

不同筛查工具对脑卒中后误吸筛查准确性的网状 Meta 分析

刘彦麟¹, 丁亚萍¹, 刘世晴², 陈申¹, 赵青¹, 余洁¹, 熊峰¹

摘要:目的 采用网状 Meta 分析方法评价常用误吸筛查工具的筛查价值。方法 计算机检索 PubMed、The Cochrane Library、Embase、CINAHL、Web of Science、中国知网、万方数据库、维普数据库和中国生物医学文献数据库, 搜集建库至 2020 年 3 月脑卒中后床边筛查工具筛查误吸的研究。由 2 名研究者独立进行文献筛选、资料提取和文献质量评价, 采用 Stata 15.0 软件分析数据。结果 共纳入 27 篇文献, 包含 2 797 例患者, 涉及 4 种筛查工具。累积排序概率曲线下面积结果显示, 灵敏度由高到低的筛查工具依次为 Gugging 吞咽功能评估量表、容积黏度吞咽测试、进食评估问卷调查工具-10、洼田饮水试验; 特异度由高到低为洼田饮水试验、Gugging 吞咽功能评估量表、进食评估问卷调查工具-10、容积黏度吞咽测试。结论 常用误吸筛查工具中 Gugging 吞咽功能评估量表的灵敏度较高, 洼田饮水试验的特异度较高, 该结论仍需大样本、高质量的研究进一步证明。

关键词: 脑卒中; 误吸; 筛查工具; 洼田饮水试验; 进食评估问卷调查工具-10; Gugging 吞咽功能评估量表; 容积黏度吞咽测试; 网状 Meta 分析

中图分类号: R473.74; R743.3 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3870/j.issn.1001-4152.2021.02.093

Screening accuracy for aspiration in patients with stroke using different screening instruments: a network meta-analysis Liu Yanlin, Ding Yaping, Liu Shiqing, Chen Shen, Zhao Qing, Yu Jie, Xiong Feng. School of Nursing, Nanjing Medical University, Nanjing 211166, China

Abstract: **Objective** To evaluate the diagnostic value of bedside screening instruments for aspiration in patients with stroke by network meta-analysis. **Methods** The electronic databases as PubMed, The Cochrane Library, Embase, CINAHL, Web of Science, CNKI, WanFang, VIP and CBM were searched to collect studies on the diagnosis of aspiration by bedside screening instruments after stroke from inception to March, 2020. Two researchers independently retrieved the literature, extracted data and assessed risk of bias of included studies, then, network meta-analysis was performed by using the Stata 15.0 software. **Results** A total of 27 studies, involving 2 797 patients and 4 screening instruments (Water Swallow Test, Eating Assessment Tool-10, Gugging Swallowing Screen, Volume-Viscosity Swallow Test) were included. Surface under the cumulative ranking area results showed that the sensitivity of GUSS was the highest, followed by VVST, EAT-10, and WST, whereas the values of specificity were listed in descending order as follows WST>GUSS>EAT-10>VVST. **Conclusion** The sensitivity of GUSS and specificity of WST are relatively high for bedside screening of aspiration in stroke patients. This conclusion still needs to be further verified by large sample size and high-quality studies.

Key words: stroke; aspiration; screening tool; Water Swallow Test; Eating Assessment Tool-10; Gugging Swallowing Screen; Volume-Viscosity Swallow Test; network meta-analysis

吞咽障碍是脑卒中的常见并发症, 国内外研究显示, 22%~80% 脑卒中患者会出现不同程度的吞咽障碍^[1-3]。误吸是脑卒中后吞咽障碍最严重的不良后果, 发生率为 15%~54%^[4-5], 其中约 68% 的误吸为隐性误吸^[6], 且由于隐性误吸难以被发现, 实际误吸发生率可能更高^[4]。误吸可增加患者吸入性肺炎、营养不良、脱水甚至窒息等并发症的风险, 延长住院时间, 增加治疗费用^[7]。有研究发现, 误吸患者吸入性肺炎发生率为其他患者的 11 倍^[1]。早期进行误吸筛查、加强误吸预防能够有效降低并发症的发生, 提高患者生活质量^[8]。目前, 常用的吞咽障碍床边筛查工

