

· 经验交流 ·

鼻饲患者误吸风险预测模型的开发和验证

景英霞 吴云龙

鼻饲是通过鼻胃管给患者饲喂营养物质的支持方法,适用于危重、吞咽困难及因意识障碍不能自行进食的患者^[1]。虽然采用鼻饲法可降低吞咽困难患者误吸的发生率,但其发生率高达 15%~40%^[2]。视频透视吞咽检查和吞咽纤维内镜检查是用于识别误吸的金标准。然而,这两种工具属于侵入性操作,且操作较为复杂,费用较高,在临床使用中受到较大的限制。基于临床易获取的人口学和临床资料建立预测模型,有利于方便快捷地估计误吸风险,及时采取干预措施降低误吸发生率,增强鼻饲的安全性和可靠性。本次研究旨在建立鼻饲患者误吸风险预测模型,为鼻饲患者预防误吸提供数据支持。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2019年2月至2022年12月在临平区第一人民医院住院并接受鼻胃管插管治疗后出现误吸的患者103例,纳入标准为:①接受鼻胃管插管治疗后出现误吸;②年龄 ≥ 18 岁;③临床资料完整。排除鼻-空肠管留置、胃肠减压者。同时按1:4的比例纳入同一时期接受鼻胃管插管但未出现误吸的患者412例。本次研究经过伦理委员会审批。

1.2 误吸定义 ①患者鼻饲中出现气喘、呛咳、口唇发绀、呼吸频率加快、鼻腔或口腔中出现鼻饲液残留;②吸痰时吸出疑似肠内营养液,经血糖仪检测数值 >11.1 mmol/L;③支气管分泌物测定存在胃蛋白酶^[3]。

1.3 方法 采用全院电子病历提取患者基本特征,包括性别、年龄、住院时间、合并症、Barthel指数评分、误吸史、意识状态情况等;鼻饲相关指标,包括

插管次数、留置天数、插管深度、每日进食量、进食次数、喂养装置、食物类型等;护理措施,包括口腔护理、吸痰、机械通气、吞咽功能训练等;药物使用情况,包括胃兴奋剂、抗酸剂、止咳药物、镇静催眠药等;鼻饲期间最新血液学检测指标,包括白细胞计数、红细胞计数、血红蛋白水平、血小板计数、中性粒细胞计数、淋巴细胞计数、C反应蛋白水平。为充分利用样本信息,用所有样本建立建模集,用1 000个自举样本建立验证集。

1.4 统计学方法 使用SPSS 25.0和R3.6.2分析所有数据。符合正态分布的连续变量以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,采用 t 检验比较组间差异;非正态分布的连续变量采用中位数(四分位数)[$M(P_{25}, P_{75})$]表示,采用Mann-Whitney U 检验比较组间差异;分类变量以例(%)表示,采用 χ^2 检验或Fisher精确概率法比较组间差异。将单变量分析中具有统计学显著性的变量($P<0.05$)纳入多因素logistic回归分析中,采用渐进的方法,分析各种预测变量对发生误吸的影响。使用R软件rms程序包构建列线图模型。使用1 000个自举样本检验模型性能。绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线考察列线图性能。根据列线图中的最大近似指数计算临界值,确定误吸风险。设 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 鼻饲患者发生误吸的单因素分析见表1

由表1可见,两组患者年龄、住院时间、Barthel指数、留管时间、插管深度、每日进食量、血小板计数、C反应蛋白水平、食物类型、合并症数量、误吸史、意识状态、吸痰例数、制酸剂例数、镇静催眠药例数比较,差异均有统计学意义(P 均 <0.05)。

