

## Modic Type Change 2와 Facet Joint Arthrosis의 연관성 연구

김문휘<sup>1,\*</sup>, 윤덕원<sup>1</sup>, 이세민<sup>1</sup>, 김성환<sup>1</sup>, 유수빈<sup>2</sup>

<sup>1</sup>해운대자생한방병원 침구의학과

<sup>2</sup>부천자생한방병원 한방재활의학과



### [Abstract]

A Study of the Relationship between Modic Type Changes 2 and Facet Joint Arthrosis

Moon Hwi Kim<sup>1,\*</sup>, Deok Won Youn<sup>1</sup>, Se Min Lee<sup>1</sup>, Sung Hwan Kim<sup>1</sup> and Su Bin Yoo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Acupuncture and Moxibustion of Korean Medicine, Haeundae Jaseng Korean Medicine Hospital

<sup>2</sup>Department of Korean Rehabilitation Medicine, Bucheon Jaseng Korean Medicine Hospital

**Objectives :** The purpose of this study was to observe the correlation between modic type changes 2 and facet joint arthrosis.

**Methods :** We randomly selected the 93 patients with Lumbar MRI films who had been admitted to Haeundae Jaseng Korean Medicine Hospital from January to June 2015. Modic type changes 2 and facet joint arthrosis data were collected and statistically analyzed.

**Results :** In this study, if the findings of the MRI showed modic type changes 2, the cases of facet joint arthrosis increased.

**Conclusions :** There was a significant correlation between modic type changes 2 and facet joint arthrosis.

**Key words :**

Modic type changes ;  
Facet joint arthrosis ;  
Intervertebral disc  
degeneration

Received : 2015. 11. 16.  
Revised : 2015. 12. 01.  
Accepted : 2015. 12. 02.  
On-line : 2015. 12. 18.

\* Corresponding author : Department of Acupuncture & Moxibustion Medicine, Haeundae Jaseng of Korean Medicine Hospital, 793, Haeundae-ro, Haeundae-gu, Busan, 48102, Republic of Korea  
Tel : +82-10-5602-8229 E-mail : mooniid@naver.com

## I. 서론

Modic type changes는 척추 종판과 골수의 MRI상의 변화를 분류하는 방법 중 하나이다<sup>1)</sup>. Modic type changes에 대한 분류는 1988년 Modic이 만성 요통 환자 474명을 대상으로 진행된 연구를 통해 만들어졌다<sup>2)</sup>.

Type 1 changes는 MRI상 T1 강조영상에서 저음영, T2 강조영상에서 고음영을 보이고 골수부종과 염증을 나타낸다. type 2 changes는 MRI상 T1 강조영상에서 고음영, T2 강조영상에서 고음영이며 골수가 허혈에 의해 노란 지방으로 대체된 것을 의미한다. type 3 changes는 T1 강조영상에서 저음영, T2 강조영상에서 저음영을 보여주며 연골하골의 경화를 나타낸다<sup>3)</sup>.

Modic type changes는 퇴행성 디스크 질환에 큰 연관성이 있다<sup>2)</sup>. Modic changes는 정상적인 노화와 연관된 척추 퇴행 과정의 주요 지표가 된다고 보고되고 있다<sup>3)</sup>. type 1 changes는 디스크 퇴행질환의 염증단계와 연관이 있고, type 2는 디스크 퇴행단계의 지방 변성단계와 관계가 있으며 더 안정적이고 만성인 과정과 연관있다고 보고된다. type 3는 디스크 퇴행질환의 경화단계를 대표한다고 보고되고 있다<sup>4)</sup>. type 1 changes는 염증에서 기인하고 불안정성과 연관이 있는 것으로 보인다. 그래서 역동적인 퇴행단계를 투영하고, 척추의 생체역학적인 불안정성을 대변한다. 반면에 type 2 changes는 생체역학적으로 안정적인 단계를 가르킨다<sup>3)</sup>.

