

## 한국 정상 성인 완관절의 운동 범위와 Axial Angle

을지병원 정형외과

정우구 · 박동철 · 지길수

### ==Abstract==

### Range of Active Motion and Axial Angles of the Wrist Joint in Normal Adult Korean

Woo Koo Chung, M.D., Dong Chul Park, M.D. and Kil Soo Chi, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Eulji General Hospital, Seoul, Korea

With a ordinary goniometer, we measured the range of active motion of the wrist —flexion, extension, ulnar and radial deviation—in 120 normal adult subjects ranging in age from 20 to 49 years old. Normal limits were determined for the male and female groups, for the age groups, and for the right and left sides, respectively. The data were compared with the axial angles in roentgenograms that described by T.E. Keats in 1966. And we have undertaken a study of the correlation between the range of motion and the axial angles.

The results were as following:

1. Range of active motion (degrees  $\pm$  standard deviation)  
flexion;  $73.9 \pm 6.386$ .  
extension;  $65.9 \pm 5.164$   
ulnar deviation;  $28.3 \pm 5.124$   
radial deviation;  $18.6 \pm 2.556$
2. Axial angles (degrees  $\pm$  standard deviation)  
P-A view;  $73.8 \pm 3.985$   
lateral view;  $79.7 \pm 4.777$
3. Males had a smaller range of motion than female in wrist joint.
4. The right side showed a smaller range of motion than the left.
5. There were no correlations between the range of motion and the axial angles.

**Key Words:** Range of motion, axial angle.

### 서 론

정형외과 영역에서 관절의 능동적 운동 범위의 측정은 관절내 또는 그 주위 조직의 병변이나 이에 대한 치료의 효과 및 장애를 평가하는 중요한 임상 검사 방법중의 하나이다. 완관절에서는 요골 원위 부 골절의 부정유합이나 류마치스 관절염 및 골관절염등에 의해 그 운동 범위가 감소될 수 있다. 외국의 여러 저자에 의해 각 관절의 운동 범위가 보고된 바는 있으나 한국인 정상 성인에서의 완관절의 능동적 운동 범위는 아직 보고된 바 없었다.

저자들은 한국 정상 성인 120명을 대상으로하여 완관절의 굴곡, 신전, 요사위 및 척사위등 능동적 운동 범위를 측정하였고, 성별, 연령군별 및 좌우 측 별로 비교하였다. 또한 이들의 완관절 후전면 및 측면 방사선 사진상에서 T.E. Keats<sup>1)</sup> 등이 보고한 axial angle 을 측정하여 한국 정상 성인에서의 정상치를 산출하였으며 이 axial angle 과 완관절의 각 운동 범위간의 상관 관계에 대하여도 관찰하였다.

### 대상 및 방법

#### 1. 대 상

측정의 대상은 20세에서 49세 사이의 한국인 정상 성인 120 명으로서, 연령별, 성별 및 직업별 구성은 Table 1 및 2와 같았다. 상기 대상인들은 과거력상 뚜렷한 병력이나 외상력이 없었고 이학적소견상 골격 계통이나 신경계통의 이상 소견도 발견할 수 없었다. 그리고 대상자 모두 우측 상지를 주로 사용하였다.

## 2. 방 법

### 1) 완관절의 능동적 운동 범위 측정

저자들은 정형외과 영역에서 통용되는 각도기를 사용하여 1965년 미국 정형외과 아카데미<sup>1)</sup>와 1984년 미국 의학 협회<sup>2)</sup>에서 채택한 방법에 의해 figure 1, 2, 3 및 4와 같이, 완관절의 중립 위치로 부터

Table 1. 연령별 구성

연령 (평균)	성별 남자(명)	여자(명)	계(명)
20-29(24.3)	20	20	40
30-39(34.5)	20	20	40
40-49(42.3)	20	20	40
(34.7)	60	60	120

Fig. 1. Measurement of wrist flexion.

능동적 운동 범위를 측정하였다.

