대한물리치료사학회지 제8권 제1호
2001. 3. PP191-195

측각기를 사용한 견관절 운동범위 측정의 신뢰도에 관한 연구

대전 연세의원물리치료실 · 제주한라대학 물리치료과[1]

이 소 준 · 허 영 구[1]

Reliaility of Goniometric Measurements of Shoulder Joint Range of Motion

Lee, so-JoonR.P.T, Hur, young-Gu R.P.T[1]

Dept.of physical Therapy,Yonsei Clinic,

Department of physical Therapy,Che - Ju Halla College[1]

-ABSTRACT-

The purpose of this study was to examine the difference in measurements of passive range of motion(PROM) of shoulder when motions are assessed in sitting, as compared with supine and the intratester and intertester reliabilities for goniometric measurements of shoulder PROM using two different sizes of goniometers. * A thesis submitted to the committee of Graduate School of Public Health, Chungnam National University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Public Health conferred in February 2001. Fifty one adult male subjects were measured three times, in random order, for the six shoulder motions(flexion, extension, abduction, adduction, external rotation, and internal rotation) while sitting and supine by three different therapists. Data were analyzed to determine intraclass correlation coefficients (ICCs) and paired "t" values between trials for measurements with different goniometer and betweensitting and supine trials. There was statistical difference in measurement of shoulder motion between supine and sitting position and no statistical difference in goniometric type. The intratester intraclass correlation coefficients (ICCs) for all motions ranged from .87 to .98. The ICCs for the intertester reliability of PROM measurements of all shoulder motion ranged from .26 to .89. These findings suggest that reliable measures of PROM of the shoulder can be obtained using standard goniometry in a proper position.

Key words : Goniometric mensurements, shoulder, ROM

I. 서 론

상지의 근위 관절인 견관절은 인체에서 가장 가동성이 큰 관절이다(김현숙 등, 1993). 견관절이란 보통 견갑상완관절(scapulo-humeral joint)을 말하는데 넓은 의미에서는 단일관절이 아니고 5개의 관절로 구성된 견완복합체(shoulder-arm complex)이다. 즉, 견갑상완관절과 이와 기능적으로 연결되는 생리학적 관절인 삼각근하관절(subdeltoid joint)로 이루어지는 제 1 그룹(group)과 견갑흉곽관절(scapulo-thoracic joint)과 기능적으로 연결되는 견쇄관절(acromio-clavicular joint), 쇄골의 흉골단에 위치하는 해부학적 관절인 흉쇄관절(sterno-clavicular joint)로 이루어지는 제 2 그룹(group)을 총괄한 것으로 생각할 수 있다(이재학 등, 1996). 따라서 견관절에서는 굴곡, 신전, 내전, 외전, 내회전 및 외회전이 일어나게 된다.

관절운동범위를 측정하는 것은 그 관절의 상태를 평가하거나, 효과적인 치료의 목표를 설정하고, 치료의 효과를 평가하고, 장애의 판정에 기준을 삼기 위해 필수적인 평가방법이며(유인규와 윤범철, 1991; 함용운, 1987; Boone et al, 1979; Jules et al, 1983; Minor, 1985), 이에 대한 지식은 의사나 물리치료사 뿐 아니라 해부학자, 체육교육자, 인간공학자, 설계자 등에게도 중요한 자료로 사용된다(함용운, 1987). 즉 측정치를 신뢰할 수 있어야 하며, 이는 신뢰도로 구하는데, 신뢰도란 신뢰구간을 표기하는 상한값과 하한값의 두 측정치 사이에 모수가 포함될 확률을 말하며 신뢰수준(confidence level)이라고도 하고 $100(1-\alpha)\%$로 나타낸다(김주영과 윤병준, 1997).

본 연구에서는 한국 정상 성인 남자의 견관절 운동범위를 측정하여 정상 성인 남자의 표준치를 제공하고, 측각기의 종류나 피측정자의 자세에 따른 관절 운동범위의 변화와 측정자에 따른 측정자 내부 또는 측정자간의 견관절 가동범위 측정의 신뢰도를 구하여, 측각기를 사용한 견관절운동범위의 측정치를 환자의 치료와 장애평가 기준으로 삼는데 도움이 되고자 하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상 및 기간

본 연구는 대전지역 A 대학의 남학생들 중 견관절부의 병력이 있거나 근골격계의 이상으로 인해 치료를 받은 기왕력이 있는 사람을 제외한 51명(평균연령 22.6±3.18)을 대상으로 하였다.

연구기간은 1999년 12월 부터 2000년 3월 까지였고 본 연구를 실시하기 이전에 예비조사를 실시하여 관절운동범위 측정방법을 통일하였고, 측정과정에서 발생할 수 있는 문제점을 보완하였다.

