

- 中国医药科技出版社, 2002.
- [13] 王学德, 许婉茹. 归脾汤联合劳拉西泮治疗心脾两虚证失眠症的临床效果[J]. 深圳中西医结合杂志, 2022, 32(17): 40-42.
- [14] 美国精神医学学会. 精神疾病诊断与统计手册[M]. 张道龙, 译. 北京: 北京大学医学出版社, 2014: 80-83.
- [15] 户家轩, 周岳君, 刘媛. 失眠患者 637 例证型与体质类型的相关性研究[J]. 中华中医药杂志, 2023, 38(7): 3372-3375.
- [16] 李莎. 以肝胃经为主穴位按摩联合芳香疗法对胃脘痛患者疼痛情况、睡眠质量及积极情绪的影响[J]. 临床医学研究与实践, 2023, 8(11): 140-142.

[文章编号] 1007-0893(2024)07-0026-04

DOI: 10.16458/j.cnki.1007-0893.2024.07.007

流体测压法监测肠道压力在神经重症患者 早期肠内营养治疗中的应用

杨春艳 范晶丽 冯英璞* 许健 孟晓静 周立民

(河南省人民医院脑血管病医院 河南省护理医学重点实验室 郑州大学人民医院, 河南 郑州 450000)

[摘要] 目的: 探究流体测压法监测肠道压力在神经重症患者早期肠内营养治疗中的应用。方法: 选取 2022 年 6 月至 2023 年 5 月河南省人民医院收治的 90 例留置鼻空肠营养管的神经重症患者, 按照随机数字表法分为常规组和流体测压组, 各 45 例。常规组采用测腹围, 听肠鸣音的方式评估患者肠道功能, 流体测压组采用流体测压法监测肠道压力及肠道功能。比较两组患者喂养达标情况、喂养不耐受情况、营养指标及疾病严重程度。结果: 流体测压组患者调整肠内营养时间、肠内营养喂养达标时间、重症监护室(ICU)住院时间短于常规组, 第 5 天肠内营养达标率高于常规组, 差异具有统计学意义($P < 0.05$)。流体测压组患者喂养不耐受总发生率低于常规组, 差异具有统计学意义($P < 0.05$)。干预后, 两组患者血清白蛋白、前白蛋白水平高于干预前, 急性生理与慢性健康状况评分(APACHE)低于干预前, 且流体测压组血清白蛋白、前白蛋白水平高于常规组, APACHE 低于常规组, 差异具有统计学意义($P < 0.05$)。结论: 在神经重症患者早期肠内营养治疗中应用流体测压法监测肠道压力, 可提高患者肠内营养达标率, 有效降低神经重症患者肠内营养喂养不耐受情况。

[关键词] 神经重症; 肠内营养; 流体测压法; 肠道压力

[中图分类号] R 741; R 459.3 **[文献标识码]** B

Application of Fluid Manometry to Monitor Intestinal Pressure in Early Enteral Nutrition Treatment of Patients with Severe Neurological Conditions

YANG Chunyan, FAN Jingli, FENG Yingpu*, XU Jian, MENG Xiaojing, ZHOU Limin

(Henan Provincial People's Hospital, Cerebrovascular Disease Hospital, Henan Key Laboratory of Nursing Medicine, People's Hospital of Zhengzhou University, Henan Zhengzhou 450000)

[Abstract] **Objective** To explore the application of fluid manometry to monitor intestinal pressure in early enteral nutrition treatment of patients with severe neurological conditions. **Methods** A total of 90 patients with severe neurological conditions who had nasal jejunal nutrition tube placed in Henan Provincial People's Hospital from June 2022 to May 2023 were selected and divided into the conventional group and the fluid pressure measurement group according to random number table method, with 45 cases in

[收稿日期] 2024-02-03

[基金项目] 吴阶平医学基金会临床科研专项资助基金项目(320.6750.2023-02-8)