具均可用作脑卒中患者误吸筛查, 但临床工作中医务人员常仅将其用于吞咽障碍的早期评估, 忽略了误吸筛查的作用。由于筛查工具种类繁多, 诊断准确性不一, 难以确定误吸的最佳筛查工具。本研究借助于网状 Meta 分析的方法, 探讨不同误吸筛查工具的诊断价值, 以帮助护理人员正确选择误吸筛查工具, 为脑卒中患者误吸的预防和管理提供依据。

1 资料与方法

1.1 文献纳入与排除标准

1.1.1 纳入标准 ①研究类型: 以中英文发表的诊断性研究。②研究对象: 脑卒中患者。③诊断方法: 待评价的诊断方法为 4 种常用误吸筛查工具, 即洼田饮水试验 (Water Swallow Test, WST)^[9]、进食评估问卷调查工具-10 (Eating Assessment Tool-10, EAT-10)^[10]、Gugging 吞咽功能评估量表 (Gugging Swallowing Screen, GUSS)^[11]、容积黏度吞咽测试 (Volume-Viscosity Swallow Test, VVST)^[12]。诊断金标准为吞咽造影检查 (Video Fluoroscopic Swallow Study, VFSS) 或纤维内镜吞咽功能检查 (Flexible

作者单位: 1. 南京医科大学护理学院 (江苏 南京, 211166); 2. 南京医科大学附属老年医院

刘彦麟: 女, 硕士在读, 学生

通信作者: 丁亚萍, dingyp@njmu.edu.cn

科研项目: 江苏高校优势学科建设工程三期项目 (苏政办发〔2018〕87 号); 江苏省老年医学学会 2019 年度老年医学科技发展基金 (医养结合) 专项项目 (JGS2019ZXYY010)

收稿: 2020-07-12; 修回: 2020-09-03

Endoscopic Examination of Swallowing, FEES)。④结局指标:灵敏度及特异度。

1.1.2 排除标准 重复发表的文献;未能获取全文或无法提取原始数据的文献;仅有摘要的文献。

1.2 文献检索策略 计算机检索 PubMed、The Cochrane Library、Embase、CINAHL、Web of Science 以及中国知网、万方数据库、维普数据库、中国生物医学文献数据库(CBM),搜索关于常用床边筛查工具诊断脑卒中后误吸的临床研究,检索时限均为建库至2020年3月。检索时采用主题词和自由词相结合的方式。中文检索词包括“脑卒中、中风、脑梗塞、脑栓塞、脑梗死、脑血管意外”“洼田饮水试验、WST、Gugging 吞咽功能评估量表、GUSS、进食评估问卷调查-10、EAT-10、容积粘度试验、容积黏度试验、VVST、床旁筛查试验”“吞咽障碍、吞咽困难、误吸”;英文检索词包括“stroke/cerebrovascular accident */CVA/brain vascular accident */cerebrovascular apoplexy/cerebral infarction”“water swallow test/WST/eating assessment tool-10/EAT-10/gugging swallowing screen/GUSS/volume viscosity screening test/VVST/bedside swallowing screening”“deglutition disorders */dysphagia/acetaposis/swallowing disorder */swallowing difficult */aspiration”等。此外,手工检索已纳入文献的参考文献,以补充检索中未发现的信息。

1.3 文献筛选与资料提取 由2名研究者独立筛选文献、提取资料并进行交叉核对,如有分歧,通过讨论或与第3名研究者协商处理。研究者阅读文章题目进行初筛后,阅读摘要和全文复筛,最终确定纳入的文献。如有需要,通过邮件、电话等方式联系原始研究者获取未能提取的信息。资料提取内容主要包括:①纳入研究的一般资料,包括研究题目、作者、国家、发表时间等。②研究对象的基线特征和诊断信息,包括样本量、年龄、筛查工具、参考标准等。③结局指标,包括真阳性、假阳性、假阴性、真阴性、灵敏度及特异度。

1.4 文献质量评价 采用诊断准确性研究的质量评价工具(Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies 2, QUADAS-2)^[13]对纳入研究进行质量评价,评价内容包括偏倚风险程度和临床适用性,前者包括病例选择、待评价的诊断试验、金标准、病例流程和进展情况4个部分;后者包括病例选择、待评价的诊断试验、金标准3个部分。由2名研究者独立评价并进行交叉核对,如遇分歧则通过讨论或与第3名研究者协商处理。

