

노인의 견관절 가동범위에 관한 연구

여주대학 물리치료과 · 남서울대학교 스포츠산업학부¹⁾

엄기매 · 양윤권¹⁾

A Study on Shoulder Joint ROM of the Elderly

Um, Ki-Mai, Ph.D, R.P.T., Yang, Yoon-Kwon, Ph.D¹⁾.

Dept. of Physical Therapy, Yeo Ju College

Dept. of Sport Industry, Namseoul University¹⁾

- ABSTRACT -

The purpose of this study is to know the average of joint range of motion and difference according to the aging for the elderly. This study consisted of elder male(n=75) and elder female(n=109). The result of assessment and analysis in shoulder joint range of motion are as follows :

- 1) The average shoulder flexion joint range of motion in 60-69(from sixty to sixty-nine) years old are 163.04(Left-Male),162.91(Right-Male),158.74(Left-Female),158.74(Right-Female). 70-79years old are 149.40(L-M),152.38(R-M),153.37(L-F),153.37(R-F). 80-89 years old are 149.57(L-M),147.93(R-M),151.17(L-F),150.33(R-F). There was no significant difference among group.
- 2) The average shoulder extension joint range of motion in 60-69years old are 48.15(L-M),47.20(R-M),45.16(L-F),44.23(R-F). 70-79years old are 37.11(L-M),38.70(R-M),35.17(L-F),36.71(R-F). 80-89 years old are 34.46(L-M),36.71(R-M),33.90(L-F),33.09(R-F). There was significant difference among group($p < .05$).
- 3) The average shoulder abduction joint range of motion in 60-69years old are 164.22(L-M),165.96(R-M),159.34(L-F),159.97(R-F).70-79years old are 152.27(L-M),155.05(R-M),152.32(L-F),53.66(R-F). 80-89 years old are 152.17(L-M),153.76(R-M),147.53(L-F),147.37(R-F).There was significant difference in right shoulder abduction among group($p < .05$).
- 4) The average shoulder internal rotation joint range of motion in 60-69years old are 63.52 (L-M),65.70(R-M),64.16(L-F),64.61(R-F).70-79years old are 64.50(L-M),65.81(R-M)61.10(L-F),61.83(R-F). 80-89 years old are 61.60(L-M),61.66(R-M),57.53(L-F),57.53(R-F). There was no significant difference among group.
- 5) The average shoulder external rotation joint range of motion in 60-69years old are 50.87(L-M),50.22(R-M),51.03(L-F),50.42(R-F).70-79years old are 50.91(L-M),50.20(R-M) 48.37(L-F),50.20(R-F). 80-89 years old are 46.83(L-

M), 47.93(R-M), 43.43(L-F), 43.72(R-F). There was significant difference in left shoulder external rotation among group ($p < .05$).

Key Word : Range of Motion, Shoulder Joint, Elderly.

I. 서 론

관절 가동범위란 사지 및 체간의 각 관절을 수동적으로 움직인 상태의 운동범위(이재학 등, 1996), 즉 관절에 연결된 연부조직의 유연성(flexibility)과 완전성(integrity)뿐만 아니라 두 뼈 사이에 일어나는 완전한 운동을 말한다(Carkson, 1989).

신체의 분절이 운동범위로 움직일 때 근육, 관절면, 관절낭, 인대, 근막, 혈관, 신경과 관련된 모든 구조들이 영향을 받는다. 관절가동범위의 활동들은 관절범위와 근육범위의 상태를 쉽게 나타낸다.

관절운동범위를 측정하는 것은 그 관절의 상태를 평가하거나 효과적인 치료의 목표를 설정하고 치료의 효과를 평가하고 장애의 판정에 기준을 삼기 위한 필수적인 평가 방법이다(함용운, 1987; Boone 등, 1979).

Smith 등(1996)은 견관절 주위에 20개의 근육과 3개의 관절, 3개의 기능적 관절이 있다고 하였으며, Cailliet(1981)는 어느 관절보다 가동성이 제일 크고 상지의 안정성을 제공하는 여러 근육과 활액낭들이 서로 복잡하게 관계를 이루고 있다고 하였다. 상완골두와 견갑골의 관절장사이에 이루어지는 구상관절(speroid joint)형에 속하는 견관절은 해부학적 구조상 불안정하고 손상받기 쉬우며 인체의 관절중에 가장 넓은 운동범위를 갖고 있는 큰 관절로서 팔의 다양한 운동과 상지의 무게를 지지하고 팔운동의 조절과 안정을 제공하여 손의 많은 기능을 수행한다(Gallery & Forster, 1985).

