

수핵 탈출증 발생과 관련된 작업요인 평가

영남대학교 의과대학 예방의학교실

이 중 정 · 정 종 학

— Abstract —

Assessment of Job Related Factors as Determinants of Incidence of Herniated Lumbar Disc

Joong-Jung Lee, Jong-Hak Chung

Department of preventive medicine, College of Medicine, Yeungnam University

Objectives : A case-control study was conducted on 2,323 male soldiers(771 herniated nucleus pulposus patients and 1542 controls) to identify risk factors for cumulative trauma disorders especially lower back.

Methods : The collecting data included individual physical, psychological, and work environmental factors. Korea Military Personality Inventory(KMPI) was used to examine the assess trait that have been associated with clinically with herniated nucleus pulposus. A measurement of the workplace support system was obtained by using of the modified work APGAR, a brief, seven-item workplace function questionnaire.

Results : The herniated nucleus pulposus patients were more common among Artillerymen and Engineer than among infantrymen. In logistic regression analysis of military occupational specialties, Artillerymen, Engineer, radio operator, driver were higher risk of herniated nucleus pulposus than infantrymen. Multivariate analysis of KMPI scales found hypochondriasis scale, hysteria scale, hypomania scale, social introversion scale to have strong relationship to incidence of herniated nucleus pulposus. And 'can communicate with peers' and 'enjoy job task' item of modified work APGAR to have strong relationship to incidence of herniate nucleus pulposus

Conclusions : Study of the relative contributions of many physical and non physical variable shows that evaluations of back problems in workplace that exclude these highly significant work perception and psychosocial variables are of limited value. Simple, unidimensional approaches that ignore the effect of work perceptions and psychological factors on back problems reporting oversimplify a multifaceted problem. These findings emphasize the importance of adopting a broader approach to the multifaceted problem of back complaint in workplace.

Key Words : Herniated nucleus pulposus, Soldiers, Physical, Psychosocial, Work environmental factors

〈접수일 : 2001년 1월 11일, 채택일 : 2001년 2월 19일〉

교신저자 : 이 중 정(Tel : 053-620-4615) E-mail : hatari@shinbiro.com

서 론

요통을 일으키는 하부척추질환은 여러 나라의 다양한 사회경제적 조건에도 불구하고 놀랍게도 대개 비슷한 역학적인 특징을 가지고 있으며, 세계적으로 성인에서 60~80 %의 발생률을 보이고 있다. 미국의 경우 전체 직업성질환 중 누적외상성장애가 차지하는 비율이 91년에 61 %이었으며, 그중 하부척추질환이 가장 많은 빈도를 차지하고 있다. 또한 하부척추질환으로 인한 직, 간접비용이 연간 1천억 달러를 초과하고 있으며, 미국 뿐만 아니라 다른 국가에서도 하부척추질환으로 인한 비용이 경제에 중요한 영향을 미치고 있다(Abenhaim과 Sussa, 1987).

알려진 요통의 원인으로는 퇴행성, 선천성, 염증성, 신생물, 외상성, 그리고 대사성 장애로 나눌 수 있다. 이러한 원인별 분류는 요통환자의 20 %에만 적용할 수 있으나 치료와 예후판정에서는 나머지 80 % 환자에도 중요한 의미를 가진다.

요통의 원인 중 가장 많은 비율을 차지하는 질환은 수핵 탈출증으로 추간관 구조물의 퇴행이 시작되는 20대 초반부터 발생되며, 발생부위는 제 4~5요추간이 가장 많다.

작업과 관련된 수핵 탈출증 발생의 원인으로 하부척추에 반복적이고 만성적 스트레스에 의한 발생을 들 수 있는데, 이러한 누적외상성장애(cumulative trauma disorders)는 오랜 시간 반복되거나 지속되는 동작 또는 자세로 인하여 기계적 스트레스가 신체에 누적되어 사지 또는 척추의 신경, 건, 근육 및 그 주변조직에 나타나는 근골격계질환을 말한다(Cunningham과 Kelsey, 1984).