척추뼈에는 사슬과 같이 척추뼈들을 서로 연결시켜주는 두 개의 후관절(facet joint)이 있다. 척추뼈는 맨 위와 맨 아래를 제외하고 각각 위쪽과 아래쪽에 있는 척추뼈들과 연결될 수 있도록 한쪽에 두 개씩 모두 네 개의 후관절을 가지고 있다<sup>5)</sup>. 후관절(facet joint)은 기능적으로 척추의 운동성을 조절하고 회전을 제한하며 중력의 수직부하에 대항한다. 정상적인 자세에서는 추체와 추간판에 수직부하의 약 70%가 걸리며, 약 15~30% 정도는 후관절에 걸린다. 추간판에 퇴행성 변화가 일어나면 후관절도 비정상적인 운동에 노출되고 더 많은 수직부하가 걸리게 되어 후관절에 병리적 변화가 발생하여 통증을 유발하게 된다. 후관절은 실제적인 활막관절(synovial joint)로 후방 일차분지(posterior primary ramus)의 내측 지(medial branch)에 의해 신경지배를 받는다. 오래 서 있는 자세가 지속될 때 혹은 추간판의 퇴행성 변화가 진행되어 후관절에 부담을 많이 주는 경우에는 후관절에 비정상적인 힘이 가해져서 변형을 일으키거나 염증성 반응을 나타낸다. 또는 요추의 과신전, 회전 등에 의해 급성적인 손상으로 통증이 발생할 수

있다. 그러면 후관절을 지배하는 신경에 전달되어 만성적인 요통이 발생하며, 이 신경이 동시에 지배하는 요추부 근육의 경직을 일으키고, 연관통(referred pain)인 가성 방사통(pseudoradicular pain)을 둔부 및 대퇴 후면으로 발생시키게 된다<sup>6)</sup>.

필자는 한방병원에서 환자들을 치료하며 modic type changes의 많은 MRI 소견들을 볼 수 있었다. 특히나 modic type change 2의 경우를 많이 보았는데, modic type change 2의 판독소견을 가진 환자군들의 판독소견을 정리한 결과 facet joint arthrosis와 연관성을 볼 수 있었다. 이에 본 연구에 대해 보고하는 바이다.

## II. 조사대상 및 방법

### 1. 조사대상

2015년 1월 1일부터 2015년 6월 30일까지 해운대자생 한방병원에서 입원치료를 받은 환자 중 배제인자(Exclusion criteria)<sup>9)</sup>를 제외하고 영상의학과 전문의 L-spine MRI & L-spine MRI with CTL 판독상 요추 척추체에 modic type change 2 판독을 받은 환자 93례를 대상으로 하였다.

MRI는 GE Healthcare사의 BRIVO 355 1.5T(Tesla)와 GE사의 Signa HDe 1.5T(Tesla)가 사용되었다.

〈Exclusion criteria〉

- ① 심각한 특정 질병을 진단받은 자(악성종양, 골절, 척추감염, 염증성 척추염, 마미증후군 등)
- ② 진행성의 신경학적 결손이 있거나 심각한 신경학적 증상이 동반된 자
- ③ 통증의 원인이 척추에서 기인하지 않았거나 연부조직 질환에서 기인한 경우 : 종양, 섬유근육통, 류마티스성 관절염, 통풍 등

### 2. 연구방법

2015년 1월 1일부터 2015년 6월 30일까지 해운대자생 한방병원 입원치료를 받은 환자 중 L-spine MRI & L-spine MRI with CTL상 modic type change 2 판독을 받은 환자 93명을 추려내었다. 추려낸 환자군들의 L-

spine MRI상 Modic type changes 2가 요추 어느 레벨에 분포하는지를 정리한 뒤 modic type changes 2가 발생한 요추 레벨에서 facet joint arthrosis가 존재하는지 정리했다.

### 3. 윤리적 검토

본 연구는 환자의 개인식별정보를 기록하지 않은 후향적 통계분석연구로 자생한방병원의 Institutional Review Boards(IRB)에 승인번호 KNJSIRB2015-25를 받았다. 자생한방병원 IRB에 임상시험계획승인신청서 및 과제요약서, 연구자의 윤리적 고려사항에 대한 서류를 작성 제출한 후 IRB 심사를 통해 본 연구에 대한 윤리적 적합성을 심사받았다. 연구에 참여한 환자에게는 입원 시 학술자료 활용에 동의하는 내용의 서면 동의를 받았다.

