

성별, 연령에 따른 구강안면근력의 변화: 국내 건강한 성인을 대상으로

박지수*, 유수전**, 정철훈***

*경희대학교병원 재활의학과 작업치료실

**대구대학교 재활과학대학원 재활학과

***중앙대학교병원 재활의학과 작업치료실

국문초록

목적 : 본 연구는 국내 건강한 성인을 대상으로 구강안면근력을 측정하여 표준치를 제시하고 성별, 연령에 따른 근력 변화에 대해 알아보고자 하였다.

연구방법 : 2012년 5월부터 2013년 1월까지 20~89세의 건강한 성인 341명을 대상으로 아이오와 구강 수행도구(Iowa Oral Performance Instrument; IOPI)를 사용하여 구강안면근력을 측정하였다. 측정부위는 구강안면근으로 혀의 전·후방 거상, 좌·우측 볼근, 입술로 각각 3회 측정 후 그 평균값을 측정하였다.

결과 : 1) 성별에 따른 건강한 성인 구강안면근력의 차이는 남성이 여성에 비해 강한 근력을 보였다($p<.01$). 2) 연령이 증가할수록 구강안면근력은 유의하게 저하된 것을 알 수 있었다($p<.01$).

결론 : 본 연구를 통해 구강안면근력의 표준치를 알아보았으며 성별, 연령에 따른 근력 변화는 삼킴을 치료하는데 있어 기본적 지침으로 환자의 현재 상태를 파악하는 것은 물론 나아가 치료방향을 고려하는데 있어 도움을 줄 수 있을 것이다.

주제어 : 구강안면근력, IOPI

I. 서론

삼킴은 식도가 연하반사를 통해 인두부를 지나 식도를 거쳐 위장까지 이동하는 전 과정을 말한다(Hardy & Robinson, 2004). 구강기는 삼킴과정 중 유일한 수의적 단계로 구강안면근은 이 단계의 대표적인 구조물로써 볼과 입술, 혀 등의 얼굴 아래쪽을 말하며, 이 부위의 근력을 구강안면근력이라고 한다(Clark & Solomon, 2012). 구강안면근은 음식물을 혀 기저부까지 이동시켜 인두로의 추진에 큰 압력을 형성하여 구강기에서 인두기로의 이행에 영향을 미치는 중요한 역할을 담당한다. 혀는 구강

악계(stomatognathic system)의 구조물로 크게 구조적, 기능적 측면으로 구분될 수 있다(Trawitzki, Borges, Giglio, & Silva, 2011). 구조적으로는 이설근(genioglossus), 설골설근(Hyoglossus), 경상설근(Styloglossus), 구개설근(Palatoglossus)으로 구성된 외재근과 종설근(longitudinalis), 수직설근(verticalis), 횡설근(transversus)으로 구성된 내재근으로 분류될 수 있다(김명국, 2011; Stål, Marklund, Thornell, De Paul, & Eriksson, 2003). 기능적 측면으로는 외재근의 경우 구강 내에서 혀 내밀기(tongue protrusion), 뒤당김(retraction), 하강(depression), 거상(elevation)과 같은 혀의 위치 변

화를 시키는 반면 내재근의 경우 말하기와 삼킴에 사용되며 혀의 모양을 변화시키는 역할을 담당한다(Stål et al., 2003). 혀의 거상은 경구개로부터 식피를 분리하기 위해 압력을 형성하고 식피를 뒤쪽으로 이동시키는 중요한 역할을 담당한다(Clark & Solomon, 2012). 기존의 혀의 거상에 관한 중요성을 다룬 연구들은 많았으나 Clark, Henson, Barber, Stierwalt와 Sherrill(2003)는 전반적 구인두 삼킴을 평가하기 위해서는 단순히 혀의 거상뿐만 아니라 혀 내밀기, 혀의 외측화(tongue lateralization)에 관한 혀의 근력을 평가하는 것이 구인두 삼킴의 손상을 더욱 잘 예측할 수 있을 것이라고 보고하였다.

구강안면근 중에서도 주로 삼킴에 관련된 근육인 구륵근(orbicularis oris)은 음식이 입 밖으로 흘러나오지 않게 입술을 다물게 하며, 협근(buccinator)은 음식이 치아를 가로질러 움직일 때 입술을 다물게 하고 볼을 평평하게 하여 음식이 입 밖으로 흐르는 것을 막는다(송영진 등, 2007; Kronenberger & Meyers, 1994). 이러한 기능의 구강안면근은 삼킴, 저작, 호흡 그리고 말하기와 같은 기능에 중요한 역할을 하며 입술폐쇄, 구강 내 식피형성과 인두로의 추진에 큰 압력을 형성하여 구인두 단계에서 중요한 기능을 한다(Clark & Solomon, 2012; Trawitzki et al., 2011; Youmans, Youmans, & Stierwalt, 2009). Clark과 Solomon(2012)은 이러한 구강안면근력 중 볼과 입술의 근력은 구강 폐쇄와 조작에 영향을 미치며 혀의 기능적인 움직임은 저작과 삼킴을 더 원활하게 해준다고 보고하였다.

삼킴장애는 뇌졸중, 파킨슨, 두경부암, 외상성뇌손상과 같은 신경학적 질환으로 인해 혀의 운동 및 감각 손상으로 저작기능의 저하, 식피 형성 및 이동의 어려움, 음식을 삼킨 후 구강 내 잔여물이 남아 있거나, 혀, 입술, 얼굴 근육의 약화와 비협응으로 구강이동 시간이 지연될 수 있으며, 삼킴 전 음식물의 미성숙 유출과 흘림, 흡인 및 침습 등과 같은 증상을 야기한다(Ball, Idel, Cotton, & Perry, 2006; Morgan, Mageandran, & Mei, 2010; Noyce et al., 2012; Prosiegel et al., 2012; Robbins et al., 2005; Smith, Roddam, & Sheldrick, 2012; Youmans et al., 2009). 또한 혀 근육의 위축은 혀 근력을 감소시키고 삼킴을 어렵게 한다(Hewitt et al., 2008).

이처럼 삼킴에 있어 구강안면근에 대한 중요성이 부각

되면서 최근 구강안면근의 섬유구성, 혀의 근력을 표준화한 연구와 삼킴 동안의 혀 근력 변화, 삼킴장애 환자의 혀 근력 및 안면근 기능을 증진시키기 위한 연구들이 보고되고 있다(Clark & Solomon, 2012; Korfage, Brugman, & Van Eijden, 2000; Lazarus, Logemann, Huang, & Rademaker, 2003; Morris, Brandon, Horton, Carlson, & Sciote, 2001; Robbins et al., 2005; Stål et al., 2003; Trawitzki et al., 2011). 이처럼 정확한 구강안면근의 기능을 평가하는 것은 신경학적 질환, 노화로 인한 삼킴 장애의 진단 및 치료에 있어 중요한 요소이다(Potter & Short, 2009).