견관절 동통 및 운동제한의 경우 상지의 심각한 기능장애로 이어지며 일상생활동작의 장애를 가져오게 되는데(안용팔 등, 1997; 최기홍 등 1975; 한태륜 등, 1994) 이러한 면에서 초기의 기능장애 정도와 동통, 운동범위제한의 정도를 정량화하여 평가하고 경과를 객관적으로 추적하는 것이 필요하다고 하였다(김진호 등, 1996).

견관절 운동은 일상생활을 하는데 매우 중요한 관절이

며 견관절의 동작분석은 생체역학적 연구뿐만 아니라 일상생활, 작업장, 그리고 스포츠에서 인간공학적 적용이라는 측면에서 다양한 관심과 연구의 대상이 되어 왔고(박정미 등, 1998), 의학적 관심이 높아지고 있는 실정이다(송재익, 1997).

우리나라 인구추세를 보면 1970년에 60세 이상의 인구가 차지하는 비율이 전체인구의 5.4%였고, 65세 이상의 인구는 3.1%, 70세 이상의 인구는 1.9%였다. 그런데 1994년에는 60세 이상의 인구가 386만 2천명으로 전체인구의 8.7%, 65세 이상의 인구는 245만명으로 5.5%, 70세 이상의 인구는 146만 1천명으로 3.3%로 증가하였다. 1990년부터 1995년까지 5년간의 평균인구 증가율은 0.95%인데 비해 노인인구의 증가율은 5.9%로 훨씬 높았다 또한 노인의 평균수명도 1970년에는 63.2세였는데 1980년에는 65.8세, 1995년에는 73.5세, 2000년에는 74.9세(통계청, 1997)로 무려 10세 이상 수명이 연장되었으나 65세 이상노인의 86.7%가 당뇨, 관절염, 고혈압등 3개월 이상 지속된 퇴행성 만성질환을 가지고 있으며 나이가 많을수록 만성질환 유병율도 높아지고 있는 것으로 나타났다. 특히 가장 높은 유병율은 근골격계 질환으로 82.8%로 대다수의 노인이 근골격계 질환을 갖고 있는 것으로 나타났다(이선자 1991). 즉 수명을 연장시킨다는 과거의 목표는 달성되었지만 노년을 어떻게 의미있게 살아야 하는가라는 삶의 질(quality of life: QOL)은 고령화사회로 접어드는 우리나라에서 신속히 해결해야 할 중요한 과제이다.

연령이 증가함에 따라 유연성이 줄어들어 관절 가동범위의 제한이 오며, 이러한 관절가동범위의 제한은 일상생활에 지장을 초래한다.

일상생활에서 중요한 작용을 하는 견관절의 가동범위 측정은 노인의 관절가동범위를 규명하며 노인평가의 기초 자료에 의의 있는 일이라 사려된다. 따라서 본 연구는 노인의 연령별 견관절 가동범위를 구하고 평균치를 제시하여 향후 노인평가 및 치료의 기초 자료로 제시하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구에서는 서울, 경기지역에 거주하며 일상생활을 하는데 지장이 없는 노인을 대상으로 남자 75명, 여자 109명을 측정하였으며 연령별 분포는 다음과 같다(Table 1).

Table 1. Age sex distribution of subjects.

Age	Male	Female	Total
60-69	23	38	61
70-79	22	41	63
80-89	30	30	60
Total	75	109	184

2. 측정방법

견관절의 가동범위는 굴곡, 신전, 외전, 내전, 내회전, 외회전을 측정하였으며 측정기구는 PC 7509 Transparent Plastic Goniometer로 측정하였다.

견관절의 굴곡에 대한 가동범위는 양와위에서 축은 오해돌기에 놓고, 고정자는 액와의 중앙선에, 이동자는 상완골의 외측 중앙선에 일치하여 측정하였다.

신전은 복와에서 굴곡과 같은 방법으로 측정하였다. 견관절의 외전은 양와위에서 축은 견봉돌기의 전면에 놓고 고정자는 흉골의 전면과 평행하게 놓고 이동자는 상완골의 전면 중앙선에 일치시켜서 측정하였다. 외회전과 내회전은 복와에서 축은 주두돌기에 놓고, 고정자는 지면과 수직으로 하고 이동자는 척골에 일치하여 측정하였다.