1.5 统计学方法 利用 Stata15.0 软件进行统计分析。采用 midas 命令进行传统 Meta 分析,合并灵敏度、特异度、诊断比值比(Diagnostic Odds Ratio, DOR)以及曲线下面积(Area Under Curve, AUC)为

效应分析统计量,各效应量均提供其 95%CI。由于本研究是基于金标准比较各种筛查工具准确性,因此采用一致性模型进行网状 Meta 分析及结果排序。采用 Network 安装包及相关命令对数据进行处理,绘制网状关系图、漏斗图、预测区间图和有效性秩序图等。通过漏斗图识别发表偏倚,通过预测区间图(95%CI 和 95%PrI)判断合并结果的异质性,通过累积排序概率曲线下面积(Surface Under the Cumulative Ranking Area, SUCRA)呈现每个筛查工具成为最佳工具的可能性。

2 结果

2.1 文献检索结果 共检出文献 2 803 篇,其中英文 667 篇,中文 2 136 篇。利用 NoteExpress 软件去重后获得 1 729 篇;阅读标题及摘要,初筛出 96 篇;阅读全文复筛出 27 篇文献^[9-11,14-37]。

2.2 纳入文献的基本特征及质量评价 纳入的 27 项研究共包含 2 797 例患者。各项研究均与金标准进行直接比较,其中 1 项研究^[33]同时包含 EAT-10、VVST 与金标准比较,但 2 种工具间并未直接比较,因此本研究将 2 份数据分别进行提取。QUADAS-2 质量评价结果表明:纳入研究的偏倚风险程度较低,20 项研究^[10-11,16-22,25-28,30-36]采用了盲法,15 项研究^[9,11,16-17,19, 21,23-25,27-29,33-34,37]纳入了连续病例,26 项研究^[9-11,14-32,34-37]避免了病例对照设计,23 项研究^[9-11,14-29,33-37]预先设定了阈值,所有研究均描述了失访情况;临床适用性整体较高,其中 3 项研究^[30,32-33]的病例不全为脑卒中患者而对研究的临床适用性产生一定影响,其余 24 项研究^[9-11,14-29,31,34-37]的临床适用性均较高。各项研究均对人群、年龄、样本量等基线资料进行了详细描述。纳入研究的基本特征见表 1。

2.3 传统 Meta 分析结果 见表 2。

2.4 网状 Meta 分析结果

2.4.1 网状关系图 纳入的筛查工具间无直接比较的证据,网状关系图以金标准 VFSS 或 FEES 为中心,4 种误吸筛查工具为节点,呈放射样结构。WST 与金标准比较的研究最多,VVST 与金标准比较的研究最少,见图 1。

2.4.2 异质性检验 灵敏度结局显示无异质性。特异度结局中 WST 与 EAT-10、WST 与 VVST、EAT-10 与 GUSS、GUSS 与 VVST 对比有轻微异质性,95%CI 和 95%PrI 分别为(0.25,0.74)和(0.15,1.29)、(0.15,0.81)和(0.10,1.26)、(1.03,4.73)和(0.64,7.54)、(0.13,0.99)和(0.09,1.49)。

2.4.3 灵敏度和特异度 4 种误吸筛查工具灵敏度、特异度的网状 Meta 分析结果见表 3。灵敏度结果显示,与金标准比较,WST[0.60,95%CI(0.51,0.70)]、EAT-10[0.69,95%CI(0.54,0.88)]的灵敏度准确性较差,差异有统计学意义;WST[0.63,95%CI(0.42,0.96)]的灵敏度与 GUSS 相比准确性较

差,差异有统计学意义。特异度结果显示,与金标准比较,WST[0.48,95%CI(0.37,0.62)]、EAT-10[0.21,95%CI(0.13,0.33)]、GUSS[0.46,95%CI(0.25,0.84)]、VVST[0.17,95%CI(0.08,0.37)]的

特异度准确性较差,差异有统计学意义;EAT-10 与 GUSS 比较,特异度准确性较差,差异有统计学意义; WST 与 EAT-10、VVST 比较,GUSS 与 VVST 比较,特异度准确性较好,差异有统计学意义。

