

정상 성인의 견, 고관절 가동범위에 대한 조사

고려대학교 보건전문대학 물리치료과

함 용 운

ABSTRACT

Shoulder and Hip Joint Range of Motion in Normal Adults

Yong Woon, Ham R.P.T.

Department of Physical Therapy,

Junior College of Allied Health Sciences, Korea University.

The purpose of this article is to know the standard figures of joint range of motion, in conjunction with age and sex, for normal adults. The results of assessment and analysis in shoulder and hip joint range of motion are as follows ;

1) The average shoulder joint range of motion in normal adults are 160.5° in flexion, 53.5° in extension, 159.3° in adduction, 62.3° in internal rotation, 83.9° in external rotation. The average hip joint range of motions are 116.8° in flexion, 16.1° in extension, 41.1° in abduction, 33.8° in abduction, 40.0° in internal rotation, 41.2° in external rotation.

2) There is no significant difference in shoulder and hip joint range of motion between male and female ($p>0.05$).

3) As to the inter-relation in age and range of motion, the left flexion and extension, internal rotation and right extension in shoulder joint is decreased gradually with increasing age, and left flexion(knee flexion, knee extension) and right flexion(knee extension) in hip joint is decreased with increasing age ($p<0.01$).

4) Relating to age and sex, the twenties male shows highest range of motion in shoulder and hip joint, with the fifties female shows, lowest range of motion.

Key Words : Range of Motion ; Hip Joint ; Shoulder Joint

I. 서 론

관절 운동범위란 사지 및 체간의 각 관절을 수동적으로 운동시킨 경우의 운동범위를 말한다. 보통 관절운동 범위 측정은 수동적으로 하는 것이 원칙이지

만 제한인자를 명확히 하기 위해서는 수동적 측정 뿐만 아니고 능동적 측정도 한다. 관절운동이 아무런 장애도 없이 그 생리적인 범위에서 순조롭게 이루어지기 위해서는 관절의 구조화적인 결합이 없어야 하고, 관절운동을 하는 주동근(agonist)의 충분한 근

력이 존재해야 하며, 주동근의 작용에 길항하는 길항근 (antagonist)의 충분한 신전성 (extensibility)이 존재하여야 한다.

정상 운동범위 (표준 가동범위)는 연령차이나 개인적 차이가 있기 때문에 절대적인 것을 지칭하는 것이 아니고, 어디까지나 정상인의 관절운동 범위의 평균치를 말하는 것이다. 따라서 측정은 좌우 양측으로 하여 비교하는 것을 원칙으로 하고 개인에서 비교가 곤란한 경우는 연령이나 체형을 고려하여 피검자의 정상적인 운동범위를 산출해 내는 것이 중요하다.

외국에서는 정상 가동범위의 표준치에 대한 조사 보고가 계속되어 왔으나 한국의 정상인에 대한 측정 표준치가 보고된 바가 없고, 신장이나 체형이 다른 외국인들의 표준치를 사용하고 있는 실정이다. 그러나 한국 정상성인의 흉요추 가동범위에 대한 조사는 선행 연구 되었기에 저자는 견·고관절에 대한 정상성인의 가동범위의 표준치를 책정함이 시급하다고 생각되어 한국 정상 성인의 견·고관절 가동범위를 조사하였기에 보고하는 바이다.

II. 조사대상 및 측정방법

1) 조사대상

본 연구에서는 정상인 남자 40명, 여자 40명을 연령별로 구분하여 임의 추출하였는바, 이들의 연령분포는 20세에서 59세 사이였으며 평균 38.66세이었다 (Table 1).

2) 측정방법

각 관절가동범위 측정을 위한 기구는 PC 5049 Robinson pocket goniometer를 사용하여 측정대상자의 견관절 및 고관절을 굴곡, 신전, 외전, 내전, 외회전, 내회전을 하게 하여 그 가동범위를 각 도계로 측정하였다.

각 방향으로의 관절 가동범위의 측정법을 자세히 설명하면,

상지에서 어깨 (shoulder)의 굴곡, 신전, 외전은 측정시 측정대상을 직립위로 하게하고 각도계의 축 (axis)은 견봉에 고정시키고 각도계의 고정자 (stationary arm)는 견봉을 통과하는 수직선 즉 체간의 장축에 평행하게, 그리고 가동자 (moving arm)는 상완골의 중심선에 위치시켜, 측정대상자로 하여금 앞으로 굴곡, 뒤로 신전, 옆으로 외전하게 하여 그 가동범위를 각각 측정하였으며, 외회전 및 내회전은 각도계의 축을 주두 (olecranon)에 놓고 고정자는 침상과 수직으로 하고 가동자는 척골의 중심선에 일치시켜 놓고 측정대상자로 하여금 좌, 우측으로 회전하게 하여 회전의 가동범위를 측정하였다.