삼킴에 있어 중요한 역할을 담당하는 구강안면근의 기능을 평가하는 방법은 육안으로 외형, 긴장도, 협응력, 근력 등을 확인할 수 있다(송영진 등, 2007). 하지만 이러한 방법들은 객관적인 수치를 제공해 줄 수 없다는 것이 큰 단점으로 제시되고 있으며 이에 객관적인 수치를 보여 줄 수 있는 평가도구들로 Shaker와 Lang(1994)은 압력계(manometer)를 사용하여 구강 내 다양한 부위의 압력을 측정하였으며, Nicosia 등(2000)은 혀의 위치에 따른 압력을 측정하기 위해 직경이 13mm인 세 개의 공기가 들어 있는 구형 장치를 이용하거나 센서 시트를 구강에 부착하는 방법을 사용하였다. 하지만 이러한 도구들은 휴대하기 어렵고 비용적인 측면은 물론 실제 상업용으로 시판되지 않아 사용에 대한 용이성이 어려우며 혀의 다양한 방향의 압력을 측정할 수 없다는 단점이 있다(One, Hori, Tamine, & Maeda, 2009; Youmans & Stierwalt, 2006). 아이오와 구강 수행도구(Iowa Oral Performance Instrument; IOPI, Blaise Medical, Hendersonville, TN, USA)는 구강안면근력을 측정하는 평가도구 중 많이 알려진 도구로 휴대가 용이하여 사용하기 쉽고 혀의 위치에 따른 다양한 근력 측정이 가능하며 볼과 입술의 근력을 측정하는 것도 가능하다(Clark & Solomon, 2012; Solomon, Clark, Makashay, & Newman, 2008).

현재까지 IOPI를 이용한 연구들은 정상인을 대상으로 혀의 거상 압력의 평균값에 관한 연구와 건강한 성인을 대상으로 구강안면근력을 측정하여 성별, 연령에 따라 그 기능의 변화를 제시한 연구를 포함한 다수의 연구가 보고되고 있으나 대상군이 제한적이며 연령 구성이 포괄적으로 이루어져 전 연령에 따른 표준화된 자료를 제시하는데

어려움이 있다(Clark & Solomon, 2012; Youmans & Stierwalt, 2006). 또한 외국인과 한국인의 일반적인 체중 및 신장 차로 인한 근력 차가 존재함으로 이러한 연구는 국내 실정에 적합하지 못하며 재활치료에 있어 국내 실정에 적합한 연령과 성별을 고려한 표준화가 필요하다. 하지만 이와 관련된 국내 연구는 전무한 실정이기 때문에 구강안면근력의 저하 정도와 치료 효과를 판단하는데 어려움이 있었다.

그러므로 본 연구는 Clark과 Solomon(2012)의 선행 연구를 기반으로 하여 보다 많은 대상자, 세분화된 연령 그리고 성별에 따른 구강안면근력을 측정하여 건강한 성인의 구강안면근력의 표준치에 관한 자료를 구하고, 성별, 연령에 따른 근력 변화에 대해 알아보고자 한다. 나아가 임상치료사들이 건강한 성인의 표준치와 환자의 현재 수치를 비교할 수 있도록 하는데 목적을 두었다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 2012년 5월부터 2013년 1월까지 341명의 참가자(남자 171명, 여자 170명; 20~89세)를 대상으로 연구 전 본 연구의 내용을 이해하고 적극적으로 참여할 것을 동의한 신체 건강한 20~80대 참가자를 대상으로 하였다. 모든 측정은 두 명의 작업치료사가 시행하였으며 이들의 판단 하에 참가자는 정상적인 구강구조와 기능을 가지고 있고 지시하는 내용을 이해하고 따를 수 있는 자로 인지기능의 장애가 없는 사람을 대상으로 선정하

였다. 대상자의 제외기준은 다음과 같다.

- 1) 뇌졸중을 포함한 신경학적 질환의 경험이 있는 자
- 2) 삼킴과 말하기에 있어 구조적 또는 신경학적 손상이 있는 자
- 3) 현재 치아교정 및 틀니 착용 자
- 4) 부정교합 및 안면 비대칭인 자
- 5) 실험 진행에 있어 지시사항을 따르기 어려운 자

연구 대상자 중 남자 171명(50.14%), 여자 170명(49.85%)로 총341명을 측정하였다. 전체 연령 분포는 20세부터 89세까지로 평균연령은 남자 53.70 ± 19.41 세, 여자 54.46 ± 19.89 세로 나타났다. 대상자들 연령은 10년 간격으로 분류하였다.

연구 대상자들의 일반적 특성은 표 1과 같다.

2. 연구 도구

IOPI는 크게 혀 벌브(tongue bulb), 연결튜브(connecting tube), 본체, 압력포트(pressure port)로 구성되어 얇고 유연한 튜브를 통해 벌브와 본체는 연결되어진다. 또한 벌브는 부드러운 고무재질로 이루어져 대략 2.8ml의 공기로 차있다(Clark & Solomon, 2012).

본 도구는 기본적으로 혀와 손의 근력 및 지구력을 평가하기 위해 고안 되었지만 입술과 볼근 측정에도 사용 가능한 도구이다.

벌브에 압력을 가하면 본체의 LCD panel에 자동적으로 수치가 나타나며 단위는 kilopascals (kPa)로 표기된다. 측정에 있어 본체 전면에 위치한 light-emitting

표 1. 연구 대상자의 일반적 특성

(N=341)

연령(n)	남자(n=171)	여자(n=170)
	명(%)	명(%)
20~29세(49)	24(14.0)	25(14.7)
30~39세(47)	25(14.6)	22(12.9)
40~49세(47)	26(15.2)	21(12.4)
50~59세(49)	25(14.6)	24(14.1)
60~69세(54)	28(16.4)	26(15.3)
70~79세(54)	22(12.9)	32(18.8)
80세이상(41)	21(12.3)	20(11.8)

diode (LED)를 통해 시각적 피드백(visual feedback)을 적용할 수 있다. 또한 치료적인 사용에 있어 현재 본인의 최대로 발휘 할 수 있는 힘(Pmax)의 30%, 50%, 70% 등 훈련하고자 하는 수치를 입력하여 사용 가능하다(그림 1).