## III. 결과

### 1. 성별 및 연령 분포

연령 분포는 20~89세까지의 분포로 전체 평균연령은 52.4세였으며 전체 93명 중 남성이 33명(35.5%), 여성이 60명(64.5%)으로 나타났다. 여성에서 많은 분포를 보였으며, 특히 50~60대 여성에서 더 많은 분포를 보였다(Table 1).

### 2. 성별 및 연령별 facet joint arthrosis 분포

Modic type changes를 가진 환자 중 MRI 판독소견상 척추 동일 레벨에 facet joint arthrosis 진단을 받은 환자들을 성별 및 연령별로 정리한 결과는 다음과 같다(Table 2). 남성에 비해 여성에서 많은 분포를 보였으며, 특히 50~60대 여성에서 더 많은 환자의 분포를 보였다.

Table 1. Distribution of Sex and Age

Age	Male(%)	Female(%)	Total(%)
20~29	1(3.0)	2(3.3)	3(3.2)
30~39	12(36.4)	5(8.3)	17(18.3)
40~49	11(33.3)	7(11.7)	18(19.4)
50~59	5(15.2)	18(30.0)	23(24.7)
60~69	3(9.1)	23(38.3)	26(27.9)
70~79	1(3.0)	4(6.7)	5(5.4)
80~89	0(0.0)	1(1.7)	1(1.1)

Displays the number of patients with percent(%)

Table 2. Distribution of Facet Joint Arthrosis according to Age

Age	Facet Joint Arthrosis		Total(%)
	Male(%)	Female(%)	
20~29	0(0.0)	2(6.5)	2(4.3)
30~39	3(21.4)	0(0.0)	3(6.7)
40~49	5(35.7)	4(12.9)	9(20.0)
50~59	2(14.3)	10(32.3)	12(26.7)
60~69	3(21.4)	13(41.9)	16(35.6)
70~79	1(7.2)	2(6.4)	3(6.7)
80~89	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)

Displays the number of patients with percent(%)

Table 3. Distribution of Modic Type Change 2 and Facet Joint Arthrosis according to Lumbar Levels

	Modic Type Changes 2(%)	Facet Joint Arthrosis(%)
L1/2	1(0.8)	0(0.0)
L2/3	3(2.6)	2(4.2)
L3/4	9(7.8)	5(10.4)
L4/5	48(41.4)	24(50.0)
L5/S1	55(47.4)	17(35.4)

Displays the number of patients with percent(%)

### 3. 요추 분절에 따른 modic type change 2와 facet joint arthrosis의 분포

Modic type changes 2를 가진 환자군을 요추 분절에 따라 정리한 결과는 다음과 같다(Table 3). Modic type changes는 주로 L4/5, L5/S1 분절에서 많이 관찰할 수 있었다. 특징적으로 facet joint arthrosis 또한 L4/5, L5/S1에 많이 분포하는 것을 관찰할 수 있다.

## IV. 고찰

요통은 인류의 역사와 함께한 오래된 질환이며 직업 보행을 하는 인체 구조상 요추에 가해지는 생리적인 부담은 다른 동물에 비해 크다. 이로 인하여 전 인류의 약 80%는 일생 동안 한 번 이상의 요통을 경험하는 것으로 알려져 있다<sup>7)</sup>. 허리에 이상이 오는 것을 한의학에서 腰痛有十<sup>8)</sup>으로 분류하는데 이는 “有腎虛, 有痰飲, 有食積, 有挫閃, 有瘀血, 有風, 有寒, 有濕, 有濕熱, 有氣, 凡十種”<sup>8)</sup>이다. 요통은 원인에 따라 비기질적 요통과 기질적 요통으로 대별되고, 기질적 요통은 다시 내장인성, 혈관인성, 수인성, 추간판성 요통 등으로 분류된다. 그중 추간판성은 가장 많은 비중을 차지하며, 이 중 HIVD는 가장 빈번한 빈도를 나타낸다<sup>10)</sup>.

