한국인 성인 및 고령자의 Lumbar 형상정보 비교 및 분석

Comparison and Analysis on Lumbar Morphological Information of Korean Adults and the Elderly

*#고철웅[1], 전경진[1], 이의석[2], 양재혁[2], 강일규[2]

*#C. W. Ko(cheko@kitech.re.kr)[1] , K. J. Chun[1], E. S. Lee[2], J. H. Yang[2], I. K. Kang[2]

[1]한국생산기술연구원, [2]고려대학교 구로병원

Key words : Korean Lumbar, X-ray, Morphological Study, Lordotic Angle, Vertebral Body

1. 서론

일반적으로 Chair System은 일상생활에서 다양한 용도로 활용되고 있는 대표적인 생활용품 중의 하나이다. 이러한 Chair System에 있어서도, 최근 급속한 고령화 추세에 따라 고령자에 적합한 Needs가 요구되고 있다. 하지만, 기존의 상용화된 Chair System에는 인체공학적으로 고령자에 적합하고 편의성 제공이 가능한 구조가 충분히 반영되고 있지 않은 실정이다. 이에 대한 주된 이유로서는, 고령자의 척추 등 주요 골격계 있어서 자세 변화에 따른 생체학적인 정보 부족이 가장 크다고 할 수 있다. 최근 한국에서도 인체 체형을 고려한 Chair System 의 개발 예는 있으나, 인체 척추의 골격계 형상비교 등을 통한 체계적인 연구개발은 미흡한 실정이다.

본 연구에서는, 인체공학적인 Chair System의 최적개발에 활용 가능한 인체 요추(Lumbar) 부분의 형상 확보를 위하여, 인체 자세변화에 따른 요추 부위의 형상비교를 검토하였다. 한국 20대 성인 및 60대 고령자를 대상으로, 인체 자세 별 요추의 X-ray 촬영을 실시하였고, 이를 기초로 전만각(Lordotic Angle)과 추체(Vertebral Body) 사이의 종판(End Plate) 각도를 측정/분석하였다.

2. 인체 요추 형상정보 취득

본 연구에서는 인체 자세변화에 따른 요추의 형상정보(L1～L5) 확보를 위하여, 각도 조절(0°, 30°, 60°, 90°)이 가능한 시험용 간이 의자를 제작하였다(Figure 1). 간이의자는 Seat-back부, Seat부, Leg 부의 3분절로 구성되어 있으며, Seat-back부는 Ballscrew Type의 작동기구에 의하여 각도 조절이 가능하다.

피검자는 한국인 인체치수 조사(Sizekorea, 2004)의 표준 체위에 해당되는 20대 성인 남성 7인(신장: 171.7±5.3cm, 체중: 71.3±9.9kg)과 60대 고령자 남성

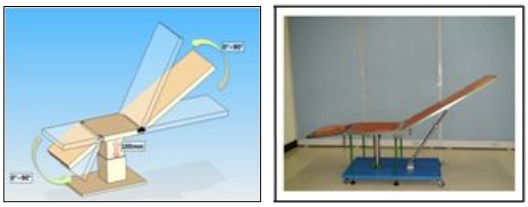

Fig. 1 Simplified Chair Device with 3-segmental Plate

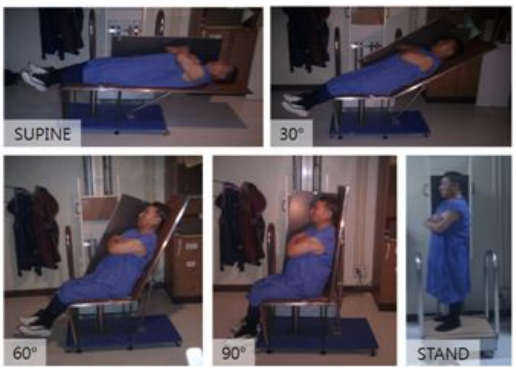

Fig. 2 Five Types of X-ray Examination Conditions

7인(신장: 163.6±5.6cm, 체중: 63.9±9.0kg)을 선정하였다. 피검자 선정 시에는, 최근 6개월 내에 정신질환 및 요추 문제로 진단을 받았거나 병력이 의심되는 자는 제외시켰고, X-ray 촬영 전에 임상시험 심의(IRB NO. MD10024)를 통과하였다.

X-ray 촬영은 총 5 Type(Stand, Supine, Angle 30°, 60°, 90°)의 인체 자세조건으로 설정하였고, 모든 피검자는 촬영 중에 Cross-arm 자세를 통하여 Neutral Posture를 유지하였다(Figure 2). 촬영된 X-ray 영상을 기초로 Mimics 13.1(Materialise, Belgium)을 이용하여, 성인 및 고령자의 요추 형상에 있어서의 전만각과 추체 사이의 종판 각도를 비교/분석하였다(Figure 3).

