视觉超声引导下“执笔式”置管手法联合温水注入在 ICU 患者鼻肠管置入中的应用与置管成功率研究

李蓉　梁泓堂（通讯作者）　张宁　郑永富

（中山大学附属第一（南沙）医院　广东广州　510000）

【摘　要】目的 探究床旁实时超声监测下，持笔式送管操作配合温水灌注方案对ICU危重患者实施鼻空肠营养管置入的临床疗效，分析该方案对一次性置管成功率的改善作用。方法 采用便利抽样法选取2025年4月至2026年4月在中山大学附属第一（南沙）医院重症监护室住院且需留置鼻空肠营养管的患者40例为研究对象，采用便利抽样入组，以随机数字表法分为观察组、对照组各 20 例。对照组采用常规直线匀速推送法开展超声引导置管，观察组采用持笔式操控手法配合间断温水灌注完成管路放置，两组均依托床旁超声实时追踪管路回声完成操作。对比两组一次性置管到位率、全程操作耗时、超声下管路显影清晰度、操作相关不良事件发生情况。结果 观察组一次性置管到位占比显著高于对照组，差异具备统计学意义（P＜0.05）；两组管路超声显影率、整体置管耗时对比无明显差异（P＞0.05）；观察组置管相关并发症总发生率显著低于对照组，差异有统计学意义（P≤0.01）。结论 视觉超声引导下“执笔式”置管手法联合温水注入能够提升鼻空肠管单次放置到位概率，增强超声下管路成像辨识度，减少操作引发的各类黏膜损伤与管路异位风险；虽无法明显缩短整体操作时长，但可为ICU危重患者建立更安全、可靠的幽门后肠内营养通路。

【关键词】ICU患者；视觉超声引导；执笔手法；鼻肠管置入；置管成功率

Application and Success Rate of Pen-Guided Catheter Placement Combined with Warm Water Infusion in Nasojejunal Tube Insertion for ICU Patients by Visual Ultrasound Guidance

Li Rong　Liang Hongtang（Corresponding Authors）　Zhang Ning　Zheng Yongfu

（The First Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University (Nansha), Guangzhou, Guangdong　510000）

[Abstract] Objective To investigate the clinical efficacy of pen-guided catheter insertion combined with warm water perfusion under real-time bedside ultrasound monitoring for nasojejunal tube placement in critically ill ICU patients, and to analyze its impact on the success rate of one-time catheter insertion. Methods A total of 40 patients hospitalized in the Intensive Care Unit (ICU) of The First Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University (Nansha) from April 2025 to April 2026 who required nasojejunal tube placement were selected using convenience sampling. They were randomly divided into an observation group and a control group (20 cases each) using a random number table. The control group underwent ultrasound-guided catheter insertion using conventional linear uniform push method, while the observation group performed catheter placement using pen-guided manipulation combined with intermittent warm water perfusion; both groups utilized real-time ultrasound tracking of catheter echoes during the procedure. Comparison was conducted regarding one-time catheter placement success rates, total operation time, ultrasound-defined catheter visualization clarity, and incidence of procedure-related adverse events. Results The one-time catheter placement success rate in the observation group was significantly higher than that in the control group (P <0.05). There were no significant differences between the two groups in catheter visualization rate or overall insertion time (P> 0.05). The overall incidence of catheter-related complications was significantly lower in the observation group than in the control group (P ≤ 0.01). Conclusion: The visual ultrasound-guided "pen-holding" catheter placement technique combined with warm water injection enhances the single-time placement accuracy of the nasojejunal tube, improves imaging clarity of the catheter pathway under ultrasound guidance, and reduces risks of mucosal injury and catheter displacement during procedure. Although it does not significantly shorten overall operation time, this approach enables the establishment of a safer and more reliable postpyloric enteral nutrition pathway for critically ill patients in the ICU.