Modic type change는 척추 종판과 골수의 MRI상의 변화를 분류하는 방법 중 하나이다<sup>1)</sup>. 추간판이 퇴행성 변화를 일으키면 추간판의 퇴행성 변화와 더불어 척추 종판의 신호강도가 변할 수 있다<sup>10)</sup>. Modic type changes에 대한 분류는 1988년 Modic이 만성 요통 환자 474명을 대상으로 진행된 연구를 통해 만들어졌다<sup>2)</sup>.

Type 1 changes는 MRI상 T1 강조영상에서 저음영,

T2 강조영상에서 고음영(Fig. 1)을 보이고 골수부종과 염증을 나타낸다. type 2 changes는 MRI상 T1 강조영상에서 고음영, T2 강조영상에서 고음영(Fig. 2)이며 골수가 허혈에 의해 노란지방으로 대체된 것을 의미한다, type 3 changes는 T1 강조영상에서 저음영, T2 강조영상에서 저음영(Fig. 3)을 보여주며 연골하골의 경화를 나타낸다<sup>1)</sup>.

Modic type changes는 퇴행성 디스크 질환에 큰 연관성이 있다<sup>2)</sup>. Modic changes는 정상적인 노화와 연관된 척추 퇴행 과정의 주요 지표가 된다고 보고되고 있다<sup>3)</sup>. type 1 changes는 디스크 퇴행질환의 염증단계와 연관이 있고, type 2는 디스크 퇴행단계의 지방 변성단계와 관계가 있으며, 더 안정적이고 만성인 과정과 연관있다고 보고된다. type 3는 디스크 퇴행질환의 경화단계를 대표한다고 보고되고 있다<sup>3)</sup>. type 1 changes는 염증과 불안정성과 연관이 있고 생체역학적인 불안정성을 대변한다. 반면 type 2 change는 생체역학적으로 안정적인 단계를 가르킨다<sup>3)</sup>. 이와같은 점이 type 1, 2의 큰 차이점이라 볼 수 있다.

요추에서 뒤쪽에 위치한 관절돌기 사이의 윗관절을 ‘zygapophysial joint’ 라고 하며, 임상적으로 ‘facet joint’ 라고 흔히 부른다<sup>13)</sup>. 척추뼈에는 두개의 후관절(facet joint)이 있는데, 위쪽과 아래쪽에있는 척추뼈들이 연결될 수 있도록 한쪽에 두 개씩 모두 네 개의 후관절을 가지고 있다<sup>5)</sup>. 후관절(facet joint)은 기능적으로 척추의 운동성을 조절하고 회전을 제한하며 중력의 수직부하에 저항하는 역할을 한다. 후관절 혹은 협골골단 관절(zygoapophyseal joint)은 대부분 각각 다른 높이에서 일어나는 척추운동에 관여한다<sup>15)</sup>. 척추운동의 방향과 정도는 후방 관절 면의 방향에 따라 결정된다. 후방 관절은 관절돌기가 이루는 관절로서, 관절막과 활막으로 싸여 있는 활막관절이다. 요추에서는 시상면(sagittal plane)으로 이루어져 굴곡, 신전, 및 측굴운동은 용이하나 회전운동에 제한을 받는다. 양측 후방 관절 면이 대칭을 이루지 않은 것은 향성(tropism)관절

