

# 半固化喂养在危重患者肠内营养中的应用与护理

李莹阳<sup>1</sup>, 候琳琳<sup>1</sup>, 蒋恩社<sup>1</sup>, 景孟娟<sup>2</sup>, 李黎明<sup>3</sup>

(1. 河南大学 护理与健康学院, 河南 开封 475004;

2. 河南省人民医院 重症医学部, 河南 郑州 450003; 3. 河南省人民医院 护理部)

肠内营养是危重患者的最佳营养支持方式<sup>[1]</sup>,但在实施过程中易出现胃食管反流、腹泻、腹胀等肠内喂养不耐受现象<sup>[2]</sup>,其发生率为 41.27%~73.6%<sup>[3]</sup>。肠内喂养不耐受会导致危重患者肠内营养暂时中断,营养支持不足,住院时间延长和死亡率增加<sup>[4]</sup>。为提高危重患者肠内营养时胃肠道的耐受性,有研究者<sup>[5]</sup>提出了半固化肠内营养喂养的方法,即模拟正常人进食状态,从肠内营养形态方面入手,在传统肠内营养液的基础上,添加果胶、琼脂和瓜尔胶等半固化剂,使之形成类似经胃研磨过的半固化食糜样状物,接近人体正常的生理饮食状态,利于消化吸收。研究<sup>[6-8]</sup>证实,半固化肠内营养喂养的方法能够有效预防危重患者肠内喂养不耐受的发生,但国内关于如何护理半固化肠内营养喂养的相关研究较少。因此,本研究通过系统检索国内外危重患者半固化肠内营养喂养的相关文献,对半固化肠内营养喂养的益处、方法和护理要点进行综述,以期对危重患者半固化肠内营养喂养的临床实践提供参考。

## 1 半固化肠内营养喂养的益处

1.1 降低胃食管反流的发生率 危重患者在肠内营养时易发生胃食管反流,常导致危重患者肠内营养中断<sup>[9]</sup>。胃食管反流时不仅会使危重患者出现胃肠道症状,而且还会并发呼吸道问题,如吸入性肺炎、反复呼吸道感染、呼吸衰竭等<sup>[10-11]</sup>。国内外研究<sup>[12-13]</sup>显示,半固化肠内营养喂养能够缩短胃内容的停留时间,减少危重患者胃食管反流情况的发生。分析其原因:一是半固化肠内营养剂在胃近端停留的时间短,更能促进胃蠕动,加速胃排空<sup>[10]</sup>;二是半固化肠内营养剂中所含的果胶类物质在胃内的酸性环境中会与含游离钙离子的肠内营养液混合成半固化状态,形成类似胃研磨过的半固化食糜样物,更贴和胃肠道内的生理状态,从而提高营养物质的吸收速率,减少胃食管反流情况的发生<sup>[12]</sup>。

1.2 降低腹泻的发生率 腹泻是危重患者肠内营养时最常见的肠内喂养不耐受症状,发生率为 30.8%<sup>[14]</sup>。危重患者发生腹泻时会导致其营养摄入不足,继发水电解质平衡紊乱和皮肤黏膜损伤,增加感染和死亡的风险<sup>[14]</sup>。已有研究<sup>[15-16]</sup>表明,半固化肠内营养喂养可以改善危重症患者肠内营养时腹泻的发生和营养状况水平。危重患者腹泻的改善主要与肠内营养时果胶类半固化剂的添加有关。果胶是一种重要的可溶性膳食纤维,能够保护胃肠道的免疫屏障功能,提高胃肠道的耐受性,改善腹泻的发生,促进人体健康<sup>[17-18]</sup>。