表 1 纳入研究的基本特征

文献	年份	国家	研究类型	人群	样本量 (例)	平均年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	工具	金标准	真阳性	假阳性	假阴性	真阴性	灵敏度	特异度
Kim 等 ^[14]	2018	韩国	前瞻性	脑卒中	163	66.9±12.2	WST	VFSS	63	10	21	69	0.750	0.873
武文娟等 ^[15]	2016	中国	前瞻性	急性脑卒中	45	66.7±8.9	WST	VFSS	14	4	18	9	0.438	0.692
Leigh 等 ^[16]	2016	韩国	前瞻性	脑卒中	186	67.5±13.0	WST	VFSS	30	40	16	100	0.652	0.714
Somasundaram 等 ^[17]	2014	德国	前瞻性	脑卒中	67	68.0±13.0	WST	FEES	18	7	12	13	0.600	0.811
Edmiaston 等 ^[18]	2014	美国	前瞻性	急性脑卒中	223	63.5±15.0	WST	VFSS	57	81	3	82	0.950	0.503
Momosaki 等 ^[19]	2013	日本	前瞻性	脑卒中	110	73.0±10.0	WST	FEES	42	14	3	51	0.933	0.785
Osawa 等 ^[20]	2013	日本	前瞻性	脑卒中	111	65.6±13.4	WST	VFSS	39	6	31	35	0.557	0.854
Zhou 等 ^[21]	2011	法国	前瞻性	急性脑卒中	107	66.3±14.1	WST	VFSS	48	30	7	22	0.873	0.423
黄治飞等 ^[22]	2009	中国	前瞻性	急性脑梗死	100	63.7±10.5	WST	VFSS	30	15	16	39	0.652	0.722
Nishiwaki 等 ^[23]	2005	日本	前瞻性	脑卒中	61	70.4	WST	VFSS	13	14	5	29	0.722	0.674
Wu 等 ^[24]	2004	中国	前瞻性	脑卒中	59	71.7±11.4	WST	VFSS	4	10	7	38	0.364	0.792
Chong 等 ^[25]	2003	新加坡	前瞻性	脑卒中	50	74.6±6.6	WST	FEES	27	6	7	10	0.794	0.625
Lim 等 ^[26]	2001	新加坡	前瞻性	急性脑卒中	50	67.5±11.7	WST	FEES	22	6	4	18	0.846	0.750
Smithard 等 ^[27]	1998	英国	前瞻性	急性脑卒中	94	79.0	WST	VFSS	14	25	6	49	0.700	0.662
Daniels 等 ^[28]	1997	美国	前瞻性	急性脑梗死	59	66.0±11.0	WST	VFSS	17	7	9	26	0.654	0.788
Kidd 等 ^[29]	1993	英国	前瞻性	急性脑卒中	60	72.0±9.5	WST	VFSS	20	5	5	30	0.800	0.857
DePippo 等 ^[9]	1992	美国	前瞻性	脑卒中	44	71.0±10.0	WST	VFSS	16	11	4	13	0.800	0.542
Lechien 等 ^[30]	2019	法国	前瞻性	口咽期吞咽障碍	52	66.4±13.7	EAT-10	FEES	14	15	3	13	0.823	0.571
王如蜜等 ^[10]	2017	中国	前瞻性	急性脑卒中	130	59.7±12.9	EAT-10	VFSS	14	30	3	83	0.800	0.736
Arslan 等 ^[31]	2017	土耳其	前瞻性	神经系统疾病	259	59.7±17.2	EAT-10	VFSS	119	47	28	65	0.810	0.580
Cheney 等 ^[32]	2015	美国	回顾性	吞咽障碍	360	64.4±14.8	EAT-10	VFSS	48	138	20	154	0.706	0.527
Rofes 等 ^[33]	2014	西班牙	前瞻性	吞咽障碍病史	131	74.4±12.4	EAT-10	VFSS	20	80	4	27	0.833	0.252
Rofes 等 ^[33]	2014	西班牙	前瞻性	吞咽障碍病史	131	74.4±12.4	VVST	VFSS	22	74	2	33	0.917	0.308
Warnecke 等 ^[34]	2017	德国	前瞻性	脑卒中	100	73.6±12.1	GUSS	FEES	55	19	2	24	0.965	0.558
Song 等 ^[35]	2009	韩国	前瞻性	急性脑卒中	35	63.6±11.2	GUSS	VFSS	18	6	1	10	0.947	0.625
Lee 等 ^[36]	2009	韩国	前瞻性	急性脑卒中	40	60.5±12.3	GUSS	VFSS	22	7	0	11	1.000	0.611
Trapl 等 ^[11]	2007	奥地利	前瞻性	急性脑卒中	49	74.6±2.4	GUSS	FEES	27	8	0	14	1.000	0.636
Guillen-Sola 等 ^[37]	2013	西班牙	前瞻性	脑卒中	52	68.1	VVST	VFSS	25	10	2	15	0.882	0.714

