

뇌졸중 환자의 삼킴기능평가도구에 대한 체계적 고찰

조은주*, 한승협**, 최용원***, 김훈주****, 이성자****, 노동희****, 배원진****,

이나정*, 최민정*, 김광재*, 감경윤**,*

*인제대학교 일반대학원 작업치료학과

**인제대학교 의생명공학대학 작업치료학과

***마산대학교 작업치료과

****인제대학교 일반대학원 재활과학과

*****동주대학교 작업치료과

*****인제대학교 일반대학원 융합의과학과

*****인제대학교 항노화헬스케어연구소

국문초록

목적 : 본 연구는 뇌졸중 환자에게 적용한 삼킴기능평가도구를 분석한 논문으로, 임상에서 대상자의 상태와 상황에 따라 적절한 평가도구를 선택하여 사용할 수 있도록 돕고자 하는 것이 목적이다.

연구방법 : PRISMA 체크리스트와 흐름도를 통해 체계적 고찰을 시행하였고, 데이터베이스는 PubMed, Medline(ProQuest), EBSCO host(CINAHL Plus with full text), 국회도서관(national assembly library of Korea)을 이용하였다. 연구에 선택된 문헌의 질 평가를 위해 PEDro scale(Physiotherapy Evidence Database scale)을 사용하였다. 연구에 사용된 문헌의 수는 총 32편이었다. 문헌에서 사용된 평가도구들은 장비사용의 유무에 따라, 삼킴단계에 따라 분류하였다.

결과 : 최종분석에 포함된 논문에서 삼킴기능을 측정하기위한 평가방법의 수는 총 45가지였다. 이 중 장비를 사용하여 평가할 수 있는 것은 20개, 사용하지 않아도 되는 것은 25개였다. 장비를 사용한 평가도구 중 13개가 비디오투시 삼킴검사(VideoFluoroscopic Swallowing Study; VFSS) 기반 평가도구로 가장 많이 사용되는 것으로 나타났다. 장비를 사용하지 않는 평가도구의 경우 대부분이 구강준비단계 및 구강단계를 관찰하기위한 도구였으나, GUSS (Gugging Swallowing Screen), EAT-10 (Eating Assessment Tool), SSQ (Sydney Swallow Questionnaire), clinical assessment 등은 인두단계 및 식도단계를 관찰하는데 사용되었다. 삼킴단계를 구분하지 않는 측정도구로 ASHA (American Speech-language Hearing Association), DD (Degree of Dysphagia), DOSS (Dysphagia Outcome and Severity Scale), DSR scale (Dysphagia Severity Rating), FOIS (Functional Oral Intake Scale) 등이 있었으며 이러한 도구들은 영양상태, 식이상태, 삼킴기능정도를 평가하는데 용이하였다.

결론 : 본 연구는 환자의 삼킴단계별 상태나 임상환경에 맞춘 적절한 평가도구를 선택하는데 도움을 줄 수 있을 것이며, 이러한 평가를 기반으로 적절한 치료가 제공된다면 삼킴장애 환자의 회복에도 영향을 줄 수 있을 것이다.

주제어 : 뇌졸중, 삼킴기능평가, 삼킴장애

ORCID: Jo, Eun-Ju, <http://orcid.org/0000-0002-4108-9756>

Corresponding author: Kam, Kyung-Yoon (kamlapa@inje.ac.kr/Dept. of occupational therapy, College of Biomedical Science and Engineering, Inje University)

Received 29 July 2016; Revised version received 25 August 2016; Accepted 28 December 2016

I. 서론

먹기 또는 삼킴(swallowing)이란 입안에서 음식물을 유지하거나 정교하게 조절하여, 입에서부터 위까지 안전하게 전달되는 복합적인 과정이다(American Occupational Therapy Association [AOTA], 2000; Cook et al., 1989). 정상적인 삼킴과정은 음식물을 씹어서 음식덩이를 형성하는 구강준비단계와 음식덩이를 삼킴반사가 일어나는 전구협궁(anterior faucial arch)까지 전달하는 구강단계, 삼킴반응이 나타나서 음식물이 인두를 지나 식도에 도착하는 인두단계, 전달된 음식이 식도를 따라 위까지 내려가는 식도단계의 4단계로 구분되며, 삼킴장애는 음식이 입에서 위까지 전달되는 이러한 과정 중에서 어느 한부분에서든 문제가 생기게 되면 발생한다(Logemann, 1998). 이러한 삼킴장애는 급성기 뇌졸중 환자의 51.0~78.0%에서 발생하는 것으로 보고되고 있으며 뇌졸중 환자에서 나타나는 삼킴장애의 양상은 손상된 뇌부위에 따라 다양하게 나타난다(Martino et al., 2005). 대뇌손상의 경우 구강준비단계, 구강단계, 인두단계에 걸쳐 삼킴에 문제가 나타나는 반면 뇌줄기 손상은 인두단계에 한정되어 나타나는 경우가 많으나 예후가 좋지 않다(송영진, 이한석과 정원미, 2007; Kim, Kim, Hyun, & Lee, 2014).

체계적인 삼킴기능 검사는 삼킴장애의 원인을 정확하게 파악하여 폐렴의 위험성을 낮추고, 신체 전반의 예후를 증진시킬 수 있다(Carnaby, Hankey, & Pizzi, 2006; Donnan & Dewey, 2005). 따라서 뇌졸중 환자의 삼킴장애 치료전략을 수립하기 위해서는 환자에게 맞춘 적절한 평가를 하는 것이 필수적이다. 삼킴장애의 평가는 다양한 방법이 제시되어 있으며, 그 중 병력, 기침, 구토반사, 입과 혀의 움직임, 자세조절능력, 호흡상태, 지각력과 감각능력, 인지기능 등을 관찰하는 방법은 음식물을 입으로 섭취하지 않은 상태에서 시행할 수 있다(Smith & Jenks, 2006). 또한 비디오투시 삼킴검사(VideoFluoroscopic Swallowing Study; VFSS), 광섬유내시경 삼킴평가(Fiberoptic Endoscopic Evaluation of Swallowing; FEES), 초음파(ultrasonography), 섬광조영술(scintigraphy), 압력측정법(manometry), 컴퓨터단층촬영(computed tomography)등은 육안으로 관찰하기에 제한적인 과정

들에 대해 장비를 이용하여 평가할 수 있다(Kim & Jung, 2011).

이처럼 다양한 방법들이 제시되어있고 특히 장비를 사용하여 평가를 할 경우 정량화된 평가를 할 수 있고 정확한 진단이 가능하다고 알려져 있다(송영진 등, 2007). 그럼에도 불구하고 국내 의료기관 실태를 살펴보면, VFSS, FEES, 흉부 x-ray, 초음파검사와 같은 객관적인 진단을 내릴 수 있는 장비를 구비한 곳은 59.0%에 불과하다. 또한 가장 표준화된 검사로 사용되는 VFSS를 시행하기 위해 장비를 보유하고 있는 기관은 39.0%에 그쳤다. 따라서 많은 기관에서 삼킴에 대한 객관적인 진단이 어려울 뿐만 아니라 치료사가 환자의 특성에 맞는 평가도구를 선별하여 사용하는 데에도 어려움이 따르게 된다(Woo, Chang, Cha, & Oh, 2009). 특히 뇌졸중 환자의 삼킴장애는 손상부위에 따라 다양한 양상으로 나타나고 예후도 달라지기 때문에, 환자의 증상에 대한 정확한 평가는 반드시 필요한 과정이다(Daniels, Braileys, & Foundas, 1999; Martino, Terrault, Ezerzer, Mikulis, & Diamant, 2001). 그럼에도 불구하고 실제 작업치료임상에서는 VFSS 장비가 없는 경우 각 기관마다 임의로 마련한 기준을 사용하는 경우가 많고, 정확한 평가가 이루어지지 않아 환자에 대한 정밀한 진단 없이 대부분의 환자에게 보편적으로 사용하는 감각자극 등과 같은 치료를 적용하는 경우가 많다(Woo, Chang, Cha, & Oh, 2009). 이러한 정형화된 치료는 환자의 회복을 더디게 만들고 이는 환자 개인 및 의료보험에 시간적, 경제적 부담을 안겨주게 된다. 이 때문에 환자의 진단명 및 상태를 고려한 정확한 평가를 통해 환자에게 적절한 치료를 제공하는 것은 필수적이라 할 수 있다.

그러므로 흡인에 대한 민감도와 특이도가 높고 전 세계적으로 가장 빈번하게 쓰이는 VFSS 장비가 없더라도 대체해서 사용할 수 있는 장비를 확인하고, 장비가 아예 구비되어있지 않은 경우에도 사용할 수 있는 평가도구를 확인하는 것은 필요한 과정이다. 나아가 삼킴단계에 따라 사용할 수 있는 평가도구들을 나누어 제시하고, 단계 안에서도 좀 더 세부적으로 기능들을 나누어 그에 맞게 사용할 수 있는 평가도구를 제시한다면 환자의 진단명 및 상태에 맞는 평가도구를 선택 및 적용하는 데에 큰 도움을 줄 수 있을 것이라 생각한다. 따라서 본 연구는 체계

적 문헌고찰을 통해 임상에서 쓰이고 있는 삼킴기능평가에는 어떤 것들이 있는지 알아보고, 각 평가들의 특성을 파악하여 작업치료사들이 삼킴기능평가를 선택할 때 환자의 특성에 맞는 보다 효과적인 평가도구를 선택할 수 있도록 돕고자 한다.