1.3 降低腹胀的发生率 危重患者在接受肠内营养的过程中腹胀的发生率为 26.9%~43.8%<sup>[19]</sup>。腹胀产生的胀气会压迫危重患者的膈肌和胸腔,导致其呕吐、呼吸困难及肠内营养中断;此外,腹胀时危重患者的腹腔压力增高,下腔静脉回流受阻,导致下肢静脉血栓形成和腹腔脏器损伤<sup>[20]</sup>。研究<sup>[8,21]</sup>表明,半固化肠内营养喂养可以加速胃排空,降低腹胀类肠内喂养不耐受的发生。分析其原因:一方面含果胶的半固化肠内营养剂会避免十二指肠对胃运动的抑制<sup>[21]</sup>,增强胃蠕动,从而降低腹胀的发生;另一方面果胶在肠道内可分解成短链脂肪酸,促进肠道内益生菌的繁殖,从而增强肠道蠕动,减轻腹胀的发生<sup>[12]</sup>。但半固化肠内营养喂养是否能够改善危重患者肠内营养时的便秘症状,仍缺乏相关研究报道,后续研究者可从半固化肠内营养喂养对改善危重患者便秘效果的角度出发开展相关研究。

1.4 缩短患者住院时间 危重患者在肠内营养时所必需的营养热量往往不能按时达标,从而会阻碍患者营养状况的改善,影响疾病恢复,延长其住院时间。住院时间的延长不仅会增加患者的经济压力和心理负担,而且还会诱发新的疾病。Xi 等<sup>[22]</sup>采用随机对照试验的方法,评价半固化肠内营养喂养在 125 例危重患者中的应用疗效,结果显示,该种喂养方式能够缩短危重患者的住院时间,改善临床预后。分析原因:一方面半固化肠内营养喂养更适应胃肠道消化吸收,能缩短危重患者所需营养的达标时间,从而为患者的康复提供保障<sup>[8,23]</sup>;另一方面半固化

【收稿日期】 2022-07-18 【修回日期】 2023-04-11  
【基金项目】 河南省医学科技攻关计划省部共建重点项目 (SBGJ202102006)  
【作者简介】 李莹阳, 硕士在读, 护师, 电话: 0371-87160603  
【通信作者】 李黎明, 电话: 0371-87160603

肠内营养喂养能够保护危重患者的胃肠道的免疫屏障功能,降低患者感染性疾病的发生<sup>[17-18]</sup>,从而缩短其住院时间。

## 2 半固化肠内营养喂养的方法

2.1 半固化肠内营养剂的配方 目前,主要有果胶、明胶、瓜尔胶、黄原胶、角叉菜胶、琼脂和淀粉等半固化剂<sup>[13]</sup>,其中,果胶对预防危重患者肠内喂养不耐受的效果更好<sup>[7]</sup>,是临床上最常用的一种半固化剂<sup>[24]</sup>。现阶段半固化肠内营养剂的配方主要有三种:第一种是由生产商直接配制好的半固化肠内营养剂,该种配方的半固化肠内营养剂在给危重患者喂养前为液体状态,但在喂养后半固化肠内营养剂中所含的海藻酸钠、磷酸钙和果胶会在人体胃腔内的酸性条件下转变为半固化状态<sup>[11]</sup>。这种配方的半固化肠内营养剂适用于留置鼻胃管和胃造口管的危重患者,但也存在无法精准验证肠内营养剂是否达到了半固化状态的缺点。第二种是在给危重患者喂养前将半固化剂与肠内营养液进行配制,形成半固化肠内营养剂。有研究<sup>[25]</sup>按照100 ml含有1%琼脂的半固化剂与100 ml肠内营养液的比例进行配制,可形成半固化肠内营养剂。此外,亦有研究<sup>[26]</sup>按照5 g琼脂粉与500 ml等量水稀释的肠内营养液的配比进行配制,亦可形成半固化肠内营养剂。这种配方的半固化肠内营养剂适用于胃造口的危重患者,可确保肠内营养液处于半固化状态,但通过鼻胃管输注则易堵管。第三种是将半固化剂与肠内营养液按照适当比例给危重患者进行先后喂养,喂养后果胶类半固化剂会与含游离钙离子的肠内营养液在危重患者胃腔内的酸性条件下形成半固化状态。研究<sup>[23]</sup>表明,可按照90 ml果胶与500 ml肠内营养液的配比进行先后喂养,也可根据肠内营养液中的钙离子含量将果胶与肠内营养液按照1:5的比例进行配比<sup>[8]</sup>。此外,亦有研究<sup>[5]</sup>表明,可按照90 g果胶与400 ml肠内营养液的配比进行配制。目前,在临床上这种配方的半固化剂使用剂量以90 ml最为常见。这种半固化肠内营养剂的配方与第一种配方类似,其半固化肠内营养剂均在给危重患者喂养后在其胃内形成。现阶段,我国研究采用第三种半固化肠内营养剂的配方居多。值得注意的是,疾病严重程度的不同可能会影响半固化肠内营养剂的配比,但相关实证研究较少。因此,半固化肠内营养剂的最佳配比还需更多高质量的研究予以探讨。

