

脑梗死患者神经源性肠道功能障碍风险预测模型的构建及验证

尹丹丹 陶菊 陈霞 张理想 叶燕 刘家梅 吴元波

【摘要】目的 探讨住院脑梗死患者神经源性肠道功能障碍发生的影响因素,通过建立风险列线图预测模型进行验证。**方法** 选取2021年1~5月入住中国科学技术大学附属第一医院(安徽省立医院)南区神经内科的445例脑梗死患者为研究对象,采用自制调查表回顾性收集患者临床相关资料,根据是否发生神经源性肠道功能障碍分为两组,即神经源性肠道功能障碍组($n=111$)和无神经源性肠道功能障碍组($n=334$)。采用单因素和多因素 logistic 回归分析脑梗死患者发生神经源性肠道功能障碍的影响因素;并根据筛选出的影响因素建立列线图预测模型,并对模型的预测准确性及区分度进行验证。**结果** 多因素 logistic 回归分析结果显示,合并糖尿病($OR=1.869, 95\% CI: 1.125 \sim 3.106$)、低身体质量指数($OR=0.908, 95\% CI: 0.845 \sim 0.975$)和低生活自理能力($OR=0.966, 95\% CI: 0.955 \sim 0.977$)为脑梗死患者发生神经源性肠道功能障碍的影响因素。基于3项影响因素,建立脑梗死患者神经源性肠道功能障碍发生风险的列线图预测模型,采用计算机模拟重复采样内部验证,结果显示,列线图模型的 ROC 曲线下面积为 $0.717(95\% CI: 0.660 \sim 0.773)$,H-L 拟合优度检验结果显示预测值与实际观测值之间差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 基于合并糖尿病、低身体体质指数及低生活自理能力3项影响因素,建立脑梗死患者神经源性肠道功能障碍发生风险的列线图模型,能够较为可靠地预测脑梗死患者神经源性肠道功能障碍发生概率。

【关键词】 脑梗死;神经源性肠道功能障碍;影响因素;列线图;预测模型

doi:10.3969/j.issn.1000-0399.2021.12.010

神经源性肠道功能障碍(neurogenic bowel dysfunction, NBD)是由于神经损伤或先天性原因导致肠道功能异常或降低,无法控制粪便排出,主要表现为便秘、腹胀、大便失禁等^[1]。常见于脊髓损伤、脑卒中、帕金森综合征或脑瘫等^[2]。目前,研究人群多集中在脊髓损伤患者^[1,3],对脑卒中人群关注较少。资料^[4]显示,脑卒中后发生便秘的概率为30%~60%,严重影响患者的生活质量。脑梗死是最为常见的一类脑卒中,目前研究关注较多的是认知、运动功能、言语、吞咽功能以及心理等^[5-6],对脑梗死患者神经源性肠道功能障碍的研究报道较少,但神经源性肠道功能障碍给脑梗死患者造成的痛苦和困扰在临床十分常见。本研究拟对445例脑梗死患者的病例资料进行回顾性分析,建立脑梗死患者神经源性肠道功能障碍发生风险列线图预测模型,旨在为临床尽早开展脑梗死患者神经源性肠道功能障碍的筛查和预防干预提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2021年1~5月入住中国科学技术大学附属第一医院(安徽省立医院)南区神经内

科的445例脑梗死患者为研究对象,回顾性收集患者住院相关资料。根据患者是否出现神经源性肠道功能障碍将其分为神经源性肠道功能障碍组(NBD组 $n=111$)和无神经源性肠道功能障碍组(非NBD组 $n=334$)。其中NBD组男性64例,女性47例,年龄40~87岁,平均(68.05 ± 10.66)岁;非NBD组男性221例,女性113例,年龄24~92岁,平均(63.70 ± 12.22)岁。纳入标准:①临床诊断之一符合缺血性脑卒中诊断标准^[7];②肠道功能障碍出现在脑梗塞神经功能受损之后;③年龄 ≥ 18 岁;④病情稳定。排除标准:①脑梗死发病前即存在便秘等消化道症状者;②并发严重消化道疾病;③静脉溶栓患者;④合并其他严重神经系统疾病;⑤相关临床资料不完整者。

