

주관절신전 상태에서 견관절 각도에 따른 파악력 비교

신성대학 물리치료과, 원광대학교 자연과학대학 화학과*, 원광보건대학 물리치료과**

서규원, 백승화*, 신홍철**

Comparison on Grip Strength according to Shoulder Joint Angle with Elbow Extension

Gyu Weon Seo • Seung Hwa Baek* • Hong Cheul Shin**

Department of Physical Therapy, Shinsung College

*Department of Chemistry, College of Natural Sciences WonKwang University**

*Department of Physical Therapy, WonKwang Health College***

— ABSTRACT —

The purpose of this study was to determine the effect of testing posture and shoulder position on grip strength. The subjects were one hundred volunteers of Shinsung College (50 males and 50 females), ages from 20 to 27 years(mean age of 22.1 years). This study was carried out from september 7 to setember 10, 1998. The data were analyzed by mean and deviation, unpaired t-test, paired t-test, one way ANOVA and correlation. These results were obtained as follows:

1. Comparison on grip strength by left and right hand, there was a significant difference in standing and sitting position ($p < 0.05$).
2. Comparison on grip strength between male and female, there was a significant difference in standing and sitting position ($p < 0.05$).
3. One-way ANOVA on grip strength according to shoulder joint angle, there was a no significant difference in standing and sitting position ($p > 0.05$).
4. Correlation on grip strength by sitting verus standing, there was a very significantly difference ($p < 0.01$).

Key word : Grip strength, Shoulder joint angle

인간의 손은 다양한 물체를 잡거나, 촉감을 검사하고 생각을 표현하는 여러 가지 기능과 독립적인 일상 생활에 밀접한 관계가 있다(Trombly & Scott, 1977). 또한 손은 견관절에서 시작되어 지렛대의 역학적 사슬의 마지막 연결고리로서 견관절, 주관절, 손목 관절의 가동성을 서로 다른 면에 큰 범위로 움직이게 해주고 육체와 관련된 모든 부분에 미치게 한다(Nordin & Frankel, 1989).

정상적인 손기능은 물체를 잡아 원하는 위치에 물체를 옮기고 또 그것을 내려놓는 것에 대한 기능이 원활해야 한다(Trombly, 1989). 김병식(1987)등은 손기능을 파악 기능과 비파악 기능으로 분류했으며, 이 중에서 파악 기능이 중요하다고 했다. 이에 대한 파악력(grip strength)의 평가는 환자의 쥐는 힘의 정도가 정상적인 범위에서 얼마나 이탈되어 있는지를 비교적 객관적으로 측정할 수 있으므로 임상에서 많이 사용되어 진다.

손의 파악력 정도는 최소 20Lbs가 되어야 기본적인 일상생활을 수행할 수 있게 된다(Nalebuff & Phillips, 1984). 즉, 포크잡기, 가위잡기, 컵잡기, 자동차 변속기잡기, 보행훈련시 평행봉잡기 등은 파악이 되어야 가능한 활동이므로 파악력 평가는 손의 기능장애 정도, 치료 계획 수립과 치료의 효과를 객관적이면서 쉽게 평가하는데 도움을 주므로 중요하다(Ayres, 1981). 파악력에 대한 선행연구에서 Kraft(1972)등은 손목 자세별 파악력을 연구하였고, Teraoka(1979)는 주관절 신전 상태에서 기립자세, 앉은자세, 바로누운 자세 파악력을 연구 하였으며, Balogun(1991)등은 검사자세와 주관절 굴곡정도에 따른 파악력을 연구하였다. 따라서 본 연구에서는 주관절 신전상태에서 견관절 각도에 따른 파악력을 비교함으로써 손의 기능장애 환자의 수부재활에 기초가 되는 자료를 제공하고자 사

행하였다.

