

정상 한국 성인의 상완골과 관절와의 후경각 및 상완골 중심축과 이두근 구의 거리 측정

한림대학교 의과대학 강남성심병원 정형외과학교실

김진섭 · 유정한 · 박주혁

— Abstract —

Humeral, Glenoid Retroversion and Bicipital Groove Distance of the Normal Korean Adults

Jin Sub Kim, M.D., Jung Han Yoo, M.D. and Joo Hyuk Park, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Hallym University, Seoul, Korea

Purpose : Average humeral head retroversion was showed significant wide range from literatures based on variable measuring technique. We performed computed tomography(CT) study in an effort to define the specific anatomy relationships and evaluate their use.

Materials and Methods : Two hundreds shoulders and distal humeri CT scan with no known pathology were examined. The study population was divided to 10 groups by gender and age(from third to seventh decade). The number of each group was twenty. Retroversion of proximal humerus and glenoid were measured using the lines that were connected the central axis of humeral head, central points of the humeral epicondyles paralleling to the trochlea, paralleled to the glenoid surface, midpoint between the transverse glenoid diameter and medial edge of the scapular. We also measured the bicipital groove distance from the humeral central axis and scapulothoracic angle.

Results : Retroversion of proximal humerus was highly variable, ranging in this study from 13 to 58 degrees(mean 28.73) These values correlated with sex, not age, height or hand dominance. Glenoid retroversion at the inferior sections showed average 1.3 degree, did not significant differences. The central axis was an average of 10mm(5~15mm) posterior to the posterior margin of the bicipital groove. Scapulothoracic angle was average 43 degrees(25~53 degrees)

Conclusion : Anatomical reconstruction of retroversion angle should be individualized and bicipital groove could be useful as landmark for the lateral fin of the prosthesis to be positioned an average of 10mm posteriorly.

Key Words : Shoulder, Normal variation, Retroversion, Bicipital groove distance

※통신저자 : 김진섭
서울특별시 영등포구 대림 1동 948-1
한림대학교 의과대학 강남성심병원 정형외과학교실

* 본 논문의 요지는 1998년도 대한정형외과학회 추계학술대회에서 발표되었음.

서 론

견관절 인공 관절 치환술시 인공 삽입물의 위치가 원래의 상완골 후경각과 차이가 클 때 탈구 등 불안정증과 술후 견관절 운동 범위에 상당한 영향을 미칠 수 있다. 이러한 상완골 후경각은 개체간 차이가 많음을 최근 일부 보고에서 지적하고 있어 견관절 인공 관절 치환술시 상완골 후경각을 30~40도로 일률적으로 교정하면 일부 환자에서 심각한 문제점을 야기할 수 있을 것이다. 또한 후경각의 결정 지표로서의 이두근 구의 효용성 검정과 후경각의 성별, 신장, 좌우 및 우세 비우세 견관절사이 차이에 대한 이해는 상완골 근위부쇄골절로 원래의 후경각을 측정키 어려운 경우 건축 후경각으로 오차범위 내 추정할 수 있을 것이며 견갑골의 흉곽에 대한 후방 경사에 대한 정확한 평가는 견관절경 수술시 측와위 위치에 응용될 수 있다. 이처럼 견관절 주위 골격 계의 정확한 계측치는 실제 임상에서 중요하게 활용될 수 있으므로 이에 본 교실에서는 컴퓨터 촬영을 통해 정상 한국 성인의 연령별, 성별, 좌우, 우세 비우세 측에 따른 상완골 및 관절와 후경각에 대한 평균치를 알아보고 평균치에서 10도 이상 벗어나는 경우는 얼마나 많은지와 상완골두 중심 축에서 이두근 구의 후방까지의 거리, 관절와의 후경각, 견갑골의 후방 경사를 함께 측정하였다.

