

일부 채용건강진단 대상자의 척추분리증 유병률에 관한 연구

성균관대학교 의대대학 마산삼성병원 산업의학과¹, 부산대학교 의학전문대학원 예방의학교실²

손준석¹ · 김영욱¹ · 이철호¹ · 채창호¹ · 김자현¹ · 조병만²

Prevalence of Spondylolysis in Pre-employment Screening Examination

Jun-Seok Son¹, Young-Wook Kim¹, Cheol-Ho Yi¹, Chong-Ho Chae¹,
Ja-Hyun Kim¹, Byung-Mann Cho²

¹Department of Occupational & Environmental Medicine, Masan Samsung Hospital, College of Medicine, Sungkyunkwan University

²Department of Preventive and Occupational Medicine, School of Medicine, Pusan National University

Objective: In Korea, there appears to be an increase in the diagnosis of lumbar spine disorders recently. This trend has urged employers to screen new employees for this disorder. One of the methods for the investigation is the radiological examination of the lumbar spine. We studied the prevalence of spondylolysis according to age and sex with lumbar X-ray (anterior-posterior view and lateral view) of new employees in pre-employment screening examination. We also estimated the outbreak period of spondylolysis by analysing the prevalence rates at each age group, which were the results of our study.

Methods: We gathered the data of lumbar X-ray findings for new employees, who had received pre-employment screening examinations in the department of occupational and environmental medicine of Masan Samsung Hospital Korea during a period from January 1, 2002 to December 31, 2005. We analyzed the data to obtain the age and sex prevalence of spondylolysis and spina bifida.

Results: The prevalence of spondylolysis for the pre-employment screening examination was 5.9% (male 6.6%; female 4.3%) in this study. The prevalence of spondylolysis after adjusting age and sex was 9.0%. The prevalence of spondylolysis was positively correlated with age, and showed to be higher in female than male. Body mass index of spondylolytic subjects was higher than that of normal. The prevalence of spondylolysis was significantly higher in those with spina bifida than normal subjects.

Conclusion: The prevalence of spondylolysis of the pre-employment screening examination was 5.9% in this study. The factors which relates with spondylolysis were age, BMI and the prevalence of spina bifida.

Key Words: Spondylolysis • Prevalence

서 론

척추분리증(Spondylolysis)은 척추궁관절협부(pars interarticularis, isthmus)의 결합부위에 편측 혹은 양측 결손이 있는 상태이다.

요통(lower back pain)이나 다른 척추질환과의 연관성에 대하여는 논란이 많으나, 최근 요추부의 업무관련성 질환이 증가하면서 채용시 실시하는 건강진단에서 요추부의 방사선 촬영을 의무화하고 있는 회사가 늘어나고 있다. 2006년부터는 채용건강진단이 법적 의무에서 제외되고, 배치 전 건강진단이라는 명칭으로 바뀌어 시행되고는 있으나, 실제 그 방법

• Received: November 15, 2009 • Accepted: December 18, 2009 • Published: December 31, 2009

Corresponding Author: **Byung-Mann Cho**, MD, PhD

Address of reprints: Department of Preventive and Occupational Medicine, Pusan National Hospital, 626-770, Beomeo-Ri, Mulgeum-Eup, Yongsan City Gyeongnam, Busan 602-739, Korea

Tel: 82-51-510-8030, Fax: 82-51-510-8038, E-mail: bmcho@hanmail.net

이 논문은 부산대학교 대학원 의학과 의학학위 석사논문이며, 부산대학교 자유과제 학술연구비(2년)에 의하여 연구되었음.

