

한국 성인의 근력 평가에 대한 연구 — 견부 주위근 중심으로 —

대전보건대학 물리치료학과, 의무행정학과*
이 인 학 · 이 현 경*

Evaluation of Muscle Strength in Korean Adults — center of shoulder muscle group —

Lee, In-Hak P.T., M.A., M.P.H., D.P.H.

Dept. of Physical Therapy Taejon Health Sciences College

Lee, Hyun-Kyung*, M.R., M.A.

Dept. of Medical Administration* Taejon Health Sciences College

〈Abstract〉

The purpose of this study was evaluate a isometric shoulder muscle strength of normal college student in two groups. 40 college student between the age of 20.47 ± 1.96 , weight of 58.50 ± 6.78 Kg, height of 167.87 ± 4.97 Cm were studied.

Isometric shoulder strenght was measured by Nicholas hand-held dynamometer for flexors, extensors, abductors, adductors, external rotators, and internal rotators of shoulders.

Testing was performed with the subject supine according to the modified Bohannon's method and Jae-Wok Kim's method.

I. 서 론

신체의 운동에는 근의 작용없이 불가능 하다. 근은 힘과 지구력의 두가지 성질로 유지되며 근의 사용하는 기회가 적어지면 기능은 저하되고, 근의 소실은 더욱 심하여 진다.

의학적으로 사용되는 근력의 평가는 Lovette, Lowman, Kandall 등이 맨손근력평가를 검사의 도구로 저항과 중력에 대항하는 근력을 진단의 보조적 수단, 운동기계의 예후 판정, 치료경과의 평가, 치료 효과의 검토 자료로서, 근 재교육 처방을 위하여, 외과 수술을 위하여, 치료수단의 하나로 사용되어 왔다.

정상인의 근력의 의학적 평가는 강한 저항을 가해도 중력을 이기고 전체 운동 범위에 걸쳐 완전히 작용한다 라고 정의 하고 있다. 그러나 Beasley(1956)는 도수근력 검사는 슬관절 신근근력이 50%로 감소할 때 까지도 이를 감지하지 못하고, 도수 근력 검사가 20-25%까지 다른 점을 보면, 도수 근력 검사 보다 객관적이고 정확한 근력 측정 방법이 필요하다고 주지되고 있다.

근력 측정 방법은 환자의 진료시 근력의 약화의 정도를 알 수 있고, 근력 강화 운동 전후 근력을 알 수 있을 뿐만 아니라 근력 약화를 가져오는 질환을 진단하는 선별 검사로도 이용될 수 있기 때문에 임상적으로 그 중요성이 매우 크다고 할 수 있다(김재옥 등, 1996).

Beasley(1956)는 자신의 정량적 근력 측정 방법을 통해

도수 검사보다 정확한 방법을 주지시킨바 있으며 그 이후에 Isokinetic dynamometer와 Hand-held dynamometer를 이용해 보다 정량적이고 신뢰도가 높은 근력 측정 방법을 마련하기 위하여 많은 논문이 발표되고 있다.

국내의 연구 동향을 살펴보면 1996년 김재욱, 이경무등이 발표한 도수 근력계를 이용한 한국 정상인의 견부 주위근의 근력 평가, 등척성 근력 측정에 있어서 측정 위치와 힘의 관계등이 있으며, 국내의 연구는 회박한 실정이며, 외국의 경우는 1980년도부터 연구가 시작 되었으며 Med-line으로 검색한 결과 수백편이 넘는 실정이며, 1986년 Richard W. Bohannon등이 김재욱 등과 유사한 논문 등을 발표 하였다.

Hand-held dynamometer는 다른 근력 측정 기구보다 값이 싸고 측정 방법이 쉬우며 측정시간이 짧고, 이동이 편해 임상에서 널리 쓰이는 기구로서 정량적인 근력 검사를 할 수 있어 환자 상태의 추적 검사시 유용하게 쓰이는 검사 기구이다(김재욱 등, 1996).

Hand-held dynamometer는 단일 검사자에 의한 근력 측정시 Test-retest reliability가 높은 검사 기구이다(Richard W. Bohannon, 1986).

