



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.10.020  
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2024.10.020  
China Journal of General Surgery, 2024, 33(10):1731-1739.

· 简要论著 ·

# 复杂小肠高流量空气瘘行经皮穿刺结肠造瘘消化液回输治疗 1例报告并文献复习

梅虎<sup>1</sup>, 朱江<sup>1</sup>, 刘峻利<sup>2</sup>, 庄云峰<sup>1</sup>, 依力牙尔·阿迪力<sup>1</sup>, 比拉力丁·迪力夏提<sup>1</sup>

(1.新疆维吾尔自治区第三人民医院 腹部外科, 新疆 乌鲁木齐 830000; 2.新疆伊犁哈萨克自治州友谊医院 干部保健科, 新疆 伊宁 835000)

## 摘要

**背景与目的:** 肠瘘是指胃肠道与其他空腔脏器、体腔或体腔外存在异常通道, 胃肠道内容物由此通道流向其他脏器、体腔或体腔外, 并继发感染、体液丢失、内环境稳态失衡、器官损害、营养不良等一系列问题的疾病。肠瘘的处理在临床上是一个非常棘手的问题, 病死率较高。消化液的收集与回输、肠内营养支持治疗等技术的开展可明显改善患者营养状态, 提高疾病预后。对于高流量小肠瘘患者的消化液经盲肠回输目前国内罕有相关报道。本文报告1例经结肠镜辅助经皮穿刺结肠造瘘消化液回输患者的诊疗经过, 并结合相关文献报道, 对结肠消化液回输技术及结肠重吸收功能进行分析总结, 以期对临床工作提供经验和借鉴。

**方法:** 回顾性分析新疆维吾尔自治区第三人民医院2023年10月收治的1例复杂小肠高流量空气瘘患者的临床资料及诊疗过程, 结合国内外文献探讨经皮穿刺结肠造瘘消化液回输技术联合分段式肠内营养支持技术治疗复杂小肠高流量空气瘘的安全性和有效性。

**结果:** 患者因肠系膜动脉栓塞致小肠坏死在外院行部分小肠切除+端端吻合术, 术后发生小肠空气瘘转入我院。患者入院时合并恶病质, 全身和腹腔感染, 电解质紊乱(低钾血症、低钠血症), 肝功能不全, 凝血酶原时间延长, 并伴有间断发热、切口局部感染、肺部感染、腹腔感染、双下肢浮肿。患者给予抗感染、肠外营养联合经鼻空肠营养管分段式肠内营养治疗14 d, 输液量4 500 mL/d。因消化液高流量外漏, 上述临床表现无明显改善。于第14天联合结肠镜辅助经皮穿刺结肠造瘘消化液回输治疗。治疗第21天上述临床表现明显好转, 输液量2 500 mL/d, 经盲肠造瘘回输消化液1 000 mL/d, 经鼻空肠营养管输注百普利1 000 mL/d。治疗第28天, 患者恶病质改善, 感染、电解质、肝功能、凝血酶原时间等指标均恢复正常, 并且无发热、肺部感染、腹腔感染、双下肢浮肿, 切口局部肉芽新鲜。输液量1 000 mL/d, 经鼻空肠营养管输注营养液1 000 mL/d。患者随后行肠切除术+腹壁重建术, 术后顺利出院。

**结论:** 经皮穿刺结肠造瘘消化液回输技术联合分段式肠内营养支持治疗技术是复杂小肠高流量空气瘘一种安全有效的治疗手段。

## 关键词

肠瘘; 结肠造口术; 肠内营养

中图分类号: R656.7

**基金项目:** 省部共建中亚高发病成因与防治国家重点实验室基金资助项目(SKL-HIDCA-2023-MK3); 新疆维吾尔自治区第三人民医院科研基金资助项目(2019ZYBYK01)。

**收稿日期:** 2024-02-05; **修订日期:** 2024-03-21。

**作者简介:** 梅虎, 新疆维吾尔自治区第三人民医院主治医师, 主要从事胃肠道疾病微创治疗及肠瘘治疗方面的研究。

**通信作者:** 朱江, Email: doctor\_zhujiang@163.com

复杂小肠高流量空气瘘是一种小肠瘘口 $\geq 3$ 个，腹腔与外界相通，消化液丢失 $>500$  mL/d的消化道瘘，多因创伤、手术等病因发生<sup>[1]</sup>。常合并恶病质、肺部感染、腹腔感染、腹腔出血、旷置性结肠炎、感染性休克等症状，病死率高达10%~30%，是一种致死性的严重并发症<sup>[2]</sup>。目前，针对小肠高流量空气瘘遵照的是三阶段治疗策略：早期复苏和脏器支持，中期处理并发症，后期进行消化道重建手术<sup>[3]</sup>。择期手术的时间往往在3~6个月，甚至更长。在早期和中期，如何有效地进行肠内营养支持治疗并减少消化液高流量外漏，是改善恶病质、全身和局部感染、肝功能不全、凝血功能紊乱和并发症发生的关键。本研究系统回顾了1例复杂小肠高流量空气瘘患者使用结肠镜辅助经皮穿刺肠造瘘消化液回输技术联合分段式肠内营养治疗的经过，提出针对复杂小肠高流量空气瘘一种有效的支持治疗手段<sup>[4]</sup>。

## 1 临床资料

### 1.1 基本资料

患者 男，72岁，因肠系膜动脉栓塞致小肠坏死在外院行部分小肠切除+端端吻合术，术中切除距Treitz韧带200 cm，至距回盲部20 cm的中段坏死小肠。术后第9天回盲部腹腔引流管和腹部切口出现肠液外溢，诊断小肠空气瘘，给予腹部切口持续VSD冲洗引流、腹腔引流管持续冲洗引流、抗感染、抑酶、肠外营养支持治疗。术后第48天因恶病质（体质量降低25 kg）、精神萎靡、肌无