연구 대상 및 방법

이학적 검사상 정상 운동범위와 통증이 없으며 컴퓨터 단층촬영상 견관절 골격에 이상을 보이지 않는 정상 성인(남자 100명 여자 100명 총합 200명)을 대상으로 각각의 연령군(20대, 30대, 40대, 50대, 60대)별로 10개 군을 나누고 각군당 20명으로 하였다. Somatom Plus 4(Siemens) 컴퓨터 단층촬영기를 이용하여 양측 견관절 컴퓨터 단층촬영 후 상완골 및 관절와 후경각, 이두근 구, 견갑골 후방경사각을 측정하였다. 상완골 후경각 측정 방법은 상완골 원위부 단층면중 내, 외과를 연결하면서 활차면에 평행이 되는 선을 그은 후 컴퓨터 단층촬영기에 내장된 프로그램으로 복사하여

상완골두 근위부 단층면으로 옮긴 선과 상완 골두 관절 면의 전후방을 잇는 선을 긋고 그 선의 중심을 지나는 선(상완골두 중심축)과 이루는 각으로 내장된 프로그램으로 자동 측정하게 하고 2명의 의사가 다시 확인하였다. 이두근 구의 중심을 지나는 선(이두근 구축)을 이용하여 이두근 구축, 이두근 구의 후방에서 상완골두 중심선까지의 거리도 측정하였다(Fig. 3). 관절와 후경각은 관절와의 관절 면의 전후방의 선과 관절 면의 중심과 견갑골 내측 끝을 이는 선이 이루는 각으로 임상적으로 중요한 의미를 갖는 관절와 중심보다 원위부를 기준으로 측정 비교하였고 견갑골 후방경사각은 양와위에서 견갑골이 흉곽(수평면)과 이루는 각으로 함께 조사하였다(Fig. 1). 위의 방법으로 얻은 200명의 통계자료는 SPSS를 이용하여 각 군의 평균과 표준 편차 및 연령, 성별, 좌우, 우세 비우세, 신장에 따른 유의성을 분석하였다.

결 과

남자 성인의 평균 상완골 후경각(우/좌측)은 20대에서(35.4/33.1) 30대(28.9/29.4) 40대(29.5/28.5) 50대(32.5/28.6) 60대(31.1/32.8)으로 남자 성인의 평균은 $30.8 \pm 10.4/30.0 \pm 9.9$ 도였다. 여자의 경우 20대에서(31.0/28.5) 30대(26.5/26.0) 40대(26.5/23.1) 50대(19.3/24.0) 60대(23.2/22.0)이었으며 여자 성인의 평균은 $25.8 \pm 8.7/24.9 \pm 8.3$ 도이었고 전체 대상의 평균은 $28.7/27.9$ 도로 최소 13도에서 최대 58도 사이에 분포하였다. 연령별, 좌우, 우세 비우세측 후경각 평균치의 차이는 통계학적 의미를 찾기 어려웠으나 성별에 따른 후경각의 차이는 통계학적으로 유의하였다(P -value < 0.05). 신장에 따른 상완골 후경각의 상관도는 보이지 않았고 상완골 후경각이 20도 미만 혹은 40도 이상은 우측 35%, 좌측 34%를 차지하였다. 관절와 아래면 후경각(우/좌측)은 남자 $1.6 \pm 0.5/0.8 \pm 0.5$ 도 여자 $2.0 \pm 0.2/0.7 \pm 0.8$ 도였고, 이두근 구의 각(우/좌측)은 남자 $69.4 \pm 2.9/66.4 \pm 2.6$ 도 여자 $64.0 \pm 1.8/65.3 \pm 3.4$ 도였으며 이두근 구 후방에서 중심 축과 거리(우/좌측)는 남자 $10 \pm 0.1/8.6 \pm 0.1$ mm 여자 $10.8 \pm 0.4/7.9 \pm 0.1$ mm로 전체 평균 $10.4 \pm 0.3/8.3 \pm 0.1$ mm, 최소 5mm에서 최

대 15mm이었다. 견갑골 후방 경사각(우/좌측)은 남자 42.0±1.2/39.0±1.3도 여자 44.4±0.8/41.1도 1.0로 전체 평균 43.2±1.0/40.1±1.1도로 최소 25도에서 최대 53도였다(Table 1).