평균 근력은 보건 통계의 자료로서의 중요성 및 체육학에서의 근력평가의 중요성이 확대되고 있으며, Hand-held dynamometer로 표준화된 근력 검사 연구결과에 대한 기대효과 및 활용 방안은, 임상의 근육질환 및 신경질환 치료시 표준화된 근력 평가 및 치료 효과 검증에 사용

Table 1. Distribution of age, body weight, height by sex. (M±S.D)

	Male(20)	Female(20)	Total(40)
Age(years)	20.65±2.53	20.30±1.12	20.47±1.96
Body weight(Kg)	64.70±6.95	52.30±6.60	58.50±6.78
Height(Cm)	175.30±5.35	160.45±4.57	167.87±4.97

M±S.D : Mean±Sandard Deviation

되고, 한국인 근력의 표준화 자료로서 기초 통계 자료로 사용이 되고, 체육분야에서도 과학적 근력 증진 후 평가 자료로 사용 될 수 있다.

본 연구의 목적은 근육 중 정상 견부 주위근을 Hand-held dynamometer를 이용하여 평균 근력을 측정하기 위함이다.

II. 연구대상 및 방법

1) 연구 대상

질병이 없고 건강한 성인을 1차 맨손 근력 검사에서 정상 근력으로 판정된 40명을 대상으로 하였고, 이들의 평균 연령은 20.47±1.96세이고, 평균 몸무게는 남자가 64.70±6.95Kg, 여자가 52.30±6.60Kg 이었다. 평균 신장은 남자가 175.30±5.35Cm, 여자가 160.45±4.57Cm 이었다(Table 1).

Table 2. Positions for muscle groups tested

Shoulder muscle group	Limb position	Dynamometer placement
Flexors	shoulder flexed 90 degrees shoulder in neutral horizontal adduction forearm in pronation	just 5Cm proximal to distal wrist crease on extensor surface of forearm
Extensors	shoulder flexed 90 degrees shoulder in neutral horizontal adduction forearm in pronation	just 5Cm proximal to distal wrist crease on extensor surface of forearm
Abductors	elbow extended shoulder abducted 90 degrees	just 5Cm proximal to distal wrist crease on extensor surface of forearm
Adductors	elbow extended shoulder abducted 90 degrees	just 5Cm proximal to distal wrist crease on extensor surface of forearm
External rotators	arm beside trunk elbow flexed 90 degrees forearm in neutral pronation wrist in neutral flexion	just 5Cm proximal to distal wrist crease on extensor surface of forearm
Internal rotators	arm beside trunk elbow flexed 90 degrees forearm in neutral pronation forearm wrist in neutral flexion	just 5Cm proximal to distal wrist crease on extensor surface of forearm

2) 연구 방법

Hand-held dynamometer 검사시 사용 방법은 Kendall method와 Bohannon's method가 있다. Kendall method(Marino M etal, 1982)는 등척성 수축을 저지시킬 수 있는 최대 근력을 재는 방법 break force technique (Magnusson SP etal, 1994, Marino M etal, 1982)으로 검사자세가 용의한 반면 근력 측정시 중력의 영향을 받는다. Bohannon's method(Bohannon RW, 1986)는 등척성 수축을 하는 동안에 최대근력을 재는 방법으로, 중력을 배제하기 위하여 침대위에 피검자의 자세를 잘 잡아야 하는 점에서 Kendall method(Marino M etal, 1982)보다 어려운 검사이다. 본 연구는 Bohannon's method (Bohannon RW, 1986)와 김재욱과 이경무(1996)의 방법을 따랐으며, 여기에 정확한 측정 위치(Hand-held dynamometer의 plate의 적용 위치)도 김재욱과 이경무(1996)의 방법을 따랐다(Table 2).

사용한 근력 측정 기구(Hand-held dynamometer)는 Lafayette Instrument Company에서

제작한 Nicholas Manual Muscle Tester 01160(U.S.A.)이다.

3) 분석 방법

측정된 값을 부호화 하여 개인용 컴퓨터에 코딩하여 SPSS/PC+로 통계처리 하였고, 유의성 검증은 F-test, t-test, paired t-test를 사용 하였다.

III. 결 과

Hand-held dynamometer를 사용하여 측정한 한국 정상 성인 남녀의 견관절 주위근의 등척성 근력의 정상치를 구하였다.

성인 남자의 굴곡력은 우성측이 12.69±1.63Kg, 비우성측이 11.55±1.47Kg 이었고, 신전력은 우성측이 14.11±2.38Kg, 비우성측 13.36±1.79Kg 이었고, 외전력은 우성측이 10.33±1.71Kg, 비우성측이 9.46±1.78Kg 이었고, 내전력이 우성측이 9.51±1.50Kg, 비우성측이 9.14±1.16Kg 이었고, 외회전력이 우성측이 15.52±1.93Kg, 비우성측이 14.74±1.79Kg 이었고, 내회전력이 우성측이 17.46±1.60Kg, 비우성측이 16.99±1.51Kg 이었다(Table 3).