1.2 研究方法 回顾性收集患者住院完整电子病例资料,包含一般资料、既往史和专科资料。一般资料:包括性别、年龄、身高、体质量、文化水平、职业。既往史包括:有无吸烟、饮酒史,有无合并高血压病、糖尿病及心脏病等基础疾病,有无睡眠障碍。既往史来自于住院患者入院评估单。专科资料:包括生活自理能力和吞咽功能,本研究提取患者入院时该2项专科评分。

基金项目:安徽省自然科学基金面上项目(项目编号:1608085MH209)

作者单位:230000 合肥 中国科学技术大学附属第一医院(安徽省立医院)南区神经内科(尹丹丹,陶菊,叶燕,刘家梅,吴元波),护理部(陈霞),心内科(张理想)

通信作者:陶菊,158713549@qq.com

①生活自理能力采用改良版 Barthel 指数量表^[8]进行评价,评价项目包括 10 项,总得分范围为 0 ~ 100 分,得分越高代表生活自理能力越好;②吞咽功能采用才藤氏分级^[9]进行评价,分为 1 ~ 7 级,1 级表示完全没有吞咽能力,7 级表示吞咽功能正常。

1.3 统计学方法 采用统计学软件 SPSS 21.0 和 R 语言(R 3.6.1)进行数据分析。计量资料服从正态分布采用 $\bar{x} \pm s$ 进行统计描述,采用 t 检验;计数资料采用频数、率及百分比进行统计描述,采用 χ^2 检验;多因素分析采用二分类 logistic 回归分析,采用 R 语言中的

“rms”程序包绘制列线图及校准曲线,采用“pROC”程序包绘制受试者工作特征曲线(receiver operating characteristic curve,ROC)。以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 NBD 影响因素的单因素分析 两组患者在年龄、身体质量指数、才藤氏分级、Barthel 评分及是否合并糖尿病这 5 个变量中的分布差异具有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见表 1。

表 1 NBD 影响因素的单因素分析结果

变量	例数	非 NBD 组 ($n = 334$)	NBD 组 ($n = 111$)	χ^2/t 值	P 值
睡眠障碍[例(%)]				0.118	0.731
否	346	261(78.1)	85(76.6)		
是	99	73(21.9)	26(23.4)		
吸烟[例(%)]				1.577	0.209
否	350	258(77.2)	92(82.9)		
是	95	76(22.8)	19(17.1)		
饮酒[例(%)]				1.929	0.165
否	357	273(81.7)	84(75.7)		
是	88	61(18.3)	27(24.3)		
文化程度[例(%)]				3.322	0.345
小学及以下	174	123(36.8)	51(45.9)		
初中	118	94(28.1)	24(21.6)		
高中及中专	91	69(20.7)	22(19.8)		
大专及以上	62	48(14.4)	14(12.6)		
职业[例(%)]				3.022	0.388
退休	176	135(40.4)	41(36.9)		
农民/务工/民工	98	69(20.7)	29(26.1)		
正常工作	102	81(24.3)	21(18.9)		
无业/自由职业	69	49(14.7)	20(18.0)		
合并心脏病[例(%)]				1.017	0.313
否	400	303(90.7)	97(87.4)		
是	45	31(9.3)	14(12.6)		
合并糖尿病[例(%)]				7.990	0.005
否	337	264(79.0)	73(65.8)		
是	108	70(21.0)	38(34.2)		
合并高血压[例(%)]				0.002	0.964
否	121	91(27.2)	30(27.0)		
是	324	243(72.8)	81(73.0)		
性别[例(%)]				2.620	0.106
女性	160	113(33.8)	47(42.3)		
男性	285	221(66.2)	64(57.7)		
年龄[例(%)]				12.247	0.016
24 岁 ~	37	32(9.6)	5(4.5)		
50 岁 ~	125	99(29.6)	26(23.4)		
60 岁 ~	103	83(24.9)	20(18.0)		
70 岁 ~	136	90(26.9)	46(41.4)		
80 ~ 92 岁	44	30(9.0)	14(12.6)		
才藤氏分级(级)	6.51 $\pm$ 0.86	6.58 $\pm$ 0.79	6.31 $\pm$ 1.04	2.482	0.014
Barthel 评分(分)	81.01 $\pm$ 19.56	84.63 $\pm$ 16.87	70.13 $\pm$ 22.90	-6.137	<0.001
身体质量指数(kg/m ²)	24.54 $\pm$ 3.40	24.80 $\pm$ 3.36	23.77 $\pm$ 3.47	2.771	0.006

