·临床研究·

超声测定胃排空功能指导重症机械通气患者肠内营养的临床应用

邓岩军[1,2],吴雪梅[1],谢 红[1],王 琛[1,2],常留辉[1*],覃 琴[1]
([1]苏州大学第二附属医院麻醉科,苏州 215004;[2]苏州科技城医院麻醉科,苏州 215153)

【摘 要】 **目的** 探讨超声监测胃排空功能指导重症机械通气患者肠内营养的临床应用价值。**方法** 对2014年5月至2015年11月间至我科行机械通气>24 h且拟行肠内营养患者进行研究。入选的76例重症机械通气患者随机分为2组:传统回抽胃液组(对照组,38例)每4 h使用回抽胃液法评估胃残余量进而调整肠内营养方案;超声监测组(38例)每4 h使用超声测定胃排空或胃动力指数的方法指导肠内营养方案的制定。记录患者肠内营养达标时间、呼吸机相关性肺炎发生率、反流及腹泻次数、前白蛋白、脱机时间、ICU住院时间等指标。比较两组患者的肠内营养治疗效果。**结果** 超声检测组肠内营养达标时间较传统对照组明显缩短,差异有统计学意义[(36.4±6.2) *vs* (45.1±7.8)h, $P<0.05$]。超声测定组与传统对照组VAP发生率分别为13.2%(5/38)和36.8%(14/38)、肠内营养相关并发症发生率分别为28.9%(11/38)和55.3%(21/38),组间比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。此外,两组脱机时间[(3.6±1.1) *vs* (5.8±2.0)d]、ICU住院时间[(9.2±2.6) *vs* (12.3±3.7)d]比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 超声测定胃排空功能可更科学地指导重症机械通气患者肠内营养方案的制定,提高肠内营养疗效,减少肠内营养相关并发症,缩短机械通气及ICU住院时间。

【关键词】 超声;胃排空功能;机械通气;重症;肠内营养
【中图分类号】 R459.3 【文献标识码】 A 【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2016.07.126

Clinical application of gastric emptying measured by ultrasonography to guide enteral feeding in critical patients with mechanical ventilation

DENG Yan-Jun[1,2], WU Xue-Mei[1], XIE Hong[1], WANG Chen[1,2], CHANG Liu-Hui[1*], QIN Qin[1]
([1]Department of Anesthesiology, Second Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou 215004, China; [2]Department of Anesthesiology, Science and Technology Town Hospital of Suzhou, Suzhou 215153, China)

【**Abstract**】 **Objective** To investigate the feasibility of gastric emptying measured by ultrasonography in guiding enteral feeding in critically ill patients receiving mechanical ventilation. **Methods** A total of 76 critical patients who received mechanical ventilation for over 24 h and underwent enteral nutrition admitted in our department between May 2014 and November 2015 were recruited in this study. These patients were prospectively randomized into ultrasound assessment group ($n=38$) and gastric fluid withdrawing group ($n=38$). The therapeutic strategy of enteral nutrition was adjusted based on gastric emptying and gastric motility index measured by ultrasonography every 4 h for the patients from the former group, while was based on the gastric residual volume by withdrawing gastric fluid every 4 h for those of the latter group. The time of reaching 80% total enteral nutrition (TEN), incidence of ventilator-associated pneumonia (VAP), numbers of reflux and diarrhea, serum level of prealbumin, time of weaning, and length of stay in ICU were recorded and compared for the efficiency of enteral nutrition. **Results** The time of reaching 80% TEN was significantly shorter [(36.4±6.2) *vs* (45.1±7.8) h, $P<0.05$], and the incidences of VAP (13.2% *vs* 36.8%) and of enteral nutrition related complications (28.9% *vs* 55.3%) were significantly lower in the ultrasound assessment group than in the gastric fluid withdrawing group ($P<0.05$). What's more, the time of weaning [(3.6±1.1) *vs* (5.8±2.0) d], and the length of stay in ICU [(9.2±2.6) *vs* (12.3±3.7 d)] were also obviously shorter in the former group ($P<0.05$). **Conclusion** Ultrasonography-measured gastric emptying is optimal in guiding the therapeutic strategy of enteral nutrition for the critical patients receiving mechanical ventilation, in improving the efficiency, reducing the related complications, and shortening the durations of ventilation and ICU staying.

