

重度急性呼吸窘迫综合征患者俯卧位通气前后胃内压的变化

朱仕涛¹, 李雯静¹, 刘川¹, 黄敬辉¹, 张宝珠¹, 蒋振杰¹, 王诗雅¹, 卿琪², 孙庆文¹, 杨淳¹, 徐远达¹

Changes in intragastric pressure before and after prone position ventilation in patients with severe acute respiratory distress syndrome

Zhu Shitao, Li Wenjing, Liu Chuan, Huang Jingye, Zhang Baozhu, Jiang Zhenjie, Wang Shiya, Qing Qi, Sun Qingwen, Yang Chun, Xu Yuanda

摘要:目的 探讨重度急性呼吸窘迫综合征患者俯卧位通气前后胃内压的变化。方法 回顾 2015 年 6 月至 2020 年 9 月行胃内压监测的重度 ARDS 患者,每次采用俯卧位通气前后自身对照,记录吸气相胃内压与呼气相胃内压。根据俯卧位通气期间肠内营养是否减速分为减速组与非减速组。结果 16 例患者共监测 46 例次俯卧位通气治疗前后数据,俯卧位后吸气相和呼气相的胃内压较俯卧位前显著升高(均 $P < 0.01$)。其中减速组 24 例次,非减速组 22 例次,两组俯卧位通气后呕吐/反流量比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);RASS 评分比较,非减速组镇静效果显著优于减速组,两组俯卧位后胃内压较俯卧位前显著升高(均 $P < 0.01$)。结论 俯卧位通气会显著增加重度急性呼吸窘迫综合征患者的胃内压;在俯卧位通气期间应综合评估患者状况,对肠内营养进行减速,以确保患者安全。

关键词:急性呼吸窘迫综合征; 俯卧位通气; 胃内压; 腹内压; 镇静; 呕吐; 反流; 肠内营养

中图分类号:R473.5 **文献标识码:**B **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2022.06.034

俯卧位通气可以改善重度急性呼吸窘迫综合征(Acute Respiration Distress Syndrome, ARDS)患者通气/血流比值、肺内均一性,减少心脏和膈肌对肺的压迫作用,改善重力依赖区通气,降低患者病死率^[1-3]。目前指南推荐对重度 ARDS 患者可接受 ≥ 12 h/d 的俯卧位通气治疗^[4]。肠内营养是重度 ARDS 患者的重要营养支持方式。危重症患者行肠内营养可以保持胃肠黏膜完整性、减少细菌移位、防止免疫功能受损、降低胃肠黏膜通透性、防止肠道功能衰竭等^[5-7]。但俯卧位通气为非生理性体位,与仰卧位患者不同,俯卧位时患者的腹内压和胃内压会发生变化,而且俯卧位通气期间肠内营养输注速度是否会影响胃内压尚无定论。本研究通过测量俯卧位前后胃内压,探讨重度 ARDS 患者俯卧位通气前后胃内压的变化,报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究经广州医科大学附属第一医院伦理委员会批准(81490534)。回顾 2015 年 6 月至 2020 年 9 月入住广州医科大学附属第一医院重症监护病房(ICU)的重度 ARDS 患者。纳入标准:符合 2012 年 ARDS 柏林定义,达到重度标准^[8];有创机械通气期间行俯卧位通气治疗,且俯卧位通气持续时间 > 4 h;入住 ICU 48 h 内开始经鼻胃管进行早期肠内营养。排除标准:严重的血流动力学不稳定(需应

用较大剂量血管活性药物);存在影响肠内营养耐受性的相关疾病(严重应激状态、上消化道出血、应激性溃疡等);经幽门后或胃造瘘行肠内营养;不稳定脊柱、骨盆或长骨骨折,腹部开放性创伤和颅内压升高,晚期妊娠患者。共纳入重度 ARDS 患者 16 例,男 14 例,女 2 例;年龄 21~82(67.60 \pm 16.03)岁;在 ICU 行俯卧位通气 46 例次。

1.2 方法

1.2.1 肠内营养方法 患者均置入 14F 带胃囊的一体化硅胶鼻胃管,通过肠内营养输注泵将营养制剂(百普力、能全力、伊力佳、佳维体、瑞代)连续 24 h 输注至胃管内,目标量为 105 kJ/(kg·d)。肠内营养起始速度 10~20 mL/h,根据患者耐受情况缓慢加量(一般增加 10~20 mL/h)直至达目标量。