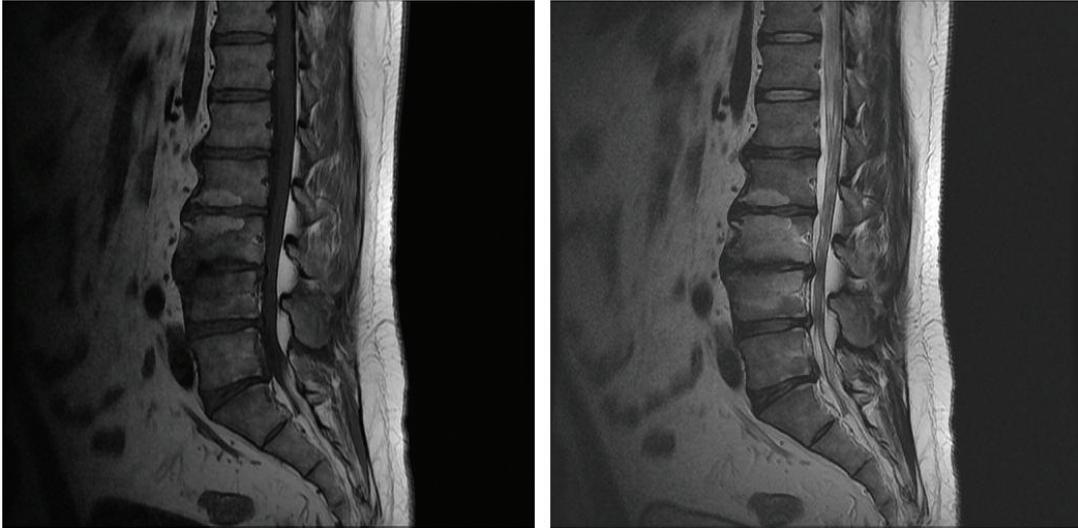


Fig. 1. Modic type 1 changes : hypointense on T1W1(left) and hyperintense on T2W1(right) at L3/4

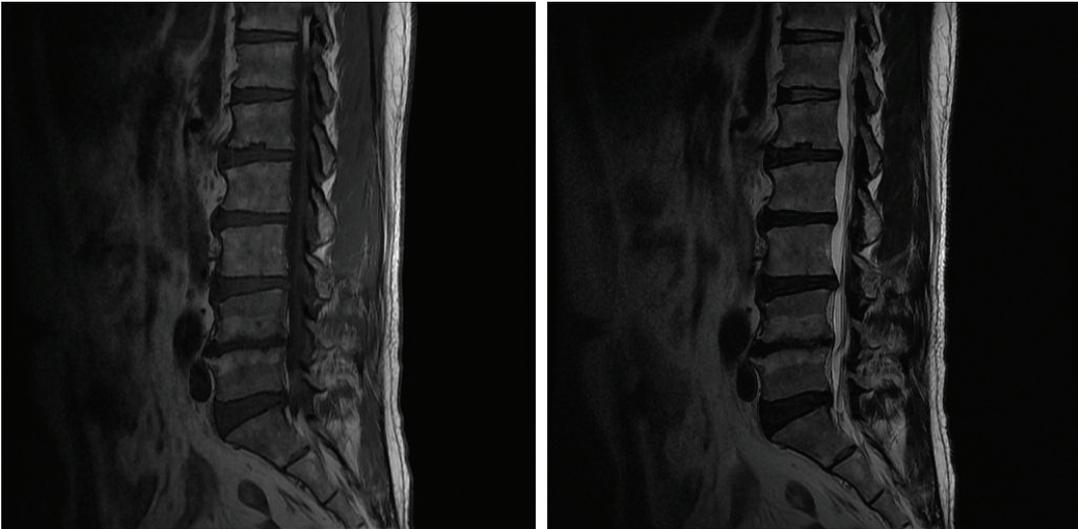


Fig. 2. Modic type 2 changes : hyperintense on T1W1(left) and isointense or hyperintense on T2W1(right) at L4/5