力、间断低热（体温最高38.5℃），实验室检查提示全身感染症状持续加重转入新疆维吾尔自治区第三人民医院。患者禁食、禁饮，小便量700~1 000 mL/d，无大便。既往有高血压病10年，长期口服硝苯地平缓释片，血压控制满意。冠心病房颤病史8年，未正规治疗，有频发房颤病史。(1)体格检查：入院第1天体温37.5~38℃，呼吸20~25次/min，心率95~110次/min，血压65~110 mmHg（1 mmHg=0.133 kPa），体质量指数（BMI）17.8 kg/m<sup>2</sup>。平车推入，重度脱水貌。皮肤巩膜轻度黄染，未见瘀点、瘀斑。双肺底散在湿啰音。心率齐。舟状腹，腹壁未见胃肠型和蠕动波，可见下腹部正中切口裂开约10~15 cm，局部肉芽组织糜烂，覆盖脓苔，小肠外漏，可见3处断裂，肠液外渗，下腹部腹软，广泛轻压痛，下腹部两侧轻度反跳痛，两侧下腹部听诊肠鸣音1~2次/min，微弱。右外侧中下腹可见腹腔引流管，有消化液间断引出。肌力3级，双下肢轻度水肿。(2)实验室检查：血红蛋白（Hb）77 g/L，血清白蛋白（ALB）28 g/L，白细胞计数（WBC） $10.42 \times 10^9$ /L，中性粒细胞百分比（NEUT%）77%，降钙素原（PCT）0.464 ng/mL，血清钾3.2 mmol/L，血清钠132 mmol/L，丙氨酸氨基转移酶（ALT）85 U/L，天门冬氨酸氨基转移酶（AST）63 U/L，总胆红素（TBIL）93  $\mu$ mol/L，直接胆红素（DBIL）72.1  $\mu$ mol/L，凝血酶原时间（PT）13.2 s。(3)影像学检查：CT提示小肠切除术后，术区脂肪间隙浑浊，散在少许积液，小肠内见导尿管球囊（图1）。

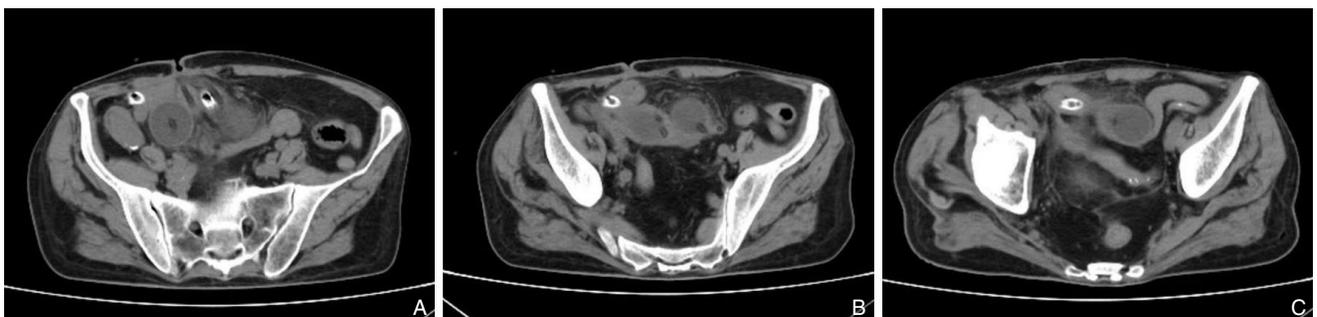


图1 入院时腹部CT的影像表现 A: 远端小肠内封堵尿管球囊; B: 近端小肠内封堵尿管球囊; C: 腹腔内双套管引流

### 1.2 诊断与治疗方

入院诊断：(1)手术后小肠瘘（复杂多发肠瘘、肠空气瘘、末端回肠瘘）；(2)腹腔感染；(3)低白蛋白血症；(4)电解质紊乱；(5)胆汁淤积症（黄疸

伴肝功能损害）；(6)冠心病、心律失常、房颤；(7)慢性心功能不全急性加重期，心功能III期；(8)营养不良。

入院第1~14天治疗方案：给予抗感染、抑酶、

肠外营养支持治疗, 静脉输液量 4 500 mL/d, 并给予经鼻空肠营养管放置分段式肠内营养支持治疗, 肠内营养液(百普利)输入量为 1 000 mL/d, 温度 35 ℃, 滴速 80 mL/h。鼻空肠营养管放置操作方法为经数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)联合超滑导丝引导放置鼻空肠营养管<sup>[9]</sup>: (1) 将带有超滑导丝的 5 F 椎动脉导管放入空肠内(图 2A); (2) 保留超滑导丝在目标位置, 退出椎动脉导管(图 2B); (3) 经超滑导丝引导放置空肠营养管至目标位置(图 2C); (4) 退出超滑导丝保留固定空肠营养管(图 2D)。操作步骤: 患者仰卧位, 先将 0.035" 的超滑导丝经一侧鼻孔插入送至胃内, 在 DSA 引导下 5 F 椎动脉导管沿导丝送至胃内, 利用 5 F 椎动脉导管将导丝超选至十二指肠内, 将超滑导丝不停向前推进, 送至目标肠管位置(Treitz 韧带下约 10~20 cm 处空肠), 将超滑导丝保留在原位, 撤出超细导管, 空肠营养管沿超滑导丝顺入放于空肠目标位置, 撤出超滑导丝。入院第 15~21 天治疗方案: 维持原治疗方案。因外渗消化液丢失量达 1 500~2 000 mL/d, 属于高流量瘘, 于入院第 15 天增加结肠镜辅助经皮穿刺盲肠造瘘消化液回输治疗, 回输消化液量为 1 000 mL/d, 静脉输液量 2 500 mL/d, 肠内营养液输入量为 1 000 mL/d。结肠镜辅助经皮穿刺盲肠造瘘操作方法: (1) 扩张结肠: 结肠镜上行至盲肠处, 结肠内充气 800~1 000 mL(图 3A); (2) 结肠穿刺固定: 患