하지에서 둔부 (hip)의 굴곡은 측정시 측정대상을 바로 누운 자세로 하게하고 각도계의 축은 고관절의 대전자에 고정시키고 각도계의 고정자는 체간과 평행으로 하고 가동자는 대퇴골의 중심선에 위치시켜, 측정대상자로 하여금 위로 굴곡하게 하여 그 가동범위를 측정하였으며 신전은 엎드린 자세에서 굴곡과

Table 1. Age Sex Distribution of subjects

Age	Male	Female	Total
20 - 29	10	10	20
30 - 39	10	10	20
40 - 49	10	10	20
50 - 59	10	10	20
Total	40	40	80

*Range of age : 20 - 59 *Mean 38.66

같은 위치에 두고 신전하게 하여 가동범위를 측정하였다. 외전과 내전은 축을 상전장골극에 고정하고 고정자는 좌우의 상전장골극을 잇는 선에 수직선에 놓고, 가동자는 대퇴 중앙선에 일치시켜 놓고 측정대상자로 하여금 좌우측으로 외전 및 내전하게 하여 그 가동범위를 측정하였다. 이때 골반을 고정하여 외회전 하지 않도록 한다. 내전 측정인 때는 반대 둔부를 골극 거상시키고, 그 밑을 통해서 내전시킨다. 외회전 및 내회전은 축을 슬개골에 고정시키고, 고정자는 무릎을 90도 굴곡위에서 슬개골 부터 늘어뜨린 수선에 평행하게 그리고 가동자는 하퇴 종축에 평행하게 하여 좌우 양측으로 회전시켜 각각의 가동범위를 측정하였다.

III. 조사성적

1) 견관절, 고관절 가동범위

성별을 고려하지 않은 전체 측정 대상자 80명의 견관절 가동범위를 보면 평균 굴곡 왼쪽가동범위는 161.6 ± 25.9 , 6 ± 25.8 , 오른쪽 가동범위는 159.4 ± 27.8 이었다.

신전 왼쪽가동범위는 52.8 ± 16.1 , 오른쪽은 54.1 ± 21.7 이었다.

외전 왼쪽가동범위는 160.7 ± 29.2 이었고, 오른쪽은 157.9 ± 34.3 이었다. 내회전 왼쪽 가동범위는 62.3 ± 22.0 이었고, 오른쪽은 62.3 ± 18.2 이었다. 외회전 왼쪽가동범위는 83.3 ± 18.9 이었고, 오른쪽 가동범위는 84.5 ± 17.1 로써 견관절 가동범위가 왼쪽과 오른쪽의 현저한 차이는 없었다.

성별을 고려하지 않은 전체 측정 대상자 80명의 고관절 가동범위를 보면 평균 굴곡(슬굴곡) 왼쪽가동범위는 117.1 ± 10.8 이었고, 오른쪽은 116.4 ± 16.2 이었다.

평균 굴곡(슬신전) 왼쪽은 82.6 ± 14.7 , 오른쪽은 89.3 ± 54.8 이었다. 신전 왼쪽은 40.9 ± 10.9 , 오른쪽은 41.2 ± 11.9 이었다. 내전 왼쪽은 33.4 ± 10.5 , 오른쪽은 34.2 ± 10.8 이었다. 외회전 왼쪽은 40.4 ± 6.3 , 오른쪽은 39.5 ± 6.5 이었다. 내회전 왼쪽은

40.7 ± 8.5 , 오른쪽은 41.7 ± 8.2 로 나타나 고관절 가동범위가 왼쪽과 오른쪽의 현저한 차이는 없었다 (Table 2). 견관절 및 고관절의 최대치는 견관절 왼쪽 굴곡이 161 ± 25 로써 최대값 185, 최소값 42로 나타났으며, 최소치는 고관절 왼쪽 신전이 15 ± 10 로써 최대값 60, 최소값 0로 나타났다.

2) 성별 가동범위

남자의 왼쪽 견관절 굴곡가동범위의 평균은 161.5 ± 24.3 , 오른쪽은 156.4 ± 31.5 이고, 여자의 왼쪽은 161.8 ± 27.5 , 오른쪽 162.4 ± 23.6 으로 남자의 오른쪽이 약간 적은 것으로 나타났다. 왼쪽 신전가동범위는 51.2 ± 10.9 , 오른쪽 55.2 ± 23.2 이고, 여자의 왼쪽 신전은 54.4 ± 20.1 , 오른쪽 52.9 ± 20.4 으로 나타나 별 차이가 없으며, 남자의 왼쪽 외전은 165.1 ± 19.9 , 오른쪽 163.5 ± 25.1 이고, 여자의 왼쪽은 156.4 ± 35.9 , 오른쪽 152.2 ± 41.0 으로 외전에서는 여자보다 남자가 더 많은 것으로 나타났다. 남자의 왼쪽 내회전은 59.0 ± 13.7 , 오른쪽 61.1 ± 15.75 이고, 여자의 왼쪽은 65.6 ± 27.8 , 오른쪽 63.5 ± 20.4 으로 나타났다.

남자의 왼쪽 외회전 및 오른쪽과 여자의 왼쪽 및 오른쪽은 여자가 왼쪽, 오른쪽 모두 적은 것으로 나타났다 (Table 2).

