



A Comparison of Temporal Variables Using Video Shooting on Normal Swallow and Effortful Swallow in Healthy Men

Young-Sik Won¹, Jong-Hoon-Moon²

¹*Department of Occupational Therapy, Shinsung University*

²*Department of Occupational Therapy, Kyungdong University*

ABSTRACT

This study aimed to compare the temporal variables during normal swallow and effortful swallow of healthy adult men through smartphone video recording. Ten healthy adult men participated in this study. The participants swallowed 5ml of water in a sitting position, and the video image was shot using a smartphone digital camera during swallowing. All participants performed the normal swallow and the effortful swallow, and The order of normal swallow and the effortful swallow was counterbalanced. The images of all swallowing were analyzed by trained assessors at 30 frames per second. The temporal variables were swallowing onset timing (SOT), laryngeal elevation time (LET), laryngeal elevation stay duration (LESD), and swallowing duration (SD). The collected data were analyzed by using the Paired t test to compare the temporal variables for the two swallowing. In the SOT, the effortful swallow was significantly longer than the normal swallow. The LET was not different between the two swallowing methods. The effortful swallow in the LESD was significantly longer than normal swallow. In the SD, The effortful swallow was significantly longer than the normal swallow. The results of this study suggest that temporal analysis using video images is a convenient method to measure the effortful swallow and the normal swallow.

© 2020 KKITS All rights reserved

KEYWORDS: Swallowing, Effortful swallow, Temporal variables, Analysis, Video

ARTICLE INFO: Received 28 January 2020, Revised 14 February 2020, Accepted 11 June 2020.

*Corresponding author is with the Department of Occupational Therapy, Kyungdong University, 815, Gyeongwon-ro, Munmak-eup, Wonju-si, 26495, KOREA,

KOREA.

E-mail address: garnett231@naver.com

1. 서론

삼킴은 짧은 기간에 구강인두 구조의 순차적인 움직임에 의해 동시적으로 일어난다. 삼킴 동안에 나타나는 삼킴과 관련된 많은 구조들의 움직임은 6 가지 기전에 의해 다차원적으로 발생한다[1]. 이 움직임 동안에 구강인두와 주변 관련 구조들의 손상 및 마비는 삼킴장애를 유발한다[2].

삼킴의 생리적 기전에 관한 연구는 변수의 특성에 따라서 해석을 달리할 수 있지만 삼킴의 시간적 변수(temporal variables) 즉, 삼킴이 발생하는 시작시간(onset timing)이나 삼킴기간(swallowing duration)은 삼킴반응과 삼킴기능을 정량화하여 측정할 수 있는 방법으로 널리 이용되고 있다. 삼킴의 시간적 변수의 이점은 삼킴의 시작시간과 발생기간을 통하여 삼킴기능을 비교분석할 수 있으며, 정량화 할 수 있다[3]. 이러한 방법은 삼킴장애 환자와 정상인의 삼킴을 구분하거나[4], 정상삼킴과 노력삼킴(effortful swallow)[5], 멘델슨 매뉴버(Mendelsohn maneuver)[6]와 같은 삼킴치료 전략을 구분하여 그 효과를 밝혀내는데 초점을 둔다.

노력삼킴은 삼킴재활에서 보상적인 전략으로써 임상에서 전통적으로 적용하는 중재방법이다[7-9]. 노력삼킴은 의식적으로 인두삼킴을 증대하여 편안하게 삼켰을 때보다 더 강한 삼킴을 유발하여 단기적으로는 단 한번의 삼킴을 원만히 수행하여 안전한 삼킴을 하는데 의미가 있으며, 장기적으로 노력삼킴의 반복은 누적효과가 발생하여 강한 삼킴의 반복이 결국 삼킴관련 주변 근육들의 강화로 이루어질 수 있다[10]. 노력삼킴은 정상삼킴과 비교하여 목뿔위근의 활성을 높이고[11] 인두수축과 혀기저부의 뒤쪽 움직임을 향상하며[7], 목뿔뼈 이동 속도를 증가시킨다[5]. 특히 노력삼킴과 정상삼킴의 비교측정을 위해서 이전 연구에서는 표면 근전도, 비디오 투시조영 삼킴검사, 인두 압력계 등을 사용

하였다[5, 8, 9, 11].

