

基于前馈控制理论的肠内营养支持联合腹内压监测对机械通气患者喂养耐受的影响

庞璐

[摘要] 目的 评价基于前馈控制理论的肠内营养支持联合腹内压监测对机械通气患者喂养耐受的影响。方法 选择接受机械通气的116例患者进行前瞻性研究,对照组(58例)接受常规肠内营养策略,观察组(58例)实施基于前馈控制理论的肠内营养支持联合腹内压监测,对比两组机械通气时间、住院时间、腹内压变化、营养状态指标[血清白蛋白(ALB)、血清前白蛋白(PA)、血红蛋白(HB)]、喂养耐受情况及并发症。结果 观察组机械通气时间、住院时间及干预后14 d腹内压均较对照组低,差异有统计学意义(t 分别=3.47、3.20、6.85, P 均 <0.05);观察组干预后14 d血清ALB、PA、HB水平均比对照组高,差异有统计学意义(t 分别=2.56、3.18、4.85, P 均 <0.05);观察组肠内营养耐受性优于对照组($Z=2.60, P<0.05$),且并发症发生率(6.90%)比对照组(20.69%)低,差异有统计学意义($\chi^2=4.64, P<0.05$)。结论 基于前馈控制理论的肠内营养支持联合腹内压监测用于机械通气患者中可缩短住院时间及机械通气时间,降低腹内压,改善营养状态,提高喂养耐受度,减少相关并发症发生。

[关键词] 机械通气; 前馈控制理论; 肠内营养支持; 腹内压监测; 喂养耐受; 营养状态

Effect of enteral nutrition support based on feedforward control theory combined with intra-abdominal pressure monitoring on feeding tolerance in patients with mechanical ventilation PANG Lu. Department of Critical Care Medicine, Quzhou People's Hospital, Quzhou 324000, China.

[Abstract] **Objective** To evaluate the effect of enteral nutrition support based on feedforward control theory combined with intra-abdominal pressure monitoring on feeding tolerance in mechanically ventilated patients. **Methods** A prospective study enrolled 116 patients who underwent mechanical ventilation was performed. The control group (58 patients) received conventional enteral nutrition care strategies. The observation group was received enteral nutrition support based on feedforward control theory combined with intra-abdominal pressure monitoring. The mechanical ventilation time, hospitalization time, intra-abdominal pressure changes, nutritional status parameters including serum albumin (ALB), serum prealbumin (PA), and hemoglobin (HB), feeding tolerance and complications between two groups were compared. **Results** Compared with the control group, the mechanical ventilation time, hospitalization time and intra-abdominal pressure at 14 days after intervention were significantly lower in the observation group ($t=3.47, 3.20, 6.85, P<0.05$). The levels of ALB, PA and HB in the observation group were significantly higher than those in control group at 14 days after intervention ($t=2.56, 3.18, 4.85, P<0.05$). The enteral nutrition tolerance of the observation group was better than that of the control group ($Z=2.60, P<0.05$), and the complication rate (6.90%) was lower than that of the control group (20.69%). The difference was statistically significant ($\chi^2=4.64, P<0.05$). **Conclusion** Enteral nutrition support based on feedforward control theory combined with intra-abdominal pressure monitoring for mechanical ventilation can shorten hospitalization time and mechanical ventilation time, reduce intra-abdominal pressure, improve nutritional status, improve feeding tolerance, and reduce the incidence of related complications.

[Key words] mechanical ventilation; feedforward control theory; enteral nutrition support; intra-abdominal pressure monitoring; feeding tolerance; nutritional status

DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2020.004.011

作者单位: 324000 浙江衢州, 衢州市人民医院重症医学科

机械通气是一种通过机械装置来控制、替换及改变患者自主呼吸运动的通气模式, 目的在于改善

通气和氧合、维持气道通畅、预防二氧化碳蓄积等,已广泛应用于临床治疗中。但在长期机械通气过程中,可造成患者胸腔内压异常升高,血液回流降低,导致其腹腔脏器容积增加或出现胃肠淤血等现象,诱发腹内压升高,对多器官功能造成不良影响^[1]。相关研究发现,45%左右的机械通气患者伴有腹胀,胃肠道生理功能紊乱。胃肠内营养支持是该类患者常见的营养手段,但因患者具有病情复杂、胃肠道功能障碍等特点,往往出现腹胀、腹泻、呕吐等喂养不耐受,影响营养状态及康复进程^[2]。近年来,前馈控制理论逐渐运用至护理领域的质量管控中,它是指在管理工作前预测管理活动所产生的后果并制定预防性措施^[3]。鉴于此,本研究以临床应用角度为出发点,对基于前馈控制理论的肠内营养支持联合腹内压监测对机械通气患者喂养耐受的影响进行分析。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究上报本院医学伦理委员会并获批准,将2017年3月至2019年3月在衢州市人民医院接受机械通气的116例患者纳入本研究,其中男性64例、女性52例;年龄38~73岁,平均年龄(51.02±13.05)岁。纳入标准为:①年龄>18岁;②符合机械通气指征,即氧分压<60 mmHg、二氧化碳分压>50 mmHg;③机械通气时间>48 h;④患者或家属自愿签署知情同意书。排除:伴有肺部感染、消化道出血等并发症者;凝血功能障碍者;人工气道难以取出气道分泌物者;伴有重要脏器功能障碍者;肠内营养支持禁忌证者;因非医学原因终止治疗者;妊娠或产后3个月者。按照随机原则进行分组,各58例。两组的性别、年龄、序贯器官衰竭评分(sequential organ failure assessment, SOFA)、急性生理与慢性健康状况评分(acute physiology and chronic health evaluation II, APACHE II)见表1,两组比较,差异均无统计学意义(P 均>0.05)。

表1 两组一般资料比较

组别	性别 (男/女)	年龄/岁	SOFA 评分/分	APACHE II 评分/分
观察组	33/25	51.16 ± 12.64	5.39 ± 2.48	20.08 ± 5.53
对照组	31/27	50.74 ± 13.14	5.75 ± 2.09	19.47 ± 4.24

1.2 方法 所有患者均接受气管插管机械通气,早期以A/C模式为主,后期通气模式及参数视患者具体病情进行调节。对照组实施常规肠内营养策略:营养液选用TPF型肠内营养混悬液(由纽迪希亚制

药有限公司生产),选用复尔凯肠内营养输注泵及输注管。打开营养液前需将其先后摇匀,现启现用,喂饲患者前,协助其翻身、吸痰、拍背,500 ml营养液24 h内以恒速经硅胶橡胶鼻胃管输入,开始输注速度控制在30~40 ml/h,若患者可耐受且无不适反应后,将输注速度调整为60~100 ml/h,保证在48~72 h内达到所需营养目标,患者每日所需目标热量20~25 kcal/kg。观察组实施基于前馈控制理论的肠内营养支持联合腹内压监测:①前期风险评估。以肠内营养、质量控制、喂养耐受、机械通气、护理进展等作为关键词检索各数据库,参考相关参考文献并结合临床实际客观判断肠内营养现状,对现存或潜在的风险进行评估,针对性采取预防措施,以防微杜渐。②建立质控管理小组。选取护士长1名(组长,负责质控检查、监督等)、科室总带教1名(负责制定肠内营养相关操作流程)、质控组长2名(负责质量的监控及督查)、健康宣教护士1名(负责收集并整理相关健康教育资料,并对患者及家属进行健康宣教)组成质控管理小组。③规范培训及考核。由组长带领组员进行事前控制及管理的相关培训,将肠内营养操作作为考核项目,合格后方可上岗。④严格落实肠内“六专”,即专用标签、专用输注管、专用警示牌、专用营养泵、专用输注架、专用巡视卡,每周由质控组长对巡视记录进行数据的统计及分析。⑤肠内营养支持联合腹内压监测。腹内压监测方法选用膀胱测压法:常规清理患者呼吸道、吸痰,取平卧位,将床头向上抬高约30°,将FOLYE导尿管及集尿管进行留置,于患者膀胱内注入无菌等渗盐水,剂量为50~80 ml,与测压尺相连接,测定腹内压,以患者耻骨联合处作为零点,测定水柱高度,记录腹内压。每隔4小时测量1次腹内压,连续测量6次,取平均值。若测得的腹内压>12 mmHg则视为腹内高压,以留置鼻胃管作为胃内营养方式,肠内营养泵微泵加温至37℃~40℃进行鼻饲,第1天的鼻饲速度控制在50 ml/h,若通畅,第2天后调整为50~100 ml/h;若出现胃潴留,测定腹内压,第2天采用鼻饲温开水,通畅后实施肠内营养;若腹内压>20 mmHg,则暂停肠内营养支持,并针对患者病情实施对症处理,包括胃肠减压、体位调整、纠正液体平衡、腹腔穿刺减压、胃肠动力药等,每隔4小时测定1次腹内压,若腹内压<20 mmHg时则重新开始肠内营养。⑥其他。在干预期间,密切监测患