과 내용에 있어서는 기존의 채용건강진단과 별다른 없이 시행되고 있다. 최근에는 산업재해나 군복무 후 업무 복귀 시, 또는 타 부서로 업무 전환시에 시행하는 배치 전 건강진단에서도 생산직 근로자에 대해서는 요추부에 대한 방사선 검사를 하고, 경우에 따라서는 요추부의 근력 검사와 운동능력 검사를 실시하여 업무 배치를 하는 회사도 늘어나고 있다. 이러한 건강검진에서 문제가 되는 요추부의 이상 소견 중 비교적 흔한 것이 척추분리증과 척추전위증(Spondylolisthesis)이다. 이러한 채용시 혹은 배치 전 실시하는 건강진단에서 척추분리증에 대하여 일부 기업에서는 불합격의 기준으로 사용되기도 하고, 또 다른 기업들에서는 이러한 경우 요추부의 근력 검사와 운동능력 검사 등으로 해부학적인 문제가 아닌 기능적인 문제에 대한 검사를 시행하여 적절한 노동능력 평가를 통하여 채용에 활용하기도 한다.

척추분리증은 인간이 직립보행을 하면서부터 발생한 해부학적 이상이다. 따라서 태아에서는 척추분리증이 없다. Warde와 Latimer에 의하면 인간의 척추는 다른 동물들의 척추가 거의 동일한 형태인 것과는 달리 흉추부에서 요추부방향으로 피라미드 형태로 생겨서 수직장력이 양측면으로 전해지게 되어 척추분리증이 발생한다고 한다²⁴⁾. 이와 같이 척추분리증은 걷기를 시작한 이후에 발생을 하며, 5세 이전에는 드물고, 5-7세 소아의 5% 정도에서 관찰되며, 주로 성장을 많이 하는 11-15세 사이에 발병률이 증가하여, 18세가 되면 6-7%의 유병률을 가지며, 20세가 되면 더 이상 증가하지 않는 것으로 알려져 있다. 또한 Suk 등은 성비는 남성이 여성에 비해 2배 정도 많이 나타나며, 그 부위는 제 5 요추가 가장 많아 83%, 제 4 요추가 15% 정도로 알려져 있고, 기타 제 3 요추 및 제 4, 5 요추가 동시에 발생한 경우도 있다고 하였다²³⁾.

우리나라에서는 해외취업자 810명을 대상으로 한 연구에서 척추분리증의 유병률은 6.8%¹¹⁾, 광산 근로자 2,924명을 대상으로 한 연구에서는 13.3%¹²⁾, 97명의 채용건강 진단자를 대상으로 한 연구에서는 1%로 나타났다¹⁴⁾.

이러한 척추분리증의 유병률은 그 연구 대상과 규모에 따라 많은 차이가 나타나고 있다. 이에 본 연구에서는 채용시 건강

진단을 받은 대규모 연구 대상자에서 척추분리증의 성별 및 연령별 유병률을 조사하고 체질량지수(BMI; Body Mass Index)와 척추이분증(spina bifida) 등 관련된 인자에 대하여 연구하였다.

대상 및 방법

1. 대 상

본 연구는 2002년 1월부터 2005년 12월까지 1개 종합병원에서 시행한 채용시 건강검진 27,505건 중 요추추부 단순 방사선 검사를 실시한 21,158건을 대상으로 하였다. 이들 중 같은 사람이 중복된 검사를 한 경우가 750건으로 실제 연구 대상자는 20,408명이었다(Table 1).

2. 방 법

1) 채용건강 진단시 요추추부 단순 방사선 검사의 판독

2002년 1월부터 2005년 12월까지 1개 종합병원의 채용시 건강진단에서 요추추부 전후방사선 사진과 측면방사선 사진의 필름을 영상의학과 의사 2명에게 판독하여 진단하였다.

2) 자료분석 방법

통계적 분석은 척추분리증과 척추전방전위증 그리고 척추이분증의 빈도분석과 카이제곱검증을 이용하여 각각의 성별 차이를 분석하였다. 유의수준은 α 값 0.05를 기준으로 하였다.