者取平卧位, 常规消毒术区皮肤铺巾, 2% 利多卡因注射液局麻造口周围皮肤(直径约 3 cm), 用手指按压穿刺点, 内镜下可见结肠黏膜有明显指压迹及突起, 用固定穿刺针在预定造口旁开 0.5~1.0 cm 处穿刺(图 3B); (3) 穿刺成功后, 内镜下见穿刺针, 将蓝色针推入肠腔内, 沿原黄色穿刺针孔穿入固定专用丝线, 然后回拉蓝色针, 将整个穿刺针连同丝线同时拔出, 使用丝线采用外科结打结方法将结肠壁与腹壁固定(图 3C); (4) 在预定造口处做一 1 cm 切口, 钝性分离皮下组织, 使用 16 号 PS 针(外部有可撕脱 T 型支撑鞘)与腹壁成 60~70° 角进行穿刺, 内镜下可见穿刺成功后拔出针尖(图 3D); (5) 经可撕脱鞘置入造瘘管, 拔出可撕脱鞘(图 3E); (6) 固定造瘘管: 使用 3~3.5 mL 蒸馏水充盈球囊。将皮肤垫盘固定于皮肤上, 10~14 d 后拆除缝线(图 3F)。术后观察患者感受, 参考胃造瘘 4~8 h 后可经造瘘管给予 0.9% 氯化钠注射液。如测试过程中患者出现不适, 必须行 CT 扫描进行确认, 也推荐在 DSA 下经造瘘管造影来确认管路位置。如管路位置满意, 术后 24 h 可经管路行肠内营养或消化液回输。入院第 21~28 天治疗方案: 停止抗感染治疗, 给予肠外营养支持治疗, 并给予结肠镜辅助经皮穿刺盲肠造瘘消化液回输联合分段式肠内营养支持治疗。静脉输液量 1 000 mL/d, 肠内营养液输入量为 1 500 mL/d。

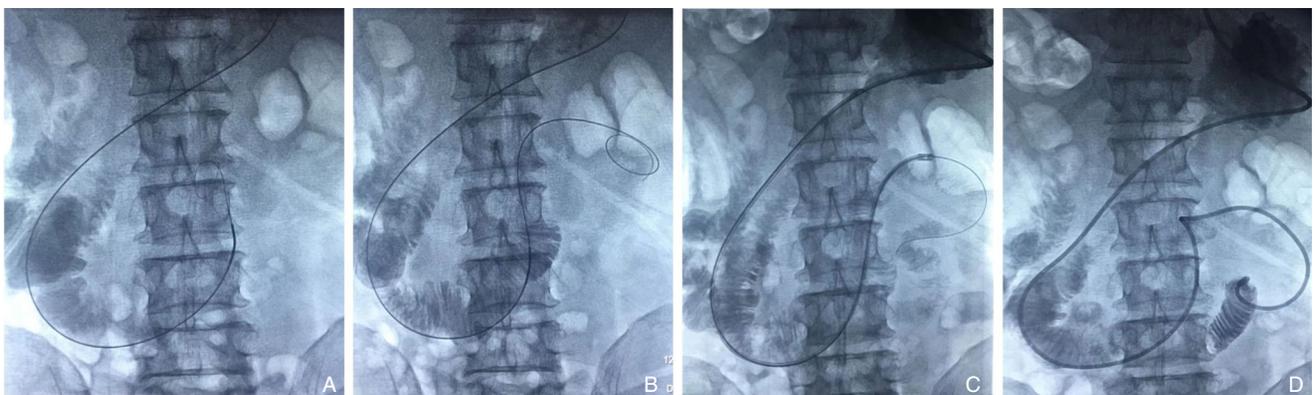


图2 经 DSA 联合超滑导丝引导放置鼻空肠营养管 A: 将带有超滑导丝的超细导管放入空肠内; B: 保留超滑导丝在目标位置, 退出超细导管; C: 经超滑导丝引导放置空肠营养管至目标位置; D: 退出超滑导丝保留固定空肠营养管