2. 연구 방법

관절운동범위의 측정은 10년 이상의 임상경력이 있는 물리치료사 3명이 시행하였다. 피측정자는 양측 견관절 운동범위의 측정을 위해 상의를 완전히 탈의하도록 하였다. 측정자 3명은 각각 다른 방에 있도록 했으며, 피측정자들은 순서를 정하지 않고 3명의 측정자들에게 각각 1회씩 돌아가며 측정할 수 있도록 하였다. 의자에 앉은 자세와, 진찰용 침대에 누운 자세에서 각각 견관절의 굴곡, 신전, 외전, 내전, 내회전, 및 외회전을 양측 각각에 3회씩 측정하고 기록지에 기록하였다.

이러한 측정은 small half circle metal goniometer와 long arm full circle metal goniometer를 사용하여 똑같이 반복하였다.

이와 같은 방법으로 한 명의 피측정자에게 소요된 측정시간은 대략 90분 정도이었다.

관절의 운동범위를 정확히 측정하기 위하여 다음과 같은 원칙을 준수하였다. 첫째, 피측정자가 눕는 침대나, 의자는 쿠션이 없는 딱딱한 것으로 하였다. 둘째, 수동적 관절운동범위 측정을 원칙으로 하고 측정하기 전에 피측정자의 견관절을 2~3회 가볍게 신장시킨 후 약간의 통증을 느끼는 범위까 지 운동시킨 상태에서 측각하였다. 셋째, 측각기의 배치 즉 축, 고정팔, 운동팔을 대는 부위가 정확하도록 하였다. 넷째, 해부학적 체위를 "0"으로 하는 방식으로 측각하였다.

3. 분석방법

통계 분석은 SPSS-PC통계프로그램을 이용하였으며 각각의 관절 움직임에 대한 자세와 측각기의 종류에 대한 평균값을 구해 비교함으로써 각각의 차이를 비교하였고,

측정자간 그리고 측정자 내부의 신뢰도를 구하기 위해 ICC(interclass correlation coefficients)를 구하였다(Shrout & Fleiss, 1979).

III. 결 과

1. 견관절 운동범위의 평균값

피측정자들의 견관절 운동범위는 좌측은, 굴곡 177.9도, 신전 69.6도, 외전 196.6도, 내전 46.5도, 내회전 83.5도, 외회전 119.4도였고 우측은, 굴곡 178.9도, 신전 70.6도, 외전 196.3도, 내전 45.5도, 내회전 82.7도, 외회전 119.5도로 좌측과 우측의 측정치는 비슷하였다.(Table 1).

Table 1. Range of Motion of Shoulder Joints (Mean ±S.D)

Motion	Left(degrees)	Right(degrees)	P-value
Flexion	177.9±13.44	178.86±12.69	0.516
Extension	69.6±14.34	70.6 ±14.06	0.499
Abduction	196.6±16.99	196.3 ±14.38	0.865
Adduction	46.5± 9.05	45.5 ± 9.18	0.324
Internal rotation	83.5±15.33	82.7 ±15.83	0.726
External rotation	119.4±13.38	119.5 ±14.72	0.707

S.D.: standard deviation

2. 자세에 따른 견관절 운동범위의 변화

굴곡 및 신전, 외전, 외회전은 좌우 모두 바로 누운 자세가 앉은 자세에서 보다 컸고 내전, 내회전은 앉은 자세가 바로 누운 자세에서 보다 운동범위가 컸다 (Table 2).

Table 2. Shoulder ROM according to Position (Mean ± S.D)

Motion	Supine(degrees)	Sitting(degrees)	P-value
Left flexion	194.3± 9.75	177.9±13.44	0.000
Left extension	76.1±11.34	69.6±14.34	0.001
Left abduction	200.6±14.74	196.5±16.99	0.045
Left adduction	37.8±10.79	46.5± 9.05	0.000
Left internal rotation	78.7±17.07	83.5±15.33	0.011
Left external rotation	117.3±13.01	115.4±13.38	0.206
Right flexion	195.8±10.63	178.8±12.69	0.000
Right extension	78.5±11.57	70.7±14.06	0.000
Right abduction	203.2±17.50	196.3±14.38	0.004
Right adduction	36.4±10.84	43.5± 9.12	0.000
Right internal rotation	74.4±16.38	82.7±15.83	0.001
Right external rotation	121.4±18.12	119.5±14.72	0.143

S.D.: standard deviation

3. 측정자 내부의 신뢰도 측정

측정자 내부의 신뢰도 검사의 결과는, 서로 다른 두 가지의 측각기를 사용하여, 바로 누웠을 때와 앉았을 때 각 측정자마다 3회씩 측정하여 얻은 측정치 사이의 신뢰도의 Cronbach 알파값은 대부분에서 0.90 이상으로 높은 신뢰도를 보였다(Table 3).