연구방법

1. 연구대상자 및 기간

연구대상자는 신성대학에 재학중인 건강한 20대 남,여 학생중 본 연구의 목적을 이해하고 자발적으로 참여한 100명(남 50명, 여 50명)을 대상으로 하였다. 이들을 사전에 면담하여 실험에 영향을 줄 수 있는 요인들을 설명하고 실험 48시간 전에는 약물복용과 심한 운동을 삼가도록 양해를 구하였다. 본 실험은 5명을 대상으로 예비 실험을 한후 수정 보완하여 작성된 평가 검사지를 이용하여 1998년 9월 7일에서 9월 15일까지 연구대상자 전원에게 대해 실험을 하였다.

2. 실험방법

본 실험에 사용된 도구는 전자식 악력계(Dynamometer, TKK: 5101, Japan)와, 자(ruler), 등받이 없는 의자가 이용되었다. 파악력 측정시 악력계 손잡이 길이는 무지의 기근부(thumb wave)에서 손가락 선단(finger tip)까지의 길이를 측정하여 그 길이의 1/2cm로 하였다(이재학, 1989).

측정자세는 기립자세와 앉은자세에서 양 다리는 어깨너비 만큼 벌려서 안정감을 주었으며, 측정각도는 주관절을 신전한 상태에서 견관절 신전 0°, 견관절 굴곡 90°, 견관절 굴곡 180°에서 최대의 파악력을 측정했다.

측정순서는 실험실에 들어오는 순서에 의하여 무작위로 정하였고, 각 항목별로 측정하는 동안 1분 동안 휴식을 준후 다시 실시하였다.

3. 분석방법

각 항목별 내용을 부호화한 후 SPSS Win(Ver 7.0)를 이용하여 통계처리 하였다. 기립자세와 앉은자세에

Table 1. Characteristics of subjects : Age, Height, Weight and Sex

(Unit : kg)

	Male (n=50)	Female (n=50)	Total (n=100)
Age(Years)	22.1±2.2*	20.8±1.3	21.5±1.9
Height(Cm)	173.1±5.6	160.7±5.3	166.9±8.3
Weight(kg)	66.1±9.4	53.8±5.7	60.0±9.9

* Mean±SD

서 좌, 우측 파악력 비교는 짝비교 t-test, 남,여 파악력 비교는 t-test, 측정 자세별 좌,우측의 파악력은 one way ANOVA, correlation을 이용하여 통계학적인 유의성을 검정하였다.

연구결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

연구대상자 100명중 남자 50명, 여자 50명 이었다. 평균 연령은 남자 22.1세, 여자 20.8세이었고, 평균 신장은 남자173.1cm, 여자 160.7cm이었으며, 평균 체중은 남자는 66.1kg, 여자는 53.8kg 이었다 (Table 1).

2. 기립자세와 앉은자세에서 좌·우측의 파악력 비교

기립시 좌·우측 파악력의 짝비교 t-검정 결과는 (Table 2)에서 볼 수 있는 바와 같이 견관절 0° 신전일 때, 좌측의 파악력은 평균 34.48kg, 우측은 36.70kg이었다. 견관절 90° 굴곡일 때, 좌측의 파악력은 평균 32.90kg, 우측은 35.45kg이었다. 또한 견관절 180° 굴곡일 때, 좌측의 파악력은 평균 34.66kg, 우측은 36.21kg 이었다. 이와같이 기립시 견관절 각도에 따른 좌, 우측의 파악력 비교는 통계학적으로 유의한 차이를 보였다 (p<0.05).

앉은자세시 좌, 우측 파악력의 짝비교 t-검정 결과는 (Table 2)에서 볼 수 있는 바와 같이 견관절 0° 신전일 때, 좌측의 파악력은 평균 33.71kg, 우측의 파악력은 37.02kg이었다. 견관절 90° 굴곡일 때, 좌측의 파악력은 평균 32.74kg, 우측의 파악력은 평균 35.38kg이었다. 또한 견관절 180° 굴곡일 때, 좌측의

Table 2. Comparison on grip strength by left and right hand

(Unit : kg)

Shoulder Angles		Grip strength		T-value
		Left hand	Right hand	
Standing	0° extension	34.48±11.84	36.70±13.04	9.27*
	90° flexion	32.90±11.61	35.45±12.56	8.92*
	180° flexion	34.66±11.62	36.21±12.74	9.01*
Sitting	0° extension	33.71±12.22	37.02±13.19	8.42*
	90° flexion	32.74±11.31	35.38±12.60	8.12*
	180° flexion	36.99±12.67	34.50±12.01	7.05*

* p<0.05

파악력 평균은 평균 36.99kg, 우측의 파악력은 평균 34.50kg이었다. 이와 같이 앉은자세에서 견관절 각도에 따른 좌, 우측의 파악력 비교는 통계학적으로 유의한 차이를 보였다 ($p < 0.05$).

