

신체계측 추정식과 의료영상 실계측 방법의 요추부 추간판 크기 비교

— Comparison of Anthropometric Method & Medical Image Method in the Lumbar Intervertebral Disc Size —

부산가톨릭대학교 보건과학대학 물리치료학과 · 부산가톨릭대학교 보건과학대학 방사선학과*

김중순 · 김창수¹⁾

— 국문초록 —

최근 요통의 원인을 밝히기 위한 노력의 일환으로 의료 영상 자료를 이용하는 연구가 많이 이루어지고 있는 실정이나 의료 영상 장비들은 사용 비용이 고가라는 점, 인체에 침습적이라는 점 그리고 추간판의 크기를 측정하기 위해서는 이를 구현할 수 있는 소프트웨어가 필요하다는 점 등의 제한점으로 인해 연구 환경에서는 그 사용이 제한적으로 이루어지고 있는 실정이다.

이에 본 연구는 비교적 신뢰도가 높으면서 신체 계측 자료를 이용하여 간단한 추정식에 의해 추간판의 크기를 추정할 수 있는 Colombini 등의 방법과 이를 수정하여 보다 발전시킨 Turk와 Celan의 방법을 소개하고 이들의 방법에 의해 추정된 추간판의 크기가 의료 영상 자료에 의한 실계측치와 유의한 상관성이 있는가를 알아보기 위하여 수행되었다.

본 연구는 근골격계 질환이 없는 20대의 정상 성인을 대상으로 신체 계측을 통해 구해진 자료를 Colombini의 추정식과 Turk와 Celan의 추정식으로 처리한 후 이를 통해 구해진 L4-5, L5-S1 추간판의 크기를 CT 영상을 통해 구해진 실계측치와 비교하는 방식으로 진행되었다.

본 연구 결과 L4-5와 L5-S1 추간판의 크기는 Colombini 추정식에 의해 구해진 값이 Turk와 Celan 추정식으로 구한 값이나 CT 영상을 통해 얻어진 실계측치 보다 약간 큰 것으로 나타났으나 Turk와 Celan의 값과 CT에 의한 실계측치 사이에는 유의한 차이가 없었다.

따라서 신체 계측을 통한 추간판 크기의 추정 방법인 Turk와 Celan의 공식이 CT 실계측과 매우 높은 상관성을 가진다는 것을 알 수 있었다.

중심 단어: 추간판, 신체 계측, Colombini 추정식, Turk와 Celan 추정식, CT

I. 서 론

인류의 가장 큰 특징은 아마도 직립 보행이라고 할 수 있을 것이다. 인류는 직립 보행으로 척추에 가해지는 중력의 영향을 피할 수 없게 되었으며 손의 사용이 가능해지고 이로 인해 문명의 발달은 이루어졌지만 요통이라는 만성적인 근골격계 질환에 시달리게 되었는데 요통은 연령, 성별, 사회적 지위, 직업의 종류, 선·후진국을 막론하고

* 이 논문은 2007년 4월 28일 접수되어 2007년 5월 28일 채택 됨.

제 1 저자: 김중순, (609-757) 부산시 금정구 부곡3동
부산가톨릭대학교 물리치료학과
TEL: 051-510-0573, FAX: 051-510-0578
E-mail: ptjskim@cup.ac.kr

교신저자: 김창수, 부산가톨릭대학교 방사선학과
TEL: 051-510-0822, E-mail: cszzim@cup.ac.kr

발생하여 전체 인구의 80%가 일생에 한번쯤은 요통을 경험하고¹⁾ 모든 만성 질환자중 10%가 요통으로 인해 고통을 당하는 것으로 알려져 있다²⁾. 이러한 요통 환자의 치료에 있어 요통의 정확한 해부학적 원인 부위의 진단이 요통의 성공적인 치료에 필수적이며 해부학적 부위의 진단이 실패하면 요통은 지속되게 되며 이러한 이유로 인해 최근 들어 추간판에 관한 실험적 연구 결과가 많이 발표되고 있으며 여러 연구들을 통해 요통의 여러 가지 외인적, 내인적 원인이 보고되고 있지만 명확한 사실은 요통과 추간판의 역학적 변화와 변성이 유의한 상관관계가 있다는 것이다³⁾.