2.2 鼻饲患者发生误吸风险相关因素的多因素logistic回归分析见表2

DOI:10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2023.012.022

作者单位:311100 浙江杭州,临平区第一人民医院重症医学科

表1 鼻饲患者发生误吸的单因素分析

变量	误吸组(n= 103)	非误吸组(n= 412)	t/z/ χ^2	P
性别/例(%)				
男	73(70.87)	254(61.65)	3.02	>0.05
女	30(29.13)	158(38.35)		
年龄/岁	83.00 (73.00, 90.50)	68.00 (55.25, 80.50)	-6.54	<0.05
住院时间/d	21.00 (12.50, 26.75)	19.50 (11.00, 32.85)	-3.64	<0.05
Barthel 指数/分	0 (0 , 25.00)	25.00 (0 , 85.50)	-6.20	<0.05
插管次数/次	1.00 (1.00, 2.00)	1.00 (1.00, 1.00)	-2.08	>0.05
留管时间/d	16.50 (10.25, 29.54)	7.25 (3.50, 15.75)	-7.31	<0.05
插管深度/cm	50.00(45.50, 54.50)	50.00 (50.25, 55.00)	-5.66	<0.05
每日进食量/mL	1100.00(850.00,1300.00)	900.00 (600.00,1150.00)	-6.75	<0.05
进食次数/例(%)				
1~3 次	11(10.68)	72(17.48)	2.07	>0.05
4~6 次	67(65.04)	261(63.35)		
≥7 次	7(6.80)	13(3.15)		
持续进食	18(17.48)	66(16.02)		
饲喂器材/例(%)				
鼻饲泵	15(14.56)	41(9.95)	2.01	>0.05
输液器	12(11.65)	44(10.68)		
注射器	76(73.79)	327(79.37)		
食物类型/例(%)				
商业营养剂	41(39.81)	238(57.77)	10.71	<0.05
家庭自做	62(60.19)	174(42.23)		
合并症数量/种	2.00 (2.00, 3.00)	1.00 (0 , 2.00)	-9.54	<0.05
误吸史/例(%)	97 (94.17)	66(16.02)	232.66	<0.05
意识状态/例(%)				
清醒	37(35.92)	235(57.04)	25.76	<0.05
嗜睡	31(30.10)	120(29.13)		
昏睡	14(13.58)	24(5.83)		
昏迷	21(20.40)	33(8.00)		
口腔护理/例(%)	91(88.35)	375(91.02)	0.68	>0.05
吸痰/例(%)	92(89.32)	318(77.18)	7.28	<0.05
机械通气/例(%)	59(57.28)	221(53.64)	0.44	>0.05
吞咽功能训练/例(%)	10(9.71)	84(20.39)	0.57	>0.05
胃动力药/例(%)	53(51.46)	173(41.99)	3.00	>0.05
制酸剂/例(%)	86(83.50)	286(69.40)	8.14	<0.05
止咳药/例(%)	85(82.50)	334(81.10)	0.11	>0.05
镇静催眠药/例(%)	66(64.10)	154(37.40)	24.00	<0.05
白细胞计数/ $\times 10^9/L$	9.98 (7.61, 13.84)	10.68 (7.66, 15.11)	-0.99	>0.05
红细胞计数/ $\times 10^{12}/L$	3.85 (3.24, 4.34)	3.85 (3.29, 4.45)	-0.72	>0.05
血红蛋白/g/L	113.91±26.66	117.27±25.63	-1.08	>0.05
血小板计数/ $\times 10^9/L$	195.75 (134.53, 275.57)	181.54 (132.33, 236.47)	-2.12	<0.05
中性粒细胞/%	83.54 (74.45, 90.44)	86.45 (78.24, 90.54)	-1.65	>0.05
淋巴细胞/%	10.14 (5.12, 15.89)	7.54 (4.74, 13.34)	-1.66	>0.05
C反应蛋白/mg/L	32.24 (12.82, 75.24)	21.74(5.31, 57.13)	-2.58	<0.05

表2 误吸风险相关因素的多因素logistic回归分析

变量	β	SE	Wald χ^2	OR	95%CI	P
并发症数量	0.67	0.15	19.06	1.23	1.10 ~ 2.63	<0.05
插管深度	-0.15	0.04	13.91	0.88	0.79 ~ 0.94	<0.05
误吸史	3.89	0.46	71.93	32.42	21.23 ~ 99.44	<0.05
镇静催眠药	1.20	0.34	12.03	2.87	1.24 ~ 6.47	<0.05

由表2可见,单因素分析中 $P<0.05$ 的变量采用渐进的方法进入多因素logistic回归分析。多因素logistic回归分析发现,并发症数量、误吸史和使用镇

静催眠药是接受鼻饲患者发生误吸的风险因素,插管深度是发生误吸的保护因素。

2.3 鼻饲患者发生误吸风险预测模型列线图的开发和验证

2.3.1 根据模型中各个影响因素对发生误吸影响程度的回归系数的大小,给每个影响因素的每个取值水平进行赋分,然后再将各个评分相加得到总评分,最后通过总评分与误吸事件发生概率之间的函数转换关系,计算出该个体结局事件的预测概率,据此建立列线图预测模型,见图1。