II. 연구 방법

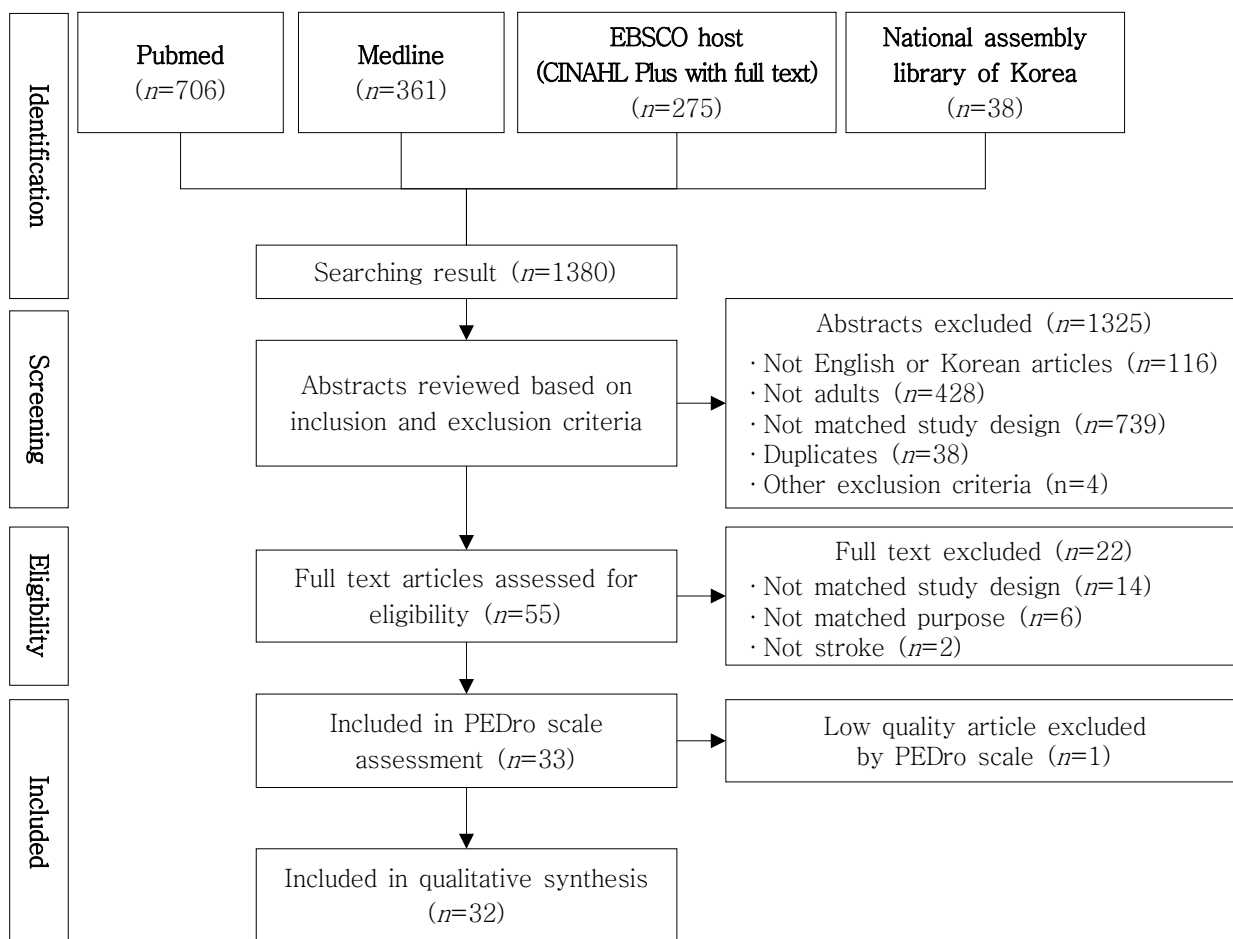
1. 연구설계

본 연구는 뇌졸중환자의 삼킴기능평가에 대한 연구들을 분석한 체계적 문헌고찰이다.

2. 문헌검색전략

1) 문헌검색 데이터베이스 및 검색어

검색기간은 2005년 1월부터 2015년 9월까지, 10년간 온라인 데이터에 등록된 논문을 포함하였다. 해외데이터베이스는 PubMed, Medline(ProQuest), EBSCO host(CINAHL Plus with full text)를 이용하였고 국내는 국회도서관(national assembly library of Korea)을 이용하였다. 검색어는 모두 동일하게 (dysphagia OR “deglutition disorder” OR “swallowing disorder”) AND (stroke OR Apoplexy OR CVA OR “Cerebrovascular accident” OR “Cerebrovascular apoplexy” OR “vascular accident”) AND (test OR evaluation OR assessment OR measurement OR



PEDro: Physiotherapy Evidence Database scale

Figure 1. PRISMA Flow Diagram for Literature Search and Study Inclusion

screening OR tool OR scale OR checklist)의 검색용어를 사용하였다.

2) 포함기준 및 배제기준

성인 뇌졸중환자를 대상으로 삼킴기능의 효과를 보고한 연구, 한국어 및 영어로 쓰인 논문, 키워드에 시험(test), 평가(assessment), 사정(evaluation), 측정(measurement), 도구(tool), 검사(screening), 등급(scale), 체크리스트(checklist)가 포함된 경우, 전문 보기가 가능한 연구, 무작위 통제 실험연구 및 유사실험 연구를 포함기준으로 정하였다. 반면, 결과가 도출되지 않은 프로토콜 연구, 삼킴장애에 대한 중재가 없는 연구는 제외하였다.

3. 문헌선택과정

문헌의 수집과 선별은 저자들이 각각 개별적으로 검토 후 진행하였다. 의견의 불일치가 생길 경우 의견일치가 이루어질 수 있도록 자료선정기준과 연구를 재검토하여 합의점을 찾았다. 자료의 선별을 위해 Moher, Liberati, Tetzlaff와 Altman (2009)이 제시한 PRISMA 흐름도를 이용하여 자료를 수집하고 분석하였다. 또한 PRISMA 체크리스트를 체계적 문헌고찰 보고지침으로 활용하였다. 한글 및 영어이외의 언어로 작성된 문헌, 대상자가 아동이거나 뇌졸중이 아닌 경우, 연구설계가 무작위 통제 실험연구 및 유사실험 연구가 아닌 경우, 각 데이터베이스에서 검색된 문헌이 중복된 경우, 연구에 사용된 중재가 치료적 행위가 아닌 경우에 제외하였고 1차로 초록

Table 1. PEDro Scale for Researches

No.	Author	Item ^a											Total	Quality	Evidence level ^b
		EV			IV						SR				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
1	Dennis et al. (2006)	Y	Y	Y	Y	N	N	N	Y	Y	Y	Y	7	Good	I
2	Ebihara et al. (2006)	Y	Y	N	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	8	Good	I
3	Power et al. (2006)	Y	Y	N	Y	N	N	N	Y	Y	Y	Y	6	Good	I
4	Kim & Kim (2007)	Y	N	N	Y	N	N	N	N	Y	Y	Y	4	Fair	II
5	Bülow et al. (2008)	Y	Y	N	Y	N	N	N	Y	Y	Y	Y	6	Good	I
6	Yang et al. (2008)	Y	Y	N	Y	N	N	N	Y	Y	Y	Y	6	Good	I
7	Diniz et al. (2009)	Y	Y	Y	N	N	N	N	Y	N	Y	N	4	Fair	I
8	Khedr et al. (2009)	Y	Y	N	Y	N	N	N	Y	Y	Y	Y	6	Good	I
9	Lim et al. (2009)	Y	Y	N	N	N	Y	N	N	Y	Y	N	4	Fair	I
10	Jayasekeran et al. (2010)	Y	Y	N	Y	Y	N	N	N	Y	Y	Y	6	Good	I
11	Khedr & Abo-Elfetoh (2010)	Y	Y	N	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	7	Good	I
12	Baek et al. (2011)	Y	Y	N	Y	N	N	N	Y	Y	Y	Y	6	Good	I
13	Kim et al. (2011)	Y	Y	N	Y	N	N	N	N	Y	Y	Y	5	Fair	I
14	Middleton et al. (2011)	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	8	Good	I
15	Feng et al. (2012)	Y	Y	Y	Y	N	N	N	Y	Y	Y	Y	7	Good	I
16	Kang et al. (2012)	Y	N	N	Y	N	N	N	Y	Y	Y	Y	5	Fair	II
17	Michou et al. (2012)	Y	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	5	Fair	II
18	Park et al. (2012)	Y	Y	N	Y	Y	N	Y	Y	Y	N	N	6	Good	I
19	Yang et al. (2012)	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	9	Excellent	I
20	Kang et al. (2013)	Y	Y	N	Y	N	N	N	Y	Y	N	Y	5	Fair	I

검토 후에는 원문검토를 통해 문헌을 선별하였다. 포함 기준에 만족하는 문헌 33편이 선별되었고 PEDro scale에서 3점 이하의 낮은 점수를 받은 문헌은 추가적으로 제외시켜 최종 32편의 문헌을 선별하였다(Figure 1).