요통의 내인적 원인에 관한 연구에서 추간판의 퇴행성 변화와 같은 척추 구조물의 크기가 요통의 원인과 많은 관련이 있을 것으로 제기되고 있는데⁴⁾ Hitzelberger와 Witten⁵⁾, Holt⁶⁾ 그리고 Wiesel 등⁷⁾은 정상인의 요추부 척수 조영술, 추간판 조영술, 컴퓨터 단층 영상(Computed Tomography; CT)에서 높은 빈도의 추간판 이상 소견을 보고하였으며 Boden 등⁸⁾과 Jensen 등⁹⁾도 요통 증상이 없는 피검자를 자기공명영상(Magnetic Resonance Imaging; MRI)을 통해 검사한 결과 추간판의 유의한 이상 소견이 있었음을 보고하였다.

그러나, 추간판의 높이와 직경은 연령대 별로 매우 다양하고 추간판의 면적도 나이에 따라 증가하며 추간판의 위치에 따라 추간판의 높이와 크기도 매우 다양할 뿐 아니라 사람마다 그리고 남·여 사이에도 매우 다양한 차이를 보이고 용적 또한 아침과 저녁에 측정치가 다를 뿐 아니라 노화와 더불어 변화를 보인다¹⁰⁾. 대부분 나이에 따라 추간판의 높이가 감소하여 50세 이후에는 상당한 감소를 보이는 반면 디스크의 평균 면적은 노화와 더불어 증가하는 것으로 알려져 있는데¹¹⁾ Amonoo-Kuofi¹²⁾의 연구를 살펴보면 L4-5의 전후 직경은 남성의 경우 20대, 4.31 cm에서 50대, 4.42 cm로 증가하였고 여성의 경우도 20대, 3.90 cm에서 50대, 4.19 cm로 증가하였으며 L5-S1의 경우도 남성의 경우 4.17 cm에서 4.26 cm로 여성의 경우 3.77 cm에서 4.01 cm로 증가하였다고 보고하였다.

추간판의 크기를 측정하는데 사용되는 방법들은 크게 단순 방사선 촬영, 컴퓨터 단층 영상, 자기공명영상, 그리고 신체를 계측하는 방법(anthropometric method)이 사용되고 있다. 이러한 방법들 중 신체 계측을 통한 요추 추간판 크기 추정에 관한 연구는 Colombini 등¹³⁾의 방법이 제시된 이후 Turk와 Celan⁴⁾의 방법이 보고되어 오고 있다.

현재 임상 환경에서는 의용공학의 발달과 더불어 개발

된 장비를 통해 고도로 정밀한 의료 영상을 얻을 수 있어 정확한 추간판의 측정이 가능해졌으나 이러한 의료 영상 장비들은 사용 비용이 고가라는 점, 인체에 침습적이라는 점 그리고 추간판의 크기를 측정하기 위해서는 이를 구현할 수 있는 소프트웨어가 필요하다는 점 등의 제한점으로 인해 연구 환경에서는 그 사용이 제한적으로 이루어지고 있는 실정이다.

따라서 본 연구는 비교적 신뢰도가 높으면서 신체 계측 자료를 이용하여 간단한 추정식에 의해 추간판의 크기를 추정할 수 있는 Colombini 등¹³⁾의 방법과 이를 수정하여 보다 발전시킨 Turk와 Celan⁴⁾의 방법을 소개하고 이들의 방법에 의해 추정된 추간판의 크기와 영상 의학적 자료에 의한 측정치와의 상관성에 관한 연구를 위해 수행되었다.

II. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구는 2007년 1월 20일~2007년 3월 25일까지 부산광역시 소재 C 대학교에 재학중인 학생 중 연구에 영향을 미칠 수 있는 근골격계 질환이 없는 건강한 성인 52명과 B 종합병원에 내원한 근골격계 질환이 없는 20대 성인 50명의 CT 영상을 이용하여 실시하였다.