위 기구를 이용하여 삼킴의 생리적 기전을 밝히는데 사용된 시간적 변수를 살펴보면, 근전도는 삼킴 지시로부터 삼킴이 실제로 발생하기 시작하는 삼킴 시작시간, 삼킴이 나타나는 기간을 의미하는 삼킴기간 등이 있다[11]. 비디오 투시조영 삼킴검사에서 사용하는 시간적 변수는 대표적으로 구강통과시간(oral transit time), 인두통과시간(pharyngeal transit time), 인두지연시간(pharyngeal delay time) 등이 있으며[4, 8], 인두 압력계는 인두 내 구조의 압력발생 시작시간 및 발생기간이 있다[7].

그러나 표면 근전도, 비디오 투시조영 삼킴검사, 인두 압력계는 모두 고가의 장비이며, 몇 가지 단점들이 존재한다. 먼저 표면 근전도는 측정 및 분석방법이 복잡하여 간편하게 사용하기 어려우며[7], 비디오 투시조영 삼킴검사는 삼킴동안에 피험자의 방사선 노출이 불가피하다[12]. 인두 압력계는 긴 압력센서를 비강을 통하여 하인두까지 넣어야하므로 구역반사가 강하게 나타나므로 대상자들의 불편감이 크다[11].

최근 의학분야에서 스마트폰을 사용한 연구들은 질병에 대한 교육과 진단 및 치료에 관한 보고들이 이어지고 있다[13]. 재활분야에서도 스마트폰은 관절가동범위 측정[14], 척추 측만증의 콧스 각도(Cobb's angle) 측정[15], 만보계[16] 등의 다양한 기능 측정을 위해 사용하였다. 스마트폰을 사용한 측정의 장점은 휴대가 용이하며, 시간과 장소의 제약을 받지 않는다는 점이다.

이에 본 저자들은 스마트 폰 디지털 카메라를 이용하여 정상삼킴과 노력삼킴 동안 삼킴의 시간적 관계를 비교하고자 하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장 연구방법에서는 연구대상, 연구절차, 비디오 촬영을 통한 삼킴측정 방법, 삼킴측정에 사용한 시간적 변수의 정의, 및 분석방법에 대해 기술한다. 3장에서 연구결

과는 정상삼킴과 노력삼킴 사이의 시간적 변수를 비교한다. 4장에서는 논의 및 결론을 맺는다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구를 수행하기 위하여 10명의 건강한 성인 참여하였다. 참가자의 선정기준은 첫째, 현재 삼킴에 문제가 없으며, 삼킴장애 병력이 없는 자, 둘째, 두부, 경부, 식도의 외과적 수술경험이 없는 자, 위장, 호흡기, 신경계 질환이 없는 자로 하였다. 제외 기준은 시각적으로 판단하였을 때 후두의 돌출이 없어 후두의 움직임 측정이 불가능한 자로 하였다. 모든 참가자에게 본 연구의 목적과 실험절차에 대하여 충분히 설명하였으며, 서면 동의 후에 실험을 진행하였다. 본 연구 참가자는 모두 남성으로 총 10명이었다. 참가자의 나이는 29.10±2.38세, 신장은 175.6±6.75cm, 몸무게는 67.30±8.29kg, 체질량지수는 21.74±1.32kg/m²이었다(Table 1).

표 1. 일반적 특성
Table 1. General characteristics

	Subjects (n=10)
Age (years)	29.10±2.38
Height (cm)	175.6±6.75
Weight (kg)	67.30±8.29
Body mass index (kg/m ²)	21.74±1.32

2.2 연구절차

모든 참가자의 자세는 등받이가 없는 의자(stool)에 편안히 앉고 정면에 있는 마커를 주시하도록 하였다. 엉덩관절과 무릎관절은 90도가 되도록 하였으며, 두 발바닥은 지면과 밀착하도록 하였다.

