

• 论 著 •

# 标准超声图谱辅助四步定位法在 ICU 患者鼻肠管置管中的应用

邹灯秀,熊杰,邓娟,黄素芳,肖琦

**摘要:**目的 探讨标准超声图谱辅助四步定位法在 ICU 患者鼻肠管置管中的应用效果。方法 选取需要留置鼻肠管的患者 100 例,按照时间顺序分为两组。对照组 50 例采用常规盲插法置入鼻肠管,观察组 50 例采用标准超声图谱辅助四步定位法置入鼻肠管。比较两组首次置管幽门通过率、首次成功置管耗时及操作过程中的并发症。结果 观察组首次置管通过率显著高于对照组,首次成功置管耗时显著短于对照组(均  $P < 0.05$ )。观察组并发症发生率低于对照组,但差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。结论 采用标准超声图谱辅助四步定位法留置鼻肠管成功率比盲插法高,操作时间短,并发症少,可作为重症患者早期肠内营养支持的有效途径。

**关键词:**ICU 患者; 鼻肠管; 超声引导; 超声图谱; 四步定位法; 操作流程

**中图分类号:**R471 **文献标识码:**A **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2022.20.064

**Application of standard ultrasound atlas assisted four-step positioning method in nasointestinal intubation for ICU patients** Zou Dengxiu, Xiong Jie, Deng Juan, Huang Sufang, Xiao Qi. ICU, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China

**Abstract:** **Objective** To investigate the effect of applying standard ultrasound atlas assisted four-step positioning method in nasointestinal intubation for ICU patients. **Methods** A total of 100 ICU patients who needed an indwelling nasointestinal tube were selected and evenly divided into 2 groups by chronological order. The control group received nasointestinal intubation by using conventional blind insertion method, while the intervention group received the procedure by the standard ultrasound atlas assisted four-step positioning method. The rate of nasointestinal tube passing through pylorus at the first attempt, the time to successful placement at the first attempt, and the incidence rate of complications during the procedure, were compared between the two groups. **Results** The intervention group had significantly higher rate of nasointestinal tube passing through pylorus at the first attempt, and significantly shorter time to successful placement at the first attempt than the control group (all  $P < 0.05$ ). The former group also had lower incidence rate of complications during the procedure than the controls, though the difference between the 2 groups was not significant. **Conclusion** The standard ultrasonic atlas assisted four-step positioning method had higher success rate of nasointestinal intubation than blind insertion method. It also has shorter operation time and fewer complications, and can be used as an effective way to establish early enteral nutrition support for severe patients.

**Key words:** ICU patient; nasointestinal tube; ultrasound guidance; ultrasonic atlas; four-step positioning method; procedural workflow

鼻肠管又称鼻空肠营养管,是患者肠内营养的重要方式,主要应用于高误吸风险、肠道功能正常而胃功能受损,以及需要鼻饲物直接进入十二指肠或空肠的患者,如急性重症胰腺炎患者<sup>[1]</sup>。据统计,美国每年有超过 245 000 例患者在住院期间至少需要 1 个临时的肠内营养管<sup>[2]</sup>。鼻肠管置管成为临床最常见、最重要的实践操作之一。超声引导下鼻肠管置管技术可促使患者早日进行肠内营养支持,有助于改善患者的预后。然而,目前对超声引导下鼻肠管置管的技术流程及并发症预防与处理等多来源于临床经验,各医疗机构人员资质及采取的技术标准不同,缺乏统一性和规范性。本研究探索利用标准超声图谱辅助四步