4. 문헌의 질 평가

최종적으로 선별된 문헌의 질을 평가하기 위하여 Physiotherapy Evidence Database(PEDro) scale을 사용하였다. PEDro scale은 재활의학문헌에서 폭넓게 사용되는 기준이며 근거중심치료를 위해 개발된 도구로 문헌의 외적타당도와 내적타당도를 검증할 수 있고 (Maher et al., 2003), 치료법 중심의 질적 수준을 평가

할 수 있다. 총 11항목으로 이루어져 있으며, 항목에 해당하는 경우 1점을, 해당하지 않거나 불확실한 경우 0점을 준다. 총점은 1번 항목을 제외하고 매기므로 10점이다 (Maher et al., 2003; Tooth, McCluskey, Hoffmann, McKenna, & Lovarini, 2005). 점수기준은 3점 이하일 경우 낮은 질적 수준, 4~5점은 중등도의 질적 수준, 6~8점은 높은 질적 수준, 9~10점은 아주 높은 질적 수준을 가진 문헌임을 의미한다(Foley, Teasell, Bhogal, & Speechley, 2003; Maher, 2000). 33편의 문헌을 저자들이 각각 점수를 매긴 후 의견이 일치하지 않을 경우는 논의를 통해 합의점을 찾았다. 낮은 질적 수준에 해당하는 3점 이하의 문헌 1편은 이후 분석에서 제외하였다 (Table 1).

Table 1. PEDro Scale for Researches (Cont.)

No.	Author	Item ^a											Total	Quality	Evidence level ^b
		EV			IV						SR				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
21	Lan et al. (2013)	Y	N	N	Y	N	N	Y	N	Y	Y	Y	5	Fair	II
22	Park et al. (2013)	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	N	Y	N	Y	7	Good	I
23	Rofes et al. (2013)	Y	Y	N	Y	Y	Y	N	Y	Y	N	Y	7	Good	I
24	Shigematsu et al. (2013)	Y	Y	N	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	8	Good	I
25	Sorensen et al. (2013)	Y	N	N	Y	N	N	N	Y	Y	Y	N	4	Fair	II
26	Titsworth et al. (2013)	Y	N	N	N	N	N	N	Y	Y	Y	N	3	Poor	II
27	Yoon & Sung (2013)	Y	N	N	Y	N	N	N	Y	Y	Y	Y	5	Fair	II
28	Kim et al. (2014)	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	8	Good	I
29	Lim et al. (2014)	Y	Y	N	Y	N	N	N	Y	Y	Y	Y	6	Good	I
30	Michou et al. (2014)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	10	Excellent	I
31	Momosaki et al. (2013)	Y	Y	N	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	7	Good	I
32	Noh & Kim (2014)	Y	N	N	Y	N	N	N	Y	Y	Y	Y	5	Fair	II
33	Yoo & Kim (2014)	Y	N	N	Y	N	N	N	N	Y	Y	Y	4	Fair	II

EV: External Validity, IV: Internal Validity, SR: Statistical Result, ^a1. eligibility criteria were specified, 2. subjects were randomly allocated to groups, 3. allocation was concealed, 4. the groups were similar at baseline regarding the most important prognostic, 5. there was blinding of all subjects, 6. there was blinding of all therapists who administered the therapy, 7. there was blinding of all assessors who measured at least one key outcome, 8. measures of at least one key outcome were obtained from more than 85.0% of the subjects initially allocated to groups, 9. all subjects for whom outcome measures were available received the treatment or control condition as allocated or, where this was not the case, data for at least one key outcome was analysed by "intention to treat", 10. the results of between-group statistical comparisons are reported for at least one key outcome, 11. the study provides both point measures and measures of variability for at least one key outcome, ^b I. randomized controlled trial, II. controlled trial or quasi-experimental study with out randomization

5. 분석방법

본 연구에서 검토한 문헌들은 정량적, 정성적으로 확인하였고 각 문헌의 특성을 조사하고 평가도구를 분류하였다. 평가도구의 분류는 장비사용 유무, 삼킴단계에 따라 나누어 제시하였다. 모든 분석은 저자들이 독립적으로 분석한 후 의견의 합의를점을 찾을 때까지 논의하고 재 분석하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 분석대상 논문의 특성

최종분석에 포함된 논문은 총 32편이었다. 그 중 23편은 무작위 대조군 전후설계연구였고, 9편은 비무작위 대조군 전후설계연구였다. 연구에 참여한 대상자수는 10명에서 5,033명이었고, 2006년 연구 3편, 2007년 연구 1편, 2008년 연구 2편, 2009년 연구 3편, 2010년 연구 2편, 2011년 연구 3편, 2012년 연구 5편, 2013년 연구 7편, 2014년 연구 6편, 2015년 연구 0편으로 2013년 연구가 가장 많이 포함되었다. 32편의 논문에서 삼킴기능을 측정하기 위하여 사용된 평가방법의 수는 총 45가지였다. 가장 많이 사용된 평가도구는 VFSS(19편), PAS(9편), FDS(7편), radiography(3편), MEPs(3편), FOIS(3편)의 순으로 나타났다. 평가의 보고방법은 점수(score) 및 단계(level, grade)로 제시하는 방법이 보편적이었고 도구의 특성에 따라 시간, 횟수, 비율, 예/아니오 방식으로 제시하는 경우도 있었다(Table 2).

2. 평가도구의 분류

1) 장비사용 유무에 따른 분류

총 45가지의 평가방법 중 장비를 사용한 평가는 20개, 장비를 사용하지 않은 평가도구는 25개였다. 장비를 사용한 평가에서 VFSS 장비를 토대로 분석하는 평가방법은 13개, 기타 다른 장비를 사용하는 경우가 7개였다. 장비를 사용하지 않은 평가도구 중 논문에서 선별평가 및 채점가능한 평가도구는 18개였고, 임상평가는 7개였다(Table 3).

2) 삼킴단계에 따른 분류

구강준비단계, 구강단계, 인두단계, 식도단계 등 각 삼킴단계에 따라 사용되는 평가도구를 분류하였다. 평가도구 중 VFSS는 삼킴과정의 대부분에서 사용되었다. 구강준비단계를 관찰할 수 있는 방법으로는 oropharyngeal swallowing function, OMFT 등 장비를 따로 필요로 하지 않는 평가도구들이 많았고, 구강단계는 new VFSS scale, VDS 등이 있었다. 인두단계는 biomechanical assessment, new VFSS scale, VDS, FDS 등 VFSS 기반 평가도구들이 많이 사용되었고, 식도단계에서는 biomechanical assessment, HRM (High-Resolution Manometry), CPO (Cricopharyngeal Opening duration) 등 상부식도조임근에 대한 평가가 대부분이었다. 하지만 GUSS, EAT-10, SSQ, clinical assessment 등은 인두단계 및 식도단계를 관찰하는데 사용되었다. 삼킴단계로 나눌 수 없는 부분을 평가하는 도구들도 있었다. 삼킴의 정도를 평가하는 도구는 ASHA, DD, DOSS 등이 있었고 식이타입을 측정하는 방법에는 DSR scale, FOIS 등이 있었다(Table 4).

Table 2. Characteristics of Analyzed Studies

No.	Authors	Evaluation	Reporting of evaluation	Sample size
1	Dennis et al. (2006)	1) MRS	1) Score (0-5/normal-severe)	5033
2	Ebihara et al. (2006)	1) LTSR 2) Involuntary swallowing movements 3) Ultrasonic nebulizer	1) Time 2) Frequency 3) Frequency	105
3	Power et al. (2006)	1) OTT, PTT, SRT, LCD, CPO 2) PAS 3) VFSS	1) Time (sec.) 2) Score (1-8/ normal-severe)	16
4	Kim & Kim (2007)	1) FOIS 2) Oropharyngeal swallowing function 3) Fever/radiography	1) Level(1-7/severe-mild) 2) Score(16-64/severe-mild) 3) Yes/no	32
5	Bülow et al. (2008)	1) Biomechanical assessment 2) ANS 3) OMFT 4) VAS 5) VFSS	1) Yes/no, size 2) Score (0-6/oral-tube feeding) 3) Score (normal-impossible move) 4) Score (0-10/no difficulty-unable)	25
6	Yang et al. (2008)	1) FDS 2) SFSS 3) VFSS	1) Score (0-100/normal-severe) 2) Level of swallowing deficit	11
7	Diniz et al. (2009)	1) Nasoendoscopic protocol 2) Clinical assessment 3) Nasoendoscopy	1) Percentage 2) Yes/no	61
8	Khedr et al. (2009)	1) DD 2) Oesophageal MEPs	1) Grade (1-4/mild-severe) 2) Amplitude	26
9	Lim et al. (2009)	1) SFSS 2) PAS 3. PTT 4. VFSS	1) Score 2) Score 3) Time (sec.)	28
10	Jayasekaran et al. (2010)	1) PAS 2) DSR score 3) VFSS	1) Score 2) Score (0-12/best-worst)	50
11	Khedr & Abo-Elfetoh (2010)	1) DD	1) Grade	22
12	Baek et al. (2011)	1) FDS 2) ASHA NOMS 3. VFSS	1) Score 2) Level(1-7/independent-dependent)	30
13	Kim et al. (2011)	1) FDS 2) VFSS	1) Score	20

Table 2. Characteristics of Analyzed Studies (Cont.)