表 2 传统 Meta 分析结果

工具	合并灵敏度 (95%CI)	合并特异度 (95%CI)	诊断比值比 (95%CI)	AUC
WST	0.74(0.66,0.81)	0.73(0.66,0.78)	8(5,11)	0.80
EAT-10	0.79(0.77,0.83)	0.53(0.38,0.68)	4(2,8)	0.79
GUSS	0.98(0.93,0.99)	0.60(0.50,0.69)	60(18,202)	0.95

注:因 VVST 只有 2 项研究,无法得到相应的合并灵敏度、特异度、诊断比值比及曲线下面积。

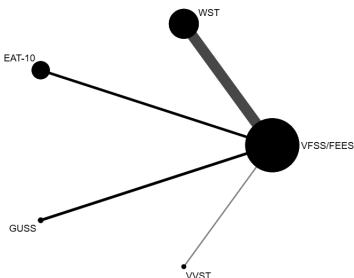


图 1 不同筛查工具比较的网状关系图

2.4.4 结果排序 4 种误吸筛查工具灵敏度和特异度的累积概率显示,灵敏度 SUCRA 值由高到低为: GUSS(72.0%)>VVST(60.6%)>EAT-10(28.2%)>WST(4.8%);特异度 SUCRA 值由高到低为: WST(63.6%)>GUSS(60.2%)>EAT-10(17.6%)>VVST(8.8%)。此外,GUSS 的灵敏度及特异度均处于较高水平,与金标准为同一聚类。

2.4.5 敏感性分析 本研究针对研究人群的不同进行了敏感性分析,在排除 3 篇研究人群不全是脑卒中患者的研究^[30,32-33]后,结果表明灵敏度和特异度 SU-CRA 值的排序结果与排除之前未发生重要改变。

2.4.6 发表偏倚检验 对纳入研究进行发表偏倚分析,有少数研究落在漏斗图外侧,提示纳入研究存在发表偏倚或小样本效应的可能。

3 讨论

3.1 GUSS 与 VVST 的灵敏度较高 脑卒中后误吸筛查的主要目的是快速、安全地识别卒中后误吸高风险人群,因此需要灵敏度高的工具。无论是传统 Meta 分析还是网状 Meta 分析,结果都表明灵敏度最高的筛查工具是 GUSS。GUSS 分为间接和直接吞咽测试两部分,间接测试通过观察患者能否保持清醒至少 15 min、咳嗽或清嗓能力、吞咽唾液能力来初步评估患者的基本吞咽功能,对无异常者进行直接测试,即观察患者依次吞咽半固体、液体、固体食物时的吞咽表现^[11]。SUCRA 值排序结果表明,灵敏度较高的第 2 种筛查工具为 VVST。VVST 简便安全,易操作,耗时较短(5~10 min),被中国吞咽障碍评估与治疗专家共识推荐使用^[38]。VVST 是通过指导患者吞咽不同体积(5 mL、10 mL 和 20 mL)和不同黏度(蜂蜜状、液体和布丁状)的食物来观察患者是否存在误吸风险以及评估吞咽的安全性和有效性^[39]。此外,VVST 结合患者血氧饱和度下降还可

发现隐性误吸^[12],但仍需进一步的研究以验证 VVST 在我国的信效度。GUSS 和 VVST 是通过测试患者吞咽不同质地食物的能力来评估吞咽功能,与传统饮水试验相比能够减少吞咽水时发生的误

吸,保障筛查的安全性。此外,相较于仅由 10 个问题组成的量表 EAT-10, GUSS 和 VVST 可根据筛查结果为患者提供相应的饮食指导,增加了筛查工具的应用价值。

表 3 常见误吸筛查工具灵敏度(左下角)和特异度(右上角)的网状 Meta 分析结果

OR(95%CI)