2.2 半固化肠内营养喂养的方式 目前,半固化肠内营养喂养的方式主要分为间歇喂养和持续喂养。

Toh Yoon<sup>[11]</sup>在研究中使用生产商直接配制好的半固化肠内营养剂,通过鼻胃管给危重患者进行间歇喂养,热量密度为0.8 kcal/ml,从300 kcal/d开始喂养,逐渐增加至900 kcal/d。Kanie等<sup>[26]</sup>在研究中将事先配制好的半固化肠内营养剂抽入50 ml注射器中,直接通过胃造口管推注,时间要求5 min。邵小平等<sup>[8]</sup>将果胶类半固化剂与肠内营养液按照1:5的配比先后给危重患者进行幽门后间歇喂养,即先喂完果胶类半固化剂后,用10 ml温开水冲管,再将肠内营养液按目标平均量在1 h内泵完,最后冲管和夹闭,3 h后评估危重患者的耐受性,如果耐受性好则进行第2次喂养,循环以上流程。臧丽丽等<sup>[23]</sup>先将90 ml果胶类半固化剂经胃管快速推注后,用20 ml温开水冲管,然后再将肠内营养液以250~400 ml/h的泵速快速泵入,泵入时间 $\leq 1$  h,每天从上午7:00开始喂养,每间隔5 h喂养1次,共间歇喂养4次。此外,Lu等<sup>[27]</sup>在研究中亦采用半固化肠内营养剂间歇喂养的方式来降低危重患者肠内喂养不耐受的发生率。半固化肠内营养剂间歇喂养比持续喂养更可取,这种喂养方式更符合人体正常的生理饮食状态。

## 3 半固化肠内营养喂养的护理要点

### 3.1 半固化肠内营养剂喂养途径及速度的控制

目前,半固化肠内营养剂的喂养途径主要包括鼻胃管、胃造口管和幽门后喂养<sup>[28]</sup>。在半固化肠内营养剂喂养时,要根据其半固化肠内营养剂的配方和患者自身的疾病情况选择合适的喂养途径,以防在喂养过程中堵管,影响危重患者的营养支持。在喂养前后一定要用温开水冲管,保证管道的通畅。此外,半固化肠内营养剂能否通过危重患者的鼻肠管喂养,尚未有相关研究开展,今后研究人员可从此方面进行探讨。在调节半固化肠内营养剂的喂养速度时,除了要考虑危重患者的营养状况及胃潴留情况,还要考虑其胃腔内的酸性条件,因为目前在危重患者胃腔内形成半固化肠内营养剂的喂养方式在临床中最为常用,而只有在胃腔内良好的酸性条件下半固化剂与肠内营养液才能形成半固化状态<sup>[5]</sup>。对于半固化肠内营养剂的喂养速度调节尚缺乏相关研究指导,因此,可开展更多高质量的研究予以探讨。

3.2 半固化肠内营养剂黏度的有效配制 半固化肠内营养剂的黏度主要取决于肠内营养液中钙离子浓度和半固化剂浓度的比例,同时也会受配制时间、搅拌时间和配方能量密度等因素的影响<sup>[28]</sup>。如果半固化肠内营养剂黏度过低,则不利于改善危重患者肠内营养并发症;如果其黏度过高且管理疏忽,则半固化肠内营养剂反流时会使危重患者窒息。