한편, 남자의 고관절 왼쪽 굴곡(슬굴곡), 굴곡(슬신전), 신전, 외전, 내전, 외회전, 내회전 가동범위의 평균은 각각 117.9 ± 9.7 , 81.5 ± 13.66 , 14.4 ± 6.5 , 41.3 ± 11.433 , 2 ± 10 , 739.7 ± 5.1 , 39.7 ± 5.5 이고, 오른쪽은 115.5 ± 19.9 , 94.7 ± 76.0 , 1 ± 13.0 , 408 ± 12.2 , 34.1 ± 11.2 , 34.3 ± 10.5 , 38.3 ± 5.9 , 40.8 ± 6.6 이고, 여자의 왼쪽은 16.9 ± 13.8 , 40.4 ± 10.4 , 33.7 ± 11.0 , 41.1 ± 7.3 , 41.6 ± 10.8 , 오른쪽은 117.4 ± 11.6 , 84.0 ± 15.7 , 16.7 ± 13.4 , 41.7 ± 11.7 , 34.3 ± 10.5 , 40.7 ± 6.9 , 42.7 ± 9.5 로 나타났으며, 전체적으로 남자와 여자의 팔목할 만한 차이점이 나타나지 않았다 (Table 4).

Table 2 Average range of motion of shoulder joint by sexes

Classification		Left Right	Flexion	Extension	Abduction	Internal, R	External, R
A g e	21~29	L	174.1±10.2	58.5±7.6	168.2±24.4	71.5±27.3	89.5±9.0
		R	169.2±27.5	63.3±28.7	155.0±45.7	68.9±12.2	88.9±9.8
	20~39	L	165.7±29.3	57.9±13.9	163.3±31.6	67.8±12.3	89.0±10.5
		R	160.8±35.4	58.3±12.3	163.9±30.7	65.9±10.8	91.0±9.8
	45~49	L	158.6±30.2	50.2±23.8	159.8±29.4	53.7±28.3	76.9±25.3
		R	159.3±20.7	49.8±25.1	162.5±29.4	55.4±29.6	76.5±26.0
	50~59	L	148.3±22.6	44.4±11.0	151.7±30.6	56.3±9.0	78.1±22.4
		R	148.4±23.3	45.0±12.0	150.1±29.1	58.9±10.4	81.8±13.9
S e x	Male	L	161.5±24.3	51.2±10.9	165.1±19.9	59.0±13.7	86.3±19.1
		R	156.4±31.5	55.2±23.2	163.5±25.1	61.1±15.7	88.4±14.2
	Female	L	161.8±27.5	54.4±20.1	156.4±35.9	65.6±27.8	80.3±18.5
		R	162.4±23.6	52.9±20.4	152.2±41.0	63.5±20.4	80.7±18.9
Total	L	161.6±25.8	52.8±16.1	160.7±29.2	62.3±22.0	83.3±18.9	
	R	159.4±27.8	54.1±21.7	157.9±34.3	62.3±18.2	84.5±17.1	

3) 연령별 가동범위

연령별 견관절 가동범위를 보면,

20대의 경우 굴곡, 신전, 외전, 내회전 및 외회전의 평균 가동범위를 보면 왼쪽이 174.1±10.2, 58.5±7.6, 168.2±24.4, 89.5±9.0이며, 오른쪽은 169.2±27.5, 63.3±28.7, 155.0±45.7, 68.9±12.2, 88.9±9.8로 나타났으며, 30대에서는 왼쪽이 165.7±29.3, 57.9±13.9, 163.3±31.6, 6.67±12.3, 89.0±10.5이며, 오른쪽은 160.8±35.4, 58.3±12.3, 163.9±30.7, 65.9±10.8, 91.0±9.8로 나타났다. 40대에서는 왼쪽이 158.6±30.2, 50.2±23.8, 159.8±29.4, 53.7±28.3, 76.9±25.3이며, 오른쪽은 159.3±20.7, 49.8±25.1, 162.5±29.4, 55.4±29.6, 76.5±26.0으로 나타났으며, 50대에서는 왼쪽이 148.3±22.6, 44.4±11.0, 151.7±30.6, 56.3±9.0, 78.1±22.4이며, 오

른쪽은 148.4±23.3, 45.0±12.0, 150.1±29.1, 58.9±10.4, 81.8±13.9로 나타났다(Table 2).

연령별 고관절 가동범위를 보면,

20대 연령층의 굴곡(슬굴곡), 굴곡(슬신전), 신전, 외전, 내전, 외회전 및 내회전 평균가동범위는 왼쪽이 119.5±13.8, 86.8±11.2, 13.5±5.0, 45.5±7.6, 30.6±12.7, 42.3±5.7, 41.0±7.2이며, 오른쪽은 120.7±14.8, 86.7±11.1, 17.7±16.6, 44.5±11.8, 31.6±12.7, 40.8±7.0, 41.4±7.7로 나타났으며, 30대의 가동범위는 왼쪽이 123.4±10.4, 92.3±15.1, 20.1±11.5, 45.5±9.1, 34.9±11.7, 41.5±7.1, 45.9±12.0이며, 오른쪽은 117.2±26.9, 82.9±15.6, 18.7±10.3, 46.5±9.7, 36.7±11.6, 41.6±7.3, 45.1±10.6으로 나타났다. 40대의 가동범위는 왼쪽이 112.8±8.5, 72.3±12.3, 12.7±5.3, 31.0±11.9, 32.2±8.3, 39.8±

Table 3. Average range of motion in shoulder joint with distinction of sex and age group.