定位法在 ICU 鼻肠管置管中的应用,结合我国各级医疗机构超声引导下鼻肠管置管技术标准的现状与临床实践问题,旨在推动超声引导下鼻肠管置管的规范化,提高鼻肠管置管水平的同时保障患者安全。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 采用便利取样的方法,选取在我科住院需要留置鼻肠管的患者。纳入标准:年龄  $\geq 18$  岁;患者或其家属知情同意;出现喂养不耐受症状,如呕吐或反流、腹胀、腹泻、肠鸣音减弱或消失、24 h 胃残余量  $\geq 500$  mL;误吸高风险患者,如俯卧位治疗、吞咽功能障碍;急性重症胰腺炎患者。排除标准:上消化道病变,肿瘤,出血等;颅底骨折;凝血功能异常等。参考两独立样本率比较所需样本含量计算公式:

$$n1 = n2 = \frac{2pq(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2}{(p1 - p2)^2}$$

根据既往研究报道,对照组鼻肠管首次成功率为  $P1 = 50\%$ ,预计观察组鼻肠管首次置管成功率为  $P2 = 90\%$ , $\alpha = 0.05$ ,双侧

作者单位:华中科技大学同济医学院附属同济医院重症医学科(湖北 武汉,430030)

邹灯秀:女,硕士,副主任护师,护士长

通信作者:肖琦,68186187@qq.com

收稿:2022-05-28;修回:2022-07-30

$Z_{\alpha/2}=1.96, \beta=0.9$  取单侧检验,  $Z_{\beta}=1.28$ ,  $p$  代表  $p_1$  和  $p_2$  的均值  $=0.70$ ,  $\bar{q}$  代表  $1-p_1$  和  $1-p_2$  的均值  $=0.30$ 。计算出两组样本量  $n_1=n_2=28$  例。预估后期失访率为 20%, 至少需要总样本量为 70 例。本

研究 2021 年 1~12 月共纳入 100 例患者, 将 1~6 月 50 例患者纳入对照组, 7~12 月 50 例患者纳入观察组。两组一般资料比较, 见表 1。

表 1 两组一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	置管原因(例)			APACHE II 评分 ( $\bar{x} \pm s$ )	24 h 胃残余量 (mL, $\bar{x} \pm s$ )
		男	女		喂养不耐受	误吸高风险	急性胰腺炎		
对照组	50	35	15	61.07 ± 13.03	35	14	1	14.05 ± 1.05	58.50 ± 5.00
观察组	50	27	23	59.00 ± 15.00	38	10	2	14.12 ± 1.10	59.50 ± 3.50
统计量		$\chi^2=2.717$		$t=0.736$	$\chi^2=1.127$			$t=0.326$	$t=1.159$
P		0.099		0.463	0.528			0.745	0.249

1.2 置管方法

两组均采用复尔凯螺旋型鼻肠管置管。操作护士均为护师及以上职称, 工作年限  $\geq 5$  年, 均经过中华肠外肠内营养学会培训, 并获得肠内营养置管护士证。

1.2.1 对照组 采用盲插法置入复尔凯螺旋型鼻肠管。由 2 名护士执行操作, 置管前先测定鼻尖—耳垂—剑突或发迹—剑突的距离为第一标记, 一般为 45~55 cm, 以此为起点分别延伸 25 cm 和 50 cm 处为第二、三标记。第一标记 45~55 cm, 前端进入胃内; 第二标记 70~80 cm, 前端到达幽门处; 第三标记 95~105 cm, 前端进入空肠。置管前 10 min 予甲氧氯普胺注射液 10 mg 静脉推注。鼻肠管用 0.9% 氯化钠溶液浸泡润滑后, 主操作者戴无菌手套, 在另 1 名护士的协助下将导丝插入鼻肠管内固定, 检查管道是否通畅。将鼻肠管经鼻腔缓慢插入, 10~15 cm 时, 嘱患者做吞咽动作(如为昏迷患者, 请另 1 名护士协助将头抬起, 使其下颌尽可能靠近胸骨), 继续置管至第一标记(45~55 cm)处时, 双人核查确认管道在胃内。继续缓慢置管, 行至有阻力处立即停止, 此时置管长度约为第二标记处(70~80 cm)。另 1 名护士协助患者取头高右侧卧位, 向胃内注入约 10 mL/kg 的气体, 最多不超过 500 mL。继续将鼻肠管顺着患者呼吸节律缓慢推送至第三标记处(95~105 cm)后, 将鼻肠管初步固定, 行 X 线腹部平片检查, 判断管道位置。