카메라를 받히는 삼각대는 참가자의 좌측에서 1m 떨어진 거리에서 설치한 뒤 스마트폰을 이용하여 참가자의 머리가 화면에 들어오도록 촬영하였다. 그리고 난후 5ml의 숟가락을 이용하여 물을 입안에 넣고 대기한 뒤 참가자의 바로 오른편에 있는 LED 불빛이 켜지면 삼키도록 지시하였으며, 삼킴 동안에 머리와 목의 움직임을 최소화하도록 하였다(Figure 1). 참가자의 모든 삼킴은 스마트폰 디지털 카메라를 사용하여 촬영하였다. 삼킴은 정상삼킴과 노력삼킴을 수행하였으며, 실험 전 5분 간 두 삼킴에 대해 교육을 실시하였다. 노력삼킴의 방법은 전통적인 지시방법인 “강하게 삼키세요”라고 하였다. 두 삼킴의 순서는 상쇄균형화를 통하여 순서효과를 통제하였고 두 삼킴 사이에 휴식기간은 5분으로 하였다. 정상삼킴과 노력삼킴은 2회씩 시행하였으며, 통계자료에 사용한 종속변수는 2회 평균값을 분석하였다.

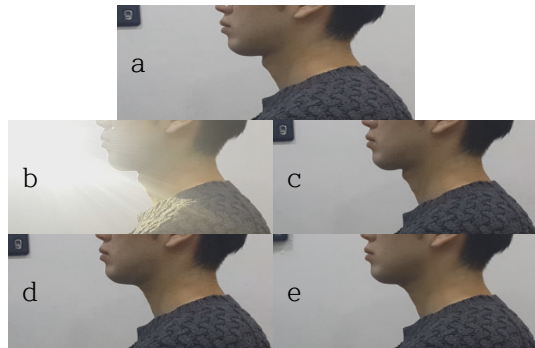


그림 1. 시간적 변수 설정을 위한 캡처한 프레임

Figure 1. Captured frames for setting temporal variables
a. Rest, b. LED light, c. Larynx burst, d. Larynx vanishment, e. Larynx appearance

2.3 비디오 촬영을 통한 삼킴측정 방법

촬영한 비디오 영상은 Vegas pro 11 프로그램을 이용하였으며, 1초당 30프레임으로 프레임과 프레임(frame by frame)을 끊어가며 분석하였다. 한명

의 참가자가 삼킨 정상삼킴과 노력삼킴은 총 4회이며, 모든 참가자의 삼킴분석은 총 40회로 40회의 삼킴에 대한 분석을 실시하였다. 측정자는 삼킴장에 재할 임상경력 6년차 작업치료사가 실시하였고 1주간 영상분석 훈련을 실시하였다. 분석한 시간적 변수는 삼킴 시작시간(swallowing onset timing, SOT), 후두상승시간(laryngeal elevation time, LET), 후두상승유지기간(laryngeal elevation stay duration, LESD), 삼킴기간(swallowing duration, SD)이고 정의는 아래와 같다.

2.4 삼킴측정에 사용한 시간적 변수의 정의

2.4.1 삼킴 시작시간(swallowing onset timing): LED 불빛이 가장 밝게 비친 프레임부터 후두가 삼킴을 위해 빠르게(burst) 상승하기 시작하는 프레임까지 삼킴 시작시간 계산식(Figure 1): $b-a$

2.4.2 후두상승시간(laryngeal elevation time): 후두가 빠르게 상승하기 시작하는 프레임부터 후두가 턱밑으로 사라지는 프레임까지 후두상승시간 계산식(Figure 1): $b-a$

2.4.3 후두상승유지기간(laryngeal elevation stay duration): 후두가 턱밑에서 사라지는 프레임부터 후두가 다시 나타나는 프레임까지 후두상승유지기간 계산식(Figure 1): $e-d$

2.4.4 삼킴기간(swallowing duration): 후두가 빠르게 상승하기 시작하는 프레임부터 턱밑에서 후두가 다시 나타나는 프레임까지 삼킴기간 계산식(Figure 1): $e-c$

2.5 분석방법

수집한 자료는 SPSS 22를 이용하여 분석하였다. 참가자의 일반적 특성 분석은 빈도분석을 통하여 확인하였다. 참가자의 시간적 변수는 정규성 검정(Shapiro-wilk test)을 통하여 정규분포를 확인하였다. 정상삼킴과 노력삼킴 동안 삼킴 시작시간, 후두상승시간, 후두상승유지기간, 삼킴기간의 비교를 위하여 대응표본 t 검정(paired t-test)을 수행하였다. 모든 통계적 유의수준은 .05로 설정하였다.

