

基于决策树法构建老年轻度认知障碍患者并发吞咽功能障碍的风险预测模型

谢丽娜,陈维艳

(无锡市人民医院 神经内科,江苏 无锡 214023)

【摘要】 **目的** 基于决策树法构建老年轻度认知障碍患者并发吞咽功能障碍的风险预测模型,以期为临床防治工作提供参考。**方法** 回顾性分析2019年10月至2022年3月在某院治疗的老年轻度认知障碍患者150例的临床资料,按是否发生吞咽功能障碍,将其分为吞咽障碍组和非吞咽障碍组,分析其危险因素,建立决策树模型,并分析预测效能。**结果** 150例老年轻度认知障碍患者中,吞咽功能障碍发生率为28.0%。两组患者在年龄、Fried衰弱评估量表(Fried Frailty Phenotype, FRIED)、Barthel指数(Barthel index, BI)等项目上的差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。Logistic回归分析结果显示,年龄、FRIED评分、BI、吞咽训练、牙齿缺损、用药种类数均为老年轻度认知障碍患者合并吞咽功能障碍的危险因素($P < 0.05$)。BI评分是老年轻度认知障碍患者合并吞咽功能障碍最为重要的影响因素。决策树模型预测老年轻度认知障碍患者合并吞咽功能障碍的受试者操作特征曲线下面积(area under the curve, AUC)值稍高于Logistic回归模型。**结论** 构建的决策树预测模型对老年轻度认知障碍患者合并吞咽功能障碍具有较好的风险预测价值。

【关键词】 老年轻度认知障碍;吞咽功能障碍;影响因素;决策树

doi:10.3969/j.issn.2097-1826.2023.10.017

【中图分类号】 R473.74 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 2097-1826(2023)10-0071-04

A Risk Prediction Model of Swallowing Dysfunction in Elderly Patients with Mild Cognitive Impairment Based on Decision Tree Method

XIE Lina, CHEN Weiyan (Department of Neurology, Wuxi People's Hospital, Wuxi 214023, Jiangsu Province, China)

Corresponding author: CHEN Weiyan, Tel: 0510-85350075

【Abstract】 **Objective** To construct a risk prediction model for elderly patients with mild cognitive impairment complicated with swallowing dysfunction based on decision tree method, and to provide a reference for clinical prevention and treatment. **Methods** The clinical data of 150 elderly patients with mild cognitive impairment treated in a hospital from October 2019 to March 2022 were retrospectively analyzed. According to the occurrence of swallowing dysfunction, they were divided into dysphagia group and non-dysphagia group. The risk factors were analyzed, a decision tree model was established, and the prediction efficacy was analyzed. **Results** Among 150 elderly patients with mild cognitive impairment, the incidence of swallowing dysfunction was 28.0%. There were significant differences in age, Fried Frailty Phenotype (FRIED), Barthel index (BI) and other items between the two groups (all $P < 0.05$). Logistic regression analysis showed that age, FRIED score, BI score, swallowing training, tooth defect, and the number of medication types were risk factors for swallowing dysfunction in elderly patients with mild cognitive impairment ($P < 0.05$). BI score is the most important influencing factor for swallowing dysfunction in elderly patients with mild cognitive impairment. The AUC value of decision tree model in predicting swallowing dysfunction in elderly patients with mild cognitive impairment was slightly higher than that of Logistic regression model. **Conclusions** The established decision tree prediction model has a good risk prediction value for elderly patients with mild cognitive impairment complicated with swallowing dysfunction.

【Key words】 elderly patients with mild cognitive impairment; swallowing dysfunction; influencing factor; decision tree

[Mil Nurs, 2023, 40(10): 71-74]

轻度认知障碍主要是指介于轻度痴呆与老龄化所致的认知功能损害之间的过渡状态,患者常表现为失语、失用、失认及记忆障碍等^[1-2]。近年来,老年轻度认知障碍的发病率持续增长^[3]。而吞咽功能障

碍极易导致患者出现营养不良、进食误吸等,现已威胁老年人群身体健康^[4-5]。虽然已有部分研究对老年轻度认知障碍并发吞咽功能障碍的相关因素进行报道,但多采用传统的风险预测模型,虽然有一定预测效能,但其在决策以及建议等方面存在不足^[6-7]。而决策树模型可在不创建哑变量的前提下处理预测变量,亦可通过树形结构显示各项风险因素,医护人员

