



# The Prevalence and Correlation between Degenerative Change of Cervical and Lumbar Spine

Kitjapat Tirachanvut MD<sup>1\*</sup>

Thiiphara Tarathipayakul MD<sup>2</sup>

Pumibal Wetpiriyakul MD<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Spine surgery unit, Department of orthopedic, Faculty of Medicine Vajira Hospital, Navamindradhiraj University, Bangkok, Thailand

<sup>2</sup> Radiology department, Faculty of Medicine Vajira Hospital, Navamindradhiraj University, Bangkok, Thailand

\* Corresponding author, e-mail address : kitjapat@nmu.ac.th

Vajira Med J. 2021; 65(5) : 357-62

<http://dx.doi.org/10.14456/vmj.2021.xx>

## Abstract

**Objective:** To evaluate the prevalence of degenerative changes in the cervical and lumbar spine and its correlation.

**Material and methods:** The medical records and Magnetic resonance images of patients (Age >40 years) attending Vajira Hospital over a 5-year period (2014-2019) were reviewed for the prevalence, type and location of Modic changes (MCs). The degree of vertebral degeneration was assessed on a MCs for each level of cervical and lumbar spine. The patients were divided into two groups based on the MCs for each spinal level: absence (Modic type 0), presence (Modic type 1-3).

**Results:** 50 patients met the inclusion criteria. The MCs of cervical and lumbar spine were present in 64% and 54% respectively. The prevalence of MCs at C5 (34%) was the most common in the cervical spine. The highest prevalence of MCs in the lumbar spine was identified at L3 (46%). There was no significant difference in MCs between the cervical and lumbar spine. In patient with present of MCs in lumbar spine, we found 70.37% present of MCs in cervical spine.

**Conclusions:** More than 50% of patients over 50 years of age have MCs. There is no significant difference in MCs between the cervical and lumbar spine. However, patient with positive MCs in lumbar spine tend to present with positive MCs than lumbar negative MCs.

**Keywords:** cervical spine, lumbar spine, magnetic resonance imaging, modic changes, correlation



# การศึกษาความชุกและความสัมพันธ์ระหว่างความเสื่อมของหมอนรองกระดูกสันหลังส่วนคอและส่วนเอว

กิจพัฒน์ ตีรชาญวุฒิ พ.บ.<sup>1\*</sup>

ทิพย์ธารา ธาราทิพยกุล พ.บ.<sup>2</sup>

ภูมิบาล เวศย์พิริยกุล พ.บ.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ภาควิชาออร์โธปิดิกส์ คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

<sup>2</sup> ภาควิชารังสีวิทยา คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

\* ผู้ติดต่อ, อีเมล: kitjapat@nmu.ac.th

Vajira Med J. 2021; 65(5) : 357-62

<http://dx.doi.org/10.14456/vmj.2021.xx>

## บทคัดย่อ

**วัตถุประสงค์:** เพื่อศึกษาความชุกความสัมพันธ์ระหว่างความเสื่อมของหมอนรองกระดูกสันหลังส่วนคอและส่วนเอว โดยการเปลี่ยนแปลงของภาพสนามแม่เหล็กไฟฟ้ากระดูกสันหลัง

**รูปแบบการวิจัยและระเบียบวิธีวิจัย:** ข้อมูลจากเวชระเบียน และภาพสนามแม่เหล็กไฟฟ้ากระดูกสันหลังผู้ป่วย อายุมากกว่าเท่ากับ 40 ปี ที่มาตรวจที่แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลวชิรพยาบาล ตั้งแต่เดือนมกราคม 2557 ถึง เดือนพฤษภาคม 2562 โดยได้รับการวินิจฉัยว่ามีภาวะหมอนรองกระดูกสันหลังส่วนเอวเสื่อม ทุกรวบรวมข้อมูล ในแง่ของความชุก ชนิดการเปลี่ยนแปลงโมดิกและตำแหน่งของการเปลี่ยนแปลงโมดิกบนกระดูกสันหลังทั้งส่วนคอ และเอว โดยระดับของความเสื่อมของหมอนรองกระดูกสันหลังจะถูกประเมินโดยใช้การเปลี่ยนแปลงโมดิก ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระยะ ข้อมูลคนไข้จะถูกวิเคราะห์เป็น 2 กลุ่ม ตามการเปลี่ยนแปลงโมดิกสำหรับกระดูกสันหลัง แต่ละระดับ ดังนี้ 1. ไม่มีการเปลี่ยนแปลงโมดิก (การเปลี่ยนแปลงโมดิกชนิดที่ 0) 2. มีการเปลี่ยนแปลงโมดิก (การเปลี่ยนแปลงโมดิกชนิดที่ 1, 2, 3)

