

심장 이식 수술 환자의 연하장애 재활치료: 단일 사례 연구

이수정*, 김두규**, 서상민***

*전)강북삼성병원 작업치료실 작업치료사

**강북삼성병원 작업치료실 작업치료사

***세명대학교 보건바이오대학 작업치료학과 교수

국문초록

목적 : 사례연구를 통해 심장이식 수술 후 연하장애가 발생한 환자의 증상을 알아보고 작업치료실에서 적용한 연하장애 재활치료의 효과에 대해 알아보하고자 하였다.

연구방법 : 심장 이식 수술 후 연하장애가 발생한 환자 1명을 대상으로 비디오 투시 연하검사를 통해 기능적 연하장애 척도와 침습-흡인 척도, 삼킴 곤란 결과 및 증증도 척도를 2주 간격으로 총 3회 실시하였다. 치료 기간은 2023년 7월 19일부터 8월 21일까지 회기당 30분씩 총 8회 실시하였다. 후두 상승과 상부식도조임근의 충분한 열림 및 잔여물의 감소를 위한 교정적 치료(혀-유지 기법, 저항성 턱 당기기 운동, 멘텔슨 기법, 노력 삼킴, 호흡근육 운동)와 기도보호를 위한 보상적 치료(턱 당기기 자세, 여러번 삼키기, 음식 양과 점도 변경) 및 보호자 교육을 실시하였다.

결과 : 기능적 연하장애 척도 검사의 점수가 50점에서 30점으로 감소하였으며, 침습-흡인 척도의 단계는 5단계에서 3단계로 향상되었다. 삼킴 곤란 결과 및 증증도 척도에서는 2단계에서 4단계로 향상되었다.

결론 : 심장 이식 수술 후 연하장애를 보이는 경우 연하재활치료가 환자의 삼킴 기능 향상에 도움을 주는 것을 확인하였다. 향후 심장 이식 수술 환자의 연하장애 재활치료의 효과에 대한 보완 연구가 필요할 것이다.

주제어 : 기능적 연하장애 척도, 사례연구, 심장 이식 수술, 연하장애, 침습-흡인 척도

I. 서론

심장 이식 수술은 말기 심장질환 환자의 기대수명을 연장하고 삶의 질을 향상시키기 위해 시행한다. 그러나 수술 후 일차 이식 기능 장애, 거부반응, 다기관 부전, 감염 등의 합병증이 발생할 수 있다. 최근에는 상대적으로 덜 주목받았던 연하장애와 후두 장애에 대한 관심이 증가하고 있다(Black et al., 2019; Black et al., 2021; Plowman et al., 2023). 수술 후 연하장애가 발생할 경우, 구강으로의 식사가 지연되며 환자의 입원 기간이 길어지고, 영양실조, 폐렴 등의 합병증이 생길 수 있다. 이는 의료 비용의 증가와 환자의 삶의 질 저하로 이어질 수 있다. 따라서 심장 이식 후에는 연하장애와 후두 기능 장애를 주의 깊게 관찰하고, 이에 따른 적절한 치료와 관리가 필요하다(Black et al., 2021; Daly et al., 2016).

심장 이식 수술 후 연하장애의 원인은 아직 명확하게 밝혀지지 않았지만, 장기간의 삽관, 되돌이후두신경(Recurrent laryngeal nerve) 손상, 중환자실 획득 쇠약(ICU Acquired Weakness: ICUAW), 중증 신경병증(Critical illness neuromyopathy), 그리고 호흡 곤란 등이 원인으로 보고되었다(Barker et al., 2009).

후두는 삼킴 과정에서 기도 보호에 중요한 역할을 하기 때문에 후두의 기능 손상은 삼킴에 영향을 미칠 수 있다. 심장 이식 수술 환자가 장기간 삽관을 할 경우, 튜브의 지속적인 압력으로 인해 후두 및 인두의 감각 수용체가 손상되고, 삽관 자체가 후두 및 인두에 직접적인 손상을 초래한다. 이로 인해 탈관 후 성대 마비로 음성 장애가 발생하고, 성문 폐쇄가 충분히 이루어지지 않아 흡인의 위험이 증가할 수 있다(Brodsky et al., 2018; de Larminat et al., 1995). 더욱이 삽관 기간이 길고 삽관 횟수가 많을수록 연하장애와 음성장애가 더 자주 발생한다(Black et al., 2019; Brodsky et al., 2018). 중환자실에서 기관 내 삽관을 한 환자의 83%가 음성 장애를 동반한 후두의 손상을 경험한다고 하였다. 이렇듯 장기간의 삽관은 기도나 후두 주변의 궤양이나

부종과 같은 점막 손상 및 되돌이후두신경 손상을 초래할 수 있어, 연하장애의 독립적 예측 인자로 알려져 있다(Macht et al., 2013; Zuercher et al., 2019).

후두의 신경전달은 미주신경(Vagus nerve)의 가지인 되돌이후두신경과 위후두신경(Superior laryngeal nerve)이 담당한다(Finck, 2006). 미주신경과 되돌이후두신경은 대동맥활(Aortic arch) 주변을 지나가기 때문에, 수술 중에 손상을 받을 가능성이 높다(Raut et al., 2016). 체온요법(Hypothermia), 심장도관술(Cardiac catheterization), 복장뼈 절개술 후 복장뼈 당김, 기관내 컵에 의한 압박, 삽관으로 인한 외상 등의 원인으로 신경 손상이 발생할 수 있다(Hamdan et al., 2002). 게다가 체외혈액산소공급(Extracorporeal Membrane Oxygenation: ECMO)을 할 때 온목동맥(Common carotid artery)과 속목정맥(Internal jugular vein)을 만지게 되면서 미주신경의 손상을 유발할 수 있다(Barquist et al., 2001). Murty와 Smith (1989)에 따르면, 신경 손상은 수용자의 기관을 제거할 때 발생할 위험이 높으며, 왼쪽 되돌이후두신경이 뒤쪽 가슴세로간(Posterior mediastinum)으로 더 길게 지나가기 때문에 손상 가능성이 더 크다. 후두신경이 손상을 받을 경우 근육 마비로 인해 연하장애, 흡인, 목소리 변화, 호흡장애와 같은 증상을 초래한다(Pereira et al., 2003).

심장이나 폐 이식 수술 도중이나 후에 합병증이 발생한 환자들은 고용량의 안정제나 코르티코스테로이드를 사용하기도 하며, 폐혈증이나 다기관 부전이 있을 수 있다. 이러한 합병증을 관리하기 위하여 인위적으로 장시간 혼수 상태를 유지할 수 있으며, 이로 인해 환자들은 ICUAW가 발생할 위험이 높다(Gamez et al., 2017). ICUAW로 인하여 발생하는 근위축은 말초 근육뿐만 아니라 효율적인 발성과 기침에 필요한 흡기와 호기 근육의 근력에도 영향을 준다(Thille et al., 2020). 또한 장기간 삽관을 한 환자들은 중증 신경병증의 위험이 높으며, 수술 후 정상적인 삼킴 기능과 후두 기능에 필요한 다양한 근육들이 영향을 받을 수 있다(DeVita & Spierer-Rundback, 1990; Goldsmith, 2000). 삼킴 횟수의 감소

로 혀, 인두, 후두의 근육들에 불사용 위축이 발생할 수 있고 이는 목소리, 삼킴 기능, 기침의 세기에 영향을 준다(Ponfick et al., 2015; Puthuchearly et al., 2010; Tobin et al., 2010). 심장 이식 수술 후 연하장애가 있는 환자들의 경우 중환자실 재입원을, 중환자실과 병원 재원 기간이 증가한다고 하였으며(Black et al., 2019; Miles et al., 2021), 구강 섭취를 지연시켜 비위관 영양을 해야 하는 기간이 증가하고 탈수와 영양실조와 같은 합병증을 유발하기도 한다(Kim et al., 2015).