2.2 NBD 影响因素的多因素 logistic 回归分析 以 NBD 发生情况(发生 = 1,未发生 = 0)作为因变量,单因素分析中 $P < 0.05$ 的 5 个变量作为自变量,构建多因素 logistic 回归分析模型,变量筛选采用前进法(剔除标准: $\alpha = 0.05$)。自变量赋值情况为,年龄、Barthel

评分、身体质量指数及才藤氏分级原值录入,合并糖尿病(是 = 1,否 = 0)。多因素 logistic 回归分析结果显示,合并糖尿病、低身体质量指数及低 Barthel 评分为脑卒中患者发生神经源性肠道功能障碍的影响因素($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 NBD 影响因素的多因素 logistic 回归分析结果

指标	回归系数	标准误	Wald χ^2 值	OR 值(95% CI)	P 值
常量	3.766	0.989	14.191	43.189	<0.001
身体质量指数	-0.097	0.037	6.973	0.908(0.845 ~ 0.975)	0.008
Barthel 评分	-0.034	0.006	36.226	0.966(0.955 ~ 0.977)	<0.001
糖尿病	0.625	0.259	5.823	1.869(1.125 ~ 3.106)	0.016

2.3 预测脑卒中患者神经源性肠道功能障碍发生风险模型的构建及预测效率评价 依据多因素回归分析结果,采用“rms”程序包绘制预测脑卒中患者神经源性肠道功能障碍发生风险的列线图预测模型,见图 1。采用计算机模拟重采样(Bootstrap 法)对列线图模型进行内部验证,重采样 1 000 次后通过 ROC 曲线下面积评价列线图的区分度,采用校准曲线和 H-L 拟合优度检验评价列线图的校准度,其中列线图模型的 ROC 曲线下面积为 0.717(95% CI:0.660 ~ 0.773),见图 2;H-L 拟合优度检验结果显示,预测值与实际观测值之间差异无统计学意义($\chi^2 = 9.966, P = 0.267$)。见图 3。

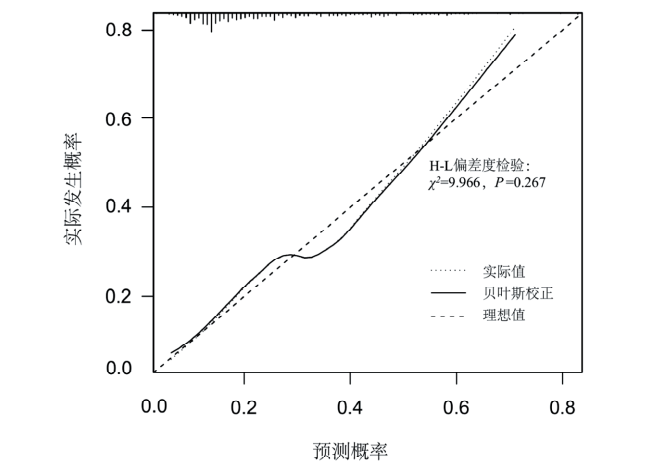


图 3 脑梗死患者发生 NBD 风险预测列线图模型的校准曲线分析

3 讨论

脑卒中发病率、致残率、复发率、致死率均较高,严重危害人民群众健康,已成为我国居民死亡的首位原因^[10]。随着脑卒中治疗水平的进步和发展,其病死率较前降低。但由于老龄化加剧、不良生活方式流行,脑卒中的发病率和致残率仍居高不下,相关并发症仍严重影响患者的生活质量。在脑卒中众多并发症中,NBD 发生率较高,却较易被临床医护人员忽视。近年来,随着脑卒中与肠道微生物的相关研究逐渐增多^[11],脑卒中患者 NBD 问题逐渐突显。