연령	성별	Left Right	Flexion	Extension	Abduction	Internal Rotation	External Rotation
20~29	M	L	197.6±7.1	59.7±7.1	171.2±25.25	68.3±6.5	90.6±11.7
		R	165.9±37.9	71.8±38.8	160.5±40.5	72.3±8.9	90.3±12.6
	F	L	170.5±11.9	57.3±8.3	165.2±24.4	74.7±38.9	88.3±5.5
		R	172.5±11.6	54.8±8.9	149.4±52.0	65.5±14.4	87.5±6.3
30~39	M	L	162.8±31.4	54.3±10.0	164.7±27.5	64.8±8.7	91.1±11.11
		R	153.0±41.6	55.8±9.5	165.3±27.7	64.3±7.9	91.5±11.2
	F	L	168.5±28.3	61.5±16.7	161.8±36.8	70.8±15.0	87.05±9.8
		R	168.5±28.1	60.7±14.7	162.5±34.9	67.5±13.4	90.5±9.0
40~49	M	L	165.0±12.5	45.4±10.7	162.0±13.6	42.4±13.7	80.7±16.7
		R	166.0±7.7	47.0±11.8	168.0±12.3	45.8±20.6	82.0±17.8
	F	L	152.2±40.9	55.0±32.1	157.5±40.4	65.0±35.0	73.0±32.2
		R	152.5±27.2	82.5±34.2	157.0±40.2	65.0±35.0	71.0±32.3
50~59	M	L	140.5±23.9	45.2±9.0	162.5±8.9	60.5±8.0	83.3±30.4
		R	140.8±24.1	46.3±11.1	160.2±11.0	61.8±9.9	90.0±14.1
	F	L	156.0±19.4	43.6±13.1	140.9±40.4	52.0±8.2	72.8±8.8
		R	156.0±20.8	43.6±13.3	140.0±37.9	56.0±10.5	73.6±7.8
P-Value	L	0.26	0.51	0.73	0.14	0.88	
	R	0.30	0.30	0.89	0.07	0.88	

5.9, 37.6±5.2이며, 오른쪽은 115.4±8.7, 75.6±12.0, 14.5±7.0, 33.5±14.0, 31.5±9.0, 38.1±6.1, 38.2±5.7로 나타났으며, 50대의 가동범위는 왼쪽이 113.3±4.9, 79.6±12.3, 16.3±16.3, 41.5±7.6, 36.2±9.0, 38.6±6.1, 38.3±6.0이며, 오른쪽은 112.5±6.1, 78.5±14.0, 15.6±16.5, 40.5±7.6, 37.2±8.9, 37.6±4.7, 42.3±7.1로 나타났다(Table 4).

4) 성별 및 연령에 대한 비교

측정대상자 80명을 연령 및 남녀별로 구분하여 분석 비교하여 보았다. 상지의 견관절에 있어서 남자의 굴곡 가동범위는 20대 굴곡가동범위의 왼쪽이 177.6±7.1로써 가장 크게 나타났으며, 범위는 최대 185, 최소 160이었다. 최소값은 140.5±23.9로 50

대 남자 왼쪽이며 범위는 최대 175, 최소 100이었다.

신전 가동범위에서는 평균 최대값은 82.5±34.2로써 40대 여자 왼쪽이었으며, 평균 최소값은 43.6±13.1로써 50대 여자 왼쪽으로 나타났다.

외전 가동범위에서는 평균 최대값이 171.2±25.2로써 20대 남자 왼쪽으로 나타났으며 범위는 최대 182, 최소 100이었으며, 평균 최소값은 140.0±37.9로써 50대 여자 오른쪽으로 나타났으며 범위는 최대 175, 최소 80으로 나타났다.

전 가동범위의 평균최대값은 72.3±8.9로써, 20대 남자 오른쪽이며, 평균 최소값은 42.4±13.7로써 40대 남자 왼쪽으로 나타났다.

외회전가동 범위를 보면 평균 최대값은 91.5±11.2로써 남자 30대 오른쪽이며, 최소값은 71.0±32.3

Table 4. Average range of motion in hip joint with distinction of sex.