2. 연구방법

1) 신체 계측

본 연구 수행을 위해 신체 계측은 훈련받은 측정자 한 사람에게 의해 수행하도록 하여 측정자에 따른 측정치의 오차가 최소화 될 수 있도록 하여 수행하였다.

신장과 체중은 전자식 신장/체중계(DS-102, GilWoo Trading, Korea)를 이용하여 측정하였고 수근관절, 주관절, 슬관절, 족관절의 직경은 캘리퍼(vernier caliper, Mitutoyo, Japan)를 이용하여 좌·우측 관절 직경을 모두 측정하였다. 관절 직경의 측정은 수근관절과 족관절은 중립자세에서 측정하였으며 주관절과 슬관절은 굴곡 90°에서 측정하였다.

2) 추간판 크기의 추정

추간판의 크기 추정은 측정자에 의해 얻어진 신장과 관절 직경의 자료를 이용 Colombini 등¹³⁾의 공식과 Turk

와 Celan⁴⁾에 의해 수정된 Colombini 공식을 이용하여 계산하였다.

Colombini 등¹³⁾에 의한 추간판 크기 추정식은

$$AST(\text{average square thickness of bony structure}) = [(a + b + c + d)/4]^2(\text{cm}^2)$$

a = wrist, b = elbow, c = knee, d = ankle joint diameters(cm)

$$SW(\text{bony structure weight}) = AST \times h \times 1.1(\text{cm}^2)$$

h = body height

$$\text{area of L4-5} = 0.0019 \times SW + 2.7(\text{cm}^2)$$

$$\text{area of L5-S1} = 0.0017 \times SW + 2.57(\text{cm}^2) \text{인 반면}$$

Turk와 Celan⁴⁾에 의해 수정된 추정식은

$$AST_{\text{TURK}} = [(a + b + c)/3]^2(\text{cm}^2)$$

a = wrist, b = elbow, c = knee joint diameters(cm)

$$\text{area of L4-5} = 0.29 \times AST_{\text{TURK}} + 2.11(\text{cm}^2)$$

$$\text{area of L5-S1} = 0.25 \times AST_{\text{TURK}} + 3.55(\text{cm}^2) \text{이다.}$$

3) 의료 영상을 이용한 디스크 크기 실제측

L4-5, L5-S1 디스크 크기 측정은 방사선과의 CT 영상을 통합처방전달시스템(MOD OCS 프로그램)에서 검색하여 방사선 DICOM 영상을 로딩하고, 방사선과의 Medviewer 4.1 프로그램을 이용, 실제측으로 지름을 측정하였다.

디스크의 가로 및 세로 지름 측정은 실제측의 정확성을 위하여 실제 L4-5, L5-S1 디스크의 정확한 위치를 2명의 정형외과 전문의와 1명의 방사선과 전문의의 도움을 받아 측정하였다. 정상인마다 실제 디스크 크기가 다양하므로 정상적인 영상은 가로 지름은 최대 거리로, 세로 지름은 추체 극돌기(spinous process)를 향하는 수직 지름