고 찰

견관절 상완골두의 후경각은 견관절 안정성과 운동범위에 영향을 줄 수 있으므로 많은 보고가 되고 있으며 후경각 평균치에 대한 보고는 16도에서

35도까지 넓은 범위를 보이고 있다^{1-4,7,14)}. 이는 방사선 측정, 컴퓨터 단층촬영 및 사체 상완골을 특별히 고안된 기구를 사용하여 직접 측정하는 방법 등 다양한 방법에서 그 차이가 기인될 수 있으며, 각각의 방법으로 실제 상완골두의 후경각 측정 시에도 고려해야 할 점도 많을 것이다. 먼저 측정 방법중 단순 방사선 방법으로는 반축성상(semi-axial view) 등이 임상에서 간편히 사용되어 질 수 있으나 쉽게 재현하기 힘들고 정확도 신뢰도에 대한 보고가 드물어 좀더 많은 연구가 필요하다 하

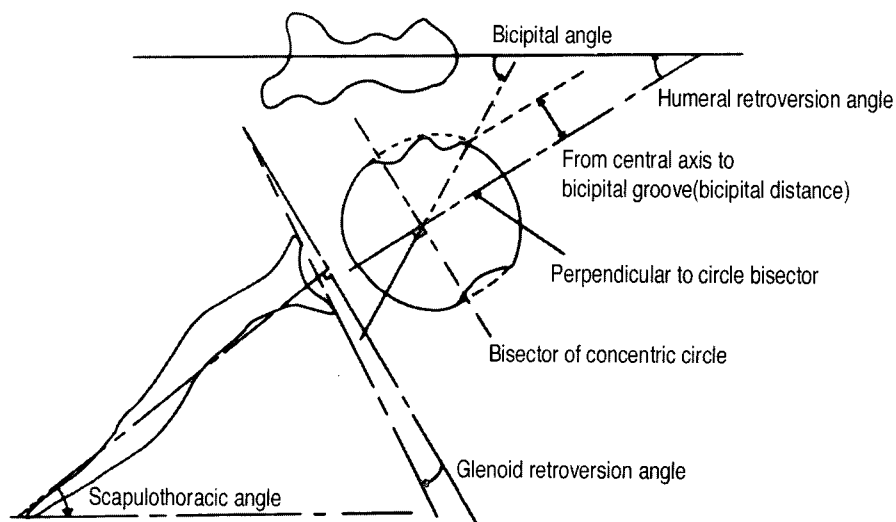


Fig. 1. Humeral and glenoid retroversion, bicipital angle and distance, scapulothoracic angle.

Table 1. From third to seventh decade, mean values of humeral, glenoid retroversion, bicipital angle, bicipital distance, scapulothoracic angle in the normal Korean adult population.

Age	Sex	HR*		GR**		BA ⁺		BD**		SA***	
		R	L	R	L	R	L	R	L	R	L
21~30	M	35.44	33.11	1.89	1.67	75.78	71.11	1.02	0.89	44.00	41.11
	F	31.09	28.45	1.91	1.64	63.27	64.00	0.75	0.71	44.91	42.36
31~40	M	28.94	29.38	1.75	1.06	64.63	65.38	0.96	0.84	42.88	37.88
	F	26.50	26.00	2.00	-0.5	63.83	58.17	0.82	0.68	43.00	39.00
41~50	M	29.50	28.50	2.08	0.33	67.25	61.17	1.03	0.80	42.08	39.95
	F	26.50	23.13	1.62	1.88	66.75	65.63	2.03	0.75	44.00	41.63
51~60	M	32.45	28.55	1.64	1.00	69.18	66.00	0.95	0.90	40.18	37.30
	F	19.33	24.00	2.17	0.63	60.17	69.00	0.93	0.95	45.67	41.67
61~70	M	31.11	32.67	0.44	-0.03	70.00	68.11	1.04	0.87	41.00	38.56
	F	23.18	22.64	2.09	0.04	65.55	69.55	0.95	0.86	44.18	40.73
Mean	M	30.84	30.03	1.56	0.80	69.37	66.35	1.00	0.86	42.03	38.96
	F	25.81	24.93	1.96	0.74	63.91	65.27	1.08	0.79	44.35	41.08

HR*, humeral retroversion ; GR**, glenoid retroversion ; BA⁺, bicipital angle ; BD**, bicipital distance ; SA***, Scapulothoracic angle



Fig. 2. There are 3~8 degrees difference between the transepicondyle axis(left) and the trochlear axis, paralleling line of articular surface(right) in the distal humerus.