1.2.2 观察组

采用标准超声图谱辅助四步定位法置入相同型号鼻肠管。2 名临床护士共同操作, 其中 1 名护士负责床旁超声检查, 另外 1 名护士负责放置鼻肠管; 在置管过程中, 2 名护士共同确认超声征象变化。以腹部 X 线平片诊断作为金标准, 鼻肠管尖端到达十二指肠水平部中末端、升部或者空肠表示置管成功。

1.2.2.1 标准超声图谱的制作和质量控制 ① 成立标准超声图谱制作小组: 由通过中国重症超声研究组规范化培训并取得合格证书的 6 名护士组成。小组成员均熟知超声的基础知识、超声引导鼻肠管置入流程, 掌握置管方法和超声图像的解读。② 制作标准的超声图

像: 小组成员在查阅国内外文献<sup>[1-3]</sup>的基础上, 对文献资料进行总结, 同时收集成功案例的典型图像, 通过小组成员反复论证和确认, 将鼻肠管经过食管、胃窦、幽门、十二指肠球部及十二指肠水平部关键解剖部位的典型超声图像制作成册, 并制作二维码动态图。将此标准超声图谱通过电子邮件发送给 10 名武汉市三级甲等医院的专家, 其中有置管经验的重症护理专家 5 名, 超声领域专家 5 名; 专家均为高级职称和硕士生导师; 专家权威程度(Cr)为 0.89; 10 名专家均认可此超声图谱, 没有修改意见。对全科室人员进行培训, 要求人人熟知关键解剖部位典型超声图像。标准超声图谱见图 1~图 6。

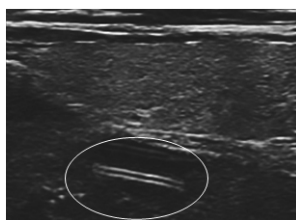


图 1 鼻肠管在食管内双轨征(白色圆圈)



图 2 鼻肠管在胃窦内等号征(白色圆圈)

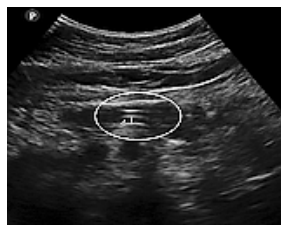


图 3 鼻肠管在胃窦内双轨征(白色圆圈)



图 4 “倒 8”幽门管征(白色圆圈)



图 5 鼻肠管呈伸直位通过幽门(白色圆圈)

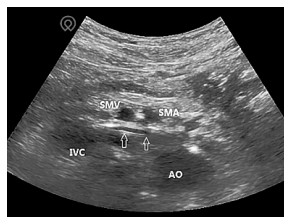


图 6 肠系膜上动脉、肠系膜上静脉、腹主动脉及下腔静脉解剖位置及“双轨征”影像(白色箭头)

### 1.2.2.2 置管过程

**1.2.2.2.1 操作前准备** 检查鼻肠管的通畅性、鼻肠管浸泡及标记同对照组。

**1.2.2.2.2 第一步定位:鼻肠管置入至食管部** 患者取平卧位或半卧位,护士 B 将线阵探头置于患者甲状腺左叶向中心区垂直扫查,颈段食管横切面超声表现为规则圆形或椭圆形。护士 A 将鼻肠管润滑后经鼻腔置入 20~25 cm。此时,经鼻肠管快速注入 10~20 mL 空气,可见食管内高亮的“充气征”,且食管内可见高亮的鼻肠管显影“等号征”(超声图谱 1)。以食管横切为中段,将探头顺时针方向旋转 90°,左右移动调整探头位置,找到食管纵切面呈长条形,纵切面,鼻肠管在食管内为“双轨征”。超声扫描食管未发现鼻肠管,且出现鼻肠管前移后又缩回时,即可确定鼻肠管未进入食管。