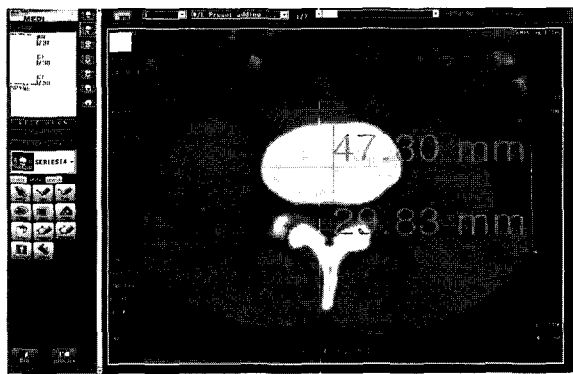


Fig. 1. Estimation of the intervertebral disc size of normal subjects

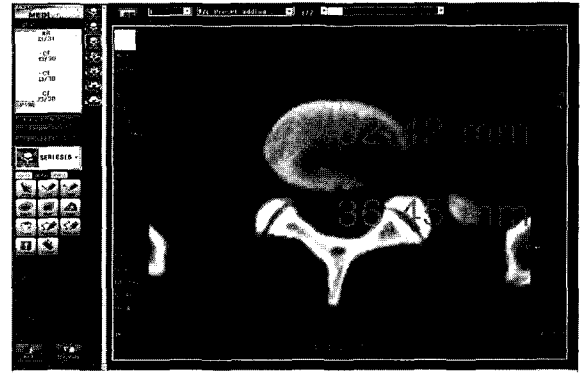


Fig. 2. Estimation of the rotational displaced intervertebral disc size

을 측정하여 값을 획득하였고, 추체 극돌기의 위치 영상이 수직에서 약간 벗어난 경우는 극돌기에 수직으로 세로의 지름을 측정하였다(Fig. 1, 2).

L4-5와 L5-S1 디스크의 크기는 측정된 가로 지름과 세로 지름을 이용하여 타원의 공식으로 계산하였다. 즉, $1/4(\text{가로 지름} \times \text{세로 지름}) \times \pi$ 의 공식을 대입하여 계산하였다.

3. 자료처리

연구 과정에서 수집된 신체 계측 자료와 Colombini 등¹³⁾과 Turk와 Celan⁴⁾의 추정식에 의해 구해진 자료와 CT 영상을 통해 얻어진 실제측치는 부호화한 후 자료 처리는 유의 수준 α 를 0.05로 하여 통계 패키지 SPSS for windows(ver. 12.0K)을 이용하여 분석하였다.

먼저 수집된 연구대상자의 일반적 특성, 신체계측 자료 그리고 CT 실제측치는 평균과 표준 편차를 산출하였으며 남·녀 간의 관절 직경의 차이는 독립표본 t-검정(independent t-test)을 통해 비교하였다.

추간판의 크기는 Colombini 등¹³⁾의 추정식과 Turk와 Celan⁴⁾의 추정식에 의해 통계 패키지를 사용하여 구한 후 Colombini 등¹³⁾의 추정식에 의한 값과 Turk와 Celan⁴⁾의 추정식에 의해 값을 CT 영상에 의한 실제측치와 일원배치 분산분석(one-way ANOVA)을 실시하여 비교하였으며 이들 값 간에 차이를 알아보기 위해 사후분석으로 Scheffe의 다중비교분석을 실시하였다.

III. 결 과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

연구 대상자는 총 102명으로 남성은 54명으로 53%, 여성은 48명으로 47%이었다. 평균 연령은 21.18 ± 3.95 세로 남성은 22.32 ± 3.98 , 여성은 19.99 ± 3.58 세이었고 평균 신장은 167.23 ± 6.12 cm로 남성은 173.23 ± 5.33 cm, 여성은 161.23 ± 3.35 cm이었으며 평균 체중은 61.23 ± 10.61 kg으로 남성은 67.73 ± 10.12 kg, 여성은 54.73 ± 5.37 kg이었다.

2. 연구 대상자의 관절 직경

신체 계측에 의해 수집된 각 관절 직경은 Table 1과 같으며 남성의 관절 직경이 여성의 관절 직경 보다 크게 나타났다($p < .05$)(Table 1).

Table 1. Comparison of male with female on joints diameters (units: cm)

Joint	Gender	Diameters	p
wrist	M	5.28 ± 0.29	.000
	F	4.59 ± 0.40	
elbow	M	6.35 ± 0.33	.000
	F	5.57 ± 0.36	
knee	M	9.62 ± 0.39	.000
	F	8.89 ± 0.60	
ankle	M	6.76 ± 0.40	.000
	F	5.88 ± 0.30	

3. Colombini 추정식에 의한 추간판의 크기

Colombini 추정식에 의한 L4-5 추간판의 크기는 평균 17.95 ± 3.04 cm²로 남성의 경우는 20.46 ± 2.09 cm², 여성의 경우는 15.64 ± 1.57 cm²로 나타나 남성이 여성에 비해 L4-5의 추간판이 큰 것으로 나타났다($p < .05$).