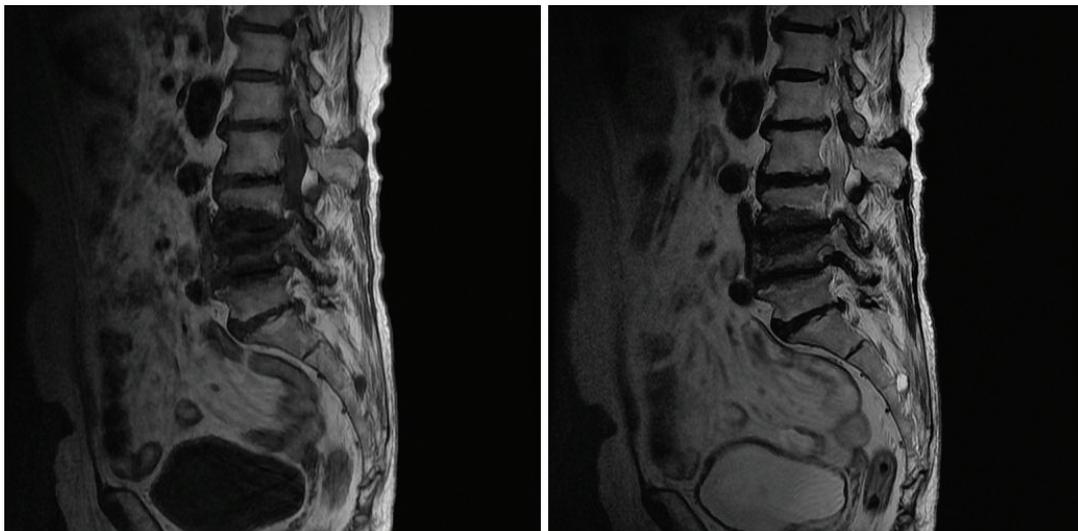


Fig. 3. Modic type 3 changes : hypointense on both T1W1(left) and T2W1(right) at L4/5

이라고 하는데, 특히 요추에서는 요통의 원인이 되기도 한다<sup>14)</sup>. 정상적인 자세에서는 추체와 추간판에 수직부하의 약 70%가 걸리며, 약 15~30% 정도는 후관절에 걸린다. 추간판에 퇴행성 변화가 일어나면 후관절도 비정상적인 운동에 노출되고 더 많은 수직부하가 걸리게 되어 후관절에 병리적 변화가 발생하여 통증을 유발하게 된다<sup>6)</sup>. 후관절 (facet joint, zygapophyseal joint)은 활액막으로 덮여 있는 진성 활관절(synovial joint)이며 후관절과 관련된 통증은 정확한 기전은 모르지만 퇴행이나 염좌, 분절 불안정 등에 의해 후관절을 지배하는 감각신경이 염증에 의해 자극되어 증상이 발생한다고 생각되고 있다<sup>12)</sup>. 추간판에 퇴행성 변화가 일어나면 후관절도 비정상적인 운동에 노출되고 더 많은 수직부하가 걸리게 되어 후관절에 병리적 변화가 발생하여 통증을 유발하게 된다. 후관절은 실제적인 활막관절(synovial joint)로 후방 일차분지(posterior primary ramus)의 내측 지(medial branch)에 의해 신경지배를 받는다. 오래 서 있는 자세가 지속될 때 혹은 추간판의 퇴행성 변화가 진행되어 후관절에 부담을 많이 주는 경우에는 후관절에 비정상적인 힘이 가해져서 변형을 일으키거나 염증성 반응을 나타낸다. 또는 요추의 과신전, 회전 등에 의해 급성적인 손상으로 통증이 발생할 수 있다. 그러면 후관절을 지배하는 신경에 전달되어 만성적인 요통이 발생하며, 이 신경이 동시에 지배하는 요추부 근육의 경직을 일으키고, 연관통(referred pain)인 가성방사통(pseudoradicular pain)을 둔부 및 대퇴 후면으로 발생시키게 된다<sup>6)</sup>.

요통 중 신속한 조치가 필요한 red flags가 있다. red flags는 잠재적으로 위험한 상태를 알려주는 중요한 신체적인 지표이다. red flags 증상은 지속적인 열, 항문괄약근 근력저하나 감각저하, 주요 운동능력 약화, 타진 시 특정 부위 통증, SLR test 양성반응 등을 들 수 있다. 이러한 red flags에서 양성반응이 나왔을 때 염두에 두어야 하는 가능성으로는 감염(Infection), 마미증후군(Cauda equina syndrome), 척수신경압박(Spinal cord compression), 골절(Fracture) 등이 있다<sup>16)</sup>. Modic type changes 1은 척추종판의 붕괴 및 균열과 연관이 있다. 이는 디스크 공간의 감염과 골수의 부종을 유발하며 infection의 주요 지표인 CRP를 상승시키는 현상을 보여준다<sup>3)</sup>. Modic type changes 1의 소견은 요통의 위험한 지표를 반영하고, 신속한 조치가 필요한 가능성이 있는 red flags와 연관이 있는 소견이라 볼 수 있다. red flags sign을 가지는 환자들의 경우 주로 3차기관급 양방병원에서 치료를 받고 있거나, 본원에서 red flags sign이 발견될 시에는 상급병원 T.S.가 이뤄지고 있다. 그렇기에 modic type changes 1보다는 modic

type changes 2 소견이 입원 환자를 대상으로 좀 더 많이 관찰되는 것은 아닐까 사료된다.