评估工具	WST	EAT-10	GUSS	VVST	金标准
WST	—	2.30(1.35,3.94)	1.04(0.54,2.03)	2.86(1.24,6.60)	0.48(0.37,0.62)
EAT-10	0.87(0.65,1.16)	—	0.45(0.21,0.97)	1.24(0.50,3.11)	0.21(0.13,0.33)
GUSS	0.63(0.42,0.96)	0.73(0.47,1.14)	—	2.74(1.01,7.43)	0.46(0.25,0.84)
VVST	0.68(0.40,1.18)	0.79(0.45,1.40)	1.08(0.57,2.06)	—	0.17(0.08,0.37)
金标准	0.60(0.51,0.70)	0.69(0.54,0.88)	0.95(0.65,1.39)	0.87(0.52,1.47)	—

注:灵敏度结果为行评估工具/列评估工具;特异度结果为列评估工具/行评估工具。

3.2 WST 与 GUSS 的特异度较强 排序结果表明,特异度较高的前 2 种筛查工具为 WST 和 GUSS。WST 为观察患者在端坐状态下饮温开水后吞咽所需时间和呛咳情况,因其简便、易操作,成为目前临床使用最广泛、接受度最高的吞咽障碍及误吸筛查方式之一^[15]。但国内外学者对 WST 筛查时的饮水量和是否应单独使用该工具存在争议,朱亚芳等^[40]的 Meta 分析认为 WST 筛查时饮水量≥50 mL 对脑卒中患者误吸判断的准确性优于饮水量<50 mL。另有研究发现,WST 筛查误吸的准确性随患者饮水量而变化,连续大量饮水可以提高灵敏度,而单次少量饮水可以提高特异度,其变化范围分别为 64%~79%和 61%~81%^[41-42]。由于 WST 无法识别隐性误吸,因此不建议将其作为误吸的单独筛查方式。GUSS 可有效避免部分患者不必要的进食限制^[43],但目前对食物性状的标准尚未完全统一,因此其在临床的应用仍有一定局限。

3.3 合理选择筛查工具进行个体化筛查 误吸是多种因素相互作用的结果,对待误吸应预防优先于治疗,而预防的前提是准确、有效的筛查和评估。WST、GUSS 和 VVST 目前多应用于急性脑卒中患者,EAT-10 多用于口咽期吞咽障碍患者或脑卒中后已饮水或进食的患者^[38]。WST 和 EAT-10 操作较为简单,更易被患者接受,而 GUSS 和 VVST 因要准备不同质地的食物略微繁琐和耗时,但安全性更高。医护人员应根据脑卒中患者病情、误吸类型、配合情况等综合考虑,选择合适的筛查工具进行个性化筛查,减少误诊及漏诊。结合本研究得出的 GUSS 高灵敏度,WST 高特异度结论,在实际临床实践中,可考虑综合运用筛查工具,提高诊断性能,为防治脑卒中吞咽障碍患者的误吸提供依据。

3.4 研究局限性 本研究存在以下不足:①由于研究间缺乏直接比较结果,无法形成闭环,对研究间的不一致性不能做出系统评估;②在分析 VVST 时,因研究文献较少,结果可能会产生一定偏倚;③部分研究纳入的研究人群并非全部脑卒中患者,虽已使用 QUADAS-2 进行偏倚风险评价,但仍可能导致研究

结果存在一定偏倚。因此,还需要更多设计严谨、大样本量的研究对本研究的发现进一步证实。

4 小结

本研究基于网状 Meta 分析,比较 4 种常用误吸筛查工具在脑卒中患者中的诊断价值,结果发现 GUSS 的灵敏度较高,WST 的特异度较高。其中 GUSS 的灵敏度和特异度均较高,可能成为脑卒中后误吸筛查的首选工具。受纳入研究数量和质量的限制,所得结论仍需更多大样本、高质量的研究加以验证。

参考文献:

[1] Cohen D L, Roffe C, Beavan J, et al. Post-stroke dysphagia: a review and design considerations for future trials[J]. Int J Stroke, 2016, 11(4): 399-411.

[2] Takizawa C, Gemmell E, Kenworthy J, et al. A systematic review of the prevalence of oropharyngeal dysphagia in stroke, Parkinson's Disease, Alzheimer's Disease, head injury, and pneumonia[J]. Dysphagia, 2016, 31(3): 434-441.

[3] 张通,赵军. 中国脑卒中早期康复治疗指南[J]. 中华神经科杂志, 2017, 50(6): 405-412.

[4] Ramsey D, Smithard D, Kalra L. Silent aspiration: what do we know? [J]. Dysphagia, 2005, 20(3): 218-225.