연 령	Left Right	Flexion (Knee flexed)	Flexion (Knee extended)	Extension (prone)	Abduction	Adduction	External Rotation	Internal Rotation
20~29	L	119.5±13.8	86.8±11.2	13.5±5.0	45.5±7.6	30.6±12.7	42.3±5.7	41.0±7.2
	R	120.7±14.8	86.7±11.1	17.7±16.6	44.5±11.8	31.6±12.7	40.8±7.0	41.4±7.7
30~39	L	123.4±10.4	92.3±15.1	20.1±11.5	45.5±9.1	34.9±11.7	41.5±7.1	45.9±12.0
	R	117.2±26.9	82.9±15.6	18.7±10.3	46.5±9.7	36.7±11.6	41.6±7.3	45.1±10.6
40~49	L	112.3±8.5	72.3±12.3	12.7±5.3	31.0±11.9	32.2±8.3	39.8±5.9	37.6±5.2
	R	115.4±8.7	75.5±12.0	14.5±7.0	33.5±14.0	31.5±9.0	38.1±6.1	38.2±5.7
50~59	L	113.3±4.9	79.6±12.3	16.3±16.3	41.5±7.6	36.2±9.0	38.6±6.1	38.3±6.0
	R	112.5±6.1	78.5±14.0	15.6±16.5	40.5±7.6	37.2±8.9	37.6±4.7	42.3±7.1
Male	L	117.9±9.7	81.5±13.6	14.4±6.5	41.3±11.4	33.2±10.7	39.7±5.1	39.7±5.5
	R	117.9±9.7	81.5±13.6	14.4±6.5	41.3±11.4	33.2±10.7	39.7±5.1	39.7±5.5
Female	L	116.3±11.9	83.7±15.7	16.9±13.8	40.4±10.4	33.7±11.0	41.1±7.3	41.6±10.8
	R	117.4±11.6	84.0±15.7	16.7±13.4	41.7±11.7	34.3±10.5	40.7±6.9	42.7±9.5
Total	L	117.1±10.8	82.6±14.7	15.6±10.8	40.9±10.9	33.4±10.5	40.4±6.3	40.7±8.5
	R	116.4±16.2	89.3±54.8	16.6±13.1	41.2±11.9	34.2±10.8	39.5±6.5	41.7±8.2

으로써 40대 여자 오른쪽으로 나타났다. 범위는 최대 110, 최소 30으로 나타났다 (Table 3).

하지의 고관절에 있어서 굴곡(슬굴곡) 가동범위의 평균 최대값은 125.0 ± 12.2 로써 여자 30대 왼쪽이며, 최소값은 108.5 ± 6.3 으로써 여자 40대 왼쪽으로 나타났으며, 굴곡(슬신전)의 평균 최대값은 102.4 ± 14.7 로써 여자 30대 오른쪽이며, 최소값은 70.5 ± 13.4 로써 여자 50대 오른쪽으로 나타났다 (Table 5).

신전 최대값은 25.5 ± 11.4 로써 여자 30대 왼쪽이며, 최소값은 10.2 ± 0.6 으로써 여자 40대 왼쪽으로 나타났다.

외전 최대값은 48.8 ± 6.6 으로써 여자 30대 오른쪽이며, 최소값은 30.5 ± 12.3 으로써 여자 40대 왼쪽으로 나타났다.

내전 최대값은 39.5 ± 8.9 로써 남자 50대 오른쪽이며, 최소값은 29.0 ± 11.8 로써 20대 여자 왼쪽으로 나타났다.

외회전 최대값은 42.0 ± 6.3 으로써 여자 40대 왼쪽이며, 최소값은 37.2 ± 5.6 으로써 남자 50대 왼쪽으로 나타났다.

내회전 최대값은 51.0 ± 14.7 로써 여자 30대 왼쪽이며, 최소값은 37.0 ± 4.2 로써 남자 40대 오른쪽으로 나타났다.

IV. 고 찰

관절 운동범위를 수량적으로 표시하는 방법에는 기본적으로 세 가지 방법이 있다. 그러나 이 방법들 사이에는 다른점이 많아 통일하기는 곤란하며, 어느 쪽 방법이나 우열을 가리기가 어려워서, 현재로써는 세 가지 방법이 모두 사용되고 있는 실정이다.

Ashhurst (1926), Knap와 West (1922)는, 관절의 기본운동은 시상면 (sagittal plane)에서 360도의 전원 (full circle) 안에서 기록하는 것으로 했다. 즉 굴곡은 0도로, 신전은 360도로 접근하는 운동이라고 했다. West (1945)는 이방법으로써는 다른 방법과

비교하여 대다수의 경우에 있어서 관절운동 범위 측정이 가능하다고 생각했다.

West, Hellebrandt (1944), Ashhurst 및 Army of the United States, Medical Department는 해부학적 체위를 시작체위로 하고 있다.

Snedecor (1946)는 상지의 관절 운동범위 측정에서는 서있는 체위 (standing position)를, 하지에서는 누운체위 (lying position)를 시작체위로 한다고 결정했다. 그러나 Fox (1917)와 Cleveland (1918)들은 이 특징적인 체위를 취하는 것에 대해서는 비판적이다. 일반적으로는 관절운동범위 측정의 방법을 논하려면 시작체위를 해부학적 체위 (anatomical position)에서 취하는 편이 편리할 것이다.

West (1945)의 문헌 속에서 보는 기술은 가장 복잡하고 측정 및 두 개의 자의 위치설정을 특별히 하고 있다. 그러나 문헌 속에서 가장 간편하고 알기 쉬운 방법을 제시하고 있는 것은 Army of United States, Medical Department의 것일 것이다. 요는 통일을 기하기 위하여 정해진 각도계의 배치법을 병원 혹은 의료진 사이에서 사용하는 것이고, 그렇게 함으로써 신뢰할 수 있는 측정치를 얻을 수 있는 것이다.