모든 대상자의 각 운동 범위는 동일인에 의한 측정을 실시하였으며 3일간의 간격을 두고 3회 반복 측정할 수 있었던 120명에 대해 3회 측정의 평균치를 각 대상인의 운동 범위로 정하였다. 대상자들에게 충분한 설명을 하여 상지의 긴장 상태를 극소화시킨 후, 최대한의 능동적 운동 범위를 구하려 하였다.

### 2) 완관절 후전면 및 측면 방사선 사진상의 axial angle의 측정

가. 촬영 방법 : 후전면 사진을 찍을 때, 대상자는 전관절과 주관절을 테이블 높이에 맞도록 적당히 외전 또는 굴곡시키고 완관절은 중립 굴곡 위치에서

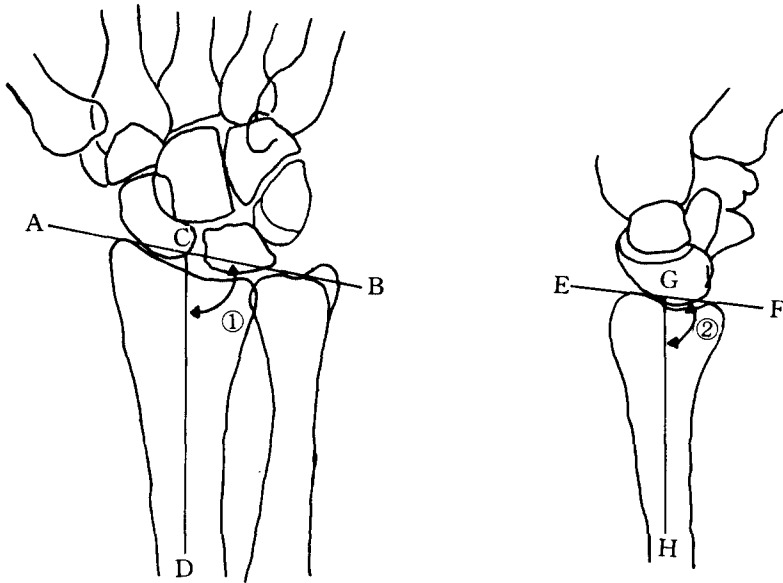
Table 2. 직업별 구성

직업	성별 남자(명)	여자(명)	계(%)
사무직	13	15	28(23)
노동자	26	12	38(32)
학생	21	19	39(33)
주부		14	14(12)
계	60	60	120(100)

Fig. 2. Measurement of wrist extension.

Fig. 3. Measurement of wrist ulnar deviation.

Fig. 4. Measurement of wrist radial deviation



**Fig. 5.** Measurement of the axial angles at the wrist. **a)** posteroanterior view **AB**=Line drawn tangentially from the distal tip of the radial styloid process through the base of the ulnar styloid process. **CD**=Line drawn along the midshaft of the radius **Angle 1**=The angle of the intersection of AB and CD measured on ulnar side. **2)** lateral view **EF**=Line drawn tangentially across the most distal point of the articular surface of the radius. **GH**=Line drawn through the midshaft of the radius. **Angle 2**=The angle of intersection of EF and GH measured anteriorly.

제 3 중수골의 장축과 전완부의 장축이 일치하게 하고, 중수지관절은 중립 굴곡, 각 수지 관절은 신전 시킨 위치에서 수장부와 완관절 전면을 cassette에 자연스럽게 밀착시켰다. 음극관의 중심이 주상골을 통과하는 위치에서 cassette에 직각이 되도록 하고 음극관과 필름사이의 거리는  $70\text{cm}^{14)}$ 로 하여 촬영하였다.

측면 사진의 촬영은 수부와 전완부의 척골측이 cassette에 밀착되도록 하고 모지는 약간 외전시키고 그 이외의 완관절, 중수지 관절 및 각 수지관절은 후전면 사진 촬영시와 같은 자세에서 촬영하였다. 또한 방사선 사진상 요골과 척골이 거의 겹쳐 보일 때를 정측면 사진으로 인정하였다.

**나. 각도 측정:** 완관절의 axial angle은 1966년 T.E. Keats<sup>11)</sup> 등이 보고한 방법으로서 후전면 및 측면 방사선 사진상에서 figure 5와 같이 측정하였다.

후전면 사진에서는 요골 경상돌기의 원위단과 척골 경상돌기의 기저부를 잇는 선(AB)과 요골의 장축(CD)을 연하는 선이 이루는 척골측 각도(①)를 정하였다.

