

鼻胃管营养与空肠营养在神经重症患者中的疗效比较

刘 怡 许美霞 杨 涛 周 贤 万 敏 欧阳斐 陈柄伍 许 涛

摘 要 **目的** 探索鼻胃管营养和空肠营养对神经重症患者住院期间并发症及病死率的影响。**方法** 回顾性分析 2020 年 6 月~2022 年 6 月武汉市第四医院重症医学科收治的因神经重症住院患者的临床资料。根据肠内营养方式分为鼻胃管营养组和空肠营养组,采用倾向性评分匹配(propensity score matching, PSM)均衡两组基线资料,比较两组患者住院期间并发症、病死率、住院费用和平均住院时长的差异。**结果** PSM 后,两组基线资料比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。鼻胃管营养组和空肠营养组的神经重症患者并发症发生率、病死率比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。进一步单因素和多因素 Logistic 回归分析结果显示,年龄($OR = 1.036, P = 0.017$),急性生理和慢性健康状况 II 评分(APACHE II 评分, $OR = 1.147, P < 0.001$)和血尿素氮水平($OR = 1.135, P = 0.001$)可能是影响该类患者预后的关键因素。**结论** 肠内营养方式对于神经重症患者住院期间并发症发生率和病死率无显著影响,老年患者、较高的 APACHE II 评分以及血尿素氮水平是神经重症患者住院期间死亡的独立危险因素。

关键词 神经重症 肠内营养 空肠营养 倾向性评分匹配

中图分类号 R495.3

文献标识码 A

DOI 10.11969/j.issn.1673-548X.2023.11.025

Comparison of Curative Effect between Nasogastric Tube Nutrition and Jejunal Nutrition in Patients with Severe Neurological Diseases. LIU Yi, XU Meixia, YANG Tao, et al. School of Medicine, Jiangnan University, Hubei 430056, China

Abstract **Objective** To explore the effects of nasogastric tube nutrition and jejunal nutrition on the complications and mortality in severe neurological diseases during hospitalization. **Methods** The clinical data of patients with severe neurological diseases admitted to Department of Intensive Care Unit, Wuhan Fourth Hospital from June 2020 to June 2022 were analyzed retrospectively. Patients were divided into nasogastric tube nutrition group and jejunal nutrition group according to enteral nutrition methods. The propensity score matching (PSM) was used to equalize the baseline data of the two groups, and the differences in complications, mortality, hospitalization costs, and mean length of stay between two groups were compared. **Results** There were no significant differences in baseline data between the two groups after PSM ($P > 0.05$). There were also no significant differences in complication rate and mortality between the nasogastric tube nutrition group and the jejunal nutrition group ($P > 0.05$). Further univariate and multivariate regression Logistic analysis showed that age ($OR = 1.135, P = 0.001$), acute physiology and chronic health evaluation II score (APACHE II score, $OR = 1.147, P < 0.001$) and blood urea nitrogen level ($OR = 1.135, P = 0.001$) might be the key factors affecting the prognosis of patients with severe neurological diseases. **Conclusion** Enteral nutrition had no significant effect on the incidence of complications and mortality during hospitalization in patients with severe neurocritical diseases, elderly patients, higher levels of APACHE II score and blood urea nitrogen were independent risk factors for mortality patients with severe neurological diseases.

Key words Neurocritical care; Enteral nutrition; Nasojejunal tube; Propensity score matching

神经重症是罹患神经系统疾病并存在或潜在重要脏器衰竭的特殊重症疾病,包括颅脑外伤、脑出血和大面积脑梗死等各种类型^[1]。该类患者具有治疗难度大、花费高、高病死率和致残率的特点。已有研究报道,神经重症患者的病死率最高可达 35%,且易

造成如肢体运动功能、认知功能及语言障碍等后遗症,严重降低患者生活质量并危害患者生命^[2~4]。

神经重症患者的机体应激反应强,常处于高代谢、高分解的状态,加之患病后常伴自主进食能力丧失,预后往往较差^[5~8]。因此,及时有效的营养支持是提高神经重症患者营养状态,改善预后的重要治疗措施。在急重症患者开展临床救治的过程中,肠内营养是首选,其在增强患者救治的成功率、缩短患者住院时间和改善预后中有着重要作用^[9,10]。目前临床上常用的肠内营养方式包括鼻胃管营养和空肠营养,神经重症患者长期卧床,消化道蠕动功能差,易出现