통계청 자료(Korea National statistical office. Korean census 2005)¹⁰⁾를 이용하여 연령별 성별 인구 분포의 차이를 표준화한 우리나라 일반 인구의 척추분리증의 유병률을 구하였다. 또한 척추분리증을 종속변수로 두고 독립변수로는 연령군(25세 이상, 25세 미만), 체질량지수, 척추이분증으로 두어 단변량분석을 시행해 척추분리증과 관련된 요인을 분석하였다. 자료는 SPSS 12.0을 이용하여 분석하였다.

결 과

1. 연구 대상자의 일반적인 특성

연구 대상자의 평균 연령은 27.6세였으며, 키는 169.3 cm, 몸무게는 65 kg, 체질량지수는 22.6이었다(Table 2). 이들 중 20대가 12,361명으로 전체의 60.6%를 차지하였으며, 그 다음이 30대로 3,308명으로 전체의 16.2%를 차지하였다. 20세 미만의 대상자는 2,391명으로 전체의 11.7%이었다. 남자가 14,505

Table 1. Study subjects in health examination years

Years	Examinee	Overlapped	Subjects
2002	2,892	0	2,892
2003	6,179	119	6,060
2004	6,737	254	6,483
2005	5,350	377	4,973
Total	15,808	373	15,435

Table 2. General characteristics of the subjects

	Men	Women	Total
Age*	29.4 ± 8.4	23.1 ± 6.2	27.6 ± 8.4
Height*	172.9 ± 5.8	160.5 ± 5.4	169.3 ± 8.0
Weight*	68.7 ± 9.9	56.0 ± 9.2	65.0 ± 11.3
BMI*	22.9 ± 2.9	21.7 ± 3.2	22.6 ± 3.1

*Student's T-test: p=0.000

Table 3. Age distributions of the subjects

Age	Men (%)	Women (%)	Total (%)
15-19	1,009 (7.0)	1,388 (23.5)	2,397 (11.7)
20-29	8,356 (57.6)	4,005 (67.8)	12,361 (60.6)
30-39	3,075 (21.2)	233 (3.9)	3,308 (16.2)
40-49	1,604 (11.0)	212 (3.5)	1,816 (8.9)
50-59	433 (3.0)	63 (1.0)	496 (2.4)
60-74	28 (1.8)	2 (0.3)	30 (0.1)
Total	14,505 (100)	5,903 (100)	20,408 (100)

Table 4. Prevalence rate of spondylolysis by age and sex

Age	Men (%)*	Women (%)*	Total (%)**
15-19	38 (3.8)	48 (3.5)	86 (3.6)
20-29	491 (5.9)	168 (4.2)	569 (5.3)
30-39	227 (7.4)	11 (4.7)	238 (7.2)
40-49	146 (9.1)	22 (10.5)	168 (9.3)
50-59	46 (10.6)	3 (4.8)	49 (9.9)
60-74	5 (16.0)	0	5 (14.8)
Total	953 (6.6)	252 (4.3)	1,205 (5.9)

X²-test; p=0.000, ** trend test X²=120.7(p=0.000)

명 여자가 5,903명이었으며, 특이한 점은 20대에서는 남성과 여성의 비가 2:1 정도 였으나, 20대 미만에서는 여성의 비율이 더 높았다(Table 3).

2. 연구 대상자의 척추분리증, 척추전위증, 척추이분증의 유병률

연구 대상자의 척추분리증은 1,205명으로 그 유병률은 5.9%였고, 이중 남성이 953명(6.6%), 여성이 252명(4.3%)으로 남녀간의 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p<0.001) 또한 연령에 증가할수록 척추분리증의 유병률이 증가하였다(Table

Table 5. Prevalence rate of spondylolysis after adjustment of 2005 Korean census

Age	Men(%)	Women(%)	Total(%)
15-19	62,805 (3.8)	52,118 (3.5)	113,106 (3.6)
20-29	227,498 (5.9)	151,425 (4.2)	395,447 (5.3)
30-39	320,930 (7.4)	194,185 (4.7)	609,731 (7.2)
40-49	384,183 (9.1)	426,760 (10.5)	770,615 (9.3)
50-59	288,380 (10.6)	130,199 (4.8)	537,871 (9.9)
60-74	454,736 (16.0)	0	980,316 (14.8)
Total	1,738,532 (9.1)	954,687 (5.0)	3,407,086 (9.0)