Shoulder joint에서 Codman은 상완골 (humerus)과 견갑골 (scapula)이 완전할 때의 움직임에 관하여 설명하고 이 양자에 일정한 움직임에 관한 법칙이 있는 것을 명백히 하고 있다. 즉 30도~170도 까지의 외전에서는 상완골과 견갑골은 대체로 2:1의 비율을 가지고 움직인다고 하는 것이며, 이것을 scapulohumeral rhythm이라고 부른다. Cailliet는 상완골 외전의 종말기에는 반드시 종말회전 (terminal rotation)을 수반한다고 설명하여 완전 외전에 상완골의 외회전 (external rotation)이 불가결하다는 점을 지적하고 있다.

굴곡, 외전에 관해서는 전술한 바와 같은 이유로 회전요소를 고려해야 한다.

즉 굴곡할 때 각도기의 가동자 (moving arm)는 측정 시작 때는 상완골 외측상과 (lateral epicondyle)의 연장선에도 되지만, 150~160도를 초과하면

Table 5. Average range of motion with distinction of sex and age group.

연령	성별	Left Right	Flexion (Knee flexed)	Flexion (Knee extended)	Extension (prone)	Abduction	Adduction	External Rotation	Internal Rotation
20~29	M	L	119.0±14.4	83.8±12.2	13.2±4.1	46.1±7.8	32.5±14.3	43.0±3.5	43.0±4.8
		R	122.3±15.5	86.7±15.4	20.4±23.1	43.2±14.7	34.4±14.4	40.5±7.6	42.5±4.9
	F	L	120.0±14.0	89.6±10.0	13.8±6.1	44.9±7.8	29.0±11.8	41.5±7.4	38.9±8.8
		R	119.1±14.7	86.8±6.0	15.0±5.4	44.8±8.7	29.3±11.5	41.1±6.7	40.3±9.9
30~39	M	L	121.7±8.7	84.9±12.9	14.7±9.2	43.5±12.3	34.8±11.7	41.0±4.6	40.7±5.5
		R	111.9±36.1	131.8±14.7	14.1±8.0	44.1±11.9	36.6±11.3	40.6±3.6	40.8±5.0
	F	L	125.0±12.2	100.4±13.5	25.5±11.4	47.4±4.3	35.1±12.3	42.0±9.2	51.0±14.7
		R	122.5±12.5	102.4±14.7	23.2±10.5	48.8±6.6	36.8±12.5	42.5±9.9	49.3±13.0
40~49	M	L	116.0±9.1	70.6±15.3	15.2±6.7	31.4±12.0	27.8±5.7	37.6±4.8	37.2±4.1
		R	116.0±7.7	73.0±15.8	17.0±8.6	31.0±11.7	26.4±6.6	34.6±4.8	37.0±4.2
	F	L	108.5±6.3	74.0±8.8	10.2±0.6	30.5±12.3	36.5±8.5	42.0±6.3	38.0±6.3
		R	114.7±9.9	78.0±6.3	12.0±4.2	36.0±16.1	36.5±8.5	41.5±5.3	39.3±6.9
50~59	M	L	115.0±3.3	86.8±8.5	14.5±6.0	44.1±7.9	38.0±9.6	37.2±5.6	38.0±5.9
		R	111.7±5.4	86.5±9.4	114.7±5.9	43.7±3.5	39.5±8.9	37.5±5.4	42.8±10.0
	F	L	111.5±5.8	72.4±11.5	18.0±22.8	38.9±6.8	34.1±8.2	38.9±6.7	38.6±6.4
		R	113.2±6.9	70.5±13.4	116.5±23.2	37.2±9.3	34.5±8.6	37.6±4.2	41.7±2.8
P-Value	L	0.33	0.00	0.12	0.50	0.22	0.52	0.03	
	R	0.56	0.77	0.27	0.32	0.09	0.30	0.14	

주두(olecranon)가 연장선이 된다. 외전할 때도 운동범위 증가에 따라 주두연장선에서 가동자가 미끄러져 나가는 점을 고려해야 한다. 내회전, 외회전의 측정에 관해서는 체위를 취하는 방법 여하에 따라서 운동범위가 달라진다는 것을 알아 둘 필요가 있다.

노화는 척추의 형태적 이상을 발생 시키고 이것이 다시 견갑골의 위치 변화를 가져와서 관절 운동범위의 부전을 초래하는 일이 있다. Saario(1963)에 의하면 상완 전후거상에서 젊은 사람에 비하여 70세대의 사람들에게 있어서는 50도의 감소를 확인하고 외전에서도 약 50도의 감소를 확인한다고 한다.

고관절 굴곡, 신전운동에서는 장골대퇴인대(iliofemoral ligament), 좌골대퇴인대(ischiofemoral ligament)가 그 제한인자로서 작용하고 내전, 외전운동에 있어서는 치골대퇴인대(pubofemoral ligament), 장골 대퇴인대가 억제인자로서 작용한다. 슬관절 굴곡위에서의 수동적 고관절 굴곡은 145~150도의 운동범위가 있다. 슬관절 신전위에서의 수동적 고관절 굴곡은 약 120도 인데 이것은 Hamstring muscle의 긴장에 의하여 제한을 받는 것을 의미한다. 슬관절 굴곡위에서의 능동적 고관절 신전은 약 120도의 운동범위를 가지고 있다.