因此,在半固化肠内营养剂的配制过程中要控制好影响其黏度的因素,把握好其黏度范围。研究<sup>[7]</sup>显示,半固化肠内营养剂的黏度范围在 2000 ~ 20 000 mPa · s 时,可有效减少危重患者在肠内营养时出现的腹泻症状。亦有研究<sup>[10,29]</sup>表明,半固化肠内营养剂的黏度范围在 5000 ~ 20 000 mPa · s 时,可预防危重患者在肠内营养时因胃食管反流而引起肺炎情况的发生。目前,半固化肠内营养剂在进入危重患者复杂的胃肠道环境后其黏度不易被测量,且最佳的半固化肠内营养剂的黏度范围尚未统一。因此,在半固化肠内营养剂调配过程中要严格按照已有研究证实有效的比例配制。

3.3 兼顾半固化肠内营养剂与药物药代动力学的相互作用 半固化肠内营养剂与需要通过口服喂养的卡马西平药物之间会产生药代动力学作用,从而降低卡马西平药物的治疗效果。Nagai 等<sup>[30]</sup>采用动物实验的方法,研究了半固化肠内营养剂对大鼠口服卡马西平药物的药代动力学影响,结果表明,半固化肠内营养剂和卡马西平药物之间会发生药代动力学作用,降低卡马西平药物的血药浓度。因此,在危重患者接受半固化肠内营养喂养并需要口服卡马西平药物时,两者之间要建立一个给药间隔来避免药代动力学作用的发生。目前,关于半固化肠内营养剂与卡马西平药物之间的给药间隔尚未有明确的时间,仍需要大量的研究做进一步的探讨。

3.4 半固化肠内营养喂养并发症的护理要点 虽然半固化肠内营养喂养形成的类似经胃研磨过的半固化食糜样物有利于改善危重患者肠内营养时出现的胃食管反流、腹泻、腹胀等肠内喂养不耐受现象。但是该方法的关键在于肠内营养液中所含钙离子浓度、半固化剂的量和患者胃液中的酸碱度,而半固化肠内营养剂的最佳配比、最佳黏度和最佳输注速度尚未有统一的标准。如果半固化肠内营养剂的黏度过高且喂养护理疏忽,则可能会发生小概率的反流风险,黏度过高的半固化肠内营养剂会使危重患者发生致命的窒息。Nakagawa 等<sup>[31]</sup>报道了 1 例 82 岁危重患者因吸入半固化肠内营养剂致气管阻塞,并发肺衰竭的个案。分析其原因:一方面可能是患者年龄较大,消化功能较弱,加之半固化肠内营养剂的黏度较高,导致半固化肠内营养物质未完全消化;另一方面可能是半固化肠内营养喂养完后,患者直接平躺休息,增加了反流的风险。虽然半固化肠内营养喂养发生反流并发症的情况十分罕见,但应该考虑到此种喂养方式比液体营养物质喂养方式产生的反流更致命。因此,护理人员在半固化肠内营养喂养过程中要加强护理管理,密切观察危重患者生

命体征和体位情况等。建议今后开展更加丰富的临床研究来探讨半固化肠内营养喂养的潜在并发症,确保半固化肠内营养喂养实施的安全性与有效性。

#### 4 小结

半固化肠内营养喂养通过改变肠内营养液的状态,使其更符合人体正常的生理饮食状态,利于消化吸收,可以降低危重患者肠内营养时出现的胃食管反流、腹泻、腹胀等肠内喂养不耐受的发生率,缩短危重患者的住院时间,值得在临床推广应用。但半固化肠内营养喂养的方法多样,缺乏相关指南或专家共识的科学指导。在危重患者半固化肠内营养喂养的过程中要多注意半固化肠内营养剂的喂养途径、速度、黏度、与药物产生的药代动力学作用和并发症方面的护理。今后研究者可以制定半固化肠内营养喂养方法及护理的相关指南或专家共识,以指导半固化肠内营养喂养在临床实践中的开展。

