

·临床研究·

机械通气患者腹内压与肠内营养喂养不耐受的相关性分析

徐燕平 叶卫国 马建平 朱明丽

[摘要] **目的** 探讨气管插管的机械通气患者腹内压与肠内营养喂养不耐受的相关性,为临床预防喂养不耐受的发生提供参考依据。**方法** 抽取ICU病房120例气管插管的机械通气患者进行调查,于患者肠内营养前及肠内营养后前3天测量患者的腹内压,并评估患者肠内营养过程中喂养不耐受(肠鸣音减弱或消失、腹泻、胃残余量、便秘、呕吐/反流、胃肠道出血)的发生情况。采用偏相关分析腹内压与喂养不耐受的相关性,采用ROC曲线确定腹内压预测患者喂养不耐受发生的临界值。**结果** 患者喂养不耐受的发生率为73.33%,其中最主要的表现为肠鸣音减弱或消失(54.16%)和腹泻(48.33%)。相关分析结果显示基线腹内压与肠内营养后前3天腹内压水平与喂养不耐受呈正相关(r 分别=0.37、0.46, P 均 <0.05)。基线与肠内营养后前3天的腹内压预测患者喂养不耐受的ROC曲线下的AUC依次为0.81(95%CI: 0.73~0.89)和0.86(95%CI: 0.79~0.93),其预测喂养不耐受发生最佳临界值分别为9.12 mmHg和11.10 mmHg。**结论** 气管插管的机械通气患者的腹内压与喂养不耐受呈正相关,当腹内压基线 ≥ 9.12 mmHg及肠内营养后前3天腹内压 ≥ 11.10 mmHg时,应警惕喂养不耐受的发生。

[关键词] 机械通气; 肠内营养; 腹内压; 喂养不耐受

Correlation between intra-abdominal pressure and enteral feeding intolerance in patients with mechanical ventilation XU Yanping, YE Weiguo, MA Jianping, et al. Intensive Care Unit, Hangzhou First People's Hospital, Hangzhou 310006, China

[Abstract] **Objective** To investigate the correlation between intra-abdominal pressure (IAP) and enteral nutrition (EN) feeding intolerance (FI) in patients with mechanical ventilation endotracheal intubation (MV), and provide reference for clinical prevention of FI. **Methods** A total of 120 MV patients with endotracheal intubation in ICU ward were investigated. The IAP levels before EN and after EN were detected and the incidence of FI such as bowel sounds weakened or disappeared, diarrhea, gastric residue, constipation, vomiting, gastrointestinal reflux/petechia during EN were observed. Partial correlation analysis was used to analyze the correlation between IAP and FI, and the ROC curve was used to determine the cut-off value of IAP for predicting the incidence of FI. **Results** The incidence of FI was 73.33%, which mainly presented as bowel sounds weakened or disappeared (54.16%) and diarrhea (48.33%). Correlation analysis showed that IAP levels at baseline and 3 days after EN were positively related with FI ($r=0.37, 0.46, P<0.05$). At baseline and 3 days before EN, the AUC of IAP were 0.81 (95% CI: 0.73 to 0.89) and 0.86 (95% CI: 0.79 to 0.93) respectively, and the cut-off values for predicting FI were 9.12 mmHg and 11.10 mmHg respectively. **Conclusion** The IAP of the MV patients with endotracheal intubation is positively related with FI. The cut-off values of IAP levels at baseline and 3 days after EN are 9.12 mmHg and 11.10 mmHg.

[Key words] mechanical ventilation; enteral nutrition; intra-abdominal pressure; feeding intolerance

肠内营养是重症监护病房(intensive care unit, ICU)危重症患者营养支持的重要方式^[1],患者早期

DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2017.06.011

作者单位:310006 浙江杭州,杭州市第一人民医院ICU

肠内营养过程中喂养不耐受的发生率可达30.5%~65.7%,喂养不耐受是危重症患者机械通气时间、住院时间延长及病死率增加的独立危险因素之一^[2,3]。如何保证肠内营养的顺利实施,减少甚至避