**ผลการศึกษา:** ผู้ป่วยจำนวน 50 รายผ่านเกณฑ์การคัดเข้า พบการเปลี่ยนแปลงโมดิกของกระดูกสันหลังส่วนคอ และส่วนเอวเท่ากับร้อยละ 64 และ 54 ตามลำดับ มีการเปลี่ยนแปลงโมดิกบริเวณกระดูกคอขึ้นที่ 5 (ร้อยละ 34) และกระดูกสันหลังส่วนเอวขึ้นที่ 3 (ร้อยละ 46) มากที่สุด โดยไม่พบความสัมพันธ์ของการเกิดการเปลี่ยนแปลงโมดิก ของกระดูกสันหลังส่วนคอและส่วนเอวอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตาม พบว่าในผู้ป่วยที่พบการเปลี่ยนแปลงโมดิก บริเวณกระดูกสันหลังส่วนเอวจะพบว่าการเปลี่ยนแปลงโมดิกบริเวณกระดูกสันหลังส่วนคอถึงร้อยละ 70.37

**สรุป:** มากกว่าครึ่งหนึ่งของผู้ป่วยที่อายุมากกว่า 50 ปี จะพบว่าการเปลี่ยนแปลงโมดิกไม่พบความสัมพันธ์ของการเกิดการเปลี่ยนแปลงโมดิกของกระดูกสันหลังส่วนคอและส่วนเอวอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตาม พบว่าในผู้ป่วย ที่พบการเปลี่ยนแปลงโมดิกบริเวณกระดูกสันหลังส่วนเอวจะมีแนวโน้มที่จะมีการเปลี่ยนแปลงโมดิกบริเวณ กระดูกสันหลังส่วนคอด้วย

**คำสำคัญ:** กระดูกสันหลังส่วนคอ, กระดูกสันหลังส่วนเอว, ภาพสนามแม่เหล็กไฟฟ้า, การเปลี่ยนแปลงโมดิก, ความสัมพันธ์

## Introduction

Spondylosis frequently affects not just one segment of the spine. The most commonly affected regions are the lumbar and cervical spine<sup>1</sup>. In most cases, unawareness of silent degeneration does not result in any clinical sequelae. However, there could be cervical cord compression from hyperextension positioning or accidental hyperextension after anesthesia or sleeping in patients undergoing lumbar spine surgery. Moreover, the correlation between degenerative change of cervical and lumbar spine using MCs have been described in a few literatures<sup>2</sup>. Morishita et al.<sup>3</sup> concluded that participants with degenerative changes in the upper lumbar segments are more likely to have a certain amount of cervical spondylosis. This data could be used to decrease the incidence of such a missed diagnosis of cervical spine disorders in patients presenting with lumbar spine problem. However, this study used the degenerative disc score (DDS) for the cervical and lumbar spine that was not worldwide accepted. As we know the degenerative changes of the vertebral endplate or “Modic changes” (MCs) have been first described by Modic in 1988<sup>4-5</sup>. Modic changes (MCs) is strongly associated with degenerative disc disease. Mann et al.<sup>6</sup> proposed “A prevalence and reliability study of Modic changes in the cervical spine” in 2011 and concluded that the classification for cervical is reliable. This was the reason why we used MCs for evaluate the degenerative disc disease in this study. The aim of this study was to evaluate the prevalence of degenerative changes in the cervical and lumbar spine and its correlation using the MR images.