基金项目:湖北省武汉市卫生和计划生育委员会医学科研项目(WZ16C18)

作者单位:430056 武汉,江汉大学医学院临床医学系(刘怡); 430000 武汉市第四医院重症医学科(刘怡、许美霞、杨涛、周贤、万敏、欧阳斐、陈柄伍、许涛)

通信作者:许涛,电子信箱:5955098@qq.com

胃内容物反流误吸,导致吸入性肺炎的发生,部分专家认为空肠营养具有独特的优势^[11,12]。但空肠营养需在超声下定位,具有操作难度大、易导致气道损伤等不足,国内外对于神经重症患者的肠内营养支持方式的选择及其对患者的安全性、营养期间并发症的影响尚存争议^[13-15]。此外,既往大多研究为回顾性研究,两种不同营养支持方式的患者基线数据存在差异,营养支持的预后可能受到影响,往往很难明确鼻胃管营养与空肠营养的疗效差异^[16,17]。

本研究拟应用倾向性评分匹配(propensity score matching, PSM)的方式,最大程度减少两种不同营养支持患者的基线差异,规避混杂因素的干扰以明确营养支持方式的影响。旨在分析神经重症患者鼻胃管营养与空肠营养支持的效应及其对并发症和预后的影响,为神经重症患者营养支持的选择提供新思路 and 临床依据。

对象与方法

1. 研究对象:回顾性分析 2020 年 6 月~2022 年 6 月武汉市第四医院重症医学科收治的因神经重症住院的连续病例的临床资料。纳入标准:①CT、MRI 或其他检查结果确诊系因颅脑外伤、脑出血和大面积脑梗死等神经重症住院患者;②年龄>18 岁,既往无颅脑手术史;③行鼻胃管或空肠营养。排除标准:①存在肠内营养禁忌者;②未签署知情同意参与临床研究;③临床资料不完善者(如缺少血常规、肝肾功能、凝血功能等)。本研究通过武汉市第四医院医学伦理学委员会审批(伦理学审批号:KY-2022-049-01),未涉及患者隐私数据。共收集武汉市第四医院重症医学科住院的神经重症患者 212 例,排除 12 例肠内营养禁忌,8 例临床资料不全,4 例既往颅脑手术,4 例年龄<18 岁患者。最后纳入 184 例。随后根据营养方式进行分组,其中鼻胃管营养组 121 例,空肠营养组 63 例,详见表 1。

2. 研究方法:(1)临床相关数据的收集:临床资料的收集主要涉及 4 类指标:第 1 类为流行病学调查资料,包括年龄、性别、合并症、入院诊断、是否开颅手术等;第 2 类为入院时实验室检查指标,包括血红蛋白(hemoglobin, Hb)、白蛋白(albumin, Alb)、前白蛋白(prealbumin, PA)、血尿素氮(blood urea nitrogen, BUN)等;第 3 类为患者生命体征评分,包括格拉斯哥昏迷评分(Glasgow coma score, GCS)和急性生理和慢性健康状况 II(acute physiology and chronic health evaluation II, APACHE II)评分;第 4 类为患者转归情

表 1 PSM 前一般情况[$(n(\%), \bar{x} \pm s, M(Q_1, Q_3))$]

项目	鼻胃管营养组 ($n=121$)	空肠营养组 ($n=63$)	$\chi^2/t/z$	P
年龄(岁)	62±16	64±15	-0.673	0.502
性别			4.346	0.037
男性	78(64.5)	50(79.4)		
女性	43(35.5)	13(20.6)		
神经重症类型			7.463	0.024
脑出血	88(72.7)	42(66.7)		
脑梗死	9(7.4)	13(20.6)		
颅脑外伤	24(19.8)	8(12.7)		
合并症				
高血压	91(75.2)	50(79.4)	0.400	0.527
糖尿病	13(10.7)	16(25.4)	6.700	0.010
入院相关评分	21(16, 26)	23(17, 26)	-1.395	0.162
GCS 评分	8(5, 10)	8(5, 12)	-0.280	0.780
实验室检查				
Hb(g/L)	113.6±22.5	111.2±25.2	0.656	0.513
Alb(g/L)	35.1±5.6	33.5±6.1	1.705	0.090
PA(mg/L)	199(162, 246)	188(166, 231)	-0.964	0.433
BUN(mmol/L)	5.1(4.3, 8.4)	6.4(4.4, 11.6)	-1.160	0.252
开颅手术	69(57.0)	30(47.6)	1.475	0.231
肠内营养维持 时长(天)	13(6, 24)	12(8, 24)	-0.431	0.673