**1.2.2.2.3 第二步定位:鼻肠管置入至第一标记部位(胃窦部)** 护士 A 将患者平卧位床头抬高至少 30°,护士 B 将超声凸阵探头标志点朝向患者头部,垂直于腹部放置于剑突下,以肠系膜上静脉、肝左叶和腹主动脉作为胃窦标志,得到椭圆形胃窦横切面图像,随后护士 A 将鼻肠管缓慢送至第一刻度(45~55 cm)。此时,超声探查到胃腔内快速移动的线性强回声,出现“双轨征”则表明鼻肠管在胃内(超声图谱 2 和图 3)。胃内出现“双轨征”后,可经鼻肠管快速注入 40 mL 温开水和 10 mL 空气,超声可见胃腔内鼻肠管开口处出现对比增强的回声,呈现“云雾征”,则证实鼻肠管尖端在胃内。

**1.2.2.2.4 第三步定位:鼻肠管置入至第二标记部位(幽门、十二指肠球部)** 护士 B 将超声凸阵探头由患者剑突下移至右肋以探查幽门管位置,当探头与幽门管平行时可见胆囊附近处形似“倒 8”的幽门管征象(超声图谱 4)。护士 A 在超声引导下在幽门扩张时及时送管,幽门口可见鼻肠管呈伸直位进入。此时,可经鼻肠管快速注入 40 mL 温开水,超声探头扫查患者幽门处出现“云雾征”(超声图谱 5)并往左侧扩散,则提示鼻肠管尖端通过幽门。护士 A 继续缓慢送管至第二刻度(70~80 cm),超声可见鼻肠管顺利前移,若超声可见十二指肠内“双轨征”提示鼻肠管进入十二指肠。

**1.2.2.2.5 第四步定位:鼻肠管置入至第三标记部位(十二指肠水平部)** 患者取床头抬高 30°,右侧卧位约 30~45°。护士 B 将探头放于剑突下,Mark 点朝向患者右侧,将探头沿腹主动脉横切面向下移动,探及肠系膜上动脉、肠系膜上静脉、腹主动脉及下腔静脉。护士 A 边脉冲式注入温水边缓慢送管至第三刻度(90~105 cm)。此时,肠系膜上动脉、肠系膜上静脉、腹主动脉及下腔静脉四根血管之间呈“双轨征”(超声图谱 6)即鼻肠管到达十二指肠水平部。此时,

脉冲式注入 40 mL 温开水,可于十二指肠水平部探及“云雾征”声像,证明鼻肠管尖端到达十二指肠水平部,之后用胶布固定鼻肠管。

**1.3 评价方法** 由经过统一培训的研究人员收集以下指标,并经过双人查对后录入专用电子数据库。①首次置管成功率。置管依次通过 3 处标记点,且没有退出重置为一次置管。②首次成功置管耗时。置管依次通过 3 处标记点,且没有退出的耗时。③置管并发症发生率。包括鼻黏膜出血(在置管过程中出现鼻黏膜出血,出血量≥10 mL)、鼻黏膜渗血(在置管过程中出现鼻黏膜渗血,出血量<10 mL)、误入气道(在置管过程中出现患者出现呛咳、血氧饱和度下降,呼吸频率增快,听诊胃部无气过水声等误入气道等症状或体征)。