Table 6. Prevalence and anatomical distributions of spondylolysis

	Men	Women	Total
L4	38	5	43
L5	887	240	1,127
Others	28	7	35
Spondylolysis*	953 (6.6%)	252(4.3%)	1,205 (5.9%)

*Sex difference X²-test; p=0.000

Table 7. Relating factors of spondylolysis (univariate analysis)

Relating factors	Odds ratio	95% Confidence Interval	p-value
Age(≥25)	1.7	1.5-1.6	0.000
BMI(≥25)	1.3	1.1-1.5	0.000
Spinal bifida	1.7	1.5-1.9	0.000

4). 통계청의 2005년 인구조사 자료를 이용하여 일반 인구의 표준 구성 비율로 표준화한 척추분리증의 유병률은 9.0%로 나타났다(Table 5). 이중 5번 요추의 척추분리증이 1,127명(93.5%)으로 대부분을 차지하였다(Table 6). 척추전위증은 88건으로 그 유병률은 0.4%였고, 이 중 남성이 68명(0.3%), 여성이 20명(0.5%)로 나타났다. 척추이분증은 3,933명으로 그 유병률은 19.3%였고, 이 중 남성이 3,090명(21.3%), 여성이 843명(14.3%)로 나타났다. 척추분리증과 관련된 인자의 단변량분석에서의 비차비(OR)는 연령이 높은 경우(25세 이상)가 연령이 낮은 군보다 1.7(95% CI 1.5-1.6), 체질량지수가 높은 경우(BMI 25 이상)가 낮은 경우보다 1.3(95% CI 1.1-1.5), 동반된 해부학적 이상으로 척추이분증은 척추분리증이 있는 경우가 없는 경우보다 1.7(95% CI 1.5-1.9)배 더 높게 나타났다(Table 7).

고 찰

본 연구는 1개 종합병원에서의 채용시 건강진단 대상자에서 척추의 전후방 사진과 측면사진을 이용하여 척추분리증의 유병률을 조사하였다. 1개 종합병원에서 채용 시 건강진단 대상자 20,408명에서 척추분리증의 유병률은 5.9%로 나타났다. 연구 대상자의 키, 몸무게, 체질량지수 등은 제5차 한국인 인체치수조사 사업보고서와 비교하여 한국인 평균과 거의 동일하였다(Ministry of Commerce, Industry and Energy, Korean Agency for Technology and Standards 2004)¹⁵⁾. 전체 연구 대상자 중 20-30대가 76.8%로 채용을 하기 위하여 건강진단을 받는 사람의 대부분이 20대에서 30대 사이의 연령임을 알 수 있었다. 그리고 20대 미만의 대상자는 모두 18세, 19세로 11.7%였으며, 이들은 고등학교 졸업 후 바로 사회생활을 하게 되는 사람들로 추정되며, 여성의 비율이 더 높았는데 이는 고등학교 졸업 후 대기업에서 고졸 여사원으로 입사하기 위하여 건강진단을 받는 비율이 높아 그러한 것으로 추정된다. Simmons 등에 의하면 일반적으로 척추분리증을 진단하기 위한 방사선 검사로는 척추의 전후방 사진과 측면사진이 주로 이용되며, 척추분리증과 척추전위증 등이 의심될 때는 45도 사면위 사진이, 척추의 불안정성이 의심될 때는 척추의 굴곡, 신전 사진이 도움이 된다¹⁹⁾. Amato 등의 연구에 따르면 척추분리증의 진단은 45도 사면위 사진에서 민감도가 80%인 반면, 측면사진에서는 민감도가 84%이고, 20도 측면사진에서는 100%로 가장 높게 나타난다고 한다¹⁾. Edieiken 등은 처음 검사에 요추 전후방 사진과 측면사진을 검사하고, 요추 질환의 과거력이 있을 때 굴곡, 신전 사진 또는 기립측면사진 또는 좌우 굴곡 사진을 검사할 수 있으며, 척추분리증이나 압박골절 등이 의심될 때에는 사면위 검사를 실시하는 것이 바람직하다고 하였다⁵⁾. 대부분의 의료기관에서 척추의 전후방 사진과 측면사진, 그리고 45도 사면위 사진으로 척추분리증을 진단하고 있고, 일부 병원에서는 확진을 위하여 컴퓨터 단층사진(CT; Computed tomography)까지 실시하기도 한다.