Modic type changes 2는 디스크 퇴행단계 및 지방 변성단계와 관계가 있으며 더 안정적이고 만성인 과정과 연관된다고 보고된다<sup>4)</sup>. disc와 facet joint 세 관절의 각각 분절은 기능적으로 높은 상호 연관성을 가지고 있다. 그래서 하나의 변화는 다른 두 개를 경유하여 영향을 미치게 된다. 또한 disc에 영향을 미치는 결함은 궁극적으로 facet joint에 영향을 미치고, 후방 구조의 불안정성이나 외상(trauma)은 다시금 disc에 영향을 미치기도 한다<sup>17)</sup>.

Modic type changes는 L4/5, L5/S1에서 호발한다<sup>3)</sup>. 척추전방전위증(spondylolisthesis)은 L4/5 척추 레벨에서 가장 많이 호발한다. 또한 같은 레벨(L4/5)에서 facet joint arthrosis도 호발한다<sup>17)</sup>. 이러한 결과를 통해 볼 때 본 결과에서 L4/5, L5/S1에서 modic type changes가 가장 많이 발생한 것은 퇴행성 디스크 질환에 의한 기전임을 알 수 있다<sup>2)</sup>. facet joint arthrosis 또한 추간판의 퇴행성 변화에 의해 후관절 부담 상승으로 발생한다<sup>6)</sup>. 디스크 퇴행 진행에 의해 modic type changes와 facet joint arthrosis에 동시다발적으로 영향을 줬음을 알 수 있고, 특히나 L4/5에서 modic type changes 환자군 중 facet joint arthrosis를 가지는 경우가 가장 많았기에(50%) L4/5 척추 레벨이 modic type changes와 facet joint arthrosis를 복합적으로 유발하며 LBP에 연관이 있으리라 사료된다.

또한 40~60세 여성 군이 본 연구결과의 상당 부분을 차지함을 결과를 통해 알 수 있다.

폐경기 이후 여성이나 난소를 비롯한 여성생식기 적출 후에 골다공증이 흔히 발생하며 에스트로젠 결핍이 폐경 후 골다공증의 일차적인 병리적 요인으로 알려져 있다<sup>18)</sup>. 폐경과 요통은 연관이 있다는 연구결과가 보고되고 있다<sup>19)</sup>. 이러한 것들이 본 연구결과에 영향을 미쳤을 것으로 사료된다.

본 연구의 한계점으로는 modic type changes에 대한 국내 연구가 많이 이뤄지지 않아 modic type changes 2에 대한 국내의 정세를 반영하지 못한 점이 있겠다. 또한 연구를 위해 모은 환자수가 적었으며, modic type changes 2와 facet joint arthrosis의 선후관계를 밝혀내지 못한 점, modic type changes 2와 facet joint arthrosis 외에 다른 질환을 동반할 수 있는 점을 볼 때 두 군의 상관성에 대한 연구는 다인자적인 접근이 필요할 것으로 사료된다. 우선적으로 modic type change에 대한 국내 연구의 활성화를 통해 좀 더 깊은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## V. 결과

본 연구는 modic type changes 2와 facet joint arthrosis의 상관성에 대해 알아보고자 진행된 연구이다. 연구를 위해 2015년 1월 1일부터 2015년 6월 30일까지 해운대자생한방병원에서 입원치료를 받은 환자 중 L-spine MRI & L-spine MRI with CTL을 촬영한 환자 중 영상 의학과 전문의 판독소견으로 Modic type changes 2 소견을 판독받은 93명 환자를 대상으로 본 연구를 진행했다. Modic type changes 2와 Facet joint arthrosis의 연관성에 대해 다음과 같은 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

1. Modic type change 2와 Facet joint arthrosis는 L4/5, L5/S1 Level에서 호발한다. 특히 L4/5에서 facet joint arthrosis의 유병률이 가장 높은 것을 알 수 있었다.
2. Modic type change 2를 가진 환자군 중 40~60세 여성에서 facet joint arthrosis의 유병률이 높음을 알 수 있다.