이렇듯 심장 이식 수술 과정에서 신경 손상이나 장기간의 삽관 사용, 그리고 중환자실에 있으면서 발생하는 근위축은 연하장애와 후두 기능 이상이 발생할 위험을 증가시킨다. 초기에 연하장애를 평가하고 적절한 치료를 실시함으로써 폐렴 등의 합병증을 감소시킬 뿐만 아니라, 환자의 생존율을 향상시킬 수 있다. 그러나 현재까지 심장 수술이나 이식 수술 후에 발생한 연하장애에 대한 적극적인 재활치료 및 예후 보고는 부족한 상황이다(Black et al., 2019). 따라서 본 연구는 사례 연구를 통해 심장 이식 수술 후에 발생할 수 있는 연하장애 증상들에 대해 알아보고, 연하장애 재활치료를 적용한 후 치료 효과를 확인하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

연구에 참여한 대상자는 48세 남성 환자로, 2023년 5월 2일 가슴 통증으로 충청남도 S병원 응급실에 내원하여 ST분절 상승 심근경색(ST-Segment Elevation Myocardial Infarction: STEMI)과 왼쪽 주관상동맥 폐색(Left main coronary artery total occlusion)이 확인되어 긴급 혈전제거술을 시행받았다. 이후 심장성 쇼크가 진행되어 ECMO 치료가 필요하게 되었다. ECMO 관리를 위해 5월 11일 서울시 K병원으로 전원되었으며, 6월 24일 심장이식수술과 ECMO 제거, 왼쪽 대퇴동

맥 혈전제거술을 시행하였다. 환자는 5월 2일부터 6월 30일까지 삽관 상태였으며, 7월 18일 코켄 튜브(Koken tube)를 제거하였다.

7월 18일 처음으로 비디오연하투시검사(Video Fluoroscopic Swallowing Study: VFSS)를 실시하였으며, 검사 당시 환자는 비위관(Nasogastric tube) 영양을 통해 식이를 하고 있었다. 반고형식 검사 시 구강기(Oral phase)에서는 음식덩이(Bolus) 형성에 특별한 어려움이 없었으나, 인두기(Pharyngeal phase)에서는 후두(Larynx)의 상승이 감소하고 상부식도조임근(Upper Esophageal Sphincter: UES)의 열림이 나타나지 않았으며, 인두 수축근(Pharyngeal constrictor muscles)의 수축이 불충분하였다. 이로 인해 후두덮개계곡 및 조롱박오목에 다량의 잔여물이 관찰되었고, 반복 삼키기(Multiple swallowing)의 효과는 미약하였다. 다량의 잔여물로 인해 흡인의 위험이 높고 고형식으로는 진행하지 않았으며, 액체 형태의 식이 검사 과정에서도 UES의 열림이 충분하지 않아 다량의 잔여물로 인한 침습이 관찰되었다.

기능적 연하곤란 척도(Functional Dysphagia Scale: FDS) 점수는 50점, 흡인-침습 척도(Penetration-Aspiration Scale: PAS) 평가는 5점이었다. 삼킴 곤란 결과 및 중증도 척도(Dysphagia Outcome and Severity Scale: DOSS) 평가는 2점으로 심각한 연하장애가 확인되어 비위관 영양을 유지하였다. 7월 19일 처음 작업치료실을 방문했을 때 환자는 신 목소리와 작고 짧은 발성이 관찰되었으며, 몸통 및 머리, 양팔의 근력은 F+ 등급이었다. 인지 기능은 한국판 간이 정신상태 검사(Korean version of Mini-Mental State Examination: MMSE-K)에서 30점 만점으로 정상이었다. 본 연구의 대상자에게 연구 목적을 충분히 설명하였으며, 대상자는 연구 참여에 동의하여 연구를 진행하였다.

2. 연구 도구

본 연구에서는 연하장애 정도를 확인하기 위해 비디오 투시연하검사(Video Fluoroscopic Swallowing Study:

VFSS), 기능적 연하곤란 척도(Functional Dysphagia Scale: FDS), 침습-흡인 척도(Penetration-Aspiration Scale: PAS), 그리고 삼킴곤란 결과 및 중증도 척도(Dysphagia Outcome and Severity Scale: DOSS)를 사용하였다. 검사는 2주 간격으로 총 3회 실시되었다.

1) 비디오투시연하검사(Video Fluoroscopic Swallowing Study: VFSS)

대상자의 삼킴 능력 변화를 알아보기 위해 연하장애 평가 중 가장 많이 이용되고 표준화된 검사 방법인 비디오 투시연하검사(Video Fluoroscopic Swallowing Study: VFSS)를 실시하였다(Palmer et al., 1993). 재활의학과 전공의가 직접 검사를 실시하였으며, 기능적 연하곤란 척도를 사용해 삼킴 기능을 평가하였다. 대상자를 측면으로 앉힌 후 투시 촬영을 하면서 조영제가 든 세 가지 유형의 음식을 삼키게 하였다. 음식의 유형은 씹는 과정이 필요한 고형식, 죽과 같이 씹는 것 없이 삼킬 수 있는 반고형식, 그리고 액체 상태의 검사식이었다.

2) 기능적 연하곤란 척도(Functional Dysphagia Scale: FDS)

연하재활치료를 진행하면서 VFSS 결과의 변화를 알아보기 위해 Han 등(1999)이 고안한 기능적 연하곤란 척도를 사용하였다. 이 척도는 VFSS 과정에서 흡인 여부와 잔류 음식의 양 등 다양한 생리적 척도를 관찰할 수 있는 도구로, 연하장애의 정도를 정량화하고 연하장애 재활치료의 효과를 정량적으로 판정하는 데 유용하

다. 이 척도의 하부 항목은 구순 폐쇄기능, 음식덩이 형성 기능, 연하 후 구강 내 잔여물, 구강 통과 시간, 연하 반사 지연, 후두 거상과 후두개 폐쇄기능, 비침투, 연하 후 후두덮개계곡 잔여물, 연하 후 조롱박오목 잔여물, 연하 후 후두벽의 막형성, 후두 통과 시간 등 총 11개 항목으로 구성되어 있다. 기능적 연하곤란 척도는 흡인에 대한 민감도가 72.0%에서 81.0%, 특이도가 70.7%에서 92.0%로 평가된다. 점수의 범위는 0점에서 100점으로, 값이 높을수록 심각한 연하장애를 의미한다.

3) 침습-흡인 척도(Penetration-Aspiration Scale: PAS)

침습과 흡인은 중증 삼킴 기능 손상과 밀접한 관계가 있으며, 이러한 증상이 있는 경우 이를 해소하는 것이 치료의 주요 목표가 되기 때문에 침습과 흡인을 평가하였다(Rosenbek et al., 1996). 침습-흡인 척도는 Rosenbek 등(1996)이 제안한 척도로, VFSS 소견에서 후두 통과와 기도 흡인의 정도 및 음식물이 노력에 의해 기도 밖으로 배출될 수 있는지 여부에 따라 8단계로 구분된다. 단계가 높을수록 침습과 흡인의 정도가 심함을 의미하며, 하위 단계는 정상, 침습, 흡인으로 구성된다. PAS는 재활의학과 전문의에 의해 시행되었으며, VFSS를 통해 기록된 영상을 기반으로 점수가 측정되었다(Table 1).