척추분리증은 척추궁의 선천적인 약화(congenital weakness)나 피로골절(stress or fatigue fracture)에 의해서 발생한다고 알려져 있다. 척추분리증에 대한 원인으로는 선천적기원, 유전적소인, 인종간의 차이 및 피로골절 등 여러 가지 학설이 있으나 어떤 특정한 원인에 의해 척추분리증이 발생한다고 보이지는 않는다. 본 연구에서는 연령이 증가하면서 척추분리증의 유병률이 높게 나타났고, 또 일반인구의 표준 구성비율로 표준화한 척추분리증의 유병률은 9.0%로 나타났는데,

이는 연령이 증가하면서 피로골절 등에 의한 척추분리증의 발생이 증가하기 때문인 것으로 생각된다. 본 연구에서는 척추이분증이 있는 경우 그렇지 않은 경우보다 그 유병률이 높았다. 다른 선천적 해부학적 이상이 있는 경우에도 그러한지는 추가적인 연구가 필요하다. 많은 다른 연구에서도 척추분리증과 척추이분증 사이에 상당한 상관관계가 있는 것으로 알려져 있다²²⁾. 척추이분증은 천추골각(Sacral Table Angle)과 상당한 관계가 있는데, 이는 척추궁 결손의 예측인자로도 사용할 수 있다⁶⁾. 본 연구에서는 체질량지수가 높은 경우에서 그렇지 않은 경우보다 그 유병률이 높았다. 이는 비만한 경우 그만큼 요추에 외력이 많이 전달되어 발생하는 것으로 생각할 수 있다. Jackson 등은 6세에서 24세 사이의 여자 육상선수 100명의 요추사진을 분석한 결과 척추분리증의 유병률이 11%로 일반인보다 높게 나타났다고 보고하였다⁹⁾. Soler 등에 의하면 3,152명의 운동선수를 대상으로 척추분리증에 대한 검사를 한 결과 유병률은 8.02%로 일반 인구와 비교하여 조금 높았으나, 운동 경기별로 유병률은 큰 차이를 보인다고 하였다²¹⁾. 던지는 운동은 26.67%, 예술 체조는 19.96%, 조정선수는 16.88%로 특히 높은 척추분리증의 유병률을 보였는데, 이는 과신전(hyperextension)과 회전(rotation)과 함께 저항성이 있는 비틀(torsion) 등이 원인이다. Rosenberg 등은 뇌성마비와 같이 걷지 못하는 환자 143명에 대하여 척추사진을 분석한 결과 척추분리증은 한 건도 없었으며, 척추이분증의 유병률은 8.4%로 일반 인구와 비슷하였다고 발표하였다¹⁷⁾. Beutler 등의 연구에서는 6세의 아동 500명에서 척추분리증의 유병률은 4.4%로 나타났고, 이들이 29세가 되었을 때는 그 유병률이 6%로 높게 나타났다고 하였다²⁾. 이것은 척추분리증이 완전한 골화 과정이 끝난 뒤에도 스트레스 골절로 인하여 발생할 수 있다는 이론을 뒷받침하는 증거이다. Dietrich와 Kurowski는 요추부의 신전과 굴전이 일어날 때 척추궁에 강한 힘이 가해지고, 이는 척추분리증의 원인이 된다고 하였다⁴⁾. cyron과 Hutton은 척추분리증의 유전적인 원인은 척추궁의 피질골(cortical bone)의 밀도에 대한 유전적인 영향과 관계가 있다고 하였다³⁾. Sagi 등은 척추궁에 대한 물리적인 실험을 통하여 척추궁부위뼈의 피질형성(cortication)과 잔기동형성(trabeculation)의 균일하지 않게 분포하는 것이 척추분리증의 원인이라고 하였다¹⁸⁾.