측면 사진에서는 요골 원위 관절면의 전단과 후단을 잇는 선(EF)과 요골의 장축(GH)을 연하는 선이 이루는 수장측 각도(②)를 측정하였다.

## 통계 처리 방법

측정한 완관절의 운동 범위와 방사선 사진상의 각도에 대한 평균치, 이들간의 상관 관계 및 유의성 검정은 컴퓨터로서 I.B.M. 3083과 soft ware로 SPSS(statistical package for social science)를 사용하였다. 유의성 검정시 유의수준이 0.05 이하일 때를 유의한 것으로 판정하였다.

## 결 과

저자들은 한국 정상 성인 120명의 완관절의 굴곡, 신전, 요사위 및 척사위등 능동적 운동 범위와 후전면 및 측면 방사선 사진상의 axial angle을 측정하여 Table 3, 4 및 5와 같은 평균치를 얻었다. 개인의 각 운동 범위는 3일 간격으로 3회 반복 측정하여 그들의 평균치를 그 대상인의 운동범위로 하였으며 각 대상인에 대한 3회 측정치의 오차는 평균  $2.8 \pm 0.8$ 도 이었다. Table 6에서는 모든 연령군에서의 성별 및 좌우측 평균치를 포기하여 상호 비교가 용이하도록 하였다.

Table 6에서 완관절의 운동 범위는 여자가 남자

**Table 3.** Range of motion and Axial angles (20대)

Mean		Flexion	Extension	Ulnar dev.	Radial dev.	Axial	Angle
S.D.						P-A	lat.
M (N=20)	R	73.4 8.08	66.4 6.18	28.7 4.47	18.8 2.74	73.1 3.37	80.2 5.43
	L	74.9 7.18	66.7 6.53	29.6 5.24	19.3 3.06	73.7 4.63	79.3 4.44
M (N=20)	R	76.8 6.54	66.4 3.92	28.9 4.82	18.8 2.91	73.2 4.26	80.0 5.11
	L	76.6 6.50	66.9 4.97	29.8 4.71	19.4 2.87	73.1 4.78	80.1 5.14
M and F (N=40)	R	75.1 7.462	66.4 5.113	28.8 4.592	18.8 2.794	73.2 3.795	80.1 5.213
	L	75.8 6.815	66.8 5.124	29.7 4.913	19.4 3.011	73.4 4.662	76.6 4.798
Overall (N=80)		75.5 7.15	66.6 5.13	29.3 4.78	19.1 2.92	73.3 4.23	79.9 5.00

S.D.: standard deviation, dev:deviation, R:right, L:left, M:male, F:female, P-A:in posteroanterior view  
lat:lateral view

**Table 4.** Range of motion and axial angles (30대)

Mean		Flexion	Extension	Ulnar dev.	Radial dev.	Axial	Angle
S.D.						P-A	lat.
M (N=20)	R	72.4	66.8	26.5	18.9	72.7	78.4
		7.46	5.95	6.16	4.06	3.63	4.46
	L	73.3	66.8	27.2	18.1	72.6	78.9
		7.72	6.32	5.81	2.70	3.71	4.29
F (N=20)	R	74.4	66.1	28.4	18.4	75.7	81.9
		3.787	7.236	5.958	3.409	4.52	4.36
	L	75.0	66.3	29.2	18.7	74.9	81.8
		3.900	5.955	6.031	3.585	4.70	5.18
M and F (N=40)	R	73.5	66.4	27.4	18.7	74.3	80.2
		6.118	6.029	6.059	3.214	4.265	4.704
	L	74.1	66.7	28.2	18.4	73.8	80.3
		5.492	6.196	5.939	3.152	4.343	4.936
Overall (N=80)		73.8	66.5	27.8	18.5	74.0	80.2
		5.494	5.946	5.773	2.918	4.114	4.641

S.D.: standard deviation, dev:deviation, R:right, L:left, M:male, F:female, P-A:posteroanterior view, lat.: lateral view

보다 굴곡은 2.5도, 신전은 0.1도, 척사위는 0.8도 그리고 요사위는 0.1도씩 각각 컸으며, axial angle 도 여자가 남자보다 후전면 사진상에서는 1.0도, 측면 사진상에서는 1.8도가 각각 큰 것으로 나타났다. 이들중 굴곡운동 범위와 측면 사진상의 axial angle 만이 통계학적 유의성을 보였다( $P < 0.05$ , Table 7).