况,其中并发症和短期预后资料包括反流、误吸、吸入性肺炎、脓毒血症、消化道出血、急性肾损伤、机械通气相关情况和死亡情况。(2)空肠营养标准方法:武汉市第四医院重症医学科患者行空肠营养标准沿用国内规范,按照标准的床旁空肠营养置管操作执行:首先将鼻空肠管经鼻置入到胃,通过自上腹部闻及气过水声来确定导管尖端位于胃腔。将空肠管留出约 15cm 长冗余固定于患者颊部,让其由胃蠕动将空肠管带过幽门,通过床旁彩超,确定空肠管尖位置。越过十二指肠到达空肠段者为放置成功,未成功者需调整空肠营养管尖位置,并重复前述步骤。若仍未到达空肠,则行胃镜下空肠营养管置入,并通过十二指肠。所有操作均应由熟练掌握空肠置管操作规范的重症医学科医生执行,且操作后均需经过影像学验证,证实鼻空肠营养管畅通,营养管末端达屈氏韧带及其远端方可认为操作成功,否则为置管失败,应在短时间内再次放置。两种营养方式给予热量及营养物质比例保持一致。

3. 统计学方法:应用 SPSS 25.0 统计学软件对数据进行统计分析。符合正态分布的计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 t 检验;不符合正态分布的计量资料以中位数(四分位数间距)[$M(Q_1, Q_3)$]表示,组间比较采用 $Mann - Whitney U$

检验。计数资料以例数(百分率) $[n(\%)]$ 表示,组间比较采用 χ^2 检验或Fisher确切概率法。为保证鼻胃管营养组和空肠营养组基础情况无显著性差异,采用倾向性评分匹配(propensity score matching, PSM)平衡两组间的混杂偏倚,以性别、神经重症类型、糖尿病等协变量为自变量,以肠内营养方式为因变量构建模型,匹配容差为0.2,采用1:1匹配。采用单因素或多因素Logistic回归分析探讨死亡的危险因素及保护因素,用比值比表示(odds ratio, OR),以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 纳入、排除情况及匹配前后两组间基线资料对比:根据纳入患者的基线资料分析后发现,PSM匹配前,两组中性别、神经重症类型、糖尿病的分布比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。采用PSM进行1:1匹配后,共有62对匹配成功,匹配后两组各基线指标之间比较差异无统计学意义($P > 0.05$),详见表2。

表2 PSM后一般情况 $[n(\%), \bar{x} \pm s, M(Q1, Q3)]$				
项目	鼻胃管营养组 ($n = 62$)	空肠营养组 ($n = 62$)	$\chi^2/t/z$	P
年龄(岁)	62 ± 16	64 ± 15	-0.445	0.657
性别			3.852	0.050
男性	38(61.3)	49(79.0)		
女性	24(38.7)	13(21.0)		
神经重症类型			3.385	0.184
脑出血	47(75.8)	42(67.7)		
脑梗死	5(8.1)	12(19.4)		
颅脑外伤	10(16.1)	8(12.9)		
合并症				
高血压	53(85.4)	49(79.0)	0.884	0.347
糖尿病	13(20.9)	15(24.1)	0.185	0.668
入院相关评分				
APACHE II评分	21(16, 27)	23(17, 26)	-1.016	0.310
GCS评分	8(5, 12)	8(6, 10)	-0.008	0.991
实验室检查				
Hb(g/L)	117 ± 23	111 ± 25	1.665	0.098
Alb(g/L)	35.2 ± 5.6	33.4 ± 6.1	1.487	0.139
PA(mg/L)	199(163, 239)	192(165, 231)	-0.247	0.805
BUN(mmol/L)	4.9(4.2, 8.3)	6.3(4.4, 11.6)	-1.534	0.125
开颅手术	36(58.1)	30(48.4)	1.166	0.281
肠内营养维持 时长(天)	13(6, 23)	12(8, 24)	-0.924	0.356

2. 神经重症患者住院期间并发症及转归情况:鼻胃管营养组和空肠营养组反流误吸的发生率分别为88.7%和87.1%,差异无统计学意义($P = 0.78$),此

外,两组间其他并发症比较,差异无统计学意义。神经重症在武汉市第四医院的病死率为20%以上,鼻胃管营养组和空肠营养组病死率比较,差异无统计学意义(24.2% vs 27.4%, $P = 0.682$)。此外,多数患者ICU住院时长不超过20天,鼻胃管营养组和空肠营养组住院时长(9天 vs 9天, $P = 0.812$)和住院费用(99029元 vs 126162元, $P = 0.730$)比较,差异均无统计学意义,详见表3。