No.	Authors	Evaluation	Reporting of evaluation	Sample size
14	Middleton et al. (2011)	1) ASSIST dysphagia screening tools	1) Yes/no	1126
15	Feng et al. (2012)	1) SSA	1) Score (20 items/1-4 grade)	120
16	Kang et al. (2012)	1) New VFSS scale 2) FOIS 3) Transition from tube to oral feeding 4) Fever/radiography 5) VFSS	1) Score (0-100/normal-severe) 2) Level 3) Oral, tube 4) Yes/no	50
17	Michou et al. (2012)	1) Pharyngeal MEPs 2) Swallowing reaction time 3) VFSS	1) Amplitude 2) Time (sec.)	35
18	Park et al. (2012)	1) Biomechanical assessment 2) PAS 3) VFSS	1) Size (mm) 2) Score	20
19	Yang et al. (2012)	1) FDS 2) OTT, PTT, TTT 3) VFSS	1) Score 2) Time (sec.)	16
20	Kang et al. (2013)	1) New VFSS scale 2) IOPI 3) VFSS	1) Score 2) Pressure	10
21	Lan et al. (2013)	1) FOIS 2) HRM 3) Clinical assessment	1) Level 2) Pressure	30
22	Park et al. (2013)	1) VDS 2) PAS 3) VFSS	1) Score (0-100/normal-severe) 2) Score	18
23	Rofes et al. (2013)	1) VFSS 2) EAT-10 3) SSQ	1) Efficacy & safety sign 2) Grade (0-4/no problem-severe) 3) 100mm VAS/18 item	20
24	Shigematsu et al. (2013)	1) DOSS 2) PAS 3) Biomechanical assessment 4) VFSS	1) Score (1-7/severe-normal) 2) Score 3) Anatomic abnormality, pharyngeal residue (yes/no)	20
25	Sorensen et al. (2013)	1) GUSS	1) Score (0-20/cut off 19)	146
26	Yoon & Sung (2013)	1) FDS 2) VFSS	1) Score	25
27	Kim et al. (2014)	1) DOSS 2) SWAL-QOL	1) Score	17
28	Lim et al. (2014)	1) FDS 2) PAS 3) ASHA NOMS 4) VFSS	1) Score 2) Score 3) Level	47
29	Michou et al. (2014)	1) Pharyngeal MEPs 2) PAS 3) VFSS	1) Amplitude 2) Score	18

Table 2. Characteristics of Analyzed Studies (Cont.)

No.	Authors	Evaluation	Reporting of evaluation	Sample size
30	Momosaki et al. (2014)	1) Timed water-swallow test	1) Speed, swallowing volume capacity	20
31	Noh & Kim (2014)	1) FDS 2) PAS 3) VFSS	1) Score 2) Score	24
32	Yoo & Kim (2014)	1) Percentage of caloric goal achieved 2) GNRI 3) Radiography 4) Gastrointestinal complications questionnaire	1) Ratio 2) Grade (1-4/none-severe) 3) Pneumonia (yes/no) 4) The number of symptom	33

ANS: Actual Nutrition Status, ASHA NOMS: American Speech-language Hearing Association National Outcomes Measurement System Swallowing Scale, CPO: Cricopharyngeal Opening Duration, DD: Degree of Dysphagia, DOSS: Dysphagia Outcome and Severity Scale, DSR: Dysphagia Severity Rating, EAT-10: Eating Assessment Tool, FDS: Functional Dysphagia Scale, FMS: Functional Magnetic Stimulation using a parabolic coil, FOIS: Functional Oral Intake Scale, GNRI: Geriatric Nutritional Risk Index, GUSS: Gugging Swallowing Screen, HRM: High-Resolution Manometry, IOPI: Iowa Oral Performance Instrument, LCD: Laryngeal Closure Duration, LRSR: Latency of the Swallowing Reflex, MEPs: Motor Evoked Potentials, MRS: Modified Rankin Scale, OMFT: Oral Motor Function Test, OTT: Oral Transit Time, PAS: Penetration-Aspiration Scale, PES: Pharyngeal Electrical Stimulation, PTT: Pharyngeal Transit Time, rTMS: repetitive Transcranial Magnetic Stimulation, SFSS: Swallow Function Scoring System, SSA: Standard Swallowing Assessment, SSQ: Sydney Swallow Questionnaire, SRT: Swallow Response Time, SWAL-QOL: Swallowing Quality of Life questionnaire, TTT: Total Transit Time, VAS: Visual Analog Scale, VDS: Videofluoroscopic Dysphagia Scale, VFSS: Videofluoroscopic Swallowing Study

Table 3. Categorization of Evaluation Tools With and Without Instrument

Evaluation tool	Characteristics	Categories				Swallowing phase ^a
		With instrument		Without instrument		
		Not based on VFSS	Based on VFSS	Scale & screening test	Clinical evaluation	
ANS	Reporting degree of feeding limitation (7 levels)			✓		others
ASHA NOMS	Reporting feeding function and limitation with ranking scales (7 levels)			✓		others
ASSIST dysphagia screening tools	Checklist about overall swallowing condition, guideline to recommend proper time to offer water or food (total 30 scores)			✓		1, 3
Biomechanical assessment	Reporting length or width of organs in VFSS		✓			3, 4, others
Clinical assessment	No graded observational test to tongue strength, soft palate movement, gag reflex and response, and swallowing and feeding ability, dysphonia, dysarthria, volitional cough, cough after swallowing, and voice change after swallowing				✓	2, 3, others
CPO	Quantitative measurement in VFSS		✓			4
DD	Consisting of 4 grade according to severity of dysphagia			✓		others
DOSS	7-point scale to rate independence level, type of nutrition, and outcomes of recommended diet			✓		others
DSR score	Qualifying the degree of dietary adaptation and feeding supervision (modified scale from DOSS)			✓		others
EAT-10	Screening questionnaire consisting of 10 questions with answers graded 0~4 (no problem to severe problem)			✓		2, 3, others

Table 3. Categorization of Evaluation Tools With and Without Instrument (Cont.)

Evaluation tool	Characteristics	Categories				Swallowing phase ^a
		With instrument		Without instrument		
		Not based on VFSS	Based on VFSS	Scale & screening test	Clinical evaluation	
FDS	Physiological scale presented as 0~100 points depending on the severity of dysphagia		✓			1, 2, 3
Fever	The method to check pneumonia checking body's temperature	✓				others
FOIS	Reporting transition from the tube feeding to oral feeding			✓		others
Gastrointestinal complications questionnaire	The number of complication happened such as vomiting, diarrhea, constipation, or abdominal distension				✓	others
	The tool to check undernutrition (cut-off: 92 points)			✓		others
GUSS	Scoring system that classifies degrees of dysphagia and aspiration risk into four categories (severe, moderate, mild, no dysphagia), depending on the score, GUSS recommends diet orally or by using tube			✓		3, others
HRM	Measurement of esophageal motility by measuring pressure activity in the esophageal tract using pressure sensors	✓				3, 4
Involuntary swallowing movements	The method used in a study counting swallowing movement during inhalation of an odorant				✓	others
IOPI	Evaluation and also treatment tool quantifying tongue muscle strength and providing a resistance training program with visual feedback	✓				1
LCD	Quantitative measurement in VFSS		✓			3

Table 3. Categorization of Evaluation Tools With and Without Instrument (Cont.)

Evaluation tool	Characteristics	Categories				Swallowing phase ^a
		With instrument		Without instrument		
		Not based on VFSS	Based on VFSS	Scale & screening test	Clinical evaluation	
LTSR	The method used in a study to quantify swallowing reflex				✓	3
MEPs	An electrical potential, recorded from the nervous system following presentation of a stimulus, is detected by EEG or EMG	✓				3
MRS	A measure of functional outcome (0: no symptoms, 5: severe disability requiring help day and night)			✓		others
Nasendoscopic protocol	Detecting laryngeal penetration, aspiration or pharyngeal residue through endoscope from nose to pharynx	✓				3
New VFSS scale	Scoring items based on observation of physiological problem through VFSS, sensitive tool more than CDS or FDS		✓			1, 2, 3
OMFT	Scoring depending on accuracy of 7 oral motor functions with 5 point scale			✓		1, 2
Oropharyngeal swallowing function	A test modified from oropharyngeal screening tool by Kang (1988), 16 items graded 1~4, maximum 64 points and minimum 16 points			✓		1
OTT	Quantitative measurement in VFSS		✓			2
PAS	8-point scale that measures selected aspects of penetration and aspiration		✓			3
Percentage of caloric goal achieved	The ratio between actual calory intake and recommended intake calory				✓	others
PTT	Quantitative measurement in VFSS		✓			3

Table 3. Categorization of Evaluation Tools With and Without Instrument (Cont.)

Evaluation tool	Characteristics	Categories				Swallowing phase ^a
		With instrument		Without instrument		
		Not based on VFSS	Based on VFSS	Scale & screening test	Clinical evaluation	
Radiography	The tool that uses electromagnetic radiation such as X-ray to check pneumonia	✓				others
SFSS	7-point scale that describes the severity of swallowing function			✓		others
SRT	Quantitative measurement in VFSS		✓			3
SSA	20 items graded 1~4 depending on severity of consciousness level, lip control, jaw movement, etc.			✓		1, others
SSQ	17 item clinical inventory to evaluate physiological aspects of oral and pharyngeal swallowing functions and establish severity of oropharyngeal dysphagia			✓		2, 3, others
Swallowing reaction time	Quantitative measurement in VFSS		✓			3
SWAL-QOL	14 item client centered questionnaire about swallowing function			✓		others
Timed water-swallow test	The number of laryngeal elevations and time of swallowing was checked during drinking water (50ml)				✓	others
Transition from tube to oral feeding	Short answer item about feeding type				✓	others
TTT	Quantitative measurement in VFSS, OTT + PTT		✓			2, 3
Ultrasonic nebulizer	The tool used to nebulize citric acid and to induce cough reflex due to check cough reflex sensitivity	✓				3

Table 3. Categorization of Evaluation Tools With and Without Instrument (Cont.)