[作者简介] 杨春艳, 女, 主管护师, 主要研究方向是神经外科急危重症护理。

[*通信作者] 冯英璞 (E-mail: yingpufeng@126.com; Tel: 18538297960)

each group. The conventional group assessed the intestinal function by measuring abdominal circumference and listening to intestinal sounds, while the fluid pressure measurement group monitored the intestinal pressure and intestinal function by fluid manometry. Compare the feeding compliance, feeding intolerance, nutritional indicators, and disease severity between the two groups of patients. **Results** The adjustment time of enteral nutrition, the standard feeding time of enteral nutrition and the length of intensive care unit (ICU) stay in the fluid pressure measurement group were shorter than those in the conventional group, and the rate of enteral nutrition compliance on the 5th day was higher than that in the conventional group, the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The total incidence of feeding intolerance in the fluid pressure measurement group was lower than that in the conventional group, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). After intervention, the levels of serum albumin and prealbumin in the two groups were higher than those before intervention, the acute physiology and chronic health evaluation score (APACHE) was lower than that before intervention, and the levels of serum albumin and prealbumin in the fluid pressure measurement group were higher than those in the conventional group, and APACHE was lower than that in the conventional group, with statistical significance ($P < 0.05$). **Conclusion** The application of fluid manometry to monitor intestinal pressure in the early enteral nutrition treatment of patients with severe neurological conditions can improve the rate of enteral nutrition compliance and effectively reduce the enteral nutrition feeding intolerance of patients with severe neurological conditions.

[Keywords] Severe neurological disease; Enteral nutrition; Fluid manometry; Intestinal pressure

神经重症患者，尤其是重型颅脑损伤、高级别动脉瘤、急性脑卒或因其他严重神经系统疾病而住院治疗的患者，常常面临营养不良的风险^[1]。营养不良不仅延缓患者的康复进程，还可能增加感染风险，延长住院时间，甚至增加死亡率。早期肠内营养作为一种重要的营养支持手段，能够改善患者的营养状态，促进肠道功能的恢复，减少并发症^[2-4]。然而，重症患者肠内营养在实施过程中极易发生腹胀、腹泻、误吸、高水平胃残余量等并发症，因此，如何科学规范的预防和监测肠道功能显得尤为重要。肠道压力的监测是评估肠道功能和确定肠内营养供给量的重要指标。传统的经膀胱行腹内压监测间接反映肠道功能的方法存在尿路逆行感染风险且信息反馈滞后，难以实时准确地反映肠道压力变化和肠道功能状态，从而影响肠内营养的安全性和有效性。流体测压法作为一种新兴的非侵入性肠道压力监测技术，借助当下广泛开展的鼻空肠营养管置入技术，通过测量流体在管道内的压力来间接反映肠道压力，具有操作简便、反应灵敏等

优点^[5]，为实时监控肠道压力提供了可能。尽管流体测压法在其他医学领域中得到应用^[6]，在神经重症患者早期肠内营养治疗中的应用价值尚未得到广泛研究。神经重症患者由于其特殊的生理和病理状态，对肠道压力的监测和管理提出了更高的要求。因此，本研究旨在为改善重症患者的肠内营养管理提供科学依据，进一步提高营养支持治疗的安全性和有效性，为患者的快速康复创造有利条件，具体报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2022 年 6 月至 2023 年 5 月河南省人民医院收治的 90 例留置鼻空肠营养管的神经重症患者，按照随机数字表法分为常规组和流体测压组，各 45 例。两组患者格拉斯哥昏迷量表 (Glasgow coma scale, GCS) 评分等一般资料比较，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)，具有可比性，见表 1。本研究经河南省人民医院伦理委员会批准，编号：(2022) 伦审第 (122) 号。

表 1 两组患者一般资料比较

($n = 45$)

组别	性别 / 例		年龄 $\bar{x} \pm s$, 岁	体质量指数 $\bar{x} \pm s$, $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$	原发病 / 例				GCS 评分 $\bar{x} \pm s$, 分
	男	女			颅脑损伤	脑卒中	动脉瘤	脑肿瘤	
常规组	26	19	52.34 ± 6.58	23.57 ± 2.68	20	13	10	2	6.22 ± 1.36
流体测压组	24	21	52.19 ± 6.17	23.44 ± 2.32	23	12	9	1	6.29 ± 1.28