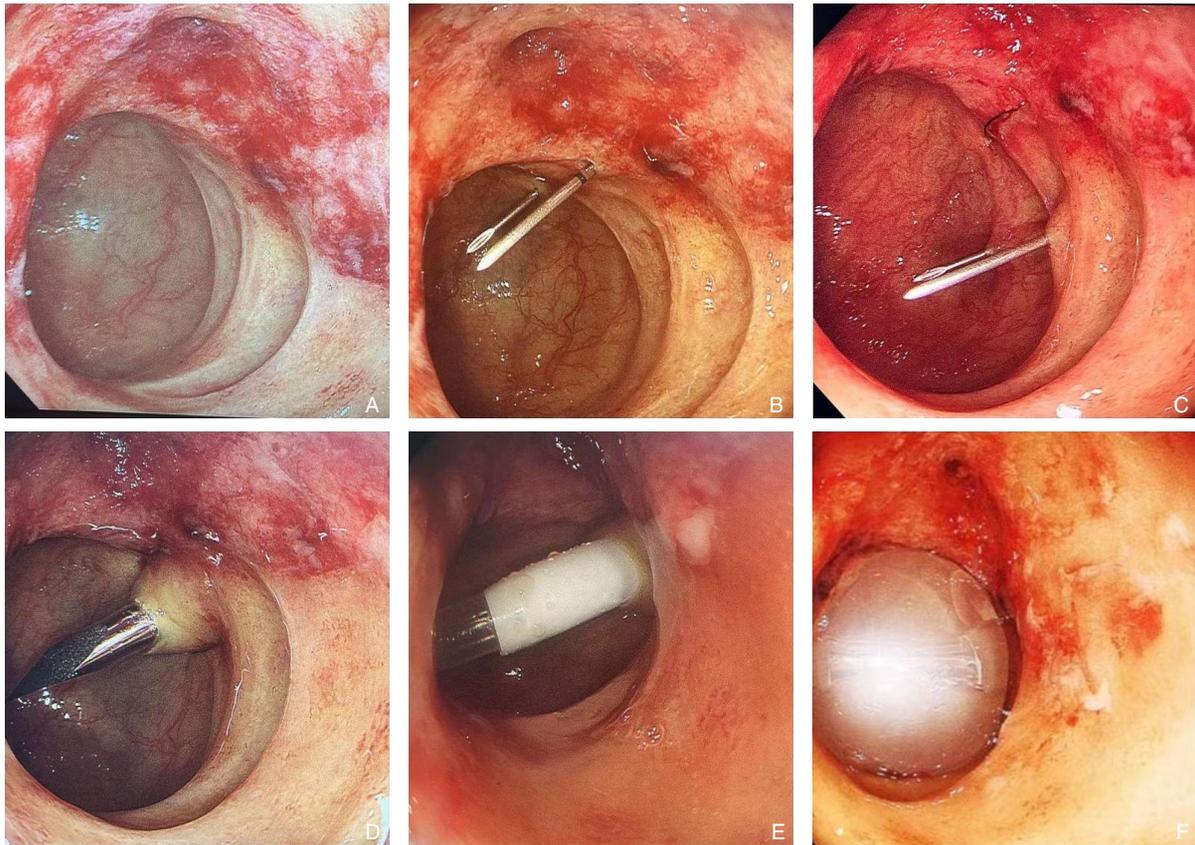


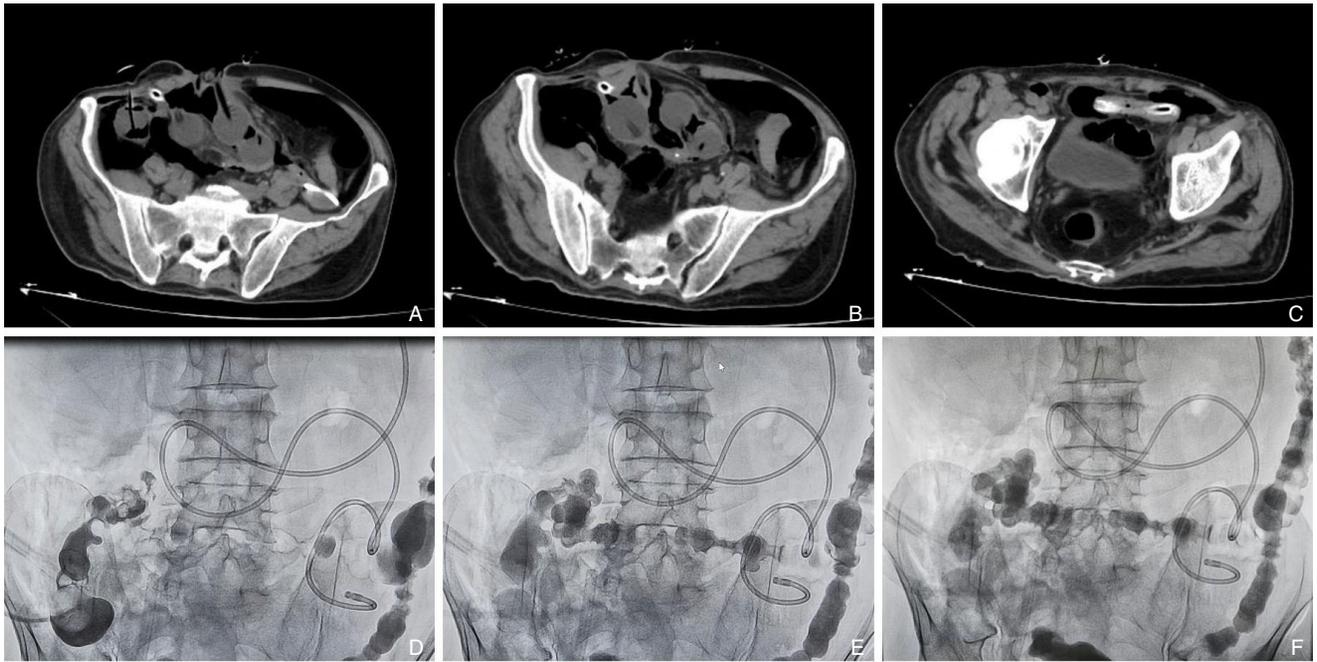
图3 结肠镜辅助经皮穿刺盲肠造瘘 A: 肠镜见盲肠炎性改变; B: 使用穿刺针穿刺进入盲肠; C: 悬吊固定肠壁; 距穿刺点1 cm处穿刺对侧; D: 使用16号PS针行肠管穿刺; E: 经可撕脱鞘置入造瘘管; F: 使用蒸馏水充盈水囊, 固定造瘘管

### 1.3 治疗经过

入院第14天, 患者神志清, 精神状态差, 小便量800~1 200 mL/d, 无大便。体质量较入院减轻0.7 kg。卧床, 可床上活动。体格检查: 体温37.0~38 ℃, 呼吸20~24次/min, 心率85~100次/min, 血压65~100 mmHg, BMI 17.7 kg/m<sup>2</sup>。皮肤巩膜无黄染。双肺底散在湿啰音。心率齐。舟状腹, 腹壁未见胃肠型和蠕动波, 下腹部外露肠管周围肉芽组织新鲜, 下腹部腹软, 广泛轻压痛, 无反跳痛, 两侧下腹部听诊肠鸣音1~3次/min。右外侧中下腹可见腹腔引流管, 有消化液间断引出。肌力3级, 双下肢轻度水肿。实验室检查: Hb 87 g/L, 血清ALB 30 g/L, WBC 4.68 × 10<sup>9</sup>/L, NEUT% 66.2%, PCT 0.08 ng/mL, 血清钾3.78 mmol/L, 血清钠133 mmol/L, ALT 50 U/L, AST 55 U/L, DRIL 85.1 μmol/L, DBIL 65 μmol/L, PT 13 s。

入院第21天, 患者神志清, 精神状态良好, 小便量1 200~1 500 mL/d, 大便量每天约300~400 mL,

黄色稀软便。体质量较入院增长2.7 kg。家属搀扶可下床行走150~300 m。体格检查: 体温36.5~37 ℃, 呼吸18~22次/min, 心率75~90次/min, 血压75~110 mmHg, BMI 18.3 kg/m<sup>2</sup>。皮肤巩膜无黄染。双肺呼吸音清, 未闻及干湿性啰音。心律齐。腹平坦, 下腹部外露肠管周围肉芽组织生长良好, 腹软, 无压痛, 反跳痛, 两侧下腹部听诊肠鸣音3~4次/min。右外侧中下腹可见腹腔引流管, 有消化液间断引出。肌力4~5级, 双下肢无水肿。实验室检查: Hb 87 g/L, ALB 30 g/L, WBC 4.68 × 10<sup>9</sup>/L, NEUT% 66.2%, PCT 0.08 ng/mL, 血清钾3.78 mmol/L, 血清钠133 mmol/L, ALT 50 U/L, AST 55 U/L, TBIL 85.1 μmol/L, DBIL 65 μmol/L, PT 13 s。影像学检查: CT提示盲肠引流管在位, 腹腔未见明显积液区, 肠管未见扩张(图4A-C)。盲肠造瘘管造影显示: 盲肠造瘘管在位, 造影剂均进入结肠无外溢(图4D-F)。