Table 3. Shoulder strength in male (M±S.D)

Shoulder muscle group	right	left
Flexors	12.69±1.63	11.55±1.47
Extensors	14.11±2.38	13.36±1.79
Abductors	10.33±1.71	9.46±1.78
Adductors	9.51±1.50	9.14±1.16
External rotators	15.52±1.93	14.74±1.79
Internal rotators	17.46±1.60	16.99±1.51

M±S.D : Mean±Sandard Deviation

* Not Significant

성인 여자의 굴곡력은 우성측이 11.96±1.51Kg, 비우성측이 11.13±1.38Kg 이었고, 신전력은 우성측이 13.13±1.99Kg, 비우성측이 12.36±1.79Kg 이었고, 외전력은 우성측이 8.54±2.31Kg, 비우성측이 7.77±2.26Kg 이었고, 내전력이 우성측이 7.79±2.17Kg, 비우성측이 7.28±2.31Kg 이었고, 외회전력이 우성측이 12.26±3.69Kg, 비우성측이 11.65±3.56Kg 이었고, 내회전력이 우성측이 13.33±4.42Kg, 비우성측이 12.84±4.34Kg 이었다(Table 4).

Table 4. Shoulder strength in female (M±S.D)

Shoulder muscle group	right	left
Flexors	11.96±1.51	11.13±1.38
Extensors	13.13±1.99	12.36±1.79
Abductors	8.54±2.31	7.77±2.26
Adductors	7.79±2.17	7.28±2.31
External rotators	12.26±3.69	11.65±3.56
Internal rotators	13.33±4.42	12.84±4.34

M±S.D : Mean±Sandard Deviation

* Not Significant

전체 한국 성인의 굴곡력은 우성측이 12.33±1.60Kg, 비우성측이 11.34±1.41Kg 이었고, 신전력은 우성측이 13.62±2.20Kg, 비우성측이 12.76±1.93Kg 이었고, 외전력은 우성측이 9.43±2.20Kg, 비우성측이 8.61±2.18Kg 이었고, 내전력이 우성측이 8.65±2.04Kg, 왼쪽이 8.21±2.04Kg 이었고, 외회전력이 우성측이 13.89±3.34Kg, 비우성측이 13.20±3.19Kg 이었고, 내회전력이 우성측이

15.40±3.89Kg, 비우성측이 14.92±3.84Kg 이었다 (Table 5).

Table 5. Shoulder strength in korean adults (M±S.D)

Shoulder muscle group	right	left
Flexors	12.33±1.60	11.34±1.41
Extensors	13.62±2.20	12.76±1.93
Abductors	9.43±2.20	8.61±2.18
Adductors	8.65±2.04	8.21±2.04
External rotators	13.89±3.34	13.20±3.19
Internal rotators	15.40±3.89	14.92±3.84

M±S.D : Mean±Standard Deviation

* Not Significant

IV. 고찰

Lovett(1916)가 창안한 도수 근력 검사법은 현재 임상 각과에서 사용이되고 있으며, 물리치료학과 교과 과정에서도 주요한 실습 과목이며, 손쉽게 사용할 수 있으므로 널리 보급이 되어왔다. 그러나 이 검사 방법은 주관적이고, 검사자(치료사) 사이의 편차가 심하게 나타나므로 정확한 진단이 필요로 하는 상해 진단, 장애 진단 등의 진단에는 정량성이 부족하여 추후에 환자의 근력 상태를 비교 평가하기 어렵다.

이 방법은 측정이 간단하고 손쉽게 빨리 할 수 있다는 장점이 있으나, 신뢰성이 떨어지는 단점이 있으며, 검사자(치료사), 검사 시간, 피검자(환자)의 동기, 근 피로도, 통증 등의 다양한 요소에 의하여 쉽게 영향을 받는다(김재욱 등, 1996).

도수 근력 검사법은 Fair 등급이 나왔다 할지라도 치료사의 정량적 검사 방법으로는 2%에서 42%까지로, 같은 Fair 등급이라도 이렇게 큰 차이가 날 수 있음을 보이면서 도수 근력 검사법의 정량성이 부족함을 지적 하였다(Beasley WC, 1961). Beasley WC(1956)는 도수 근력 검사는 슬관절 신근 근력이 50%로 감소할 때 까지도 이를 감지하지 못하고, 도수 근력 검사가 20-25%까지 다른점을 보면, 도수 근력 검사 보다 객관적이고 정확한 근력 측정 방법이 필요하다고 주지되고 있다.