운동 범위와 axial angle 의 연령군별 (20대, 30대 및 40대) 차이는 20대 (Table 3)과 40대 (Table 5)를 비교하여 굴곡은 3.1도, 신전은 2.1도, 척사위는 1.3도 그리고 요사위는 0.9도씩 40대에서 작은 것

으로 나타났으나 굴곡과 신전에서만 유의성의 보였다 ( $P < 0.01$ ). Axial angle 의 연령군별 차이는 유의하지 않았다 ( $P > 0.05$ ).

좌측과 우측 완관절의 운동 범위의 차이는 일반적으로 좌측이 우측보다 큰 것으로 나타났으며 ( $P > 0.05$ , Table 8-가), axial angle 의 좌우측 차이는 유의하지 않았다. 또한 완관절의 운동 범위와 axial angle 의 좌우측간에는 요사위를 제외하고는 비례관계가 있었다 (Table 8-나).

Table 9는 완관절의 각 운동 범위와 axial angle

**Table 5.** Range of motion and axial angles (40대)

Mean S.D.		Flexion	Extension	Ulnar dev.	Radial dev.	Axial P-A	Angle lat.
M (N=20)	R	70.9 6.86	63.5 5.44	27.5 6.10	17.9 2.84	73.9 4.56	78.7 4.58
	L	71.0 7.45	65.0 4.92	28.2 6.09	18.3 2.49	74.1 4.28	77.8 4.45
F (N=20)	R	73.4 5.57	64.7 3.81	27.5 4.09	18.2 2.06	74.4 3.80	79.9 3.40
	L	74.4 5.96	65.0 3.69	28.6 3.54	18.5 2.32	74.4 3.60	80.0 3.41
M and F (N=40)	R	72.1 7.297	64.1 5.679	27.5 5.134	18.1 2.459	74.1 4.152	79.3 5.033
	L	72.7 6.884	65.0 4.300	28.4 4.928	18.4 2.500	74.2 3.911	78.9 4.065
Overall (N=80)		72.4 6.60	64.5 4.50	28.0 5.05	18.3 2.48	74.2 4.03	79.1 4.03

S.D.: standard deviation, dev: deviation, R: right, L: left, M: male, F: female, P-A: posteroanterior view, lat: lateral view

**Table 6.** Range of motion and axial angles distributed by sex and side

Mean S.D.		Flexion	Extension	Ulnar dev.	Radial dev.	Axial P-A	Angle lat.
M (N=60)	R	72.2 7.434	65.6 5.962	27.6 5.616	18.6 2.878	73.2 3.854	79.1 4.830
	L	73.1 1.195	66.1 5.797	28.3 5.720	18.6 2.900	73.5 4.204	78.6 5.481
F (N=60)	R	74.9 5.643	65.7 4.767	28.3 4.966	18.5 2.813	74.5 4.216	80.6 4.377
	L	75.3 5.555	66.2 4.762	29.2 4.812	18.9 2.951	74.1 4.388	80.6 4.652
M and (N=120)	R	73.6 6.708	65.6 5.375	27.9 5.290	18.5 3.83	73.8 4.071	79.8 4.651
	L	74.2 6.497	66.1 5.282	28.7 5.282	18.7 2.915	73.8 4.292	79.6 4.610
Overall (N=240)		73.9 6.386	65.9 5.164	28.3 5.124	18.6 2.556	73.8 3.985	79.7 4.477

S.D.: standard deviation, dev.: deviation, R: right, L: left, M: male, F: female, P-A: posteroanterior view, lat: lateral view

의 상관 관계에 대한 상관 계수(r)를 나타낸 것으로 이 Table에서와 같이 이들 운동 범위와 방사선 사진상의 axial angle 간에는 상관 관계가 없다고 할 수 있으며, 방사선 사진상의 후전면 axial angle과 측면의 axial angle 간에도 상관 관계가 없는 것으로 나타났다.