**1.4 统计学方法** 采用 SPSS24.0 软件进行 *t* 检验、 $\chi^2$  检验,检验水准  $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

**2.1 两组鼻肠管首次置管成功率及首次置管成功耗时比较** 观察组首次置管成功 49 例(98.00%),其中十二指肠水平部 39 例、降部 4 例、升部 3 例、空肠远端 3 例;置管失败 1 例(2.00%),失败原因为胃腔内打折盘绕,拔除后第 2 次置管成功。对照组首次置管成功 37 例(74.00%),其中鼻肠管头端位于十二指肠降部 25 例、球部 7 例、水平部 3 例、升部 2 例。置管失败 13 例(26.00%),其中在胃腔内打折盘绕 12 例,其中 2 例通过第 2 次置管后成功,5 例通过第 3 次置管后成功,3 例通过等待自行爬入过幽门,2 例经过 3 次置管后鼻黏膜出血放弃置管;幽门部折返入胃腔 1 例,拔除后第 2 次置管成功。两组首次置管成功率及首次成功置管耗时比较,见表 2。

表 2 两组首次置管成功率及首次成功置管耗时比较

组别	例数	首次置管成功率	首次成功置管耗时
		[例(%)]	(min, $\bar{x} \pm s$ )
对照组	50	37(74.00)	38.4±3.5
观察组	50	49(98.00)	19.5±3.8
$\chi^2/t$		11.960	25.869
<i>P</i>		0.001	<0.001

**2.2 两组并发症发生率比较** 观察组发生鼻黏膜渗血 1 例(2.00%);对照组鼻黏膜出血 2 例(4.00%),误入气道经及时发现后拔出重新置管 1 例(2.00%)。鼻黏膜渗血或出血未予特殊处理均自行好转。两组并发症发生率比较,差异无统计学意义( $\chi^2=0.000$ ,  $P>0.05$ )。

## 3 讨论

肠内营养作为住院患者营养支持的重要方式,在提高患者免疫功能及促进疾病康复方面发挥至关重要的作用。目前,临床上鼻肠管置管的方法有床边盲



插法、经胃镜引导法、电磁引导法、触诊引导法、术中置入、B 超引导法等。但在方法的选择上既要考虑患者安全及经济成本,又要兼顾操作者如何快捷地将鼻肠管置入幽门后。对照组鼻肠管采取盲插法置管,这种方法依赖操作者的经验来判断鼻肠管的位置,置管成功率仅有 74%,符合文献报道的 30%~80% 的范畴<sup>[3]</sup>,盲插过程中可能出现鼻肠管异位至肺、颅腔的可能,造成不良后果<sup>[4]</sup>;首次置管失败后反复尝试再插管也容易造成黏膜损伤,增加患者痛苦;盲插法再插管反复 X 线摄片也会对患者造成一定的伤害<sup>[5]</sup>。而超声技术在鼻肠管置管中具有不可比拟的优势:超声具有无创、无辐射、成本低、耐受性好的优势<sup>[6-8]</sup>,弥补了由于置管人员自身临床经验等主观因素导致的技术差异,相较于盲插法,超声引导下的鼻肠管置管成功率更高,可达 90% 以上,且置管耗时短、并发症少、对血流动力学影响小<sup>[9]</sup>;超声具有实时监测的特点,可有效减少鼻肠管异位的发生率,大大降低置管安全风险。

虽然超声引导下的鼻肠管置管具有优越性,但目前国内尚未有专门的超声引导下鼻肠管置管技术管理规范或标准,对置管过程中超声操作人员与置管人员如何同步协作与配合要点、超声引导下各种不同置管方法、置管各环节关键部位和切面定位方法等暂未规范<sup>[10-12]</sup>。同时,国内关于未出现典型超声影像特征时如何调整处理及置管时并发症的防范与处理预案等要求不尽相同<sup>[13-14]</sup>。这不利于各医疗机构对超声引导下鼻肠管置管技术进行规范化管理,增加了医护人员应用超声引导置管的难度,进而限制了鼻肠管的临床应用。本研究探索利用标准化手段,在文献研究的基础上,结合临床实践,自行制作标准化的超声图谱和四步定位法操作流程,通过护理和超声专家论证后在科室展开培训和实践。通过图谱和规范化的流程细化每一项操作,使医护人员明确超声征象及操作手法;梳理操作环节;明确超声和置管人员同步协助配合要点;对置管各环节关键部位和切面定位方法进行规范;对经验进行总结,能直观地指导临床护士操作。2 名护士操作过程中对照图谱的典型图像和规范化的置管流程,实时调整置管手法和深度及超声探头的位置,从表 1 研究结果可知,此方案首次置管成功率比文献报道的常规超声引导多次置管后最终的置管成功率(90%)更高,同时能进一步缩短置管时间,避免了反复置管导致的并发症。本研究在推动超声引导下鼻肠管置管的规范化,提高鼻肠管置管水平的同时保障了患者安全。