L5-S1 추간판의 크기는 평균 16.22 ± 2.72 cm²로 남성의 경우는 18.46 ± 1.87 cm², 여성의 경우는 14.14 ± 1.40 cm²로 나타나 남성이 여성에 비해 L5-S1의 추간판이 큰 것으로 나타났다($p < .05$).

4. Turk와 Celan의 추정식에 의한 추간판의 크기

Turk와 Celan의 추정식에 의한 L4-5 추간판의 크기는 평균 15.21 ± 1.88 cm²로 남성의 경우는 16.69 ± 1.12 cm², 여성의 경우는 13.84 ± 1.31 cm²로 나타나 남성이 여성에 비해 L4-5의 추간판이 큰 것으로 나타났다($p < .05$).

L5-S1 추간판의 크기는 평균 14.85 ± 1.62 cm²로 남성의 경우는 16.12 ± 0.96 cm², 여성의 경우는 13.66 ± 1.13 cm²로 나타나 남성이 여성에 비해 L5-S1의 추간판이 큰 것으로 나타났다($p < .05$).

5. CT 영상을 이용한 추간판의 실제측 크기

CT 영상을 이용한 추간판의 실제측에서 L4-5 추간판의 크기는 평균 15.59 ± 2.92 cm²로 남성의 경우는 18.08 ± 2.55 cm², 여성의 경우는 13.31 ± 1.86 cm²로 나타나 남성이 여성에 비해 L4-5의 추간판이 큰 것으로 나타났다($p < .05$).

L5-S1 추간판의 크기는 평균 15.36 ± 2.85 cm²로 남성의 경우는 16.75 ± 2.79 cm², 여성의 경우는 13.44 ± 1.52 cm²로 나타나 남성이 여성에 비해 L5-S1의 추간판이 큰 것으로 나타났다($p < .05$).

6. Colombini의 추정값, Turk와 Celan의 추정값 그리고 CT 실제측치의 비교

L4-5 추간판 크기를 Colombini의 추정값, Turk와 Celan의 추정값 그리고 CT 실제측치를 비교 검정한 결과 세 가지 방식에 의해 구해진 L4-5 추간판 크기 값에 유의한 차이가 있었으며($p < .05$) 이를 사후 분석한 결과 Colombini의 추정값이 Turk와 Celan의 추정값과 CT 실제측치 보다 유의하게 큰 것으로 나타났으나($p < .05$) Turk와 Celan의 추정값과 CT 실제측치 사이에는 유의한 차이가 없었다($p > .05$)(Table 2).

L5-S1 추간판 크기를 Colombini의 추정값, Turk와 Celan의 추정값 그리고 CT 실제측치를 비교 검정한 결과 세 가지 방식에 의해 구해진 L5-S1 추간판의 유의한 차이가 있었으며($p < .05$) 이를 사후 분석한 결과 Colombini의 추정값과 Turk와 Celan의 추정값은 유의한 차이가 있었으나($p < .05$) CT 실제측치와 Colombini의 추정값과 Turk와 Celan의 추정값 사이에는 유의한 차이가 없었다($p > .05$)(Table 2).

Table 2. Comparison of Colombini's, Turk & Celan's and CT values (units: cm²)

	Colombini	Turk & Celan	CT	F	p
L4-5	17.95± 3.04 ^a	15.21± 1.88 ^b	15.59± 2.92 ^b	16.11	.000
L5-S1	16.22± 2.72 ^a	14.85± 1.62 ^b	15.36± 2.85 ^{ab}	4.14	.018

세 가지 방식에 의해 구해진 값을 남·여 별로 분류하여 비교한 결과, 남성의 경우 L4-5는 Colombini의 추정값이 큰 것으로 나타났으나(p < .05) Turk와 Celan의 추정값과 CT 실제측치 사이에는 유의한 차이가 없었다(p > .05)(Table 3). L5-S1도 Colombini의 추정값이 큰 것으로 나타났으나(p < .05) Turk와 Celan의 추정값과 CT 실제측치 사이에는 유의한 차이가 없었다(p > .05)(Table 3).