表3 住院期间并发症及转归情况 $[n(\%), M(Q1, Q3)]$				
项目	鼻胃管营养组 ($n = 62$)	空肠营养组 ($n = 62$)	χ^2/z	P
反流误吸	55(88.7)	54(87.1)	0.076	0.769
脓毒血症	7(11.3)	9(14.5)	0.287	0.592
消化道出血	17(27.4)	16(25.8)	0.041	0.839
急性肾损伤	14(22.5)	20(32.3)	1.459	0.227
肺炎	55(88.7)	56(90.3)	0.086	0.768
住院期间死亡	15(24.2)	17(27.4)	0.168	0.682
住ICU时长(天)	9(6, 16)	9(6, 15)	-0.238	0.812
住院费用(元)	99029(75727, 174109)	126162(63399, 205502)	-0.345	0.730

3. 神经重症患者住院期间死亡的危险因素分析:将基线资料和营养支持情况纳入单因素Logistic回归分析,结果显示,年龄、APACHE II评分、GCS评分和血BUN水平可能与患者住院期间死亡存在相关性。将上述4个变量进一步纳入多因素Logistic回归分析,结果显示,年龄、APACHE II评分和血BUN水平是患者住院期间死亡的独立危险因素。GCS评分是APACHE II评分的一部分,存在共线性影响,故差异无统计学意义,详见表4。

讨 论

神经重症是一类以患有神经系统疾病且存在潜在多器官衰竭风险的危重疾病,该类疾病的病死率往往高达30%以上,是重症医学科的常见疾病^[18]。由于神经重症患者往往处于昏迷状态,肠内营养支持不仅符合人体进食及代谢规律,而且具有减少肠内菌群移位、保护胃肠道屏障的功能,故对该类危重症患者的治疗至关重要^[19, 20]。目前常用的营养支持方式包括鼻胃管营养和空肠营养,而对于神经重症患者肠内营养方式的选择尚存争议。已有研究将两种不同营养支持方式进行对比,但两组患者的基线资料往往并不均衡,故预后的差异往往由于存在的偏倚所致,影响结论的可信度^[21]。因此,本研究结合武汉市第四医院重症医学科近年来行肠内营养患者的临床资料,

表 4 影响神经重症患者住院期间死亡的相关变量单因素及多因素 Logistic 回归分析

项目	单因素分析		多因素分析	
	OR(95% CI)	P	OR(95% CI)	P
年龄	1.036(1.006 ~ 1.067)	0.017	1.038(1.003 ~ 1.075)	0.034
性别	0.648(0.250 ~ 1.681)	0.372		
神经重症类型	1.482(0.876 ~ 2.501)	0.141		
高血压	1.207(0.431 ~ 3.463)	0.710		
糖尿病	0.381(0.150 ~ 0.948)	0.408		
APACHE II 评分	1.147(1.064 ~ 1.223)	<0.001	1.149(1.027 ~ 1.293)	0.012
GCS 评分	0.881(0.771 ~ 0.992)	0.031	1.001(0.809 ~ 1.217)	0.971
Hb	0.996(0.980 ~ 1.013)	0.560		
Alb	0.956(0.892 ~ 1.025)	0.108		
PA	0.997(0.988 ~ 1.006)	0.382		
BUN	1.135(1.068 ~ 1.2329)	<0.001	1.146(1.061 ~ 1.238)	0.001
营养支持方式	0.692(0.319 ~ 1.611)	0.402		

应用 PSM 法均衡组间差异,客观评估肠内营养方式对神经重症患者住院期间并发症的影响。

本研究中入组患者的病死率为 22.8%,与其他研究的病死率相仿^[22]。PSM 后,两组间原本存在的性别、神经重症类型、糖尿病分布差异得到了均衡,进一步分析两组间并发症发生率和病死率发现,两组间反流误吸、脓毒血症、消化道出血、急性肾损伤、吸入性肺炎未见显著差异,且病死率相仿。提示虽然空肠营养可以将营养液直接输送至空肠部位,但并未减少肺炎及脓毒血症的发生率。神经重症患者的肺炎往往是由于长期卧床导致的呼吸道黏液积聚,而非胃内容物直接反流至肺部所致^[23]。加之神经重症患者中期往往可以恢复部分意识,可以有效降低胃潴留的发生率,故鼻胃管营养的肺炎发生率往往与空肠营养相仿。空肠营养虽然在物质代谢和营养的吸收上存在一定优势,但是存在置入难度较高、需定期判断插入深度、高渗液体易导致腹泻等不足,故不宜作为肠内营养的首选^[24]。