注：GCS—格拉斯哥昏迷量表。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 (1) 确诊为神经系统疾病引起的重症患者，如颅脑外伤、动脉瘤、脑出血、脑梗死等；(2) 经鼻空肠营养管实施肠内营养治疗；(3) 年龄超过 18 岁；(4) 患者知情并同意本研究。

1.2.2 排除标准 (1) 患者存在严重的肠道功能障碍或疾病，无法接受肠内营养治疗；(2) 患者存在严重

的多器官功能障碍综合征或其他严重并发症。

1.3 方法

1.3.1 常规组 采用测腹围，听肠鸣音的方式评估患者肠道功能。包括每天定时测量患者腹部的腹围，并记录下来，通过观察腹围的变化来判断患者肠道功能的情况，如腹围增大可能提示肠道功能受损；每天通过听诊器在患者腹部不同部位听取肠鸣音的情况，以此来判

断肠道蠕动情况和肠道功能是否正常。研究实施时间为 5 d。

1.3.2 流体测压组 采用流体测压法监测肠道压力及肠道功能。具体包括：患者于肠内营养实施前测量肠道压力，控制营养液 24 h 匀速经鼻空肠营养管泵入，患者每天需要目标热量以 $25 \text{ kcal} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 计算。肠道压力利用心电监护中心静脉压（central venous pressure, CVP）测压模块进行监测，当鼻肠管内充满液体时，肠道内的压力通过鼻肠管尖端侧孔传递至鼻肠管末端，鼻肠管末端连接测压套件，套件内的压力传感器将压力信号转换成电信号，再通过电缆线传递至心电监护仪，待数值稳定后，读取肠道压力数值并记录波形。患者鼻空肠营养管置入成功后即刻测量肠道压力，反复测量 3 次，取平均值。随后动态监测肠道压力。肠内营养液初始速度 $20 \text{ mL} \cdot \text{h}^{-1}$ ，每 6 h 监测 1 次肠道压力，当肠道压力 $\leq 15 \text{ mmHg}$ 时，将肠内营养泵入速度上调 $20 \text{ mL} \cdot \text{h}^{-1}$ ，直至目标喂养量；当肠道压力在 $16 \sim 20 \text{ mmHg}$ 时，肠内营养维持当前量，查找肠道压力升高原因并给予相应处理，而后每 4 h 监测 1 次肠道压力；当肠道压力 $> 20 \text{ mmHg}$ 时，暂停肠内营养，查找肠道压力升高原因并给予相应处理，而后每 4 h 监测 1 次肠道压力，直至肠道压力 $\leq 20 \text{ mmHg}$ 时，重新开始肠内营养。研究实施时间为 5 d。

1.4 观察指标

观察两组患者喂养达标情况、喂养不耐受情况、营养指标及疾病严重状态。（1）喂养达标情况。比较两组患者调整肠内营养时间、肠内营养喂养达标时间、重症监护室（intensive care unit, ICU）住院时间、第 5 天肠内营养达标率。喂养达标率是指患者的实际喂养量同计划喂养量的百分比值，其中肠内营养喂养达标评估标准：达到目标喂养量的 80% 即可判断为喂养达标^[7]。第 5 天肠内营养达标率 = (各组第 5 天肠内营养喂养达标例数) / 各组总例数 $\times 100\%$ 。（2）喂养不耐受情况。统计两组患者干预期间喂养不耐受情况，包括发生呕吐、腹胀、腹泻、腹内压增高等。（3）营养指标。于干预开始当日清晨、干预结束次日清晨抽取患者空腹外周静脉血进行检测，比较两组患者干预前后的血清白蛋白、前白蛋白水平。其中白蛋白、前白蛋白水平通过免疫比浊法进行检测。（4）疾病严重状态。比较两组患者干预前后急性生理与慢性健康状况评分（acute physiology and chronic health evaluation, APACHE）^[8]。APACHE 分值越高，反映病情越重，预后越差，预计病死率越高。评分包括 3 部分，即急性生理评分、年龄评分及慢性健康评分，理论上最高分值为 71 分， ≥ 15 分归属为重症， < 15 分