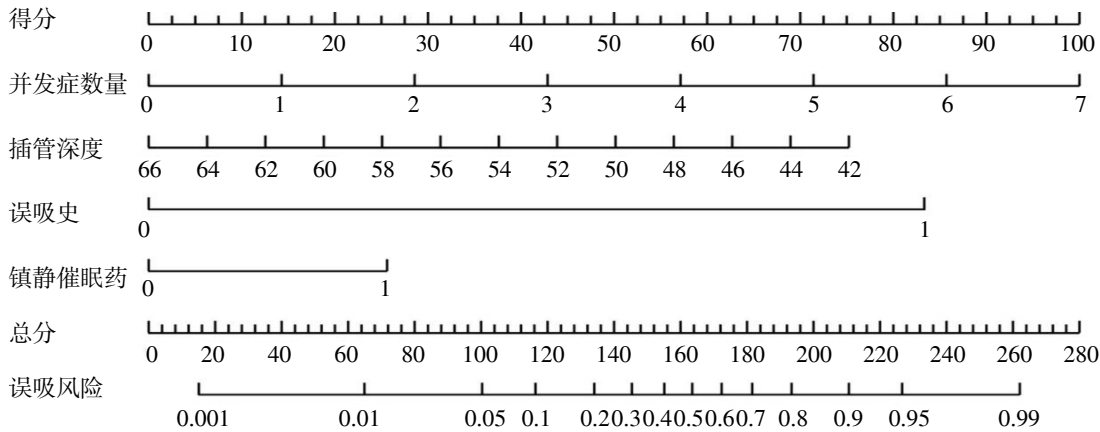


图1 鼻饲患者发生误吸风险预测模型列线图

2.3.2 鼻饲患者发生误吸风险预测模型列线图模型的校准曲线见图2

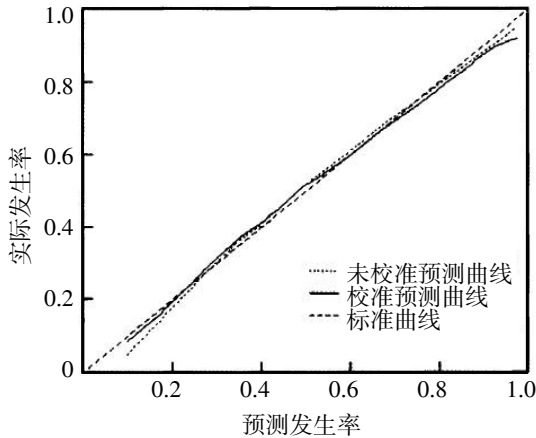


图2 列线图模型的校准曲线

由图2可见,对模型进行验证,预测值与实际观测值基本一致,说明本模型具有较好的预测能力。

2.3.3 使用Bootstrap内部验证法进行模型验证见图3

由图3可见,使用Bootstrap内部验证法进行模型验证,结果显示C指数为0.81(95%CI 0.71~0.89),说明该列线图模型的精确度及区分度良好。

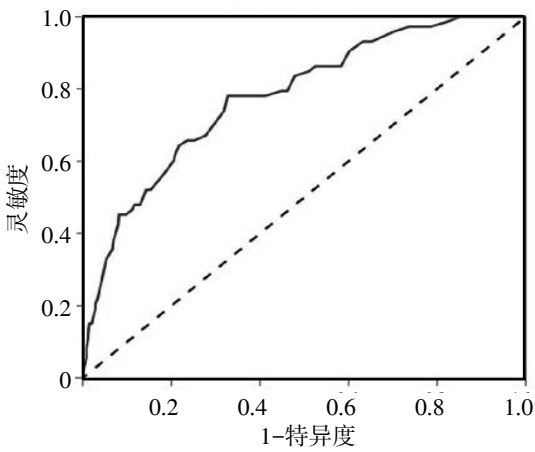


图3 列线图模型的ROC曲线

3 讨论

通过非侵入性手段及时有效识别发生误吸的高危人群是鼻饲患者护理的重要内容。尽管已有些研究对鼻饲患者发生误吸的危险因素进行研究,但没有具体的量化指标,未能有效识别误吸高危患者^[3,4]。本次研究构建的具有可视化特征的列线图模型支持临床医生和护士在护理鼻饲患者时有效评估其误吸风险。