本研究进一步对神经重症患者住院期间死亡危险因素进行了分析,结果提示,年龄、APACHE II 评分和血 BUN 水平是患者住院期间死亡的独立危险因素。老年患者具有基础营养差、易引发肺部感染、肾功能储备差等特点,故对于高龄患者应提高警惕,密切监测营养及器官功能状态,积极治疗^[25-27]。此外,APACHE II 评分作为重症医学科经典的评分系统,可以直接提示神经重症患者的预后,对于评分较差的患者,往往需要及时的手术干预和严密的护理^[28, 29]。在本研究中,神经重症患者肾衰竭的发生率较高,且血 BUN 水平直接影响患者的预后。对于 BUN 水平异常升高的患者,在结合血肌酐及尿量等肾功能指标

综合分析的同时行透析治疗,分析潜在的肾衰竭危险,有助于减少该类患者的病死率^[30, 31]。

本研究尚存以下不足:(1)这是一项单中心回顾性研究,虽然已经采用 PSM 尽量控制两组间的混杂因素,但仍需开展大样本量、多中心的前瞻性研究支持上述观点。(2)由于神经重症患者家属往往更容易接受操作简单的鼻胃管营养,故本研究中空肠营养入组患者较少。(3)治疗期间的营养对于神经重症患者的长期预后影响尚有待于进一步探索。

综上所述,本研究在 PSM 减少混杂因素的基础上,分析发现肠内营养方式对于神经重症患者住院期间并发症发生率和病死率无显著影响。进一步分析发现,年龄、APACHE II 评分和血 BUN 水平直接影响该类患者的预后,临床工作中对于上述高危患者应提高警惕,严密监护,积极处理并发症,以最大程度地减少病死率。

参考文献

- 1 张琳琳, 马旭东, 何璇, 等. 2013 年-2017 年全国三级公立医院神经重症医疗质量现状分析[J]. 中国卫生质量管理, 2020, 27(6): 33-36
- 2 彭丽, 李凤, 余刚, 等. 神经重症昏迷患者不良预后相关因素分析[J]. 重庆医科大学学报, 2020, 45(1): 95-100
- 3 Jin WL, Zhao JX, Yang E, *et al.* Neuronal STAT3/HIF-1 α /PTRF axis-mediated bioenergetic disturbance exacerbates cerebral ischemia-reperfusion injury via PLA2G4A[J]. *Theranostics*, 2022, 12(7): 3196-3216
- 4 Kim JM, Park KY, Kim DH, *et al.* Symptomatic hyponatremia following lateral medullary infarction: a case report[J]. *BMC Neurol*, 2014, 14: 111
- 5 林颖, 张仙爱. 不同肠内营养方式在神经外科重症患者中的应用[J]. 中国卫生标准管理, 2021, 12(10): 35-37
- 6 叶凯丽, 黄可静、叶娉, 等. 基于肠内营养小组运作规范化护理路径在神经重症患者中的应用价值[J]. 中国现代医生,