3. 통계처리 방법

본 연구에 대한 자료처리는 SPSS 통계 package를 이용하여 평균(mean)과 표준편차(standard deviation)를 산출하고, 60대부터 80대까지 노인들의 연령별 관절가동범위의 차이는 One-way ANOVA를 사용하였다. 통계적 유의수준은 $p < .05$ 로 검증하였다.

III. 연구결과

1. 연령별 견관절 굴곡의 가동범위

견관절 굴곡의 가동범위를 연령별로 살펴보면 60대 남성 노인은 좌측 163.04 ± 13.38 , 우측 162.91 ± 13.35 도를 나타냈고 60대 여성 노인은 좌측 158.74 ± 15.67 , 우측 158.74 ± 16.21 도를 나타냈다. 70대 남성 노인은 좌측 149.40 ± 26.50 , 우측 152.38 ± 22.56 도를 나타냈고 70대 여성 노인은 좌측 153.37 ± 23.80 , 우측 153.37 ± 22.84 도를 나타냈다.

80대 남성 노인은 좌측 149.57 ± 21.99 , 우측 147.93 ± 24.11 도를 나타냈고 80대 여성 노인은 좌측 151.17 ± 17 , 우측 150.33 ± 23.12 도를 나타냈다.

연령별 견관절 굴곡의 가동범위는 가령화되면서 수치가 적어지는 현상이 나타났으며 각 집단간 좌측, 우측 모두 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Table 2).

Table 2. ROM of shoulder flexion according to age

Age		Left	Right	F-value	
				Left	Right
60-69	male	163.04 ± 13.38	162.91 ± 13.35	1.79	1.94
	female	158.74 ± 15.67	158.74 ± 16.21		
70-79	male	149.40 ± 26.50	152.38 ± 22.56		
	female	153.37 ± 23.80	153.37 ± 22.84		
80-89	male	149.57 ± 21.99	147.93 ± 24.11		
	female	151.17 ± 23.26	150.33 ± 23.12		

2. 연령별 견관절 신전의 가동범위

견관절 신전의 가동범위를 연령별로 살펴보면 60대 남성 노인은 좌측 48.15 ± 9.03 , 우측 47.20 ± 8.33 도를 나타냈고 60대 여성 노인은 좌측 45.16 ± 17.34 , 우측 44.23 ± 8.12 도를 나타냈다. 70대 남성 노인은 좌측 37.11 ± 9.12 , 우측 38.70 ± 11.11 도를 나타냈고 70대 여성 노인은 좌측 35.17 ± 6.89 , 우측 36.71 ± 3.45 도를 나타냈다.

80대 남성 노인은 좌측 34.46 ± 3.45 , 우측 34.32 ± 2.71 도를 나타냈고 80대 여성 노인은 좌측 33.90 ± 5.17 , 우측 33.09 ± 6.97 도를 나타냈다.

연령별 견관절 신전의 가동범위는 가령화되면서 수치가

적어지는 현상이 나타났으며 각 집단간 좌측, 우측 모두 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p<.05)(Table 3).

Table 3. ROM of shoulder extension according to age

Age		Left	Right	F-value	
				Left	Right
60-69	male	48.15±9.03	47.20±8.33	2.48*	2.58*
	female	45.16±7.22	44.23±8.12		
70-79	male	37.11±9.12	38.70±11.11		
	female	35.17±6.89	36.71±3.45		
80-89	male	34.46±3.45	34.32±2.71		
	female	33.90±5.17	33.09±6.97		

p* < .05

3. 연령별 견관절 외전의 가동범위

견관절 외전의 가동범위를 연령별로 살펴보면 60대 남성 노인은 좌측 164.22±13.59, 우측 165.96±14.98도를 나타냈고 60대 여성 노인은 좌측 159.34±17.02, 우측 159.97±15.34도를 나타냈다. 70대 남성 노인은 좌측 152.27±20.86, 우측 155.05±18.21도를 나타냈고 70대 여성 노인은 좌측 152.32±24.40, 우측 153.66±23.00도를 나타냈다.

80대 남성 노인은 좌측 152.17±23.58, 우측 153.76±22.99도를 나타냈고 80대 여성 노인은 좌측 147.53±32.01, 우측 147.37±32.26도를 나타냈다.

연령별 견관절 외전의 가동범위는 가령화되면서 수치가 적어지는 현상이 나타났으며 각 집단간 우측에서만 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p<.05)(Table 4).