Table 3. Intratester Reliability Coefficients of Shoulder Motion

Motion	Small arm goniometer		Long arm goniometer	
	Supine	Sitting	Supine	Sitting
Left flexion	0.9508	0.9858	0.9820	0.9865
Left extension	0.9818	0.9876	0.9859	0.9868
Left abduction	0.7553	0.9168	0.8900	0.9554
Left adduction	0.9879	0.9529	0.9899	0.9797
Left internal rotation	0.9922	0.9900	0.9819	0.9900
Left external rotation	0.9571	0.8744	0.9890	0.9054
Right flexion	0.9102	0.9592	0.8058	0.9625
Right extension	0.9843	0.9859	0.9815	0.9850
Right abduction	0.9512	0.9921	0.9639	0.9882
Right adduction	0.9869	0.9819	0.9876	0.8782
Right internal rotation	0.9611	0.9739	0.9917	0.9916
Right external rotation	0.9442	0.9711	0.9895	0.9853

4. 측정자 상호간의 신뢰도 측정

본 연구에 참여한 세 명의 측정자들을 대상으로 한 측정자 상호간의 신뢰도 검사 결과, 서로 다른 두 가지의 측각기를 사용하여, 바로 누웠을 때와 앉았을 때 각 측정자마다 3회씩 측정하여 얻은 측정치 사이의 신뢰도의 Cronbach 알파값은 대부분에서 0.80 이하의 값을 보여 측정자 내부의 신뢰도보다 낮은 신뢰도를 보였다(Table 4).

Table 4. Intertester Reliability Coefficients of Shoulder Motion

Motion	Small arm goniometer		Long arm goniometer	
	Supine	Sitting	Supine	Sitting
Left flexion	0.2516	0.6521	0.4365	0.6770
Left extension	0.6936	0.6909	0.7058	0.6787
Left abduction	0.8253	0.7613	0.8303	0.8512
Left adduction	0.8322	0.7680	0.8295	0.8028
Left internal rotation	0.7725	0.6482	0.7839	0.6718
Left external rotation	0.8626	0.8185	0.8291	0.7908
Right flexion	0.3002	0.6972	0.5854	0.7022
Right extension	0.7200	0.7497	0.7325	0.7677
Right abduction	0.8085	0.8095	0.7928	0.8237
Right adduction	0.8780	0.7962	0.8634	0.7504
Right internal rotation	0.6970	0.6431	0.6495	0.7059
Right external rotation	0.6879	0.8400	0.7980	0.8120

IV. 고 찰

관절 운동범위를 측정하는 방법에는 측각기(goniometer)를 사용하여 측정하는 방법과 관절을 이루는 두 신체부분 사이의 거리를 측정하는 방법, tracing법, 연봉이나 탄력성 있는 금속편을 이용하는 방법, X선 촬영법, 사진법(photogoniometry), 및 환봉이나 점토에 의한 방법이 있다(이재학 등, 1996).

관절운동범위를 수량적으로 표시하는 방법에는 기본적으로 세 가지 방법이 있다. 그러나 이 방법들 사이에는 다른 점이 많아 통일하기에는 곤란하며, 방법상의 우열을 가리기가 어려워서, 현재로서는 세 가지 방법이 모두 사용되고 있는 실정이다(이재학 등, 1996).

반원방식(system of geometric 180° arc)은 "180° 반원의 실재적인 표현이며, 두 개의 직각을 가산한 것"이라는 기하학적 법칙에 입각하여 생각해낸 것이다. 관절을 완전히 신전한 위치에서 측정을 하는 방법이므로, 굴곡은 0°에 가까워지고, 신전은 180°에 가까워지는 운동이라고 하는 것이다. 운동은 해부학적 체위에서 시작하므로, 180°의 방향으로 나아가는 것이 된다. 운동이 이루어지고 운동범위가 증가함에 따라 각도 표시의 도수는 적어져 간다.

본 연구에서 사용한 해부학적 체위를 0°로 하는 방식은 해부학적 자세로 서 있는 자세에서의 관절의 위치를 0°로 하고, 시작 체위(starting position)에서 각도를 얻는 방식이다. 족관절의 해부학적 체위는 하퇴에 대하여 족부가 직각이고 앞의 방법처럼 신전위를 취하고 있지 않다. 운동은 0°에서 시작하여 180°로 향하는 것이 된다. 따라서 운동범위가 증가해 가면 그 각도 표시는 증가해 가는 형식을 취하며 Hellebrandt & Miles(1944)가 이 방식을 채용했다. 다만 문제가 되는 것은 회내·회외(pronation-supination)의 각도 표시의 방법이 예외적으로 다루어지고 있는 점이다. 즉 회내·회외의 시작 위치를 그들의 중간위(mid position)로 한 점이다.

본 연구에서는 해부학적 체위를 시작체위로 하였다.