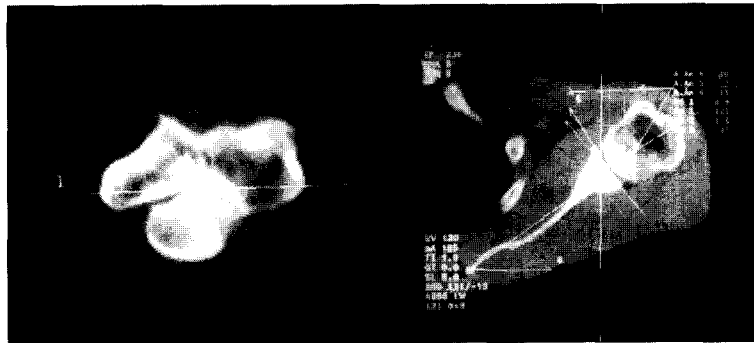


Fig. 3. Measuring of humeral retroversion, glenoid retroversion, bicipital angle, bicipital distance, scapulothoracic angle using the transepicondylar axis and paralleling line of articular surface also.



Fig. 4. Glenoid retroversion are variable at different level and decreased at the lower scan.

졌다^{1,3,8,14,15)}. 임상에서 상완골두의 후경각을 위해 매번 컴퓨터 단층 촬영하기에는 경제적 부담이 되지만 정형 외과적 기초 자료를 위한 정확한 측정치의 산출을 위해서는 컴퓨터 단층 촬영 방법이 가장 정확하다 하겠다. 이때도 상완골 원위부 경상과축과 활차축을 각각 기준으로 할 때 3도에서 8도까

지 차이가 날 수 있다고 하나¹⁶⁾(Fig. 2) 본 연구를 포함한 최근 컴퓨터 단층 촬영을 이용한 보고들에서는 활차면에 평행하면서 경과상과축과 거의 일치하는 단면에서 축을 정함으로서 오차를 줄여 측정의 정확도를 기할 수 있다(Fig. 3).

최근 몇몇 보고에서는 상완골두 후경각은 개체

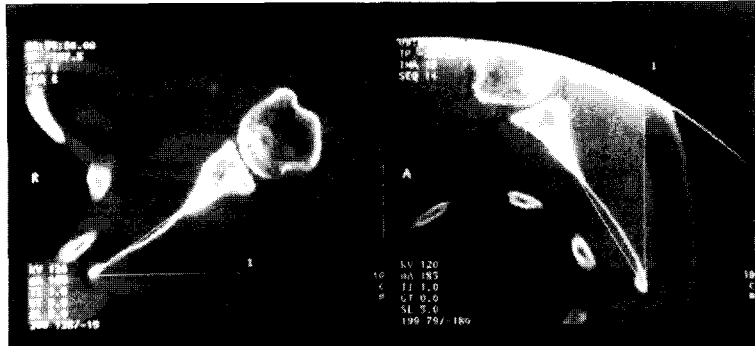


Fig. 5. Scapulothoracic angle are showed little difference between the supine(left) and lateral trunk position(right).

간 큰 편차가 존재하여 견관절 인공 관절 치환술 시 상완골 후경각을 30~40도 사이로 일률적으로 교정할 때 일부 환자에서 심각한 문제점을 야기할 수 있음을 강조하고있다. 즉 Pearl 등^{11,12)}은 실제 후경각이 10도인 환자에서 35도 후경각으로 상완골두를 절제시 후방 회전근개의 손상이 일어날 수 있다고 하였고 420여 사체 상완골을 분석 측정한 Zuckerman 등⁹⁾도 상완 골두의 평균 후경각은 28.3 ± 13.2 이었지만 그 분포는 4도에서 66도 사이로 큰 편차를 보였고 20도 미만은 166례, 40도 이상은 87례로 30~40도 사이의 지침을 따를 경우 255례에서 10도 이상의 오차를 보여 상완골두 후경각의 결정은 개인별로 선택되어야 한다고 하였다. 이러한 지적은 한국인을 대상으로 한 본 연구에서도 같은 결과를 보여 평균치에서 10도 이상의 편차를 보이는 경우가 35%로 주의가 필요하다 하겠다.

