

남성 소방관에서 요통과 후관절 퇴행(facet joint degeneration)과의 연관성

Yon Soo An¹, Yeon Soon Ahn¹

¹Department of Occupational and Environmental Medicine, Dongguk University Ilsan Hospital, Ilsan, 410-773

초 록

연구 목적: 한국 남성 소방관 중 요통을 호소하는 사람이 많은데 상기 증상이 후관절 퇴행(facet joint degeneration)과 연관성이 있는지 조사하기 위해 본 연구를 실시하였다. **연구 방법:** 한국을 5개 지역으로 나누어서 남성 소방관을 무작위 추출한 후, L1에서 S1까지 후관절에 대한 MRI 촬영을 하여 후관절 퇴행을 0, 1, 2, 3(0이면 퇴행이 없고, 숫자가 커질수록 퇴행이 심해지는 상태)으로 분류하고, 자가 설문지를 통해서 최근 1년간 요통 경험이 있었는지 여부를 조사하였다. **연구 결과:** 요통이 없는 남성 소방관들을 기준 집단으로 했을 때 요통이 있는 군에서 L5-S1 부위에 후관절 퇴행이 존재할 odd ratio가 2.862(CI: 1.52-5.83)이고 P-value가 0.00으로 한국 남성 소방관의 요통과 L5-S1 부위의 후관절 퇴행과의 연관성이 있다는 것을 알 수 있다. **고찰:** 본 연구는 단면연구이므로 시간관계상 명확한 인과관계가 있다고 보기는 어렵고, healthy worker effect에 의한 영향이 있을 수 있다는 한계가 있다. 비록 후관절 퇴행이 모든 요통을 설명해 주지는 못하지만, 본 연구를 통해서 요통과 후관절 퇴행이 연관되어 있다는 것을 알 수 있으며, 소방관의 직업성 위험에 대한 risk assessment를 할 수 있는 기회가 될 것이다.

핵심 단어: 소방관, 요통, 후관절, 퇴행

1. 서 론

요통은 노동력의 소실, 삶의 질의 저하, 기능적 장애 등을 유발한다(1, 2). 또한 전 세계 인구의 대략 10%가 요통을 호소하고 있으며(3), 많은 경제적 사회적 문제를 야기한다(4). MRI(magnetic resonance imaging)는 요통의 진단에 널리 사용되는데, 요통과 MRI finding 상 요추의 비정상적인 소견 사이의 연관관계에 대해서는 관련이 있다는 의견도 많고 관련이 없다는 의견도 많다. 특히 자각적 요통 인지와 MRI finding 상 disc degeneration 사이의 연관 관계에 대해서는 그동안 많은 연구가 있어 왔지만 아직 그 결과에 대해서는 논란이 많다(5, 6, 7, 8). 하지만 facet joint에 anesthetic block을 시행하게 되면 요통이 현저하게 줄어들게 되며(9). 현재 미국에서 요통이 있는 환자에게 흔히 치료하는 부위는 facet joint이다(10). 병원에 오는 환자-대조군을 대상으로 한 연구가 아닌 특정 직업군에서 요통과 MRI 상 소견과의 연관 관계를 알아보는 연구는 지금까지 진행된 적이 없다. 본 연구의 목적은 자각적으로 인지하는 요통과 MRI 상 facet joint degeneration 간에 어떠한 연관성이 있는지를 알아

보는 것이다.

2. 연구 방법

<조사 대상>

본 연구는 소방관들에게 있어서 업무와 근골격계 질환 사이의 관계를 알아보기 위한 연구에서 나온 하나의 작은 연구이다. 한국에서 소방관들은 잦은 출동, 과도한 육체적 부담을 갖는 직종이고, 특히 반복적으로 무거운 중량물을 드는 경우가 많아서 허리에 과도한 부담이 가해지게 된다. 본 연구의 대상자들은 무작위 표본 추출을 하였다. 한국을 서울, 경기, 경남, 부산, 광주 및 전남의 5개 지역으로 나누어서 연구 대상자들을 선정하였고, 성별(남성, 여성), 연령(20대, 30대, 40대, 50대), 직무(화재 진압, 구급 및 구조, 행정)에 따라 층화하여 3개 층 내에서 무작위 추출을 하였다. 연구 대상자들을 대상으로 요추 MRI 촬영, 요통의 평가를 위