Table 3. Comparison of Colombini's, Turk & Celan's and CT values on male (units: cm²)

	Colombini	Turk & Celan	CT	F	p
L4-5	20.46± 2.09 ^a	16.69± 1.12 ^b	17.24± 2.41 ^b	26.72	.000
L5-S1	18.46± 1.87 ^a	16.12± 0.96 ^b	16.75± 2.79 ^b	8.59	.000

여성의 경우 L4-5는 Colombini의 추정값이 큰 것으로 나타났고(p < .05) Turk와 Celan의 추정값과 CT 실제측치 사이에는 유의한 차이가 없었으나(p > .05)(Table 4) L5-S1의 경우는 세 값 사이에 유의한 차이가 없었다(p > .05)(Table 4).

Table 4. Comparison of Colombini's, Turk & Celan's and CT values on female (units: cm²)

	Colombini	Turk & Celan	CT	F	p
L4-5	15.64± 1.57 ^a	13.84± 1.31 ^b	13.31± 1.86 ^b	15.01	.000
L5-S1	14.14± 1.40 ^a	13.66± 1.13 ^a	13.44± 1.52 ^a	1.74	.183

IV. 고 찰

추간판은 척추가 제 기능을 유지하기 위한 가장 중요한 구조중의 하나이며 추간판의 퇴행과 변화는 유의한 요

통의 원인으로 받아들여지고 있다¹⁴⁾. 요통은 인류 누구에게서나 나타날 수 있는 흔한 근골격계 질환 중 하나이며 이로 인한 사회·경제적 부담으로 인해 보건의료 전문가들의 관심의 대상이 되고 있으며 요통의 원인을 규명하기 위한 다양한 시도가 소개되어져 오고 있다.

요통의 원인을 규명하기 위한 여러 시도들 중 요통과 요부 추간판 형태 이상 사이의 상관관계에 대한 연구는 많은 논란이 있어왔으나 정상인의 요부 척수 조영술⁵⁾, 추간판 조영술⁶⁾ 그리고 컴퓨터 단층 촬영⁷⁾에서 24~37%로 높은 빈도의 이상이 보고된바 있다.

Boden 등⁸⁾은 요통이나 좌골신경통 그리고 신경학적 파행(claudication)을 경험한 적이 없는 67명의 정상인을 자기공명 영상 촬영한 결과 60세 이상 피검자의 경우 57%가 이상이 있었다고 보고하였으며 Jensen 등⁹⁾도 요통 증상이 없는 98명을 자기공명 영상 촬영으로 검사한 결과 36%만이 정상 소견을 보였다고 보고하였다. 그러나 이러한 추간판 이상의 연구로는 의료 영상을 통한 연구가 주를 이루고 있어 비용적인 문제뿐만 아니라 검사에 따른 유해성의 문제 그리고 임상 환경에서는 연구를 위한 장비의 사용이 쉽지 않다는 문제점들이 있다.

이에 본 연구는 이러한 문제들 중 일부 문제들을 해결 수 있는 방법인 신체 측측을 통한 간접적 추간판의 크기 추정법을 통해 요통에 대한 연구에 활용할 수 있는 방법을 소개하고 한국 정상 성인의 추간판 크기 측정에도 이러한 간접적 방법에 의한 추정이 가능한가를 알아보기 위해 CT 영상을 통한 실제측과 비교하는 방식으로 수행하였다.

본 연구에서는 Colombi 등¹³⁾과 Turk와 Celan⁴⁾이 제안한 추정식과 의료 영상을 사용하여 요부 추간판의 크기를 측정하였는데 남·여간 추간판의 크기를 비교한 결과 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며 이는 피검자의 일반적인 해부학적인 차이에 의한 것으로 사료된다.

