

단순 방사선 사진을 이용한 한국 성인 수근부의 형태계측

안재인 · 김영성 · 정민석*

아주대학교 의과대학 정형외과학교실, 해부학교실*

최근 여러 가지 진단 방법이 발달하고 있지만 수근부 질환의 진단에 있어서 아직까지도 가장 값싸고 간단하면서도 많은 정보를 주는 기본적인 검사 방법은 단순 방사선 촬영이다. 그럼에도 불구하고 한국 사람을 대상으로 한 수근부의 형태계측 연구 자료는 충분하지 않다. 저자는 정상 성인의 수근부에 대한 기초 자료를 만들고자 성인 남녀 100명씩을 대상으로 수근부의 후전면 단순 방사선 촬영을 실시해 여러 가지 길이, 각도, 비율을 계측하여, 남녀 간의 비교, 연령별 비교, 외국 사람과 다른 한국 사람과의 비교를 시행하였다.

1. 수근부의 모든 길이와 비율은 척골변이를 제외하고 남녀 간에 유의한 차이가 있었으나, 모든 각도는 남녀 간에 유의한 차이가 없었다. 연령별에 따른 모든 계측치 간에 유의한 차이는 없었다.
2. 한국 사람의 척골변이는 평균 0.6 mm로 유럽 사람이나 미국 사람보다 더 컸다.
3. 수근골 높이비의 평균은 53.5%이었으며, 여자가 남자보다 유의하게 작았다. 여자는 남자에 비하여 수근골 높이비는 작고 개장 수근골 높이비는 큰 것으로 보아, 수근골 높이가 일정하다고 가정했을 때 여자는 상대적으로 유두골의 길이가 짧고 제 3중수골의 길이가 긴 것으로 생각된다.
4. 수근-요골 거리비, 수근-척골 거리비, 수근골 폭-높이비는 여자가 남자에 비해서 작았다. 따라서 여자는 남자에 비하여 상대적으로 수근부의 폭이 좁은 것으로 생각된다.

본 연구의 결과는 수근골 함몰, 수근골 전위를 나타내는 질환을 포함한 수근부 질환을 진단하고 수근부 삽입물을 설계하는 데 도움이 될 것으로 기대된다.

색인 단어 : 수근부, 형태계측, 단순 방사선 사진, 한국 성인

서 론

수근부는 우리 몸에서 많이 쓰는 관절 중의 하나이며, 류마티드 관절염이 잘 생기는 곳이다. 또한 최근에는 운동을 즐기거나 컴퓨터를 다루면서 수근관절을 심하게 쓰는 경우와 교통사고 때문에 수근부를 손상시키는 경우가 증가하는 추세이다. 이러한 수근부의 질환을 진단할 때에는 단순 방사선 사진을 많이 이용한다. 왜냐하면 단순 방사선 사진은 전산화 단층 사진이나 자기 공명 영상에 비하여 훨씬 저렴하고 널리 보급되어 있으며, 단순 방사선 사진만으로도 대부분의 수근부 질환을 진단할 수 있기 때문이다. 단순 방사선 사진으로 수근부 질환을 올바르게 진단하기 위해서는 수근부의 형태계측학적 연구 자료가 충분히 있어야 한다. 그러나 한국 사람의 수근부를 형태계측한 논문은 두 편 뿐이며^{8,17)}, 이 논문에서는 방사선 촬영 방법에 대한 정의가 없고, 일부의 계측 기준점에 대한 정의가 명확하지 않아 임상

적용에는 한계가 있다. 따라서 본 연구에서는 한국 사람의 수근부 질환을 올바르게 진단하고, 수근부 삽입물의 설계에 도움이 되도록 정상 한국 성인의 수근부를 단순 방사선 사진에서 형태 계측하여 기초 자료를 만들고자 하였다.

연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

1997년 11월부터 1998년 4월까지 자원자를 대상으로 본 연구에 대하여 설명한 후 잘 쓰는 손(dominant hand)의 수근부 후전면 단순 방사선 촬영을 시행하였다.

남녀 각각 100명씩을 대상으로 20대, 30대, 40대, 50대 각각 25명씩으로 총 200명을 대상으로 하였으며, 오른손이 194예, 왼손이 6예였다. 수근부, 전완부, 주관절부에 수술을 받거나 감염이 있었던 경우, 골절상의 과거력이 있는 경우, 선천성 기형이나 상지의 질병이 의심되는 경우, 단순 방사선 소견상 관절염의 소견이 있는 경우, 전신성 골격계 질환이 있는 경우는 제외하였다.

통신저자 : 안재인
경기도 수원시 팔달구 원천동 산 5
아주대학교 의과대학 정형외과학교실
TEL : 0331-219-5220 · FAX : 0331-219-5229
E-mail : jiahn@madang.ajou.ac.kr

2. 연구 방법

잘 쓰는 손의 수근부 후전면 단순 방사선 사진은 중수골, 수근부, 요골과 척골의 원위부를 포함시켰으며, 방사선 광원과 감광판과의 거리는 76 cm로 하였고, 방사선속은 감광판에 수직이 되도록 하였으며, 방사선속의 중심은 원위요척관절에 두었다.