【关键词】 半固化;肠内营养;危重患者;喂养不耐受;护理

doi:10.3969/j.issn.2097-1826.2023.05.023

【中图分类号】 R473 【文献标识码】 A

【文章编号】 2097-1826(2023)05-0093-04

#### 【参考文献】

- [1] 米元元,黄海燕,尚游,等.中国危重症患者肠内营养治疗常见并发症预防管理专家共识(2021版)[J].中华危重病急救医学,2021,33(8):903-918.
- [2] HEYLAND D K, ORTIZ A, STOPPE C, et al. Incidence, risk factors, and clinical consequence of enteral feeding intolerance in the mechanically ventilated critically ill: an analysis of a multicenter, multiyear database[J]. Crit Care Med, 2021, 49(1): 49-59.
- [3] 米元元,黄培培,董江,等.危重症患者肠内营养不耐受预防及管理的最佳证据总结[J].中华护理杂志,2019,54(12):1868-1876.
- [4] 林碧霞,许丽春,杨毅端.重症鼻饲患者喂养不耐受症状管理的证据总结[J].中国护理管理,2019,19(2):280-286.
- [5] TABELI I, TSUCHIDA S, AKASHI T, et al. Effects of a novel method for enteral nutrition infusion involving a viscosity-regulating pectin solution: a multicenter randomized controlled trial [J]. Clin Nutr ESPEN, 2018, 23: 34-40.
- [6] ISHIKAWA S, MATSUMURA H, TOMITSUKA S, et al. Comparison of complications with semisolid versus liquid diet via nasogastric feeding tube after orthognathic surgery[J]. J Oral Maxillofac Surg, 2019, 77(2): 410.e1-410.e9.
- [7] MARUYAMA M, GOSHI S, KASHIMA Y, et al. Clinical effects of a pectin-containing oligomeric formula in tube feeding patients: a multicenter randomized clinical trial [J]. Nutr Clin Pract, 2020, 35(3): 464-470.
- [8] 邵小平,林兆奋,李阳洋,等.肠内营养半固化间断喂养对降低危重患者肠内营养不耐受的效果研究[J].解放军护理杂志,2020,37(1):60-62,66.
- [9] AKASHI T, MATSUMOTO K, HASHIMOTO R. Continuation of enteral nutrition and relief from vomiting by administration of

a new formula;a case report[J].Clin Nutr Res,2017,6(4):306-309.

[10]MURAMATSU H,OKAMOTO T,KUBO T, et al.Differences in the incidence of postoperative pneumonia after percutaneous endoscopic gastrostomy between liquid and semi-solid nutrient administration[J].Eur J Clin Nutr,2019,73(2):250-257.

[11]TOH YOON E W. A novel semi-solidifying liquid formula via the nasogastric route to maintain enteral nutrition in the event of recurrent aspiration pneumonia:a case report[J].Clin Case Rep,2018,6(9):1708-1712.

[12]李晨曦,沈梅芬.肠内营养半固化对管饲喂养患者胃肠道耐受性影响的 Meta 分析[J].护理学报,2021,28(9):43-47.

[13]KOKURA Y,SUZUKI C,WAKABAYASHI H, et al.Semi-solid nutrients for prevention of enteral tube feeding-related complications in Japanese population;a systematic review and meta-analysis[J].Nutrients,2020,12(6):1687.

[14]CHEN W,WANG H,CHEN Y, et al.The independent risk factors of early diarrhoea in enteral nutrition for ICU patients[J].J Int Med Res,2019,47(10):4929-4939.

[15]NAKAMURA K,INOKUCHI R,FUKUSHIMA K, et al.Pectin-containing liquid enteral nutrition for critical care;a historical control and propensity score matched study[J].Asia Pac J Clin Nutr,2019,28(1):57-63.

[16]MAO H Z,XIONG F T,HU M, et al.Effects of enteral nutrition semi-curing feeding on nutritional diarrhoea improvement in the patients with severe stroke[J].Bratisl Lek Listy,2022,123(3):214-217.

[17]缪小莉,叶纪录,濮雪华,等.添加果胶膳食纤维的肠内营养对重症患者免疫功能及胃肠道功能的影响[J].中华危重症医学杂志(电子版),2021,14(6):460-465.