3. 결 과

3.1 두 삼킴 동안 시간적 변수의 비교

삼킴 시작시간은 노력삼킴이 정상삼킴보다 유의하게 더 길었다($p<.05$). 후두상승시간은 두 삼킴 사이에 유의한 차이가 없었다($p>.05$). 후두상승유지기간은 노력삼킴이 정상삼킴보다 유의하게 더 길었다($p<.05$). 삼킴기간은 노력삼킴이 정상삼킴보다 유의하게 더 길었다($p<.05$)(Table 2).

4. 고 찰

본 연구의 시간적 변수에 대해 설명하면, 삼킴 시작시간은 삼킴의 신호로부터 삼킴의 유발과 매우 높은 관련이 있는 후두의 상승을 측정하는 변수이므로 삼킴 시작시간이 길어질수록 삼킴반사의 지연을 의미하고 후두상승시간은 후두가 상방으로 움직여 턱밑에서 사라지는 구간의 시간을 측정함으로써 후두의 속도를 대략적으로 예측할 수 있다. 후두상승유지기간은 삼킴이 발생한 후 촬영 영상 안에서 후두가 턱밑에 숨어 있다가 다시 나타나기 시작하는 구간으로 삼킴을 최대한으로 유지하고 있는 기간을 의미한다. 삼킴기간은 삼킴이 일어나는 전체적인 기간을 의미한다.

이전 연구에서는 삼킴의 시간적 변수에 관한 측

표 2. 두 삼킴 동안 시간적 변수의 비교
Table 2. Comparison of temporal variables during the two swallowing (n=10)

	Normal swallow	Effortful swallow	P
SOT (sec)	.434±.065	.477±.059	.029*
LET (sec)	.314±.036	.290±.052	.191
LESD (sec)	.340±.049	.440±.052	<.001***
SD (sec)	.654±.072	.731±.078	.003**

Values are expressed as mean±SD.

SOT: swallowing onset timing; LET: laryngeal elevation time; LESD: laryngeal elevation stay duration; SD: swallowing duration.

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

정을 위해서 고가의 장비인 표면 근전도나 비디오 투시조영 검사를 이용하여 간편한 측정에 대한 어려움이 있었다[4, 8, 9]. 본 연구에서는 이러한 점을 해결하고자 흔히 접할 수 있는 스마트폰 비디오 촬영을 통하여 건강한 성인 남성의 정상삼킴과 노력삼킴 동안에 시간적 변수를 비교하였으며, 그 결과는 크게 3가지로 구분하여 논의하였다.

첫째, 삼킴 시작시간은 노력삼킴이 정상삼킴보다 유의하게 더 길었다. Hiss와 Huckabee[7]는 인두 압력계를 이용하여 정상삼킴과 노력삼킴을 비교한 결과, 노력삼킴이 정상삼킴보다 인두 수축 압력의 시작시간이 유의하게 더 늦었다. 이러한 결과는 본 연구의 결과와 일치한다. 본 연구에서는 후두의 상승을 삼킴의 시작으로 정의하였는데, 후두의 상승과 인두 수축의 시작은 유의한 상관이 있다. 노력삼킴은 의식적으로 삼킴을 강하게 증대하는 방법으로 인두 수축근들을 정상삼킴보다 더 많이 동원한다[7-9]. 따라서 강한 수축을 유발하기 위한 노력을 통한 삼킴은 편안하게 삼키는 정상삼킴보다 삼킴의 시작이 늦어지게 된다.