免喂养不耐受的发生,是临床工作者亟待解决的问题。本次研究旨在探究腹内压与喂养不耐受的相关性,为临床预防喂养不耐受的发生提供新的思路 and 参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2016年6月至2016年12月在杭州市第一人民医院ICU病房进行治疗的120例气管插管的机械通气患者作为研究对象,纳入标准:年龄18~80周岁,住ICU时间 ≥ 5 d并接受早期肠内营养治疗的气管插管机械通气患者。排除标准:①治疗期间实施全胃肠外营养的患者;②治疗期间放弃治疗出院或转院的患者;③既往有慢性脏器功能障碍(如慢性肾功能不全、慢性心功能不全等)及胃肠疾患、膀胱及尿道疾患的患者;④入室腹内压 > 20 mmHg的患者。其中男性72例、女性48例;年龄 $22 \sim 76$ 岁,平均 (57.92 ± 16.45) 岁;体重指数 (24.10 ± 3.98) kg/m²;患者急性生理与慢性健康状况评分在 $4 \sim 34$ 分之间,平均 (20.61 ± 6.37) 分。其中呼吸系统疾病有62例、循环系统疾病40例,其它疾病包括血液及造血器官疾病、风湿性疾病、内分泌及代谢性疾病、外伤等共18例。

1.2 方法 于患者肠内营养前及肠内营养后的前3天测量患者的腹内压,并评估患者肠内营养过程中喂养不耐受(肠鸣音减弱或消失、腹泻、胃残余量、便秘、呕吐/反流、胃肠道出血)的发生情况。腹内压的监测参照世界联合会指南中腹腔间隔室综合征部分内容^[4],本次研究中基线腹内压的测定在早期肠内营养前进行,肠内营养后则每隔6 h测量腹内压。具体的操作方法如下:患者取平卧位,放松使腹壁肌肉松弛,排空膀胱,采用无菌原则消毒字母尿袋穿刺港,通过负压腔向尿管内注射25 ml的0.9%氯化钠注射液,以患者的腋中线调节零点,观察输血器内的液体稳定后的读数。考虑到膀胱的充盈性,每隔1分钟测量1次,重复测量2次,取每次操作后腹内压的平均值。

1.3 喂养不耐受的判断标准 根据患者胃肠道症状的临床表现进行评估,肠内营养过程中发生呕吐、返流、腹胀、腹泻或连续滴注6 h后回抽胃残余量 > 250 ml,符合其中的任一或多项目者确定为喂养不耐受,3 d后患者未发生以上任一胃肠道不良反应则为耐受^[6]。

1.4 统计学方法 采用SPSS 22.0统计学软件。计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示。腹内压程度与

喂养不耐受的相关性采用偏相关分析,腹内压判断喂养不耐受的临界值采用ROC曲线。计数资料采用 χ^2 检验。设 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者的腹内压水平监测结果见表1

表1 120例患者腹内压基线水平与肠内营养后前3天平均水平比较/例(%)

指标	0级	I级	II级	$\geq$ III级
腹内压基线水平	97(80.84)	22(18.33)	1(0.83)	0
前3天腹内压平均水平	73(60.84)	21(17.50)	25(20.83)	1(0.83)

由表1可见,患者腹内压的基线值与肠内营养后前3天内腹内压的水平均是以0级为主,但肠内营养后前3天II级的腹内压明显增多,患者腹内压的基线水平与肠内营养后前3天腹内压平均水平比较,差异有统计意义($\chi^2=26.57, P < 0.05$)。

2.2 患者喂养不耐受发生情况见表2

表2 患者喂养不耐受发生情况分析结果

指标	n	构成比/%
耐受情况	耐受	32 26.67
	不耐受	88 73.33
肠鸣音	减弱或消失	65 54.16
	正常	55 47.50
腹泻	有	58 48.33
	无	62 51.67
24 h胃残余量	$\geq 1\ 000$ ml	21 17.50
	$< 1\ 000$ ml	99 82.50
呕吐/反流	有	14 11.67
	无	106 88.33
是否停止肠内营养	是	14 11.67
	否	106 88.33
胃肠道出血	有	3 2.50
	无	117 97.50

由表2可见,120例患者喂养不耐受的发生率为73.33%,其中患者最主要的不良表现为肠鸣音减弱或消失(54.16%)和腹泻(48.33%)。

2.3 腹内压与喂养不耐受的相关性分析见表3

由表3可见,腹内压与喂养不耐受呈显著性正相关(r 分别=0.37、0.46, P 均 < 0.05),腹内压与胃肠道症状的数量、腹泻、是否停止肠内营养呈正相关(r 分别=0.43、0.53、0.31、0.30、0.30、0.30, P 均 < 0.05),

而腹内压与肠鸣音则呈负相关(r 分别=-0.33、-0.48, P 均<0.05),胃残余量、呕吐/反流只与前3天腹内压的平均水平呈正相关(r 分别=0.27、0.23, P 均<0.05),与基线腹内压无关(r 分别=0.12、0.16, P 均>0.05),胃肠道出血与腹内压无关(r 分别=0.01、0.03, P 均>0.05)。