[Key words] ICU patients; visual ultrasound guidance; penholding technique; nasogastric tube insertion; success rate of catheter placement

危重症患者因病情复杂且生命体征不稳定，常存在吞咽功能受损、胃肠动力障碍及消化吸收功能下降等问题[1-2]。在临床救治过程中，为维持患者镇静、镇痛及舒适状态，ICU患者通常需使用较大剂量镇静镇痛类药物，该类药物会进一步抑制胃肠道平滑肌蠕动，延缓胃排空速度，造成胃内潴留液体增多，继而诱发腹胀、反复呕吐、喂养不耐受等问题。营养支持治疗是危重症综合治疗体系中的重要组成部分，及时、有效、安全的肠内营养支持对于维持患者机体代谢、保护肠黏膜屏障功能、降低感染风险及改善预后具有不可替代的作用。

鼻肠管置入是临床实现幽门后肠内营养最常用的操作方式，可有效减少反流、误吸等并发症，提高营养耐受性。传统无影像引导盲式置管缺少实时定位参考，需多次反复调整管路，极易造成鼻腔、咽喉黏膜破损，甚至出现管路误入气道等严重不良事件，延误营养通路建立时机，加重患者痛苦。随着可视化技术在重症护理领域的不断推广，床旁超声

引导凭借无创、实时、便捷等优势，已逐渐成为鼻肠管置入的重要辅助手段，能够清晰显示胃肠解剖结构，提高置管准确性与安全性。

目前国内外相关研究多集中于比较盲插法、超声引导法及胃镜引导法的置管效果，而针对同一超声引导条件下不同送管手法的临床对照研究仍较为缺乏。“执笔式”置管手法通过优化操作姿势与推进力度，可提升送管过程中的灵活性与可控性；联合温水注入能够通过温热刺激促进胃肠蠕动，加快导管通过幽门，缩短置管时间，并增强超声下导管声影的显示效果，以此提升一次性置管成功率。

本研究将可视化超声引导、“执笔式”送管手法与温水注入相结合，应用于 ICU 患者鼻肠管置入操作中，对比两种操作方案的置管效率、成像效果与并发症发生情况，为临床优化幽门后置管操作流程提供实践依据。

1 一般资料

以 2025 年 4 月至 2026 年 4 月在中山大学附属第一（南沙）医院重症监护室住院且需留置鼻空肠营养管的患者 40 例为研究对象。纳入标准：（1）年龄≥18 岁；（2）是否存在人工气道（气管插管或气管切开）；（3）急性生理功能与慢性健康状况评分系统 II（Acute Physiological and Chronic Health evaluation II, APACHE II）≥10 分；（4）胃内残余量 6h>500mL；（5）患者或家属知情同意。

排除标准：（1）存在活动性消化道出血；（2）确诊为肠梗阻；（3）肝硬化食管胃底静脉曲张等；（4）既往食管、胃部重大手术史，消化道解剖结构严重畸形。本研究纳入样本量为 40。采用随机数字表法分为观察组 20 例，对照组 20 例。两组患者年龄、APACHE II 危重评分差异均无统计学意义（P>0.05），性别、是否人工气道比较差异有统计学意义（P<0.05）。见表 1。

表 1　两组一般资料比较

组别	例数	年龄（岁，$\bar{x}\pm s$）	性别		APACHEII 评分（分，$\bar{x}\pm s$）	是否人工气道（n,%）	
			男	女			
对照组	20	60.6 ± 17.22	11	9	16.25 ± 3.73	是 17（85）	否 3（15）
观察组	20	57.65 ± 17.45	15	5	15.25 ± 2.94	是 19（95）	否 1（5）
统计值		0.538	1.322		0.943	1.042	
P		0.797	0.024		0.695	0.034	

2 方法

2.1 置管前准备

2.1.1 患者评估

操作前医护协同完成病情评估，评估患者的病情、意识状态、吞咽功能、胃肠道功能等，确定是否适合鼻肠管置入。对于存在胃排空延迟、反流高风险的患者，优先采用本研究改良置管方案。

2.1.2 物品准备

①鼻空肠营养管：NT1111 型号 12Fr 聚氨酯全显影单腔营养管，总长 140cm；②床旁彩色多普勒超声设备：配备 3.0~5.0MHz 凸阵腹部探头、5.0 ~ 13.0MHz 线阵浅表探头；③其他用物：无菌治疗盘、无菌棉签、医用纱布、50ml 无菌注射器、45℃ ~ 50℃温热水、灭菌注射用水、一次性无菌手套、听诊器、固定敷贴等。