둘째, 후두상승시간은 노력삼킴과 정상삼킴에서 유의한 차이가 없었다. 본 연구에서 정의한 후두상승시간은 후두가 빠르게 상승하기 시작하는 프레임에서 후두가 턱밑으로 사라지는 프레임까지로 하였는데, 이는 후두 상승 속도와 관련된 변수이

다. 그러나 노력삼킴과 정상삼킴에서 차이가 없었는데, 그 이유는 첫째, 실제 후두 상승의 거리를 측정하지 않았기 때문이다. 이전 연구에서는 노력삼킴은 후두 상승의 거리를 측정하여 속도를 알아내 측정하였다. 추후에는 거리를 측정하여 후두상승의 속도를 확인해야 할 것이다. 둘째, 본 연구의 측정방법이 노력삼킴과 정상삼킴을 비교하기에는 측정의 민감도가 낮기 때문일 수 있다. 그러나 이전 연구와 같이 본 연구에서도 영상을 초당 30프레임으로 구분하여 분석하였다. 비디오 투시조영 검사를 통해 노력삼킴은 정상삼킴보다 후두의 상승이 더 크다고 보고된 바 있다[8].

셋째, 후두상승유지시간과 삼킴기간은 노력삼킴이 정상삼킴보다 유의하게 더 길었다. 이는 노력삼킴이 정상삼킴보다 후두가 최대지점에서 머무르는 시간이 길다는 것을 의미한다. 노력삼킴 훈련의 목적은 의식적으로 강한 삼킴을 반복하여 자연스러운 삼킴 상황에서도 강한 삼킴이 일어날 수 있도록 학습하기 위한 삼킴 전략으로 소개되었다[10].

후두상승유지시간과 삼킴기간은 임상적으로 의미가 있는 변수가 될 수 있는데, 상부식도 조임근 열림 기간과 관련 있을 것으로 생각한다. 그 이유는 두 변수는 후두가 상승하여 유지하고 있거나 후두가 빠르게 올라가기 시작하기 위한 목뿔위근의 강한 수축이 필요하다[17]. 목뿔위근의 수축은

목뿔뼈과 후두의 상방 움직임과 매우 밀접한 관련이 있으며, 후두의 상방 움직임은 상부식도 조임근 열림과 높은 관련이 있다[18]. 그러므로 후두상승이 오랜기간 유지는 상부식도 조임근 열림 기간과 높은 상관성이 있을 것으로 생각한다.

본 연구에서 실시한 분석방법은 비디오 투시조영 검사, 표면 근전도, 인두 압력계와 같이 고가이거나, 방사능 노출의 위험이 낮아 접근성이 쉬울 것으로 기대한다. 본 연구가 갖는 임상적인 의미는 삼킴장애를 보이는 뇌 손상 환자는 삼킴의 지연 및 후두 상승의 감소가 대부분 나타나므로 추후 환자를 대상으로 정상과 비정상 삼킴의 시간적 변수 사이의 차이를 분석한다면, 더 가치있는 연구결과를 제시할 수 있을 것으로 사료된다.

본 연구의 제한점은 첫째, 대상자 수가 적었다. 둘째, 정상삼킴과 노력삼킴에 대한 비교만 수행하였고 삼킴의 생리학적 기전에 관한 연구들은 다양한 삼킴전략의 분석을 위해서도 사용되지만 삼킴의 양, 점도, 맛에 대한 비교를 위해서도 많이 보고된 바 있다. 셋째, 후두가 돌출되어 있는 사람, 즉 그러한 특성을 가진 남자에게만 측정하였다는 점이다. 본 연구에서는 보고하지 않았으나 여성의 경우 후두의 돌출부위가 육안으로 확인하기 어렵기 때문에 본 연구의 선정기준에서 제외하였다. 그러므로 추후 연구에서는 이러한 제한점을 보완하고 삼킴장애 환자의 삼킴능력 판별이 가능한지도 알아볼 필요가 있다.

결론으로, 본 연구는 비디오 촬영을 통하여 건강한 성인 남성의 정상삼킴과 노력삼킴 동안에 시간적 변수를 비교하고자 하였다. 삼킴 시작시간은 노력삼킴이 정상삼킴보다 유의하게 더 길었다. 후두상승시간은 두 삼킴 사이에 유의한 차이는 없었다. 후두상승유지기간과 삼킴기간은 노력삼킴이 정상삼킴보다 유의하게 더 길었다. 본 연구의 결과는 비디오 촬영 영상을 사용한 시간적 분석이 노력삼

킴과 정상삼킴을 측정할 수 있는 간편한 방법으로 사용될 수 있기를 기대한다.