	Overall	20대	30대	40대	50대
Demographic characteristics					
참여자수	342명	89명	97명	86명	70명
신장	174(±5.12)	174.9(±4.98)	174.8(±5.57)	173.2(±4.33)	172.24(±6.10)
체중	74.0(±8.11)	73.2(±7.78)	74.2(±8.32)	73.6(±8.48)	74.0(±8.51)
BMI	24.40(±2.49)	23.9(±2.24)	24.29(±2.53)	24.54(±2.42)	25.0(±2.70)
증상					
요통 유병률(%)	233명(68.1%)	53명(59.6%)	62명(63.9%)	71명(82.6%)	47명(67.1%)

<표 1> Demographic characteristics of the participants in the study

해서 최근 1년간 자각적 요통 경험이 있었는지 여부를 설문지를 통해 조사하였다. 이 중에서 남성 소방관 342명을 대상으로 하였다.

<MRI image>

MRI 촬영은 1.5 Tesla MRI를 사용하여 진행하였고, Sagittal T1 & T2 WI(both neural foramen이 포함되도록), Axial T1 & T2 WI(including superior & inferior endplate, 요추 disc에 평행하도록), Slice thickness(4mm), Sagittal location view는 상하 길이 146-150mm, 영상 강도 균일성(T1/T2)은 87.5% 이상, 고스트 신호 백분율(T1)은 2.5 이하, 대조도 분해능(T1/T2)의 기준으로 촬영하였다. MRI 판독간의 신뢰성을 높이기 위해서 근골격계를 세부 전공한 4인의 영상의학과 전문의들이 판독을 시행하였다. 환자에 대한 정보를 전혀 갖지 않은 채 blind로 각 조사 대상자에 대해서 2명의 영상의학과 전문의들이 판독을 시행하였다. Facet joint의 퇴행성 변화에 대한 판독 일치율은 판독자 1과 판독자 2는 gamma 값이 0.458-0.77 사이의 값이었고, 판독자 3과 판독자 4는 gamma 값이 0.7 이상의 값이었다.

<Facet joint degeneration grading>

Facet joint degeneration은 왼쪽, 오른쪽을 각각 나누어서 L12, L23, L34, L45, L5S1에 대해서 각각 판독을 시행하였고, grade를 0, 1, 2, 3으로 나누어서 0이면 퇴행이 없는 상태이고, 숫자가 커질수록 퇴행이 심해지는 상태로 점수화 하였다(11). grade가 0인 경우를 facet joint 퇴행이 없음, grade 1, 2, 3인 경우를 퇴행이 있음으로 범주화하여 분류하였다.

<Statistical analysis>

첫번째로 조사 대상자의 일반적인 특성을 알아보기 위해서 frequency analysis를 실시하였다. 요통의 유병률, 20대, 30대, 40대, 50대의 각각의 인구 구성비의 정도와 키, 몸무게, BMI에 대한 distribution을 조사하였다. 두번째로 범주형 자료에서 Chi-square test를 실시하여 요통의 유무와 MRI상 facet joint degeneration을 비교하였다. 세번째로 요통을 dependent variable로 보고 facet joint degeneration을 independent variable로 보아서 binary logistic regression을 비교하여 odd ratio를 구하였다. 나이에 대해서 adjustment를 실시하였다. 본 연구의 분석은 모두 유의수준 P < 0.05에서 검증하였으며, 통계처리는 R 프로그램을 사용하여 분석하였다.

3. 결 과

<표 1>은 조사 대상에 해당되는 남성 소방공무원 342명의 demographic한 특징을 보여주는 것이다. 한국에서 여성 소방 공무원은 육체적 업무 부담이 남성보다 적은 분야에 많이 종사하고 홍보나 행정 쪽의 일을 많이 해서 일반적인 소방관의 특징을 보여주기 힘들다고 판단되며 그 숫자가 적어서 본 연구에서는 제외하였다. 전체 조사 대상은 20대 89명, 30대 97명, 40대 86명, 50대 70명으로 구성되며, 상기 조사 대상의 평균 신장은 174(±5.12) 이었고, 20대의 평균 신장은 174.9(±4.98), 30대의 평균 신장은 174.8(±5.57), 40대의 평균 신장은 173.2(±4.33), 50대의 평균 신장은 172.24(±6.10) 이었다. 전체 조사 대상자의 평균 체중은 74.0(±8.11) 이었고, 20대의 평균 체중은 73.2(±7.78), 30대의 평균 체중은 74.2(±8.32), 40대의 평균 체중은 73.6(±8.48), 50대의 평균 체중은