为了医护人员更好开展脑卒中患者 NBD 的筛查和干预,本研究对 445 例脑梗死患者的病例资料进行回顾性分析,建立脑梗死患者 NBD 发生风险列线图预测模型。列线图是一种用于预测某一临床事件概率的可视化图形,根据每项危险因素的赋分求和来准确预测发生率,具有可视化、连续性等优势。本研究构建的列线图模型显示,合并糖尿病、低生活自理能力和低身体质量指数为脑梗死患者发生 NBD 的影响因素。合并糖尿病为脑梗死患者发生 NBD 的危险因素,

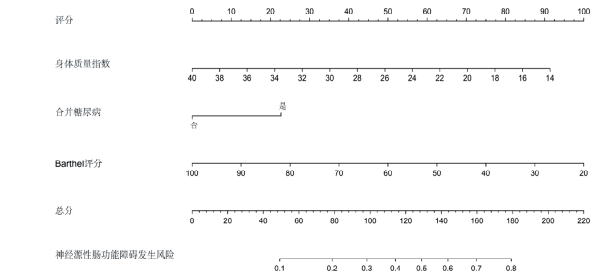


图 1 脑梗死患者发生 NBD 风险预测列线图模型

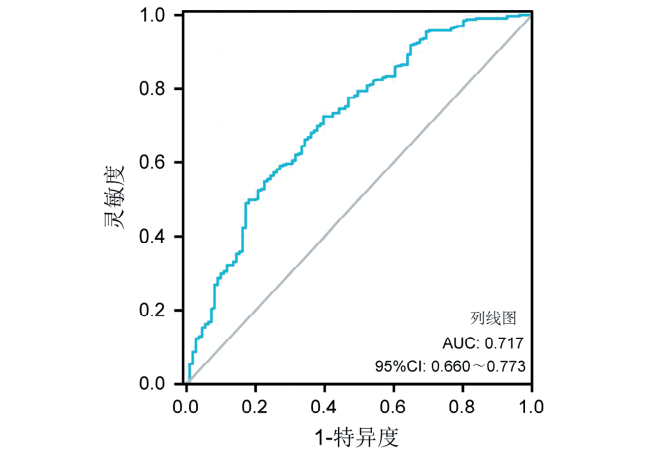


图 2 脑梗死患者发生 NBD 风险预测列线图模型的 ROC 曲线分析

与陈敏等^[12]研究结果一致。可能因为合并糖尿病的脑卒中患者,神经功能受损,更易导致肠道自主功能紊乱,影响肠道自主蠕动,从而导致肠道功能障碍。若患者血糖控制不稳定,较高的血糖浓度会通过高渗透作用吸收较多水分,从而造成肠道粪便水分减少,造成大便干结,影响排便。因此,对于患糖尿病的脑梗死患者需及时实施干预,控制血糖水平,同时合理选择水果种类,增加膳食纤维摄入量,加强生活方式健康宣教,以降低该类人群 NBD 的发生率。

低生活自理能力为脑梗死患者发生 NBD 的独立危险因素,在脑卒中致残患者中,90% 以上的患者遗留上、下肢偏瘫,无法独立生活^[13]。活动量减少,胃肠蠕动减慢,食物残渣在肠道停留时间延长,便秘风险增大^[14],肠道功能障碍发生率越高。研究^[11,15]证实,脑卒中患者长期卧床易导致便秘等肠道疾病发生。脑卒中康复相关指南均指出早期康复具有重要意义^[16]。对于偏瘫、生活自理能力存在缺陷的患者,医护人员要早期开展功能康复锻炼,条件允许时,尽早指导离床活动,减轻肠道功能障碍造成的不良影响。

非 NBD 组的身体质量指数略高于 NBD 组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。但从常识来看,尚不能认为身体质量指数越高越不容易发生 NBD。两组患者体质量过低和肥胖的比例均较低,大部分患者处于体质量正常和超重。有研究^[17]显示,超重患者肠道激素水平的差异会减轻其服药后肠道不良反应,对肠道起间接保护作用。超重对脑梗死患者 NBD 的影响作用及具体作用机制有待进一步研究。本研究构建的脑梗死患者 NBD 发生风险列线图模型经 H-L 偏差度检验和 ROC 曲线下面积评估表明,该模型具有较好的预测准确度和区分度,能够较为可靠地预测脑梗死患者 NBD 发生概率。