表3 腹内压基线水平及前3天腹内压平均水平与喂养不耐受的相关分析

项目	腹内压基线水平		前3天腹内压平均水平	
	r	P	r	P
喂养不耐受	0.37	<0.05	0.46	<0.05
胃肠道症状的数量	0.43	<0.05	0.53	<0.05
肠鸣音	-0.33	<0.05	-0.48	<0.05
腹泻	0.31	<0.05	0.30	<0.05
是否停止肠内营养	0.30	<0.05	0.30	<0.05
胃残余量	0.12	>0.05	0.27	<0.05
呕吐/反流	0.16	>0.05	0.23	<0.05
胃肠道出血	-0.01	>0.05	-0.03	>0.05

2.4 腹内压在预测喂养不耐受发生的 ROC 曲线图见图 1

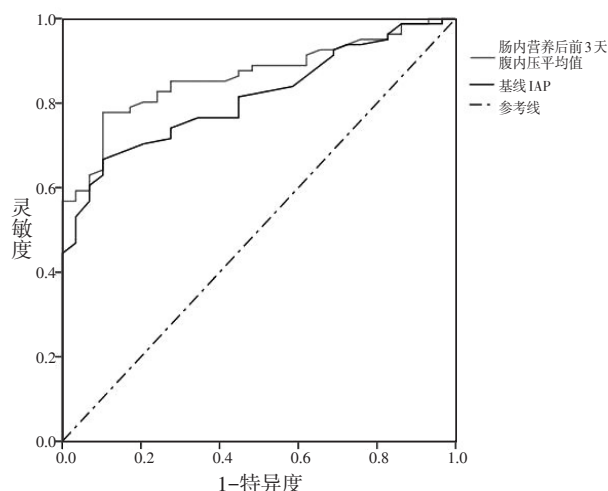


图1 腹内压预测喂养不耐受的 ROC 曲线

由图1可见,腹内压基线与肠内营养前3天腹内压预测喂养不耐受的 ROC 曲线下面积依次为0.81和0.86。

2.5 基线腹内压和肠内营养后前3天腹内压平均值判断喂养不耐受的诊断试验分析见表4

表4 基线腹内压和3天腹内压平均值判断喂养不耐受的诊断试验分析

项目	AUC	标准误	95%置信区间	最佳临界点	灵敏度/%	特异度/%	Youden 指数
腹内压基线水平	0.81	0.04	0.73 ~ 0.89	9.12	66.70	89.69	0.56
肠内营养后前3天腹内压平均水平	0.86	0.03	0.79 ~ 0.93	11.10	77.82	89.74	0.68

由表4可见,腹内压基线水平和肠内营养后前3天腹内压平均水平的最佳临界值分别为9.12 mmHg和11.10 mmHg,即腹内压基线在9.12 mmHg时,对于预测其肠内营养过程中喂养不耐受的发生情况有诊断价值;当肠内营养后前3天中腹内压在11.10 mmHg时,应警惕机械通气患者喂养不耐受的发生。

3 讨论

开展肠内营养可以通过改善肠道屏障功能从而减少菌群移位,通过促进胃肠道激素分泌从而改善肠道功能,进而提高患者免疫功能,改善患者营养状态,减少远期并发症及改善预后。但肠内营养在实施过程中,由于ICU患者病情危重、腹内压增高、肠动力不足及某些医疗护理措施的干预,喂养不耐受的发生率较高。同时,腹内压增高可引起胃肠道血液灌注量显著下降,胃肠道绒毛萎缩断裂,黏膜糜烂出血,严重影响胃肠道功能^[7]。患者一旦发生喂养不耐受,可导致肠内营养暂停或中止,影

响患者的病情恢复。本次研究发现腹内压与胃肠道症状数量呈显著性正相关($P<0.05$),与其它胃肠道症状相比,机械通气患者的腹内压与肠鸣音呈负相关($P<0.05$),腹内压越高,患者发生胃肠道症状的数量越多;机械通气患者的腹内压增高时,其肠鸣音趋于减弱或消失的状态,相反,腹内压降低时患者肠鸣音趋于正常。本次研究观点与Blaser等^[2]的研究结果一致。分析原因可能是由于腹内压越高时,对于患者胃肠道功能的影响更大,可增加患者胃肠道功能的障碍,所表现出来的胃肠道不良反应的症状则越多。而由于腹内压增加时使肠管及肠壁血管受压,造成肠壁缺血,胃肠道功能减弱,肠蠕动延缓,从而造成肠鸣音减弱或消失,对于机械通气患者,应重点关注患者肠鸣音的情况,一旦发现患者的肠鸣音减弱或消失,应及早采取有效的措施,以减少其它胃肠道不良反应症状及IAH的发生,从而减少患者的不良临床预后。