Evaluation tool	Characteristics	Categories			
		With instrument		Without instrument	
		Not based on VFSS	Based on VFSS	Scale & screening test	Clinical evaluation
VAS	Reporting personal feeling, 0~10 point, 0 points = no difficulties at all, 10 points = unable to swallowing			✓	others
VDS	14 items (oral, pharyngeal phase) for evaluating oropharyngeal dysphagia based on VFSS		✓		1, 2, 3
VFSS	Current gold standard for the diagnosis and management of oropharyngeal dysphagia through radiographic images		✓		1, 2, 3, 4

ANS: Actual Nutrition Status, ASHA NOMS: American Speech-language Hearing Association National Outcomes Measurement System Swallowing Scale, CPO: Cricopharyngeal Opening Duration, DD: Degree of Dysphagia, DOSS: Dysphagia Outcome and Severity Scale, DSR: Dysphagia Severity Rating, EAT-10: Eating Assessment Tool, FDS: Functional Dysphagia Scale, FMS: Functional Magnetic Stimulation using a parabolic coil, FOIS: Functional Oral Intake Scale, GNRI: Geriatric Nutritional Risk Index, GUSS: Gugging Swallowing Screen, HRM: High-Resolution Manometry, IOPI: Iowa Oral Performance Instrument, LCD: Laryngeal Closure Duration, LTSR: Latency of the Swallowing Reflex, MEPs: Motor Evoked Potentials, MRS: Modified Rankin scale, OMFT: Oral Motor Function Test, OTT: Oral Transit Time, PAS: Penetration-Aspiration Scale, PES: Pharyngeal Electrical Stimulation, PTT: Pharyngeal Transit Time, rTMS: repetitive Transcranial Magnetic Stimulation, SFSS: Swallow Function Scoring System, SSQ: Sydney Swallow Questionnaire, SRT: Swallow Response Time, SWAL-QOL: Swallowing Quality of Life questionnaire, TTT: Total Transit Time, VAS: Visual Analog Scale, VDS: Videofluoroscopic Dysphagia Scale, VFSS: Videofluoroscopic Swallowing Study

^a1, oral preparatory phase; 2, oral phase; 3, pharyngeal phase; 4, esophageal phase; others, other swallowing conditions excluding swallowing phase

Table 4. Categorization of Evaluation Tool According to Purpose

Swallowing phase	Evaluated functions	Evaluation tools
Oral preparatory phase	Lip movement	Oropharyngeal swallowing function, SSA
	Lip closure	FDS, OMFT, new VFSS scale, VDS, VFSS
	Consciousness level	SSA
	Tongue movement	New VFSS scale, OMFT, oropharyngeal swallowing function, VFSS
	Bolus formation	FDS, new VFSS scale, OMFT, VDS, VFSS
	Endurance (attention, posture)	Assist dysphagia screening tool
	Strength (tongue, cheek, lip)	IOPI
	Residue in oral cavity	FDS, VFSS
	Droling	Assist dysphagia screening tool
	Neck movement	Oropharyngeal swallowing function
	Facial muscle movement	Assist dysphagia screening tool, OMFT, oropharyngeal swallowing function
	Jaw movement	OMFT, SSA
	Chewing	New VFSS scale, oropharyngeal swallowing function, VDS, VFSS
	Oral apraxia	New VFSS scale, VDS, VFSS
	Bolus transfer	OMFT, VFSS
Oral phase	Tongue to palate contact	New VFSS scale, VDS
	Oral transit time	FDS, new VFSS scale, OTT, TTT, VDS, VFSS
	Gag reflex	Clinical assessment,
	Nasal reflux	FDS, SSQ, VFSS
Pharyngeal phase	Delay of swallow reflex	FDS, LTSR (latency of the swallowing reflex), SRT, swallowing reaction time, VDS, VFSS,
	Premature spillage	New VFSS scale, VDS
	Laryngeal closure	LCD (laryngeal closure duration), VFSS
	Laryngeal elevation	FDS, VDS
	Hyolaryngeal movement	Biomechanical assessment, VFSS
	Epiglottis closure	FDS, new VFSS scale, VFSS
	Pharyngeal movement	Biomechanical assessment, VFSS
	Pharyngeal delayed time	New VFSS scale, VFSS
	Laryngeal wall coating after swallowing	FDS, new VFSS scale, VDS, VFSS
Pharyngeal phase	Pharyngeal transit time	FDS, new VFSS scale, PTT, TTT, VDS, VFSS
	Pharyngeal residue	Biomechanical assessment, FDS, nasoendoscopic protocol, new VFSS scale, VDS, VFSS
	Continuous pharyngeal closure	VFSS
	Penetration	Biomechanical assessment, nasoendoscopic protocol, new VFSS scale, PAS, VDS, VFSS
	Aspiration	Biomechanical assessment, nasoendoscopic protocol, new VFSS scale, PAS, VDS, VFSS
	Risk of aspiration	GUSS

Table 4. Categorization of Evaluation Tool According to Purpose (Cont.)

Swallowing phase	Evaluated functions	Evaluation tools
Pharyngeal phase	Cough reflex	ASSIST dysphagia screening tool, clinical assessment, EAT-10, SSQ, ultrasonic nebulizer
	Breath	ASSIST dysphagia screening tool
	Pharyngeal pressure	HRM
	Any abnormality	Biomechanical assessment
	Voice change	ASSIST dysphagia screening tool
	Pharyngeal motor threshold	MEPs
Esophageal phase	Upper esophageal sphincter opening	CPO, VFSS
	UES pressure	HRM
	Maximum capacity of upper esophageal sphincter opening	Biomechanical assessment
Other swallowing conditions excluding swallowing phase	Nutritional condition	Actual nutrition scale, GNRI, percentage of caloric goal achieved
	Diet type	DSR scale, EAT-10, FOIS, SFSS, SSQ
	Pneumonia	Radiography, fever
	Functional outcome depending on swallowing function	MRS
	Dissociation (oral, pharynx, esophagus)	Biomechanical assessment
	Voice change after swallowing	Clinical assessment
	Dysphonia, dysarthria	Clinical assessment
	Volitional cough	Clinical assessment
	Involuntary movement	Involuntary swallowing movements
	Degree of swallowing	ASHA, DD, DOSS, DSR scale, FOIS, GUSS, SSA, SSQ, SFSS
	Feeding type	Transition from tube to oral feeding
	Meal time	SSQ
	Swallowing volume capacity	Timed water-swallow test
	Self-reported swallowing difficulty	EAT-10, SSQ, VAS, SWAL-QOL
	Gastrointestinal complications	Gastrointestinal complications questionnaire

ANS: Actual Nutrition Status, ASHA NOMS: American Speech-language Hearing Association National Outcomes Measurement System Swallowing Scale, CPO: Cricopharyngeal Opening Duration, DD: Degree of Dysphagia, DOSS: Dysphagia Outcome and Severity Scale, DSR: Dysphagia Severity Rating, EAT-10: Eating Assessment Tool, FDS: Functional Dysphagia Scale, FMS: Functional Magnetic Stimulation using a parabolic coil, FOIS: Functional Oral Intake Scale, GNRI: Geriatric Nutritional Risk Index, GUSS: Gugging Swallowing Screen, HRM: High-Resolution Manometry, IOPI: Iowa Oral Performance Instrument, LCD: Laryngeal Closure Duration, LTSR: Latency of the Swallowing Reflex, MEPs: Motor Evoked Potentials, MRS: Modified Rankin scale, OMFT: Oral Motor Function Test, OTT: Oral Transit Time, PAS: Penetration-Aspiration Scale, PES: Pharyngeal Electrical Stimulation, PTT: Pharyngeal Transit Time, rTMS: repetitive Transcranial Magnetic Stimulation, SFSS: Swallow Function Scoring System, SSQ: Sydney Swallow Questionnaire, SRT: Swallow Response Time, SWAL-QOL: Swallowing Quality of Life questionnaire, TTT: Total Transit Time, VAS: Visual Analog Scale, VDS: Videofluoroscopic Dysphagia Scale, VFSS: Videofluoroscopic Swallowing Study

IV. 고 찰

본 연구는 근무환경의 장비구비여부에 따라 추가적으로 사용할 수 있는 평가방법들을 제시하고, 그러한 장비가 구비되어있지 않다면 대체방법으로 사용가능한 선별 검사, 정형화된 검사 및 임상적 검사방법 등을 제시하고자 하였다. 또한 이를 통해 환자의 특성에 맞는 보다 효과적인 평가도구를 선택할 수 있도록 돕는데 그 목적이 있다. 본 연구에서는 문헌검색과정에 있어서 중재가 들어가지 않는 연구들은 제외하였다. 이는 중재 전 후를 비교하기 위해 사용된 평가도구만을 선별하려는 목적으로써, 임상에서의 평가도구는 일반적으로 치료 전 문제점을 파악하고 치료 후 향상정도를 확인하는데 사용되기 때문이다. 또한 신뢰도 있는 정보제공을 위하여 근거수준 1, 2 단계에 해당하는 연구만을 선별하였으며 문헌의 질을 평가하기 위하여 PEDro scale을 사용하여 질적 수준을 측정하였다. 본 연구는 평가방법에 대한 고찰연구이지만, 진단용도가 아니라 치료 전,후의 효과를 확인하기 위한 평가도구를 확인하고자 하였으므로 PEDro scale을 선택, 적용하였다.