이상에서 볼 수 있는 바와 같이 좌측과 우측손의 파악력은 우측 파악력 값이 높게 나타났다.

3. 자세별 성별에 따른 좌·우측의 파악력 비교

기립시 성별에 따른 좌, 우측 파악력의 t-검정 결과는 <Table 3>에서 볼 수 있는 바와 같이 견관절 0° 신전일때, 좌측의 남자 파악력은 평균 45.20kg, 여자는 평균 23.80kg 이었고, 우측의 남자 파악력은 48.87kg, 여자는 평균 24.91kg이었다. 견관절 90° 굴곡일 때, 좌측의 남자 파악력은 평균 43.28kg, 여자는 평균 22.52kg 이었고, 우측의 남자 파악력은 46.77kg, 여자는 24.33kg이었다. 견관절 180° 굴곡일때, 좌측의 남자 파악력은 평균 45.07kg, 여자는 24.25kg 이었고, 우측의 남자 파악력은 평균 47.39kg, 여자는 25.04kg이었다. 이와 같이 기립시 견관절 각도에 따른 남,여 파악력 비교는 통계학적으로 유의한 차이를 보였다 ($p < 0.05$).

앉은자세시 성별에 따른 좌, 우측 파악력의 t-검정

결과는 <Table 3>에서 볼 수 있는 바와 같이 견관절 0° 신전일 때, 좌측의 남자 파악력은 평균 39.36kg, 여자는 평균 24.34kg이었고, 우측의 남자 파악력은 평균 48.58kg, 여자는 평균 24.70kg이었다. 견관절 90° 굴곡일 때, 좌측의 남자 파악력은 평균 42.69kg, 여자는 평균 22.79kg이었고, 우측의 남자 파악력은 평균 46.77kg, 여자는 평균 24.33kg이었다. 견관절 180° 굴곡일때, 좌측의 남자 파악력은 평균 48.32kg, 여자는 25.67kg이었고, 우측의 남자 파악력은 평균 45.07kg, 여자는 23.93kg이었다. 이와 같이 앉은자세시 견관절 각도에 따른 남,여 파악력 비교는 통계학적으로 유의한 차이를 보였다 ($p < 0.05$).

4. 자세별 견관절 각도에 따른 파악력 비교

견관절 신전 0°, 견관절 90° 굴곡 그리고 견관절 180° 굴곡 각도별 좌,우측 파악력에 평균 차이가 있는지 비교한 일원분산분석 결과는 <Table 4>에서 볼 수 있는 바와 같이 기립자세에서는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다 (F -value = 0.693, $DF=2/297$, $p < 0.05$, F -value = 0.317, $DF=2/297$, $p < 0.05$). 또한 앉은 자세에서도 통계적으로 유의한 차이가 없었다 (F -value = 1.513, $DF=2/297$, $p < 0.05$, F -value =

Table 3. Comparison on grip strength between male and female

(Unit : kg)

Shoulder Angles		Left hand		T-value	Right hand		T-value
		Male	Female		Male	Female	
Standing	0° extension	45.20±4.90	23.80±3.80	20.71*	48.87±6.00	24.91±4.90	21.87*
	90° flexion	43.28±6.17	22.52±3.82	20.21*	46.77±6.27	24.13±4.21	21.19*
	180° flexion	45.07±5.66	24.25±4.35	20.59*	47.39±6.65	25.04±5.36	18.50*
Sitting	0° extension	39.36±12.75	24.34±4.13	7.92*	48.58±6.42	24.70±4.75	21.16*
	90° flexion	42.69±6.24	22.79±4.22	18.68*	46.77±6.27	24.33±4.85	18.44*
	180° flexion	48.32±6.37	25.67±4.70	20.25*	45.07±6.24	23.93±4.96	18.72*