## 고 찰

임상에서 관절의 운동 범위를 측정하는 것은 근

력의 측정과 함께, 관절내 또는 주위 조직의 병변에 대해 진단 및 예후와 치료의 방향이나 치료후의 효과 판정에 이용될 수 있으며 언제까지 치료를 계속할 것인지 결정하는데 도움을 줄 수 있다. 또한 산업 재해에 의한 손상시에도 그 손상 정도와 기능상의 장애 정도를 판단하는데 기준으로 삼을 수 있다<sup>11, 12)</sup>.

운동 범위의 제한은 자발통, 근력 약화, 근육 또는 건의 파열 및 관절 구축등에서 나타날 수 있으며 관절낭이 느슨하거나 인대가 파열되면 운동 범

**Table 7.** 운동범위와 Axial angle의 성별차이 (N=120)

	Difference (degrees)	Standard error	
Motion			P<0.05
Flexion	2.5	1.189	N.S.
Extension	0.1	0.976	N.S.
Ulnar deviation	0.8	0.967	N.S.
Radial deviation	0.1	0.527	N.S.
Axial angle			N.S.
P-A view	1.0	0.761	N.S.
lateral view	1.8	0.833	P<0.05

N.S.: not significant

**Table 8-가.** 운동범위와 axial angle의 좌우측별 차이 (N=240)

	Mean Difference (degrees)	Standard Deviation	
Motion (R<L)			
Flexion	0.7	3.364	P<0.05
Extension	0.5	2.635	P<0.05
Ulnar deviation	0.9	2.599	P<0.05
Radial deviation	0.2	2.633	N.S.
Axial angle (R>L)			
P-A view	0.06	2.545	N.S.
lateral view	0.2	2.367	N.S.

**Table 8-나.** Correlation between the right and left sides

	r (Coefficient)	Regression equation
Motion		
Flexion	0.871	$Y=0.9 X + 6.87$
Extension	0.878	$Y=0.89 X + 6.55$
Ulnar deviation	0.879	$Y=0.88 X + 3.62$
Radial deviation	0.581	$Y=0.56 X + 7.93$
Axial angle		
P-A view	0.816	$Y=0.77 X + 16.73$
ateral view	0.869	$Y=0.88 X + 10.12$

위가 증가하게 된다. 완관절에서는 요골 원위부 골절이나 부정유합, 류마티스관절염 및 골관절염<sup>1)</sup> 등에 의해서도 운동 범위가 감소될 수 있다.

운동 범위의 측정은 1965년 미국 정형외과 아카데미에서 채택한 방법이 가장 널리 사용되는 바, 완관절에서는 완전한 신전 위치를 0도 위치(Zero position)으로 채택하였다.

저자들의 경우에 있어서 완관절의 능동적 운동 범위와 방사선 사진상의 axial angle을 측정하기 위한 대상자는 120명으로서, 20대, 30대 및 40대별

각 연령군별로 남녀의 수를 동일하게 하여 남녀간의 차이를 알 수 있게 하였으며, 직업별로도 가능한 한 고르게 선택하여 한국인에서의 정상치를 산출하려 시도하였다.

저자들이 사용한 각도기(goniometer)는 정형외과 영역에서 통용되는 플라스틱 제품이었으며, 모든 대상인에 대한 각각의 운동 범위를 3일 간격으로 3회 반복 측정하여 객관적이고 신빙성 있는 값을 얻으려 하였다<sup>5, 12)</sup>. 매회 측정시의 오차는 평균 2.3 ± 0.8도로서 이는 측정자 및 각도기에 의한 오차라 할

**Table 9.** Correlation between the range of motion and axial angles

r (Coefficient)		Axial angle			
		P-A view		Lateral view	
		R	L	R	L
Flexion	R	0.063		0.045	
	L		0.048		0.048
Extension	R	-0.075		0.008	
	L		0.022		0.014
Ulnar deviation	R	-0.022		0.072	
	L		0.094		0.073
Radial deviation	R	0.121		-0.016	
	L		0.157		0.080
Axial angle P-A view	R			0.284	
	L				0.271
Lateral view	R	0.284			
	L		0.272		