[5] Martino R, Foley N, Bhogal S, et al. Dysphagia after stroke: incidence, diagnosis, and pulmonary complications[J]. Stroke, 2005, 36(12): 2756-2763.

[6] Perry L, Love C P. Screening for dysphagia and aspiration in acute stroke: a systematic review[J]. Dysphagia, 2001, 16(1): 7-18.

[7] Ji R, Shen H, Pan Y, et al. Novel risk score to predict pneumonia after acute ischemic stroke[J]. Stroke, 2013, 44(5): 1303-1309.

[8] 胡晓梅,彭爱霞,姜燕萍,等. 规范评估干预降低脑卒中患者误吸风险[J]. 护理学杂志, 2016, 31(19): 23-25.

[9] DePippo K L, Holas M A, Reding M J. Validation of the 3-oz water swallow test for aspiration following stroke [J]. Arch Neurol, 1992, 49(12): 1259-1261.

[10] 王如蜜,兰纯娜,张长杰,等. EAT-10 中文版在急性期脑卒中患者口咽期吞咽障碍筛查中的敏感度及特异度评价[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2017, 39(6): 422-426.

[11] Trapl M, Enderle P, Nowotny M, et al. Dysphagia bedside screening for acute-stroke patients: the Gugging

- Swallowing Screen[J]. *Stroke*, 2007, 38(11):2948-2952.
- [12] Clave P, Arreola V, Romea M, et al. Accuracy of the volume-viscosity swallow test for clinical screening of oropharyngeal dysphagia and aspiration[J]. *Clin Nutr*, 2008, 27(6):806-815.
 - [13] Whiting P F, Rutjes A W, Westwood M E, et al. QUA-DAS-2: a revised tool for the quality assessment of diagnostic accuracy studies[J]. *Ann Intern Med*, 2011, 155(8):529-536.
 - [14] Kim S B, Lee S J, Lee K W. Usefulness of Early Videofluoroscopic Swallowing Study in acute stroke patients with dysphagia[J]. *Ann Rehabil Med*, 2018, 42(1):42-51.
 - [15] 武文娟, 毕霞, 宋磊, 等. 洼田饮水试验在急性脑卒中后吞咽障碍患者中的应用价值[J]. *上海交通大学学报(医学版)*, 2016, 36(7):1049-1053.
 - [16] Leigh J, Lim J Y, Han M, et al. A prospective comparison between Bedside Swallowing Screening Test and Videofluoroscopic Swallowing Study in post-stroke dysphagia[J]. *Brain Neurorehabil*, 2016, 9(2):1-10.
 - [17] Somasundaram S, Henke C, Neumann-Haefelin T, et al. Dysphagia risk assessment in acute left-hemispheric middle cerebral artery stroke[J]. *Cerebrovasc Dis*, 2014, 37(3):217-222.
 - [18] Edmiaston J, Connor L T, Steger-May K, et al. A simple bedside stroke dysphagia screen, validated against videofluoroscopy, detects dysphagia and aspiration with high sensitivity[J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2014, 23(4):712-716.
 - [19] Momosaki R, Abo M, Kakuda W, et al. Applicability of the two-step thickened water test in patients with post stroke dysphagia: a novel assessment tool for paste food aspiration[J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2013, 22(6):817-821.
 - [20] Osawa A, Maeshima S, Tanahashi N. Water-swallowing test: screening for aspiration in stroke patients[J]. *Cerebrovasc Dis*, 2013, 35(3):276-281.
 - [21] Zhou Z, Salle J, Daviet J, et al. Combined approach in bedside assessment of aspiration risk post stroke: PASS[J]. *Eur J Phys Rehabil Med*, 2011, 47(3):441-446.
 - [22] 黄治飞, 朱幼玲, 蔡伟, 等. 洼田饮水试验联合脉搏血氧监测法对急性脑梗死后吞咽障碍的诊断价值[J]. *安徽医学*, 2009, 30(12):1415-1418.
 - [23] Nishiwaki K, Tsuji T, Liu M, et al. Identification of a simple screening tool for dysphagia in patients with stroke using factor analysis of multiple dysphagia variables[J]. *J Rehabil Med*, 2005, 37(4):247-251.
 - [24] Wu M C, Chang Y C, Wang T G, et al. Evaluating swallowing dysfunction using a 100 mL water swallowing test[J]. *Dysphagia*, 2004, 19(1):43-47.
