

## 肠内营养液的温度、速度对胃肠道并发症的影响

郭嘉, 孔艳霞, 蓝惠兰, 李奇林

郭嘉, 南方医科大学第三附属医院急诊科 广东省广州市 510630

孔艳霞, 南方医科大学第三附属医院儿科 广东省广州市 510630

蓝惠兰, 广东省人民医院重症医学科 广东省广州市 510080  
 李奇林, 南方医科大学珠江医院急诊科 广东省广州市 510282

郭嘉, 主要从事急危重症护理的研究.

2013年度广东省医学科研立项基金资助项目,  
 No. A2013390

作者贡献分布: 文章起草及临床资料整理由郭嘉完成; 病例选择及随访由郭嘉与孔艳霞完成; 课题设计、文章修改及审阅由蓝惠兰与李奇林完成.

通讯作者: 孔艳霞, 主管护师, 510630, 广州市中山大道西183号, 南方医科大学第三附属医院儿科. 2439565353@qq.com  
 电话: 020-62784232 传真: 020-38252760

收稿日期: 2014-12-15 修回日期: 2015-01-20

接受日期: 2015-02-06 在线出版日期: 2015-03-28

### Effect of temperature and infusion velocity of enteral nutrition on gastrointestinal complications

Jia Guo, Yan-Xia Kong, Hui-Lan Lan, Qi-Lin Li

Jia Guo, Department of Emergency Medicine, the Third Affiliated Hospital of Southern Medical University, Guangzhou 510630, Guangdong Province, China

Yan-Xia Kong, Department of Paediatrics, the Third Affiliated Hospital of Southern Medical University, Guangzhou 510630, Guangdong Province, China

Hui-Lan Lan, Department of Critical Care Medicine, Guangdong People's Hospital, Guangzhou 510080, Guangdong Province, China

Qi-Lin Li, Department of Emergency Medicine, Zhujiang Hospital of Southern Medical University, Guangzhou 510282, Guangdong Province, China

Supported by: Medical Research Funded Project of Guangdong Province in 2013, No. A2013390

Correspondence to: Yan-Xia Kong, Nurse-in-Charge, Department of Paediatrics, the Third Affiliated Hospital of Southern Medical University, 183 Zhongshan West Road, Guangzhou 510630, Guangdong Province, China. 2439565353@qq.com

Received: 2014-12-15 Revised: 2015-01-20

Accepted: 2015-02-06 Published online: 2015-03-28

### Abstract

**AIM:** To investigate the effect of temperature and infusion velocity of enteral nutrition (EN) on gastrointestinal complications in patients.

**METHODS:** Two hundred and forty patients receiving EN infusion were randomly divided into two groups according to the usage of heating nutrition pump (observation group) or not (control group), with 120 patients in each group. The patients in the two groups were further divided into three subgroups according to the infusion velocity: 60-70 mL/h, 80-100 mL/h, and 110-120 mL/h. Gastrointestinal complications were observed during the EN administration.

**RESULTS:** The incidence of gastric retention and length of EN administration were significantly different between the patients in the observation group and those in the control group. Such differences were also observed between patients who received EN infusion at different velocity.

**CONCLUSION:** Gastrointestinal complications can be effectively reduced in patients receiving EN using a heating nutrition pump, with temperature set at 37 °C-40 °C and infusion speed at 80-100 mL/h.

© 2015 Baishideng Publishing Group Inc. All rights reserved.

Key Words: Enteral nutrition; Temperature; Velocity; Gastrointestinal complications

### 背景资料

肠内营养(enteral nutrition, EN)是临床上危重患者最重要的一种的营养方式, 在实施肠内营养过程中, 胃肠道并发症是最常见的临床问题. 如何减少胃肠并发症, 已成为国内外近期研究的热点. 已有临床研究发现, 营养液的不同温度、速度与胃肠道并发症的发生有密切关系. 但目前我国对肠内营养液的温度、速度的管理尚缺乏统一规范.