근로자를 대상으로 누적성 외상장애중 견관절 및 상지에 관해서는 우리 나라에서도 1989년도부터 전 화교환원들을 대상으로한 연구(박정일 등, 1989) 부터 현재에 이르기까지 여러 연구(박정일 등, 1989; 문재동 등, 1991; 최재욱 등, 1996)들이 있어왔다. 또한 상지의 근골격계질환의 경우 현재 일부 사업장에서 건강검진항목에 포함시켜 실시하고 있다. 하지만 우리 나라에서 하부척추에 대한 누적성 외상장애에 대해서는 작업과 관련된 요통의 위험요인 조사 및 인간공학적 접근의 연구(최순석 등, 1998; 김지용, 1998)가 몇 건 있었으나 구체적 질환 중심 혹은

직종에 따른 산업의학적 접근의 연구는 거의 없다.

하부척추의 누적성 외상장애는 일반 근로자들 뿐만 아니라 특수한 환경에 처해있는 군인들에서도 발생하고 있는 것으로 추정되며, 이들이 입대 전 하부척추질환이 없었다는 점을 고려할 때 수핵 탈출증의 의병전역 사유 중 가장 많은 비율을 차지한다는 것은 작업 요인중 수핵 탈출증의 유발위험인자를 내포하고 있다는 중요한 의미를 지닌다고 하겠다.

또한 현재까지 수핵 탈출증이나, 요통발생의 원인 및 위험인자를 작업특성 및 작업환경 등의 육체적 요인에만 중점을 두어 연구 해왔으나 최근 이러한 육체적 요인만으로 요통발생을 설명하는데는 한계가 있으며, 사회정신적 요인도 직업성 요통발생과 관련이 있다는 여러 연구가 있다(Bigos 등, 1991; Pope 등, 1994; Ranny, 1997).

이번 연구에서는 요통발생의 원인 중 가장 대표적 질환인 수핵 탈출증환자와 대조군을 대상으로 일반적 특성, 직종, 개인별 작업의 특성, 생활속에서 상급자와 동료들간의 지지도, 심리적 상태를 조사하여 수핵 탈출증을 포함한 요통발생을 예방하기 위한 기초자료로 활용하기 위해 시행하였다. 특히 이번 연구의 대상은 대부분 육체적, 정신적으로 처음으로 직업적 요인에 노출되는 단기병사들이며, 이 기간동안 다른 사회적, 정신적, 육체적 생활이 제한되고, 한 보직을 맡을 경우 그 작업만을 수행하게 된다는 동질적인 직업적 특성이 다른 연구대상집단에 비해 간섭요인 통제가 유리 할 것으로 생각된다.

대상 및 방법

1. 연구대상

1998년 5월 한달 동안 군병원에 입원한 수핵 탈출증환자와 면담을 실시하고, 군의관을 통해 여러 직종 사병들의 요통발생과 관련된 작업특성을 조사하고 대상자들에게 설문조사를 시행하여 연구 기초자료 수집 및 대상자를 선정하였다.

환자군은 1998년 6월부터 12월까지 4개 군병원의 신경외과에 입원한 병사 환자 중 수핵 탈출증으로 확진된 771명으로 하였다. 수핵 탈출증의 다른 하부척추질환인 요천추부 염좌, 하요추부 골격이상, 요추협착증, 척추측만증, 만성요부염좌 그 외 척추의 고도운동제한등 선천적이거나, 사고나 부상으로 인

한 경우는 만성적이고 누적성의 요통발생을 규명하는 이 연구의 취지와 맞지 않아 제외 시켰다.

대조군으로는 보병사단에서 사병 2000명을 무작위 추출하여 환자군과 연령을 이용한 1:2 짝짓기하였다. 짝짓기 결과 1542명을 대조군으로 확정하였으며, 과거 요통이나 현재 요통이 있거나 요추부에 질환이 있다고 응답한 인원은 제외하였다.