	Overall(%)	20대(%)	30대(%)	40대(%)	50대(%)
Total	342명(100%)	89명(100%)	97명(100%)	86명(100%)	70명(100%)
L1-L2 FJD	73명(21.4%)	8명(9.0%)	17명(17.5%)	21명(24.4%)	27명(38.6%)
L2-L3 FJD	131명(38.3%)	24명(27.0%)	36명(37.1%)	36명(41.9%)	35명(50.0%)
L3-L4 FJD	143명(41.8%)	31명(34.9%)	36명(37.1%)	36명(41.9%)	40명(57.1%)
L4-L5 FJD	162명(47.4%)	34명(38.2%)	41명(42.3%)	44명(51.2%)	43명(61.4%)
L5-S1 FJD	134명(39.2%)	21명(26.0%)	39명(28.4%)	37명(25.1%)	37명(52.9%)

<표 2> Prevalence of facet joint degeneration in the lumbar region according to age

		요통 유무						χ^2	P value
		없음		있음		합계			
		빈도	행 %	빈도	행 %	빈도	행 %		
L12 FJD	없음	87	32%	182	68%	269	100%	0.1286	0.72
	있음	22	30%	51	70%	73	100%		
L23 FJD	없음	69	33%	142	67%	211	100%	0.1748	0.68
	있음	40	31%	91	69%	131	100%		
L34 FJD	없음	62	31%	137	69%	199	100%	0.1122	0.74
	있음	47	33%	96	67%	143	100%		
L45 FJD	없음	60	33%	120	67%	180	100%	0.3741	0.54
	있음	49	30%	113	70%	162	100%		
L51 FJD	없음	76	37%	132	63%	208	100%	5.3254	0.02
	있음	33	25%	101	75%	134	100%		

<표 3> 퇴행성 여부에 따른 요통 유무

74.0(±8.51) 이었다. 전체 조사 대상자의 평균 BMI는 24.40(±2.49) 이었고, 20대의 평균 BMI는 23.9(±2.24), 30대의 평균 BMI는 24.29(±2.53), 40대의 평균 BMI는 24.54(±2.42), 50대의 평균 BMI는 25.0(±2.70) 이었다.

요통의 경험이 최근 1년간 있었던 사람은 총 342명 중 233명으로 68.1% 였고, 20대 중 요통 경험자는 53명으로 이는 전체 20대 조사 대상자 중 59.6%에 해당하며, 30대 중 요통 경험자는 62명으로 전체 30대 조사 대상자 중 63.9%에 해당하였다. 40대 중 요통 경험자는 71명으로 이는 전체 40대 조사 대상자 중 82.6%에 해당하며, 50대 중 요통 경험자는 47명으로 전체 50대 조사 대상자 중 67.1%에 해당하였다.

<표 2>는 나이에 따른 facet joint degeneration (FJD)의 유병률을 보여주는 것이다. L1-L2 FJD가 있

는 사람은 73명으로 전체 조사 대상자 중 21.4%에 해당하였다. L2-L3 FJD가 있는 사람은 131명으로 전체 조사 대상자 중 38.3%에 해당하였다. L3-L4 FJD가 있는 사람은 143명으로 전체 조사 대상자 중 41.8%에 해당하였다. L4-L5 FJD가 있는 사람은 162명으로 전체 조사 대상자 중 47.4%에 해당하였다. L5-S1 FJD가 있는 사람은 134명으로 이는 전체 조사 대상자 중 39.2%에 해당하였다.

<표 3>은 나이에 따른 facet joint degeneration과 요통의 관계를 보기 위해서 Chi-square 통계를 사용한 결과이며, FJD_L5S1에서 요통과 L5S1의 퇴행간에 χ^2 값이 5.3254이고 P-value가 0.02로 통계적으로 유의한 것으로 나왔다.

<표 4>는 척추의 각 레벨별 facet joint degeneration의 퇴행 여부에 따른 요통의 경험 유무

	요통 없음	요통 있음	95% confidence interval	P-value
L1-L2 FJD	1	0.829	(0.40-1.72)	0.61
L2-L3 FJD	1	1.326	(0.64-2.74)	0.45
L3-L4 FJD	1	0.694	(0.34-1.41)	0.31
L4-L5 FJD	1	1.321	(0.67-2.63)	0.43
L5-S1 FJD	1	2.862	(1.52-5.38)	0.00

<표 4> Association between LBP and facet joint degeneration at each level of lumbar spine in MRI

를 binary logistic regression을 실시하여 odd ratio를 구한 것인데, 요통이 없는 남성 소방관들을 기준 집단으로 했을 때 요통이 있는 군에서 L1-L2에 FJD가 존재할 odd ratio가 1.326 이었지만 P-value가 0.61로 통계적으로 유의하지 않았다. 또한 요통이 있는 군에서 L4-L5에 FJD가 존재할 odd ratio가 1.321이었지만 P-value가 0.43으로 통계적으로 유의하지 않았다. 한편 요통이 있는 군에서 L5-S1에 FJD가 존재할 odd ratio가 2.862였고 P-value가 0.00으로 통계적으로 유의하였다.