### 同行评议者

吴文溪, 教授, 主任医师, 江苏省人民医院普外科; 南京医科大学第一附属医院

研究前沿

研究肠内营养液  
的合适温度与速  
度, 以减少胃肠  
道并发症, 为临  
床护理提供理论  
依据; 进一步完  
善EN使用流程,  
为临床护理操作  
提供实践指导,  
节约护理工作量,  
为患者减少费用,  
缩短住院时间。

Guo J, Kong YX, Lan HL, Li QL. Effect of temperature and infusion velocity of enteral nutrition on gastrointestinal complications. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2015; 23(9): 1495-1499 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/23/1495.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v23.i9.1495>

摘要

目的: 探讨不同温度、速度肠内营养(enteral nutrition, EN)液输注对患者胃肠道并发症的影响。

方法: 将240例进行EN的患者根据使用加温营养泵与否, 分为观察组与对照组, 各120例。同时将观察组再根据营养泵给液速度, 分为01、02、03 3组, 对照组也根据以上方法, 分为C1、C2、C3 3组, 每组40例。01、C1组EN泵给液速度为60-70 mL/h, 02、C2组EN泵给液速80-100 mL/h, 03、C3组EN泵给液速度为110-120 mL/h。观察各组患者胃肠道并发症的发生情况。

结果: 观察组与对照组在胃肠道并发症发生率、胃潴留发生情况、EN时间方面比较差异有统计学意义; 同时, 不同的输注速度在上述方面比较差异有统计学意义。

结论: 通过使用加温营养泵, 温度控制在37℃-40℃, 且输注速度在80-100 mL/h时可有效减少胃肠道并发症的发生, 达到临床满意的效果, 值得临床推广应用。

© 2015年版权归百世登出版集团有限公司所有。

关键词: 肠内营养液; 温度; 速度; 胃肠道并发症

核心提示: 本研究确定合适温度、速度肠内营养液, 减少患者胃肠道并发症, 其进一步完善EN使用流程且并发症发生率较低, 为临床护理操作提供实践指导。

郭嘉, 孔艳霞, 蓝惠兰, 李奇林. 肠内营养液的温度、速度对胃肠道并发症的影响. *世界华人消化杂志* 2015; 23(9): 1495-1499 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/23/1495.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v23.i9.1495>

0 引言

目前采用肠内营养(enteral nutrition, EN)支持的危重患者越来越多, EN有助于改善患者的全身营养状况、增加机体免疫力、缓解疾病发

展。但EN支持也带来了胃肠道相关并发症, 如恶心、呕吐、腹胀、腹泻、胃潴留等。并发症不仅制约了EN支持的应用, 而且增加了患者经济负担和医护人员的工作量, 有的患者甚至被迫改为肠外营养<sup>[1,2]</sup>。有研究表明<sup>[3]</sup>, 营养液温度恒定在生理所需温度范围内(37℃-40℃)营养成分不受影响, 温热营养更有利于肠道吸收。有效地减少了恶心、呕吐、反流、腹痛、腹胀、腹泻、应激性溃疡等胃肠道并发症发生, 保证了营养液的有效实施。EN时并发症的发生, 除与营养液本身的特性相关外, 营养液的温度与营养泵的速度是并发症发生的主要原因。但是, 目前有关营养液的温度与营养泵的速度对并发症影响仍缺乏大量样本研究。本研究拟通过使用加温营养泵输入EN液, 设定不同的温度、速度, 观察患者胃肠道并发症发生的情况, 为临床科学、合理使用EN液提供理论依据, 现报道如下。

1 材料和方法

1.1 材料 选取2010-01/2013-01南方医科大学第三附属医院及广东省人民医院ICU、神经外科收治的需EN患者240例, 年龄18-80岁, 各组之间APACHE II评分对比没有明显统计学意义。纳入标准: (1)年龄>18岁; (2)按照中华医学会肠外肠内营养学临床指南(2006版)<sup>[1]</sup>的标准确定实施EN患者: 在生命体征稳定的条件下存在营养摄入不足的患者、经口摄食不足或不能经口摄食且胃肠道有功能的患者。EN前进行胃肠功能的评估: 无恶心、呕吐; 无反流; 无腹泻; 肠鸣音>3次/分, 确保入组患者胃肠功能均良好; (3)经患者或家属同意参加实验者。排除标准: (1)胃肠道解剖与功能不允许EN者; (2)不耐受EN的炎性肠病患者; (3)对EN难以达到营养摄入目标的患者; (4)实验过程中因医嘱或家属/患者要求终止者。根据纳入排除标准, 选取240例, 其中男性127例、女性113例, 年龄51-68岁, 平均年龄59.7岁。两组患者在原发病、年龄、性别方面差异无统计学意义( $P>0.05$ ), 具有可比性。