R;right, L;left

**Table 10** Comparison of the range of motion according to the different authors

Mean(degrees) S.D.		Flexion	Extension	Ulnar deviation	Radial deviation
This study (N=120)	R	73.6	65.6	27.9	18.5
		6.71	5.37	5.29	2.83
	L	74.2	66.1	28.7	18.7
		6.49	5.28	5.28	2.91
	avg.	73.9	65.9	28.3	18.6
		6.38	5.16	5.12	2.55
AAOS*		73.	71	33	19
D.C. Boone	Mean	76.4	74.9	21.5	36.0
	S.D.	6.3	6.4	4.0	3.8
Nemethi	R	61	60	44	28
	L	60	60	48	30
Hoppenfeld		80	70	30	20
von Bonin	M			29.3	14.5
				0.26	0.34
	F			34.5	21.7
				0.39	0.25

R;right, L;left, M;male, F;female, S.D.;standard deviation

\*;Averages of estimates from the American Academy of Orthopedic Surgeons

수 있었으며 이것은 D.C. Boone<sup>9)</sup> 등이 측정 한 각도에 의한 편차(3.7도)보다 적었다. 저자들은 한 사람이 모든 운동 범위를 측정하므로써 다수인의 측정에 의한 오차를 배제하였다<sup>1, 5, 12)</sup>.

운동 범위의 평균치는 저자에 따라 다르며 Table

10과 같이 비교하였다. 저자들의 경우에는 미국 정형외과 아카데미에서 채택한 평균치와 비교하여 굴곡은 0.9도가 컸으나 신전은 5.1도, 척사위는 4.7도 그리고 요사위는 0.4도씩 작았다.

운동 범위의 성별에 따른 차이는 일반적으로 여

Table 11. Comparison of the axial angles

		Male	Female	Average
P-A view	This study			
	Mean	73. 4	74. 3	73.8
	S.D.	4. 03	4. 30	3.98
	Keats:			
	Degrees	72-93	73-95	83
Lateral view	This study:			
	Mean	78. 9	80. 4	79.47
	S.D.	4. 61	4. 52	4.47
	Keats:			
	Degrees	70-93	80-94	85.5

S.D.; standard deviation

자가 남자보다 크다고 했으며<sup>1,10)</sup>, 저자들의 경우에 있어서도 운동 방향에 따라 정도의 차이는 있으나 여자에서 큰 것으로 나타났으며 특히 굴곡에서는 평균 2.5도의 유의한 차이를 보였다 ( $P<0.05$ ). Allander<sup>11)</sup> 등은 남자에서 운동 범위가 작은 것은 생물학적 차이, 통증을 느끼는 차이 (pain threshold) 와 미세한 외상에 의한 손상이 축적되기 때문일 것으로 설명하였다.

저자들은 연령군을 20대, 30대 및 40대로 구분하여 연령에 따른 운동 범위의 변화를 비교하였는데 (Table 3 및 5), 전반적으로 고령일 수록 운동 범위는 감소하였으며 굴곡과 신전에서 유의한 차이를 보였다 ( $P<0.01$ ). Allander 등은 남자 오른쪽 완관절의 운동 범위 (굴곡 및 신전 각도의 합)는 매 5년마다 2.2도씩 감소한다고 하였으며 이 운동범위의 감소는 연령에 따른 일종의 퇴행성 변화와 외상에 기인한다 하였으며 D.C. Boone<sup>4)</sup> 등은 직업에 포함한 일상 활동 및 생리학적인 변화에 따른 기계적 자극으로 설명하였다. 또 고령일수록 결체 조직, 특히 근육 및 건 내부 또는 주위의 경도 (rigidity)가 증가된다고 하였다.

저자들의 경우에 있어서는 매 10년 마다 굴곡은 1.5도, 신전은 1.1도, 척사위는 0.7 그리고 요사위는 0.5도씩 감소한 것으로 나타났으며 굴곡과 신전에서 통계학적인 유의성을 보였다 ( $P<0.01$ ). 그러나 연령군별로 비교하는 것은 측정 대상을 20대에서 40대 사이로 그 폭이 한정되어 있어서 운동 범위에 대한 연령의 영향을 고려하기에는 충분하지 못하였다.