촬영시 피촬영자의 자세는 감광판 위에 손을 올려놓고 손가락은 곧게 편 상태, 수근부와 전완부는 중립위, 주관절은 90도 굴곡위, 견관절은 90도 외전위로 하였다.

수근부와 관련된 형태계측을 하기 위하여 단순 방사선 사진에 다음과 같이 정의된 표지점을 찍었다(Fig. 1, 2).

- A: 요골 원위관절면의 가장 외측점
- B: 요골 원위관절면의 가장 내측점
- C: A와 B의 중간
- D: C의 6 cm 근위부에서 요골의 간부를 반으로 나누는 점
- E: 제 3중수골의 과부를 반으로 나누는 점
- F: 제 3중수골의 간부를 반으로 나누는 점
- G: EF선의 연장선이 제 3중수골의 원위관절면과 만나는 점

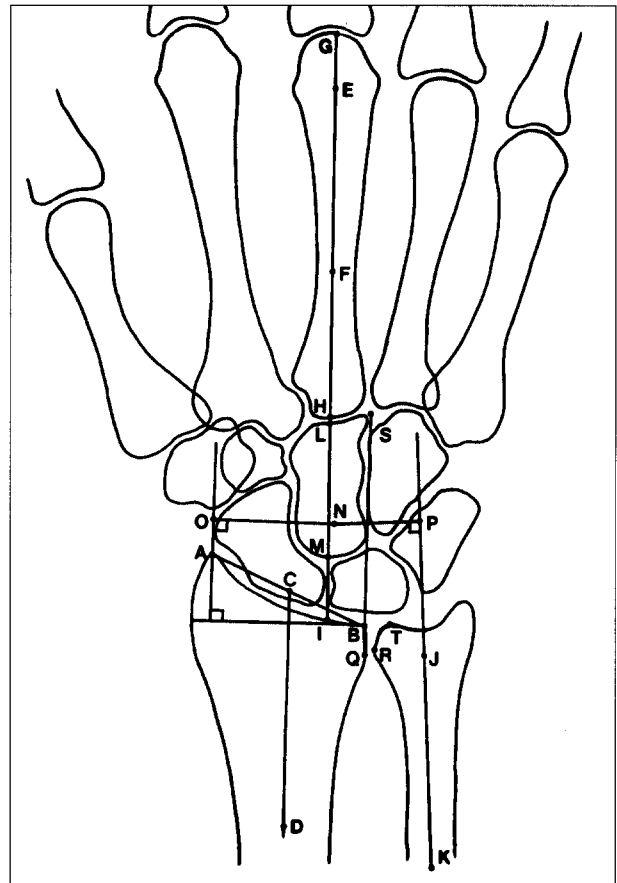


Fig. 1. Posteroanterior wrist x-ray film shows the determination of the key landmarks. A: the most radial point of the distal articular surface of the radius. B: the most ulnar point of the distal articular surface of the radius. C: the midpoint of the line AB. D: the point bisecting the radius at the point 6cm proximal from C. E: the point bisecting the third metacarpal at the condylar region. F: the point bisecting the third metacarpal at mid-diaphysis. G: the most distal point of the third metacarpal. H: the most proximal point of the third metacarpal. I: the crossing between the extension of line EF and the distal articular surface of the radius. J: the point bisecting the ulna at the level of distal radioulnar joint. K: the point bisecting the ulna at the point 6cm proximal from J. L: the most distal point of the capitate along the extension of line EF. M: the most proximal point of the capitate along the extension of line EF. N: the theoretical center of rotation for radial-ulnar deviation of the wrist, located one millimeter ulnar to the axis of the capitate at one-quarter of the total length of the capitate distal to its proximal end. O: the projection of N on the axis that passing point A and parallel to the line CD. P: the projection of N on the axis of the distal ulna. Q: the most proximal point of the radial part of the distal radioulnar joint. R: the nearest distance from line BQ to the articular surface of the ulnar part of the distal radioulnar joint. S: the point in the same distance from A and B, and on the line that passing B and parallel to the line CD. T: the nearest point from point S to the ulnar dome.

Fig. 2. This drawing of the wrist shows the determination of the key landmarks.

- H: EF선의 연장선이 제 3중수골의 근위관절면과 만나는 점
- I: EF선의 연장선이 요골의 원위관절면과 만나는 점
- J: 원위요척관절 위치에서 척골을 반으로 나누는 점
- K: J의 6 cm 근위부에서 척골의 간부를 반으로 나누는 점
- L: EF선의 연장선이 유두골의 원위관절면과 만나는 점
- M: EF선의 연장선이 유두골의 근위관절면과 만나는 점
- N: LM선의 근위 1/4되는 점에서 척골쪽으로 1 mm의 거리의 점으로 수근부 요척사위의 회전중심(center of rotation for radial-ulnar deviation of the wrist)
- O: A에서 CD선과 평행선을 그어 N과 수직으로 만나는 점
- P: JK선의 연장선이 N과 수직으로 만나는 점
- Q: 요골측 원위요척관절면의 가장 근위점
- R: BQ선에서 척골측 원위요척관절면까지 가장 짧은 거리
- S: B를 지나며 CD선과 평행한 선 위의 점으로 B까지의 거리와 A까지의 거리가 같은 점
- T: S에서 척골 원위관절면까지의 최단거리의 점

수근부와 관련된 형태계측을 하기 위하여 다음과 같이 길이, 각도, 비율을 정의하였다(Fig. 1, 2).