본 연구에서는 5번 요추의 척추분리증이 93.5%로 대부분을 차지하였다. 척추분리증의 발생의 기계적인 원인은 3개의 기전을 가지고 있다. 이는 굴곡 과부하(flexion overload), 불균형한 전단력(unbalanced shear forces), 그리고 힘이 들어간 회전력(forced rotation)이다. 5번 요추와 1번 천추가 외력이 가장

많이 작용하는 부위이다. 횡돌기가 크면 회전력이 줄어들므로 횡돌기는 비트는 동작이 제한되는 구조물(antitorsional device)이다. 그러나 횡돌기가 큰 5번 요추는 위쪽 분절의 회전이 더 많이 되도록하여 위쪽 분절에 과부하가 걸리도록 한다. Farfan 등은 횡돌기가 큰 경우에도 5번 요추의 전단력으로부터는 보호할 수 없다고 하였다⁷⁾.

척추분리증은 인종간의 차이에 따라서도 그 유병률이 다르다. Roche 등은 4200개의 인체 골격에 대한 연구에서 척추분리증의 총 유병률은 4.2%였고, 남자 백인은 6.4%, 남자 흑인은 2.8%, 여자 백인은 2.3%, 여자 흑인은 1.1%로 나타나 인종 간 성별 간의 차이가 있다고 보고 하였다¹⁶⁾. Simper 등은 46명의 그린랜드 에스키모인에서 척추분리증의 유병률이 54.3%로 나타났고, 이중 골격의 퇴행성 변화가 없는 젊은 사람에서 13.3%, 골격의 퇴행성 변화가 있는 나이든 사람에서 74.2%로 나타나 육체노동을 많이 하는 나이든 에스키모인에서 척추분리증의 유병률이 다른 인종에 비하여 높게 나타났다고 보고하였다²⁰⁾. 본 연구에서는 인종별 비교는 하지 않았다. 그 이유는 외국인 근로자는 그 대상이 80여명으로 전체대상에 비하여 아주 작았고, 이들의 인종이 동남아인 수 명을 제외하면 거의 중국 조선족 근로자로 유전학적으로는 한국인과 별 차이가 없기 때문이다. 하지만 외국인 근로자가 계속해서 늘어나고 있는 추세이고, 이들 역시 이러한 배치된 건강진단에서 같은 문제를 가지기 때문에 내국인 근로자와 동일한 접근이 필요하다.

척추분리증과 요통과의 관련성은 최근까지도 논란이 많다. Libson 등에 의하면 요통군과 비요통군으로 나누어서 척추분리증의 유병률을 연구한 결과 전체 유병률이 9.7%로 두 군 사이의 유병률의 차이는 없었으나, 척추전위증은 요통군이 5.3%, 비요통군이 2.2%로 척추전위증이 있는 경우 요통이 더 많이 발생하는 것으로 보고하였다¹³⁾. Wiltse 등은 척추분리증은 요통과 관계가 없지만, 척추분리증이 척추전위증으로 발전하여 이것이 요통을 일으킬 수 있다고 하였고²⁶⁾, Weil 등은 4,000여명의 경찰관을 대상으로 한 연구에서 척추분리증 자체로는 그 유무가 정상인에 비하여 요통의 발생은 차이가 없다고 하였다²⁵⁾. 반면 Iwamoto 등의 연구에서는 척추분리증이 편측에만 있는 경우에는 척추전방전위가 발생하지 않으나, 통증의 발생은 척추전위증의 발생과 관련이 없었다⁸⁾. 요통과 척추분리증에 관련성에 대해서는 정확한 노동능력에 대한 평가와 척추분리증을 가진 사람들에 대한 요통 발생이나, 다른 척추질환의 발생에 대한 추가적인 연구가 진행되어야 할 것이다. 또한 작업 내용이나 조건에 따라 척추분리증의 발생에 차이가 있는지에 대한 연구도 필요하다.