**图4 腹部CT和盲肠造瘘管造影的影像表现** A: 可见造瘘管水囊位于盲肠内; B: 小肠封堵球囊位置良好, 未见积液; C: 腹腔内双套管位置良好未见积液; D: 经盲肠造瘘造影未见造影剂外溢; E: 造影可见升结肠横结肠显影; F: 造影可见全结肠显影, 结肠萎缩

入院第28天, 患者神志清, 精神状态良好, 小便量1 400~1 600 mL/d, 大便量约300~400 mL/d, 黄色稀软便。体质量较入院增长5.5 kg。家属搀扶可下床行走300~500 m。体格检查: 体温36.5~37 ℃, 呼吸18~22次/min, 心率75~90次/min, 血压75~110 mmHg, BMI 19.2 kg/m<sup>2</sup>。皮肤巩膜无黄染。双肺呼吸音清, 未闻及干湿性啰音。心律齐。腹平坦, 下腹部外露肠管周围肉芽组织生长良好(图5), 腹软, 无压痛, 反跳痛, 两侧下腹部听诊肠鸣音3~4次/min。右外侧中下腹可见腹腔

引流管, 有消化液间断引出。肌力4~5级, 双下肢无水肿。实验室检查: Hb 102 g/L, ALB 35 g/L, WBC  $5.44 \times 10^9/L$ , NEUT% 61.6%, PCT 0.05 ng/mL, 血清钾3.78 mmol/L, 血清钠138 mmol/L, ALT 79 U/L, AST 72 U/L, TBIL 94.1  $\mu\text{mol/L}$ , DBIL 54.8  $\mu\text{mol/L}$ , PT 12.5 s。

患者于2024年3月3日(首次行部分小肠切除术后第20周)行肠切除术+腹壁重建术, 手术顺利, 于3月17日出院。



**图5 不同治疗阶段的腹部表现** A: 患者入院时使用导尿管球囊封堵+黎氏双套管持续冲洗负压引流控制腹腔感染; B: 经治疗后肠管与周围组织粘连, 腹腔感染控制, 逐渐拔除引流管; C: 使用造瘘袋行消化液收集, 患者行术前功能锻炼

## 2 文献复习及讨论

肠空气瘘是指破裂的肠管直接与空气相通，瘘口周围没有软组织、皮肤覆盖<sup>[6]</sup>，因此肠液的外漏以及创面的感染是治疗的难点<sup>[7]</sup>。另外，没有足够的小肠进行营养物质吸收是肠瘘患者治疗困难的另一难点，感染与营养问题相互影响<sup>[8]</sup>。既往文献<sup>[9]</sup>报道肠空气瘘的发生率为25%，病死率为42%。关于肠空气瘘的治疗，长期以来临床医生一直致力于对胃和小肠的功能研究，而忽视了大肠的生理性作用。一部分原因是基于这样一种认识：人在无结肠的情况下同样可以生存。然而，大肠对于人体内环境维持糖脂稳态，改善炎症微环境等也发挥着重要的作用<sup>[10]</sup>。目前已证实大肠肠腔内有400种不同菌共存<sup>[11]</sup>。肠道菌群主要功能可分为代谢、营养、保护<sup>[12]</sup>。代谢功能包括消化未消化的食物和黏液发酵，产生短链脂肪酸，生成维生素K<sup>[13]</sup>。营养功能包括控制上皮细胞增殖和分化来保持免疫系统内环境稳定。肠道菌群的保护作用主要是通过其屏障作用抵御病原体<sup>[14]</sup>。有研究<sup>[15]</sup>回顾了肠道菌群在健康和疾病中的作用，指出肠道菌群的屏障功能受损可导致多种病原微生物移位，尤其是革兰氏阴性杆菌，一旦越过了黏膜屏障，病原体就可以通过淋巴管快速到达肠外器官，并且肠内病原体的扩散可导致脓毒症、休克、多器官功能衰竭。结肠复杂而核心的功能是对水、电解质，特别是钠的吸收<sup>[16]</sup>。人体结肠每24 h可以吸收6 L水，800 mmol钠。近期研究<sup>[17]</sup>发现，小肠未充分吸收的碳水化合物和蛋白质，能够通过结肠内寄生菌（以厌氧菌为主）的酵解转化成为短链脂肪酸，为结肠重吸收利用。这种结肠内的细菌酵解作用是机体再次对营养物质进行消化吸收，称之为结肠消化<sup>[18]</sup>。在短肠患者中，结肠这种代偿作用显得尤为重要。旷置性结肠炎是1974年Basil Morson和Dawson首次将其作为局限于结肠功能障碍段黏膜的非特异性炎症提出的，并描述了特征性的临床、内窥镜和组织病理学结果。迄今为止，这种疾病的确切发病机制仍不清楚。旷置性结肠炎通常早期无典型临床症状，因此其发病率可能被低估。流行病学研究有限，33%的造口患者可能会出现改道性结肠炎的症状，这些症状包括下腹部不适、盆腔疼痛、肛门直肠疼痛，这可能是细菌过度生长、存在有害细菌、营养缺乏、

毒素或腔内细菌与黏液层之间共生关系紊乱的结果。有研究<sup>[19]</sup>报道，碳水化合物发酵厌氧菌和致病菌的浓度在功能障碍的结肠中降低，这表明厌氧菌或致病菌的过度生长不太可能是重要的病因因素。然而，硝酸盐还原菌参与一氧化氮的产生，一氧化氮在低浓度下起保护作用，高浓度下对结肠组织有毒性作用<sup>[20]</sup>，转移性结肠炎患者的硝酸盐还原菌增加，可能导致一氧化氮浓度增加，进而导致旷置性结肠炎。近期研究<sup>[21]</sup>指出，缺血可能是导致转移性结肠炎发生的原因之一。结肠功能低下可以导致短链脂肪酸缺乏，进而引起小动脉阻力增加并呈现缺血特征。短链脂肪酸的这种舒张血管作用可能与一氧化氮合成相关。短链脂肪酸在结肠中的微生物群的帮助下为一氧化氮的产生提供外源性底物，并且一氧化氮对脉管系统具有血管舒张作用<sup>[22]</sup>。