3. 연구절차 및 과정

모든 과제를 진행함에 있어 대상자는 실험 전 평가자에 의해 충분한 설명과 방법에 대해 숙지되었다. 대상자들은 등반기가 있는 의자에 허리를 편 자세로 앉아 팔은 의자의 팔걸이에 놓고 발은 골반 넓이로 벌린 자연스러운 자세에서 측정하였다. 측정에 앞서 측정하고자 하는 네 곳의 위치에 대한 신뢰도를 높이기 위해 평가자들의 사전 합의 후 실시하였다.

Robbins 등(2007)의 연구를 바탕으로 혀의 전방 거상 압력(anterior tongue pressure) 측정 시 별브의 위치는 혀 별브 뒷부분이 경구개의 치조융선(alveolar ridge)을 따라서 세로로 위치하도록 평가자가 별브를 위치 시켰으며, 후방 거상 압력(posterior tongue pressure)은 경구개의 뒷부분에 별브 앞부분을 놓고 경구개를 따라서 세로로 위치시켜 측정하였다.

과제는 총 4개를 포함한다: 1)혀 전방 거상 압력 2)혀 후방 거상 압력 3)좌·우측 볼근 압력(buccinator pressure) 4)입술 압력(lip pressure) 순으로 측정하였다.

모든 측정은 각 과제마다 3회 측정 후 평균값을 기록하였으며 구강안면근의 과도한 근 피로도를 고려하여 각

과제 사이에 1분간의 휴식을 제공하였다. 각 측정 시 일회용 위생 장갑 속에 별브를 넣고 실시하였으며 모든 과제에서 측정은 별브의 정확한 위치 선정을 위해 평가자가 직접 위치시킨 후 다음의 지시사항에 따라 진행되었다.

1) 혀 전·후방 거상 압력

혀의 전방 거상 압력 측정 시 별브의 위치는 경구개의 치조융선 부위와 혀 앞쪽으로부터 10mm가 맞닿을 수 있도록 평가자가 별브의 손잡이 부분을 잡아 고정시킨 후, 대상자에게 할 수 있는 한 최대 2초 정도 경구개 쪽으로 세계 누르라고 지시하였다. 후방 거상 압력은 경구개의 뒷부분과 혀가 맞닿을 수 있도록 별브를 위치시킨 후 전방 거상과 동일한 방법으로 세계 누르라고 지시하였으며 지시어는 다음과 같다.

“입 안에 고무풍선을 놓아드릴 겁니다. 그럼 이 풍선을 혀와 입천장 사이에서 최대한 세계 누르세요. 그리고 풍선을 조금 더 뒤로 넣어드릴 겁니다. 방법은 방금했던 것과 동일하게 시행하시면 됩니다. 얼굴을 너무 찌푸리거나 치아를 사용하시면 안됩니다.”

2) 좌·우측 볼근 압력

별브를 치아와 볼 사이에 위치시키고 입을 부드럽게 다물라고 지시하였다. 별브가 볼의 표면 쪽으로 향하게 한 뒤, 환자에게 할 수 있는 한 최대 2초 정도 볼 근육을 짜내듯이 별브를 압박하도록 지시하였다(그림 2).

“이번엔 고무풍선을 치아와 볼 사이에 놓아드릴 겁니다. 볼 근육을 이용해서 최대한 세계 풍선을 누르세요.”



그림 1. 아이오와 구강 수행도구



그림 2. 좌·우측 볼근 압력

3) 입술 압력

압력이 고르게 분포될 수 있도록 벌브를 2개의 설압자 사이에 끼워 입술 정중선에 위치시켰다. 입술로 설압자를 물게 하고 입술을 짜내듯이 설압자를 압박하도록 지시하였다. 본 연구에서 사용한 설압자는 일반 병원에서 사용하는 일회용 의료기기로서 규격은 $150 \times 19 \times 1.6\text{mm}$ 이다(그림 3).

“마지막으로 고무풍선을 입술사이에 놓아드릴 겁니다. 입술만 이용해서 최대한 세게 누르세요.”

이때 과도한 안면근의 사용, 치아와 턱을 사용하는 등 측정하고자 하는 근력이 아닌 보상작용을 할 경우 재측정하였으며, 모든 과제에서 최대근력(Pmax)을 끌어내기 위해 본체 정면에 위치한 LED를 보여 줌으로써 시각적 피드백을 제공하였다.



그림 3. 입술 압력

4. 분석 방법

수집된 자료의 분석은 SPSS 12.0 통계처리 프로그램을 이용하였다. 참가자의 일반적 특성, 구강안면근력은 기술 통계를 실시하였다. 각 연령별 성별에 따른 구강안면근력과 성별에 따른 구강안면근력을 비교하기 위해 독립표본 t 검정(independent t test)을 사용하였다. 연령과 구강안면근력의 상관관계를 알아보기 위해 피어슨 상관분석(pearson correlation coefficient)을 실시하였다.

III. 연구 결과

1. 건강한 성인의 혀 전방 거상 압력(anterior tongue pressure) 표준치

혀의 전방 거상 압력은 남자 30~39세(68.60 ± 5.92), 여자 20~29세(57.59 ± 3.57)에서 최대근력을 보였다. 각 연령의 남자, 여자 근력의 차이는 60~69세(51.48 ± 9.32 , 51.55 ± 11.73), 70~79세(43.89 ± 8.51 , 48.19 ± 11.29)를 제외한 모든 연령에서 남자가 여자보다 더 강한 혀 근력을 보이는 것으로 나타났다($p < .05$, $p < .01$)(표 2).

표 2. 혀 전방 거상 압력의 평균과 표준편차

(단위: kPa)

연령	남자($n=171$)			여자($n=170$)			t
	$M \pm SD$	최소값	최대값	$M \pm SD$	최소값	최대값	
20~29세	63.85 ± 9.84	47.00	78.00	57.59 ± 3.57	49.67	63.33	2.984**
30~39세	68.60 ± 5.92	51.67	77.00	50.02 ± 9.00	32.00	64.67	8.456**
40~49세	63.26 ± 4.85	53.33	72.00	48.81 ± 10.19	35.33	67.67	6.397**
50~59세	61.19 ± 5.75	50.33	70.00	48.81 ± 11.55	22.67	66.67	4.781**
60~69세	51.48 ± 9.32	30.00	67.67	51.55 ± 11.73	22.33	69.00	-0.026
70~79세	43.89 ± 8.51	25.67	58.67	48.19 ± 11.29	29.67	65.00	-1.511
80세이상	38.05 ± 9.63	16.33	54.67	30.33 ± 8.92	16.33	45.00	2.663*

* $p < .05$, ** $p < .01$

2. 건강한 성인의 혀 후방 거상 압력(posterior tongue pressure) 표준치

혀의 후방 거상 압력은 남자 30~39세(66.20 ± 5.56), 여자 20~29세(54.09 ± 5.80)에서 최대근력을

나타내었다. 각 연령의 남자, 여자 근력의 차이는 70~79세(39.12 ± 9.68 , 45.20 ± 11.02)를 제외한 모든 연령에서 혀 후방 거상 압력이 남자가 여자보다 더 유의한 차이를 보였다($p < .05$, $p < .01$) (표 3).