1.2.2 俯卧位通气方法 患者俯卧位通气前均使用镇静药物,包括丙泊酚、右美托咪定、咪达唑仑,均未使用吗啡镇痛。选用 RASS 评分记录镇静效果。当 RASS 评分-1~-4 分,确定胃管、气管导管、动静脉导管等管路位置良好,进行吸痰处理后,在 5 名熟练操作的医护人员协作下将患者置俯卧位。步骤:首先使患者处于平卧位,1 名位于患者头侧,其余 4 名分别位于身体两侧。头侧者负责气管导管和呼吸机管路的位置良好、患者头部的安置以及发口令;身体两侧者负责两侧动静脉导管、胃管、尿管等导管的位置良好以及搬动患者。头侧者发出口令,其余 4 人先将患者平移至病床的一侧,然后将患者翻转成侧卧位,最后翻转成俯卧位。患者双肩及骨盆下垫软垫避免腹部长时间受压,面部、前额、双膝、小腿及骨隆突等受压部位垫以防压疮敷料。患者头偏向一侧,避免眼部压迫受损,双侧手臂平置于头两侧。检查各管道是否在位通畅,气管导管放置于床面,使呼吸机管道水平低于气管导管。俯卧位通气持续时间 ≥ 4 h,期

作者单位:1. 广州医科大学附属第一医院重症医学科(广东 广州, 510120);2. 长沙市第三人民医院呼吸内科

朱仕涛:女,本科,主管护师

通信作者:徐远达, xuyuanda@sina.com

科研项目:广州呼吸健康研究院/广医一院国家临床研究中心临床自主探索项目(2019GIRHZ10);广东省钟南山医学基金会新冠病毒肺炎防控专项项目(第一批)研究课题项目(ZNSA-2020001)

收稿:2021-09-16;修回:2021-11-25

间每 2 小时变动患者头部方向。

1.2.3 胃内压测量方法 经鼻放置气囊式胃内压监测的 14F 一体化鼻胃管,通过回抽胃管看到胃液、往胃管充气 10~20 mL,听诊是否有气过水声,向胃囊注射 1.2 mL 气体,连接 Labchart 软件,胃囊压管开口连接 DP15 压力传感器进行动态压力监测,信号通过 CD280 压力放大器进行放大处理后再经呼吸信号采集系统进行记录 and 数据分析,采样频率为 10 kHz,按压腹部监测到胃内压正向波形,必要时床旁胸片确认。每个时间点至少测 5 个呼吸周期,再取均值。俯卧位通气期间,由医生综合考虑患者胃内压及病情对肠内营养速度进行把控。当肠内营养减速超过俯卧位通气前速度的 1/3 时,本研究将其纳入减速组。

1.2.4 数据收集方法 由研究组查阅患者病历,记录患者每次俯卧位通气前 RASS 评分、俯卧位通气前 1 h 及俯卧位通气后 4 h 胃内压、呕吐及胃反流量、肠内营养速度等。

1.2.5 统计学方法 采用 SPSS14.0 软件进行统计

表 2 减速组与非减速组 RASS 评分、呕吐/反流量和胃内压比较

组别	时间	例次	RASS(分)	呕吐/反流量(mL)	吸气相胃内压(cmH ₂ O)	呼气相胃内压(cmH ₂ O)
减速组	俯卧位通气前	24	-3(-4,-3)	-	8.93(6.29,11.82)	6.38(4.61,8.56)
	俯卧位通气后	24	-	0(0,0)	18.34(11.11,22.72)	14.74(8.52,17.91)
	Z				-3.629	-3.114
	P				0.001	0.002
非减速组	俯卧位通气前	22	-4(-4,-4)	-	11.00(6.12,13.58)	7.30(3.71,9.56)
	俯卧位通气后	22	-	0(0,0)	15.76(10.83,18.10)	11.82(7.96,14.20)
	Z		-3.138*	-1.849*	-3.279	-3.198
	P		0.000	0.064	0.001	0.001

注:*为组间比较。两组俯卧位通气后和俯卧位通气前胃内压差值比较,吸气相 Z = -1.561, P = 0.118;呼气相 Z = -1.209, P = 0.226。

3 讨论

早期肠内营养对改善患者预后起重要作用,因此越来越多地应用于临床,但是肠内营养喂养不耐受现象也日益增多。中重度 ARDS 患者常行俯卧位通气治疗,有可能因体位改变而导致不良事件。赵晓赞等^[9]研究发现,腹内压与胃内压有较好的相关性。蒋云等^[10]研究显示,通过测量胃内压反映的腹内压比膀胱压更少受体位影响。因此,可以通过监测患者的胃内压来了解俯卧位通气前后患者腹内压的变化。