当肠道有功能且能完全使用时，消化液回输已成为现在肠内营养支持治疗的另一守则<sup>[23]</sup>。消化液收集回输的适应证为消化液漏>500 mL/d且水电解质失衡和营养不良者，同时确保有效的回输路径<sup>[24]</sup>。《肠道菌群移植临床应用管理中国专家共识（2022版）》<sup>[25]</sup>中指出，经皮结肠造瘘消化液回输治疗消化道疾病的主要适应证包括：炎症肠病、复发性或难治性艰难梭状芽孢杆菌感染、肠易激综合征、功能性便秘等。然而，使用结肠造瘘进行消化液回输治疗肠瘘的病例及效果目前罕有报道。不同肠段菌群经移植定植在不同肠段内可发挥特有的生物学效应<sup>[26]</sup>，小肠液含有大量消化酶和免疫球蛋白等生命活性物质<sup>[27]</sup>，小肠造口患者小肠液丢失可出现旷置性结肠炎、肠道菌群失调、肠道黏膜萎缩和内环境失衡等临床表现<sup>[28]</sup>，经消化液回输后上述表现可明显缓解<sup>[29]</sup>，以上结果与本研究中患者的治疗结果相同。目前经结肠消化液回输的主要方法有：(1)开放手术结肠造瘘；(2)经肛肠梗阻导管放置；(3)经皮穿刺结肠造瘘。肠瘘患者腹腔内粘连严重，再次开放手术会对患者造成消化道医源性损伤的二次打击，加重病情。经肛肠梗阻导管全长1.2 m，最长可置入中段横结肠，无法覆盖全结肠，且结肠蠕动易导致导管脱落，长期置管可导致肛周湿疹等并发症。而经皮穿刺结肠造瘘技术可局麻进行，在肠镜监视下通过特殊穿刺器悬吊肠壁具有操作安全性，特别是经盲肠消化液回输可覆盖全结肠，有效增加肠液

接触黏膜面积<sup>[30]</sup>,且通过水囊固定能够有效避免脱管事件发生,与既往技术比较具有安全性高、创伤性小的优势。另外,经皮穿刺结肠造瘘技术可能存在以下并发症:(1)造口周围感染;(2)肉芽组织增生;(3)渗漏肠内营养液或消化液;(4)气腹;(5)造瘘管堵塞;(6)导管脱落;(7)出血,可通过内镜或介入止血;(8)腹膜炎:多数原因是瘘管脱落导致;(9)结肠穿孔:主要原因为结肠壁坏死导致,当发生结肠穿孔时可通过保留造瘘管,同时使用黎氏双套管局部冲洗引流治疗,瘘管无法愈合或发生腹膜炎时需外科干预。

本研究患者的治疗结果显示,患者入院时合并恶病质(低BMI、肌力3级、低血红蛋白血症、低白蛋白血症),全身和腹腔感染(WBC、NEUT%、PCT升高),电解质紊乱(低钾血症、低钠血症),肝功能不全(ALT、AST、TBIL、DBIL升高),PT延长,并伴有间断发热(体温最高38.5℃)、切口局部感染、肺部感染、腹腔感染、双下肢浮肿。给予抗感染、肠外营养联合经鼻空肠营养管分段式肠内营养治疗14d,因消化液高流量外漏,临床表现无明显改善。于第15天联合结肠镜辅助经皮穿刺盲肠造瘘消化液回输治疗,第21天临床表明明显好转,静脉输液量显著降低。第28天患者恶病质明显改善(肌力5级、BMI、Hb、ALB正常),感染指标、电解质、PT均接近正常,无发热,切口局部肉芽新鲜、无肺部感染、无腹腔感染、无双下肢浮肿,输液量减少至1000 mL/d。经过治疗,临床症状有效改善,转入慢性恢复期,为择期手术争取了时间,并奠定了营养基础。该患者通过双套管冲洗引流将消化液收集,使用结肠镜辅助经皮穿刺盲肠造瘘建立安全有效的回输途径,联合分段式肠内营养,一方面控制了腹腔感染,另一方面避免了继发的内稳态失衡,将有功能的结肠再利用,得到了一些良好的结局,具体包括:(1)分段式肠内营养,有效利用残余消化道功能,减少机体消耗和由于营养不良产生的重要器官功能障碍;(2)有效减少消化液丢失发生的水电解质平衡失调;(3)避免长期静脉营养带来的输液相关并发症,包括肝肾功能损害;(4)小肠未吸收的碳水化合物和蛋白质,能够通过结肠内寄生菌的酵解转化成为短链脂肪酸,为结肠重吸收利用;(5)有效预防旷置性肠炎和萎缩性肠炎的发生,避免肠道菌群失调,减轻感染状态;(6)有效

降低治疗费用。另外,笔者通过该病例总结了结肠镜辅助经皮穿刺盲肠造瘘的部分技术要点,包括:(1)穿刺前行CT定位,排除肠壁与腹壁间存在其他脏器;(2)肠壁与腹壁固定线不宜过紧,易造成肠壁坏死,局部皮肤可放置血管钳,直接在血管钳上打结;(3)术后不建议理解拉紧水囊,使水囊紧贴肠壁,有可能造成局部肠壁缺血;(4)建议术中持续心电监测,必要时可给予镇痛、镇静药物;(5)建议结肠镜及CT双引导,提高安全性。

总之,本病例的结局显示结肠镜辅助经皮穿刺结肠造瘘消化液回输技术联合分段式肠内营养是复杂小肠高流量空气瘘一种有效的支持治疗手段。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

作者贡献声明:梅虎负责整理病例资料、手术操作及撰写论文;朱江负责提供论文思路及审阅、批改论文;刘峻利、庄云峰负责整理文献和协助修稿;依力牙尔·阿迪力、比拉力丁·迪力夏提负责整理病例资料及图片提供。