综上所述,本研究建立的风险列线图模型具有较为可靠的预测效果,有利于医护人员早期识别 NBD 高危患者,尽早实施预防措施。本研究的不足之处是样本量有限,样本来源范围仅限于一家医院,可能存在选择性偏差。此外,本研究采用的是回顾性资料收集法,部分资料不全或未前瞻性开展评估,致使影响因素可能不全,如患者饮食种类等未作进一步详细划分,睡眠、情绪等未开展详细专业精准评估,今后可开展前瞻性、多中心的研究,以进一步验证。

参考文献

[1] EMMANUELA . Neurogenic bowel dysfunction[J]. F1000

Research, 2019, 8:1800.

- [2] 高涛,朱晓中,鲍丙波,等. 脊髓损伤神经源性肠道功能障碍研究进展[J]. 上海交通大学学报(医学版),2018,38(9):1116-1121.
- [3] YIN Q, WANG C, YU J, et al. Quantitative assessment - based nursing intervention improves bowel function in patients with neurogenic bowel dysfunction after spinal cord injury: study protocol for a randomized controlled study[J]. Medicine (Baltimore), 2020, 99(51): e23354.
- [4] 金佳欣,何丽丽,谢颖桢. 基于数据挖掘探索针刺治疗卒中后便秘的取穴规律[J]. 环球中医药,2021,14(2):204-208.
- [5] 张先卓,吕萌,罗旭飞,等. 脑卒中康复临床实践指南推荐意见研究[J]. 中国康复理论与实践,2020,26(2):170-180.
- [6] 陶菊,陈霞,尹丹丹,等. 早期综合护理干预在缺血性脑卒中吞咽障碍患者中的应用效果[J]. 安徽医学,2019,40(6):690-693.
- [7] 中华医学会神经病学分会,中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国各类主要脑血管病诊断要点 2019[J]. 中华神经科杂志,2019,52(9):710-715.
- [8] 李小峰,陈敏. 改良 Barthel 指数评定量表的设计与应用[J]. 护理研究,2015,29(13):1657-1658.
- [9] 中国老年医学学会营养与食品安全分会,中国循证医学中心,《中国循证医学杂志》编辑委员会,等. 老年吞咽障碍患者家庭营养管理中国专家共识(2018 版)[J]. 中国循证医学杂志,2018,18(6):547-559.
- [10] ZHOU M, WANG H, ZENG X, et al. Mortality, morbidity, and risk factors in China and its provinces, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017[J]. Lancet, 2019, 394(10204):1145-1158.
- [11] 王新新,李金星. 脑卒中长期卧床患者肠道微生物群落分析[J]. 现代消化及介入诊疗,2021,26(2):246-249.
- [12] 陈敏,郑伟琴,陈华,等. 2 型糖尿病患者便秘风险列线图预测模型的建立与验证[J]. 护理学报,2021,28(2):58-61.
- [13] 覃贤文. 认知行为干预在脑卒中偏瘫患者自我管理行为转变中的应用研究[D]. 南宁:广西中医药大学,2020.
- [14] 周荃,黄素芳. 主动脉夹层病人便秘影响因素及护理措施研究进展[J]. 护理研究,2020,34(10):1745-1749.
- [15] LI J, YUAN M, LIU Y, et al. Incidence of constipation in stroke patients: a systematic review and meta-analysis[J]. Medicine, 2017, 96(25):e7225.
- [16] 裴彩利,俞梦盈,王芸,等. 基于指南的卒中患者运动康复推荐意见总结[J]. 护理学杂志,2019,34(18):95-98.
- [17] 蒋翠萍,黄宇新,孙皎. 不同体质指数对于老年 2 型糖尿病患者服用二甲双胍胃肠道不良反应的影响[J]. 老年医学与保健,2016,22(1):44-47.

(2021-07-08 收稿)

(本文编校:张迪,崔月婷)