[18]BEUKEMA M,FAAS M M,DE VOS P.The effects of different dietary fiber pectin structures on the gastrointestinal immune barrier:impact via gut microbiota and direct effects on immune cells[J].Exp Mol Med,2020,52(9):1364-1376.

[19]米元元,黄培培,吴白女,等.ICU 患者肠内营养相关性腹胀预防及管理最佳证据总结[J].护理学杂志,2022,37(2):91-95.

[20]REINTAM B A,REGLI A,DE KEULENAER B, et al.Incidence,risk factors,and outcomes of intra-abdominal hypertension in critically ill patients-a prospective multicenter study (IROI study)[J].Crit Care Med,2019,47(4):535-542.

[21]SHIMOYAMA Y,KUSANO M,KAWAMURA O, et al.High-viscosity liquid meal accelerates gastric emptying[J].Neurogastroenterol Motil,2007,19(11):879-886.

[22]XI F,XU X,TAN S, et al.Efficacy and safety of pectin-supplemented enteral nutrition in intensive care;a randomized controlled trial[J].Asia Pac J Clin Nutr,2017,26(5):798-803.

[23]臧丽丽,时敏秀,张旋,等.果胶加间断输注肠内营养剂在脑卒中伴吞咽障碍患者的应用[J].护理学报,2019,26(14):55-58.

[24]HARVIE M L,NORRIS M,SEVILLA W.Soluble fiber use in pediatric short bowel syndrome;a survey on prevailing practices [J].Nutr Clin Pract,2018,33(4):539-544.

[25]NISHIWAKI S,ARAKI H,SHIRAKAMI Y, et al.Inhibition of gastroesophageal reflux by semi-solid nutrients in patients with percutaneous endoscopic gastrostomy[J].JPEN J Parenter Enteral Nutr,2009,33(5):513-519.

[26]KANIE J,SUZUKI Y,IGUCHI A, et al.Prevention of gastroesophageal reflux using an application of half-solid nutrients in patients with percutaneous endoscopic gastrostomy feeding[J].J Am Geriatr Soc,2004,52(3):466-467.

[27]LU K,ZENG F,LI Y, et al.A more physiological feeding process in ICU: intermittent infusion with semi-solid nutrients (CONSORT-compliant) [J].Medicine (Baltimore),2018,97(36):e12173.

[28]司龙妮,李昌秀,陶明,等.肠内营养半固化在临床应用中的研究进展[J].护理研究,2022,36(10):1824-1826.

[29]SHIMIZU A,MURAMATSU H,KURA T, et al.Incidence of gastroesophageal reflux associated with percutaneous endoscopic gastrostomy contrast agent viscosity;a randomized controlled crossover trial[J].Eur J Clin Nutr,2016,70(9):1057-1061.

[30]NAGAI K,OMOTANI S,SHIBANO M, et al.Effects of semi-solidification of enteral nutrients on the pharmacokinetic behavior of orally administered carbamazepine in rats[J].Int J Med Sci,2019,16(9):1283-1286.

[31]NAKAGAWA M,SUGIHARA K,ISOBE K, et al.A case of tracheal obstruction caused by reflux and aspiration of semi-solid nutrients via the nasogastric tube[J].Int J Surg Case Rep,2019(65):217-220.

(本文编辑:沈园园)

## 《军事护理》开通基金论文发表绿色通道

为了最大限度地缩短优秀论文的刊发周期,维护其首发权,同时更快捷地传播先进的新技术、新成果,本刊特开通省部级及以上基金课题资助论文审稿、发表绿色通道,享受优先审稿、优先出版等服务。对有重大课题资助且通过审稿的稿件,编辑部将提供优化研究设计方案、优化统计学处理等编辑深加工服务并由资深编辑负责论文的修改、润色!请登录本刊官网(<http://cpnj.smmu.edu.cn>)“作者投稿系统”进行投稿,勾选并填写基金项目信息,提交基金项目证明文件、论文推荐函,以备登记、审核,务必保证所留信息正确、无误,相关证明材料不全、联系方式不完整或未提交论文推荐函者将直接退稿处理。

本刊编辑部