이러한 도수 근력 검사의 단점을 보완을 위하여, 임상에서 간편하게 검사할 수 있는 검사법이 Hand-held

dynamometer를 이용한 근력 측정 방법이다(김재욱, 1996, 이재욱, 1996).

김재욱 등(1996)과 Beasley(1956)는 Isokinetic dynamometer를 이용한 근력 측정 방법은 속도 변화와 각도 변화에 따른 근력과 토크를 잴 수 있는 방법으로 근력 측정 뿐만 아니라 근력 강화 운동의 목적으로 사용된다. 그러나 이 기구는 값이 비싸고 측정시 시간이 비교적 오래 걸리며 모든 관절에 쉽게 적용하기 힘들다. Hand-held dynamometer는 다른 근력 측정기구 보다 값이 싸고 측정 방법이 쉬우며, 측정 시간이 짧게 걸리고 이동이 편해 임상에서 널리 쓰이는 기구로서 정량적인 근력 검사를 할 수 있어 환자 상태의 추적 검사시 유용하게 쓰이는 검사이다.

우리나라의 Isokinetic dynamometer를 이용한 재활의학의 논문은 1986년도에 강세윤 등이, 1987년도는 김진호 등, 1988년도는 강세윤 등, 김진호 등, 장기연 등, 김희상 등의 논문이 많이 발표 되었으며 주 장비는 Cybex II 를 많이 사용 하였고, 물리치료학의 논문은 1993년, 1995년 문성기 등이 논문을 발표 하였다.

정상적인 남녀를 대상으로 우성측 견관절 주위근 근력과 비우성측 견관절 주위근의 근력의 힘의 세기에 대한 비교 논문들이 많이 있다. Magnusson 등(1994)은 젊은 성인 남자를 대상으로 견관절의 내회전력을 제외한 신전력, 외전력, 극상근 근력에서 우성측과 비우성측 간의 차이가 없었다고 하였고, Otis 등(1990)은 견관절의 굴곡력에 있어서 우성측이 더강하게 나왔다고 보고 하였다. 그러나 정상 성인을 대상으로 측정된 견관절 주위근 근력이 우성측과 비우성측간에 차이가 없다는 연구들도 있었다(Connelly Maddux RE 등, 1989, Murray MP 등, 1985, Reid DC 등, 1989).

김재욱 등(1996)은 견관절의 굴곡력, 신전력, 외전력을 제외한 내전력, 외회전력, 내회전력에서 우성측과 비우성측간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

본 연구에서는 우성측과 비우성측간의 근력은 굴곡력이 12.33±1.60, 11.34±1.41 이었고, 김재욱 등(1996)의 굴곡력은 11.98±2.53, 10.82±2.46 이었다. 본 연구에서는 우성측과 비우성측간의 근력은 신전력이 13.62±2.20, 12.76±1.93 이었고, 김재욱 등의 신전력은 13.64±3.06, 12.26±2.85 이었다. 본 연구에서는 우성측과 비우성측간의 근력은 외전력이 9.43±2.20, 8.61±2.18 이었고, 김재욱 등의 외전력은 9.64±2.28, 9.07±1.96 이었다. 본 연구에서는 우성측과 비우성측간의 근력은 내전력이 8.

65±2.04, 8.21±2.04 이었고, 김재욱 등의 내전력은 9.69±2.46, 9.38±1.97 이었다. 본 연구에서는 우성측과 비우성측간의 근력은 외회전력이 13.89±3.34, 13.20±3.19 이었고, 김재욱 등의 외회전력은 13.90±3.44, 14.11±3.22 이었다. 본 연구에서는 우성측과 비우성측간의 근력은 내회전력이 15.40±3.89, 14.92±3.84 이었고, 김재욱 등의 내회전력은 16.59±3.09, 15.90±3.16 이었다.