고관절 신전운동은 장골 대퇴인대(iliofemoral ligament)의 긴장에 의하여 크게 제한을 받고 있다. 고관절 신전 운동범위에 관계하는 인자는 굴곡과 마찬가지로 슬관절의 상태, 능동적인가 수동적인가에 따라 결정된다. 슬관절 신전위에서의 능동적 고관절 신전은 약 20도의 운동범위가 있다. 슬관절 굴곡 위에서의 능동적 고관절 신전은 Hamstring이 고관절 신전근으로서의 효율을 떨어뜨리기 때문에 신전위보다는 운동범위가 적어진다.

조사한 가동범위의 평균치를 선행연구의 표준치(1), (2), (3), (4)와 비교해 볼 때 표준치 평균은 견관절 굴곡 158도, 외전 170도, 내회전 70도, 외회전 90도, 고관절 굴곡 113도, 신전 28도, 외전 48도, 내전 31도, 내회전 45도, 외회전 45로 나타났으나, 저자는 견관절 굴곡 161도, 신전 16도, 외전 41도, 내전 34도, 내회전 41도, 외회전 40도로 나타났

다. 이중 견관절 굴곡, 신전과 고관절 굴곡, 내전은 평균치보다 많이 나타났으나 대체적으로 거의 비슷하게 나타났다.

선행연구의 평균각과 연구자의 조사각에 있어서 견관절 굴곡, 신전, 외전, 내회전 및 외회전은 각각 158(조사각: 161), 53(54), 170(159), 70(62), 90(84)이므로 각 운동의 차이각은 각각 3, 1, -11, -8, -6으로 나타났으며, 고관절에 있어서 굴곡(슬굴곡), 굴곡(슬신전), 신전, 내전, 외전, 내회전 및 외회전은 각각 113(117), 28(16), 48(41), 31(34), 45(41), 45(41)이므로 차이각은 4-12, -7, 3, -4, -5로 나타났다(표 2).

견관절 왼쪽 굴곡, 신전, 내회전 및 오른쪽 신전과 나이와의 상관관계는 굴곡이 상관계수 $r=0.3688$, 신전이 -0.3487 , 내회전이 -0.3055 , 오른쪽 신전이 -0.3390 으로써 통계학적으로 매우 유의하였다($p<0.01$).

견관절 왼쪽 외회전, 오른쪽 굴곡, 내회전 및 외회전과 나이와의 상관관계는 왼쪽 외회전이 -0.2754 , 오른쪽 굴곡이 -0.2588 , 내회전 및 외회전이 -0.2510 , -0.2356 으로써 통계학적으로 유의하였다($p<0.05$).

고관절 왼쪽 굴곡(슬굴곡), 굴곡(슬신전), 오른쪽 굴곡(슬신전)과 나이와의 상관관계는 왼쪽 굴곡(슬굴곡)이 상관계수 $r=-0.3110$, 굴곡(슬신전) -0.3200 , 오른쪽 굴곡(슬신전) -0.3111 로써 통계학적으로 매우 유의하였다($p<0.01$).

고관절 왼쪽 내전, 외회전, 오른쪽 내전 및 외회전과 나이와의 상관관계는 왼쪽 내전이 -0.2747 , 외회전이 -0.2546 , 오른쪽 내전이 -0.2373 , 외회전이 -0.2307 로써 통계학적으로 유의하였다($p<0.05$).

선행연구의 평균각과 연구자의 조사각에 있어서 견관절 굴곡, 신전, 외전, 내회전 및 외회전은 각각 158(조사각: 161), 53(54), 170(159), 70(62), 90(84)이므로 각 운동의 차이각은 각각 3, 1, -11, -8, -6으로 나타났으며, 고관절에 있어서 굴곡(슬굴곡), 굴곡(슬신전), 신전, 내전, 외전, 내회

표 1. AVERAGE RANGES OF JOINT MOTION

JOINT	SOURCES*				AVERAGES AUTHORS	
	(1)	(2)	(3)	(4)		
SHOULDER=						
FLEXION	150	170	130	180	158	161
EXTENSION	40	30	80	60	53	54
ABDUCTION	150	170	180	180	170	159
ROTATION						
Int. Rot.	40	60	90	80	68	62
Ext. rot.	90	80	40	60	68	84
HIP=						
FLEXION	100	110	120	120	113	117
EXTENSION	30	30	20	30	28	16
ABDUCTION	40	50	55	45	48	41
ADDUCTION	20	30	45	30	31	34
ROTATION						
Int. Rot.	40	35	20	45	35	41
Ext. Rot.	50	50	45	45	48	40

*Column (1) : From the Journal of the American Medical Association : A Guide to the Evaluation of Permanent Impairment of the Extremities and Back. Special Edition, pp 1-112, Feb 15, 1958.

Column (2) : From the Committee of the California Medical Association and the Industrial Accident Commission of the State of California : Evaluation of Industrial Disability. Oxford University Press, 1960.

Column (3) : From Clark WA : A system of joint measurements. J Orthop Surg 2 : Dec 1920.