【**Key words**】 ultrasound; gastric emptying; mechanical ventilation; critical illness; enteral nutrition

Corresponding author: *CHANG Liu-Hui*, *Email*: *changhui527@163.com*

收稿日期:2015-12-29;**修回日期**:2016-03-09
通信作者:常留辉,E-mail:changhui527@163.com

早期肠内营养(enteral nutrition, EN)可以降低重症患者感染发生率、缩短重症监护室(intensive care unit, ICU)住院时间、降低医疗费用[1]。而机械通气患者因常伴有不同程度的胃肠道功能障碍,气管插管导致无法正常经口进食,正压通气可使胸腔负压降低、腹腔正压增高,影响胃肠道的正常蠕动,而镇静、肌松药物的应用可显著抑制胃肠道蠕动,增加误吸、腹胀等风险,影响肠内营养治疗效果[2]。传统回抽胃液评估胃残余量被广泛用于检测胃排空情况以调整肠内营养的方案,但其无法实时评估患者胃动力情况,且准确性尚存争议。床旁超声作为一种便捷且无创的检测手段已经应用于胃动力的测定。本研究旨在探讨超声测定胃排空功能指导重症机械通气患者肠内营养的临床作用。

1 对象与方法

1.1 研究对象

我们对 2014 年 5 月至 2015 年 11 月间于我院重症监护室接受机械通气治疗 >24 h 且需行肠内营养治疗的 76 例重症患者进行研究。其中男性 40 例,女性 36 例;年龄 18 ~ 82 (55 ± 18)岁。排除因素:严重消化道出血、肠梗阻等各种原因导致的肠内营养禁忌者;血流动力学不稳定者。本研究获得医院伦理委员会批准。患者签署知情同意书后被随机分为超声测定组(38 例)及传统对照组(38 例)。

1.2 超声测定胃排空方法

超声检查采用便携式彩色超声诊断仪(Edge, sonosite,美国),探头频率 2 ~ 5MHz。切面选择胃窦单切面[3],即探头置于剑突下,以垂直腹部的角度,同时可见胃窦部、肝左叶、肠系膜上动脉及腹主动脉时的切面(图 1)。

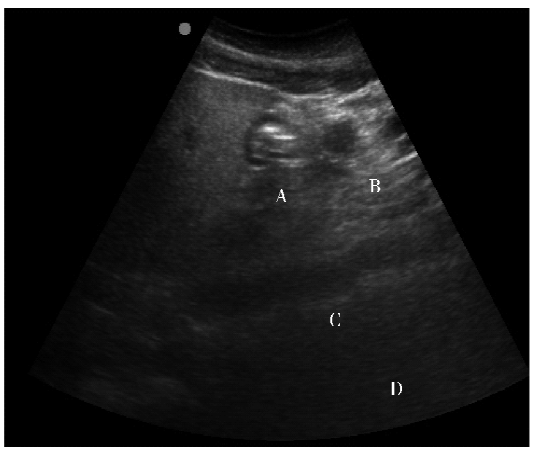


图 1 胃窦单切面图

Fig 1 Single section of gastric antrum

A: liver; B: gastric antrum; C: superior mesenteric vein; D: abdominal aorta

以 300 ml 温生理盐水快速充盈胃腔,1 min 和 15 min 后胃窦横断面面积差与胃窦横断面面积比值来计算胃排空比率。通过连续 3 次测量计算舒张末与收缩末胃窦横断面的差值与舒张末胃窦横断面积的比值来计算胃窦收缩幅度。连续记录 6 min 内胃窦收缩次数,以每 2 min 胃窦收缩次数记为胃窦收缩频率,胃窦收缩频率与胃窦收缩幅度的乘积即为胃动力指数(motility index, MI)。

1.3 肠内营养的应用

机械通气超过 24 h 即开始肠内营养。超声测定组患者每 4 h 行床旁超声测定胃动力,测定胃排空率或胃动力指数。并依据 MI 调整当天 EN 输注速度:如胃排空率 <33% 或 MI <0.4,则 EN 速度调为 20 ~ 30 ml/h;如胃排空率在 33% ~ 66% 或胃动力指数在 0.4 ~ 0.8,则 EN 速度调为 40 ~ 60 ml/h;如胃排空率 >66% 或胃动力指数 >0.8,则 EN 速度 >70 ml/h。传统对照组由管床医师制定当天肠内营养计划,开始肠内营养后每 4 h 回抽胃液测定胃残余量,如胃残余量 >500 ml,则停止 EN 并行胃肠减压;如胃残余量在 200 ~ 500 ml 之间则 EN 速度减半;如胃残余量 <200 ml 则继续原 EN 速度。患者能量供给目标为每日 25 ~ 35 kcal/kg,供能不足部分由肠外营养补充。EN 量达到目标喂养量 80% 以上即认为达标,并记录开始肠内营养至达标时间。