4) 삼킴 곤란 결과 및 중증도 척도(Dysphagia Outcome and Severity Scale: DOSS)

대상자의 식이 단계 변화와 식이 변형 정도를 평가하

Table 1. Penetration-Aspiration Scale

Score	Classification	Description
1	None	Material does not enter airway
2	Penetration	Material enters the airway, remains above the vocal folds, and is ejected from the airway
3	Penetration	Material enters the airway, remains above the vocal folds, and is not ejected from the airway
4	Penetration	Material enters the airway, contacts the vocal folds, and is ejected from the airway
5	Penetration	Material enters the airway, contacts the vocal folds, and is not ejected from the airway
6	Aspiration	Material enters the airway, passes below the vocal folds, and is ejected into the larynx or out of the airway
7	Aspiration	Material enters the airway, passes below the vocal folds, and is not ejected from the trachea despite effort
8	Aspiration	Material enters the airway, passes below the vocal folds, and no effort is made to eject

기 위해 삼킴 곤란 결과 및 중증도 척도를 VFSS 결과를 기반으로 평가하였다. 이 척도는 7단계로 구성된 포괄적 척도로, 독립 수준, 구강 섭취 가능 정도, 식사 수준 및 변형 정도에 따라 나뉜다. 이 척도는 90% 이상의 검사자 내, 검사자 간 신뢰도를 보였다(O'Neil et al.,

1999). 7점은 정상 상태를 의미하며, 1점은 침이 흡인되어 튜브를 이용한 식이를 해야 하는 상태를 의미한다 (Table 2).

Table 2. Dysphagia Outcome and Severity Scale

Nonoral nutrition necessary		
Level 1	Severe dysphagia: NPO: Unable to tolerate any P.O. safely	May exhibit one or more of the following - Severe retention in pharynx, unable to clear - Severe oral stage bolus loss or retention, unable to clear - Silent aspiration with two or more consistencies, nonfunctional volitional cough - Or unable to achieve swallow
Level 2	Moderately severe dysphagia: Maximum assistance or use of strategies with partial P.O. only (tolerates at least one consistency safely with total use of strategies)	May exhibit one or more of the following - Severe retention in pharynx, unable to clear or needs multiple cues - Severe oral stage bolus loss or retention, unable to clear or needs multiple cues - Aspiration with two or more consistencies, no reflexive cough, weak volitional cough - Or aspiration with one or more consistency, no cough and airway penetration to cords with one or more consistency, no cough
Full per-oral nutrition (P.O): Normal diet		
Level 3	Moderate dysphagia: Total assist, supervision, or strategies, two or more diet consistencies restricted	May exhibit one or more of the following - Moderate retention in pharynx, cleared with cue - Moderate retention in oral cavity, cleared with cue - Airway penetration to the level of the vocal cords without cough with two or more consistencies - Or aspiration with two consistencies, with weak or no reflexive cough - Or aspiration with one consistency, no cough and airway penetration to cords with one, no cough
Level 4	Mild-moderate dysphagia: Intermittent supervision/cueing, one or two consistencies restricted	May exhibit one or more of the following - Retention in pharynx cleared with cue - Retention in the oral cavity that is cleared with cue - Aspiration with one consistency, with weak or no reflexive cough - Or airway penetration to the level of the vocal cords with cough with two consistencies - Or airway penetration to the level of the vocal cords without cough with one consistency
Level 5	Mild dysphagia: Distant supervision, may need one diet consistency restricted	May exhibit one or more of the following - Aspiration of thin liquids only but with strong reflexive cough to clear completely - Airway penetration midway to cords with one or more consistency or to cords with one consistency but clears spontaneously - Retention in pharynx that is cleared spontaneously - Mild oral dysphagia with reduced mastication and/or oral retention that is cleared spontaneously
Full P.O: Modified diet and/or independence		
Level 6	Within functional limits/modified independence	- Normal diet, functional swallow - Patient may have mild oral or pharyngeal delay, retention or trace epiglottal undercoating but independently and spontaneously - Compensates/Clears - May need extra time for meal - Have no aspiration or penetration across consistencies
Level 7	Normal in all situations	- Normal diet - No strategies or extra time needed

3. 연하장애 재활치료

연하장애 재활치료는 작업치료실과 독립된 공간으로 구성된 연하장애 재활치료실에서 숙련된 작업치료사에 의해 집중적으로 실시되었다. 2023년 7월 19일부터 8월 21일까지 총 8회에 걸쳐 시행되었으며, 각 회기당 30분씩 치료가 진행되었다. 후두 상승과 상부식도조임근의 충분한 열림 및 잔여물의 감소를 위한 교정적 치료와 기도 보호를 위한 보상적 치료를 병행하였고, 침상에서도 지속적으로 운동을 할 수 있도록 보호자 교육도 함께 실시하였다.

VFSS 검사 후 처음으로 작업치료실을 방문하였을 때에는 환자의 연하 기능에 대해 환자와 보호자에게 설명하고, 턱 당기기 자세와 여러 번 삼키기를 교육하였다. 후두 상승과 상부식도조임근의 열림을 향상시키고 후두뒤틀개계곡과 조롱박오목의 잔여물을 감소시키기 위하여 1~3회기 동안은 혀-유지 기법, 저항성 턱 당기기 운동, 노력 삼키기를 집중적으로 실시하였다. 또한 발성의 힘이 약하고 기침을 강하게 하지 못하는 모습이 관찰되어 호흡 근육 운동을 병행하였다.

두 번째 VFSS 실시 후에는 4~5회기 동안 멘델슨 기법과 후두 상승 운동, 저항성 턱 당기기 운동을 집중적

으로 실시하였다. 턱 당기기 자세와 여러 번 삼키기 교육도 계속 진행하였다. 세 번째 VFSS 실시 후에는 구강 식이를 시작할 수 있게 되어 여러 번 삼키기, 음식의 양과 점도를 조절하는 방법 등에 대해 교육하고, 후두 상승과 상부식도조임근의 충분한 열림 및 잔여물의 감소를 위한 교정적 치료를 지속하였다(Table 3).

1) 교정적 치료

(1) 혀-유지 기법(Tongue hold maneuver)

Fujiu와 Logemann (1996)에 의해 처음 소개된 혀-유지 기법은 삼킴 중 뒤인두벽의 수축력을 강화시키기 위한 운동 방법이다. 이 방법은 편안한 정도에서 최대한 혀끝을 앞니 사이로 내밀어 유지한 상태에서 삼킴을 시도하는 것이다. VFSS 결과 후두뒤틀개계곡에 다량의 잔여물이 관찰되어, 인두벽의 수축력을 향상시키기 위해 본 연구에서는 각 회기당 10회 반복하여 실시하였다.

(2) 저항성 턱 당기기 운동(Chin Tuck Against Resistance: CTAR)

Shaker 등(2002)이 소개한 샤케어 운동(Shaker exercise)은 등척성, 등속성 운동을 통해 위목뼈 근육들을 강화하고 상부식도조임근의 열림 시간을 증진시키는 방

Table 3. Dysphagia Rehabilitation Treatment by Session

Treatment	Remedial approach	Compensatory approach	Caregiver education
1st VFSS			
1 session	Tongue hold maneuver		○
2 session	CTAR	Chin tuck	-
	Effortful swallowing	Multiple swallowing	-
3 session	Respiratory muscle exercise		-
2nd VFSS			
4 session	Mendelshon maneuver	Chin tuck	○
5 session	Laryngeal elevation exercise	Multiple swallowing	-
6 session	CTAR		-
3rd VFSS			
7 session	Tongue hold maneuver	Chin tuck	○
	Mendelshon maneuver	Multiple swallowing	
	Laryngeal elevation exercise	Modification of volume and viscosity	
8 session	CTAR		-

CTAR = Chin Tuck Against Resistance; VFSS = Video Fluoroscopic Swallowing Study.