4. 고 찰

예전에도 요통과 lumbar disc degeneration간의 연관성에 대한 연구는 많이 있었다(12-15). 하지만 특정 인구 집단을 대상으로 하여 상기 주제를 다룬 연구나 요통과 facet joint degeneration과의 연관성에 대한 대규모 연구는 없었다. 예전에 비록 몇몇 연구들에서 CT를 이용하여 physical activity와 zygapophyseal joint(facet joint) degeneration과의 관계에 관하여 연구한 것은 있었으나(16, 17) MRI를 이용하여 상기 주제에 대하여 연구한 것은 본 연구가 최초이다. 본 연구를 통해서 소방관이라는 특정 직업군에서의 요통의 유병율을 알 수 있었으며, 요통과 Facet joint degeneration의 관계에 있어서 모든 lumbar facet joint에서 일치하지는 않았지만, L5-S1에서는 odd ratio가 2.862 정도로 연관성이 있음을 확인할 수 있었다. 요통과 디스크의 퇴행 사이에는 연관 관계가 없다는 연구도 있으나(18, 19), 본 연구에서는 요통과 L5-S1에서의 퇴행은 연관관계가 명확하다는 점을 알 수 있었다.

본 연구는 몇 가지 제한점이 있다. 첫째로, cross-sectional study라는 점이고, 그로 인하여 시간 관계상 명확한 인과관계가 있다고 보기는 어렵다. 둘째로 대략 800여명의 소방관을 대상으로 한 연구이지만

MRI를 촬영한 사람은 남성이 342명, 여성이 100여명이며, 여기에서 MRI를 촬영한 남성 소방관만을 대상으로 한 연구이므로 일반 인구집단을 대변해 주지는 못하는 한계가 있지만 occupational hazard에 대한 연구의 기초가 될 수 있을 것으로 보인다. 세번째로 healthy worker effect에 의한 영향이 있을 수 있다. 한국에서 공무원이 되기 위해서는 필기시험 및 체력시험의 치열한 관문을 통과해야 하기 때문에 이를 통과한 사람들은 일반 인구집단에 비하여 상당히 건강하다고 할 수 있다. 또한 소방관들은 무거운 화재 진압 장비, 환자 이송 등과 같이 허리에 부담을 주는 일을 자주 하므로 허리가 건강하지 못한 사람들은 조기에 퇴직한다는 점 또한 고려해야 한다. 네번째로 본 연구에서는 요통을 최근 1년간 허리에 통증을 경험한 사람으로 정의했는데, 요통에 대해서 명확히 정의하기가 곤란하다는 점이다(20-23). 하지만 이러한 한계점들에도 불구하고 잘 선택된 randomization을 통해서 소방관에 있어서 MRI를 이용하여 요통과 후관절 퇴행과의 상관관계에 대해 연구한 study라는 점이 큰 장점이라고 할 수 있다. 또한 이 연구를 통해 소방관의 직업적 위험에 대한 risk assessment를 행함에 있어서 참고자료가 될 수 있을 것이다.

5. 결 론

본 연구는 남성 소방관들의 MRI를 통해서 lumbar region에서 facet joint의 radiographic degeneration을 조사하고, 이것과 요통과의 상관관계를 알아보는 연구이다. 비록 facet joint degeneration이 모든 요통을 설명해 주지는 못하지만, 상기 연구를 통해서 L5-S1의 퇴행성 변화는 요통과 연관이 있다는 것을 알 수 있었다.