본 연구는 몇 가지 제한점을 가진다.

첫째, 대상 연구 집단의 연령이 20대 30대에 치우쳐 있다. 이는 표준인구 비율로 보정하여 비교하므로써 척추분리증의 유병률을 조사하는데, 큰 문제가 없다고 판단한다.

둘째, 기존의 척추분리증으로 진단받거나 발생 위험이 높은 사람이 연구 대상에 더 많이 포함되었을 수 있다. 특히 중소기업의 사업장에 입사하는 근로자의 경우 근무 여건이 열악하여 이직이 잦고, 이러한 경우에는 척추분리증의 발생 가능성이 높다. 또한 타병원에서 채용시 신체검사에서 척추분리증으로 진단받은 후 그것을 숨기고, 다른 병원에서 다시 검사를 받거나 노동능력 검사를 하기 위하여 재검사를 하기 때문에 척추분리증의 유병률의 차이에 영향을 미칠 수가 있다. 채용을 준비하는 회사규모에 따른 검사자의 유병률 차이나 타 병원에서의 검사기록이나 연구 대상자의 과거력까지 확인하여 조사하였으면 이러한 부분에 대한 비교가 가능하겠지만 자료수집 방법상의 한계점이 있었다.

셋째, 척추분리증의 진단에 요천추의 전후사진과 측면사진만을 사용하였다. 그 민감도나 특이도가 더 높은 20도 사면위 사진이나 컴퓨터단층사진을 이용하여 진단한다면 보다 정확한 유병률을 알 수 있었을 것이다. 하지만 대부분 채용시 건강진단에서 요천추의 전, 후 사진과 측면 사진만을 이용하여 척추분리증을 진단하는 현실에서 같은 방법으로 검사를 시행하여 나타나는 유병률에 대한 조사도 의미를 가진다 하겠다.

넷째, 연구 대상자의 척추분리증과 동반된 해부학적 이상이나 과거력에 대하여는 연구하지 못하였다.

이와 같은 문제점이 있지만, 본 연구는 이전의 연구들이 한정된 집단의 소규모 인구를 대상으로 척추분리증의 유병률을 연구한데 반하여 대규모 인구집단에서의 척추분리증의 유병률을 연구 했다는 점이 본 연구의 장점이라 하겠다.

결 론

1개 종합병원에서 수행한 채용건강 진단자에서 척추분리증의 유병률은 5.9%이었다. 일반 인구의 표준구성 비율로 표준화한 척추분리증의 유병률은 9.0%로 나타났다. 척추분리증과 연관되어 있는 요소(독립변수)는 연령, 체질량지수, 그리고 척추이분증의 유무이었다.