법이다. 하지만 침상에서 고개를 들어올리지 못하거나 지구력이 저하된 환자들에게는 적용하기 어려운 방법이다. 본 연구의 대상자는 VFSS 결과에서 상부식도조임근이 충분히 열리지 않아 조롱박오목에 다량의 잔여물이 관찰되었으나, 장기간의 침상 생활로 인한 전신 쇠약으로 샤키어 운동을 실시하기 어려웠다. 이에 Yoon 등(2014)이 소개한 저항성 턱 당기기 운동을 적용하였다. 이 운동은 고무공이나 PhagiaFlex, 또는 치료사의 손을 이용하여 저항을 제공하며, 10초간 저항에 대하여 턱 내리기 자세를 유지하고 10초간 휴식하는 방법이다. 목의 근력과 지구력이 점차 향상됨에 따라 저항에 대하여 유지하는 시간을 점차 늘려갔다. 각 회기당 10회 반복하였다.

(3) 멘델슨 기법(Mendelshon maneuver)

멘델슨 기법은 인두 삼킴 동안 자발적인 후두와 목뼈의 움직임을 향상시킴으로써 상부식도조임근의 열림 면적을 확장하고 열림 시간을 연장하기 위해 고안된 방법이다(Logemann, 2008). 본 연구의 대상자는 VFSS 결과에서 상부식도조임근이 충분히 열리지 않아 조롱박오목에 다량의 잔여물이 관찰되었으며, 이에 다음과 같은 순서로 멘델슨 기법을 적용하였다.

- ① 환자가 엄지와 검지로 방패연골을 잡도록 시킨다.
- ② 환자에게 침을 삼키라고 한다.
- ③ 삼키는 동안 방패연골이 올라가는 가장 윗부분을 환자가 손으로 확인하도록 한다.
- ④ 환자에게 다시 한 번 침을 삼키라고 하고, 방패연골이 가장 높이 올라갔을 때 가능한 한 오랫동안 방패연골이 그 위치에 고정되도록 근육에 힘을 주도록 한다.
- ⑤ 환자가 근육에 힘을 주는 것을 유지하지 못할 경우 30초간 휴식을 하도록 한다.
- ⑥ 위의 과정을 10회 반복하였다.

(4) 노력 삼킴(Effortful swallowing)

노력 삼킴은 혀 기저부의 후방 운동을 증진시켜 후두

뒷개계곡에 잔여물이 남지 않도록 해주는 효과가 있다. VFSS 결과 후두뒷개계곡에 다량의 잔여물이 관찰되어, 환자에게 침을 삼킬 때 목의 모든 근육을 쥐어짜듯이 힘껏, 세계 삼키라고 지시하였다(Groher & Crary, 2015). 본 연구에서는 회기당 10회 반복하였다.

(5) 후두 상승 운동(Laryngeal elevation exercise)

후두 상승 운동은 가성발성 훈련을 통해 날카로운 소리로 음의 높이를 최대한 높게 미끄러져 올라가도록 하는 방법이다(Logemann, 1998). VFSS 결과에서 후두의 상승이 감소되어 상부식도조임근의 충분한 열림이 관찰되지 않아 후두 상승 운동을 적용하였다. 환자가 가장 높은 소리에 도달했을 때, 그 높이를 있는 힘껏 몇 초 동안 유지하도록 하였으며, 본 연구에서는 회기당 10회 반복하였다.

(6) 호흡근육 운동(Respiratory muscle exercise)

호흡근육 운동은 최대 유량(Peak flow)과 삼킴 기능의 향상에 도움을 준다(Arnold & Bausek, 2020). 본 연구 대상자는 발성 시 목소리의 힘이 약하고 기침을 강하게 하지 못하는 모습이 관찰되어 The Breather를 이용하여 흡기근육과 호기근육 운동을 실시하였다. 각각의 운동은 6분씩 수행하였으며, 3분마다 휴식을 취하였다. 그 밖에 호흡근육 운동을 위해 빨대 불기, 기침하기 등을 수행하였다(Lim, 2009). 호흡 근육 운동은 환자의 상태에 따라 수행 횟수와 시간을 조절하여 진행하였다.

2) 보상적 치료

(1) 턱 당기기(Chin tuck) 자세

턱 당기기 자세는 턱을 목쪽으로 당기는 자세로, 혀 기저부와 인두벽 사이의 거리를 좁아지게 하여 후두뒷개계곡이 넓어지게 함으로써 삼킴 전에 발생할 수 있는 흡인의 위험을 막아준다. 또한 기도 입구를 좁혀 기도 폐쇄 기능이 저하된 경우에도 안전한 삼킴에 도움을 줄 수 있다(Logemann, 2008). 첫 번째 PAS 평가 결과, 성대에 음식물이 들어가고 후두 부위에 머물러 있는

모습이 관찰되어 흡인의 위험이 높았기에 본 연구에서는 연하재활치료를 시작하면서 턱 당기기 자세를 유지하도록 하였으며, 침 삼키기를 완료할 때까지 해당 자세를 유지하도록 지시하였다.

(2) 여러번 삼키기(Multiple swallowing)

다량의 잔여물로 인한 흡인을 방지하기 위해 여러 번 삼키기를 하여 잔여물을 식도로 내려보낼 수 있다 (Groher & Crary, 2015). 첫 VFSS 결과 다량의 잔여물이 후두덮개계곡과 조롱박오목에 남아 있음을 확인하여, 본 연구에서는 여러 번 삼키기를 연습하였다. 구강으로 식이를 시작한 후에는 음식을 삼킨 후 마른 침을 1~2회 삼켜 잔여물을 내려보내도록 교육하였다.

(3) 음식 양과 점도 변경(Modification of volume and viscosity)

세 번째 VFSS를 실시한 후, 이전 검사들과 달리 잔여물의 양이 감소하였고 여러 번 삼키기의 효과가 관찰되었다. 이에 따라 식사 시에 스프나 푸딩과 같이 질감이 고르고 점성이 있는 음식을 섭취하도록 하였다. 액체 형태의 검사식에서는 흡인이 관찰되어 액체류는 점도 증진제를 사용하여 꿀 정도의 점도로 만들어 섭취하도록 하였다. 잔여물로 인한 흡인을 예방하기 위해 소량씩 먹도록 교육하였다(Groher & Crary, 2015).

3) 보호자 교육

치료실에서 교육하고 운동한 내용들이 병실과 퇴원 후 자택에서도 지켜질 수 있도록, 치료실에서 진행한 치료 방법 및 식이 방법과 종류, 주의사항 등에 대해 보호자 교육을 실시하였다. 보호자 교육은 3번의 VFSS 검사 후 검사 화면을 함께 보며 환자의 삼킴 기능 수준을 설명하는 방식으로 진행되었다. 보호자 및 환자가 쉽게 이해할 수 있도록 제작된 시청각 자료(동영상, 안내지)를 활용하여 운동 방법, 식이 방법 및 식사 시 주의사항 등에 대한 정보를 제공하였다.

4. 분석 절차

심장 이식 수술 후 발생한 연하장애 증상을 확인하기 위해 VFSS를 실시하였다. VFSS 결과를 바탕으로 FDS, PAS, DOSS를 활용하여 환자의 연하장애를 평가하였고, 치료 시작 전과 치료 진행 과정에서 2주 간격으로 2번 재검사를 실시하여 총 3번 VFSS를 실시하였다.

III. 연구 결과

1. 기능적 연하곤란 척도(Functional Dysphagia Scale: FDS)의 변화

1차 VFSS를 실시한 결과, FDS는 50점으로 평가되었다. 조영제를 섞은 반고형식을 삼켰을 때 입술과 혀의 움직임은 정상이었으나, 후두 상승이 저하되어 있었으며 후두덮개의 폐쇄가 충분히 일어나지 않았다. 또한 상부식도 조임근의 열림도 충분히 발생하지 않아 후두덮개계곡과 조롱박오목에 잔여물이 50% 이상 남아 있었다. 뒤 인두벽의 코팅이 나타났으며, 인두이동시간도 10초 이상 소요되었다. 조영제를 섞은 액체 형태의 검사식을 5cc 삼켰을 때에는 성대(True vocal fold) 부분까지 물이 들어가고 기도 밖으로 배출되지 않는 침습이 관찰되었으며, 조롱박오목에 잔여물이 관찰되었다. 검사 시 잔여물로 인한 흡인의 위험이 높을 것으로 판단되어 반고형식과 액체 형태의 검사식만 시도하고 고형식은 진행하지 않았다.