#### 4 小结

本研究制订标准超声图谱辅助四步定位法流程,对超声引导下鼻肠管置管技术进行进一步标准

化与规范化,从而提升了超声引导下鼻肠管置管技术水平,以期为各类各级医疗机构医务人员临床操作实践提供参考。因为研究周期及样本量的原因,本研究只制作置管过程中典型超声影像的图谱,对于特殊情况的非典型影像未纳入图谱中。后续需进行大样本量的研究,进一步完善图谱内容,更好地指导临床实践。

#### 参考文献:

- [1] 孙仁华,江荣林,黄曼,等.重症患者早期肠内营养临床实践专家共识[J].中华危重病急救医学,2018,30(8):715-721.
- [2] Grant M, Martin S. Delivery of enteral nutrition[J]. AACN Clin Issues,2000,11(4):507-516.
- [3] Tiancha H, Jiyong J, Min Y. How to promote bedside placement of the postpyloric feeding tube;a network meta-analysis of randomized controlled trials[J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr,2015,39(5):521-530.
- [4] Sparks D A, Chase D M, Coughlin L M, et al. Pulmonary complications of 9931 narrow-bore nasoenteric tubes during blind placement[J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr,2011,35(5):625-629.
- [5] 景新华,徐静娟,王德生.盲插鼻肠管管道位置判断方法的比较分析[J].护理学杂志,2016,31(22):43-45.
- [6] 叶瑞忠,刘景全,孙仁华,等.胃肠超声造影技术联合气体灌注定位鼻肠管的方法学研究[J].肠外与肠内营养,2017,2(24):112-117,121.
- [7] 张秀军,高雪梅.三种置入螺旋形鼻肠管方法临床对比研究[J].中国临床医生杂志,2014,42(12):75-76.
- [8] 张美齐,陈环,张可,等.采用床旁超声波对重症患者鼻肠管快速定位方法的观察[J].中华医学杂志,2016,96(29):2307-2310.
- [9] 朱瑞,徐凤玲,付红,等.超声辅助螺旋形鼻肠管置入对严重创伤病人血流动力学及应激反应的影响[J].肠外与肠内营养,2019,26(5):281-285.
- [10] Paski S C, Dominitz J A. Endoscopic solutions to challenging enteral feeding problems[J]. Curr Opin Gastroenterol,2012,28(5):427-431.
- [11] Liu Z, Guo J, Ren W, Tang S, et al. Evaluation of ultrasound-guided Freka-Trelumina enteral nutrition tube placement in the treatment of acute pancreatitis[J]. BMC Gastroenterology,2020,20(1):21.
- [12] 孙博睿,张春,申存毅,等.实时超声辅助联合间断注水注气法在危重病人鼻空肠管留置中的应用[J].肠外与肠内营养,2020,27(4):199-204.
- [13] 孙建华,王小亭,张青,等.超声引导联合胃窦渐进式注水法在鼻肠管放置中的应用[J].中华护理杂志,2017,52(12):1418-1421.
- [14] 金歌,黄海燕,郭晓岚,等.基于循证的成人床旁超声护理专家共识[J].中华危重病急救医学,2020,32(9):1029-1039.