- 요골 원위관절공의 길이(length of cord of radiocarpal joint arc, L1): AB거리
- 요골측 원위요척관절면의 길이(length of radial side of distal radioulnar joint, L2): BQ거리
- 원위 요척관절의 관절간격(width of distal radioulnar joint space, L3): R에서 BQ선까지의 가장 짧은 거리
- 유두골 길이(length of capitate, L4): LM거리
- 수근골 높이(carpal height, L5): HI거리
- 수근-요골 거리(carpal-radial distance, L6): NO거리
- 수근-척골 거리(carpal-ulnar distance, L7): NP거리
- 제 3중수골 길이(length of third metacarpal bone, L8): GH거리
- 척골변이(ulnar variance, L9): ST거리 - SB거리
- 요측경사(radial inclination, A1): CD선과 수직이며 B를 지나는 선과 AB선이 이루는 각도
- 요수근-원위 요척관절 각도(angle between radiocarpal joint and radial side of distal radioulnar joint axis, A2): ABQ각도
- 수근골 높이비(carpal height ratio, carpal index, R1): (수근골 높이, HI, L5) / (제 3중수골 길이, GH, L8)
- 개정 수근골 높이비(revised carpal height ratio, R2): (수근골 높이, HI, L5) / (유두골 길이, LM, L4)
- 수근-요골 거리비(carpal-radial distance ratio, R3): (수근-요골 거리, NO, L6) / (제 3중수골 길이 GH, L8)
- 수근-척골 거리비(carpal-ulnar distance ratio, R4): (수근-척골 거리, NP, L7) / (제 3중수골 길이 GH, L8)
- 수근골 폭-높이비(carpal width-carpal height ratio, R5):

$$\frac{\{(수근-요골 거리 NO, L6) + (수근-척골 거리, NP, L7)\}}{수근골 높이(HI, L5)}$$

길이와 각도의 계측은 Vernier Microcalipers (Mitutoyo®, Japan)와 각도기(Städtler®, Germany)를 사용하였으며, 정확도는 각각 0.1 mm와 0.5도였다.

각 계측치에 대한 통계처리는 Window용 SPSS (Statistical Package for Social Science) Version 7.0을 이용하여 남녀 간의 차이는 독립표본 t-검정(independent samples t-test), 연령별 차이는 분산분석(analysis of variance, ANOVA), 각 계측치 간의 상관관계는 선형회귀분석(linear regression analysis)을 통해 분석하였으며, P값이 0.05 미만일 때를 유의한 것으로 판정하였다.

결 과

단순 방사선 사진을 이용한 한국 성인 200명에 대한 수근부의 길이, 여러 가지 각, 비율에 대한 전체의 계측치는 다음과 같았다(Table 1). 척골변이는 평균 0.6 ± 1.1 mm이었으며, 31%가 척골음성변이, 69%가 척골중립 또는 양성변이였다. 요측경사는 평균 24.2 ± 2.1도, 수근골 높이비의 평균은 53.5 ± 1.5%, 수근골 폭-높이비는 107.2 ± 2.8%였다.

길이의 계측에서 척골변이를 제외하고 모두 남녀 간에 통계학적으로 유의한 차이가 있었으며, 여자가 남자에 비해서 더 작았다. 척골변이는 여자에서 더 컸지만 유의한 차이는 없었다. 각도의 계측은 남녀 간에 모두 차이가 없었다. 비율에서 모든 계측치에 대해 남녀 간에 통계학적으로 유의한 차이가 있었으며, 수

Table 1. General Results of the Measurements in 200 Normal Adults

	평균 ± 표준편차	최소값	최대값
길이			
요골 원위관절공의 길이(L1) (mm)	28.5 ± 2.2	24.0	35.8
요골측 원위요척관절면의 길이(L2)	7.1 ± 0.9	4.9	9.0
원위 요척관절의 관절간격(L3)	1.4 ± 0.3	0.6	2.3
유두골 길이(L4)	21.4 ± 2.0	17.6	25.3
수근골 높이(L5)	33.5 ± 3.0	27.9	39.7
수근-요골 거리(L6)	18.9 ± 1.5	15.9	22.6
수근-척골 거리(L7)	17.0 ± 2.2	12.7	21.0
제3중수골 길이(L8)	62.6 ± 4.5	53.7	72.3
척골변이(L9)	0.6 ± 1.1	-2.0	3.2
각도			
요측경사(A1) (도)	24.2 ± 2.1	19.0	29.5
요수근 원위 요척관절 각도(A2)	109.3 ± 5.6	97.5	123.5
비율			
수근골 높이비(R1)	53.5 ± 1.5	50.3	57.4
개정 수근골 높이비(R2)	156.3 ± 4.2	146.7	170.8
수근-요골 거리비(R3)	30.3 ± 1.0	27.5	32.8
수근-척골 거리비(R4)	27.1 ± 1.7	22.4	30.8
수근골 폭-높이비(R5)	107.2 ± 2.8	95.1	114.8