본 연구에서 검토된 연구에서는 장비가 필요하지 않은 평가도구는 총 25개로 장비가 필요한 도구 20개보다 많았다. 그러나 장비를 사용하지 않아도 되는 평가도구 중 대부분은 인두단계와 식도단계의 평가는 불가하였다. GUSS, EAT-10, SSQ, clinical assessment 등은 인두단계 평가가 가능하였으나 기침반사의 유무, 목소리 변화, 흡인의 위험성, 호흡 등 단편적인 부분만을 평가하도록 되어있어서 인두단계의 연속적인 과정을 평가하기에는 부족할 수 있을 것이라 사료된다. 이는 삼킴단계 중 눈으로 관찰이 불가능한 인두단계와 식도단계는 장비를 이용한 평가가 효과적이라는 문헌과 일치한 결과이다 (Logemann, 1998; Denk-Linnert, 2012). 또한 25개 중 임상적 관찰을 통해 이루어지는 임상평가는 7개였는데 이는 현재 임상에서 사용하고 있는 표준화된 도구들이 기능을 평가하는데 충분하지 않은 경우 보완적으로 사용될 수 있는 방법이라 사료된다. 장비를 필요로 하는 평가도구의 경우 20개 중 13개가 VFSS 기반 평가도구에 해당하였다. 이는 VFSS가 다른 장비와 달리 구강준비단계, 구강단계, 인두단계, 식도단계까지 포괄적으로

관찰이 가능한 도구이기 때문에 이를 기반으로 진단 및 평가를 내리는 도구가 많이 사용된 것으로 사료된다. 실제 임상에서도 뇌졸중 환자는 구강준비단계, 구강단계뿐 아니라 인두단계문제도 가지기 때문에 삼킴을 평가하기 위해 VFSS를 많이 사용한다. 본 연구의 결과를 통해 인두단계에 문제를 가지는 뇌졸중환자에게 VFSS는 적절한 평가도구임을 재확인 할 수 있었다(Logemann, 1998; Mann, Hankey, & Cameron, 1999; Singh & Hamdy, 2006). 그러나 흡인성 폐렴, 기침반사민감도 등은 VFSS로 확인이 어려운 부분은 기타 장비들을 적절하게 이용하는 것이 효율적일 것이다.

삼킴단계를 구체적으로 나누어 적용가능한 평가도구를 살펴본 결과 구강준비단계는 장비의 도움없이 평가가 가능하였다. VFSS기반 평가도구들이 몇몇 사용되었으나, 육안으로 확인가능한 단계인 만큼 VFSS의 사용이 필수조건은 아니라고 생각된다. 반면 혀, 볼, 입술의 근력의 객관적 수치를 얻고자 한다면 IOPI를 이용한 치료 및 평가를 실시하는 것도 하나의 방법이 될 수 있을 것이다 (Adams, Mathisen, Baines, Lazarus, & Callister, 2013). 구강단계에 적용가능한 평가도구는 다른 단계에서 제시한 도구들보다 상대적으로 적었다. 이는 저작 및 음식덩이 형성 시 정교한 움직임이 필요한 구강준비단계나 1초 이내에 복합적인 움직임이 나타나는 인두단계에 비해 일어나는 움직임이 비교적 단순하기 때문이라 사료된다. 그러나 삼킴단계가 일련의 과정임을 고려한다면, 구강단계에서 효율적으로 음식덩이를 이동시키는 것은 중요하기 때문에 사용된 평가도구의 수와 각 단계의 중요도가 비례하지는 않을 것이다. 식도단계에서는 단계 전체를 확인할 수 있는 평가도구는 따로 사용되지 않았고 인두단계의 연장선에 있는 상부식도조임근의 평가에 적절한 도구들을 제시하는데 그쳤다. 그 중 HRM은 상부식도조임근의 압력을 측정하는데 용이한 도구로써 VFSS로는 측정이 불가능한 정량적 평가가 가능하다. 또한 음식덩이가 통과하는 동안 압력의 변화 추이를 보는 것은 삼킴의 생리학적 정보를 줄 수 있다(Hoffman et al., 2013; McConnel, Cerenko, Jackson, & Guffin, 1988). 비록 식도단계이후는 작업치료적 중재보다는 내과적 처치가 필요한 경우가 많으나, 인두단계와 식도단계의 경계에 있는 상부식도조임근의 문제는 음식잔여물

의 역류를 발생시켜 흡인 및 침습을 유발할 수 있기 때문에 삼킴 시 조임근의 넓이, 압력 등을 다양한 측면에서 주의깊게 관찰하는 것이 필요하다. 삼킴단계에 따라 나눌 수 없는 평가도구들도 다수 있었다(Falsetti et al., 2009; Terre & Mearin, 2006). 이러한 평가도구들은 영양상태, 식이상태, 삼킴기능정도 등을 확인할 수 있는 도구들이었다. 특히 DD, DOSS, FOIS, GUSS 등은 삼킴장애의 심각한 정도를 간단히 평가할 수 있는 도구로써 짧은 시간 내에 사용할 수 있다(Crary, Mann, & Groher, 2005; Ertekin et al., 2000; O'Neil, Purdy, Falk, & Gallo, 1999; Trapl et al., 2007). 비록 이러한 도구들은 환자의 세부적인 상태를 확인할 수 없지만, 임상에서 보완적으로 사용한다면 삼킴장애의 회복 추이를 효과적으로 관찰할 수 있을 것이라 생각된다.

본 연구에서 장비가 없는 경우 인두단계 및 식도단계를 효과적으로 평가할 수 있는 평가도구를 제시하는 데는 제한이 있었으나, 그럼에도 불구하고 부분적이나마 장비를 사용하지 않고 인두단계를 평가할 수 있는 평가도구를 제시하였다는 점, 삼킴단계를 세부적으로 나누어 그에 맞는 맞춤형 평가도구를 제시했다는 점에서 의의가 있다. 또한 gold standard라 일컬어지는 VFSS가 가려내지 못하는 부분을 평가할 수 있는 도구들을 다수 제시하고 평가도구 선택의 폭을 넓혀주었다는 점에서 의미를 가질 수 있을 것이다. 본 연구의 결과를 통해 임상에서 좀 더 환자의 개인적 특징과 상황을 고려하여 평가도구를 선택하고 그에 따른 적절한 치료를 제공한다면, 뇌졸중 환자의 삼킴장애의 치료효과 및 보조효과가 나타날 수 있을 것이라 사료된다.

체계적 고찰을 행하는데 있어 모든 문헌을 포함해야 하지만 저자들의 특성상 한글과 영어논문에 제한하여 시행한 점, 많은 데이터베이스 중 4가지만 선택적으로 검색하였다는 점, 삼킴장애 관련 자료에 대한 수기검색은 하지 않았다는 점, 학위논문은 제외하였다는 점 등이 제한점이다. 또한 이 때문에 임상적으로 많이 사용되고 있는 몇몇 유용한 평가도구들이 보고에서 제외되었다. 그럼에도 PRISMA 체크리스트 및 흐름도를 사용하여 엄격한 기준으로 문헌을 검색하고 보고하였다는 점은 의미가 있다.

이미 삼킴평가도구에 대한 체계적 고찰을 한 몇몇 선

행연구가 있었으나 선행연구들이 삼킴기능선별검사에 한해 연구가 이루어졌고, 평가도구에 대한 민감도 및 타당도를 제시하는 데에 그쳤기 때문에 본 연구와 차이를 둘 수 있다(Etges, Scheeren, Gomes, & Barbosa, 2014; Park, Bang, Han, & Chang, 2015; Poorjavad, & Jalaie, 2014). 장비의 사용유무에 따라, 삼킴단계에 따라 평가도구를 분류, 제시한 본 연구를 참고한다면, 임상에서 작업치료사들이 환자에게 맞춘 적절한 평가도구를 선택하는데 도움을 줄 수 있을 것이라 사료된다.

V. 결 론

뇌졸중 환자의 삼킴장애 치료에 앞서 환자개개인에 맞춘 적절한 평가를 하는 것은 반드시 필요한 과정이다. 따라서 본 연구에서는 근무환경의 장비구비여부에 따라 사용할 수 있는 평가방법들을 제시하고, 장비가 없을 경우 대체방법으로 사용가능한 선별검사, 정형화된 검사 및 임상적 검사방법 등을 알아보며, 더불어 삼킴단계에 따라 적용가능한 평가도구를 정리하였다. 그 결과 장비를 사용한 평가 중 VFSS를 기반으로 한 평가도구가 13개로 가장 많이 사용되었다. 그러나 VFSS로 관찰이 불가능한 기침반사민감도 측정 및 흡인성 폐렴을 평가하기 위한 장비들도 사용되었음을 알 수 있었다. 또한 장비를 사용하지 않은 평가도구는 인두단계와 식도단계를 전반적으로 관찰하기에는 부족함이 있었으나 구강준비단계 및 구강단계를 관찰하는 데에는 적절한 도구들이 많았다. 삼킴단계로 분류할 수 없는 평가도구들도 있었는데 이러한 평가들은 영양상태를 확인하거나 삼킴의 향상정도를 확인하는데 도움이 되는 도구들임을 알 수 있었다. 이번 연구가 앞으로 국내임상의 작업치료사들에게 뇌졸중환자의 삼킴평가도구에 대한 다양한 정보를 제공하고, 삼킴평가도구의 선택의 폭을 넓혀주며, 환자의 상태와 진단에 맞는 적절한 평가도구를 선택하고 사용하는데 도움이 되리라 기대한다.