## Material and methods

After the protocol was approved by the Vajira Institutional Review Board, the study was initiated. The patients who visited the

outpatient orthopedic department at Vajira Hospital between January 2014 to March 2019 were enrolled in this study. The inclusion were patients over 40 years of age<sup>7</sup>, presented with symptoms related to lumbar spondylosis with or without a neurogenic component, and patients who had cervical and lumbar spine MR images with T1&T2-sagittal and axial view. The exclusion criteria were: (1) prior spinal surgery (2) spinal fracture (3) spinal tumor (4) spinal infectious and (5) rheumatoid arthritis in the spine. Each patient was assigned a number, and data were recorded for patient age, patient sex, and smoking status. All cervical and lumbar MR image were performed on a Diamond Select Achieva 1.5T MRI scanner (amplitude 33 mT/m, slew rate 80 mT/m/ms) Nova gradient (33/160) and Nova Dual gradient (33/160 or 66/80), slice thickness, 3.0 mm, Phillip). The MR image included T1 & T2-weighted sagittal and axial images. All MRIs were evaluated by two independent observers, an experienced radiologist and a spine surgery fellowship. The degenerative change of cervical and lumbar spine was evaluated using MCs for each level. In cervical and lumbar spine, we determine as “presence of Modic change” if there was Modic change type 1-3 at any level and determine as “absence of Modic change” if there was Modic change type 0 at every level. The correlation between the present and not present Modic change of cervical and lumbar spine was analyzed by Chi-Square test.

## Statistical analysis

Statistical software (SPSS 22.0) was used for analysis. The categorical data was presented as frequency and percentage. The continuous data was presented with mean and standard deviation. Chi-Square test was used for association analysis. A p-value of <0.05 was considered statistical significance. Odds ratio was used to determine the

magnitude of difference between the present and absent Modic change of cervical and lumbar spine.

### Results

50 patients (10 men and 40 women; age, 42–86 years; mean age, 64 ± 10.6 years) met the inclusion criteria. The demographic data was shown in Table 1. The degenerative change (MCs type 1-3) for cervical and lumbar spine were shown in Table 2 and 3, respectively. The MCs of cervical spine was present in 64%. The MCs of lumbar spine was present in 54%. The most common degenerative level was at C5 (34%) followed by C4 (28%). The

percentages of MCs in the lumbar spine progressively increased from a minimum at the L1 to the lower lumbar segments. The prevalence of MCs in lumbar spine was highest at L3 (46%). The presence or absence of Modic change in cervical and lumbar spine was shown in Table 4. In patient with presence of MCs in lumbar spine we found 70.37% present of MCs in cervical spine. The MCs of cervical spine was present in 64%. In patient with presence of MCs in cervical spine we found 59.37% present of MCs in lumbar spine. Odds ratio of presence of MCs in cervical spine was 1.8 times in group of lumbar positive MCs compare to lumbar negative MCs. (p-value = 0.309, 95% CI 0.569 – 5.869)

**Table 1:**

The demographic data. BMI: Body Mass Index.

Variable	Minimum	Maximum	Mean	Std. deviation
Age	42	86	64.56	10.66
BMI (Unit?)	17.98	47.61	26.16	5.497

**Table 2:**

Prevalence of cervical degenerative change according to Modic change; Data are expressed as frequency and percentage.

Cervical segment	Modic change
	Positive n(%)
C2	10 (20%)
C3	12 (24%)
C4	14 (28%)
C5	17 (34%)
C6	13 (26%)
C7	7 (14%)

**Table 3:**

Prevalence of lumbar degenerative change according to Modic change; Data are expressed as frequency and percentage.

Lumbar segment	Modic change
	Positive, n(%)
L1	14 (28%)
L2	14 (28%)
L3	23 (46%)
L4	21 (42%)
L5	21 (42%)

**Table 4:**

Presence of Modic change in cervical and lumbar spine; Data are expressed as frequency.