References

- [1] C. M. Steele, W. A. Alsanei, S. Ayanikalath, C. E. A. Barbon, J. Chen, J. A. Cichero, K. Coutts, R. O. Dantas, J. Duivestein, L. Giosa, B. Hanson, P. Lam, C. Lecko, C. Leigh, A. Nagy, A. M. Namasivayam, W. V. Nascimento, I. Odendaal, C. H. Smith, and H. Wang, *The influence of food texture and liquid consistency modification on swallowing physiology and function: a systematic review*. *Dysphagia*, Vol. 30, No. 1, pp. 2-26, 2015.
- [2] N. M. Rogus-Pulia, M. C. Pierce, B. B. Mittal, S. G. Zecker, and J. A. Logemann, *Changes in swallowing physiology and patient perception of swallowing function following chemoradiation for head and neck cancer*. *Dysphagia*, Vol. 29, No. 2, pp. 223-233, 2014.
- [3] S. M. Molfenter, and C. M. Steele, *Variation in temporal measures of swallowing: sex and volume effects*. *Dysphagia*, Vol. Vol. 28, No. 2, pp. 226-233, 2013.
- [4] T-O. Park, Y-S. Kim, and G. McCullough, *Oropharyngeal transition of the bolus in post-stroke patients*. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, Vol. 92, No. 4, pp. 320-326, 2013.
- [5] H-J. Jang, J-H. Leigh, H-G. Seo, T-R. Han, and B-M. Oh, *Effortful swallow enhances vertical hyolaryngeal movement and prolongs duration after maximal excursion*. *Journal of Oral Rehabilitation*, Vol. 42, No. 10, pp. 765-773, 2015.

- [6] M. R. Hoffman, J. D. Mielens, M. R. Ciucci, C. A. Jones, J. J. Jiang, and T. M. McCulloch, *High-resolution manometry of pharyngeal swallow pressure events associated with effortful swallow and the Mendelsohn maneuver*. *Dysphagia*, Vol. 27, No. 3, pp. 418-426, 2012.
- [7] S. G. Hiss, and M. L. Huckabee, *Timing of pharyngeal and upper esophageal sphincter pressures as a function of normal and effortful swallowing in young healthy adults*. *Dysphagia*, Vol. 20, No. 2, pp. 149-156, 2005.
- [8] J. A. Hind, M. A. Nicosia, E. B. Roecker, M. L. Carnes, and J. Robbins, *Comparison of effortful and noneffortful swallows in healthy middle-aged and older adults*. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, Vol. 82, No. 12, pp. 1661-1665, 2001.
- [9] J-H. Moon, and Y-S. Won, *Difference of suprahyoid, masseter, orbicularis oris muscles activity in normal swallow and effortful swallow of healthy adults*. *Journal of Korea Entertainment Industry Association*, Vol. 11, No. 1, pp. 231-239, 2017.
- [10] M. L. Huckabee, and P. Macrae, *Effortful swallow. In manual of diagnostic and therapeutic techniques for disorders of deglutition*, Springer New York. pp. 281-298, 2013.
- [11] M. L. Huckabee, S. G. Butler, M. Barclay, and S. Jit, *Submental surface electromyographic measurement and pharyngeal pressures during normal and effortful swallowing*. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, Vol. 86, No. 11, pp. 2144-2149, 2005.
- [12] I. Zammit-Maempel, C. L. Chapple, and P. Leslie, *Radiation dose in videofluoroscopic swallow studies*. *Dysphagia*, Vol. 22, No. 1, pp. 13-15, 2007.
- [13] M. N. K. Boulos, S. Wheeler, C. Tavares, and R. Jones, *How smartphones are changing the face of mobile and participatory healthcare: an overview, with example from eCAALYX*. *Biomedical Engineering Online*, Vol. 10, No. 1, pp. 10-24. 2011.
- [14] B. C. Werner, R. E. Holzgrefe, J. W. Griffin, M. L. Lyons, C. T. Cosgrove, J. M. Hart, and S. F. Brockmeier, *Validation of an innovative method of shoulder range-of-motion measurement using a smartphone clinometer application*. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, Vol. 23, No. 11, pp. 275-282, 2014.
- [15] J. Qiao, Z. Liu, L. Xu, T. Wu, X. Zheng, Z. Zhu, F. Zhu, and Y. Qiu, *Reliability analysis of a smartphone-aided measurement method for the Cobb angle of scoliosis*. *Clinical Spine Surgery*, Vol. 25, No. 4, pp. 88-92, 2012.
- [16] R. Ata, N. Gandhi, H. Rasmussen, O. El-Gabalawy, S. Gutierrez, A. Ahmad, S. Suresh, R. Ravi, K. Rothenberg, and O. Aalami, *Clinical validation of smartphone-based activity tracking in peripheral artery disease patients*. *NPJ Digital Medicine*, Vol. 1, No. 1, pp. 1-8, 2018.
- [17] W. G. Pearson, S. E. Langmore, and A. C. Zumwalt, *Evaluating the structural properties of suprahyoid muscles and their potential for moving the hyoid*. *Dysphagia*. Vol. 26, No. 4, pp. 345-351, 2011.