2차 VFSS를 실시한 결과, FDS는 42점으로 평가되었다. 조영제를 섞은 반고형식을 삼켰을 때 입술과 혀의 움직임은 정상이었다. 후두 상승과 후두덮개의 폐쇄, 상부식도 조임근의 열림이 여전히 충분하지는 않았으나 이전 검사보다 향상되어 후두덮개계곡과 조롱박오목에 남아 있던 잔여물의 양이 10~50% 사이로 감소하였다. 또한 이전 검사시에는 여러번 삼키기의 효과가 거의 없었으나 2차 검사에서는 미약하게 관찰되었고,

잔여물 양이 감소되어 꿀 점도의 검사식도 진행하였으나 후두덮개계곡과 조롱박오목에 남는 잔여물의 양이 10~50% 사이로 관찰되었다. 조영제를 섞은 액체 형태의 검사식을 5cc 삼켰을 때에는 성대 부분까지 물이 들어가지만 기도 밖으로 배출되는 침습이 관찰되었으나, 조롱박오목의 잔여물이 1차 검사 때보다 감소된 것으로 관찰되었다.

3차 VFSS를 실시한 결과, FDS가 30점으로 평가되어 삼킴 기능의 향상이 확인되었다. 1, 2차 검사 때보다 후두덮개계곡과 조롱박오목의 잔여물이 감소하여 더 많은 종류의 검사식을 시도할 수 있었다. 요플레와 꿀 점도의 검사식에서는 후두덮개계곡과 조롱박오목의 잔여물의 양이 10% 이하로 관찰되었으며, 죽 검사식에서는 후두덮개계곡에 10~50%, 조롱박오목에 10% 이하의 잔여물이 관찰되었다. 잔여물에 대한 여러 번 삼키기의 효과가 관찰되었다. 액체 형태의 검사식의 경우, 5cc 삼키기에서는 흡인이나 침습이 발생하지 않아 cup drinking까지 시도해보았다. 검사 결과 흡인은 발생하지 않았으나 성대 윗부분까지 물이 들어가고 기도 밖으로 배출되지 않는 양상이 보였다(Table 4).

2. 침습-흡인 척도(Penetration-Aspiration Scale: PAD)와 삼킴 곤란 결과 및 증정도 척도(Dysphagia Outcome and Severity Scale: DOSS)의 변화

1차 VFSS를 실시한 결과, 성대 부분까지 물이 들어가고 기도 밖으로 배출되지 않는 침습이 관찰되어 PAS 점수는 5점이었다. 검사 시 잔여물로 인한 흡인의 위험이 높고 구강으로의 영양 섭취는 안전하지 않다는 판단 하에 DOSS는 2점을 받았다. 이에 비위관 영양법을 유지한 채 작업치료실에서 연하장애 재활치료를 시작하기로 하였다.

2차 VFSS 결과에서는 성대 부분까지 물이 들어가지만 기도 밖으로 배출되는 침습이 관찰되어 PAS 점수는 4점이었다. 1차 검사 때보다 잔여물의 양이 감소되어 꿀 점도의 검사식을 진행하였으나, 후두덮개계곡과 조롱박오목에 남는 잔여물의 양이 10~50% 사이로 관찰되었고, 여러 번 삼키기의 효과가 크지 않아 구강으로의 영양 섭취는 아직도 위험하다는 판정을 받아 DOSS는 2점으로 평가되었다. 비위관 영양법을 유지하기로 하였다.

3차 VFSS를 실시한 결과, 흡인은 발생하지 않았으나 성대 윗부분까지 물이 들어가고 기도 밖으로 배출되지 않는 양상이 보여 PAS 점수는 3점이었다. 안전하게 음

Table 4. The Changes of Functional Dysphagia Scale

Item	1st VFSS	2nd VFSS	3rd VFSS
Lip closure	0	0	0
Bolus formation	0	0	0
Residue in the oral cavity	0	0	0
Oral transit time	0	0	0
Triggering of pharyngeal swallow	0	0	0
Laryngeal elevation and epiglottic closure	12	12	12
Nasal penetration	0	0	0
Residue in the valleculae	12	8	4
Residue in the pyriform sinus	12	8	4
Coating of pharyngeal wall after swallow	10	10	10
Pharyngeal transit time	4	4	0
Total score	50	42	30

VFSS = Video Fluoroscopic Swallowing Study.

Table 5. The Changes of PAS and DOSS

Item	1st VFSS	2nd VFSS	3rd VFSS
PAS	5	4	3
DOSS	2	2	4

DOSS = Dysphagia Outcome and Severity Scale; PAS = Penetration-Aspiration Scale; VFSS = Video Fluoroscopic Swallowing Study.

식물을 섭취하는 자세(턱 당기기), 여러 번 삼키기 등의 방법을 유지하면 구강으로의 음식물 섭취가 가능할 것으로 판단되어 DOSS는 4점으로 평가되었다. 이에 스프나 푸딩과 같이 질감이 고르고 점성이 있는 음식으로 구강 식이를 시작하였으며, 액체류는 점도 증진제를 섞어 꿀 정도의 점도로 만들어 섭취하도록 하였다(Table 5).

IV. 고찰

본 연구는 심장 이식 수술 후에 연하장애가 발생한 환자를 대상으로 진행한 연하장애 재활치료의 치료 효과를 알아보기 위한 사례 연구이다. VFSS 검사 결과, FDS와 PAS에서 기능 향상이 나타났으며, DOSS에서도 변화를 보여 비위관 영양에서 구강 섭취로의 기능 향상을 보였다.

심장 수술 환자 909명을 대상으로 삽관 시간과 연하장애 발생률을 연구한 결과에 따르면(Skoretz et al., 2014), 삽관 시간이 증가할수록 연하장애 발생률이 증가한다고 하였다. 전체 연구 대상자에서 연하장애 발생률은 6%였던 반면, 삽관 시간이 48시간 이상인 환자들의 경우에는 67%로 증가하였다. 여러 연구에서도 장기간의 삽관은 연하장애의 독립적 예측 인자라고 하였다(Black et al., 2019; Brodsky et al., 2018; Macht et al., 2013). 장기간의 삽관은 궤양이나 부종과 같은 점막의 손상과 되돌이 후두신경의 손상을 초래한다(Zuercher et al., 2019). 본 연구 대상자는 삽관 기간이 60일로, 기존 연구들에서 비교한 48시간보다 훨씬 긴 시간이었다. 초기 VFSS 검사 결과, 후두 상승이 저하되어 있었으며 후두뿔개의 폐쇄가 충분히 일어나지 않았다. 또한

상부식도 조임근의 열림도 충분히 발생하지 않아 후두뿔개계곡과 조롱박오목에 잔여물이 50% 이상 남아 있었다. 검사 결과 심각한 연하장애로 판단되어 비위관 영양을 유지한 채, 연하장애 재활치료를 하면서 점진적으로 삼킴 능력을 회복하여 비위관을 제거하고 구강으로 음식을 섭취할 수 있게 되었다.

뇌졸중 환자에게 적용한 연하재활치료를 체계적으로 분석한 Song과 Jung (2018)의 연구에 따르면, 후두뿔개계곡의 잔여물, 설골과 후두의 앞위쪽 움직임 저하, 흡인과 침습, 상부식도 조임근의 개방 지연 시 멘델슨 기법, 노력 삼킴, 혀-유지 기법 등이 환자의 삼킴 기능 향상에 효과적이라고 하였다. Woo 등(2009)의 연구에서도 임상에서 많이 쓰이는 온도-촉각 자극, 구강운동과 함께 멘델슨 기법을 포함한 구강인두자극 프로그램을 뇌졸중 환자에게 적용하였을 때 삼킴 기능이 향상되었다. 본 연구에서는 임상에서 적용되고 있는 다양한 인두 강화 운동들을 심장 이식 수술 후 연하장애가 발생한 환자에게 적용함으로써 연하기능 회복에 효과적임을 확인할 수 있었다.