Modic change	Cervical	
	Presence , n ?	Absence, n?
Lumbar		
Presence	19	8
Absence	13	10

## Discussion

Patients with degenerative disc disease<sup>8</sup> typically present with a history of persistent low back pain over the lumbosacral spine, sacroiliac joints, and radiating into the buttocks and posterior thighs. Cervical degeneration can occur concurrently with lumbar degeneration. The prevalence of MCs at C5 (34%) was the most common and similarly to the previous studies<sup>9</sup>. The prevalence of MCs at L3 (46%) was the most common. This finding was different from the study by Li Sheng-yun et al.<sup>2</sup> They concluded that the MCs of the lumbar endplate mainly occurred at L5/S1. This probably because the population in this study is relatively small. Yuichiro et al.<sup>3</sup> performed a retrospective review of positional MR images of 152 patients and reported that there were no significant differences in cervical DDSs among the degenerative lumbar segment, cervical DDSs at the L1–2 and L2–3 segments tended to be higher than those at the L3–4, L4–5, and L5–S degenerative segments. Our study also found there is no significant difference in MCs between the cervical and lumbar spine. However, patient with positive MCs in lumbar spine tend to present with positive MCs than lumbar negative MCs. Although this correlation was not statistical significance. This finding concerns the patient and doctor for beware of concurrent cervical degeneration. This study has some limitations, firstly the sample size is relatively small when compared to previous studies and we will expand our data base to investigate more

accurately the prevalence and correlation of MCs in the future.

## Conclusions

More than 50% of patients over 50 years of age have MCs. There is no significant difference in MCS between the cervical and lumbar spine. However, patient with positive MCs in lumbar spine tend to present with positive MCs than lumbar negative MCs.

## Acknowledgements

The authors are grateful to department of Orthopedic Surgery, Vajira Hospital, Navamindradhiraj University for being able to perform the study.

## Compliance with ethical standards

All authors declare that they have no conflicts of interests.

## References

1. Epstein NE, Epstein JA, Carras R, Murthy VS, Hyman RA. Coexisting cervical and lumbar spinal stenosis: diagnosis and management. *Neurosurgery* 1984;15(4):489-96.
2. Sheng-yun L, Letu S, Jian C, Mamuti M, Jun-hui L, Zhi S, et al. Comparison of modic changes in the lumbar and cervical spine, in 3167 patients with and without spinal pain. *PLoS One* 2014;9(12):e114993.
3. Morishita Y, Buser Z, D'Oro A, Shiba K, Wang JC. Clinical Relationship of Degenerative Changes between the Cervical and Lumbar Spine. *Asian Spine J* 2018;12(2):343-8.
4. Modic MT, Masaryk TJ, Ross JS, Carter JR. Imaging of degenerative disk disease. *Radiology* 1988;168(1):177-86.
5. Modic MT, Steinberg PM, Ross JS, Masaryk TJ, Carter JR. Degenerative disk disease: assessment of changes in vertebral body marrow with MR imaging. *Radiology* 1988;166:193-9.

6. Mann E, Peterson CK, Hodler J. Degenerative marrow (modic) changes on cervical spine magnetic resonance imaging scans: prevalence, inter- and intra-examiner reliability and link to disc herniation. *Spine (Phila Pa 1976)* 2011;36(14): 1081-5.
7. Kjaer P, Leboeuf-Yde C, Korsholm L, Sorensen JS, Bendix T. Magnetic resonance imaging and low back pain in adults: a diagnostic imaging study of 40-year-old men and women. *Spine (Phila Pa 1976)* 2005;30(10):1173-80.
8. Garfin SR, Eismont FJ, Bell GR, Bono CM, Fischgrund JS. *Rothman-Simeone and Herkowitz's the spine*. 7<sup>th</sup> ed. Philadelphia, PA:Elsevier;2018.
9. Peterson CK, Humphreys BK, Pringle TC. Prevalence of modic degenerative marrow changes in the cervical spine. *J Manipulative Physiol Ther* 2007;30(1):5-10.