표 3. 혀 후방 거상 압력의 평균과 표준편차

(단위: kPa)

연령	남자($n=171$)				여자($n=170$)				t
	$M \pm SD$	최소값	최대값		$M \pm SD$	최소값	최대값		
20~29세	59.76 ± 9.47	45.67	74.67		54.09 ± 5.80	44.33	73.00		2.539*
30~39세	66.20 ± 5.56	49.00	72.67		49.23 ± 9.68	28.00	63.67		7.482**
40~49세	61.15 ± 4.88	50.67	69.33		47.13 ± 10.13	31.33	67.00		6.232**
50~59세	59.13 ± 6.18	47.00	70.33		47.38 ± 12.25	25.33	61.67		4.269**
60~69세	48.73 ± 10.22	20.00	64.67		48.64 ± 9.79	23.67	63.67		0.031
70~79세	39.12 ± 9.68	20.33	55.00		45.20 ± 11.02	26.33	61.67		-2.140*
80세이상	37.25 ± 13.33	10.67	71.67		28.58 ± 8.43	13.67	49.00		2.501*

* $p < .05$, ** $p < .01$

표 4. 우측 볼근 압력의 평균과 표준편차

(단위: kPa)

연령	남자($n=171$)				여자($n=170$)				t
	$M \pm SD$	최소값	최대값		$M \pm SD$	최소값	최대값		
20~29세	27.07 ± 4.40	19.33	36.00		23.35 ± 3.88	15.67	30.67		3.143**
30~39세	28.87 ± 2.27	24.33	34.67		24.55 ± 3.17	16.33	29.00		5.426**
40~49세	26.86 ± 3.06	22.33	34.00		22.68 ± 2.43	18.67	27.00		5.087**
50~59세	25.79 ± 2.95	20.67	33.33		23.38 ± 4.66	13.00	33.33		2.176*
60~69세	23.43 ± 3.31	13.33	28.67		23.00 ± 3.31	18.33	31.33		.476
70~79세	23.85 ± 4.86	15.33	33.00		19.80 ± 2.98	13.67	25.00		3.482**
80세이상	23.90 ± 6.12	9.67	34.00		16.65 ± 3.48	11.33	23.00		4.637**

* $p < .05$, ** $p < .01$

표 5. 좌측 볼근 압력의 평균과 표준편차

(단위: kPa)

연령	남자($n=171$)				여자($n=170$)				t
	$M \pm SD$	최소값	최대값		$M \pm SD$	최소값	최대값		
20~29세	28.32 ± 4.45	19.67	36.00		23.67 ± 3.39	15.67	30.67		4.126**
30~39세	29.61 ± 2.40	25.67	35.67		25.55 ± 3.57	18.33	29.00		4.517**
40~49세	28.36 ± 2.94	23.33	34.67		23.37 ± 2.02	20.33	27.00		6.888**
50~59세	26.92 ± 3.58	17.00	34.33		24.13 ± 3.58	13.00	33.33		2.735**
60~69세	25.12 ± 3.82	18.67	34.67		22.76 ± 3.05	15.33	31.33		2.501*
70~79세	23.89 ± 5.52	13.33	34.33		20.94 ± 3.96	14.67	25.00		2.293*
80세이상	23.30 ± 5.03	15.00	32.67		17.10 ± 4.01	11.00	23.00		4.350**

* $p < .05$, ** $p < .01$

3. 건강한 성인의 우측 볼근 압력 (buccodental pressure)

우측 볼 근육 압력은 남자, 여자 30~39세(28.87 ± 2.27 , 24.55 ± 3.17)에서 최대근력을 보였으며 각 연령대 별 성별 비교에서 60~69세(23.43 ± 3.31 , 23.00 ± 3.31)를 제외한 모든 연령에서 남자가 여자보다 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < .05$, $p < .01$) (표 4).

4. 건강한 성인의 좌측 볼근 압력 (buccodental pressure)

좌측 볼 근육 압력은 남자, 여자 30~39세(29.61 ± 2.40 , 25.55 ± 3.57)에서 최대근력을 나타내었으며 모든 연령에서 남자와 여자의 좌측 볼근 압력을 비교한 결과 남자가 여자에 비해 더 유의한 차이를 보였다($p < .05$, $p < .01$) (표 5).

5. 건강한 성인의 입술 압력(Lip pressure)

입술 압력은 남자, 여자 30~39세(20.32 ± 3.56 , 17.67 ± 4.10)에서 최대근력을 보였다. 또한 각 연령대 성별 비교에서 60~69세(17.80 ± 3.08 , 16.71 ± 3.24)를 제외한 모든 연령에서 남자가 여자보다 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < .05$, $p < .01$) (표 6).

6. 성별에 따른 구강안면근력의 비교

성별에 따른 구강안면근력은 남자가 여자보다 통계학적으로 유의한 차이를 보였다($p < .01$) (표 7).

7. 연령과 구강안면근력의 상관관계

연령과 구강안면근력의 상관관계에서 혀 전·후방 거상, 우·좌측 볼근, 입술에서 유의한 음의 상관관계를 보

표 6. 입술 압력의 평균과 표준편차

(단위: kPa)

연령	남자($n=171$)			여자($n=170$)			t
	$M \pm SD$	최소값	최대값	$M \pm SD$	최소값	최대값	
20~29세	19.03 ± 5.21	11.67	36.33	14.60 ± 2.33	9.67	30.67	3.812**
30~39세	20.32 ± 3.56	10.00	26.67	17.67 ± 4.10	8.00	29.00	2.375*
40~49세	19.60 ± 2.23	15.33	23.33	16.78 ± 2.16	13.33	27.00	4.380**
50~59세	17.85 ± 2.07	13.67	22.33	16.31 ± 3.22	9.67	33.33	2.009*
60~69세	17.80 ± 3.08	12.00	26.33	16.71 ± 3.24	9.67	31.33	1.270
70~79세	17.48 ± 3.84	13.00	29.67	15.27 ± 2.08	12.00	25.00	2.468*
80세이상	16.95 ± 3.55	10.33	25.33	12.05 ± 1.16	10.00	23.00	6.000**

* $p < .05$, ** $p < .01$

표 7. 성별에 따른 구강안면근력 비교

(단위: kPa)