者不耐受临床症状的发生情况及频次,及时将情况反馈于主管医师,并配合处理;将患者脐部作为中心,按照顺时针方向进行环形按摩,指导患者合理深呼吸,以刺激胃肠道蠕动;早期给予患者胃肠内营养支持,补充免疫调节性物质,定期灌肠清洁,以提高胃肠道内杀菌功能,减少毒素含量。

1.3 观察指标 ①记录机械通气时间、住院时间,并观察入院第1天、干预后14d的腹内压变化情况。②营养状态指标。分别于入院第1天、干预后14d检测血清前白蛋白(prealbumin, PA)、血清白蛋白(albumin, ALB)、血红蛋白(hemoglobin, HB)。③肠内营养耐受性。若未出现呕吐、腹泻、腹胀、肠鸣音、误吸、胃残留等症状视为耐受性良好;出现上述症状中1种视为耐受性中等;出现1种症状以上,且经相关处理后症状未见改善,需停止肠内营养则视为不耐受。④并发症。观察患者治疗期间反流、腹胀、胃潴留、吸入性肺炎、便秘等不适症状的发生情况。

1.4 统计学方法 采用SPSS 18.0软件进行数据处

理,计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,采用 t 检验,计数资料用例(%)表示,采用 χ^2 检验;等级资料采用非参数检验。设 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床相关指标比较见表2

表2 两组临床相关指标比较

组别	机械通气 时间/d	住院时间/d	腹内压/mmHg	
			入院第1天	干预后14d
观察组	7.86 ± 2.35*	17.67 ± 4.98*	16.75 ± 4.02	13.38 ± 2.11*
对照组	9.74 ± 3.39	20.67 ± 5.12	17.86 ± 3.63	16.44 ± 2.67

注: * :与对照组比较, $P<0.05$ 。

由表2可见,观察组机械通气时间、住院时间及干预后14d腹内压均较对照组低,差异均有统计学意义(t 分别=3.47、3.20、6.85, P 均 <0.05)。两组入院第1天的腹内压比较,差异无统计学意义($t=1.56$, $P>0.05$)。

2.2 两组营养状态指标比较见表3

表3 两组营养状态指标比较

组别		ALB/g/L	PA/mg/L	HB/g/L
观察组	入院第1天	33.41 ± 5.22	225.11 ± 20.83	107.76 ± 13.46
	干预后14d	39.47 ± 7.12*	254.46 ± 25.57*	132.64 ± 15.87*
对照组	入院第1天	32.35 ± 5.05	223.74 ± 21.17	106.85 ± 12.45
	干预后14d	36.26 ± 6.38	239.86 ± 23.87	118.85 ± 14.75

注: * :与对照组干预后14d比较, $P<0.05$ 。

由表3可见,观察组入院第1天血清ALB、PA、HB水平与对照组比较,差异均无统计学意义(t 分别=1.11、0.35、0.38, P 均 >0.05);观察组干预后14d血清ALB、PA、HB水平均比对照组高,差异均有统计学意义(t 分别=2.56、3.18、4.85, P 均 <0.05)。

2.3 两组肠内营养耐受性比较见表4

由表4可见,观察组肠内营养耐受性优于对照

组,差异有统计学意义($Z=2.60$, $P<0.05$)。

表4 两组肠内营养耐受性比较/例(%)

组别	n	耐受良好	耐受中等	不耐受
观察组	58	32(55.17)	19(32.76)	7(12.07)
对照组	58	19(32.76)	24(41.38)	15(25.86)

2.4 两组并发症发生率比较见表5

表5 两组并发症发生率比较/例(%)

组别	n	反流	腹胀	胃潴留	吸入性肺炎	便秘	总发生率
观察组	58	1(1.72)	1(1.72)	2(3.45)	0	0	4(6.90)*
对照组	58	2(3.45)	2(3.45)	4(6.90)	1(1.72)	3(5.17)	12(20.69)

注: * :与对照组比较, $P<0.05$ 。

由表5可见,观察组并发症发生率明显低于对照组,差异有统计学意义($\chi^2=4.64$, $P<0.05$)。

3 讨论

在机械通气治疗期间,患者常伴有全身炎性反

应综合征、焦虑、血糖升高、组织细胞耗氧量及心输出量增加等表现,机体处于高分解代谢状态,常诱发患者营养不良,故营养支持成为该类患者综合治疗中的一线治疗方案。机械通气患者常接受肠内营养