 - [25] Chong M S, Lieu P K, Sitoh Y Y, et al. Bedside clinical methods useful as screening test for aspiration in elderly patients with recent and previous strokes[J]. *Ann Acad Med Singapore*, 2003, 32(6):790-794.
 - [26] Lim S H, Lieu P K, Phua S Y, et al. Accuracy of bedside clinical methods compared with fiberoptic endoscopic examination of swallowing (FEES) in determining the risk of aspiration in acute stroke patients[J]. *Dysphagia*, 2001, 16(1):1-6.
 - [27] Smithard D G, O'Neill P A, Park C, et al. Can bedside assessment reliably exclude aspiration following acute stroke? [J]. *Age Ageing*, 1998, 27(2):99-106.
 - [28] Daniels S, McAdam C, Brailey K, et al. Clinical assessment of swallowing and prediction of dysphagia severity[J]. *Am J Speech Lang Pathol*, 1997, 6(4):17-24.
 - [29] Kidd D, Lawson J, Nesbitt R, et al. Aspiration in acute stroke: a clinical study with videofluoroscopy[J]. *Q J Med*, 1993, 86(12):825-829.
 - [30] Lechien J R, Cavalier G, Thill M P, et al. Validity and reliability of the French version of Eating Assessment Tool (EAT-10)[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2019, 276(6):1727-1736.
 - [31] Arslan S S, Demir N, Kilinc H E, et al. The ability of the Eating Assessment Tool-10 to detect aspiration in patients with neurological disorders[J]. *J Neurogastroenterol Motil*, 2017, 23(4):550-554.
 - [32] Cheney D M, Siddiqui M T, Litts J K, et al. The ability of the 10-Item Eating Assessment Tool (EAT-10) to predict aspiration risk in persons with dysphagia[J]. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2015, 124(5):351-354.
 - [33] Rofes L, Arreola V, Mukherjee R, et al. Sensitivity and specificity of the Eating Assessment Tool and the Volume-Viscosity Swallow Test for clinical evaluation of oropharyngeal dysphagia[J]. *Neurogastroenterol Motil*, 2014, 26(9):1256-1265.
 - [34] Warnecke T, Im S, Kaiser C, et al. Aspiration and dysphagia screening in acute stroke — the Gugging Swallowing Screen revisited[J]. *Eur J Neurol*, 2017, 24(4):594-601.
 - [35] Song W W, Yi S H, Kim E J, et al. Validation of Gugging Swallowing Screen for patients with stroke based on videofluoroscopic swallowing study [J]. *Ann Rehabil Med*, 2009, 33(6):704-710.
 - [36] Lee K, Kim S. Clinical validity of Gugging Swallowing Screen for acute stroke patients[J]. *Ann Rehabil Med*, 2009, 33(4):458-462.
 - [37] Guillen-Sola A, Marco E, Martinez-Orfila J, et al. Usefulness of the volume-viscosity swallow test for screening dysphagia in subacute stroke patients in rehabilitation income[J]. *Neurorehabilitation*, 2013, 33(4):631-638.
 - [38] 中国吞咽障碍康复评估与治疗专家共识组. 中国吞咽障碍评估与治疗专家共识(2017年版)第一部分评估篇[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2017, 39(12):881-892.
 - [39] Rofes L, Arreola V, Clave P. The Volume-Viscosity Swallow Test for clinical screening of dysphagia and aspiration[J]. *Nestle Nutr Inst Workshop Ser*, 2012, 72:33-42.
 - [40] 朱亚芳, 张晓梅, 邓瑛瑛, 等. 两种床旁筛查工具对脑卒中患者误吸筛查诊断准确性的 Meta 分析[J]. *中国全科医学*, 2018, 21(26):3257-3263.
 - [41] Chen P C, Chuang C H, Leong C P, et al. Systematic review and meta-analysis of the diagnostic accuracy of the water swallow test for screening aspiration in stroke patients[J]. *J Adv Nurs*, 2016, 72(11):2575-2586.
 - [42] Brodsky M B, Suiter D M, Gonzalez-Fernandez M, et al. Screening accuracy for aspiration using Bedside Water Swallow Tests: a systematic review and meta-analysis[J]. *Chest*, 2016, 150(1):148-163.
 - [43] 刘婷, 徐敏. 脑卒中患者吞咽障碍早期筛查工具的研究进展[J]. *护理与康复*, 2019, 18(7):41-44.