References

- 송영진, 이한석, 정원미. (2007). 삼킴장애 (평가 치료지침서). 서울, 한국: 계축문화사.
- Adams, V., Mathisen, B., Baines, S., Lazarus, C., & Callister, R. (2013). A systematic review and meta-analysis of measurements of tongue and hand strength and endurance using the Iowa Oral Performance Instrument (IOPI). *Dysphagia*, 28(3), 350-369.
- American Occupational Therapy Association. (2000). Specialized knowledge and skills for eating and feeding in occupational therapy practice. *American Journal of Occupational Therapy*, 54(6), 629-640. doi:10.5014/ajot.54.6.629
- Baek, J., Song, B., & Oh, M. (2011). The effects of pharyngeal function reinforcement program on pharyngeal swallowing function for the stroke geriatric patients. *Journal of Rehabilitation Research*, 15, 71-93.
- Bülow, M., Speyer, R., Baijens, L., Woisard, V., & Ekberg, O. (2008). Neuromuscular Electrical Stimulation (NMES) in stroke patients with oral and pharyngeal dysfunction. *Dysphagia*, 23(3), 302-309.
- Carnaby, G., Hankey, G. J., & Pizzi, J. (2006). Behavioural intervention for dysphagia in acute stroke: A randomised controlled trial. *Lancet Neurology*, 5(1), 31-37.
- Cook, I. J., Dodds, W. J., Dantas, R. O., Kern, M. K., Massey, B. T., Shaker, R., & Hogan, W. J. (1989). Timing of videofluoroscopic, manometric events, and bolus transit during the oral and pharyngeal phases of swallowing. *Dysphagia*, 4(1), 8-15.
- Crary, M. A., Mann, G. D. C., & Groher, M. E. (2005). Initial psychometric assessment of a functional oral intake scale for dysphagia in stroke patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(8), 1516-1520.
- Daniels, S. K., Brailey, K., & Foundas, A. L. (1999). Lingual discoordination and dysphagia following acute stroke: Analyses of lesion localization. *Dysphagia*, 14(2), 85-92.
- Denk-Linnert, D. (2012). Evaluation of symptoms. In O. Ekberg (Ed.), *Dysphagia: Diagnosis and treatment* (pp. 71-82). Berlin, Germany: Springer Science & Business Media.
- Diniz, P. B., Vanin, G., Xavier, R., & Parente, M. A. (2009). Reduced incidence of aspiration with spoon-thick consistency in stroke patients. *Nutrition in Clinical Practice*, 24(3), 414-418.
- Donnan, G. A., & Dewey, H. M. (2005). Effect of timing and method of enteral tube feeding for dysphagic stroke patients (FOOD): A multicentre randomised controlled trial. *Lancet*, 365(9461), 764-772.
- Dennis, M., Lewis, S., Cranswick, G., & Forbes, J. (2006). FOOD: A multicentre randomised trial evaluating feeding policies in patients admitted to hospital with a recent stroke. *Health Technology assessment*, 10(2), 1-120.
- Ebihara, T., Ebihara, S., Maruyama, M., Kobayashi, M., Itou, A., Arai, H., & Sasaki, H. (2006). A randomized trial of olfactory stimulation using black pepper oil in older people with swallowing dysfunction. *Journal of the American Geriatrics Society*, 54(9), 1401-1406.
- Ertekin, C., Aydogdu, I., Yuceyar, N., Kiylioglu, N., Tarlaci, S., & Uludag, B. (2000). Pathophysiological mechanisms of oropharyngeal dysphagia in amyotrophic lateral sclerosis. *Brain: A Journal of Neurology*, 123, 125-140.
- Etges, C. L., Scheeren, B., Gomes, E., & Barbosa, L. D. R. (2014, October). Screening tools for dysphagia: A systematic review. *CoDAS*, 26(5), 343-349. doi:10.1590/2317-1782/

20142014057

- Falsetti, P., Acciai, C., Palilla, R., Bosi, M., Carpinteri, F., Zingarelli, A., ... Lenzi, L. (2009). Oropharyngeal dysphagia after stroke: Incidence, diagnosis, and clinical predictors in patients admitted to a neurorehabilitation unit. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 18(5), 329–335.
- Feng, X. G., Hao, W. J., Ding, Z., Sui, Q., Guo, H., & Fu, J. (2012). Clinical study on Tongyan Spray (通咽喷雾剂) for post-stroke dysphagia patients: A randomized controlled trial. *Chinese Journal of Integrative Medicine*, 18, 345–349.
- Foley, N. C., Teasell, R. W., Bhogal, S. K., & Speechley, M. R. (2003). Stroke rehabilitation evidence-based review: Methodology. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 10(1), 1–7.
- Jayasekeran, V., Singh, S., Tyrrell, P., Michou, E., Jefferson, S., Mistry, S., ... Hamdy, S. (2010). Adjunctive functional pharyngeal electrical stimulation reverses swallowing disability after brain lesions. *Gastroenterology*, 138(5), 1737–1746.
- Hoffman, M. R., Jones, C. A., Geng, Z., Abelhalim, S. M., Walczak, C. C., Mitchell, A. R., ... McCulloch, T. M. (2013). Classification of high-resolution manometry data according to videofluoroscopic parameters using pattern recognition. *Archives of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 149(1), 126–133. doi:10.1177/0194599813489506
- Kang, B., Kwon, H., Kim, H., & Cho, Y. (2013). Effect of orofacial exercise on the swallowing function of stroke patients. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, 21(1), 57–69.
- Kang, J. H., Park, R. Y., Lee, S. J., Kim, J. Y., Yoon, S. R., & Jung, K. I. (2012). The effect of bedside exercise program on stroke patients with dysphagia. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 36(4), 512–520.
- Khedr, E. M., Abo-Elfetoh, N., & Rothwell, J. C. (2009). Treatment of post-stroke dysphagia with repetitive transcranial magnetic stimulation. *Acta Neurologica Scandinavica*, 119(3), 155–161.
- Khedr, E. M., & Abo-Elfetoh, N. (2010). Therapeutic role of rTMS on recovery of dysphagia in patients with lateral medullary syndrome and brainstem infarction. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 81(5), 495–499.
- Kim, D. Y., & Jung, S. J. (2011). Instrumental assessment of swallowing. *Journal of the Korean dysphagia society*, 1(1), 25–30.
- Kim, M. H., & Kim, M. Y. (2007). The effects of swallowing with oropharyngeal sensory stimulation in nasogastric tube insertion in stroke patients. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 37(4), 558–567.
- Kim, S. Y., Kim, T. U., Hyun, J. K., & Lee, S. J. (2014). Differences in Videofluoroscopic Swallowing Study (VFSS) findings according to the vascular territory involved in stroke. *Dysphagia*, 29(4), 444–449. doi:10.1007/s00455-014-9525-x
- Kim, M. K., Lee, C. R., & HwangBo, G. (2011). The effects of neuromuscular electrical stimulation on swallowing function in acute stroke patients with dysphagia. *International Journal of Contents*, 7(4), 98–102.
- Kim, M., Lu H., Cho, S., Jung, W., Moon, S., Park, J., ... Park, S. (2014). Efficacy of electroacupuncture with dysphagia caused by stroke: Double-blind, randomized controlled trial. *Journal of Korean Medical Science*, 35(1), 26–40.
- Lan, Y., Xu, G., Dou, Z., Wan, G., Yu, F., & Lin, T. (2013). Biomechanical changes in the pharynx and upper esophageal sphincter after modified balloon dilatation in brainstem stroke patients with dysphagia. *Neurogastroenterology and*