중환자실에 입원한 환자들의 경우 근육의 약화가 흔하게 발생한다고 하며(Deem, 2006; Hermans et al., 2008; Lacomis, 2011), Gamez 등(2017)은 심장이나 폐 이식 수술 후에 중환자실 획득 쇠약의 위험이 높다고 하였다. 중환자실 획득 쇠약은 사지 근육의 마비뿐만 아니라 호흡근과 호기근, 인두근육의 근력에 영향을 주어 호흡 근육의 약화와 연하장애를 초래하게 되며 흡인과 폐렴의 위험을 높인다고 하였다(Mirzakhani et al., 2013; Ye et al., 2023). 본 연구의 대상자도 중환자실과 일반 병동에서 침대에 누워있는(*bed-ridden*) 상태로 지낸 기간이 78일로 근위축이 진행되어 있었으며, 몸통 및 머리, 양팔의 근력이 F+ 정도만 나오는 상태에서 연하장애 재활치료를 시작하였다. 치료 초기에는 장기간의 침상 생활로 인해 근력 및 지구력의 저하로 30분의 치료 시간 동안 휴식 시간을 많이 필요로 하였다. 호흡근육의 약화도 관찰되어 발생 시 목소리의 힘이 약하고 기침을 강하게 하지 못하는 모습이 관찰되었다. 이에

빨대 불기나 유발성 폐활량계 흡입하기, 기침하기 등의 호흡운동을 적용하였으며, 치료가 진행될수록 기침 세기나 호흡량이 증가하는 것을 관찰할 수 있었다.

연하장애 재활치료의 주된 대상군인 뇌졸중 환자의 경우, 인지장애가 동반되며 환자의 치료 의지가 낮은 경우가 많아 집중적인 치료의 적용과 빠른 효과를 기대하기 어렵다(Cumming et al., 2013). 그러나 이번 연구 대상자의 경우, 인지 기능의 손상이 없고 구강으로 식사를 하기 위해 재활치료를 매우 강한 의지를 보였으며, 보호자 또한 환자의 기능 회복에 많은 관심을 보였다. 치료 초기에는 장기간의 침상 생활로 인해 근력 및 지구력의 저하로 인해 30분의 치료 시간 동안 휴식 시간을 많이 필요로 했으나, 침상에서도 적극적으로 운동을 수행하여 적은 치료 횟수에도 불구하고 빠른 회복이 가능했던 것으로 보인다.

연하장애를 초기에 인지하고 평가 및 치료를 하는 것은 폐렴과 같은 합병증을 줄이고 재원 기간의 감소에 도움을 준다(Hinchev et al., 2005; Sørensen et al., 2013; Ye et al., 2023). 그러나 이식 수술 후 연하장애가 해결되기까지 걸리는 시간은 평균 91.8 ± 170 일로, 그 동안 환자는 비위관 영양이나 변형된 식이로 영양을 공급받아야 한다(Atkins et al., 2007; Miles et al., 2021). 본 연구의 대상자는 심장 이식 수술 후 삼킴 기능에 대한 평가를 진행하기까지 24일이 소요되었고, 비위관 영양에서 스프나 푸딩과 같이 질감이 고르고 점성이 있는 음식으로 구강 식이를 시작하기까지 47일이 걸렸다. 비교적 빠른 시간 안에 검사와 치료를 적용함으로써 연하장애가 개선된 것을 확인할 수 있었다.

심장 수술 후 연하장애의 발생률은 2~60%이지만, 보편적으로 사용되고 있는 간단한 선별 검사가 없어 실제보다 적은 발생률이 보고되었을 것으로 보인다(Grimm et al., 2015; Kim et al., 2015). 선별 검사를 진행한 경우, 연하장애 환자의 삼킴 기능이 더 호전되었다(Hinchev et al., 2005). 그러나 아직 이식 수술을 포함한 심장 수술 후 연하장애를 선별하기 위한 정형화된 선별 검사는 없으며, 환자들의 연하장애를 조기에 확인하고 적절

한 치료를 적용하기 위한 프로토콜도 부재하다. 최근 들어 뇌졸중으로 인한 연하장애뿐만 아니라 피부근염, 갑상선 절제술, 두경부암 등 다양한 질환으로 연하장애가 발생하는 경우에 대한 연하장애 재활치료 연구가 증가하고 있다(Jung & Park, 2015; Song et al., 2012; Yoon & Park, 2010). 일반적인 병원 환경에서는 연하장애 재활치료가 재활의학과 중심으로 진행되어, 다양한 질환으로 인한 연하장애가 있는 환자들이 조기에 적절한 집중적인 재활치료를 받기 어려운 실정이다. 본 연구의 대상자 역시 심장외과에서 재활의학과에 협진을 받아 연하장애 재활치료를 실시하였으나, 재활의학과 입원 환자들만큼 충분한 치료 회기를 실시하기 어려웠다. 따라서 다학제적 접근을 통해 작업치료사 등의 연하재활 전문가들이 조기에 종합적인 접근을 할 수 있는 프로토콜이 필요하다.

본 연구의 제한점은 퇴원 후 대상자에 대한 지속적인 추적 관찰이 이루어지지 않았다는 점과, 사례연구로 심장 이식 수술 환자 1명을 대상으로 연하장애 재활치료의 효과를 알아보았기 때문에 일반화하기 어렵다는 점이다. 본 연구의 대상자는 심장외과에서 재활의학과에 협진을 받아 연하장애 재활치료를 실시하였으나, 재활의학과 입원 환자들만큼 충분한 치료 회기를 실시하기 어려웠다. 또한 장기간의 입원 생활로 인해 환자 및 보호자가 비위관을 제거하고 구강 식이가 가능해지자 바로 퇴원을 결정하여 삼킴 기능의 완전한 회복 과정을 볼 수 없었다. 그러나 심장 이식 수술 후 연하장애를 호소하는 환자에게 연하장애 재활치료를 적용한 연구가 없었기에 본 연구는 그 의의가 크다고 생각된다.

V. 결론

본 사례연구는 심장 이식 수술 후 연하장애를 호소하는 환자를 대상으로 재활치료를 적용하여 삼킴 기능에 미치는 효과를 조사하였다. 심장 이식 수술 후 연하장애를 겪는 48세 남성 환자에게 재활치료를 실시하였고,

VFSS 결과를 바탕으로 FDS와 PAS를 활용하여 삼킴 기능을 평가하였으며, DOSS를 통해 식이 단계를 결정하였다. 2023년 7월 19일부터 8월 21일까지 회기당 30분씩 총 8회의 치료를 진행한 결과는 다음과 같다.

첫째, FDS와 PAS의 결과에서 삼킴 기능의 현저한 향상이 관찰되었다. 둘째, DOSS 단계의 향상으로 환자가 구강 식이를 할 수 있게 되었다. 이러한 결과는 심장 이식 수술 후 연하장애를 겪는 환자에게 집중적으로 실시한 재활치료가 삼킴 기능 향상에 유의미한 도움을 줄 수 있음을 시사한다. 그러나 본 연구는 사례연구로서 그 결과를 일반화하는 데에는 한계가 있으므로, 향후 더 많은 환자를 대상으로 한 추가 연구가 필요하다.

Conflicts of interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

Acknowledgements

본 연구는 대한연하재활학회의 지원을 받아 수행되었음.