Column (4) : The Committee on Joint Motion, American Academy of Orthopaedic Surgeons.

표 2. 평균각, 조사각, 제안각 및 사용각의 각도차이 비교

1	2	(1-2)	3	(3-1)	4	(4-3)
평균	저자	차이각	제안각	차이각	사용각	차이각
158	161	3	160	2	180	-20
53	54	1	55	2	60	-5
170	159	-11	160	-10	180	-20
70	62	-8	60	-10	70	-20
90	84	-6	85	-6	90	-5
113	117	4	120	7	120	0
28	16	-12	15	-13	10	5
48	41	-7	40	-7	45	-5
31	34	3	35	4	45	-10
45	41	-4	40	15	45	-5
45	40	-5	40	-5	45	-5

전 및 외회전은 각각 113(117), 28(16), 48(41), 31(34), 45(41), 45(41)이므로 차이각은 4, -12, -7, 3, -44, -5로 나타났다.

선행연구 표준각 및 현재 사용각 모두 5단위 및 10단위로 조정되어 사용되므로 연구자의 조사각도 5단위 반올림하여 조정하여 굴곡 160(조사각: 161), 신전55(54), 외전160(159), 외회전60(62), 내회전 85(84), 고관절 굴곡120(117), 신전15(16), 내전 40(42), 외전35(34), 내회전40(41), 외회전40(40)으로 제안각을 표준치로 정하여 사용하는 것이 편리하다고 보여진다.

환자의 경우는 5단위미만 차이는 큰 의미가 있지만, 정상인에서는 5단위 미만 차이는 큰 의미가 없다고 본다. 그러므로 현재 사용되고 있는 사용각도 큰 차이가 나는 몇가지를 제외하고는 사용하는 데 큰 무리가 없다고 본다.

V. 결 론

정상 성인의 관절운동 가동범위의 표준치를 알아 보고자 성별 및 연령별로 견관절과 고관절에 대하여 측정하여 분석한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 정상 성인의 평균 견관절 가동범위는 굴곡 160.5, 신전 53.5, 외전 159.3, 내회전 62.3, 외회전 83.9이었고, 고관절은 굴곡 116.8, 신전 16.1, 외전 41.1, 내전 33.8, 내회전 40.0, 외회전 41.2도로 나타났다.

2. 견관절 및 고관절의 가동범위에 있어서 남녀 성별 차이는 나타나지 않았다($p > 0.05$).

3. 연령과 가동범위의 상관정도는 견관절 왼쪽 굴곡, 신전, 내회전과 오른쪽 신전이 매우 유의한 역상관관계를 나타냈으며, 고관절의 경우에는 왼쪽 굴곡(슬굴곡, 슬신전)과 오른쪽 굴곡(슬신전)에서 높은 역상관관계를 나타냈다($p < 0.01$).

4. 성별 및 연령별로는 20대 남자가 견관절 및 고관절의 가동범위가 가장 크게 나타났으며, 50대 여자가 가장 낮은 가동범위를 나타내었다.

VI. 참고 문헌

- 김용식 외 4인 : 한국 정상성인의 흉요추 가동범위에 대한 조사, 대한재활의학회지 제10권 제1호, 1986
- 이재학, 함용운, 장수경 : 측정 및 평가. 도서출판 대학서림, 1988
- Ashhurst, APC : The Motion of the Larger Joint. *Internal Clinic*, 1: 74-91, March, 1926.
- Clark, WA : A system of joint measurements. *J Orthop Surg* 2: Dec, 1920.
- Cleveland, DEH : Diagrams for Showing Limitation of Movements through Joints, as Used by the Board of Pensions Commissioners for Canada. *Canad med. Ass.*, December, 1918.
- Codman, EA : The Shoulder. Thomas Todd Co., 1934.
- Fox, R. : Demonstration of Mensuration Apparatus in Use at the Red Cross Clinic for the Physical Treatment of Officers. Great Portland Street, London, *Proc. roy. Soc. Med.*, Mar., 1917.
- Hellebrandt, FA and Miles, MM : Vogel Report, Inspection of Training School by the Office of the Surgeon General, 1944. University of Wisconsin, Section on Physical Medicine. Principle of the Technic of Goniometry.
- Knap, ME and West, CC : Measurement of Motion in Joint. *J. Bone Joint Surg.*, 20: 570-579, 1922.
- Saario, L. : The Range of Movement of the Shoulder Joint at Various Ages. *Acta. orthop. scand.*, 33, Fasc. 4, 1963.
- Snedecor, ST : Muscle and Joint Examination

- Charts. *Arch, phys. Med.*, Jan., 1946.
- The Committee on Joint Motion, American Academy of Orthopaedic Surgeons.
- The Committee of the California Medical Association and the Industrial Accident Commission of the State of California: Evaluation of Industrial Disability. Oxford University Press, 1960.
- The Journal of the American Medical Association: A Guide to the Evaluation of Permanent Impairment of the Extremities and Back, Special Edition, pp 1-112, Feb 15, 1958.
- West, CC: Measurement of Joint Motion. *Arch, phys. Med.*, 26: 414-425, July, 1945.