【收稿日期】 2023-02-10 **【修回日期】** 2023-09-21

【作者简介】 谢丽娜,本科,副主任护师,电话:0510-85350075

【通信作者】 陈维艳,电话:0510-85350075

员识别起来更为简便^[8]。基于此,本研究基于决策树法构建老年轻度认知障碍患者并发吞咽功能障碍的风险预测模型,以期为临床防治工作提供参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象 回顾性分析2019年10月至2022年3月在某院治疗的老年轻度认知障碍患者150例的临床资料。纳入标准:(1)符合《2018中国痴呆与认知障碍诊治指南(五):轻度认知障碍的诊断与治疗^[9]》中相关标准;(2)年龄 ≥ 60 岁;(3)无精神类疾病或恶性肿瘤。排除标准:(1)伴有先天性吞咽障碍;(2)伴有老年性痴呆、颅脑外伤以及帕金森等原发疾病;(3)伴有传染性疾病。本研究已通过医院伦理委员会批准同意。

1.2 资料收集 参照文献^[10]并结合院内专家意见收集资料,包括年龄、性别、居住地、文化程度、体重指数、婚姻状况、高血脂、高血压、糖尿病、Fried衰弱评估量表(Fried Frailty Phenotype, FRIED)评分、Barthel指数(Barthel index, BI)、吞咽训练、牙齿缺损等。

1.3 相关标准 (1)吞咽功能障碍。通过洼田饮水试验评估患者吞咽功能,患者取坐位,指导患者引用30 ml温水,观察患者饮水过程以及饮水所用时间。过程可分为:①无呛咳,一饮而尽;②无呛咳,分2次以上喝完;③一饮而尽,出现呛咳;④分2次以上喝完,出现呛咳;⑤呛咳多次,无法喝完。判断标准:正常是指喝水过程为①且用时 < 5 s;可疑是指喝水过程为①,但用时 ≥ 5 s,或喝水过程为②;异常是指喝水过程为③~⑤^[11]。(2)FRIED评分^[12]。该量表主要由5项衰弱指标组成,共计0~5分,0分即为健康,1~2分则表示为衰弱前期, ≥ 3 分即为衰弱。(3)BI。包括进食、控制大小便、床椅转移等,分值0~100分,分数越高则表示患者生活能力越好,BI ≥ 60 分则表示患者具有一定日常生活能力^[13]。

1.4 统计学处理 应用SPSS 24.0统计软件,计数资料以频数和百分比表示,选择 χ^2 检验,运用Logistic回归筛选吞咽功能障碍的危险因素,以 $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ 表示差异有统计学意义。运用SPSS Modeler软件构建决策树模型,并应用R(4.2.1)软件绘制Logistic回归与决策树模型的受试者工作特征(receiver operating characteristic curve, ROC)曲线。

2 结果

2.1 吞咽功能障碍发生情况 150例老年轻度认知障碍患者中,有42例患者发生了吞咽功能障碍,吞咽功能障碍发生率为28.0%(42/150)。

2.2 吞咽功能障碍发生的单因素分析 根据患者

是否发生吞咽功能障碍,将其分为吞咽障碍组和非吞咽障碍组。两组患者在年龄、FRIED评分、BI、吞咽训练、牙齿缺损、用药种类数等项目上的差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。本研究仅列出差异有统计学意义的项目,见表1。

表1 吞咽功能障碍发生的单因素分析(N=150)

变量	吞咽障碍组 (n=42)	非吞咽障碍组 (n=108)	χ^2/t	P
FRIED评分(分)			10.429	0.001
≥ 3	27(64.29)	38(35.19)		
< 3	15(35.71)	70(64.81)		
BI(分)			11.033	0.001
≥ 60	13(30.95)	66(61.11)		
< 60	29(69.05)	42(38.89)		
吞咽训练			10.134	0.001
是	9(21.43)	54(50.00)		
否	33(78.57)	54(50.00)		
牙齿缺损(颗)			10.037	0.002
≥ 6	15(35.71)	14(12.96)		
< 6	27(64.29)	94(87.04)		
用药种类数(种)			9.265	0.002
≥ 3	25(59.52)	35(32.41)		
< 3	17(40.48)	73(67.59)		

2.3 吞咽功能障碍发生的多因素分析 将单因素分析中有统计学意义的项目为自变量,以是否发生吞咽功能障碍为因变量,进行多因素Logistic回归分析,结果显示:年龄、FRIED评分、BI、吞咽训练、牙齿缺损、用药种类数均为老年轻度认知障碍患者合并吞咽功能障碍的危险因素($P < 0.05$),见表2。

表2 老年轻度认知障碍患者合并吞咽功能障碍的多因素Logistic回归分析(n=150)