#### 参考文献

- [1] 黄睿. 从围手术期外科之家角度审视复杂肠外瘘的手术治疗[J]. 中国实用外科杂志, 2021, 41(2): 133-136. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2021.02.04.
- [2] Huang Q. Examination the surgical treatment of complex parenteral fistula from the perspective of the perioperative surgical home[J]. Chinese Journal of Practical Surgery, 2021, 41(2): 133-136. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2021.02.04.
- [3] Wainstein DE, Calvi RJ, Rezzonico F, et al. Management of enteroatmospheric fistula: a ten-year experience following fifteen years of learning[J]. Surgery, 2023, 173(4): 1079-1085. doi: 10.1016/j.surg.2022.12.001.
- [4] 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.
- [5] Chinese Society of Surgical Infection and Intensive Care, Chinese Society of Surgery, Chinese Medical Association, Chinese College of Gastrointestinal Fistula Surgeons, Chinese College of Surgery. Chinese guideline for the diagnosis and management of intra-abdominal infection(2019 edition)[J]. Chinese Journal of Practical Surgery, 2020, 40(1): 1-16. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005-

- 2208.2020.01.01.
- [4] 范洲, 万松林, 张亦超, 等. 小肠置管联合食糜回输治疗克罗恩病合并小肠穿孔二例[J]. 临床外科杂志, 2022, 30(5):494-495. doi: 10.3969/j.issn.1005-6483.2022.05.026.
- Fan Z, Wan SL, Zhang YC, et al. Treatment of Crohn's disease complicated with small intestinal perforation by small intestinal catheterization combined with chyme reinfusion: two cases report[J]. *Journal of Clinical Surgery*, 2022, 30(5):494-495. doi: 10.3969/j.issn.1005-6483.2022.05.026.
- [5] 朱江, 梅虎, 宋思凯, 等. 经数字减影血管造影(DSA)联合超滑导丝引导的鼻空肠营养管放置术-困难置管的解决方案[J]. 肠外与肠内营养, 2018, 25(6): 378-381. doi: 10.16151/j.1007-810x.2018.11.013.
- Zhu J, Mei H, Song SK, et al. A new approach to placing nasal-jejenum nutrition tube using digital subtraction angiography (DSA) in cases with difficulty[J]. *Parenteral & Enteral Nutrition*, 2018, 25(6):378-381. doi:10.16151/j.1007-810x.2018.11.013.
- [6] Sun R, Xu X, Luo SK, et al. An alternative negative pressure treatment for enteroatmospheric fistula resulting from small intestinal leakage caused by incision dehiscence[J]. *Heliyon*, 2023, 9(11):e22045. doi:10.1016/j.heliyon.2023.e22045.
- [7] 王革非, 任建安, 吴秀文, 等. 肠腔隔绝技术在肠空气瘘的应用[J]. 创伤外科杂志, 2016, 18(12): 764-766. doi: 10.3969/j.issn.1009-4237.2016.12.020.
- Wang GF, Ren JA, Wu XW, et al. Application of endoluminal graft exclusion for enteroatmospheric fistula[J]. *Journal of Traumatic Surgery*, 2016, 18(12): 764-766. doi: 10.3969/j.issn.1009-4237.2016.12.020.
- [8] 滕媛媛, 黄碧玲, 彭淑琴, 等. 过去30年间关于短肠综合征研究的全球趋势文献计量分析[J]. 中国普通外科杂志, 2023, 32(4):583-593. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2023.04.013.
- Teng YY, Huang BL, Peng SQ, et al. Bibliometric analysis of global trends in research of short bowel syndrome over the past 30 years[J]. *China Journal of General Surgery*, 2023, 32(4): 583-593. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2023.04.013.
- [9] 张锦鹏, 滕依恬, 刘野, 等. 腹腔开放并发肠空气瘘191例诊疗分析[J]. 中华胃肠外科杂志, 2023, 26(9):853-858. doi:10.3760/cma.j.cn441530-20230626-00227.
- Zhang JP, Teng YT, Liu Y, et al. Treatment of open abdomen combined with entero-atmospheric fistula: a retrospective study[J]. *Chinese Journal of Gastrointestinal Surgery*, 2023, 26(9):853-858. doi:10.3760/cma.j.cn441530-20230626-00227.
- [10] Shu LZ, Ding YD, Xue QM, et al. Direct and indirect effects of pathogenic bacteria on the integrity of intestinal barrier[J]. *Therap Adv Gastroenterol*, 2023, 16: 17562848231176427. doi: 10.1177/17562848231176427.
- [11] Colella M, Charitos IA, Ballini A, et al. Microbiota revolution: how gut microbes regulate our lives[J]. *World J Gastroenterol*, 2023, 29(28):4368-4383. doi:10.3748/wjg.v29.i28.4368.
- [12] Ohkusa T, Nishikawa Y, Sato N. Gastrointestinal disorders and intestinal bacteria: advances in research and applications in therapy[J]. *Front Med*, 2023, 9: 935676. doi: 10.3389/fmed.2022.935676.
- [13] Moțăiaianu A, Șerban G, Andone S. The role of short-chain fatty acids in microbiota-gut-brain cross-talk with a focus on amyotrophic lateral sclerosis: a systematic review[J]. *Int J Mol Sci*, 2023, 24(20):15094. doi:10.3390/ijms242015094.
- [14] 胡英山, 王晶晶, 高红梅. 脓毒症相关肠道功能障碍发病机制的研究进展[J]. 天津医药, 2023, 51(3): 333-336. doi: 10.11958/20221492.
- Hu YS, Wang JJ, Gao HM. Research progress in the pathogenesis of sepsis-related intestinal dysfunction[J]. *Tianjin Medical Journal*, 2023, 51(3):333-336. doi:10.11958/20221492.
- [15] 沙珊珊, 董世荣, 杨玉菊. 肠道菌群及代谢物调控宿主肠道免疫的研究进展[J]. 生物技术通报, 2023, 39(8): 126-136. doi: 10.13560/j.cnki.biotech.bull.1985.2022-1530.
- Sha SS, Dong SR, Yang YJ. Research progress in gut microbiota and metabolites regulating host intestinal immunity[J]. *Biotechnology Bulletin*, 2023, 39(8):126-136. doi:10.13560/j.cnki.biotech.bull.1985.2022-1530.
- [16] Cai R, Cheng C, Chen JW, et al. Interactions of commensal and pathogenic microorganisms with the mucus layer in the colon[J]. *Gut Microbes*, 2020, 11(4): 680-690. doi: 10.1080/19490976.2020.1735606.
- [17] Blaak EE, Canfora EE, Theis S, et al. Short chain fatty acids in human gut and metabolic health[J]. *Benef Microbes*, 2020, 11(5): 411-455. doi:10.3920/BM2020.0057.
- [18] Sensoy I. A review on the food digestion in the digestive tract and the used in vitro models[J]. *Curr Res Food Sci*, 2021, 4:308-319. doi:10.1016/j.crf.2021.04.004.
- [19] 侯梦凡, 胡晓. 生物活性肽对肠道菌群调节作用研究进展[J]. 中国食品学报, 2022, 22(11): 410-423. doi: 10.16429/j.1009-7848.2022.11.042.
- Hou MF, Hu X. Research Progress on Regulating Effects of Bioactive Peptides on Gut Microbiota[J]. *Journal of Chinese Institute of Food Science and Technology*, 2022, 22(11):410-423. doi:10.16429/j.1009-7848.2022.11.042.
- [20] 穆标, 王邦茂, 刘之武, 等. 腹泻型、便秘型肠易激综合征患者肠黏膜一氧化氮含量变化初步探讨[J]. 基础医学与临床, 2003, 23(S1):77-78. doi:10.3969/j.issn.1001-6325.2003.z1.091.
- Mu B, Wang BM, Liu ZW, et al. Preliminary study on the changes of nitric oxide content in intestinal mucosa of patients with diarrhea