3. 요추의 형상정보 비교 및 분석

20대 성인의 측정결과에 의하면(Figure 4, Table 1), 전만각(φ)은 Stand 조건에서 가장 큰 각도(51.79°)가 확인되었고, Supine 조건에서 30°, 60°, 90° 착좌 자세로 갈수록 대체적으로 각도가 작아지는 경향이 나타났다. 추체 사이의 종판 각도(φ1~φ5)에서는, φ5가 φ1~φ4에 비하여 상대적으로 크게 측정되었다. 한편, 60대 고령자의 경우(Figure 5, Table 1), 전만각(φ)은 Stand 조건에서 가장 큰 각도(53.44°)가 확인되었고, Supine 조건에서 30°, 60°, 90° 착좌 자세로 갈수록 대체적으로 작아지는 경향이 나타났다. 하지만, Stand, Supine, 30° 착좌 자세에서의 전만각(φ)의 변화는 20대 성인에 비하여 현저하게 적게 얻어져, 고령자의 요추 특성이 확인되었다. 추체 사이의 종판 각도(φ1~φ5)에서는, φ5가 φ1~φ4에 비하여 상대적으로 크게 측정되었다.

4. 결론

본 연구에서는 한국 성인 남성과 고령자 남성을 대상으로 X-ray 촬영을 통해 인체 요추에 대한 전만각과 추체 사이의 종판 각도에 대한 형상정보를 확보하고, 비교/분석하였다. 이러한 결과는, 향후 인체공학적으로 적합한 Chair System 개발에 유용하게 적용될 것으로 판단된다.

후기

본 연구는 보건복지부 보건의료연구개발사업(A101945)과 한국생산기술연구원 연구비지원(PEO12074)으로 수행하였다.

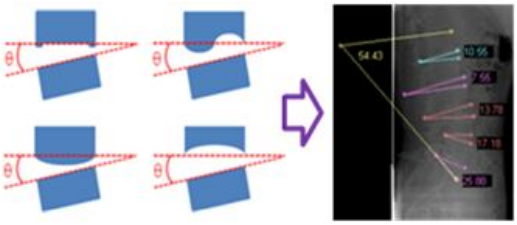

Fig. 3 Measurement References of Lumbar Angles

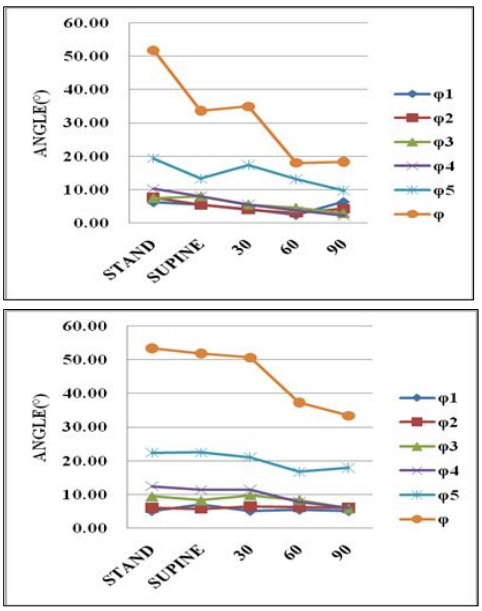

Fig. 4Measurement Results of Lumbar Angles (Upper: Adults, Lower: the Elderly)

Table1 Summary of Lumbar Angles based on X-ray Images of Korean Adults and the Elderly

Positions		STAND		SUPINE		30°		60°		90°	
		Angle(°)	S.D.	Angle(°)	S.D.	Angle(°)	S.D.	Angle(°)	S.D.	Angle(°)	S.D.
Adults in their 20s	φ1	6.22	2.91	5.57	3.44	4.16	3.30	2.35	2.05	6.39	2.48
	φ2	7.68	2.72	5.50	1.31	4.03	1.50	3.07	1.30	4.28	1.79
	φ3	7.47	3.12	7.97	3.53	5.57	3.18	4.58	1.73	2.96	3.92
	φ4	10.21	3.83	8.05	2.13	5.50	3.74	3.71	1.12	2.16	3.64
	φ5	19.39	7.77	13.28	7.40	17.33	7.83	13.20	9.82	9.68	2.58
	φ	**51.79**	**5.00**	**33.68**	**15.35**	**34.94**	**13.07**	**18.01**	**12.39**	**18.31**	**17.91**
The Elderly in their 60s	φ1	5.04	1.51	7.07	1.84	5.07	2.30	5.44	1.75	5.04	1.24
	φ2	6.07	2.27	5.75	1.68	6.43	2.57	6.32	3.44	6.08	3.78
	φ3	9.44	2.07	8.29	3.12	9.81	4.16	8.43	2.75	5.85	2.87
	φ4	12.46	4.16	11.38	4.45	11.39	4.98	7.78	3.66	6.11	4.99
	φ5	22.42	7.13	22.49	4.11	21.11	6.22	16.71	11.39	18.00	11.20
	φ	**53.44**	**16.77**	**51.92**	**10.08**	**50.63**	**12.63**	**37.28**	**18.56**	**33.41**	**15.88**