[18] R. Shaker, C. Easterling, M. Kern, T. Nitschke, B. Massey, S. Daniels, B. Grande, M. Kazandjian, and K. Dikeman, *Rehabilitation of swallowing by exercise in tube-fed patients with pharyngeal dysphagia secondary to abnormal UES opening*. *Gastroenterology*, Vol. 122, No. 5, pp. 1314-1321, 2002.



Young-Sik Won received the bachelor's degree in the Department of Rehabilitation Science from the Yonsei University in 1998. He received the M.S. degree in the Rehabilitation Science from Yonsei University in 2009. He has been a professor in the Department of Occupational Therapy at Shinsung University since 2013. His current research interests include dysphagia rehabilitation, hand therapy, cognition. He is a regular member of the KKITS.

E-mail address: otwys9494@naver.com

비디오 촬영을 통한 건강한 성인 남성의 정상삼킴과 노력삼킴의 시간적 변수 비교

원영식¹, 문종훈²

¹신성대학교 작업치료과 교수

²경동대학교 작업치료학과 교수

요 약

본 연구는 비디오 촬영을 통하여 건강한 성인 남성의 정상삼킴과 노력삼킴 동안에 시간적 변수를 비교하고자 하였다. 본 연구를 위하여 성인 남성 10명이 참여하였다. 참가자는 앉은 자세에서 5ml의 물을 삼켰고 삼킴 동안에 스마트폰 디지털 카메라를 사용하여 비디오 영상을 촬영하였다. 모든 참가자는 정상삼킴과 노력삼킴을 2회씩 수행하였으며, 정상삼킴과 노력삼킴의 순서는 상쇄균형을 하였다. 모든 삼킴을 촬영한 영상은 훈련된 측정자가 초당 30프레임으로 분석하였다. 시간적 변수는 삼킴 시작시간, 후두상승시간, 후두상승유지시간, 삼킴기간을 측정하였다. 수집한 자료는 두 삼킴에 대한 시간적 변수를 비교하기 위하여 대응표본 t 검정을 통하여 분석하였다. 삼킴 시작시간은 노력삼킴이 정상삼킴보다 유의하게 더 길었다. 후두상승시간은 두 삼킴 사이에 차이가 없었다. 후두상승유지시간은 노력삼킴이 정상삼킴보다 유의하게 더 길었다. 삼킴기간은 노력삼킴이 정상삼킴보다 유의하게 더 길었다. 본 연구의 결과는 비디오 촬영 영상을 사용한 시간적 분석이 노력삼킴과 정상삼킴을 측정할 수 있는 간편한 방법임을 시사한다.



Jong-Hoon Moon received the M.S. degree in the Department of Occupational Therapy from Gachon University in 2017. He has been a researcher in the Department of Healthcare and Public Health Research at National Rehabilitation Center since 2018. His current research interests include dysphagia, and healthcare. He is a regular member of the KKITS.

E-mail address: garnett231@naver.com