운동축의 위치는 관절 운동범위 측정의 기술에 있어서 고려되어야 할 중요한 점이다. West(1945)는 각도계의 지렛목을 피측정관절의 운동축(axis of motion)에 해당하는 정해진 해부학적 기준점에 일치시켜야 한다고 했다. West(1945)는 자신이 생각해 낸 측정방법에 있어서 이들의 장소에 이름을 붙여 그 가정점을 관절의 중심이라고 불렀다. 기준점 중에서도 West(1945)는 견관절의 견봉돌기를 강조했다(이재학 등, 1996).

본 연구에서 시행한 측정자 내부의 신뢰도와 측정자 사이의 신뢰도 측정은 측정자 내부의 신뢰도는 매우 높은 것으로 나타났고, 측정자 사이의 신뢰도는 다소 낮은 것으로 나타났다.

기존의 연구에서 측정자 내부와 측정자 사이의 신뢰도에 대한 많은 연구가 이루어져 있는데 Riddle(1987)등의 연구에서는 견관절의 굴곡, 신전, 외전, 내전, 외회전, 내회전에 대한 관절 운동범위를 측정하였는데 측정자 내부의 신뢰도는 0.87에서 0.98로 측정되었고, 측정자 사이의 신뢰도는 0.26에서 0.89로 측정되어 본 연구와 유사한 결과를 보였다. Boone(1978)등의 연구에서도 측정자 내부의 변이성과 측정자 사이의 변이성을 비교하였는데 측정자 내부의 변이성이 측정자 사이의 변이성 보다 다소 낮게 나타나 저자의 연구에서와 유사한 결과를 얻었다.

본 연구의 제한점은 피측정자가 20대의 정상 성인 남자에 국한됨으로써 한국인 정상 표준치를 제공하기 위한 전 연령층의 견관절 운동범위를 제공하지 못하였고 또한 여자의 표본이 없어 여자들에 대한 자료를 제공하지 못한 것과 피측정자 한 명에 대한 측정시간이 너무 오래 걸려 피측정자와 측정자 모두 측정 종료시 까지 집중력이 저하

되었던 것이 결과에 영향을 미쳤을 가능성이 크고 제한점으로 작용될 수 있으며, 이를 보완하여 보다 전체적이고 지속적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 결 론

본 연구에서는 1999년 12월 부터 2000년 3월 까지 대전지역 A 대학의 건강한 남학생 51명을 대상으로 견관절 운동범위를 측정하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 피험자들의 견관절 운동범위 측정치는 앉은 자세에서 좌측은 굴곡이 177.9 도, 신전이 69.6도, 외전이 196.6도, 내전이 46.5도, 내회전이 83.5도, 외회전이 119.4도였고, 우측은 굴곡이 178.9도, 신전이 70.6도, 외전이 196.3도, 내전이 45.5도, 내회전이 82.7도, 외회전이 119.5였고, 좌측과 우측의 측정값은 통계 적으로 유의한 차이가 없었다.
2. 견관절의 굴곡, 신전 및 외전 운동범위는 누운자세에서, 내전 및 외회전은 앉은 자세에서 통계적으로 유의하게 증가하였다.
3. 측정자 내부의 신뢰도는 매우 높았으며, 이에 비해 측정자 사이의 신뢰도는 낮게 측정되었다.

위와 같이 정상 성인에서의 견관절 관절운동범위를 구하였으며, 측각기의 종류보다는 측정자간의 신뢰도를 향상시킬 수 있는 방법이 필요한 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

김주영, 윤병준. 보건통계학. 서울, 고문사; 123-147, 1997.

김현숙, 박지환, 신문균 등. 관절생리학. 서울, 현문사; 4, 1993.

이재학, 장수경, 함용운. 측정 및 평가. 서울, 대학서림; 43-75, 1996.

함용운. 관절 가동범위와 유연성에 관한 상관성 분석 연구. 대한물리치료사 협회지, 8(1); 41-47, 1987.

Boone DC, Azen SP, Lin CM, Spence C, Baron C, Lee L : Reliability of goniometric measurements. Phys Ther, 58(11); 1355-1360, 1978.

Bunnel S. Surgery of the Hand, Philadelphia : JB Lippincott Co.; 220-222, 1944.

Hellebrandt FA, Miles MM., Vogel. Report & Inspection of Training School by the Office of the Surgeon General, Wisconsin : University of Wisconsin; 126,1944.

Riddle DL, Rothstein JM, Lamb RL. Goniometric reliability in a clinical setting. shoulder measurements. Phys Ther ,67(5):668-673, 1987.

Shrout PE, Fleiss JL. Intraclass correlation. uses in assessing raterreliability. Psychol Bull ,86:420-428,1979.

West CC. Measurement of joint motion. Arch Phys Med Rehabil,26:414-425, 1945.