REFERENCES

1. Amato M, Totty WG, Gilula LA: Spondylolysis of the lum-

- bar spine: demonstration of defects and laminal fragmentation. **Radiology** **153**(3):62-79, 1984
2. Beutler WJ, Fredrickson BE, Murland A, Sweeney CA, Grant WD, Baker D: The natural history of spondylolysis and spondylolisthesis. **Spine** **28**(10):1027-1035, 2003
 3. Cyron BM, Hutton WC: Variations in the amount and distribution of cortical bone across the partes interartulares of L5: a predisposing factor in spondylolysis. **Spine** **4**:163-167, 1979
 4. Dietrich M, Kurowski P: The importance of mechanical factors in the etiology of spondylolysis: a model analysis of loads and stresses in human lumbar spine. **Spine** **10**(6):532-542, 1985
 5. Edeiken J, Karasick D: Use of radiography for screening employees for risk of low-back disability. **J Occup Med** **28**: 995-997, 1986
 6. Eubanks JD, Cheruvu VK: Prevalence of sacral spina bifida occulta and its relationship to age, sex, race, and the sacral table angle. **Spine** **34**(15):1539-1543, 2009
 7. Farfan HF, Osteria V, Lamy C: The mechanical etiology of spondylolysis and spondylolisthesis. **Clin Orthop** **117**:40-55, 1976
 8. Iwamoto J, Abe H, Tsukimura Y, Wakano K: Relationship between radiographic abnormalities of lumbar spine and incidence of low back pain in high school rugby players: a prospective study. **Scand J Med Sci Sports** **15**(3):163-168, 2005
 9. Jackson DW, Wiltse LL, Cirincione RJ: Spondylolysis in the female gymnast. **Clin Orthop** **117**:658-673, 1976
 10. Korea National statistical office: 2005 Korean census. <http://www.nso.go.kr> (cited 26 July 2007) (Korean) (Translated by Son jun seok)
 11. Lee EW, Kang KS, Jang EC: Radiological study of spondylolysis in Korean laborer. **J Korean Orthop. Assoc** **21**(5):813-816, 1986
 12. Lee SW, Yoon DR, Park SS, Kim ID: A radiological study of the lumbar spine on Korean coal miners in relevance with the industrial spine injuries. **J of RIMSK** **9**(2):25-36, 1977
 13. Libson E, Bloom RA, Dinari G: Symptomatic and asymptomatic spondylolysis and spondylolisthesis in young adults. **Int Orthop** **6**(4):259-261, 1982
 14. Lim HS, Kim SK, Kim DS, Lee HK, Choi DS: Study on the pre-employment lumbo-sacral simple X-ray examination. **Korean J Occup Environ Med** **12**(2):218-26, 2000
 15. Ministry of Commerce, Industry and Energy, Korean Agency for Technology and Standards: Fifth Korean Human body size investigation Report. <http://www.sizekorea.kats.go.kr> (cited 16 July 2007) (Korean) (Translated by Son jun seok)
 16. Roche MA, Rowe GG: The incidence of separate neural arch and coincident bone variations: a survey of 4,200 skeletons. **Anat Rec** **109**(2):233-252, 1951
 17. Rosenberg NJ, Bargar WL, Friedman B: The incidence of spondylolysis and spondylolisthesis in nonambulatory patients. **Spine** **6**(1):35-38, 1981
 18. Sagi HC, Jarvis JG, Uthoff HK: Histomorphologic analysis of the development of the pars interarticularis and its association with isthmic spondylolysis. **Spine** **23**(15):1635-1640, 1998
 19. Simmons ED Jr, Guyer RD, Graham-Smith A, Herzog R: Radiographic assessment for patients with lower back pain. **Spine** **20**(16):1839-1841, 1995
 20. Simper LB: Spondylolysis in eskimo skeletons. **Acta Orthop Scand** **57**(1):57-78, 1986
 21. Soler T, Calderon C: The prevalence of spondylolysis in the Spanish elite athlete. **Am J Sports Med** **28**(1):57-62, 2000
 22. Standaert CJ, Herring SA: Spondylolysis: a critical review. **Br J Sports** **34**:415-422, 2000
 23. Suk SI, Chung MS, Cho JL, Kim KS, Kim NH, Lee SH, et al: Orthopaedics, ed 2. Seoul: Newest Medicine Company pp428-468, 2001 (Korean) (Translated by Son jun seok)
 24. Ward CV, Latimer B: Human evolution and the development of spondylolysis. **Spine** **30**(16):1808-1814, 2005
 25. Weil Y, Weil D, Donchin M, Mann G, Hasharoni A: Correlation between pre-employment screening X-ray finding of spondylolysis and sickness absenteeism due to low back pain among policemen of the Israeli police force. **Spine** **29**(19): 2168-2172, 2004
 26. Wiltse LL, Newman PH, Macnab I: Classification of spondylolysis and spondylolisthesis. **Clin Orthop** **117**:23-29, 1976