2.1.3 患者准备

患者禁食 4–6 小时，或进行胃排空处理，避免胃内容物干扰增加置管难度。协助患者保持右侧卧位，床头抬高 30°~45°，降低置管过程误吸风险。

2.2 置管过程

2.2.1 超声评估

使用超声诊断仪评估胃窦大小、食管结构及胃肠动力，筛选适应证患者。先采集胃窦短轴切面，探头逆时针旋转 90° 获取胃窦长轴标准切面，为后续管路推送提供解剖定位参考。

2.2.2 置管操作

（1）对照组：实施超声引导下传统采用匀速直线推送管路模式：①食管段定位：管路经鼻腔缓慢送入 20~25cm，向管内快速推注空气，超声可见食管高亮充气回声，确认管路处于食管腔；②胃内定位：持续轻柔推送管路至胃内，剑突下超声扫描可见管路高回声双轨影像，证实管路进入胃腔；③幽门段置入：维持患者右侧卧位，全程匀速直线推送管路，以胃窦矢状切面超声图像中管路强回声带判断管路是否顺利穿过幽门。（2）观察组在同等超声引导条件下，采用“执笔式”操作手法联合温水注入的改良方案完成幽门后置管。“执笔式”手法以执笔姿势轻持营养管，使鼻腔、管路与操作者手部三点保持同一平面并形成约 90° 夹角，操作时向夹角方向适度施力，使管腔内部阻力与进管推力达到动态平衡。操作中顺应患者呼吸节律，于吸气时感知管路向内移动趋势，顺势推进 1 ~ 2cm，逐步缓慢置入。在超声实时监测下，将鼻肠管连同导丝置入胃腔后进行床旁超声扫查，确认管路位置与形态；适度推送管路至深度 70 ~ 80cm，通过超声观察导管走行以评估幽门开放状态。若导管进入幽门困难，可微调角度、轻柔旋转，必要时部分回撤导丝后再次推进。

2.2.3 确认位置

当推入导管有明显的落空感且无任何阻力时，将其推至预定深度（100–110cm）并固定于患者额头处，抽出导丝。结合腹部 X 线摄片双重验证管路尖端位于十二指肠远端或空肠上段，判定置管到位。

2.3 操作后护理

固定导管：采用“Y 型+高举平台法”固定鼻肠管，避免压力性损伤。

观察并发症：持续观察患者有无鼻出血、恶心呕吐、心律失常、腹胀、误吸等异常表现，出现不适第一时间对症处置。

营养支持：结合患者危重程度、脏器功能制定个体化肠

内营养方案，由低速度、低剂量逐步提升营养液输注量。

2.4 效果评价

2.4.1 置管成功率

超声预判+经腹部 X 线确认鼻空肠管尖端位于十二指肠远端或空肠为置管成功。

2.4.2 一次置管到位率

单次推送管路直达目标位置，无需反复回撤、调整管路。

2.4.3 置管时间

管路进入鼻腔至完成固定全程计时。

2.4.4 导管声影显影率

操作全程可清晰识别管路高回声声影的病例占比。

2.4.5 置管相关并发症

包括鼻腔黏膜出血、胃出血、心律失常、恶心、呕吐、误吸、胃胀、误入气道等。

2.5 统计学方法

所有临床数据导入 Excel 整理，采用 SPSS 26.0 统计软件。计数资料以频数、百分比描述，组间比较采用 χ^2 检验；计量资料采用均数、标准差描述，独立样本 t 检验组间差异；检验水准 $\alpha=0.05$，$P<0.05$ 代表差异具备统计学意义。

3 结果

3.1 置管效率与成像效果

两组单次置管操作时长、超声管路显影率无统计学差异（$P>0.05$）；观察组一次性置管到位率明显高于对照组，组间差异有统计学意义（$P<0.05$）。对照组平均置管时长（30.15 ± 6.88）min，一次性到位 14 例（70%），管路清晰显影 18 例（90%）；观察组平均置管时长（29.90 ± 6.17）min，一次性到位 19 例（95%），管路清晰显影 14 例（70%）。见表 2。