측정방법	남자($n=171$)	여자($n=170$)	t	p
	$M \pm SD$	$M \pm SD$		
혀 전방거상	56.30 ± 12.88	48.38 ± 12.17	5.835	.00**
혀 후방거상	53.60 ± 13.43	46.15 ± 11.92	5.417	.00**
우측 볼근	25.71 ± 4.32	21.92 ± 4.19	8.245	.00**
좌측 볼근	26.60 ± 4.53	22.51 ± 4.16	8.679	.00**
입술	18.48 ± 3.59	15.65 ± 3.16	7.708	.00**

* $p < .05$, ** $p < .01$

표 8. 연령에 따른 구강안면근력의 상관관계

	<i>r</i>	<i>p</i>
혀 전방거상	-.571	.00**
혀 후방거상	-.556	.00**
우측 볼근	-.389	.00**
좌측 볼근	-.428	.00**
입술	-.224	.00**

* $p < .05$, ** $p < .01$

였다. 즉 연령이 증가할수록 구강안면근력은 감소하는 것으로 나타났다(표 8).

IV. 고 찰

구강안면근은 구강 내 음식물을 유지하고 반복적인 저작과정을 거쳐 식괴를 형성한 후 구강의 뒤쪽으로 보내는 중추적인 역할로 구인두 단계에서 중요한 기능을 한다(박진홍 등, 2010). 뇌졸중으로 인한 구강안면근력의 약화 시 저작, 식괴 형성, 식괴의 위치 조정, 구강 잔여물, 구강 내 이동, 인두로의 미성숙적 유출, 인두 잔여물과 같은 문제들을 야기할 수 있다(Youmans & Stierwalt, 2006). Hori, One, Iwata, Nokubi와 Kumakura (2005)는 뇌졸중 환자에게 혀의 압력을 측정하였을 시 마비측보다 비마비측 혀의 압력이 더 높게 나타났으며 혀의 압력이 삼킴 능력에 영향을 미친다고 보고하였다. Chigira, Omoto, Mukai와 Kaneko(1994)는 입술 폐쇄 근력이 구강기 운동 활동에 중요하며, 씹기와 삼키기를 조절하는데 필수적이라고 보고하였다. 이처럼 구강안면근력은 말하기, 얼굴 표현, 먹기, 삼키기에 필수적이며 최근 삼킴에 있어 구강안면근과 혀의 역할에 대한 중요성이 대두됨에 따라 객관적이며 정량화된 평가도구를 사용한 연구들이 보고되고 있다(Clark & Solomon, 2012; Solomon et al., 2008; Yano, Kumakura, Hori, Tamine, & Ono, 2012).

구강안면근력을 평가한 연구로 Shaker와 Lang(1994)은 압력계(manometer)를 사용하여 구강 내 다양한 부위의 압력을 측정하였으며, Trawitzki 등(2011)은 전자

압력계(manufacturer: Kratos Equipmentos Industriais, Cotia, Sao Paulo, Brazil)를 사용하여 혀 압력을 측정하였다. 최근에는 Kay digital swallowing workstation (Model 7100; Kay elemetrics, Lincoln Park, NJ, USA)과 Kay swallowing signals lab (Model 7120; Kay elemetrics)을 사용한 연구들이 제시되고 있으며, Handy probe (TPS-350, Alnic, Higashihiroshima, Japan), Sensory sheet system (Nitta, Osaka, Japan) 등이 사용되고 있다(Lenius, Carnaby-Mann, & Crary, 2009; Yoshida, Groher, Crary, Mann, & Akagawa, 2007; Yoshikawa, Yoshida, Tsuga, Akagawa, & Groher, 2011). 하지만 이러한 도구들은 국내에서 쉽게 접하기 어려우며 휴대의 용이성과 임상에서 즉각적으로 사용하는데 시간적 측면과 비용적인 측면에서 단점으로 제시되고 있다. 이러한 단점을 보완한 IOPI는 휴대가 용이하며 저렴한 비용으로 구강안면근력 측정에 많이 사용되고 있다(Clark & Solomon, 2012).

IOPI를 사용한 연구로는 Youmans와 Stierwalt (2006)는 20~79세 건강한 성인을 세 그룹으로 나누어 혀의 최대 등척성 거상 압력의 평균값과 삼킴 시 혀의 압력을 측정하였으며 그 결과 연령이 증가할수록 혀의 근력이 감소한다고 보고하였다. Youmans 등(2009)은 건강한 성인의 혀의 최대압력과 다양한 식이를 삼킬 시, 혀의 압력변화에 대해 측정하였다. Stierwalt와 Youmans (2007)은 건강한 성인과 삼킴장애가 있는 환자를 대상으로 혀 근력과 지구력을 측정한 결과 연령이 증가할수록 근력과 지구력이 저하됨을 보고하였다. Clark와 Solomon(2012)은 정상 성인 171명을 대상으로 구강안면근력을 측정하였으며 그 결과 남자가 여자에 비해 근력

이 강하며, 연령이 증가할수록 통계적으로 유의한 근력저하를 보고하였다. Crow와 Ship(1996)은 19세에서 96세까지의 99명의 건강한 미국인을 대상으로 허 근력을 측정하였으며 이 역시 연령이 증가할수록 허의 근력이 저하됨을 보고 하였다. 이처럼 많은 선행 연구들의 결과 남자가 여자에 비해 구강안면근력이 강하며 연령이 증가할수록 근력이 저하된다는 결과는 본 연구 결과와 일치하는 부분이다. IOPI를 사용한 구강안면근력 측정에 관한 선행연구들은 대부분 외국인을 대상으로 이루어진 연구로 한국인을 대상으로 한 구강안면근력의 표준화된 측정이 전무한 실정이다. 또한 선행연구들의 실험은 대상군이 20년 또는 30년 간격으로 이루어진 실험이기에 전 연령에 따른 표준화된 자료를 제시하지 못한다. 그러므로 본 연구는 사용이 간편하고 임상에서 쉽게 측정할 수 있는 IOPI를 사용하여 구강안면근력을 측정하였다.

성별에 따른 구강안면근력은 남자가 여자에 비해 높은 근력을 보였으며 이러한 결과는 성별에 따라 근육량을 비롯한 신체질량지수 차이에 따른 결과이다(Mortimore, Fiddes, Stephens, & Douglas, 1999). Clark과 Solomon(2012)은 볼근과 입술의 근력이 남자가 여자에 비해 강한 것으로 보고하였다. 그 이유는 안면근의 크기가 남자가 여자에 비해 크기 때문에 더 강한 힘을 낼 수 있다고 하였으며 이는 본 연구의 결과와도 일치한다.