## VI. References

1. Albert D, Herbert K, Charles S, Murray D. MR Imaging of Marrow Changes Adjacent To End Plates In Degenerative Lumbar Disk Disease. *AJR*. 1987 ; 149(3) : 531-4.
2. Michael TM, Peter MS, Jeffrey SR, Thomas JM, John RC. Degenerative Disk Disease: Assessment of Changes in Vertebral Body Marrow with MR Imaging. *Radiology*. 1988 ; 166(1) : 193-9.
3. Rahme R, Moussa R. The Modic Vertebral Endplate and Marrow Changes: Pathologic Significance and Relation to Low Back pain and Segmental Instability of the Lumbar Spine. *AJNR*. 2008 ; 29(5) : 838-42.
4. Michael TM, Thomas JM, Jeffrey SR, John SR. Imaging of Degenerative Disk Disease. *Radiology*. 1988 ; 168(1) : 177-86.
5. Korean Acupuncture & Moxibustion Society Textbook Compilation Committee. *Acupuncture and Moxibustion*. Gyeonggi : Jipmoondang. 2008 : 50.
6. The Society of Korean Medicine Rehabilitation. *Oriental Rehabilitation Medicine*. 3rd. Seoul : Koonja Publisher. 2011 : 62.
7. Koh DH, Hong SS, Lee JH, Jung SY, Shin JS. Statistical Study of the Ferguson's Angle, Lumbar Gravity Line and Lumbar Lordotic Angle in HIVD patients. *The Journal of Korea CHUNA Manual Medicine for Spine & Nerves*. 2007 ; 2(2) : 27.
8. Heo J. *Dongeuibogam*. Seoul : Dongeuibogam Publisher. 2006 : 705.
9. Jun JY, Lee JS, Lee SJ et al. A Relationship Study of Lumbar Lordotic Angle and Herniation of Intervertebral Disc. *The Journal of Korea CHUNA Manual Medicine for Spine & Nerves*. 2012 ; 7(2) : 83-90.
10. Cha JD, Jeong SM, Kim GO, Kim GS, Kim NO. The comparison of Effectiveness between Acupuncture and Its Cotreatment with Bee Venom Acua-Acupuncture Therapy on the Treatment of Herniation of Nucleus Pulposus. *The Acupuncture*. 2004 ; 21(1) : 149-58.
11. Kang HS, Lee JW. *Spinal Imaging*. Seoul : Beom-mum Education. 2013 : 90.
12. Tuite MJ. Facet Joint and Sacroiliac Joint Injection. *Semin Roentgenol*. 2004 ; 39(1) : 37-51.
13. Kang HS, Hong SH, Kang CH. *Musculoskeletal Radiology*. Seoul : Beom-mum Education. 2015 : 802.
14. The Korean Orthopaedic Association. *Orthopaedics*. Seoul : Choisin Medical Books. 2013 : 799.
15. Stephen IE. *Text book of Spinal Disorders*. Seoul : Koonja Publisher. 2008 : 12.
16. David D. *Acute Low Back Pain : Recognizing the "Red Flags" in the Workup*. Consultant. 2013 ; 53(6) : 436-40.
17. Alfred CG, Jeffrey NK, Pradeep S. *Osteoarthritis of the Spine : the Facet Joints*. *Nat Rev Rheumatol*. 2013 ; 9(4) : 216-24.
18. Kwak KI, Kang JH, Kim YJ, Lee H. A Study on

the Correlation between Menopausal Rating Scale and Bone Mineral Density for Menopausal Osteoporosis Patients. *The Acupuncture*, 2014 ; 31(3) : 25-33.

19. Park JB, Shin JS, Youn YS et al. Bone mineral

density, body mass index, postmenopausal period and outcomes of low back pain treatment in Korean postmenopausal women. *Eur Spine J*. 2010 ; 19(11) : 1942-7.