Table 2. Differences of the Measurements between the Sexes

	남자(100명)	여자(100명)
	평균 ± 표준편차	평균 ± 표준편차
길이 요골 원위관절공의 길이(L1)	29.9 ± 1.7 [†]	27.0 ± 1.7 [†]
(mm) 요골측 원위요척관절면의 길이(L2)	7.8 ± 0.6 [†]	6.5 ± 0.7 [†]
원위 요척관절의 관절간격(L3)	1.5 ± 0.4 [†]	1.4 ± 0.3 [†]
유두골 길이(L4)	22.9 ± 1.3 [†]	20.0 ± 1.5 [†]
수근골 높이(L5)	35.5 ± 2.2 [†]	31.5 ± 2.3 [†]
수근-요골 거리(L6)	20.0 ± 1.1 [†]	17.9 ± 1.1 [†]
수근-척골 거리(L7)	18.5 ± 1.4 [†]	15.5 ± 1.7 [†]
제3중수골 길이(L8)	65.5 ± 3.4 [†]	59.6 ± 3.6 [†]
척골변이(L9)	0.5 ± 1.0	0.7 ± 1.2
각도 요측경사(A1)	24.3 ± 1.9	24.0 ± 2.3
(도) 요수근-원위 요척관절 각도(A2)	109.6 ± 4.6	109.1 ± 6.4
비율 수근골 높이비(R1)	54.2 ± 1.2 [†]	52.7 ± 1.3 [†]
개정수근골 높이비(R2)	155.4 ± 4.4 [†]	157.3 ± 3.7 [†]
수근-요골 거리비(R3)	30.5 ± 0.9 [†]	30.0 ± 1.0 ^{††}
수근-척골 거리비(R4)	28.2 ± 1.0 [†]	25.9 ± 1.5 [†]
수근골 폭 높이비(R5)	108.2 ± 2.1 [†]	106.1 ± 2.9 [†]

[†]남녀 간의 차이에 대한 P<0.05.

Table 3. Differences of the Measurements among the Age Groups

	20-29세	30-39세	40-49세	50-59세
	(50명)	(50명)	(50명)	(50명)
길이 요골 원위관절공의 길이(L1)	28.6	28.2	28.5	28.6
(mm) 요골측 원위요척관절면의 길이(L2)	7.2	7.0	7.3	7.2
원위 요척관절의 관절간격(L3)	1.5	1.4	1.3	1.5
유두골 길이(L4)	21.5	21.2	21.6	21.5
수근골 높이(L5)	33.5	33.4	33.7	33.5
수근-요골 거리(L6)	18.9	19.0	19.0	18.9
수근-척골 거리(L7)	17.0	16.9	17.1	17.0
제3중수골 길이(L8)	62.5	62.3	62.9	62.6
척골변이(L9)	0.7	0.6	0.5	0.4
각도 요측경사(A1)	24.4	24.5	24.0	23.7
(도) 요수근-원위 요척관절 각도(A2)	109.2	110.1	109.5	108.6
비율 수근골 높이비(R1)	53.5	53.5	53.5	53.4
개정수근골 높이비(R2)	155.9	157.7	155.8	156.0
수근-요골 거리비(R3)	30.2	30.5	30.3	30.1
수근-척골 거리비(R4)	27.0	27.0	27.1	27.0
수근골 폭 높이비(R5)	107.0	107.4	107.3	107.0

근골 높이비, 수근-요골 거리비, 수근-척골 거리비, 수근골 폭-높이비는 여자가 남자에 비해서 더 작았고, 개정 수근골 높이비는 여자가 더 컸다(Table 2).

연령별에 따라 모든 길이, 각도, 비율의 계측치 간에 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(Table 3). 척골변이는 나이가 증가함에 따라 감소하는 경향을 보였으나 통계학적으로 유의한 차

Table 4. Relationships between the Parameters

	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9
L1	0.77 [†]	0.23 [†]	0.83 [†]	0.82 [†]	0.79 [†]	0.82 [†]	0.81 [†]	-0.05
L2		0.90 [†]	0.82 [†]	0.79 [†]	0.75 [†]	0.78 [†]	0.76 [†]	0.00
L3			0.23 [†]	0.25 [†]	0.19 [†]	0.22 [†]	0.23 [†]	0.11
L4				0.96 [†]	0.90 [†]	0.96 [†]	0.94 [†]	0.00
L5					0.94 [†]	0.97 [†]	0.97 [†]	0.00
L6						0.96 [†]	0.92 [†]	0.04
L7							0.95 [†]	0.00
L8								-0.03

[†]계측치 간의 상관계수에 대한 P<0.05. L1-L9의 정의는 방법에 있음.