참고 문헌

1. Dagenais S, Caro J, Haldeman S. A systematic review of low back pain cost of illness studies in the United States and internationally. *Spine J* 2008;8:8-20.
2. Deyo RA, Tsui-Wu YJ. Descriptive epidemiology of low-back pain and its related medical care in the United States. *Spine* 1987;12:264-8.
3. Kang DJ, Hanks S. Inflammatory basis of spinal pain. In: Slipman CW, Derby R, Simeone FA, et al., editors. *Interventional Spine. An algorithmic approach*. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2008. P.17-27.
4. Adams MA. Biomechanics of back pain. *Acupuncture in Medicine* 2004;22(4):178-88
5. Carragee E, Alamin T, Cheng I, Franklin T, van den Haak E, Hurwitz E. Are first-time episodes of serious LBP associated with new MRI findings? *Spine J* 2006;6:624-35.
6. Takatalo J, Karppinen J, Niinimäki J, Taimela S, Nayha S, Mutanen P, et al. Does lumbar disc degeneration on magnetic resonance imaging associate with low back symptom severity in young Finnish adults? *Spine* 2011;36:2180-9.
7. Chou D, Samartzis D, Bellabarba C, Patel A, Luk KD, Kisser JM, et al. Degenerative magnetic resonance imaging changes in patients with chronic low back pain: a systematic review. *Spine* 2011;36:S43-53.
8. Boden SD, Davis DO, Dina TS, Patronas NJ, Wiesel SW. Abnormal magnetic-resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects: a prospective investigation. *J Bone Joint Surg Am* 1990;72:403e8.
9. Carrera GF, Williams AL. Current concepts in evaluation of the lumbar facet joints. *Crit Rev Diagn Imaging* 1984;21:85-104.
10. Jensen MC, Brant-Zawadzki MN, Obuchowski N, Modic MT, Malkasian D, Ross JS. Magnetic resonance imaging of the lumbar spine in people without back pain. *N Engl J Med* 1994;331:69-73
11. Pathria M, Sartoris DJ, Resnick D. Osteoarthritis of the Facet joints: accuracy of oblique radiographic assessment. *Radiology* 1987;164:227-230
12. 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* 2005;30:1173-80.
13. Williams FMK, Manek NJ, Sambrook PN, Spector TD, Macgregor AJ. Schmorl's nodes: common, highly heritable, and related to lumbar disc disease. *Arthritis Rheum* 2007;57:855-60.
14. Toyone T, Takahashi K, Kitahara H, Yamagata M, Murakami M, Moriya H. Vertebral bone-marrow changes in degenerative lumbar disc disease. An MRI study of 74 patients with low back pain. *J Bone Joint Surg Br* 1994;76:757-64
15. Teraguchi M, Yoshimura N, Hashizume H, Muraki S, Yamada H, Minamide A, et al. Prevalence and distribution of intervertebral disc degeneration over the entire spine in a population-based cohort: the Wakayama Spine Study. *Osteoarthritis Cartilage* 2014;22:104-10.
16. Suri P1, Hunter DJ2, Boyko EJ3, Rainville J4, Guermazi A5, Katz JN6. Physical activity and associations with computed tomography-detected lumbar zygapophyseal joint osteoarthritis. *Spine J*. 2015 Jan 1;15(1):42-9. doi: 10.1016/J.spinee.2014.06.022
17. Kalichman LI, Kim DH, Li L, Guermazi A, Hunter DJ. Computed tomography-evaluated features of spinal degeneration: prevalence, intercorrelation, and association with self-reported low back pain.
18. Boden SD, Davis DO, Dina TS, Patronas NJ, Wiesel SW. Abnormal magnetic-resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects: a prospective investigation. *J Bone Joint Surg Am* 1990;72:403e8.
19. Jensen MC, Brant-Zawadzki MN, Obuchowski N, Modic MT, Malkasian D, Ross JS. Magnetic resonance imaging of the lumbar spine in people without back pain. *N Engl J Med* 1994;331:69-73.
20. Muraki S, Akune T, Oka H, En-Yo Y, Yoshida M, Saika A, et al. Impact of knee and low back pain on health-related quality of life in Japanese women: the Research on Osteoarthritis against Disability(ROAD). *Mod Rheumatol* 2010;20:444-51.
21. Muraki S, Akune T, Oka H, En-Yo Y, Yoshida M, Saika A, et al. Health-related quality of life in subjects with low back pain and knee pain in a population-based cohort study of Japanese men: the ROAD study. *Spine* 2011;36:1312-9.
22. Muraki S, Oka H, Akune T, Mabuchi A, En-Yo Y, Yoshida M, et al. Prevalence of radiographic lumbar spondylosis and its association with low back pain in elderly subjects of population-based cohorts: the ROAD study. *Ann Rheum Dis* 2009;68:1401-6.
23. Muraki S, Akune T, Oka H, Ishimoto Y, Nagata K, Yoshida M, et al. Incidence and risk factors for radiographic lumbar spondylosis and lower back pain in Japanese men and women: the ROAD study. *Osteoarthritis Cartilage* 2012;20:712-8.