1.2 方法

1.2.1 研究开始前对相关护理人员进行统一培训: 包括口腔护理、规范患者体位、洗手法、加温营养泵的正确规范使用等。

1.2.2 研究对象分组: 将240例进行EN的患者随

相关报道

目前肠内营养的  
温度、速度与胃  
肠道并发症是国  
际上研究的热点,  
然而我国对确定  
肠内营养液适用  
的温度、速度,  
以减少胃肠道并  
发症的发生的报  
道及少。

表 1 观察组与对照组胃肠道并发症观测结果 [n = 40, n(%)]

分组	胃肠道并发症	$\chi^2$ 值	P值
60-70 mL/h		1.127	0.228
观察组	3(7.5)		
对照组	6(15.0)		
80-100 mL/h		0.346	0.046
观察组	1(2.5)		
对照组	2(5.0)		
110-120 mL/h		0.457	0.499
观察组	4(10.0)		
对照组	6(15.0)		

泵入速度与分组交互作用CMH检验 $\chi^2 = 1.258, P = 0.262$ .

机分为观察组(使用加温营养泵患者)与对照组(不使用加温营养泵患者), 各120例。同时将观察组再根据营养泵给液速度随机分为01(营养泵给液速度为60-70 mL/h)、02(营养泵给液速度80-100 mL/h)、03(营养泵给液速度为110-120 mL/h) 3组, 对照组也根据以上方法, 随机分为C1、C2、C3 3组, 每组40例。所有患者均采用鼻胃管进行EN。

1.2.3 临床观察: (1)胃潴留发生率: 所有患者根据分组情况分别给予EN, 并在输注过程中评价胃潴留情况, 每4 h回抽胃内残留量是否<100 mL。若胃潴留量>100 mL者暂停EN, 并于1 h后再次回抽胃内残留量; 胃潴留量<100 mL者继续目前速度给予EN<sup>[4]</sup>。记录胃潴留的发生例数; (2)胃肠道不良反应发生率: 记录给予EN过程中发生恶心、呕吐、反流、腹胀、腹泻等胃肠道不良反应的发生例数; (3)EN时间: 试验结束后统计两组患者所需EN时间。

统计学处理 使用SPSS13.0进行数据分析。计量资料采用mean±SD表示, 计数资料用率表示。分别用析因方差分析、Pearson  $\chi^2$ 和CMH  $\chi^2$ 检验分析资料。计量资料不同速度之间的多重比较采用LSD方法。P<0.05为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 观察组与对照组胃肠道并发症发生情况比较 由表1可见, 泵入速度与组别无交互作用(CMH  $\chi^2 = 1.258, P = 0.262$ ), 观察组即使用加温营养泵, 泵入速度为80-100 mL/h患者组, 胃

表 2 观察组与对照组胃潴留观测结果 [n = 40, n(%)]

分组	胃潴留阳性	$\chi^2$ 值	P值
60-70 mL/h		0.556	0.456
观察组	3(7.5)		
对照组	5(12.5)		
80-100 mL/h		1.013	0.314
观察组	0(0.0)		
对照组	1(2.5)		
110-120 mL/h		0.721	0.396
观察组	2(5.0)		
对照组	4(10.0)		

泵入速度与组别交互作用CMH检验 $\chi^2 = 1.150, P = 0.284$ 。

肠道并发症发生率最低。与对照组胃肠道并发症发生率比较差异有统计学意义(P>0.05)。

2.2 两组之间胃潴留发生率比较 表2可知, 泵入速度与组别无交互作用(CMH  $\chi^2 = 1.150, P = 0.284$ ), 观察组与对照组胃潴留发生情况比较差异无统计学意义(P>0.05)。

2.3 两组之间EN时间比较 由表3可知, 经析因方差分析, 结果显示两组间差异有显著性(F = 21.499, P = 0.000), 观察组比对照组EN时间短。不同泵入速度间差异有显著性(F = 22.380, P = 0.000), 泵入速度为80-100 mL/h组EN时间最短。组别和泵入速度之间无交互作用(F = 0.484, P = 0.617)(表3)。