目前,对于俯卧位后患者腹内压变化的研究得出了不同的结论。如对于腹壁顺应性及腹内压正常的患者,俯卧位后总的腹腔压力增加不明显^[11]。对于腹型肥胖、腹壁顺应性降低、腹腔压力升高的患者,当转为俯卧位且不悬空腹部时,腹内压增高,而俯卧位且悬空腹部时,腹内压降低^[12]。Hering 等^[13-14]发现肺源性及肺外源性 ARDS 患者行俯卧位通气无悬空腹部时,腹内压从 10~11 mmHg 上升至 13~14 mmHg。Jozwiak 等^[15]发现 ARDS 患者俯卧位通气时胃

分析,正态分布的定量资料采用($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 t 检验;非正态分布的定量资料以 M(P₂₅, P₇₅)表示,组间比较采用秩和检验,检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 俯卧位通气前后吸气相与呼气相胃内压比较 见表 1。

表 1 俯卧位通气前后吸气相与呼气相胃内压比较

时间	例次	吸气相	呼气相
俯卧位通气前	46	10.76 ± 6.78	8.39 ± 3.75
俯卧位通气后	46	16.66 ± 6.77	13.17 ± 6.33
t		-4.176	-4.406
P		0.000	0.000

2.2 减速组与非减速组 RASS 评分、呕吐/反流量和胃内压比较 见表 2。

内压及腹内压可升高。李豪等^[16]研究指出,不同角度俯卧位对 ARDS 患者早期氧合及肠内营养耐受性产生影响,其原因也和俯卧位对胃内压、腹内压的影响有关。但也有研究指出,ARDS 患者俯卧位通气时腹内压无明显变化^[17]。本研究结果显示,重度 ARDS 患者俯卧位通气后的吸气末与呼气末胃内压显著高于俯卧位通气前(均 P < 0.01)。这是由于俯卧位后前腹壁长时间受压,腹壁顺应性降低,此时腹内容积的任何增加都有可能使腹内压显著增加。虽然俯卧位后肺内均一性改善和重力依赖区域复张,使得肺部前一后直径缩小,但肺部的头一尾直径延长,进一步使腹腔内空间受限制,导致腹腔压力的升高^[18]。因此,对此类患者需密切注意俯卧位对腹内压的影响,避免因体位改变导致的肠内营养不良反应。

腹腔压力受多种因素的影响,过高会对肠内营养和腹腔脏器的灌注产生影响,所以通过胃内压的动态监测评估 ARDS 俯卧位患者肠内营养的耐受性十分必要。ICU 患者肠内营养不耐受发生率较高,超过

60%患者发生胃肠道不耐受或胃肠动力紊乱,迫使肠内营养暂时中断^[19]。2018年重症早期肠内营养专家共识^[20]指出,当腹内压12~15 mmHg时可以继续进行常规肠内营养;当腹内压16~20 mmHg时采用滋养型喂养;当腹内压>20 mmHg时应暂停肠内营养。本研究当患者俯卧位通气后胃内压升高经医生判断给患者的肠内营养减速,测得减速组胃内压13~18 mmHg,非减速组患者胃内压11~15 mmHg。其中,非减速组中发现胃残留3次,最多1次量为125 mL,患者并未发生呕吐、反流、腹胀等不耐受的表现,4 h后回抽患者并未有胃残留量过高,因此未进行肠内营养减速;减速组共发现胃残留4次,均<100 mL,因此未作特殊处理。减速组通过肠内营养减速处理,与非减速组俯卧位通气后呕吐/反流量比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。这一方面说明不经过减速处理并不增加重症ARDS患者俯卧位通气胃潴留及肠内营养液反流的风险,与谢碧芳等^[21]研究结论类似;另一方面,也可能与本组患者干预方法有关。本研究中患者肠内营养前6 d以10~30 mL/h(标准配方)的速度喂养,然后逐渐增加至目标喂养速度,在应用滋养型喂养为主的基础上,俯卧位通气前均使用胃肠动力药(莫沙必利或伊托必利)及质子泵抑制剂,同时使用开塞露促进排便以免便秘增加腹内压。de la Fuente等^[22]纳入34例接受长时间俯卧位通气治疗(每次俯卧位通气连续 ≥ 48 h)患者的研究发现,接受肠内营养的俯卧位通气期间与仰卧位期间的平均每日胃残留量、呕吐与反流发生率均无显著差异;Reignier等^[23]纳入72例接受早期肠内营养与俯卧位通气治疗的重症患者,干预组在开始俯卧位通气后持续接受罗红霉素促胃肠动力治疗、俯卧位通气期间抬高床头25°、肠内营养起始速度设为25 mL/h,连续24 h喂养,每6小时增加25 mL/h,尽快达目标速度85 mL/h等,结果显示干预组每日的肠内营养总量大于对照组,而未增加胃残留量过高、呕吐以及呼吸机相关性肺炎的发生。因此,适当抬高床头、接受罗红霉素等促胃肠动力治疗即可保证俯卧位通气时肠内营养的良好实施以及减少胃肠不耐受发生胃潴留情况的发生。说明经过有效预防和处理,对患者俯卧位通气期间行肠内营养是安全的。本研究两组RASS评分均在有效范围,非减速组镇静效果显著优于减速组,其机制尚不明确,有待增加样本量进一步研究。