1.4 观察指标

连续观察和记录肠内营养相关指标,如肠内营养达标时间、前白蛋白、转铁蛋白。同时观察并发症出现情况,如呼吸机相关肺炎(ventilator-associated pneumonia, VAP)、反流、腹泻;并比较两组预后指标,如脱机时间、ICU 住院时间。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 17.0 统计学软件进行统计分析,计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用成组 t 检验,计数资料比较采用 χ^2 检验。$P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 一般资料

两组患者性别构成比、年龄、基本情况和 APACHE Ⅱ评分差异无统计学意义($P > 0.05$;表 1)。

2.2 肠内营养应用的相关指标

超声测定组肠内营养达标时间较传统对照组明显缩短,两组比较差异有统计学意义[(36.4 ± 6.2)

vs (45.1±7.8)h, $P<0.05$]。超声测定组VAP发生率为13.2%(5/38),较传统对照组的36.8%(14/38)明显降低,差异具有统计学意义($P<0.05$)。超声测定组肠内营养相关并发症发生率[28.9%(11/38)]较传统对照组[55.3%(21/38)]明显降低,差异具有统计学意义($P<0.05$)。此外,超声测定组脱机时间、ICU住院时间均较传统对照组明显缩短,两组比较差异有统计学意义($P<0.05$;表2)。

2.3 实验室指标

两组患者开始肠内营养第一天前白蛋白水平无明显统计学差异,术后第三天超声测定组前白蛋白水平较传统对照组明显升高,差异具有统计学意义($P<0.05$),说明超声测定组患者前白蛋白水平恢复明显加快。术后第七天超声测定组前白蛋白水平较传统对照组无明显统计学差异(表3)。

3 讨 论

国内外文献报道,各种类型的机械通气患者营养不良发生率>50%[4-6],在机械通气的患者中,营养不良组的死亡率明显高于营养良好组。营养干预治疗可以改善机械通气患者的营养状况,从而使患者的病程缩短、死亡率下降、预后改善[7]。因此,机械通气患者的营养治疗极其重要。肠内营养因具有维护肠黏膜屏障完整、减少肠道细菌移位及感染发生的特性[8],且方便易行,费用较低,效果明显优于肠外营养,从而成为临床营养治疗的首选[9,10]。本研究中,机械通气患者在24 h左右开始给予肠内营养治疗。

传统肠内营养的监测方法是回抽胃液法,根据胃残余量的多少评估肠内营养吸收情况并依据残余量调整肠内营养方案。但鼻胃管置管深度、位置、导管贴壁等情况都可影响到回抽胃液的量,所测量的胃残余量少于实际胃容量,导致错误增加肠内营养液输注的速度和总量,最终出现腹胀、反流等并发症,增加了VAP的发生率。此外,肠内营养液潴留可使膈肌上抬而增加胸腔内压力,减少回心血量,降低心排量,并进一步影响胃肠道血液供应,引起缺血缺氧。因此,需要一种客观反映胃排空功能的监测方法来指导肠内营养的应用。

床旁超声能够快速、便捷、无创、重复地获取影像[11],通过采用胃窦单横切面法监测胃排空功能可以迅速获得肠内营养实时情况并可对方案进行及时调整。而采用传统胃液抽吸法存在如下不足:胃液抽吸不充分,残胃量计算偏小;无法判断胃蠕动情况;抽吸后的液体还需要分次通过胃管注回胃内,相当于被动增加肠内营养速度。患者更容易产生腹胀、胃潴留,反流发生率增加,肠内营养达标所需时间延长。而超声组通过超声图像实时监测指导,减少了并发症,缩短了肠内营养达标时间,安全性更

表1 两组患者一般资料的比较

Table 1 General data of all subjects ($n=38$)

Group	Gender(Male/Female, *n*/*n*)	Age(years, $\bar{x}\pm s$)	MAP(mmHg, $\bar{x}\pm s$)	APACHE Ⅱ score($\bar{x}\pm s$)
Control	18/20	54±15	66±7	11±5
Ultrasound assessment	22/16	56±13	65±8	12±4

MAP: mean arterial pressure

表2 两组患者肠内营养应用相关指标的比较

Table 2 Relevant indicators of enteral nutrition of all subjects ($n=38$)

Group	Time of reaching 80% TEN (h, $\bar{x}\pm s$)	VAP (*n*)	Reflux and diarrhea (*n*)	Extubation time (d, $\bar{x}\pm s$)	Length of ICU stay (d, $\bar{x}\pm s$)
Control	45.1±7.8	14	21	5.8±2.0	12.3±3.7
Ultrasound assessment	36.4±6.2**	5	11	3.6±1.1**	9.2±2.6*

TEN: total enteral nutrition; VAP: ventilator-associated pneumonia. Compared with control group, *$P<0.05$, **$P<0.01$