进一步分析单独效应, 结果显示在固定泵入速度各水平条件下, 观察组和对照组间比较差异均有显著性(均P<0.05), 观察组EN时间均低于对照组; 在固定分组因素各水平条件下, 不同泵入速度间差异也均有显著性(均P<0.001), 均为泵入速度为80-100 mL/h组EN时间最短。

## 3 讨论

3.1 合适的温度可以减少患者胃肠道并发症发生 试验显示, 在泵入速度为80-100 mL/h并且加温条件下, EN时间最短。胃肠道并发症发生率最低。EN是经胃肠道提供代谢需要的营养物质以及各种营养素的营养支持方式。但是, 由于临床上在EN时会发生一定的并发症, 从而影响EN的效果及临床应用。尤其是营养液的温度与营养泵的速度会影响并发症的发生<sup>[5]</sup>。使用不带加热器营养泵营养液的黏稠度高易堵塞胃管, EN液输注量越大, 速

### 创新点

本研究确定肠内营养液的合适温度与速度, 以减少胃肠道并发症, 并就进一步完善EN使用流程, 为临床护理操作提供实践指导。

## 应用要点

本研究为确定肠内营养液的合适温度与速度, 以减少胃肠道并发症提供了一种新的治疗方式, 并分享了一些宝贵的操作经验, 该技术可指导于临床一线工作。

表 3 分组和泵入速度各因素下的肠内营养时间情况 (mean ± SD, d)

分组	泵入速度			平均速度
	60-70 mL/h	80-100 mL/h	110-120 mL/h	
观察组	13.73 ± 3.12	10.60 ± 3.04	14.68 ± 3.35 <sup>b</sup>	13.00 ± 3.60
对照组	15.40 ± 3.74 <sup>c</sup>	13.25 ± 3.95 <sup>d</sup>	17.50 ± 5.94 <sup>bc</sup>	15.38 ± 4.93 <sup>d</sup>
平均	14.56 ± 3.53	11.93 ± 3.74	16.09 ± 5.00 <sup>b</sup>	14.19 ± 4.46

<sup>b</sup>表示泵给液速度3组比较 $P < 0.01$ ; <sup>c</sup> $P < 0.05$ , <sup>d</sup> $P < 0.01$  vs 观察组。

度越快, 温度低, 并发恶心、呕吐、腹胀、腹泻、胃潴留的可能性越大<sup>[5]</sup>。本研究发现把营养液温度控制37 °C-40 °C, 速度控制在80-100 mL/h, 并发症发生率最低。加温营养泵在不同速度下, 胃肠道的并发症发生率均少于非加温的营养泵, 说明合适温度可以降低胃肠道并发症。在营养液输注过程中, 如果营养液温度过低, 低温刺激会引起胃肠道不适、胃肠痉挛、肠蠕动增强, 致使患者出现恶心、呕吐、反流、腹痛、腹胀、腹泻、应激性溃疡等胃肠功能紊乱症状<sup>[6]</sup>。如果使营养液温度恒定在生理所需温度范围内(37 °C-40 °C), 营养成分不受影响, 温热营养更有利于肠道吸收有效地减少了恶心、呕吐、反流、腹痛、腹胀、腹泻、应激性溃疡等胃肠道并发症, 保证了营养液的有效实施, 促进了胃肠功能的恢复, 充分发挥了EN的效果, 提高了危重症患者的治愈率。

3.2 在合适的温度下, 合适的速度可进一步减少患者胃肠道并发症发生 本研究发现, 在合适温度的情况下, 营养泵速度110-120 mL/h, 胃肠道的并发症及胃潴留发生率最高, 可能输注速度过快<sup>[7,8]</sup>, 会导致肠内的渗透压过重, 胃肠道将分泌大量水分以稀释溶液浓度, 大量水分进入胃肠道可刺激肠蠕动加速而发生胃肠道的并发症<sup>[9,10]</sup>。营养泵速度过低(60-70 mL/h), 胃肠道的并发症及胃潴留发生率减少, 但其发生率高于营养泵速度(80-100 mL/h), 可能营养液输入量过少, 不能满足机体需要量; 另外, 营养泵速度过低, 会出现输入时间过长, 由于重力作用导致的瓶内营养液浓度不均匀, 呈下部分高渗、上部分低渗的状态。当部分高渗性的营养液进入胃肠道时, 胃肠道将分泌大量液体以稀释溶液的浓度, 大量液体进入胃肠道时, 刺激肠蠕动加速而产生胃肠道的并发症<sup>[11,12]</sup>。本研究发现, 速度在80-100 mL/h范围并发症发生率