또한 후경각에 영향을 주는 요소에 대해서는 아직 논란이 많다. 우측 좌측, 남자 여자 성별, 신장이 차이에 따른 변화, 우세 측과 비우세 측의 차이를 예상할 수 있으며 Kronberg 등^{8,15)}과 박 등¹⁾ 여러 보고자는 우세 측이 미세하게 (3.2도) 크다고 하였고 Zuckerman 등⁹⁾은 우세 비우세측의 통계학적 유의성은 없었다고 하였으며 이는 본 연구에서도 같은 결과를 보였다.

관절와 후경각은 관절와의 관절 면의 전후방의 선과 관절 면의 중심과 견갑골 내측 끝을 이는 선이 이루는 각으로 측정되지만 실제 관절와의 위치에 따라 다양한 변화를 한다(Fig. 4). 즉 관절와

상위에서는 큰 후경각을 보이면서 아래로 내려오면서 감소하는 것으로 Hill 등^{6,13)}의 보고에서는 정상군의 견관절 컴퓨터 단층 촬영상 상위에서는 평균 14도의 후경각이 아래 면에서는 1도 내외의 후경각을 보이며 재발성 탈구군에서는 평균 2도의 전경각이 관찰되어 관절와 아래면의 후경각 변화에 관심을 두었다. 본 연구에서도 유사한 관찰이 확인되었고 임상적 의미가 있는 부위인 관절와 아래면의 후경각은 1도 전후로 정상 견관절군에서는 거의 해부학적 차이를 찾기 힘들어 임상적 의미는 크지 않은 것으로 사료된다.

이두근 두는 특히 상완 근위 분쇄 골절시 정확한 후경각 재건을 위한 지표로 유용하게 활용될 수 있다고 하였다. 종래에는 상완 인공 삽입물의 외측 날개를 이두근 구의 바로 뒤에 위치하라고 하였으나 Tillet 등¹⁷⁾은 상완골두의 중심선이 이두근 구의 후방 면에서 평균 9mm(5~13mm) 후방에 위치하므로 상완 인공 삽입물의 외측 날개를 이곳에 두라고 하였다. 이러한 약간의 차이가 임상적으로 중요한 이유는 상완 인공 삽입물의 외측 날개를 이두근 구에 바로 뒤에 위치할 때 후경각은 매우 커지며 이두근 구 후연에서 떨어질수록 후경각은 작아지기 때문이다. 이두근 구를 상완골 후경각의 결정에 중요한 표식자(critical landmark)로 인식한 Zuckerman 등⁹⁾은 420여 사체 상완골을 분석하여 상완골두의 후경각은 28.3 ± 13.2 (4~66), 이두근 구 각은 55.5 ± 13.8 (5~97)로 연령과 우세 비우세와는 상관도가 없었으며 이두근 구 각의 차이는 27.3도로 인공 삽입물의 외측 날개(상완골두

의 중심선)는 이두근 구의 중심축과 30도 전후의 각을 이룬다 하였고 본 연구에서도 이두근 두의 위치는 골두중심축과 10mm 전후에 위치하며 두축의 각도 30도 전후를 보였다.

정상적 견갑골은 흉곽과 30~40도 각도를 이루고 있다고 보고되고 있으며^{5,10)} 본 연구에서도 평균 43도를 보였고 측와위로 재연하여 측정된 견갑골 후방 경사각에서도 큰 차이를 보이지 않아 (Fig. 5) 측와위 견관절 내시경 수술시 관절와에 평행한 이상적 삽입구를 위해 환자를 후방으로 40도 전후의 각도만큼 기울이는 자세가 이상적으로 사료된다.