* $p < 0.05$

Table 4. Comparison on grip strength according to shoulder angle

Source	SS	DF	MS	F-value
Standing				
Left hand				
Between groups	190.2	2	95.1	0.693
Within groups	40754.0	297	137.2	
Total	40944.3	299		
Right hand				
Between groups	104.41	2	52.2	0.317
Within groups	48980.5	297	164.9	
Total	49084.9	299		
Sitting				
Left hand				
Between groups	420.5	2	210.2	1.513
Within groups	41271.4	297	138.9	
Total	41691.9	299		
Right hand				
Between groups	162.6	2	81.3	0.493
Within groups	48938.3	297	164.7	
Total	49100.9	299		

0.493, DF=2/297, p<(0.05).

5. 측정 자세에 따른 좌·우측의 파악력 관련성 비교
동일한 견관절 각도에서 기립자세와 앉은자세에 따른 파악력의 상관관계 결과는<Table 5>에서 볼수 있는 바와 같이 견관절 0° 신전일 때, 좌측의 파악력은 0.95로 비교적 높은 상관관계를 보였으며, 우측은

0.69로 낮은 상관관계를 보였다.

견관절 90° 일 때, 좌측의 파악력은 0.96, 우측의 파악력은 0.95로 높은 상관관계를 보였다. 또한 견관절 180° 굴곡일 때, 좌측의 파악력은 0.94, 우측의 파악력은 0.95로 높은 상관관계를 보였다. 따라서 기립자세와 앉은자세에 따른 좌, 우측의 파악력 비교는 유의한 차이가 있었다 (p<0.01).

Table 5. Correlation on grip strength by sitting versus standing

(Unit : kg)

	Correlation	
	Left hand	Right hand
0° extension / Sitting versus Standing	0.91	0.69
90° flexion / Sitting versus Standing	0.96	0.95
180° flexion / Sitting versus Standing	0.94	0.95

one-tailed, * p<0.01

고 찰

본 연구는 신성대학에 재학중인 남, 여 학생중 100명을 대상으로 기립자세와 앉자세기 견관절 각도에 따른 파악력을 비교 하고자 실시하였다.

Teraoka(1979)는 정상인 9543명을 대상으로 한 연구에서 기립자세, 앉은자세, 바로누운자세 순으로 파악력이 감소한다고 보고 하였다. 본 연구에서도 앉은자세가 기립자세보다 파악력이 감소하였다. 이와 같은 결과는 기립자세가 근육의 수축시간과 공간적인 결합력이 더 크다는 것을 뒷받침 해주며, 앉은자세에서는 근육의 이완이 일어나고, 기립자세에서는 중추와 말초의 자극이 증가하여, 하지 근육의 상승효과에 의하여 파악력이 강화된다고 설명하였다(Berger, 1982 : Balogun et al, 1991). Smith(1973)는 성인남자 91명을 대상으로 좌, 우측의 파악력을 비교한 연구에서 우측이 높게 나타났으며, 김순자(1991)도 남,여 50명을 대상으로 좌,우측의 파악력 비교에서 우측이 높게 나타났다. 또한 20-30대를 대상으로 남,여별 파악력을 비교한 원종혁(1992)등은 남자가 여자보다 높은 파악력을 보인다고 보고 하였다. 본 연구에서도 기립시 성별에 따른 견관절 각도별 좌,우측 파악력에서 남자와 여자에서 우측의 파악력이 높게 나타나 선행연구들과 일치한 결과가 나왔다.

Mathiowetz(1985)등은 29명의 여학생을 대상으로 등받이 없는 의자를 사용하여 앉은자세에서 주관절 신전상태와 주관절 90° 굴곡 상태에서 파악력을 연구한 결과 주관절 굴곡상태가 높게 나타났다.

김태숙(1994)는 앉은자세에서 남,여 200명을 대상으로 주관절 각도에 따른 파악력의 연구에서 주관절 각도가 낮을수록 파악력이 높다고 하였다.