最低。所以在临床使用营养泵时, 应控制合适的温度及合适的速度, 使EN更符合人体生理要求, 维持肠黏膜屏障功能, 防止肠道细菌易位造成的肠源性感染<sup>[13,14]</sup>, 还有利于保护肠道正常菌群分布防止菌群失衡。合理、适量的营养可以调理肠道功能, 减少腹胀、腹泻, 肠道运动性功能障碍等并发症<sup>[15]</sup>。所以, 合理、正确使用营养泵进行EN, 方法简单、有效, 并发症相对较少, 使患者住院时间缩短, 降低住院费用。

总之, 护理人员通过控制营养泵营养液的温度和输注速度, 可有效减少相关胃肠道并发症的发生。提高临床治疗效果, 为患者创造有利治疗和康复的最佳营养状态, 缩短了入住时间, 降低医疗费用, 减少其住院消费, 减轻其经济负担, 值得临床推广应用。

志谢: 本文统计学方法由南方医科大学统计学教研室安胜利副教授指导把关, 特此感谢!

## 4 参考文献

- 中华医学会肠外肠内营养学分会. 肠外肠内营养学临床指南2006版. 天津: 中华医学会肠外肠内营养学分会2006年工作会议, 2006
- 李秀川. 肠内营养腹泻相关因素的调查分析及护理干预. 临床护理杂志 2008; 7: 5-6
- 李玲娜. 输液恒温器在肠内营养输注中的应用. 实用临床医学 2010; 11: 116-118
- Artinian V, Krayem H, DiGiovine B. Effects of early enteral feeding on the outcome of critically ill mechanically ventilated medical patients. *Chest* 2006; 129: 960-967 [PMID: 16608945 DOI: 10.1378/chest.129.4.960]
- Weimann A, Braga M, Harsanyi L, Laviano A, Ljungqvist O, Soeters P, Jauch KW, Kemen M, Hiesmayr JM, Horbach T, Kuse ER, Vestweber KH. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Surgery including organ transplantation. *Clin Nutr* 2006; 25: 224-244 [PMID: 16698152 DOI: 10.1016/j.clnu.2006.01.015]
- Barrett JS, Shepherd SJ, Gibson PR. Strategies to manage gastrointestinal symptoms complicating enteral feeding. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2006;

- 33: 21-26 [PMID: 19028933 DOI: 10.1177/0148607108325073]
- 7 Nguyen NQ, Ching K, Fraser RJ, Chapman MJ, Holloway RH. Risk of Clostridium difficile diarrhoea in critically ill patients treated with erythromycin-based prokinetic therapy for feed intolerance. *Intensive Care Med* 2008; 34: 169-173 [PMID: 17701160 DOI: 10.1007/s00134-007-0834-5]
- 8 王芳. 鼻饲患者并发肠内营养相关性腹泻的护理. *国际护理学杂志* 2010; 4: 481-482
- 9 潘夏蓁. 鼻胃管肠内营养应用于重症患者的研究进展. *中华护理杂志* 2007; 3: 268-270
- 10 常青. 胃肠内营养液持续泵入在老年患者中的应用及护理. *齐鲁护理杂志* 2013; 1: 98-99
- 11 吕红利. 肠内营养合并胃潴留相关因素的研究进展. *中华现代护理杂志* 2014; 6: 2169-2170
- 12 王雪娇. 肠内营养的研究进展. *中华现代护理杂志* 2011; 14: 4519-4520
- 13 王翠琴. 重度颅脑损伤患者经鼻胃管早期规范化肠内营养监护方法与应用. *中华现代护理杂志* 2010; 16: 1253-1256
- 14 刘丽. 营养泵在气管切开患者肠内营养中的应用及护理. *中华现代护理杂志* 2011; 17: 400-402
- 15 李海霞. 肠内营养并发腹泻的原因分析、对策及护理进展. *中华现代护理杂志* 2013; 5: 1608-1610

□ 符合评价  
该研究具有较强的创新性, 为确定肠内营养液合适温度与速度, 以减少胃肠道并发症提供了一种新的治疗方式, 具有较高的临床价值。

编辑: 郭鹏 电编: 都珍珍