归属为非重症。

1.5 统计学分析

采用 SPSS 23.0 软件进行数据处理，计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，采用 *t* 检验，计数资料用百分比表示，采用 χ^2 检验， $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者喂养达标情况比较

流体测压组患者第 5 天肠内营养达标率为 77.78% (35/45)，高于常规组的 55.56% (25/45)，差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。流体测压组患者调整肠内营养时间、肠内营养喂养达标时间、ICU 住院时间短于常规组，差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)，见表 2。

表 2 两组患者喂养达标情况比较 ($n = 45, \bar{x} \pm s$)

组别	调整肠内营养时间 /min	肠内营养喂养达标时间 /d	ICU 住院时间 /d
常规组	80.24 ± 8.72	2.47 ± 0.92	22.84 ± 6.51
流体测压组	51.62 ± 7.45 ^a	1.74 ± 0.85 ^a	19.37 ± 6.69 ^a

注：ICU 一重症监护室。与常规组比较，^a $P < 0.05$ 。

2.2 两组患者喂养不耐受情况比较

流体测压组患者喂养不耐受总发生率为 15.56%，低于常规组的 35.56%，差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)，见表 3。

表 3 两组患者喂养不耐受情况比较 [$n = 45, n(\%)$]

组别	呕吐	腹胀	腹泻	腹内压增高	总发生
常规组	3(6.67)	6(13.33)	5(11.11)	2(4.44)	16(35.56)
流体测压组	1(2.22)	3(6.67)	2(4.44)	1(2.22)	7(15.56) ^b

注：与常规组比较，^b $P < 0.05$ 。

2.3 两组患者干预前后营养指标及疾病严重状态比较

干预后，两组患者血清白蛋白、前白蛋白水平高于干预前，APACHE 低于干预前，且流体测压组血清白蛋白、前白蛋白水平高于常规组，APACHE 低于常规组，差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)，见表 4。

表 4 两组患者干预前后营养指标及疾病严重状态比较

($n = 45, \bar{x} \pm s$)

组别	时间	白蛋白 /g · L ⁻¹	前白蛋白 /g · L ⁻¹	APACHE 评分 /分
常规组	干预前	30.43 ± 3.46	31.44 ± 4.65	21.63 ± 2.42
	干预后	34.67 ± 2.52 ^c	33.27 ± 4.84 ^c	19.08 ± 2.93 ^c
流体测压组	治疗前	30.21 ± 3.13	31.26 ± 4.78	21.49 ± 2.79
	治疗后	36.18 ± 2.38 ^{cd}	35.41 ± 4.39 ^{cd}	17.34 ± 3.05 ^{cd}

注：APACHE 一急性生理与慢性健康状况评分。与同组干预前比较，^c $P < 0.05$ ；与常规组干预后比较，^d $P < 0.05$ 。

3 讨论

神经重症患者因意识障碍、吞咽功能障碍、咳嗽反射减弱或消失、脑肠轴调节异常等，较其他危重症患者更易发生营养不良、胃潴留、误吸、胃肠道不耐受等喂养问题，严重影响肠内营养有效、安全的实施。既往研究认为患者喂养不耐受与肠道压力密切相关^[9-10]。肠道压力是反映肠道功能状态的重要指标，正常的肠道压力有利于胃肠道内容物的正常蠕动和排泄。神经重症患者常常因为长期卧床、应激状态等原因，导致肠道功能受损，肠道蠕动减弱，肠道压力升高，甚至出现肠梗阻等情况，从而影响肠道对营养物质的吸收和消化功能，肠内营养喂养不耐受风险升高^[11]。因此，对肠道压力的密切监测具有重要意义。