Table 4. ROM of shoulder abduction according to age

Age		Left	Right	F-value	
				Left	Right
60-69	male	164.22±13.59	165.96±14.98	1.90	2.23*
	female	159.34±17.02	159.97±15.34		
70-79	male	152.27±20.86	155.05±18.21		
	female	152.32±24.40	153.66±23.00		
80-89	male	152.17±23.58	153.76±22.99		
	female	147.53±32.01	147.37±32.26		

p* < .05

4. 연령별 견관절 내회전의 가동범위

견관절 내회전의 가동범위를 연령별로 살펴보면 60대 남성 노인은 좌측 63.52±10.33, 우측 65.70±10.94도를 나타냈고 60대 여성 노인은 좌측 64.16±9.17, 우측 64.61±9.35도를 나타냈다. 70대 남성 노인은 좌측 64.50±8.53, 우측 65.81±8.90도를 나타냈고 70대 여성 노인은 좌측 61.10±14.11, 우측 61.83±14.43도를 나타냈다.

80대 남성 노인은 좌측 61.60±11.00, 우측 61.66±11.58도를 나타냈고 80대 여성 노인은 좌측 57.53±14.64, 우측 57.53±14.28도를 나타냈다.

연령별 견관절 내회전의 가동범위는 가령화되면서 수치가 다소 적어지는 현상이 나타났으며 각 집단간 좌측, 우측 모두 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Table 5).

Table 5. ROM of shoulder internal rotation according to age

Age		Left	Right	F-value	
				Left	Right
60-69	male	63.52±10.33	65.70±10.94	1.45	1.95
	female	64.16±9.17	64.61±9.35		
70-79	male	64.50±8.53	65.81±8.90		
	female	61.10±14.11	61.83±14.43		
80-89	male	61.60±11.00	61.66±11.58		
	female	57.53±14.64	57.53±14.28		

5. 연령별 견관절 외회전의 가동범위

견관절 외회전의 가동범위를 연령별로 살펴보면 60대 남성 노인은 좌측 50.87±6.51, 우측 50.22±7.30도를 나타냈고 60대 여성 노인은 좌측 51.03±7.86, 우측 50.42±8.05도를 나타냈다. 70대 남성 노인은 좌측 50.91±6.84, 우측 50.33±7.34도를 나타냈고 70대 여성 노인은 좌측 48.37±12.24, 우측 50.20±12.62도를 나타냈다.

80대 남성 노인은 좌측 46.83±10.34, 우측 47.93±10.10도를 나타냈고 80대 여성 노인은 좌측 43.43±13.02, 우측 43.72±12.88도를 나타냈다.

연령별 견관절 외회전의 가동범위는 가령화되면서 수치가 적어지는 현상이 나타났으며 각 집단간 좌측에서만 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p<.05)(Table 6).

Table 6. ROM of shoulder external rotation according to age

Age		Left	Right	F-value	
				Left	Right
60-69	male	50.87 .51	50.22 .30	2.65*	1.97
	female	51.03 .86	50.42 .05		
70-79	male	50.91 .84	50.33 .34		
	female	48.37 2.24	50.20 2.62		
80-89	male	46.83 0.34	47.93 0.10		
	female	43.43 3.02	43.72 2.88		

p* < .05

IV. 고찰

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

관절 운동범위를 수량적으로 표시하는 방법에는 기본적으로 세가지 방법이 있다. 그 첫 번째로 전원방식(system of a full circle)은 관절의 기본운동으로 시상면(sagittal plane)에서 360도 전원안에서 기록하는 방법으로써 굴곡은 0도로 신전은 360도로 접근하는 운동 방법이다. 두 번째로는 반원방식(system of geometric 180 arc)으로 견관절을 완전히 신전한 위치에서 측정하는 방법으로 굴곡은 0도 신전은 180도로 접근하는 운동방법이다. 세 번째 방법으로는 해부학적 체위를 0도로 하는 방식(anatomical position of 0. of motion)으로서 있는 체위(standing position)를 0도로 하고 시작 체위(starting position)에서 각도를 얻는 방식이다. 따라서 운동범위가 증가해 가면 그 각도 표시도 증가해 가는 형식을 취한다(Licht, 1965).

그러나 이 방법들 사이에는 다른 점이 많아 통일하기에는 곤란하며, 방법상의 우열을 가리기가 어려워, 현재로서는 세 가지 방법이 모두 사용되고 있는 실정이다(이재학 등, 1996).

일반적으로 관절운동범위 측정 방법을 논하려면 시작 체위를 해부학적 체위(anatomical position)에서 취하는 것이 편리하다(함윤용, 1991).