연령에 따른 구강안면근력의 변화는 정도의 차이는 있지만 연령이 증가할수록 구강안면근력이 저하됨을 알 수 있었다. 20대에서 30대까지 구강안면근력이 약간의 증가를 보였으나 40대 이후부터 근력저하를 보이며 특히 60대 이상에서 구강안면근력의 현저한 저하를 보였다. 연령이 증가할수록 신체적 쇠약은 물론 구강안면근력의 저하는 일반적으로 노화와 관련된 문제로 받아들여지고 있다. 최종환 등(2006)은 성인의 최대근력은 20대에서 30대 사이 정점에 도달하며 그 이후 연령이 증가할수록 근력저하가 나타난다고 보고 하였으며 Timiras(1994) 역시 20대 또는 30대에서 최대근력이 발휘된다고 하였다. 이는 본 연구와 일치한다고 할 수 있다. Kahane(1981)은 연령이 증가할수록 신체 전반적인 근력저하가 야기되나 60세 이후부터 본격적인 근위축과 운동뉴런(motor neuron) 손실로 골격근 크기(skeletal muscle mass)의 감소가 일어난다고 보고하였다. Bonder와 Bello-Haas(2009)는 60세 이전의 신체의 등척성 근력

변화는 서서히 진행되며 70세까지는 매년 1.0~1.5%씩 감소하나 그 이후는 매년 약 3%씩 감소한다고 보고하였다. Vandervoort(2002) 역시 약 60세까지는 등척성 근력의 변화는 크지 않으며 그 이후부터 등척성 근력의 현저한 저하가 일어난다고 보고 하였다. 이러한 연구 결과는 본 연구에서 60세 이후에 현저한 구강안면근력의 저하가 나타나는 결과를 지지한다고 할 수 있다. 또한 많은 선행 연구에서 노화가 진행될수록 삼킴능력에 필요한 혀의 등척성 압력과 생리학적 변화가 생기며 근육의 크기와 조직 그리고 근력의 소실 및 감각 운동의 정확성과 효율성의 변화가 올 수 있다고 보고 하였다(Rosenberg, 1997; Tracy, Logemann, & Kahrilas, 1989). 하지만 입술의 경우 혀와 볼에 비해 근력저하의 변화가 크지 않았으며 이는 구륜근의 근섬유 특성상 내피로성(fatigue resistance)근으로 구성되어 나이가 들어도 다른 근육에 비해 비교적 근력이 잘 보존되기 때문이다(Tomonaga, 1977).

노화현상이 나타나면서 해부학, 생리학, 심리학과 여러 가지 기능의 변화가 생겨 건강한 노인들에게도 삼킴장애 현상이 나타난다(Robbins, Hamilton, Lof, & Kempster, 1992). 연령이 증가함에 따라 사지의 근단백질 크기에 관여하는 단백질 조직의 감소가 일어나며 여러 가지 기능적, 대사적, 임상적 문제를 일으킨다. 가장 현저한 특징은 근력저하로 구강안면근 역시 연령이 증가할수록 혀의 근력이 저하된다고 많은 연구에서 밝혔다(이옥희, 2003; Cohn et al., 1980; Shaker, Cook, Dodds, & Hogan, 1988; Youmans et al., 2009). 나이와 관련된 변화로 인해 노년층에서 삼킴관련 문제가 많이 나타나며 50세 이상 고령의 약 35%에서 삼킴장애 증상을 호소하고 있다(Lindgren & Janzon, 1991). 이는 신경학적 장애로 인한 삼킴장애와 다른 개념으로 노화와 관련된 연하장애(presbyphagia)라는 용어로 설명된다(Robbins et al., 1992). Robbins 등(2005)은 노화로 인해 발생한 근섬유의 위축 및 부피의 감소 등으로 인해 삼킴 문제를 야기한다고 보고 하였으며 이는 본 연구에서 연령이 증가할수록 구강안면근력의 저하와 일치한다고 할 수 있다.

본 연구의 제한점으로는 실험대상자의 선정에 있어 제한된 지역 선정과 적은 대상자 수로 측정된 수치를 일반화하기에 어려움이 있다. 또한 혀의 세분화되고 순차적인

압력값을 측정할 수 있는 도구를 사용하여 정밀한 평가를 진행할 수 있으나 기계의 회소성 및 사용성의 문제로 인해 검사자간, 검사자내의 미세한 혀 벌브 위치변화에 따른 근력변화의 오차에 대한 가능성이 존재 할 것으로 생각된다. 실제의 음식물이 없는 상태에서 혀의 최대 등척성 압력을 측정하여 삼킴의 간접적인 부분을 수치화하였기 때문에 실제 음식물을 이용한 삼킴 시 혀 근력의 사용과 연관시키지 못했다는 제한점이 있다. 따라서 추후 연구에서는 대상을 무작위로 추출하고 세밀한 평가도구를 사용하여 더 많은 대상수로 연구한다면 측정된 수치를 일반화시킬 수 있을 것이다. 또한 다양한 식이에서의 음식물에서 사용되는 혀의 근력에 대해 기준점이 제시된다면 실제 임상에서 삼킴에 어려움이 생긴 환자들에게 재활훈련을 위한 기준점 및 연습식이 시도를 위한 중요 정보 중 하나로 이용될 수 있을 것으로 생각된다.

V. 결 론

본 연구는 IOPI를 사용하여 건강한 성인 341명을 대상으로 구강안면근력의 수치를 분석하였으며 성별, 연령에 따른 근력 변화에 대해 다음과 같은 결과를 얻었다.

- 1) 성별에 따른 구강안면근 근력은 남자가 여자에 비해 강한 근력을 보였다($p<.01$).

본 연구의 결과는 많은 선행 연구들에서 보고한 바와 같이 남녀의 기본적인 근육량 및 체지방 차이에 의해 결과로 생각되어진다.

- 2) 연령에 따른 구강안면근력은 연령이 높아질수록 유의하게 감소되었다($p<.01$).

일반적으로 사람이 발휘할 수 있는 최대근력은 20~30대 사이며 그 이후 점차적으로 근력이 감소한다고 알려져 있다. 특히 60~70대 이후부터는 근감소증으로 인한 급격한 근력저하가 일어난다.

본 연구의 결과 역시 20대에서 30대 사이 약간의 근력 증가를 보였으나 그 이후 점차적으로 근력이 감소하였으

며 60대 이후부터 급격한 근력저하를 확인 할 수 있었다.

이러한 결과는 선행연구들에서 언급한 최대근력의 완성시기와 근감소증으로 인한 근력저하로 생각되어진다.