- and constipation irritable bowel syndrome[J]. *Basic and Clinical Medicine*, 2003, 23(S1):77-78. doi:10.3969/j.issn.1001-6325.2003.z1.091.
- [21] 孙强, 黄裕, 胡志前. 改道性结肠炎发生机制及诊治进展[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2020, 23(11): 1117-1122. doi: 10.3760/cma.j.cn.441530-20191031-00468.
- Sun Q, Huang Y, Hu ZQ. Progression of pathogenesis, diagnosis and treatment of diversion colitis[J]. *Chinese Journal of Gastrointestinal Surgery*, 2020, 23(11): 1117-1122. doi: 10.3760/cma.j.cn.441530-20191031-00468.
- [22] Nesci A, Carnuccio C, Ruggieri V, et al. Gut microbiota and cardiovascular disease: evidence on the metabolic and inflammatory background of a complex relationship[J]. *Int J Mol Sci*, 2023, 24(10):9087. doi:10.3390/ijms24109087.
- [23] 牛恒, 杨昆宪. 免疫微生态肠内营养联合加速康复策略对结直肠癌患者术后免疫状态的影响[J]. *中国普通外科杂志*, 2021, 30(3): 369-374. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2021.03.017.
- Niu H, Yang KX. Effect of immune microecological enteral nutrition combined with accelerated rehabilitation strategy on immune state in colorectal cancer patients after operation[J]. *China Journal of General Surgery*, 2021, 30(3): 369-374. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2021.03.017.
- [24] 罗娟, 马云丽. 肠瘘病儿肠内营养支持方案的实施与护理[J]. *肠外与肠内营养*, 2020, 27(2): 109-111. doi: 10.16151/j.1007-810x.2020.02.010.
- Luo J, Ma YL. Implementation and nursing of enteral nutrition support for children with intestinal fistula[J]. *Parenteral & Enteral Nutrition*, 2020, 27(2):109-111. doi: 10.16151/j.1007-810x.2020.02.010.
- [25] 国家卫生健康委员会医院管理研究所, 中华医学会肠外肠内营养学分会, 中华医学会肠外肠内营养学分会肠道微生态协作组. 肠道菌群移植临床应用管理中国专家共识(2022版)[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2022, 25(9):747-756. doi:10.3760/cma.j.cn441530-20220725-00324.
- National Health Commission Hospital Management Research Institute, Subcommittee of Parenteral and Enteral Nutrition of the Chinese Medical Association, Gut Microecology Collaborative Group of the Subcommittee of Parenteral and Enteral Nutrition of the Chinese Medical Association. Expert consensus on clinical application management of fecal microbiota transplantation (2022 edition)[J]. *Chinese Journal of Gastrointestinal Surgery*, 2022, 25(9):747-756. doi:10.3760/cma.j.cn441530-20220725-00324.
- [26] Yang YP, He JH, Wang YQ, et al. Whole intestinal microbiota transplantation is more effective than fecal microbiota transplantation in reducing the susceptibility of DSS-induced germ-free mice colitis[J]. *Front Immunol*, 2023, 14:1143526. doi:10.3389/fimmu.2023.1143526.
- [27] Lanás A. Improving the gut microbiome: Applications of fecal transplantation in disease[M]. Lausanne: Frontiers Media SA, 2023. doi: 10.3389/978-2-8325-2617-0.
- [28] Verbiest A, Jeppesen PB, Joly F, et al. The role of a colon-incontinuity in short bowel syndrome[J]. *Nutrients*, 2023, 15(3):628. doi:10.3390/nu15030628.
- [29] 彭丽华, 孙刚, 闫婧爽, 等. 肠微生态移植军队应急救援技术方案[J]. *解放军医学杂志*, 2023, 48(3):245-248. doi:10.11855/j.issn.0577-7402.2023.03.0245.
- Peng LH, Sun G, Yan JS, et al. Military medical rescue program of fecal microbiota transplantation[J]. *Medical Journal of Chinese People's Liberation Army*, 2023, 48(3): 245-248. doi: 10.11855/j.issn.0577-7402.2023.03.0245.
- [30] Clark S, Tozer P. *Colorectal Surgery: A Companion to Specialist Surgical Practice*[M]. 7 edition. Elsevier Health Sciences, 2023:128.

( 本文编辑 熊杨 )

**本文引用格式:**梅虎, 朱江, 刘峻利, 等. 复杂小肠高流量空气瘘行经皮穿刺结肠造瘘消化液回输治疗1例报告并文献复习[J]. *中国普通外科杂志*, 2024, 33(10): 1731-1739. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2024.10.020

**Cite this article as:** Mei H, Zhu J, Liu JL, et al. Percutaneous colostomy and digestive fluid reinfusion for complex small-bowel enteroatmospheric fistula: a case report and literature review[J]. *Chin J Gen Surg*, 2024, 33(10): 1731-1739. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2024.10.020