本次研究结果显示,并发症数量、误吸史、使用

镇静催眠药和插管深度构建了鼻饲患者发生误吸的列线图模型,并且该模型有较好的预测能力,精确度及区分度良好。从解剖学角度分析,人的鼻咽-食管总长度约为45~55 cm,胃包含了贲门、胃体和幽门部,总高度约为15~25 cm。如果胃管仅插入50 cm左右,胃管末端仅处于贲门附近,而距胃管末端10 cm处2~3个侧孔并未处于胃腔内。胃管侧孔没有全部进入到胃腔中下部,饲喂液会从侧孔流出,从而致使反流、误吸事件的发生。有研究发现胃管插入全长在55~65 cm之间方可保证胃管全部侧孔处于胃腔内。所以,为保证胃管末端达到幽门部,并且侧孔处于胃腔内,就需要把鼻胃管插入长度在鼻咽-食管总长度(45~55 cm)的基础上再延长约15 cm。从生理角度分析,鼻胃管到达幽门部会对幽门部产生机械性刺激,促使此处的黏膜G细胞大量分泌胃泌素,进而促进酸性胃液的分泌,增强胃动力,促进食物消化^[5]。因此,为保证鼻饲管末端到达幽门部,就要适当延长其置入深度,这样既可以避免从胃管侧孔流出营养液后反流,也可以促进营养液的消化,降低发生反流、误吸、呛咳等风险。有误吸史的患者可能本身存在会厌顺应性下降,鼻饲管会进一步干扰会厌软骨的运动功能,导致反应性延迟,会厌部和梨状窝的残留物增加,进而增加误吸风险^[6]。其次,有误吸史的患者也可能存在喉神经受损等,也会增加误吸风险^[7]。合并症数量越多,身体机能越差,会增加误吸风险。作用于 γ -氨基丁酸受体的镇静催眠类药物,如苯二氮卓类药物和异丙酚,可抑制下脑干吞咽中枢模式发生器中的 γ -氨基丁酸调节神经元,从而损害吞咽反射^[8]。右旋美托咪啶对神经中枢产生抑制作用,多巴胺分泌减少,降低了食管近端收缩活力,导致吞咽前和吞咽后收缩压力较弱,并在吞咽放松期间增加残余压力^[9]。镇静催眠药还抑制皮质,影响口腔-舌肌-咽肌-喉肌的序列激活,在外周神经肌肉阻滞作用也会影响患者的吞咽功能^[10]。

本次研究的不足之处在于样本来自同一家医院,且样本量较少,其结果是否可以推广到其他机构尚需进一步验证。虽然列线图模型的内部验证产生了优异的性能,但模型的普遍适用性仍然需要

使用更多的外部数据加以验证。

本次研究建立的预测鼻饲患者发生误吸风险的列线图,无需侵入性操作,方便使用,具有较好的预测性能。

参考文献

- 1 孙文静,谢莉玲.老年慢性病鼻饲病人误吸风险预测研究进展[J].肠外与肠内营养,2020,27(2):121-128.
- 2 Liu Y, Wang YL, Zhang BH, et al. Gastric-tube versus post-pyloric feeding in critical patients: A systematic review and meta-analysis of pulmonary aspiration- and nutrition-related outcomes[J]. Eur J Clin Nutr, 2021, 75(9):1337-1348.
- 3 彭宇,沙丽艳,刘子龙,等.重症脑出血患者肠内营养支持发生误吸风险预测模型的构建及验证[J].中国护理管理,2022,22(9):1391-1397.
- 4 胡秋香.神经重症脑卒中鼻饲患者误吸的护理进展[J].护理学,2022,11(6):731-736.
- 5 Rehfeld JF. Gastrin and the Moderate Hypergastrinemias [J]. Int J Mol Sci, 2021, 22(4):1145-1149.
- 6 Talbert S, Detrick CW, Emery K, et al. Intubation setting, aspiration, and ventilator-associated conditions[J]. Am J Crit Care, 2020, 29(5):371-378.
- 7 Orso D, Vetrugno L, Federici N, et al. Endotracheal intubation to reduce aspiration events in acutely comatose patients: A systematic review[J]. Scand J Trauma Resusc Emerg Med, 2020, 28(1):116.
- 8 Kang YN, Saito M, Toyoda H. Molecular and regulatory mechanisms of desensitization and resensitization of GABA receptors with a special reference to propofol/barbiturate[J]. Int J Mol Sci, 2020, 21(2):e235-e241.
- 9 Cajander P, Omari T, Magnuson A, et al. Effects of dexmedetomidine on pharyngeal swallowing and esophageal motility-A double-blind randomized cross-over study in healthy volunteers[J]. Neurogastroenterol Motil, 2023, 35(1):e14501.
- 10 Dong SA, Guo Y, Liu SS, et al. A randomized, controlled clinical trial comparing remimazolam to propofol when combined with alfentanil for sedation during ERCP procedures[J]. J Clin Anesth, 2023, 86(9):111077.

(收稿日期 2023-04-17)

(本文编辑 葛芳君)