따라서 본 연구를 통해 성별, 연령에 따른 수치화된 값은 임상에서 삼킴을 치료하는데 있어 기본적 지침이 될 수 있으며 향후 추가적인 보완된 연구를 거친다면 평가 및 치료적 방향을 고려하는데 기초를 제공하여 임상분야에 유용하게 사용할 수 있을 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- 김명국. (2011). 머리 및 목해부학. 서울, 한국: 의치학사.
- 박진홍, 최경효, 김용미, 송영진, 박은정, 신동익. (2010). 삼킴 시 순차별 혀의 압력 및 후두거상 반응시간. 대한재활의학회지, 34(2), 134-140.
- 송영진, 이한석, 정원미, 박성중, 박은정, 양경희, ... 홍제란. (2007). 삼킴장애. 서울, 한국: 계축문화사.
- 이옥희. (2003). 연령 증가에 따른 성인 여성의 근력과 체격, 단백질 영양 및 운동습관과의 관계. 운동영양학회지, 7(2), 197-207.
- 최종환, 양정홍, 이청무, 김선웅, 구광수, 박태섭, 강경환. (역) (2006). 신체활동과 노화. 서울, 한국: 대한미디어.
- Ball, S., Idel, O., Cotton, S. M., & Perry, A. (2006). Comparison of two methods for measuring tongue pressure during swallowing in people with head and neck cancer. *Dysphagia*, 21(1), 28-37. doi:10.1007/s00455-005-9008-1
- Bonder, B. R., & Bell-Haas, V. D. (2009). *Functional performance in older adults* (3rd ed.). Philadelphia, PA: F. A. Davis.
- Chigira, A., Omoto, K., Mukai, Y., & Kaneko, Y. (1994). Lip closing pressure in disabled children: A comparison with normal children. *Dysphagia*, 9(3), 193-198. doi:10.1007/BF00341264
- Clark, H. M., Henson, P. A., Barber, W. D., Stierwalt, J. A., & Sherrill, M. (2003). Relationships

- among subjective and objective measures of tongue strength and oral phase swallowing impairments. *American Journal of Speech Language Pathology*, 12(1), 40–50. doi:10.1044/1058-0360(2003/051)
- Clark, H. M., & Solomon, N. P. (2012). Age and sex differences in orofacial strength. *Dysphagia*, 27(1), 2–9. doi:10.1007/s00455-011-9328-2
- Cohn, S. H., Vartsky, D., Yasumura, S., Sawitsky, A., Zanzi, I., Vaswani, A., & Ellis, K. J. (1980). Compartmental body composition based on total-body nitrogen, potassium, and calcium. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 239, 524–530.
- Crow, H. C., & Ship, J. A. (1996). Tongue strength and endurance in different aged individuals. *Journal of Gerontology*, 51(5), 247–250. doi:10.1093/gerona/51A.5.M247
- Hardy, F., & Robinson, N. M. (2004). *Swallowing disorders treatment manual* (2nd ed.). Texas, TX: Pro-Ed.
- Hewitt, A., Hind, J., Kays, S., Nicosia, M., Doyle, J., Tompkins, W., ... Robbins, J. (2008). Standardized instrument for lingual pressure measurement. *Dysphagia*, 23(1), 16–25.
- Hori, K., One, T., Iwata, H., Nokubi, T., & Kumakura, I. (2005). Tongue pressure against hard plate during swallowing in post-stroke patients. *Gerodontology*, 22(4), 227–233. doi:10.1111/j.1741-2358.2005.00089.x
- Kahane, J. C. (1981). Anatomic and physiologic changes in the aging peripheral speech mechanism. In D. S. Beasley, & G. A. Davis (Eds.), *Aging: Communication processes and disorders* (pp. 21–45). New York, NY: Grune & Stratton.
- Korfage, J. A., Brugman, P., & Van Eijden, T. M. (2000). Intermuscular and intramuscular differences in myosin heavy chain composition of the human masticatory muscles. *Journal of the Neurological Sciences*, 178(2), 95–106. doi:10.1016/S0022-510X(00)00372-5
- Kronenberger, M. B., & Meyers, A. D., (1994). Dysphagia following head and neck cancer surgery. *Dysphagia*, 9(4), 236–244. doi:10.1007/BF00301917
- Lazarus, C., Logemann, J. A., Huang, C. F., & Rademaker, A. W. (2003). Effects of two types of tongue strengthening exercises in young normals. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 55(4), 199–205.
- Lenius, K., Carnaby-Mann, G., & Crary, M. (2009). The relationship between lingual-palatal pressures and submental surface electromyographic signals. *Journal of Oral Rehabilitation*, 36(2), 118–123. doi:10.1111/j.1365-2842.2008.01921.x
- Lindgren, S., & Janzon, L. (1991). Prevalence of swallowing complaints and clinical findings among 50–79-year-old men and women in an urban population. *Dysphagia*, 6(4), 187–192. doi:10.1007/BF02193524
- Morgan, A. T., Mageandran, S. D., & Mei, C. (2010). Incidence and clinical presentation of dysarthria and dysphagia in the acute setting following paediatric traumatic brain injury. *Child: Care, Health and Development*, 36(1), 44–53. doi:10.1111/j.1365-2214.2009.00961.x
- Morris, T. J., Brandon, C. A., Horton, M. J., Carlson, D. S., & Sciote, J. J. (2001). Maximum shortening velocity and myosin heavy-chain isoform expression in human masseter muscle fibers. *Journal of Dental Research*, 80, 1845–1848. doi:10.1177/0022034510800091401
- Mortimore, I. L., Fiddes, P., Stephens, S., & Douglas, N. J. (1999). Tongue protrusion force and fatiguability in male and female subjects. *European Respiratory Journal*, 14(1), 191–195. doi:10.1034/j.1399-3003.1999.14a32.x
- Nicosia, M. A., Hind, J. A., Roecker, E. B., Carnes, M., Doyle, J., Dengel, G. A., & Robbins, J.