因素	β	SE	Wald χ^2	P	OR
常数	-5.325	0.869	37.51	< 0.001	0.005
年龄	1.079	0.487	4.907	0.027	2.942
FRIED评分	1.509	0.494	9.330	0.002	4.524
BI	1.261	0.484	6.787	0.009	3.529
吞咽训练	2.003	0.566	12.535	< 0.001	7.414
牙齿缺损	2.248	0.620	13.138	< 0.001	9.465
用药种类数	1.513	0.496	9.303	0.002	4.539

2.4 老年轻度认知障碍患者合并吞咽功能障碍的决策树模型 本研究将单因素分析中有统计学意义的6个自变量(年龄、FRIED评分、BI、吞咽训练、牙齿缺损、用药种类数)纳入决策树模型,见图1。本研究决策树生长5层,共计11个节点,其中终端节点6个,筛选5个解释变量,即BI、吞咽训练、用药种类数、年龄、FRIED评分。其中,第一层是BI,当BI < 60 分,患者合并吞咽功能障碍占比为40.85%。提示,BI是老年轻度认知障碍患者合并吞咽功能障碍最为重要的影响因素。

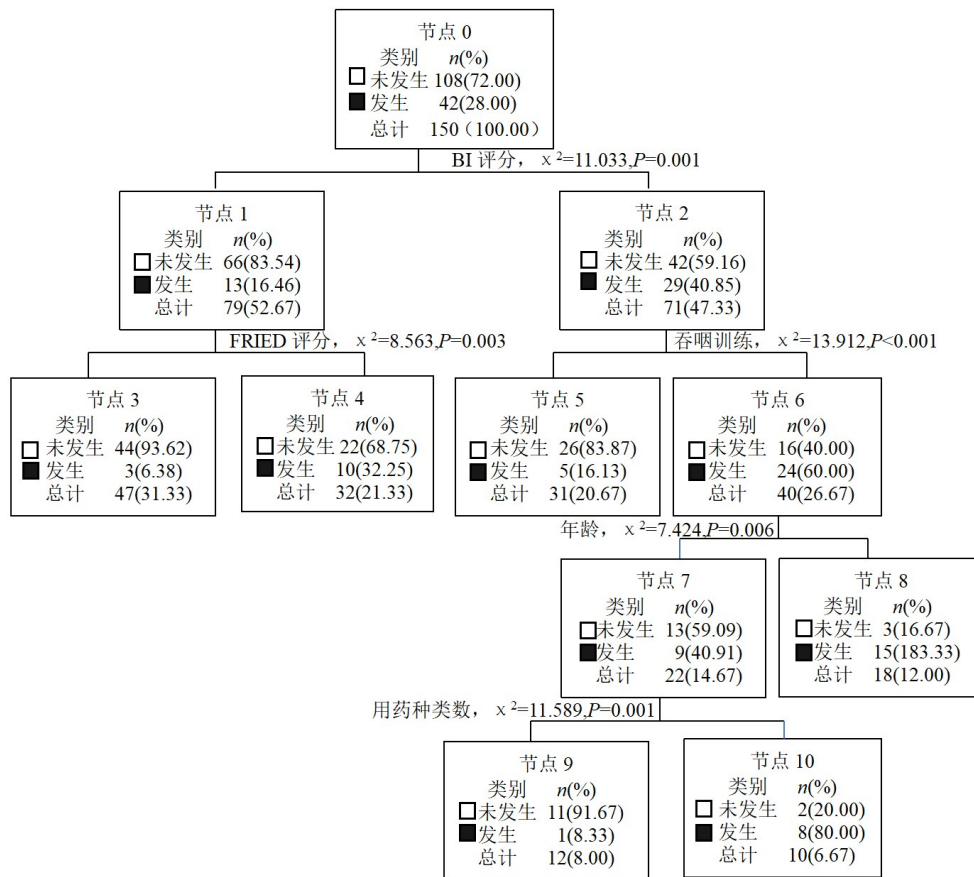


图 1 影响老年轻度认知障碍患者合并吞咽功能障碍的决策树模型

2.5 两种模型的预测效能 预测老年轻度认知障碍患者合并吞咽功能障碍的 Logistic 回归模型的 ROC 曲线下面积 (area under curve, AUC) 值为 0.788(95%CI:0.748~0.828), 决策树模型的 AUC 值为 0.813(95%CI:0.753~0.873), 决策树模型的预测效能稍优于 Logistic 回归模型。