Table 5. Relationships between the Parameters

	A1	A2	R1	R2	R3	R4	R5
L1	0.44 [†]	0.10	0.56 [†]	-0.16 [†]	0.12	0.72 [†]	0.33 [†]
L2	0.11	0.00	0.60 [†]	-0.26 [†]	0.14 [†]	0.71 [†]	0.28 [†]
L3	0.06	0.03	0.22 [†]	0.00	-0.04	0.18 [†]	-0.04
L4	0.18	0.32	0.69 [†]	-0.31 [†]	0.12	0.86 [†]	0.36 [†]
L5	0.18 [†]	0.10	0.74 [†]	-0.03	0.14 [†]	0.84 [†]	0.30 [†]
L6	0.26 [†]	0.17 [†]	0.68 [†]	-0.03	0.40 [†]	0.87 [†]	0.56 [†]
L7	0.20 [†]	0.13	0.71 [†]	-0.13	0.23 [†]	0.92 [†]	0.48 [†]
L8	0.17 [†]	0.10	0.55 [†]	-0.06	0.00	0.75 [†]	0.31 [†]
L9	0.59 [†]	0.53 [†]	0.09 [†]	0.03	0.19 [†]	0.07	0.11
A1		0.84 [†]	0.15 [†]	0.00	0.28 [†]	0.21 [†]	0.27 [†]
A2			0.07	0.00	0.22	0.14	0.24
R1				0.06	0.47 [†]	0.80 [†]	0.19 [†]
R2					0.04	-0.20 [†]	-0.29 [†]
R3						0.47 [†]	0.71 [†]
R4							0.63 [†]

[†]계측치 간의 상관계수에 대한 P<0.05. L1-L9, A1, A2, R1-R5의 정의는 방법에 있음.

이는 없었다.

계측치 간의 상관계수는 다음과 같았다(Table 4, 5). 척골변이를 제외한 길이의 계측치 간에는 언제나 통계학적으로 유의한 양의 상관관계가 있었고, 척골변이는 다른 길이의 계측치와 유의한 상관관계가 없었다. 길이와 각도, 길이와 비율, 각도와 비율의 계측치 간에는 대체로 양의 상관관계가 있었다. 길이와 개정 수근골 높이비 간에는 대체로 음의 상관관계가 있었다.

고 찰

수근부는 8개의 작은 수근골을 비롯한 중수골, 원위 요골 및 척골과 주위 연부조직 등의 복잡한 구조로 구성되어 있어서, 여러 가지 질병이 생길 수 있다. 수근부의 손상과 질병을 진단하고 치료할 때 방사선 사진을 체계적으로 판독해야 하므로 정상

수근부의 방사선학적 이해가 중요하다.

척골변이는 요골에 대한 척골의 상대적인 길이로 요골, 삼각섬유 연골 복합 및 원위 척골에 부하되는 하중 때문에 매우 중요하다²⁾. 또한 척골 음성변이는 키엔백병^{1,5)}, 주상골의 무혈성괴사¹⁾, 주상월상골 해리¹⁾에서 잘 나타나고, 척골 양성변이는 척골감입 증후군¹⁾에서 잘 나타나기 때문에 이들 질환을 감별 진단할 때 척골변이를 잘 살펴볼 필요가 있다.

척골변이에 영향을 주는 요소로는 방사선 촬영 방법³⁾, 방사선 촬영시의 자세^{3,6,15)}, 나이^{12,14)}, 성별¹¹⁾, 유전적 요인¹⁾, 수근부에 가해지는 하중¹⁾ 등이 있다. 척골변이는 방사선속의 입사각이 근위부를 향할수록 커진다³⁾. 그리고 방사선 광원과 감광판과의 거리가 가까울수록 척골 양성변이는 더 커지며, 멀수록 척골 음성변이는 커진다. 또한 척골변이는 전완부 회내전시, 전완부 회내전 상태에서 수근부의 요사위시, 전완부 회외전 상태에서 수근부의 척사위시 커진다³⁾. 그러므로 표준화된 자세에서의 촬영이 필요하며³⁾, 그 표준화된 자세로 수근부와 전완부는 중립위, 주관절은 90도 굴곡위, 견관절은 90도 외전위를 권장하였다^{6,15,16)}. 본 연구에서는 방사선 촬영 방법과 방사선 촬영시의 자세에 따른 변화요소를 없애기 위하여 표준화된 자세에서 촬영하였다.

척골변이는 성별에 따라 차이가 없다는 연구도 있고^{8,15-17)}, 여자에서 더 크다는 연구 결과도 있는데¹¹⁾, 본 연구에서는 여자에서 더 컸지만 통계학적으로 유의한 차이는 없었다. 또한 척골변이는 나이에 따라 차이가 없다는 연구도 있으며^{8,15-17)}, 나이가 증가할수록 커진다는 연구 결과도 있다^{11,14)}. 본 연구에서 척골변이는 나이가 증가함에 따라 감소하는 경향을 보였지만, 뚜렷한 차이는 없었다.