Balogun(1991)등은 주관절 굴곡에서 신전 상태로 갈수록 파악력이 높게 나타난다고 보고하였다. 이런 요인은 인체 역학적인 측면에서 주관절 굴곡 정도에

있어서 파악력은 근의 길이-장력 관계가 고려되며, 주관절 굴곡이 증가 할수록 기능적 수축을 얻기위한 장력 생성에 불리 하며, 주관절이 점점 굴곡자세로 될 때 천지굴근은 점진적으로 보다 짧은 상태가 되므로 기계적 불이익 상태가 되어 주관절 굴곡 정도의 증가에 따라 파악력이 감소 된다는 것을 이론적으로 설명된다(Kuzala & Vargo, 1991). 본 연구에서는 등받이 없는 의자를 사용하여 앉은자세로 주관절 신전 상태에서 견관절 각도에 따른 파악력을 비교 하였으나 0° 신전 상태에서 우측 파악력이 가장 높게 나타났다. 본 연구의 제한점으로는 파악력을 단 한번 측정하였기 때문에 정확한 값을 산출하는데는 문제점이 있었다. 앞으로는 더욱 정확한 방법이 적용되어 파악력이 측정되는 연구가 요구된다.

결 론

1998년 9월 7일부터 1998년 9월 15일까지 실험을 통하여 신성대학에 재학중인 남, 여 100명을 대상으로 파악력을 알아본 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 기립자세와 앉은자세에서 견관절 각도별 좌, 우측의 파악력에는 유의한 차이가 있었다. ($p < 0.05$)
2. 기립자세와 앉은자세에서 견관절 각도별 성별에 따른 좌, 우측의 파악력에는 유의한 차이가 있었다. ($p < 0.05$)
3. 기립자세와 앉은자세에서 견관절 각도별 일원분산분석 결과는 유의한 차이가 없었다. ($p > 0.05$)
4. 기립자세와 앉은자세에서 견관절 각도 별 좌, 우측의 상관관계에는 유의한 차이가 있었다. ($p < 0.01$)

참고문헌

1. 김병식, 장철민, 김연희, 김봉옥 : Jebson function test에 의한 정상 한 국소아의 손기능 평가. 대한재활학회 지, 11, 102-106, 1987
2. 김순자 : 손기능 평가에 관한 연구, 대한물리치료사학회지, 2, 15-24, 1991
3. 김태숙 : 검사자세와 주관절 굴곡정도가 파악력에 미치는 영향, 미간행 대구대학교 재활과학대학원 석사학위논문, 1994.
4. 원종혁, 권혁철 : Vigorimeter를 이용한 구잡기 (spherical grasp) 파악력에 관한 연구, 대한물리치료사학회지, 13, 53-58, 1992
5. 이재학, 함용운, 장수경 : 측정 및 평가, 대학서림, 119-120, 1998
6. Ayres, C.L. : Grasp and pinch strength in children 5 to 12 years old. A.J.O.T. 38, 107-113, 1984
7. Balogun, Akonolafe and Awusa : Grip strength effect of testing posture and elbow position. Arch. Physical Med Rehabilitation. Vol 72, 280-283, 1991
8. Berger : Applied exercise physiology, Philadelphia, 1982.
9. Frankel, V.H, and Nordin, M : Basic biomechanics of the musculoskeletal system, p275, 1989
10. Kraft, G.H. and Detels, P.E : Position of function of the wrist, Archive Physical Medical Rehabilitation, Vol 53, 272-275, 1972
11. Mathiowetz, V et al : Effects of elbow position on grip and key pinch strength. Journal of hand surgery Vol 10, 694-697, 1985
12. Nalebuff and Phillips : The Rheumatoid thumb, 2nd Ed. Strouis Mosby Co, 1984
13. Smith, H.B. : Smith hand function evaluation, Am. Joccup. Ther. Vol 27, 244-251, 1973
14. Teraoka : Studies on the peculiarity of grip strength in relation to body positions and aging. Kobe Journal of Medical sciences, 15, 1-17, 1979
15. Trombly, C.A and Scott, A.b. : Evaluation and treatment of hand function, Baltimore : Williams & Wilkins Co, 235-242, 1977