支持,以纠正营养不良状态,但在实际支持过程中,易出现胃排空延迟、肠运动功能降低、腹泻等表现,即喂养不耐受^[4,5]。

本研究中,相比较于接受常规肠内营养的患者,接受基于前馈控制理论的肠内营养支持联合腹内压监测的患者的机械通气时间、住院时间及干预后14 d腹内压均较低(P 均 <0.05),干预后14 d血清ALB、PA、HB水平更高,且喂养耐受度高,可见给予机械通气患者基于前馈控制理论的肠内营养支持联合腹内压监测可促进机械通气及住院时间的缩短,降低腹内压,调节血清营养指标,提高患者喂养耐受度。原因可能是在腹内压监测下指导肠内营养支持,通过密切监测腹内压动态变化,并合理调整肠内营养浓度,遵循总量由小到多、浓度由低到高、速度由慢到快的原则,有助于维持负氮平衡状态,保障机体蛋白质摄入;此外,在获得营养支持的同时,可为呼吸机参数的设置提供依据,有助于降低吸入性肺炎发生率,预防因腹内压过高而造成误吸、呕吐发生,减少胃肠道不适症状,进而提升患者耐受能力^[6]。

在管理学上,前馈控制管理属于一种主动、积极的控制,通过提前防治影响因素,以达到解决问题、减少管理偏差的目的^[7]。本研究中,观察组仅出现4例并发症,分别为反流、腹胀及胃潴留,可见基于前馈控制理论的肠内营养支持联合腹内压监测具有较高的安全性,有助于减少并发症。分析原因在于前馈控制管理中首先将相关文献资料与临床实际相结合,全面评估前期风险及科室现存或潜在的风险,制定前馈控制方案,积极控制风险因素;成立质控小组,各司其职,建立应急处理流程并规范、完善操作流程,可促进全科护士的综合能力提升^[8]。针对不同能级的护士实施不同的培训计划,可促使其临床实践能力提升,丰富其理论知识,提升对应急事件的处理能力,进而实现肠内营养质量的监控与改进^[9,10]。

综上所述,基于前馈控制理论的肠内营养支持联合腹内压监测用于机械通气患者中可缩短住院时间及机械通气时间,降低腹内压,改善营养状态,提高喂养耐受度,减少相关并发症发生。

参考文献

- 1 李芳玲,李红,陈翠华,等.鼻肠管肠内营养预防机械通气患者呼吸机相关性肺炎临床观察[J].医学临床研究,2017,34(5):1010-1012.
- 2 王飞,马丹女,吕翔燕,等.芒硝贴敷脐联合早期肠内营养对机械通气患者胃肠道功能及血清炎症介质的影响[J].中国中西医结合急救杂志,2017,24(6):637-640.
- 3 李正英,王梅,魏红艳,等.前馈控制对骨科手术患者消毒供应中心相关医院感染的影响[J].中华医院感染学杂志,2017,27(13):3110-3113.
- 4 程伟鹤,刘华平,史冬雷,等.机械通气患者腹内压与肠内营养喂养不耐受的相关性研究[J].中国护理管理,2018,18(3):361-367.
- 5 苍玉珍,曾青山,黄文静.肠内营养干预对腹部手术患者营养状态、肠粘膜屏障的效果[J].热带医学杂志,2017,17(3):392-396.
- 6 王宏飞,王勇强,李寅,等.机械通气及相关因素对腹内压影响的研究[J].中华急诊医学杂志,2015,24(12):1430-1435.
- 7 茅艇华,邵小平.腹内压监测辅助IAH/ACS高危病人行肠内营养支持治疗[J].肠外与肠内营养,2018,25(2):111-115.
- 8 张少凤,谢珠红,高江美,等.探究前馈控制对手术室护理风险的影响[J].护士进修杂志,2017,32(10):947-950.
- 9 熊惠秀,谭艳庆,陈惠雅,等.前馈控制在下肢运动损伤病人康复护理中的应用[J].护理研究,2017,31(24):104-106.
- 10 符静,唐梅,林丽慧,等.前馈控制对妇产科患者手术部位感染的影响[J].中华医院感染学杂志,2017,27(17):3982-3985.

(收稿日期 2019-09-10)

(本文编辑 蔡华波)