流体测压法是一种用来测量压力的方法，其原理基于帕斯卡定律，即在静止的流体中，压力作用于流体中的所有部分。通过在流体中引入一根管道或管道系统，当在管道中注入流体时（通常是水或油），流体会受到压力的作用，从而产生一定的流动压力，从而通过管道中流体的流动压力来测量压力^[12]。本研究结果显示，流体测压组患者调整肠内营养时间、肠内营养喂养达标时间、ICU 住院时间短于常规组，第 5 天肠内营养达标率高于常规组，差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)；流体测压组患者喂养不耐受总发生率低于常规组，差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)；干预后，流体测压组血清白蛋白、前白蛋白水平高于常规组，APACHE 低于常规组，差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)，提示流体测压法监测肠道压力可有效改善患者的肠内营养达标情况及喂养不耐受情况。分析其原因认为，流体测压法可以提供准确的数字化数据，反映患者的肠道压力变化。患者在进食、消化、排泄等生理活动过程中，肠管壁对液体流动产生的阻力也会相应改变，因此在不同时间点测量的压力值也会有所不同，可以反映肠道的功能状态。通过监测肠道内的压力情况，医护人员可以得到更准确的信息，了解肠道功能的实际状态，而非仅依靠主观观察和症状描述，从而有助于医护人员根据其肠道功能变化调整营养支持方案，提高肠内营养达标情况，减轻喂养不耐受^[13-14]。

综上所述，对于神经重症患者，流体测压法动态监测肠道压力可有效改善患者的肠内营养达标情况及喂养不耐受情况，减轻胃肠道反应，具有临床价值。然而本研究仍存在一定的局限性，如样本量偏少，这可能导致

研究结果出现偏倚。未来的研究需要进一步扩大样本量，完善研究设计，对研究结果做进一步的探讨。

[参考文献]

- [1] 王强强, 陈丽霞. 早期营养干预在重症脑梗死患者中的临床研究 [J]. 脑与神经疾病杂志, 2020, 28 (4): 255-258.
- [2] 王国平, 方圆, 姚侃. 早期微生态肠内营养对老年神经重症机械通气患者营养状况、免疫功能及临床疗效的影响 [J]. 贵州医药, 2021, 45 (11): 1738-1739.
- [3] 殷振江, 王力. 早期肠内营养对重症脑血管病患者营养状况、免疫功能及预后的影响分析 [J]. 国际神经病学神经外科学杂志, 2015, 42 (5): 436-438.
- [4] 郭会丽. 神经内科危重症患者肠内营养的护理效果分析 [J]. 护士进修杂志, 2014, 29 (2): 144-145.
- [5] 高春华, 陈秋红. ICU 传感器测腹内压简易连接装置的制作及应用 [J]. 中国实用护理杂志, 2014, 30 (4): 44-45.
- [6] HEIDER R, KRANZ P G, WEANT E H, et al. Digital manometry to measure cerebrospinal fluid pressure during lumbar puncture [J]. Neuroradiol J, 2022, 35 (4): 486-489.
- [7] 张凤, 张丽云, 李暘, 等. 腹内压监测在指导重症卒中患者肠内营养中的应用 [J]. 中国临床研究, 2023, 36 (5): 789-791, 796.
- [8] 陈德臻, 孔耀中, 肖观清, 等. 急性生理与慢性健康状况评分 II 对连续性肾脏替代治疗患者的预后评估 [J]. 实用医学杂志, 2019, 35 (7): 1131-1135.
- [9] 邓宝群, 代高英. 腹内压对重症急性胰腺炎病人早期肠内营养喂养不耐受的预测价值 [J]. 护理研究, 2020, 34 (8): 1378-1382.
- [10] 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.
- [11] 文玉欣, 周蓉. 腹内压监测在肠内营养喂养不耐受中的应用研究进展 [J]. 护理研究, 2021, 35 (14): 2544-2545.
- [12] SEKHRI N K, PARIKH S, WEBER G M. Comparison Of Digital Manometer And Water Column Manometer Pressures Measurements During Lumbar Puncture [J]. Med Devices (Auckl), 2019, 12: 451-458.
- [13] 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.
- [14] 宋墨君, 段俊芳, 张艳, 等. 腹内压监测在 ICU 病人早期肠内营养中的应用效果 [J]. 护理研究, 2023, 37 (6): 1064-1067.