결 론

정상 한국 성인 200명을 대상으로 견관절 컴퓨터 단층 촬영상 상완골 후경각은 평균은 28.73/27.89도였지만 최소 13도에서 최대 58도 사이에 넓게 분포하며 35%에서 평균에서 10도 이상 큰 차이를 보였다. 연령별, 좌우, 우세, 비우세 견관절, 신장에 따른 영향보다 성별에 차이가 통계학적으로 유의하였고 이두근 구는 후경각의 유용한 지표로 상완골두 중심축에서 10mm 이내에 위치하였다. 관절와의 후경각, 이두근 구 각 및 중심축과 거리, 견갑골 후방 경사각에 대한 기초 통계학적 자료는 여러 견관절 수술과 한국형 견관절 인공 관절 개발시 중요한 참고 자료로 사용될 수 있으리라 사료된다

REFERENCES

- 1) 박정호, 오종건, 이광석, 채인정, 한승범, 윤정로 : Semi-axial View로 측정된 정상 한국인의 상완골 후경각, *대한정형외과학회지*, 32(4):832-837, 1997.
- 2) Ballmer FT, Sidles JA, Lippitt SB and Matsen FA : Humeral head prosthetic arthroplasty: Surgically relevant geometric considerations, *J Shoulder Elbow Surg*, 2:296-304, 1993.
- 3) Debevoise NT, Hyatt GW and Townsend GB : Humeral torsion in recurrent shoulder dislocations, *Clin Orthop*, 76:87-93, 1971.
- 4) Fruch LH and Moller BN : Retroversion of the humeral prosthesis in shoulder arthroplasty, *J Arthroplasty*, 4:277-280, 1989.
- 5) Gross RM and Fitzgibbons TC : The modified approach, *J Arthroscopic and Related Surg* 1(3): 156-159, 1985.
- 6) Hill JA, Tkach L and Hendrix RW : A Study of glenohumeral orientation in patients with anterior recurrent shoulder dislocations using computerized axial tomography, *Orthopaedic Review*, 13: 84-91, 1989.
- 7) Iannotti JP, Gabriel JP, Schneck ST, Evans BG and Misra S : The Normal glenohumeral relationships. *J Bone Joint Surg*, 74-A:491-499, 1992.
- 8) Kronberg M, Brostrom LA and Soderlund V : Retroversion of the humeral head in the normal shoulder and its relationship to the normal range of motion, *Clin Orthop*, 253:113-117, 1990.
- 9) Kummer FJ, Perkins R and Zuckerman JD : The use of the bicipital groove for alignment of the humeral stem in shoulder arthroplasty, *J Shoulder Elbow Surg*, 7:146-147, 1998.
- 10) Mallon WJ, Herring CL, Sallay PI, Moorman III CT and Crim JR : Use of vertebral levels to measure presumed internal rotation at the shoulder: A radiographic analysis, *J Shoulder Elbow Surg*, 5:299-306, 1996.
- 11) Pearl ML and Volk AG : Coronal plane geometry of the proximal humerus relevant to prosthetic arthroplasty, *J Shoulder Elbow Surg*, 5:320-326, 1996.
- 12) Pearl ML and Volk AG : Retroversion of the proximal humerus in relationship to prosthetic replacement arthroplasty, *J Shoulder Elbow Surg*, 4:286-289, 1995.
- 13) Randelli M and Gambrioli : Glenohumeral osteometry by computed tomography in normal and unstable shoulders, *Clin Orthop*, 208:151-156, 1986.
- 14) Saha AK : Dynamic stability of the glenohumeral joint, *Acta Orthop Scand* 42:491-505, 1971.
- 15) Soderlund V, Kronberg M and Brostrom LA : Radiologic assessment of humeral head retroversion, *Acta Radiologica*, 30-5:501-505, 1989.
- 16) Symeonides PP, Hatzokos I, Christoforides J and Pournaras J : Humeral head torsion in recurrent anterior dislocation of the shoulder, *J Bone Joint Surg*, 77-B:687-690, 1995.
- 17) Tillett E, Smith M, Fulcher M and Shanklin J : Anatomic determination of humeral head retroversion: The relationship of the central axis of the humeral head to the bicipital groove, *J Shoulder Elbow Surg*, 2:255-256, 1993.