3 讨论

3.1 老年轻度认知障碍患者吞咽功能障碍发生现状 近年来, 吞咽功能障碍发生率随年龄的不断上升而呈上升趋势, 同时有关二者间的关系备受关注^[14-15]。而吞咽功能障碍即属于常见的进食行为异常状态, 主要是由颅内病灶区诱发脑干束受损, 继而损害吞咽中枢所致。对于轻度认知功能障碍患者而言, 随着认知功能下降, 其发生吞咽功能障碍风险会随之升高^[16]。本研究老年轻度认知障碍患者吞咽功能障碍发生率为 28.0%。由此可见, 老年轻度认知障碍患者存在较高的吞咽功能障碍发生风险, 因此, 探究老年轻度认知障碍患者合并吞咽功能障碍的危险因素, 并构建老年轻度认知障碍患者合并吞咽功能障碍的预测模型具有重要的临床意义。

3.2 老年轻度认知障碍患者吞咽功能障碍发生的危险因素 本研究显示, 年龄、FRIED 评分、BI、吞

咽训练、牙齿缺损、用药种类数均是老年轻度认知障碍患者吞咽功能障碍发生的独立危险因素。既往研究^[17]发现, 年龄增加是老年轻度认知障碍患者合并吞咽功能障碍的危险因素。随着年龄增加, 老年轻度认知障碍患者的口腔、咽喉以及食管等吞咽器官功能呈退行性变化, 神经末梢感受器的敏感性下降, 患者吞咽过程缓慢, 影响吞咽功能协调性, 继而导致吞咽功能障碍发生风险增加。衰弱是影响机体健康的重要综合征之一, 老年人的身体脆性和易感性增加, 在面对应激事件时的平衡能力随之下降, 发生谵妄、跌倒等不良事件的风险增加。而在老年人群中老年轻度认知障碍患者作为高危群体, 其吞咽问题更值得关注。相关文献^[18]报道, 老年人于衰弱前期在饮水试验中的失败率相对较高, 且患者合并吞咽功能障碍风险相对增加。本研究通过单因素分析结果显示, 吞咽障碍组 FRIED 评分 ≥ 3 分的患者占比高于非吞咽障碍组, 进一步通过多因素分析结果发现, FRIED 评分 ≥ 3 分的老年轻度认知障碍患者合并吞咽功能障碍的风险增加 4 倍多。提示临床需加强对伴有衰弱的老年轻度认知障碍患者的关注度。吞咽训练和 BI 是影响吞咽功能障碍的危险因素, BI 是临床评价患者生活能力的常用指标, 亦可反映患者

病情情况,当其分值 ≥ 60 分时,则提示患者可自主饮食,吞咽功能相对良好,合并吞咽功能障碍的风险较低。给予老年轻度认知障碍患者相应的吞咽功能训练,亦有助于降低吞咽功能障碍的发生风险。此外,牙齿缺损也会增加吞咽功能障碍的发生风险。牙齿缺损会直接影响患者口颌的咀嚼功能,难以完全嚼碎食物,此时,食物与唾液混合不利于吞咽,亦会影响消化。因而牙齿缺损越多的患者更易合并吞咽功能障碍,同时也会影响患者消化功能。寿飞燕等^[10]研究表明,用药种类数是影响社区 ≥ 60 岁轻度认知功能障碍患者吞咽功能障碍的危险因素。本研究结果与其有一致性,当老年轻度认知功能障碍患者用药种类数 ≥ 3 种时,患者发生吞咽功能障碍的风险增加4.539倍。分析原因可能为,随着联合用药的种类增加,患者不良反应发生风险随之增加,影响食欲,促使异常进食行为,增加患者吞咽功能障碍发生风险,且部分如安眠药亦可损害患者认知功能,继而成为吞咽功能障碍发生的间接影响因素。

3.3 老年轻度认知障碍患者并发吞咽功能障碍决策树模型预测效能分析 本研究通过两种模型预测老年轻度认知功能障碍合并吞咽功能障碍的AUC值分别为0.813和0.788,基于决策树构建的模型预测效能优于Logistic回归模型,但2种模型预测老年轻度认知功能障碍合并吞咽功能障碍的影响因素结果具有较高的一致性,这与既往研究^[19]报道相符。通过多因素Logistic回归模型可显示不同变量的具体OR值,亦可反映吞咽功能障碍与各影响因素之间的依存关系。而通过决策树构建的模型能够显示不同变量之间的交互作用,本研究位于决策树首层的因素为BI,提示BI为老年轻度认知障碍患者合并吞咽功能障碍最为重要的影响因素。基于多因素Logistic回归与决策树构建的风险预测模型各具优势,医务人员可结合2种模型优势,充分发挥模型的优越性,继而有助于临床预测老年轻度认知障碍患者并发吞咽功能障碍的发生风险,并给予针对性预防干预措施。

4 小结

年龄、FRIED评分、BI、吞咽训练、牙齿缺损、用药种类数均是老年轻度认知障碍患者并发吞咽功能障碍的影响因素,本研究基于决策树构建的风险预警模型具有较好的预测效能。但本研究为单中心、回顾性研究,同时样本量相对较小,因而仍需在今后的研究中对本次结论进行验证。

【参考文献】

[1] 李捷思,潘梓末,陈陵霞,等.血浆 $\beta 2$ 微球蛋白水平与老年轻度认知障碍的关系研究[J].中国全科医学,2021,24(30):3878-3881.