表3 两组患者不同时间点前白蛋白水平的比较

Table 3 Prealbumin level of all subjects in different time points (g/L, $n=38$, $\bar{x}\pm s$)

Group	First day	The third day	The seventh day
Control	0.16±0.05	0.19±0.08	0.23±0.10
Ultrasound assessment	0.17±0.05	0.22±0.06*	0.24±0.09

Compared with control group, *$P<0.05$

高。另外超声组患者开始肠内营养后其营养状况指标明显优于传统回抽组的患者，且脱机时间及ICU住院时间亦明显缩短，说明超声监测能够更加客观反映胃排空功能并及时优化肠内营养方案。

但本试验还存在很多不足：在行胃窦单横切面法监测胃排空功能过程中，需短时间内通过胃管注入300 ml温生理盐水，部分重症患者无法耐受。能否使用其他液体代替或减少生理盐水注入量，有待进一步研究。其次胃肠为空腔脏器，超声检查时容易受到气体干扰，无法准确获得数据。此外，检查结果准确性与操作者的经验相关，需要患者采取一定的体位配合检查等等。

综上所述，超声测量胃排空功能指导重症机械通气患者肠内营养制定的方法简单、有效，可以提高重症机械通气患者肠内营养的治疗效果、减少相关并发症的发生，缩短ICU住院时间。

【参考文献】

[1] Alberda C, Gramlich L, Jones N, *et al*. The relationship between nutritional intake and clinical outcomes in critically ill patients: results of an international multicenter observational study[J]. Intensive Care Med, 2009, 35(10): 1728-1737.

[2] Panchal SJ, Muller SP, Wurzelmann JI. Opioid-induced bowel dysfunction: prevalence, pathophysiology and burden[J]. Int J Clin Pract, 2007, 61(7): 1181-1187.

[3] Li T, Song JY, He W, *et al*. The practice and evaluation of the modified B-ultrasonography on gastric emptying, and its measurement in critically ill patients[J]. J Surg Concepts Pract, 2009, 14(6): 619-622.[李 彤, 宋加友, 何 伟, 等. 改良B超胃窦单切面法对重症病人胃排空功能判断的价值[J]. 外科理论与实践, 2009, 14(6): 619-622.]

[4] Li JJ, Zhao L, Hong L, *et al*. Nutritional risk screening in critically ill children using Screening Tool for the Assessment of Malnutrition in Pediatrics[J]. Chin J Clin Nutr, 2014, 22(6): 323-328.[李菁菁, 赵 醴, 洪 莉, 等. 儿科营养不良筛查工具在危重症儿童营养风险筛查中的应用[J]. 中华临床营养杂志, 2014, 22(6): 323-328.]

[5] Jean R, Emmanuelle M, Amelie LG, *et al*. Effect of not monitoring residual gastric volume on risk of ventilator-associated pneumonia in adults receiving mechanical ventilation and early enteral feeding: a randomized controlled trial[J]. JAMA, 2013, 309(3): 249-256.

[6] Binnekade JM, Tepaske R, Bruynaeel P, *et al*. Daily enteral feeding practice on the ICU[J]. Crit Care, 2005, 9(3): R218-R225.

[7] Artinian V, Krayem H, DiGiovine B. Effects of early enteral feeding on the outcome of critically ill mechanically ventilated medical patients[J]. Chest, 2006, 129(4): 960-967.

[8] Chen SM, Xiong GS, Wu SM. A meta-analysis on the timing of parenteral nutrition and enteral nutrition in acute pancreatitis[J]. Chin J Clin Nutr, 2012, 20(6): 363-368.[陈素梅, 熊光苏, 吴叔明. 不同时间开始的肠外营养与肠内营养对急性胰腺炎影响的对比[J]. 中华临床营养杂志, 2012, 20(6): 363-368.]

[9] Heyland DK, Dhaliwal R, Drover JW, *et al*. Canadian clinical practice guidelines for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients[J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2003, 27(5): 355-373.

[10] Barrett M, Demehri FR, Teitelbaum DH. Intestine, immunity, and parenteral nutrition in an era of preferred enteral feeding[J]. Cur Opin Clin Nutr Metab Care, 2015, 18(5): 496-500.

[11] Yang SP, Lin LQ, Hong LW, *et al*. Study on the method of ultrasonic measurement for gastric emptying function[J]. Chin J Ultrasonogr, 2013, 22(6): 512-514.[杨舒萍, 林丽卿, 洪理伟, 等. 胃排空功能超声测定方法的研究[J]. 中华超声影像学杂志, 2013, 22(6): 512-514.]

（编辑：王雪萍）