- Motility*, 25(12), e821–e829.
- Lim, K. B., Lee, H. J., Lim, S. S., & Choi, Y. I. (2009). Neuromuscular electrical and thermal–tactile stimulation for dysphagia caused by stroke: A randomized controlled trial. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 41(3), 174–178.
- Lim, K. B., Lee, H. J., Yoo, J., & Kwon, Y. G. (2014). Effect of low–frequency rTMS and NMES on subacute unilateral hemispheric stroke with dysphagia. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 38(5), 592–602.
- Logemann, J. A. (1998). *Evaluation and treatment of swallowing disorders* (2nd ed.). Austin, Texas: PRO–ED.
- Maher, C. G., Sherrington, C., Herbert, R. D., Moseley, A. M., & Elkins, M. (2003). Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Journal of the American Physical Therapy Association*, 83(8), 713–721.
- Mann, G., Hankey, G. J., & Cameron, D. (1999). Swallowing function after stroke: Prognosis and prognostic factors at 6 months. *Stroke*, 30(4), 744–748.
- Martino, R., Foley, N., Bhogal, S., Diamant, N., Speechley, M., & Teasell, R. (2005). Dysphagia after stroke: Incidence, diagnosis, and pulmonary complications. *Stroke*, 36(12), 2756–2763. doi:01.STR.0000190056.76543.eb
- Martino, R., Terrault, N., Ezerzer, F., Mikulis, D., & Diamant, N. E. (2001). Dysphagia in a patient with lateral medullary syndrome: Insight into the central control of swallowing. *Gastroenterology*, 121(2), 420–426.
- Maher, C. G. (2000). A systematic review of workplace interventions to prevent low back pain. *Australian Journal of Physiotherapy*, 46(4), 259–269.
- McConnel, F. M., Cerenko, D., Jackson, R. T., & Guffin, T. N., (1988). Timing of major events of pharyngeal swallowing. *Archives of Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 114(12), 1413–1418.
- Middleton, S., McElduff, P., Ward, J., Grimshaw, J. M., Dale, S., D'Este, C., ... Evans, M. (2011). Implementation of evidence–based treatment protocols to manage fever, hyperglycaemia, and swallowing dysfunction in acute stroke (QASC): A cluster randomised controlled trial. *Lancet*, 378(9804), 1699–1706.
- Michou, E., Mistry, S., Jefferson, S., Singh, S., Rothwell, J., & Hamdy, S. (2012). Targeting unlesioned pharyngeal motor cortex improves swallowing in healthy individuals and after dysphagic stroke. *Gastroenterology*, 142(1), 29–38.
- Michou, E., Mistry, S., Jefferson, S., Tyrrell, P., & Hamdy, S. (2014). Characterizing the mechanisms of central and peripheral forms of neurostimulation in chronic dysphagic stroke patients. *Brain Stimulation*, 7(1), 66–73.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta–analyses: The PRISMA statement. *Annals of Internal Medicine*, 151(4), 264–269.
- Momosaki, R., Abo, M., Watanabe, S., Kakuda, W., Yamada, N., & Mochio, K. (2014). Functional magnetic stimulation using a parabolic coil for dysphagia after stroke. *Neuromodulation: Technology at the Neural Interface*, 17(7), 637–641.
- Nho, H., & Kim, S. (2014). Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation on swallowing function of the stroke patients. *Physical Therapy Korea*, 21(3), 63–72.
- O'Neil, K. H., Purdy, M., Falk, J., & Gallo, L. (1999). The dysphagia outcome and severity scale. *Dysphagia*, 14(3), 139–145.

- Park, Y. H., Bang, H. L., Han, H. R., & Chang, H. K. (2015). Dysphagia screening measures for use in nursing homes: A systematic review. *Journal of Korean Academy of Nursing, 45*(1), 1–13.
- Park, J. W., Kim, Y., Oh, J. C., & Lee, H. J. (2012). Effortful swallowing training combined with electrical stimulation in post-stroke dysphagia: A randomized controlled study. *Dysphagia, 27*(4), 521–527.
- Park, J. W., Oh, J. C., Lee, J. W., Yeo, J. S., & Ryu, K. H. (2013). The effect of 5Hz high-frequency rTMS over contralesional pharyngeal motor cortex in post-stroke oropharyngeal dysphagia: A randomized controlled study. *Neurogastroenterology and Motility, 25*(4), 324–e250.
- Poorjavad, M., & Jalaie, S. (2014). Systemic review on highly qualified screening tests for swallowing disorders following stroke: Validity and reliability issues. *Journal of Research in Medical Sciences, 19*(8), 776–785.
- Power, M. L., Fraser, C. H., Hobson, A., Singh, S., Tyrrell, P., Nicholson, D. A., ... Hamdy, S. (2006). Evaluating oral stimulation as a treatment for dysphagia after stroke. *Dysphagia, 21*(1), 49–55.
- Rofes, L., Arreola, V., Lopez, I., Martin, A., Sebastian, M., Ciurana, A., & Clavé, P. (2013). Effect of surface sensory and motor electrical stimulation on chronic poststroke oropharyngeal dysfunction. *Neurogastroenterology and Motility, 25*(11), 888–e701.
- Singh, S., & Hamdy, S. (2006). Dysphagia in stroke patients. *Postgraduate Medical Journal, 82* (968), 383–391. doi:10.1136/pgmi2005.043281
- Shigematsu, T., Fujishima, I., & Ohno, K. (2013). Transcranial direct current stimulation improves swallowing function in stroke patients. *Neurorehabilitation and Neural Repair, 27*(4), 363–369.
- Sørensen, R. T., Rasmussen, R. S., Overgaard, K., Lerche, A., Johansen, A. M., & Lindhardt, T. (2013). Dysphagia screening and intensified oral hygiene reduce pneumonia after stroke. *Journal of Neuroscience Nursing, 45*(3), 139–146.
- Smith, J., & Jenks, K. N. (2006). Eating and swallowing. In L. W. Pedretti, H. M. H. Pendleton & W. Schultz-Krohn (Eds.), *Pedretti's occupational therapy: Practice skills for physical dysfunction* (pp. 610–611). St. Louis, MO: Mosby/Elsevier.
- Terre, R., & Mearin, F. (2006). Oropharyngeal dysphagia after the acute phase of stroke: Predictors of aspiration. *Neurogastroenterology and Motility, 18*(3), 200–205.
- Tooth, L., McCluskey, A., Hoffmann, T., McKenna, K., & Lovarini, M. (2005). Appraising the quality of randomized controlled trials: Inter-rater reliability for the OT seeker evidence database. *Journal of Evaluation in Clinical Practice, 11*(6), 547–555.
- Trapl, M., Enderle, P., Nowotny, M., Teuschl, Y., Matz, K., Dachenhausen, A., & Brainin, M. (2007). Dysphagia bedside screening for acute-stroke patients: The gugging swallowing screen. *Stroke, 38*(11), 2948–2952. doi:STROKEAHA.107.483933
- Yang, C., Shin, B., & Chong, B. (2008). The effect of double application of functional electrical stimulation in patients with dysphagia after stroke. *Journal of Oriental Rehabilitation Medicine, 18*(1), 111–123.
- Yang, E. J., Baek, S. R., Shin, J., Lim, J. Y., Jang, H. J., Kim, Y. K., & Paik, N. J. (2012). Effects of transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) on post-stroke dysphagia. *Restorative Neurology and Neuroscience, 30*(4), 303–311.
- Woo, H. S., Chang, K. Y., Cha, T. H., & Oh, J. C.

- (2009). A study of the status of dysphagia rehabilitation conducted by occupational therapists in Korea. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, 17(3), 67-77.
- Yoon, J. S., & Sung, Y. J. (2013). Effects of lower jaw muscle strength training on the swallowing function in swallowing disorder of patients. *Journal of Rehabilitation Research*, 17(2), 393-407.
- Yoo, S. H., & Kim, S. S. (2014). Development and evaluation of an enteral nutrition protocol for dysphagia in patients with acute stroke. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 44(3), 280-293

Abstract

Dysphagia Evaluation of Stroke Patients: A Systematic Review

Jo, Eun-Ju*, O.T., M.S., Han, Seung-Hyup***, O.T., Ph.D., Choi, Yong-Won****, O.T., Ph.D.,
Kim, Hun-Ju****,*****, O.T., M.S., Lee, Sung-Ja*****, O.T., M.S.,
Noh, Dong-Hee*****, O.T., M.S., Bae, Won-Jin****, O.T., M.S.,
Lee, Na-Jung*, O.T., M.S., Choi, Min-Kyung*, O.T., M.S., Kim, Kwang-Jae*, O.T.,
Kam, Kyung-Yoon*,*****, Ph.D.

*Dept. of Occupational Therapy, Graduate School of Inje University

**Dept. of Occupational Therapy, College of Biomedical Science and Engineering, Inje University

***Dept. of Occupational Therapy, Masan University

****Dept. of Rehabilitation Science, Graduate School of Inje University

*****Dept. of Occupational Therapy, Dongju College

*****Dept. of Health Science and Technology, Graduate School of Inje University

*****U-healthcare & Anti-aging Research Center

Objective : The purpose of this study was to analyze the swallowing function evaluation tools for stroke patients with dysphagia, and to help choose appropriate evaluation tools considering the patients and their clinical conditions.

Methods : A systematic review was conducted according to the PRISMA checklist. We accessed databases including PubMed, Medline, EBSCO host, and the National Assembly Library of Korea. The PEDro scale was used to evaluate the quality of the articles. Evaluation tools were divided into whether each tool requires an instrument or not. They were also classified according to the swallowing phase.

Results : Thirty-two articles were included and analyzed in total. A total of 45 evaluation tools were found. Twenty of these tools were instrumental tools or evaluation tools based on an instrument. Thirteen of them essentially require a VFSS to evaluate the swallowing function. We found that most of the tools not depending on an instrument were for observing the oral preparatory or oral phase; however, some tools including GUSS(Gugging Swallowing Screen), EAT-10(Eating Assessment Tool), SSQ(Sydney Swallow Questionnaire), and a clinical assessment were used to detect problems in the pharyngeal or esophageal phases. Finally, ASHA(American Speech-language Hearing Association), DD(Degree of Dysphagia), DOSS(DOSS: Dysphagia Outcome and Severity Scale), DSR scale(Dysphagia Severity Rating), and FOIS(Functional Oral Intake Scale) were found useful for evaluating the nutritional condition, diet type, and degree of swallowing, although they could not be matched to the specific swallowing phase.

Conclusion : This systematic review provides guidelines for choosing proper swallowing evaluation tools leading to customized treatment for stroke patients with dysphagia in the clinical field.

Key words : Dysphagia, Evaluation, Stroke