- [2] BAIANO C, BARONE P, TROJANO L, et al. Prevalence and clinical aspects of mild cognitive impairment in Parkinson's disease: a meta-analysis[J]. *Mov Disord*, 2020, 35(1): 45-54.
- [3] 蒋园园,张建薇.多学科认知干预在老年2型糖尿病合并轻度认知障碍患者中的应用[J].解放军护理杂志,2018,35(9):22-26,42.
- [4] RAJAN K B, WEUVE J, BARNES L L, et al. Population estimate of people with clinical Alzheimer's disease and mild cognitive impairment in the United States(2020-2060)[J]. *Alzheimer's Dement*, 2021, 17(12): 1966-1975.
- [5] 吕孟菊,柳俊杰,李雪琳.吞咽障碍患者饮食管理方案的构建[J].中华护理杂志,2022,57(12):1427-1434.
- [6] 雷倍美,李珍,谢常宁,等.头颈部肿瘤患者吞咽功能促进策略的证据总结[J].中华护理杂志,2023,58(1):85-91.
- [7] GOODMAN-CASANOVA J M, DURA-PEREZ E, GUZMAN-PARRA J, et al. Telehealth home support during COVID-19 confinement for community-dwelling older adults with mild cognitive impairment or mild dementia: survey study[J/OL]. [2023-01-10]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7247465/>. DOI:10.2196/19434.
- [8] 张妍娜,章丹,陈恬恬.决策树与Logistic回归模型在血液透析患者认知功能障碍影响因素分析中的应用[J].中国中西医结合肾病杂志,2022,23(5):420-422.
- [9] 中国痴呆与认知障碍诊治指南工作组,中国医师协会神经内科医师分会认知障碍疾病专业委员会.2018中国痴呆与认知障碍诊治指南(五):轻度认知障碍的诊断与治疗[J].中华医学杂志,2018,98(17):1294-1301.
- [10] 寿飞燕,李刚,范虹,等.社区 ≥ 60 岁轻度认知功能障碍患者吞咽障碍发生情况与相关因素分析[J].中华全科医师杂志,2021,20(12):1295-1299.
- [11] 莫永静,邵爱艳.基于标准吞咽功能评估的分层干预在脑卒中吞咽功能障碍患者中的应用[J].医学临床研究,2019,36(12):2441-2443.
- [12] 孔建华,张洁,樊晓曦,等.Fried表型衰弱量表及FRAIL量表在社区老人衰弱筛查中的应用[J].中国临床保健杂志,2019,22(5):604-608.
- [13] 丁琳,陈素虹,吴家岚,等,廖晓艳.Barthel指数在长期护理机构老年痴呆患者中的适用性分析[J].中华护理杂志,2019,54(7):1012-1016.
- [14] MARTIN E, VELAYUDHAN L. Neuropsychiatric symptoms in mild cognitive impairment: a literature review[J]. *Dement Geriatr Cogn Disord*, 2020, 49(2): 146-155.
- [15] 马丽霞,陈颖,金歌,等.蒙台梭利行为训练对老年痴呆患者进食行为的干预作用[J].中华行为医学与脑科学杂志,2018,27(9):798-803.
- [16] IYER S, KIM H J, BAO H, et al. Cervical deformity patients have baseline swallowing dysfunction but surgery does not increase dysphagia at 3 months: results from a prospective cohort study[J]. *Global Spine J*, 2019, 9(5): 532-539.
- [17] 王悦,闻燕,李江花,等.老年MCI发生的影响因素及其对病人吞咽功能的影响[J].中西医结合心脑血管病杂志,2022,20(20):3810-3812.
- [18] 赖小星,薄琳,朱宏伟,等.老年吞咽障碍患者的生活质量及其影响因素[J].中国康复理论与实践,2020,26(11):1263-1268.
- [19] 陈文鑫,晋聪,王婷,等.基于决策树模型与logistic回归模型的HBV宫内传播影响因素分析[J].中华流行病学杂志,2022,43(1):85-91.

(本文编辑:郁晓路)