척골변이의 평균값은 연구 보고마다 달랐다. 척골변이의 평균값은 유럽 사람에서 -1.8 mm, 미국 사람에서 -0.9 mm, 일본 사람에서 0.2 mm¹¹⁾, 국내의 두 연구에서 각각 1.1 mm, 1.3 mm였는데^{8,17)}, 본 연구에서 0.6 mm였다. 외국 사람에 비해서 한국 사람의 척골변이가 큰 이유는 다음과 같이 생각할 수 있다. 첫째, 유전적 요인에 의한(인종 간의) 차이 때문으로 생각할 수 있다¹⁾. 한국 사람의 척골변이가 큰 것은 한국 사람의 원위 요골 성장판이 일찍 유합되기 때문이며, 그 이유는 한국 사람이 외국 사람에 비해서 어려서부터 수근부를 많이 쓰기 때문일 수 있다. 둘째, 방사선 사진 촬영 방법의 차이 때문으로 생각할 수 있다. 방사선 사진 촬영시 방사선 광원과 감광판과의 거리가 가까울수록 척골변이의 크기가 증폭되어 나타나는데, 유럽 사람을 대상으로 한 연구의 경우 이 거리가 제시되어 있지 않다. 또한 국내 다른 연구와도 약간의 차이가 있는데 척골변이의 계측시 계측기준점 선정의 어려움과 계측점의 크기에서 비롯될 수 있는 차이로 여겨진다.

본 연구의 결과 길이의 계측치끼리는 거의 다 상관관계가 있으나, 척골변이는 다른 길이의 계측치와 뚜렷한 상관관계를 찾아볼 수 없었다. 또한 척골변이는 각도의 계측치와 약한 상관관계가 있었고, 비율의 계측치와 매우 약한 상관관계가 있거나 상관관계가 없었다. 또한 요골경사가 클수록 척골변이가 컸는데, 그 이유는 요골 경사돌기의 끝과 척골 길이가 일정하다고 할 때 요골경사가 커지면 상대적으로 척골의 길이가 길어지기 때문이라고 생각된다.

제 3중수골의 길이에 대한 수근골 높이의 비율인 수근골 높이 비는 수근골 함몰의 정도를 나타내는 지표로 키엔백병, 주상골

Table 6. Comparison of the Measurements with Other Studies

	유럽 사람 ¹⁷⁾			미국 사람 ¹⁹⁾			미국 사람 ¹⁶⁾		
	잘 쓰는 손	남자	여자	미국 사람 ¹⁹⁾	미국 사람 ¹⁹⁾	미국 사람 ¹⁹⁾	잘 쓰는 손	남자	여자
L1							28.9	30.9	27.0
L2							7.5	8.0	6.9
L3							1.6	1.7	1.5
L4							21.7	23.0	20.3
L5	35.1	34.3	34.5				33.8	35.6	31.9
L6	20.8	20.6	19.0				19.0	20.1	18.0
L7	15.8	15.9	16.7				17.1	18.5	15.7
L8	66.8	65.7	66.7				63.2	65.8	60.7
L9	-1.8	-2.4	-1.9				-0.9	-0.9	-0.9
A1	22.6	22.3	22.1				23.8	24.1	23.6
A2							108.4	108.2	108.6
R1	52.6	52.2	51.9	54.0			53.4	54.3	52.6
R2						157.0			
R3	31.1	31.4	28.4				30.1	30.7	29.6
R4	23.6	24.1	25.2	30.0			27.1	28.3	25.8

L1-L9, A1, A2, R1-R4의 정의는 방법에 있음. 길이: mm, 각도: 도.

Table 7. Comparison of the Measurements with Other Studies

	한국 사람 ²⁾			한국 사람 ¹⁾			한국 사람(본 연구)		
	전체	남자	여자	전체	남자	여자	잘 쓰는 손	남자	여자
L1							28.5	29.9	27.0
L2							7.1	7.8	6.5
L3							1.4	1.5	1.4
L4							21.4	22.9	20.0
L5							33.5	35.5	31.5
L6							18.9	20.0	17.9
L7							17.0	18.5	15.5
L8							62.6	65.5	59.6
L9	1.1	1.1	1.1	1.3	1.3	1.3	0.6	0.5	0.7
A1	23.6	24.0	23.3	23.5	24.1	22.8	24.2	24.3	24.0
A2							109.3	109.6	109.1
R1	51.7	52.7	50.8	54.3	56.6	52.5	53.5	54.2	52.7
R2							156.3	155.4	157.3
R3							30.3	30.5	30.0
R4				32.0	31.0	32.0	27.1	28.2	25.9
R5							107.2	108.2	106.1

L1-L9, A1, A2, R1-R5의 정의는 방법에 있음. 길이: mm, 각도: 도.