- (2000). Age effects on the temporal evolution of isometric and swallowing pressure. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 55(11), M634–640. doi:10.1093/gerona/55.11.M634
- Noyce, A. J., Silveira–Moriyama, L., Gilpin, P., Ling, H., Howard, R., & Lees, A. J. (2012). Severe dysphagia as a presentation of Parkinsons disease. *Movement Disorders*, 27, 457–458. doi:10.1002/mds.24006
- One, T., Hori, K., Tamine, K., & Maeda, Y. (2009). Evaluation of tongue motor biomechanics during swallowing: Form oral feeding models to quantitative sensing methods. *Japanes Dental Science Review*, 45(2), 65–74. doi:10.10.16/j.jdsr.2009.03.005
- Potter, N. L., & Short, R. (2009). Maximal tongue strength in typically developing children and adolescents. *Dysphagia*, 24(4), 391–397. doi:10.1007/s00455-009-9215-2
- Rosenberg, I. H. (1997). Sarcopenia: Origins and clinical relevance. *Journal of Nutrition*, 127, 990–991.
- Prosiegel, M., Riecker, A., Weinert, M., Dziewas, R., Lindner–Pfleghar, B., Stanschus, S., & Warnecke, T. (2012). Management of dysphagic patients with acute stroke. *Der Nervenarzt*, 83, 1590–1599. doi:10.1007/s00115-012-3679-2
- Robbins, J., Hamilton, J. W., Lof, G. L., & Kempster, G. B. (1992). Oropharyngeal swallowing in normal adults of different ages. *Gastroenterology*, 103, 823–829.
- Robbins, J., Gangnon, R. E., Theis, S. M., Kays, S. A., Hewitt, A. L., & Hind, J. A. (2005). The effects of lingual exercise on swallowing in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53, 1483–1489. doi:10.1111/j.1532-5415.2005.53467.x
- Robbins, J., Kays, S. A., Gangnon, R. E., Hind, J. A., Hewitt, A. L., Gentry, L. R., & Taylor, A. J. (2007). The effects of lingual exercise in stroke patients with dysphagia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88(2), 150–158. doi:10.1016/j.apmr.2006.11.002
- Shaker, R., Cook, I. J. S., Dodds, W. J., & Hogan, W. J. (1988). Pressure–flow dynamics of the oral phase of swallowing. *Dysphagia*, 3(2), 79–84. doi:10.1007/BF02412424
- Shaker, R., & Lang, I. M. (1994). Effect of aging on the deglutitive oral, pharyngeal and esophageal motor function. *Dysphagia*, 9(4), 221–228. doi:10.1007/BF00301914
- Smith, S. K., Roddam, H., & Sheldrick, H. (2012). Rehabilitation or compensation: Time for a fresh perspective on speech and language therapy for dysphagia and Parkinsons disease? *International Journal of Language & Communication Disorders*, 47(4), 351–364. doi:10.1111/j.1460-6984.2011.00093.x
- Solomon, N. P., Clark, H. M., Makashay, M. J., & Newman, L. A. (2008). Assessment of orofacial strength in patient with dysarthria. *Journal of Medical Speech–Language Pathology*, 16(4), 251–258.
- Stål, P., Marklund, S., Thornell, L. E., De Paul, R., & Eriksson, P. O. (2003). Fibre composition of human intrinsic tongue muscles. *Cells Tissues Organs*, 173(3), 147–161. doi:10.1159/000069470
- Stierwalt, J. A., & Youmans, S. R. (2007). Tongue measures in individuals with normal and impaired swallowing. *American Journal of Speech–Language Pathology*, 16(2), 148–156. doi:10.14044/1058-0360(2007/0019)
- Timiras, P. S. (1994). Aging of the skeleton, joints, and muscles. In P. Timiras (Ed.), *Physiological basis of aging and geriatrics* (4th ed., pp. 259–272). Boca Raton, FL: CRC Press.
- Tomonaga, M. (1977). Histochemical and

- ultrastructural changes in senile human skeletal muscle. *Journal of the American Geriatrics Society*, 25(3), 125–131.
- Tracy, J. F., Logemann, J. A., & Kahrilas, P. J. (1989). Preliminary observations on the effects of age on oropharyngeal deglutition. *Dysphagia*, 4(2), 90–94. doi:10.1007/BF02407151
- Trawitzki, L. V., Borges, C. G., Giglio, L. D., & Silva, J. B. (2011). Tongue strength of healthy young adults. *Journal of Oral Rehabilitation*, 38(7), 482–486. doi:10.1111/j.1365-2842.2010.02182.x
- Vandervoort, A. A. (2002). Aging of the human neuromuscular system. *Muscle & Nerve*, 25(1), 17–25.
- Yano, J., Kumakura, I., Hori, K., Tamine, K. I., & Ono, T. (2012). Differences in biomechanical features of tongue pressure production between articulation and swallow. *Journal of Oral Rehabilitation*, 39(2), 118–125. doi:10.1111/j.1365-2842.2011.02258.x
- Yoshida, M., Groher, M. E., Crary, M. A., Mann, G. C., & Akagawa, Y. (2007). Comparison of surface Electromyographic (sEMG) activity of submental muscles between the head lift and tongue press exercises as a therapeutic exercise for pharyngeal dysphagia. *Gerodontology*, 24(2), 111–116. doi:10.1111/j.1741-2358.2007.00164.x
- Yoshikawa, M., Yoshida, M., Tsuga, K., Akagawa, Y., & Groher, M. E. (2011). Comparison of three types of tongue pressure measurement devices. *Dysphagia*, 26(3), 232–237. doi:10.1017/s00455-010-9291-3
- Youmans, S. R., & Stierwalt, J. A. (2006). Measures of tongue function related to normal swallowing. *Dysphagia*, 21(2), 102–111. doi:10.1007/s00455-006-9013-z
- Youmans, S. R., Youmans, G. L., & Stierwalt, J. A. (2009). Differences in tongue strength across age and gender: Is there a diminished strength reserve? *Dysphagia*, 24(1), 57–65. doi:10.1007/s00455-008-9171-2

Abstract

Age and Sex Differences in Orofacial Strength of Healthy Korean Adult

Park, Ji-Su*, B.H.Sc., O.T., You, Su-Jeon***, M.S., O.T.,
Jeong, Cheol-Hoon**, B.H.Sc., O.T.

*Dept. of Occupational Therapy, Kyung Hee University Medical Center

**Dept. of Occupational Therapy, Chung Ang University Medical center

***Dept. of Occupational Therapy, Graduate School of Rehabilitation Science Daegu University

Objective : This study measured the orofacial muscular strength of healthy adults residing in a domestic area in Korea. By investigating the differences in orofacial muscular strength in relation to gender and age, this study attempted to look at factors influencing their swallowing skills.

Methods : Using an Iowa Oral Performance Instrument (IOPI), the orofacial muscular strength was measured for 341 healthy adults with ages ranging from 20 to 89 from May 5, 2012. to Jan. 1, 2013. Specifically, the strength of the forward and back elevations of their tongue, their buccinator muscle strength, and their lip strength were each measured three times, and the average score of each was then calculated.

Results : The findings show that 1) the orofacial muscular strength of healthy Korea men is stronger than that of Korean women ($p<.01$), and 2) the older the participants are, the weaker their orofacial strength, regardless of their gender ($p<.01$).

Conclusion : The IOPI scores of the participants showed that their orofacial muscular strength is affected by their age and gender, which may help guide future swallowing treatments.

Key word : IOPI, Orofacial strength