References

Arnold, R. J., & Bausek, N. (2020). Effect of respiratory muscle training on dysphagia in stroke patients: A retrospective pilot study. *Laryngoscope Investigative Otolaryngology*, 5(6), 1050-1055. <https://doi.org/10.1002/liv.2.483>

Atkins, B. Z., Trachtenberg, M. S., Prince-Petersen, R., Vess, G., Bush, E. L., Balsara, K. R., Lin S. S., & Davis, R. D., Jr. (2007). Assessing oropharyngeal dysphagia after lung transplantation: Altered swallowing mechanisms and increased morbidity. *Journal of Heart and Lung*

Transplantation, 26(11), 1144-1148. <https://doi.org/10.1016/j.healun.2007.07.038>

Barker, J., Martino, R., Reichardt, B., Hickey, E. J., & Ralph-Edwards, A. (2009). Incidence and impact of dysphagia in patients receiving prolonged endotracheal intubation after cardiac surgery. *Canadian Journal of Surgery*, 52(2), 119-124.

Barquist, E., Brown, M., Cohn, S., Lundy, D., & Jackowski, J. (2001). Postextubation fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing after prolonged endotracheal intubation: A randomized, prospective trial. *Critical Care Medicine*, 29(9), 1710-1713. <https://doi.org/10.1097/00003246-200109000-00009>

Black, R. J., Bogaardt, H., McCabe, P., Glanville, A. R., MacDonald, P., & Madill, C. (2019). Clinical predictors for oropharyngeal dysphagia and laryngeal dysfunction after lung and heart transplantation. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 54(6), 894-901. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12492>

Black, R. J., Novakovic, D., Plit, M., Miles, A., MacDonald, P., & Madill, C. (2021). Swallowing and laryngeal complications in lung and heart transplantation: Etiologies and diagnosis. *Journal of Heart and Lung Transplantation*, 40(12), 1483-1494. <https://doi.org/10.1016/j.healun.2021.08.006>

Brodsky, M. B., Levy, M. J., Jedlanek, E., Pandian, V., Blackford, B., Price, C., Cole, G., Hillel, A., Best, S., & Akst, L. M. (2018). Laryngeal injury and upper airway symptoms after oral endotracheal intubation with mechanical ventilation during critical care: A systematic review. *Critical Care Medicine*, 46(12), 2010-2017. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000003368>

Cumming, T. B., Marshall, R. S., & Lazar, R. M. (2013). Stroke, cognitive deficits, and rehabilitation: Still an incomplete picture. *International Journal of Stroke*, 8(1), 38-45. <https://doi.org/10.1111/j.1747-4949.2012.00972.x>

Daly, E., Miles, A., Scott, S., & Gillham, M. (2016). Finding the red flags: Swallowing difficulties after cardiac surgery in patients with prolonged intubation. *Journal of Critical Care*, 31(1), 119-124. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2015.10.008>

de Larminat, V., Montravers, P., Dureuil, B., & Desmonts, J. M. (1995). Alteration in swallowing reflex after extubation in intensive care unit patients. *Critical Care Medicine*, 23(3), 486-490. <https://doi.org/10.1097/00003246-199503000-00012>

- Deem, S. (2006). Intensive-care-unit-acquired muscle weakness. *Respiratory Care*, 51(9), 1042-1053. <https://doi.org/10.4187/aarc04269>
- DeVita, M. A., & Spierer-Rundback, L. (1990). Swallowing disorders in patients with prolonged orotracheal intubation or tracheostomy tubes. *Critical Care Medicine*, 18(12), 1328-1330. <https://doi.org/10.1097/00003246-199012000-00004>
- Finck, C. (2006). Laryngeal dysfunction after thyroid surgery: Diagnosis, evaluation and treatment. *Acta Chirurgica Belgica*, 106, 378-387. <https://doi.org/10.1080/00015458.2006.11679911>
- Fujiu, M., & Logemann, J. A. (1996). Effect of a tongue-holding maneuver on posterior pharyngeal wall movement during deglutition. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 5(1), 23-30. <https://doi.org/10.1044/1058-0360.0501.23>
- Gamez, J., Salvado, M., Martinez-de La Ossa, A., Deu, M., Romero, L., Roman, A., Sacanell, J., Laborda, C., Rochera, I., Nadal, M., Carmona, F., Santamaria, E., Ragner, N., Canela, M., & Sole, J. (2017). Influence of early neurological complications on clinical outcome following lung transplant. *PLoS One*, 12(3), e0174092. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174092>
- Goldsmith, T. (2000). Evaluation and treatment of swallowing disorders following endotracheal intubation and tracheostomy. *International Anesthesiology Clinics*, 38(3), 219-242. <https://doi.org/10.1097/00004311-200038030-00015>
- Grimm, J. C., Magruder, J. T., Ohkuma, R., Dungan, S. P., Hayes, A., Vose, A. K., Orland, M., Sussman, M., Cameron, D. E., & Whitman, G. J. (2015). A novel risk score to predict dysphagia after cardiac surgery procedures. *The Annals of Thoracic Surgery*, 100(2), 568-574. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2015.03.077>
- Groher, M. E., & Crary, M. A. (2015). *Dysphagia: Clinical management in adults and children*. Elsevier.
- Hamdan, A. L., Moukarbel, R. V., Farhat, F., & Obeid, M. (2002). Vocal cord paralysis after open-heart surgery. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*, 21(4), 671-674. [https://doi.org/10.1016/S1010-7940\(02\)00019-2](https://doi.org/10.1016/S1010-7940(02)00019-2)
- Han, T. R., Paik, N. J., & Park, J. W. (1999). The Functional Dysphagia Scale using Videofluoroscopic Swallowing Study in stroke patients. *Journal of the Korean Academy of Rehabilitation Medicine*, 23(6), 1118-1126.
- Hermans, G., De Jonghe, B., Bruyninckx, F., & Berghe, G. V. D. (2008). Clinical review: Critical illness polyneuropathy and myopathy. *Critical Care*, 12, 1-9. <https://doi.org/10.1186/cc7100>
- Hinchey, J. A., Shephard, T., Furie, K., Smith, D., Wang, D., & Tonn, S. (2005). Formal dysphagia screening protocols prevent pneumonia. *Stroke*, 36(9), 1972-1976. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000177529.86868.8d>
- Jung, J. S., & Park, J. H. (2015). The treatment of dysphagia in total thyroidectomy patients: A case study. *Korean Journal of Occupational Therapy*, 23(2), 95-106. <https://doi.org/10.14519/jksot.2015.23.2.08>
- Kim, M. J., Park, Y. H., Park, Y. S., & Song, Y. H. (2015). Associations between prolonged intubation and developing post-extubation dysphagia and aspiration pneumonia in non-neurologic critically ill patients. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 39(5), 763-771. <https://doi.org/10.5535/arm.2015.39.5.763>
- Lacomis, D. (2011). Neuromuscular disorders in critically ill patients: Review and update. *Journal of Clinical Neuromuscular Disease*, 12(4), 197-218. <https://doi.org/10.1097/CND.0b013e3181b5e14d>
- Lim, J. H. (2009). Conservative treatment of dysphagia. *Brain & Neurorehabilitation*, 2(2), 108-112. <https://doi.org/10.12786/bn.2009.2.2.108>
- Logemann, J. A. (1998). *Evaluation and treatment of swallowing disorder* (2nd ed.). PRO-ED Inc. <https://doi.org/10.1097/00020840-199812000-00008>
- Logemann, J. A. (2008). Treatment of oral and pharyngeal dysphagia. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 19(4), 803-816. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2008.06.003>
- Macht, M., Wimbish, T., Bodine, C., & Moss, M. (2013). ICU-acquired swallowing disorders. *Critical Care Medicine*, 41(10), 2396-2405. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31829caf33>
- Miles, A., Barua, S., McLellan, N., & Brkic, L. (2021). Dysphagia and medicine regimes in patients following lung transplant surgery: A retrospective review. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 23(4), 339-348. <https://doi.org/10.1080/17549507.2020.1807051>
- Mirzakhani, H., Williams, J. N., Mello, J., Joseph, S., Meyer, M. J., Waak, K., Schimdt, U., Kelly, E., & Eikermann, M. (2013). Muscle weakness predicts pharyngeal