의 무혈성 괴사를 감별 진단하는 데 도움이 된다. 수근골 높이 비를 통해서 수근골 함몰의 정도를 정량화 할 수 있는데, 수근골 높이비가 3% 이상 감소되었을 경우 수근골 함몰이 있다고 하였다¹⁹⁾. 특히 수근부 질환이 한 쪽에만 생겼을 때에는 다른 한 쪽의 정상 수근골 높이가 좋은 참고치가 된다¹⁵⁾. 본 연구의 경우 수근골 높이비는 남녀 간에 유의한 차이가 있었다. 또한 수근골 높이비는 외국 사람과 한국 사람을 대상으로 한 다른 연구와 유사한 결과를 보였다. 즉 수근골 높이비로 수근골 함몰을 진단하는 기준은 인종에 따라 차이가 없는 것으로 생각된다.

수근골 높이비는 제 3중수골을 지표로 이용하나, 개정 수근골 높이비는 제 3중수골을 지표로 이용하지 않는다. 따라서 개정 수근골 높이비는 방사선 사진에서 제 3중수골이 나오지 않았을 때에도 측정할 수 있다²⁾. 본 연구의 결과에서 여자는 남자에 비하여 수근골 높이비는 작고 개정 수근골 높이비는 큰 것으로 보아, 수근골 높이가 일정하다고 가정했을 때, 여자는 상대적으로 유두골의 짧아 길고 제 3중수골의 길이가 긴 것으로 생각된다.

수근-척골 거리는 수근부 요척사위의 회전중심에서 원위 척골의 장축까지의 수직 거리로¹⁰⁾, 수근부의 요척사위에 관계없이 일정하다¹⁹⁾. 수근-척골 거리비는 수근골 높이에 대한 수근-척골 거리의 비율로, 수근골 전위의 정도는 수부의 크기나 방사선 사진의 확대에 관계없이 수근-척골 거리비를 통해서 정량화 할 수 있다¹⁹⁾. 또한 수근-척골 거리비가 과거의 방사선 사진 또는 정상쪽과 비교하여 3% 이상 작아졌을 때 수근골 전위가 있다고 했다⁴⁾¹⁰⁾.

국내의 다른 연구 결과에 비교할 때 본 연구에서 수근-척골 거리비가 작은 것은 수근부 요척사위의 회전중심 위치를 잡는 기준이 연구자마다 다르기 때문으로 보인다. 즉 본 연구에서는 수근부 요척사위의 회전중심을 유두골 전장의 근위 1/4되는 곳에서 척측으로 1 mm 떨어진 곳으로 하였지만, 국내의 다른 연구에서는 유두골 전장의 근위 1/4되는 곳으로 하였기 때문으로 생각된다. 또한 유럽 사람에 비해서 수근-척골 거리비가 큰 값을 보이는 것이 특징적이었다. 그러므로 한국 사람에서 수근골 전위를 진단할 때는 국내의 자료와 비교하거나, 반대쪽 손과 비교해야 할 것으로 생각된다.

본 연구와 다른 연구 결과를 보면 여자는 남자에 비하여 수근부의 폭이 좁다. 왜냐하면 여자는 남자에 비하여 수근-요골 거리비와 수근-척골 거리비가 작으며, 수근골 폭-높이비가 작기 때문이다. 여자는 남자에 비하여 수근부 폭이 작기 때문에 요골, 척골, 중수골의 폭도 좁을 것으로 생각되며, 이를 검증하기 위한 연구가 계속 이루어져야 할 것이다.

요측경사는 원위 요골의 관절면이 요골 장축에 대해 경사진 정도를 나타내는 것으로, 요측경사는 원위 요골 골절 정복의 지표로 흔히 사용된다¹⁸⁾. 류마티오이드 관절염 환자를 조사한 결과에서 요측경사는 정상 사람보다 크며²⁾, 요측경사는 척측편위(ulnar drift)를 나타내는 지표인 수근-척골 거리비와 서로 상관관계가 있다고 했다²⁾. 그러나 본 연구와 같이 정상 사람을 조사

한 결과에서 요측경사는 수근-척골 거리비와 서로 상관관계가 없었다.

결론

저자는 성인 남녀 100명씩 200명을 대상으로 수근부의 후전면 단순 방사선 촬영을 실시해 수근부의 여러 가지 길이, 각도, 비율에 대한 표준치를 마련하였으며, 남녀 간의 비교, 연령별 비교, 외국 사람과 다른 한국 사람과의 비교를 시행하였다. 본 연구의 결과는 수근골 함몰, 수근골 전위를 나타내는 질환을 포함한 수근부 질환을 진단하고 수근부 삽입물을 설계하는 데 도움이 될 것으로 기대된다.