좌측과 우측의 운동 범위의 차이에 대해 Saario는 유의한 차이가 없다고 하였다. D.C. Boone<sup>4)</sup> 등도 좌우측간의 운동 범위가 서로 비슷하므로 한쪽에 병변이 있을 때 전측과 비교할 수 있다고 하였

다. Cobe와 Allander<sup>11)</sup> 등은 좌측이 우측보다 운동 범위가 크다고 하였으나 이들의 보고에서는 굴곡과 신전의 각도를 합산한 것이었으며 저자들과 같이 굴곡, 신전, 척사위 및 요사위로 구분하여 기술하지는 않았다. 저자들의 경우에 있어서는 방향에 따라 각각 굴곡은 0.7도, 신전은 0.5도, 척사위는 0.9도 그리고 요사위는 0.2도씩 좌측에서 컸으며 요사위를 제외하고는 통계학적으로 유의하였다 ( $P<0.05$ ).

완관절은 굴곡-신전과 요-척사위 운동의 2개의 축을 가진 관절로서 그들 운동의 중심은 저자에 따라 주상골 (capitate)의 두부 또는 경부라 하였다<sup>10,11)</sup>. 완관절의 굴곡과 신전 모두 수근골간관절 (midcarpal joint)에서 시동되고<sup>12)</sup> 전반적인 운동은 요수근관절 (radiocarpal joint)과 수근골간 관절에서 모두 관여하나 굴곡과 요사위는 수근골간 관절에서, 신전과 척사위는 요수근관절에서 주로 관여한다고 하며<sup>10,10)</sup> 굴곡과 신전에 따른 요수근관절과 수근골간 관절에서의 관여 정도는 저자마다 차이를 보였다<sup>17)</sup>.

척골두는 실제로는 완관절에 속한다 할 수 없으나 삼각인대 (triangular ligament), 원위 요척골관절의 인대 및 척골-삼각골간인대 (ulnar triquetral ligament) 등을 통해서 완관절의 안정성에 간접적인 역할을 하며<sup>18)</sup>, 척골 원위부와 수근골간에는 요수근관절에서와 같은 직접적인 접촉은 없으나 척골관절판 (ulnar articular disc)에서 척골 경상돌기 및 그의 기저부, 구상골 (hamate), 삼각골 (triquetrum) 그리고 제 5 중수골의 기저부로 연결, 구성되는 척골-수근골간 관절 (ulnocarpal articulation)을 제거하면 척사위의 운동 범위가 증가한다고 하였다<sup>9)</sup>.

Friberg<sup>7)</sup>와 Keats<sup>11)</sup> 등은 완관절 후전면 및 측면 사진에서 axial angle을 측정하여 Table 11과 같은 결과를 보고하였으며 저자들의 측정 결과와 비교



하여 후전면 사진상에서는 9.2도, 측면 사진상에서는 5.8도의 많은 차이를 보이고 있었다. 저자들이 측정한 axial angle 과 운동 범위간에는 Table 10에서와 같이 상관 관계가 없음을 알 수 있었다.

## 결 론

저자들은 한국 정상 성인 120명에서 완관절의 굴곡, 신전, 척사위 및 요사위등 능동적 운동 범위와 완관절의 방사선 사진상의 axial angle 을 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

### 1. 완관절의 운동 범위

굴곡 :  $73.9 \pm 6.386$

신전 :  $65.9 \pm 5.164$

척사위 :  $28.3 \pm 5.124$

요사위 :  $18.6 \pm 2.556$

### 2. axial angle

후전면 사진상 :  $73.8 \pm 3.985$

측면 사진상 :  $79.7 \pm 4.777$

3. 완관절의 운동 범위는 여자가 남자보다. 특히 굴곡에서 2.5도가 컸으며, 좌측이 우측보다 운동방향에 따라서 0.5~0.9도씩 컸으며 좌측과 우측의 운동 범위는 비례 관계가 있었다.