본 연구에서는 김재욱 등의 연구와 비슷한 결과를 보였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

V. 결 론

한국 성인 남녀를 대상으로 견관절 주위의 굴곡근, 신전근, 외전근, 내전근, 외회전근, 내회전근에 대한 등척성 근력 평가를 Hand-held dynamometer를 이용하여 Bohannon's method와 김재욱과 이경무(1996)의 방법으로 근력을 평가한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 견관절 주위의 평균 굴곡력은 우성측이 12.33±1.60Kg, 비우성측이 11.34±1.41Kg 이었다.
- 2) 견관절 주위의 평균 신전력은 우성측이 13.62±2.20Kg, 비우성측이 12.76±1.93Kg 이었다.
- 3) 견관절 주위의 평균 외전력은 우성측이 9.43±2.20Kg, 비우성측이 8.61±2.18Kg 이었다.
- 4) 견관절 주위의 평균 내전력은 우성측이 8.65±2.04Kg, 비우성측이 8.21±2.04Kg 이었다.
- 5) 견관절 주위의 평균 외회전력은 우성측이 13.89±3.34Kg, 비우성측이 13.20±3.19Kg 이었다.
- 6) 견관절 주위의 평균 내회전력은 우성측이 15.40±3.89Kg, 비우성측이 14.92±3.84Kg 이었다.

본 연구에서 얻어지는 평균 근력은 임상에서 견부 질환 환자와, 보건 통계 분야 및 체육분야에 평가 및 추후 검사의 자료로서 유용하게 이용 될것이고, 차후 연구는 두부, 고관절부, 슬부, 족부, 수부 등 다양한 연구 되어지고, 측정 위치와 힘과의 관계 역시 자세하게 연구 되어야 한다고 생각 한다.

참 고 문 헌

1. 강세윤 등 : 20대 건강한 청년의 슬관절 신전근 및 굴곡근에 대한 등속성운동검사, 대한 재활의학회지 제 10권 2호, 1986.
2. 강세윤 등 : 정상성인에 있어서 연령에 따른 하지근의 등속성운동 평가, 대한재활의학회 지 제 12권 1호, 1988.
3. 김진호 등 : 한국 정상 성인의 슬관절 신근 및 굴근에 대한 등속성운동 평가, 대한재활의 학회지 제 11권 2호, 1987.
4. 김진호 등 : 동결견에 있어서 견관절 주위근에 대한 등속성운동 평가, 대한재활의학회지, 제12권 2호, 1988.
5. 김진호 등 : 한국 정상 성인의 견관절 주위 근육에 대한 등속성 근력 평가, 대한재활의학 회지 제13권, 1989.
6. 김재욱 등 : 도수근력계를 이용한 한국 정상인의 견부 주위근 근력 평가, 대한재활의학회 지 제20권 제1호, 1996.
7. 김재욱 등 : 등척성 근력 측정에 있어서 측정 위치와 힘과의 관계, 대한재활의학회지 제 20권 제1호, 1996.
8. 김희상 등 : 한국과 일본 청소년의 슬관절 신전근과 굴곡근의 최대우력에 대한 비교 연구, 대한재활의학회 지, 12권 2호, 1988.
9. 문성기 : 등속성 및 등장성 운동치료가 뇌졸중 환자에 게서 환측 슬관절 굴근 및 신근의 근력강화에 미치는 영향, 충남대학교 보건대학원 석사학위 논문, 1993.
10. 문성기 등 : 척수손상환자가 정상 성인과의 견관절 주위근에 대한 등속성 근력 평가 비교, 대한물리치 료학회지 제2권 1호, 1995.
11. 이재학 등 : 측정 및 평가, 대학서림, 1996.
12. 장기연 등 : 건강한 한국청년의 족관절 내반근 및 외반근의 등속성근력평가, 대한재활의 학회지, 제 12권 2호, 1988.
13. Beasley WC : Influence of mehold on estimates of normal knee extension force among normal and postpolio chldre, Phys Ther Rev 36, 1956.
14. Beasley WC : Normal and fair muscle system, American congress of physical medicine and rehabilitation, Cleveland, 1961.
15. Bohannon RW : Hand-held dynamometry, stability of muscle strength over multitie measurements, Clin Biomech 2, 1987.
16. Bohonnon RW : Test-retest reliability of hand-held dynamometry during a single session of strength assessment, Phys Ther 66, 1986.
17. Bohonnon RW : Manual muscle test scores and dynamometer test scores of knee extension strength. Phys Ther 67, 1986.
18. Magnusson SP etal : Shoulder weakness in

- professional baseball pitchers, *Med Sci Sports Exerc* 26, 1994.
19. Murray MP et al : Shoulder motion and muscle strength of normal men and women in two age group, *Clin Orthop* 192, 1985.
 20. Otis JC et al : Torque production in the shoulder of the young adult male, *Am J Sports Med* 18, 1990.
 21. Connelly Maddux RE et al : Isokinetic peak torque values for the shoulder, *J Orthop Sports Phys Ther* 10, 1989.
 22. Reid DC et al : Isokinetic muscle strength parameters for shoulder movements, *Clin Biomech* 4, 1989.