- dysfunction and symptomatic aspiration in long-term ventilated patients. *Anesthesiology*, *119*(2), 389-397. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e31829373fe>
- Murty, G. E., & Smith, M. C. F. (1989). Recurrent laryngeal nerve palsy following heart-lung transplantation: Three cases of vocal cord augmentation in the acute phase. *Journal of Laryngology & Otology*, *103*(10), 968-969. <https://doi.org/10.1017/S0022215100110643>
- O'Neil, K. H., Purdy, M., Falk, J., & Gallo, L. (1999). The dysphagia outcome and severity scale. *Dysphagia*, *14*, 139-145. <https://doi.org/10.1007/PL00009595>
- Palmer, J. B., Kuhlemeier, K. V., Tippet, D. C., & Lynch, C. (1993). A protocol for the Videofluorographic Swallowing Study. *Dysphagia*, *8*, 209-214. <https://doi.org/10.1007/BF01354540>
- Pereira, J. A., Girvent, M., Sancho, J. J., Parada, C., & Sitges-Serra, A. (2003). Prevalence of long-term upper aerodigestive symptoms after uncomplicated bilateral thyroidectomy. *Surgery*, *133*(3), 318-322. <https://doi.org/10.1067/msy.2003.58>
- Plowman, E. K., Anderson, A., York, J. D., DiBiase, L., Vasilopoulos, T., Arnaoutakis, G., Beavr. T., Martun. R., & Jeng, E. I. (2023). Dysphagia after cardiac surgery: Prevalence, risk factors, and associated outcomes. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, *165*(2), 737-746. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2021.02.087>
- Ponfick, M., Linden, R., & Nowak, D. A. (2015). Dysphagia —a common, transient symptom in critical illness polyneuropathy: A fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing study. *Critical Care Medicine*, *43*(2), 365-372. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000000705>
- Puthuchear, Z., Montgomery, H., Moxham, J., Harridge, S., & Hart, N. (2010). Structure to function: Muscle failure in critically ill patients. *The Journal of Physiology*, *588*(23), 4641-4648. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2010.197632>
- Raut, M. S., Maheshwari, A., Joshi, R., Joshi, R., Dubey, S., Shivnani, G., & Shad, S. (2016). Vocal cord paralysis after cardiac surgery and interventions: A review of possible etiologies. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, *30*(6), 1661-1667. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2016.08.002>
- Rosenbek, J. C., Robbins, J. A., Roecker, E. B., Coyle, J. L., & Wood, J. L. (1996). A penetration-aspiration scale. *Dysphagia*, *11*, 93-98. <https://doi.org/10.1007/BF00417897>
- Shaker, R., Easterling, C., Kern, M., Nitschke, T., Massey, B., Daniels, S., Grande, B., Kazandjian, M., & Dikeman, K. (2002). Rehabilitation of swallowing by exercise in tubefed patients with pharyngeal dysphagia secondary to abnormal UES opening. *Gastroenterology*, *122*(5), 1314-1321. <https://doi.org/10.1053/gast.2002.32999>
- Skoretz, S. A., Yau, T. M., Ivanov, J., Granton, J. T., & Martino, R. (2014). Dysphagia and associated risk factors following extubation in cardiovascular surgical patients. *Dysphagia*, *29*, 647-654. <https://doi.org/10.1007/s00455-014-9555-4>
- Song, W. I., & Jung, M. Y. (2018). The treatment of swallowing disorders in stroke patients: A systematic review. *Korean Journal of Occupational Therapy*, *26*(2), 113-128. <https://doi.org/10.14519/jksot.2018.26.2.09>
- Song, Y. J., Park, E. J., Yoon, I. J., & Choi, K. H. (2012). Swallowing therapy and quality of life in head and neck cancer patients. *Journal of the Korean Dysphagia Society*, *22*, 53-61. <https://doi.org/10.34160/jkds.2012.2.2.004>
- 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. <https://doi.org/10.1097/JNN.0b013e31828a412c>
- Thille, A. W., Boissier, F., Muller, M., Levrat, A., Bourdin, G., Rosselli, S., Frat, J. P., Coudroy, R., & Vivier, E. (2020). Role of ICU-acquired weakness on extubation outcome among patients at high risk of reintubation. *Critical Care*, *24*(1), 86. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-2807-9>
- Tobin, M. J., Laghi, F., & Jubran, A. (2010). Narrative review: Ventilator-induced respiratory muscle weakness. *Annals of Internal Medicine*, *153*(4), 240-245. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-153-4-201008170-00006>
- Woo, J. H., Jeong, W. M., Kim, Y. G., & Koo, J. W. (2009). The relevant factors and effect of swallowing function on oropharyngeal stimulation program in stroke patients with swallowing disorder. *Korean Journal of Occupational Therapy*, *17*(4), 1-12.
- Ye, D. H., Hong, G., Kang, C. J., Kim, J. J., & Choi, K. H. (2023). Prevalence and clinical predictors of dysphagia after heart transplantation. *Clinical Transplantation*, *37*(9), e15037. <https://doi.org/10.1111/ctr.15037>
- Yoon, I. J., & Park, M. J. (2010). The treatment of dysphagia in dermatomyositis patients: A case study.

Korean Journal of Occupational Therapy, 18(4), 77-92.

Yoon, W. L., Khoo, J. K. P., & Rickard Liow, S. J. (2014).

Chin tuck against resistance (CTAR): New method for enhancing suprahyoid muscle activity using a Shaker-type exercise. *Dysphagia*, 29, 243-248. <https://doi.org/10.1007/s00455-013-9502-9>

Zuercher, P., Moret, C. S., Dziewas, R., & Schefold, J. C.

(2019). Dysphagia in the intensive care unit: Epidemiology, mechanisms, and clinical management. *Critical Care*, 23, 103. <https://doi.org/10.1186/s13054-019-2400-2>

Abstract

Treatment of Dysphagia in a Cardiac Transplantation Patient: A Case Study

Lee, Su-Jung*, M.S., O.T., Kim, Tu-Kyu**, B.H.Sc., O.T. Seo, Sang-Min***, Ph.D., O.T.

*Former Kangbuk Samsung Hospital, Occupational Therapist

**Kangbuk Samsung Hospital, Occupational Therapist

***Dept. of Occupational Therapy, Semyung University, Professor

Objective : This case study aimed to explore dysphagia symptoms in post-cardiac transplantation patients and evaluate the effectiveness of dysphagia rehabilitation therapy in an occupational therapy clinic.

Methods : A patient with post-cardiac transplant dysphagia underwent videofluoroscopic swallowing studies to assess the Functional Dysphagia Scale (FDS), Penetration-Aspiration Scale (PAS), and Dysphagia Outcome and Severity Scale (DOSS). Assessments were performed three times at two-week intervals. The treatment, administered from July 19 to August 21, 2023, included eight sessions of 30 minutes each. Treatments included corrective techniques (tongue-hold maneuver, chin tuck against resistance, mendelsohn maneuver, effortful swallowing, and respiratory muscle exercise) and compensatory strategies (chin-tuck position, multiple swallowing, modification of volume, and viscosity), alongside caregiver education.

Results : The FDS scores decreased from 50 to 30, PAS scores improved from 5 to 3, and DOSS scores improved from Stage 2 to Stage 4.

Conclusion : Dysphagia rehabilitation therapy improved swallowing function in a post-cardiac transplantation patient. However, further studies are required to confirm these findings.

Keywords : Cardiac transplantation, Case study, Dysphagia, Functional dysphagia scale, Penetration-Aspiration scale