참고문헌

1. De Smet L: Ulnar variance. Facts and fiction review article. *Acta Orthop Belg*, 60: 1-9, 1994.
2. DiBenedetto MR, Lubbers LM and Coleman CR: Relationship between radial inclination angle and ulnar deviation of the fingers. *J Hand Surg*, 16-A: 36-39, 1991.
3. Epner RA, Bowers WH and Guilford WB: Ulnar variance. The effect of wrist positioning and roentgen filming technique. *J Hand Surg*, 7: 298-305, 1982.
4. Flatt AE, Youm Y and Berger RA: Kinematics of the normal wrist. In: Razemon JP ed. *The wrist*. New York, Churchill Livingstone: 45-54, 1988.
5. Gelberman RH, Salamon PB, Jurist JM and Posch JL: Ulnar variance in Kienböck's disease. *J Bone Joint Surg*, 57-A: 674-676, 1975.
6. Green DP: Carpal Dislocations and Instabilities. In: Green DP ed. *Operative Hand Surgery*, 3rd ed. New York, Churchill Livingstone: 870-879, 1993.
7. Hardy DC, Totty WG, Reinus WR and Gilula LA: Posteroanterior wrist radiography. Importance of arm positioning. *J Hand Surg*, 12-A: 504-508, 1987.
8. Kang ES, Park BM, Kim SJ, Han CD and Kim DW: A radiological study of normal wrist in Korean people. *J of Korean Orthop Surgery*, 24: 904-911, 1989.
9. Kristensen SS, Thomassen E and Christensen F: Ulnar variance determination. *J Hand Surg*, 11-B: 255-257, 1986.
10. McMurtry RY, Youm Y, Flatt AE and Gillespie TE: Kinematics of the wrist II. Clinical applications. *J Bone Joint Surg*, 60-A: 955-961, 1978.
11. Nakamura R, Tanaka Y, Imaeda T and Miura T: The influence of age and sex on ulnar variance. *J Hand Surg*, 16-B: 84-88, 1991.

12. **Natross GR, McMurtry R and King G:** *An alternate method for determination of the carpal height ratio Presented at the 45th annual meeting, American Society for Surgery of the Hand, Toronto, September, 1990.*
13. **Palmer AK, Glisson RR and Werner FW:** *Ulnar variance determination. J Hand Surg, 7: 376-379, 1982.*
14. **Sanderson PL, Cameron IC, Holt GR and Stanley G:** *Ulnar variance and age. J Hand Surg, 22-B: 21-24, 1997.*
15. **Schuind FA, Linscheid RL, An KN and Chao EYS:** *Current concepts review. A normal data base of posteroanterior roentgenographic measurements of the wrist. J Bone Joint Surg, 74-A: 1418-1429, 1992.*
16. **Schuind F, Alemzadeh S, Stallenberg B and Burny F:** *Does the normal contralateral wrist provide the best reference for X-ray film measurements of the pathologic wrist?. J Hand Surg, 21-A: 24-30, 1996.*
17. **Suk SI, Chung MS, Sung SC, Cha SI and Kim IJ:** *A radiological study of normal wrist in Korean people. J of Korean Orthop Surgery, 22: 1427-1436, 1987.*
18. **Van Der Linden W and Ericson R:** *Colles' fracture. How should its displacement be measured and how should it be immobilized?. J Bone Joint Surg, 63-A: 1285-1288, 1981.*
19. **Youm Y, McMurtry RY, Flatt AE and Gillespie TE:** *Kinematics of the wrist I. An experimental study of radial-ulnar deviation and flexion-extension. J Bone Joint Surg, 60-A: 423-431, 1978.*

Abstract**Morphometry of Wrist in Korean Adults Using Plain Radiograph**

Jae-In Ahn, M.D., Yeong-Seong Kim, M.D., and Min-Suk Chung, M.D.*

Department of Orthopaedic Surgery, Anatomy* Ajou University, School of medicine, Suwon, Korea

Currently, many techniques for the diagnosis of carpal disorders have been developed. Plain radiograph is the most simple and low-cost procedure that offers various information on the normal wrist. Nonetheless, a sufficient amount of morphometric database for Koreans has not been studied. In this study, the authors reviewed 100 cases of plain posteroanterior radiograph of the wrist in normal Korean adults for both sexes in order to establish normal databases. Various parameters were measured, and comparisons between the sexes, age groups, foreign databases and other domestic databases were made. The results were as follows.

1. In all measurements of the length and ratio except ulnar variance, there were significant differences between the sexes. But there was no significant difference between the sexes in angular measurements. No significant difference in measurements were found among the groups based on their age.
2. The average ulnar variance was 0.6 mm, and it was higher than Europeans and Americans.
3. The average carpal height ratio was 53.5% and significantly lower in females, but the revised carpal height ratio was higher. This means that the length of the capitate is shorter and the length of the third metacarpal bone is relatively longer in females, if the carpal height is constant.
4. The carpal-radial distance ratio, the carpal-ulnar distance ratio, and the carpal width-carpal height ratio were significantly lower in females. This means that the carpal width is relatively narrower in females.

The authors hope that information concerning normal roentgenographic measurements of the wrist can help to diagnose the carpal disorders including the diseases appearing carpal collapse or carpal translation and to design wrist implants.

Key Words : *Wrist, Morphometry, Plain radiograph, Korean adult*

Address reprint requests to

Jae-In Ahn, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Ajou University School of medicine,

San-5, Wonchon-dong, Paldal-ku, Suwon, Kyonggi-do 442-721, Korea

Tel : +82.331-219-5220, Fax : +82.331-219-5229

E-mail : jiahn@madang.ajou.ac.kr