本次研究发现,机械通气患者腹内压与腹泻、

是否停止肠内营养呈正相关(P 均 <0.05),而与便秘、胃肠道出血无关(P 均 >0.05),而胃残余量、呕吐/反流只与肠内营养前3天的腹内压水平呈正相关($P<0.05$),而与腹内压基线无关($P>0.05$)。说明机械通气患者的腹内压增高时,可能造成患者在肠内营养过程出现腹泻、是否需要停止肠内营养、胃残余量及呕吐/反流的发生。这可能是由于肠内营养后,因各种原因造成患者腹内压的升高,而腹内压升高时胃肠道不良反应的症状数量增加,造成胃残余量、呕吐/反流的发生增多。英旭等^[8]对ICU的72例多发伤和围手术期的患者在其肠内营养前进行连续3 d的腹内压监测,并在患者肠内营养过程中每6~8 h对患者肠内营养耐受情况(腹痛、腹胀、反流/误吸、胃残余量 >200 ml,腹泻和便秘)进行评估,研究认为腹内压的基线值可作为预测患者肠内营养过程中患者的耐受情况,当腹内压 ≥ 14 mmHg时,患者更容易发生喂养不耐受,而腹内压 ≤ 11 mmHg,患者则能更好耐受肠内营养。本次研究结果显示,当基线腹内压 ≥ 9.12 mmHg或肠内营养后前3天腹内压 ≥ 11.10 mmHg时,应警惕喂养不耐受的发生。既往国内外各研究中虽然纳入的人群不同,但研究的结论都表明腹内压的大小与肠内营养过程中患者是否发生腹泻、呕吐/反流、胃潴留,是否停止肠内营养存在相关性。这可能是由于腹内压升高时,肠系膜血管的血流受阻,使肠道功能减退、胃肠排空延迟,造成患者出现胃肠道功能紊乱,表现为胃肠道不良反应的症状。而不能耐受EN的患者因肠内营养液消化不良、胃肠道排空延迟等导致腹腔内容物体积增加,甚至可能出现腹腔脏器水肿,导致腹内压的升高。

综上所述,腹内压基线与早期肠内营养前3天腹内压判断喂养不耐受具有良好的预测准确性,特异度较高而灵敏度较低,说明腹内压可作为判断机械通气患者早期肠内营养喂养不耐受的评价指标。本次研究仍处于初步研究阶段,研究的结果属

于探索性的结果,后续仍需扩大样本量进一步验证。

参考文献

- 1 陶福正,陈卫挺,林相彬,等.不同肠内营养途径对危重症患者胃肠耐受性的影响[J].全科医学临床与教育,2017,15(3):259-261.
- 2 Blaser AR,Starkopf J,Kirsimägi Ü,et al. Definition, prevalence, and outcome of feeding intolerance in intensive care: a systematic review and meta-analysis[J].Acta Anaesth Scand,2014,58(8): 914-922.
- 3 Padar M,Uusvel G,Starkopf L,et al. Implementation of enteral feeding protocol in an intensive care unit: Before-and-after study[J]. World J Crit Care Med,2017,6(1): 56-64.
- 4 Kirkpatrick AW,Roberts DJ,De Waele J,et al. Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome: updated consensus definitions and clinical practice guidelines from the world society of the abdominal compartment syndrome[J]. Intensive Care Med,2013,39(7): 1190-1206.
- 5 Reintam Blaser A, Malbrain MLNG, Starkopf J, et al. Gastrointestinal function in intensive care patients: terminology, definitions and management. Recommendations of the ESICM Working Group on Abdominal Problems[J]. Intensive Care Med,2012,38(3): 384-394.
- 6 Reintam Blaser A, Starkopf J, Kirsimägi U, et al. Definition, prevalence, and outcome of feeding intolerance in intensive care: a systematic review and meta-analysis[J]. Acta Anaesthesiol Scand,2014,58(8): 914-922.
- 7 Cheng J,Wei Z,Liu X,et al. The role of intestinal mucosa injury induced by intra-abdominal hypertension in the development of abdominal compartment syndrome and multiple organ dysfunction syndrome[J]. Critical Care,2013,17(6): 1-9.
- 8 英旭,邢柏,谭世峰,等. ROC曲线评价腹内压对重症急性胰腺炎患者早期肠内营养耐受性的价值[J].中国医药导报,2014,11(20): 37-40.

(收稿日期 2017-09-09)

(本文编辑 蔡华波)