본 연구에서 견관절 굴곡은 60대 남성 노인에서 좌·우

측 163.04도, 162.91도를 나타냈으며 60대 여성 노인에서는 좌·우측 158.74도, 158.74도를 나타냈다. 이는 김경민 등(1999)에 의해 발표된 좌측 142도, 우측 147보다 남·여 그룹 모두 다소 높게 나타났다. 또한 가령화되면서 수치가 적어지는 현상이 나타나 70대 남성 노인은 좌·우측 149.40도, 152.38도, 70대 여성 노인은 좌·우측 153.37도, 153.37도를 나타냈고 80대 남성 노인 좌·우측 149.57도, 147.93, 80대 여성 노인 좌·우측 151.17도, 150.33도를 나타냈다.

일반적으로 견관절 굴곡에 대한 관절가동범위의 정상치로 사용되고 있는 각도는 180도이나 본 연구의 대상이 가령화로 인한 노화로 가동범위의 축소가 나타났음을 볼 수 있다.

견관절 신전에서도 이와 같은 현상이 나타났는데 Saario(1963)에 의하면 견관절 굴곡과 신전은 젊은 사람에 비해 70대의 사람들은 50도의 감소를 나타낸다는 것과 일치하였다.

따라서 본 연구의 결과에서 견관절 신전은 연령이 증가하면서 가동범위가 통계적으로 유의한 차를 나타내었다(p<.05).

견관절 외전은 모든 연령대에서 이재학(1996)이 제시한 정상치 180도에 미치지 못하였으며 가령화되면서 우측에서 통계적으로 유의한 차를 나타내었다(p<.05).

Saario(1963)에 의하면 상완 전후거상에서 젊은 사람에 비하여 70세대의 사람들에게 있어서는 50도의 감소를 확인하고 외전에서도 약 50도의 감소를 확인한다고 한다.

견관절 내회전의 선행 측정치를 보면 함윤용(1991)은 60대 그룹에서 57도를 나타냈고, 김경민 등(1999)은 60대 그룹에서 좌우측 평균치 57도를 나타내었다. 이는 본 연구의 60대 남성과 여성 노인 그룹보다도 적은 수치였다. 견관절 내회전은 가령화되면서 수치가 다소 적어지는 현상이 나타났으나 집단간 좌·우측 모두 통계적으로 유의한 차는 없었다. 견관절 외회전은 본 연구에서 60대 남성 노인 좌·우측 50.87도, 50.22도, 여성 노인 좌·우측 51.03도, 50.42도를 나타냈는데 김경민 등(1999)의 선행 연구와 비교해 보면 60대에서 좌·우측 65도, 69도보다 낮게 나타났다.

견관절 외회전의 가동범위는 가령화되면서 각 집단간 좌측에서만 통계적으로 유의한 차가 있었다(p<.05).

본 연구에서 측정자의 과거 병력과 직업의 유무에 대해

고려하지 못하였으나 노인들을 대상으로 60대, 70대, 80대 노인들의 평균치와 가령화 되면서 견관절의 차이를 검증했다는데 큰 의의가 있다고 사려된다. 한국인 전체의 관절 가동범위의 평균치를 제시하기 위해선 향후 남·여를 대상으로 전 연령대를 조사하는 측정 연구가 필요할 것이다.

V. 결 론

본 연구는 일상생활에서 중요한 작용을 하는 견관절의 가동범위 측정하여 노인의 관절가동 범위를 규명하고 노인평가의 기초자료를 제시하는데 목적을 두고 서울, 경기 지역에 거주하는 남자 75명, 여자 109명을 측정하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 연령별 노인의 견관절 굴곡은 60대의 남자 노인에서 좌·우 163.04도, 162.91도, 여자 노인에서 좌·우 158.74도, 158.74도를 나타냈고 70대의 남자 노인에서 좌·우 149.40도, 152.38도, 여자 노인에서 좌·우 153.37도, 152.38도를 나타냈으며 80대의 남자 노인에서 좌·우 149.57도, 147.93도, 여자노인에서 좌·우 151.17도, 150.33도를 나타냈다. 그룹간 통계적으로 유의한 차는 나타나지 않았다.
2. 연령별 노인의 견관절 신전은 60대의 남자 노인에서 좌·우 48.15도, 47.20도, 여자 노인에서 좌·우 45.16도, 44.23도를 나타냈고 70대의 남자 노인에서 좌·우 37.11도, 38.70도, 여자 노인에서 좌·우 35.17도, 36.71도를 나타냈으며 80대의 남자 노인에서 좌·우 34.46도, 34.32도, 여자노인에서 좌·우 33.90도, 33.09도를 나타냈다. 그룹간 좌·우 모두 통계적으로 유의한 차를 나타내었다(p<.05).
3. 연령별 노인의 견관절 외전은 60대의 남자 노인에서 좌·우 164.22도, 165.96도, 여자 노인에서 좌·우 159.34도, 159.97도를 나타냈고 70대의 남자 노인에서 좌·우 152.27도, 155.05도, 여자 노인에서 좌·우 152.32도, 153.66도를 나타냈으며 80대의 남자 노인에서 좌·우 152.17도, 153.76도, 여자노인에서 좌·우 147.53도, 147.37도를 나타냈다. 그룹간 우측에서 통계적으로 유의한 차를 나타내었다(p<.05).