4. 완관절의 방사선 사진상 axial angle 은 측면 사진상 여자가 남자보다 1.8도 컸으며 후전면 사진상에서는 차이가 없었다. 또한 좌우측간 차이도 없었다.

5. 완관절의 능동적 운동 범위와 axial angle 간에는 상관 관계가 없었다.

## REFERENCES

- 1) Allander, E., Bjornsson, O.J., Olafssen, O., Sigfusson, N. and Thorsteinsson, J.: *Normal Range of Joint Movements in shoulder, hip, wrist and thumb with Special Reference to side: A comparison between two populations. Interant. J. Epidemiol.*, 3:253, 1974.
- 2) American Academy of Orthopedic Surgeons : *Joint Motion Method of Measuring and Recording. American Academy of Orthopedic Surgeons, Cmcago, 1965.*
- 3) American Medical Association, Committee on Medical Rating of Physical Impairment : *A Guide to the Evaluation of Permanent Impairment of the Extermities and Back. J. Am. Med. Assn., Special Edition, pp 1-109, Fed.*
- 4) Boone, D.C. and Azen, S.P. : *Normal Range of Motion of Joints in Male Subjects. J. Bone Joint Surg.*, 61-A:756, 1979.
- 5) Boone, D.C., Azen, S.P., Lin, C.M., Spence, C., Baron, C. and Lee, L.: *Reliability of Goniometric Measurements. Phys. Ther.*, 58:1355, 1978.
- 6) Fahrner, M.: *Introduccion to the Anatomy of the Wrist. In Tubiana, R. (ed.) : The Hand, vol. 1, pp 130-135. Philadelphia, W.B. Saunders, 1981.*
- 7) Friberg, S. and Lundstrom, B.: *Radiographic Measurement of the Radio-carpal Joint in Normal Adults. Acta Radiol. Diag.*, 17:249, 1976.
- 8) Hoppenfeld, S.: *Physical Examination of the Spine and Extremities. New York, Appleton-Century-Crofts, 1976.*
- 9) Kauser, J.M.G.: *Functional Anatomy of the Wrist. Clin. Orthop.*, 149:9, 1980.
- 10) Kauser, J.M.G. and Landsmeer, J.M.F.: *Functional Anatomy of the Wrist. In Tubiana, R. (ed.): The Hand, vol. 1, qq 142-157. Philadelphia, W.B. Saunders, 1981.*
- 11) Keats, T.E., Teeslink, R., Diamond, A.E. and Williams, J.H.: *Normal Axial Relationships of the Major Joints Radiology* 87:004, Nov., 1966.
- 12) Low, J.L.: *The Reliability of Joint Measurement. Phsiotherapy* 62:227, 1976.
- 13) Nemethi, C.E.: *Normal Wrist Motions. Indust. Med. and Surg.*, 22:230, 1953.
- 14) Pallardy, G., Chevrot, A., Galmiche, J.M. and Galmiche, B.: *Radiological Examination of the Hand and Wrist. In Tubiana, R. (ed.): The Hand, vol. 1, pp 648-681. Philadelphia, W. B. Saunders, 1981.*
- 15) Salter, N.: *Methods of Measurement of Muscle and Joint Function. J. Bone Joint Surg.*, 37-B :474, 1955.
- 16) Sandzen, S.C.: *The Hand and Wrist. pp 6-13, Baltimore, Williams and Wilkins, 1985.*
- 17) Sarrafian, S.K., Melmed, J.L. and Goshgarian, G.M.: *Study of Wrist Motion in Flexion and Extension. Clin. Orthop.* 126:154, 1977.
- 18) Taleisnik, J.: *The Wrist. Ist. Ed. pp 39-49, New York, Churchill Livingstone Inc., 1985.*

- 19) von Bonin, G.: *A Note on the Kinetics of the Wrist Joint. J. Anat.*, 63:259, 1929.
- 20) Wiechec, F.J. and Krusen, F.H.: *A New Method of Joint Measurement and a review of the literature. Am. J. Surg., N.S.* 43:659, 1939.
- 21) Youm, Y. and Flatt, A.E.: *Kinematics of the Wrist. Clin. Orthop.*, 149:21, 1980.