Colombini 등¹³⁾의 추정식에 의해 구한 L4-5 추간판의 크기의 경우 본 연구에서는 17.92~17.95 cm²로 나타나 40대의 피검자 32명을 대상으로 추정한 Colombini 등¹³⁾의 16.49~26.99 cm² 보다 크기가 작은 것으로 나타났으며 Turk와 Celan⁴⁾이 평균 44세의 피검자 40명을 대상으로 Colombini 추정식에 의해 보고한 22.02 cm² 보다도 작은 것으로 나타났다. 박병철 등¹⁵⁾은 L5 상면의 크기가 15.29~15.63 cm²이라고 보고하여 추간판의 크기도 이와 유사할 것이라고 가정한다면 본 연구의 결과도 이와 유사한 것으로 추정되며 Turk와 Celan⁴⁾이 컴퓨터 단층 촬영에 의해 보고한 17.96 cm²와도 유사한 크기를 나타내었

다. L5-S1 추간판 크기의 경우도 본 연구에서는 16.19~16.22 cm²로 선행 연구들^{4,13)} 보다는 약간 작게 나타났는데 이러한 차이는 연구에 참여한 피검자들의 신장이나 체중의 차이에 의한 것으로 사료된다.

Turk와 Celan⁴⁾은 Colombini 등¹³⁾의 추정식과 신장, 체중 그리고 수근관절, 주관절, 슬관절, 족관절 직경의 상관관계를 연구한 결과 족관절 직경의 상관관계가 가장 낮다고 하여 족관절 직경을 배제한 수정된 추정식을 제안하여 본 연구에서도 Colombini 추정식과 Turk와 Celan 추정식에 의한 추간판의 크기를 비교한 결과 L4-5 및 L5-S1 모두 Turk와 Celan 추정식에 의한 값이 유의하게 작게 나타났으며, 이는 Turk와 Celan⁴⁾의 연구 결과와 같았다. Turk와 Celan⁴⁾의 수정된 Colombini 추정식에 의해 구해진 L4-5 추간판의 크기는 15.09~15.21 cm², L5-S1은 14.74~14.85 cm²로 나타나 L4-5 17.96 cm², L5-S1 16.87 cm²를 보고한 Turk와 Celan⁴⁾의 연구 결과 보다는 다소 작게 나타났는데 이러한 결과도 연구에 참여한 피검자들의 신장이나 체중의 차이에 의한 것으로 사료된다.

CT 영상을 통해 실제측한 L4-5 추간판의 크기의 경우 본 연구에서는 15.59 cm²로 나타나 Colombini 등¹³⁾의 연구와 Turk와 Celan⁴⁾이 Colombini 추정식으로 계산하여 보고한 22.02 cm² 그리고 Turk와 Celan⁴⁾이 컴퓨터 단층 촬영에 의해 보고한 17.96 cm² 보다도 작은 것으로 나타났으나 박병철 등¹⁵⁾이 보고한 15.29~15.63 cm²와는 유사한 결과를 보였다. L5-S1 추간판 크기의 경우도 본 연구에서는 15.36 cm²로 나타나 선행 연구들^{4,13)} 보다는 작게 나타났는데 이러한 차이는 연구에 참여한 피검자들의 신장이나 체중의 차이에 의한 해부학적인 차이로 사료된다.

본 연구에서 Colombini 추정식에 의한 값과 Turk와 Celan 추정식에 의한 값을 CT 영상에 의한 실제측치와 비교한 결과 남성의 경우 L4-5, L5-S1 추간판 모두 Turk와 Celan 추정 값과 CT 영상 실제측치가 같은 것으로 나타났으나 Colombini 추정 값과는 유의한 차이가 있었다. 여성의 경우는 L4-5 추간판의 크기는 Turk와 Celan 추정 값과 CT 영상 실제측치는 같고 Colombini 추정 값과는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으나 L5-S1 추간판의 크기는 세 값에 차이가 없는 것으로 나타났다.