3.2 置管并发症发生情况

观察组操作相关并发症总发生率 20%（4/20），对照组并发症发生率 40%（8/20），观察组不良事件占比显著更低，差异具备统计学意义（P≤0.01）。见表 2。

表 2 两组置管时间、一次性置管成功率比较

组别	例数	置管时间（min，$\bar{x}\pm s$）	一次置管到位		导管声影显影情况		并发症发生	
对照组	20	30.15 ± 6.88	是 14（70）	否 6（30）	是 18（90）	否 2（10）	是 8（40）	否 12（60）
观察组	20	29.90 ± 6.17	是 19（95）	否 1（5）	是 14（70）	否 6（30）	是 4（20）	否 16（80）
统计值		0.121	5.161		1.406		6.667	
P		0.988	0.023		0.236		0.01	

4 结论

4.1“执笔式”置管手法联合温热水注入提高患者的一次置管到位率

观察组的一次置管到位率高于对照组(P<0.05),与相关研究结果一致。分析原因可能为：“执笔式”手法优化了操作姿势、推进力度、下压角度，顺应呼吸节律推进，让肠道运动带动管道推进，减少导管与黏膜的摩擦；联合温水注入可通过温热刺激胃肠蠕动及幽门开放，加快导管通过幽门口，减少调整次数，提高一次置管到位率。

4.2“执笔式”置管手法联合温热水注入使超声下导管提高了显影率

观察组的导管显影率高于对照组（P>0.05），与孙建华等[3]研究结果一致。温水注入可增强超声下导管与周围组织液的声阻抗差异，从而提升超声下导管的清晰度，有利于实时观察导管前端位置，提高置管安全性。

4.3“执笔式”置管手法联合温热水注入缩短置管时间不显著

观察组的置管时间略低于对照组（29.90 ± 6.17 minVS30.15 ± 6.88min），与李克佳[4]、张丽[5]等的研究结果一致。可能与温水注入促进蠕动的效应被执笔式手法较慢的推进速度抵消有关，未来可进一步优化操作节奏。

4.4“执笔式”置管手法联合温热水注入降低并发症的发生率

观察组置管并发症发生率显著低于对照组（P≤0.01），与林辉等[6]研究结果一致。一次置管到位率提升减少了反复回撤调整导致的鼻腔黏膜损伤、误入气道等风险；温水注入促进幽门开放、缩短操作时间，进一步降低了相关并发症的发生。

视觉超声引导下“执笔式”置管手法联合温水注入能提高鼻肠管一次送管到位率，增加超声下导管显影率，降低置管相关并发症率，虽未显著缩短置管时间，但整体为 ICU 患者肠内营养支持提供了更安全、有效的方法。

参考文献：

[1]郑乃花，王晓敏，刘桂英，等.床旁超声引导下鼻肠管置入法研究现状及进展[J].中西医结合护理,2023,9(4):37-40.
[2]陈玲，孙艳玲，王宇霞，等.基于床旁超声胃窦运动指数的个性化鼻肠管置管护理路径在重症患者中的应用研究[J].中国中西医结合急救杂志,2025,32(05):616-620.
[3]孙建华，罗红波，李尊柱，等. 成人重症患者床旁超声引导鼻肠管置入的证据总结[J].中华护理杂志，2023，58（ 8 ）: 986-992.
[4]李克佳，肖跃飞，高晓飞,等.“执笔式”置管法联合温热水注入在超声引导下鼻空肠营养管置入中的应用效果研究[J].护理管理杂志,2024,24(12):1045-104
[5]张丽，马媛，王刚，等. 温热水刺激下被动等待技术在超声引导下鼻肠管置管困难患者中的应用[J].上海护理，2023，23（ 6 ）：47-50.
[6]林辉，万香玉，张艳，等.温热水刺激联合超声引导在危重病人鼻肠管置管中的应用效果研究[J].护理研究,2022,36(2):373-376.