4. 연령별 노인의 견관절 내회전은 60대의 남자 노인에서 좌·우 63.52도, 65.70도, 여자 노인에서 좌·우 64.16도, 64.61도를 나타냈고 70대의 남자 노인에서 좌·우 64.50도, 65.81도, 여자 노인에서 좌·우 61.10도, 61.83도를 나타냈으며 80대의 남자 노인에서 좌·우 61.60도, 61.66도, 여자노인에서 좌·우 57.53도, 57.53도를 나타냈다. 그룹간 통계적으로 유의한 차를 나타나지 않았다.

5. 연령별 노인의 견관절 외회전은 60대의 남자 노인에서 좌·우 50.87도, 50.22도, 여자 노인에서 좌·우 51.03도, 50.42도를 나타냈고 70대의 남자 노인에서 좌·우 50.91도, 50.33도, 여자 노인에서 좌·우 48.37도, 50.20도를 나타냈으며 80대의 남자 노인에서 좌·우 46.83도, 47.93도, 여자노인에서 좌·우 43.43도, 43.72도를 나타냈다. 그룹간 좌측에서 통계적으로 유의한 차를 나타내었다(p<.05)

참 고 문 헌

김경민 외 14인. 연령별 주부들의 관절 가동범위에 관한 연구. 여주대학 물리치료과학술지, 1999.

김진호, 한태륜, 김돈규. 동결견 환자에게서 시행한 견관절 기능 평가의 임상적 유용성. 대한재활의학회지, 20(1), 107, 115. 1996.

박정미, 오한성, 이종민. 견관절 외전시 삼각근과 극상근의 활동 전위의 정량적 분석. 대한재활의학회지, 22(1) 47-55. 1998.

송재익. 견관절의 노령화에 따른 방사선학적 변화의 고찰. 순천향대학교 석사학위논문. 1997.

안용팔, 강세운, 이근환. Frozen shoulder에 대한 임상적 고찰. 대한재활의학회지, 1997.

이선자, 박홍식. 보건의료 이용노인을 대상으로 한 가정 간호 요구 조사. 한국노년학회 추계학술 발표회, 1991.

이재학, 함용운, 장수경. 측정 및 평가. 도서출판 대학서림: 43-75, 1996.

최기홍, 강충남, 정강홍. Frozen shoulder에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 461-465, 1975.

통계청. 장애인구추계. 1997.

한태륜, 김진호, 권용욱. 동결견 환자에서의 견관절 기능

- 평가. 대한재활의학학회지 18:607-612, 1994.
- 함용운. 관절 가동범위와 유연성에 관한 상관성 분석 연구. 대한물리치료사 학회지, 8(1) : 41-47, 1987.
- 함용운. 정상성인의 견, 고관절 가동범위에 대한 조사, 대한물리치료 학회지,3(1), 103,9 7-98.
- Boone DC, Azen SP, Lin CM, et al : Reliability of goniometric measurements. Physical Therapy, 58(11) : 1355-1360, 1979.
- Cailliet R : Shoulder pain, 2ed, F.A Davis co, 1981.
- Clarkson HM & Gilewich GB Joint range of motion and manual muscle strength : musculoskeletal assessment, Wklims & Wilkins Batimore, 1989.
- Gallery PM & Forster AL : Human movement, Churchill Living Stone Co, 186, 1985.
- Licht S : Therapeutic exercise, 2nd ed. Elizabeth Licht Publisher, 1965.
- Saario L : The range of movement of the shoulder joint at various ages. Acta. Orthop. Scand., 33, Fasc.4, 1963.
- Smith LK, Weiss EL, Lehmku LD : Brunnstrums clinical kinesiology, ed 5, FA. Davis Co, 1996.