V. 결 론

Colombini 등과 Turk와 Celan의 추정식에 의해

L4-5, L5-S1 추간판 크기를 간접적으로 측정된 결과와 CT 영상을 통한 실제측치를 비교한 본 연구의 결과가 상기 연구 결과들의 추정치 보다는 약간 작은 것으로 나타났으나 동서양인의 해부학적인 차이를 감안한다면 유사한 결과로 사료되며 Turk와 Celan의 추정 값과 CT 실제측치가 매우 유사한 것으로 나타나 Turk와 Celan의 추정식을 이용한 추간판 크기의 추정은 매우 신뢰할 수 있는 방법으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Ratti N, Pilling K: Back pain in the workplace, *Br J Rheumatol*, 36(2), 260-264, 1997
2. Kelsey JL, White AA: Epidemiology and impact of low back pain, *Spine*, 5(2), 133-142, 1980
3. 왕진만, 김동준: 추간판 내장증에 대한 자기공명 영상과 추간판 조영술의 영상 소견 및 진단적 가치, *대한정형외과학회지*, 32(3), 497-505, 1997
4. Turk Z, Celan D: Importance of intervertebral disc size in low back pain, *Croat Med J*, 45(6), 734-739, 2004
5. Hitselberg WE, Witten RM: Abnormal myelograms in asymptomatic patients, *J Neurosurg*. 28(3), 204-206, 1968
6. Holt EP Jr: The question of lumbar discography, *J Bone Joint Surg Am*, 50(4), 720-726, 1968
7. Wiesel SW, Tsourmas N, Feffer HL, *et al.*: A study of computer-assisted tomography. I. The incidence of positive CAT scans in an asymptomatic group of patients, *Spine*, 9(6), 549-551, 1984
8. Boden SD, David DO, Dina TS, *et al.*: Abnormal magnetic resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects, *J Bone Joint Surg Am*, 72(3), 403-408, 1990
9. Jensen MC, Brant-Zawadzki MN, Obuchowski N, *et al.*: Magnetic resonance imaging of the lumbar spine in people without back pain, *N Engl J Med*, 331(2), 69-73, 1994
10. Natarajan RN, Andersson GB: The influence of lumbar disc height and cross-sectional area on the mechanical response of the disc to physiologic

- loading, Spine, 24(18), 1873-1881, 1999
11. Koeller W, Muehlhaus S, Meier W, *et al.* : Biomechanical properties of human intervertebral discs subjected to axial dynamic compression— influence of age and degeneration, J Biomech, 19(10), 807-816, 1986
 12. Amonoo-Kuofi HS : Morphometric changes in the heights and anteroposterior diameters of the lumbar intervertebral discs with age, J Anat, 175, 159-68, 1991
 13. Colombini D, Occhipinti E, Grieco A, *et al.* : Estimation of lumbar disc areas by means of anthropometric parameters, Spine, 14(1), 51-55, 1989
 14. Aydinlioglu A, Diyarbakirli S, Keles P : Heights of the lumbar intervertebral discs related to age in Turkish individuals, Tohoku J Exp Med, 188(1), 11-22, 1999
 15. 박병철, 오창욱, 민우기 : 한국성인의 요추 및 추체간 공간의 해부학적 형태계측, 대한척추외과학회지, 6(1), 34-40, 1999

• Abstract

Comparison of Anthropometric Method & Medical Image Method in the Lumbar Intervertebral Disc Size

Jong-Soon Kim · ¹⁾Chang-Soo Kim

Dept. of Physical Therapy, College of Health Sciences, Catholic University of Pusan

¹⁾*Dept. of Radiological Science, College of Health Sciences, Catholic University of Pusan*

The purpose of this study was to examine the indirect estimation of the lumbar intervertebral disc size by two anthropometric methods(Colombini's method and Turk and Celan's method), in order to compare these indirect methods with the direct analysis by computed tomography(CT).

The wrist, elbow, knee and ankle joint(right side) diameters were measured in 52 normal volunteers and intervertebral disc sizes were measured in 50 normal subjects by CT. Then the intervertebral disc sizes were calculated using two anthropometric formula. The data were analysed with ANOVA to differentiation between indirect and direct estimation of the lumbar intervertebral disc sizes.

This study shows that male subjects have significantly larger L4-5 and L5-S1 intervertebral disc sizes than female subjects. In addition, disc sizes calculated by Colombini's formula were significantly larger than Turk & Celan's formula but there was no significant differences in the compared Turk & Celan's estimation with CT values.

The indirect estimation of the intervertebral disc size by Turk & Celan's formula can be considered as a clinically useful method. However, further study should be conducted to compare anthropometric values according to age.

Key Words : Disc size, Anthropometric methods, Colombini's Method, Turk & Celan's Method, CT