综上所述,重度ARDS患者俯卧位通气后的吸气末与呼气末胃内压均显著高于俯卧位前,因此,早期俯卧位通气期间采用递增式滋养型喂养,联合胃肠动力药、通便等措施,在体位改变前后可以不减慢喂养速度,除非已经出现喂养不耐受的现象。但本研究为单中心回顾性研究,例数较少,观察周期短。今后可以设计前瞻性的研究,进一步探讨俯卧位通气期间肠内营养的安全性,以期更好地开展营养支持治疗。

参考文献:

- [1] Gattinoni L, Carlesso E, Taccone P, et al. Prone positioning improves survival in severe ARDS: a pathophysiologic review and individual patient meta-analysis[J]. *Minerva Anestesiologica*, 2010, 76(6): 448-454.
- [2] Guérin C, Reignier J, Richard J C, et al. Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome[J]. *N Engl J Med*, 2013, 368(23): 2159-2168.
- [3] 陈婷, 李秋萍, 姜利. 俯卧位通气的应用与并发症管理研究进展[J]. *护理学杂志*, 2020, 35(22): 15-18.
- [4] Fan E, Del Sorbo L, Goligher E C, et al. An Official American Thoracic Society/European Society of Intensive Care Medicine/Society of Critical Care Medicine Clinical Practice Guideline: mechanical ventilation in adult patients with acute respiratory distress syndrome[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2017, 195(9): 1253-1263.
- [5] McClave S A, Taylor B E, Martindale R G, et al. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and enteral Nutrition (A. S. P. E. N.) [J]. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*, 2016, 40(2): 159-211.
- [6] Fukatsu K. Impact of the feeding route on gut mucosal immunity[J]. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 2014, 17(2): 164-170.
- [7] Schörghuber M, Fruhwald S. Effects of enteral nutrition on gastrointestinal function in patients who are critically ill[J]. *Lancet Gastro Enterol Hepatol*, 2018, 3(4): 281-287.
- [8] ARDS Definition Task Force, Ranieri V M, Rubenfeld G D, et al. Acute respiratory distress syndrome: the Berlin definition[J]. *JAMA*, 2012, 307(23): 2526-2533.
- [9] 赵晓赞, 李月川, 李冠华, 等. 不同机械通气参数对胃内压和消化功能的影响[J]. *天津医药*, 2013, 41(7): 640-642.
- [10] 蒋云, 崔妙玲, 赵琳, 等. 不同腹内压测量在AECOPD行机械通气病人中的应用[J]. *护理研究*, 2014, 28(9): 3399-3401.
- [11] Kirkpatrick A W, Pelosi P, De Waele J J, et al. Clinical review: intra-abdominal hypertension; does it influence the physiology of prone ventilation[J]. *Crit Care*, 2010, 14(4): 232.
- [12] Chiumello D, Cressoni M, Racagni M, et al. Effects of thoracopelvic supports during prone position in patients with acute lung injury/acute respiratory distress syndrome: a physiological study[J]. *Crit Care*, 2006, 10(3): R87.
- [13] Hering R, Vorwerk R, Wrigge H, et al. Prone positioning, systemic hemodynamics, hepatic indocyanine green kinetics, and gastric intramucosal energy balance in patients with acute lung injury[J]. *Intensive Care Med*, 2002, 28(1): 53-58.
- [14] Hering R, Wrigge H, Vorwerk R, et al. The effects of prone positioning on intraabdominal pressure and cardiovascular and renal function in patients with acute lung in-