- 2021, 59(2): 159–164, 168
- 7 Robinson KA, Davis WE, Dinglas VD, *et al.* A systematic review finds limited data on measurement properties of instruments measuring outcomes in adult intensive care unit survivors[J]. J Clin Epidemiol, 2017, 82: 37–46
 - 8 Reintam BA, Malbrain ML, Starkopf JS, *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
 - 9 Wiggins TF, De Legge MH. Evaluation of a new technique for endoscopic nasojejunal feeding – tube placement[J]. Gastrointest Endosc, 2006, 63(4): 590–595
 - 10 Cresci G, Martindale R. Bedside placement of small bowel feeding tubes in hospitalized patients: a new role for the dietitian[J]. Nutrition, 2003, 19(10): 843–846
 - 11 杨雨霏, 孙志刚. 肠内营养支持应用于重型颅脑损伤患者的临床探究[J]. 系统医学, 2021, 6(1): 95–98
 - 12 Shen QX, Xu GX, Shen MH. Effect of early enteral nutrition (EN) on endotoxin in serum and intestinal permeability in patients with severe acute pancreatitis[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2017, 21(11): 2764–2768
 - 13 Shao Y, Heng WW, Li SS, *et al.* Tube feeding with a diabetes – specific enteral formula improves glycemic control in severe acute ischemic stroke patients[J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2018, 42(5): 926–932
 - 14 Chen R, Oviagele B, Feng WW. Diabetes and stroke: epidemiology, pathophysiology, pharmaceuticals and outcomes[J]. Am J Med Sci, 2016, 351(4): 380–386
 - 15 Krzyt ND, Biessels GJ, Devries JH, *et al.* Hyperglycemia in acute ischemic stroke: pathophysiology and clinical management[J]. Nat Rev Neurol, 2010, 6(3): 145–155
 - 16 Sacks GS, Brown RO, Teague D, *et al.* Early nutrition support modifies immune function in patients sustaining severe head injury[J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 1995, 19(5): 387–392
 - 17 Zeng J, Zhao XY, Huang Q, *et al.* Effects of glutamine – enriched enteral nutrition on nutritional status and prognosis of patients with severe head injury[J]. Zhonghua Shao Shang Za Zhi, 2009, 25(5): 335–338
 - 18 Chalela JA, Britell PE. Tactical neurocritical care[J]. Neurocrit Care, 2019, 30(2): 253–260
 - 19 Reintam BA, Preiser JC, Fruhwald S, *et al.* Gastrointestinal dysfunction in the critically ill: a systematic scoping review and research agenda proposed by the Section of Metabolism, Endocrinology and Nutrition of the European Society of Intensive Care Medicine[J]. Crit Care, 2020, 24(1): 224
 - 20 Taylor RW. Gut motility issues in critical illness[J]. Crit Care Clin, 2016, 32(2): 191–201
 - 21 Fan MC, Wang QL, Fang W, *et al.* Early enteral combined with parenteral nutrition treatment for severe traumatic brain injury: effects on immune function, nutritional status and outcomes[J]. Chin Med Sci J, 2016, 31(4): 213–220
 - 22 Chen ZH, Lin SY, Dai QB, *et al.* The effects of pre – operative enteral nutrition from nasal feeding tubes on gastric outlet obstruction [J]. Nutrients, 2017, 9(4): 373
 - 23 Zaragoza R, Vidal CP, Aguilar G, *et al.* Update of the treatment of nosocomial pneumonia in the ICU[J]. Crit Care, 2020, 24(1): 383
 - 24 Davies AR, Morrison SS, Bailey MJ, *et al.* A multicenter, randomized controlled trial comparing early nasojejunal with nasogastric nutrition in critical illness[J]. Crit Care Med, 2012, 40(8): 2342–2348
 - 25 Hayashi T, Matsushima M, Wakabayashi H, *et al.* Association between delivery methods for enteral nutrition and physical status among older adults[J]. BMC Nutr, 2020, 6: 2
 - 26 Dwolatzky T, Berezovski S, Friedmann R, *et al.* A prospective comparison of the use of nasogastric and percutaneous endoscopic gastrostomy tubes for long – term enteral feeding in older people[J]. Clin Nutr, 2001, 20(6): 535–540
 - 27 Masaki S, Kawamoto T. Comparison of long – term outcomes between enteral nutrition via gastrostomy and total parenteral nutrition in older persons with dysphagia: a propensity – matched cohort study[J]. PLoS One, 2019, 14(10): e0217120
 - 28 Salluh JJ, Soares M. ICU severity of illness scores: APACHE, SAPS and MPM[J]. Curr Opin Crit Care, 2014, 20(5): 557–565
 - 29 Ai ZP, Gao XL, Zhao XL. Factors associated with unplanned extubation in the Intensive Care Unit for adult patients: a systematic review and Meta – analysis[J]. Intensive Crit Care Nurs, 2018, 47: 62–68
 - 30 Arihan O, Wernly B, Lichtenauer M, *et al.* Blood urea nitrogen (BUN) is independently associated with mortality in critically ill patients admitted to ICU[J]. PLoS One, 2018, 13(1): e0191697
 - 31 Wernly B, Lichtenauer M, Vellinga NA, *et al.* Blood urea nitrogen (BUN) independently predicts mortality in critically ill patients admitted to ICU: a multicenter study[J]. Clin Hemorheol Microcirc, 2018, 69(1–2): 123–131

(收稿日期: 2022–09–09)

(修回日期: 2022–11–23)