이들 연구 대상자들은 입영신체검사를 통해서 수술을 받지 않은 수핵 탈출증환자의 경우 척추조영술, 척추 전산화 단층촬영 또는 핵자기공명단층촬영상 수핵 탈출증이 의심되거나 확진된 자, 수핵 탈출증으로 완전 척추궁 절제술이나 편측 척추궁절제술, 화학적 용해술, 경피적 수핵제거술 및 레이저 수핵 용해술 등의 수술을 받은 자 역시 입영에서 제외되었으므로 이번 연구대상에서는 제외되었다.

2. 연구방법

대상자의 일반적 특성은 자기 기입식으로 설문조사 하였다.

직종은 대상자의 보직에 따라 수행업무, 훈련의 강도나, 시간 등의 육체적 요구정도가 다를 수 있으므로 조사시 현재의 보직을 조사하였다.

작업 특성에 의한 분류는 각 보직별로 구분하여 평소 주로 들거나 밀고 당기는 중량물을 측정하고, 그 횟수를 연구자가 직접 관찰하고 조사하여 결과를 미국노동부의 작업강도에 의한 분류(US Dept. of Labor, 1972)에 의해 분류하였다.

최대한 5 kg의 물건을 가끔씩 들어올리거나 운반하는 작업특성을 가진 군을 ‘앉아서 일하는 군’으로 정의하였으며, 이번 연구에서는 해당직종이 없었다.

최대 9 kg까지 또는 5 kg 이하의 물건을 자주 들어 올리거나 운반하는 군을 ‘경작업군’으로 정의하였으며 일방행정업무, 전화교환업무에 종사하는 작업자가 포함되었다. 23 kg 이하의 물건을 자주 들어 올리거나 운반하는 ‘중등도 힘든 일을 수행하는 군’에는 장비수리, 물자보급의 업무를 담당하는 작업자가 포함되었으며, 최대 45 kg, 23 kg 이하의 물건을 자주 들어 올리거나 운반하는 ‘힘든일을 수행하는 군’에는 일반 소총수들이 포함되었다. 23 kg 이상의 물건을 자주 들어 올리거나 운반하는 경우 혹은 45 kg 이상의 물건을 가끔씩 들어 올리거나 운반하는 작업특성을 가진 군을 ‘매우 힘든 일을 수행하는 작업군’으로 정의하였으며, 야전건설을 담당하는 작업자, 포병 및 유선가설에 종사하는 작업자들이 포함되었다. 그 외 의무, 헌병, 취사, 세탁병들은 충분한 표본수가 되지 못해 대상에서 제외 시켰으며, 들어올리는 일과는 독립적인 작업특성을 지닌 중, 경차량 운전자는 따로 분류하였다(Table 1).

정신적 요인의 측정은 KMPI(Korea Military Personality Inventory)(육군본부, 1995)를 이용하였으며 검사는 입대시 이루어 졌다. KMPI는 객관형 성격 검사로 여러 인성 검사중 가장 보편적으로 쓰이는 MMPI(The Minnesota Multiphasic Personality Inventory)중 383문항의 검사를 군실정에 맞게 일부 문항을 수정하고 기준표를 보완한 검사 방법으로 그 척도별, 점수별 해석은 MMPI와 거의 동일하며, 정상과 비정상의 기준도 70점으로 동일하다.

환자-대조군 연구에서 결과해석에 어려운 점인 질병과 추정되는 원인인자간의 선후관계 해석은 다면적 인성검사 조사의 경우 입영시 척추관련 질환자는

Table 1. Strength requirement classification criteria of military specialties adopted by U.S. Department of Labor

Degree of Strength	Amount of Lifting/Carrying	Speciality
Sedentary work	Occasional: 5kg maximum	-
Light work	9kg maximum	Administration general
	5(or less)kg frequently	Radio operator
Medium work	23kg maximum	Equipment repairer
	23(or less)kg frequently	Unit supply specialist
Heavy work	45kg maximum	Infantryman
	23(or less)kg frequently	
Very heavy work	Over 45kg allowed	Combat engineer
	23(or more)kg frequently	Artillery, Wire system installer

제외되었고 검사시점이 입영시이므로 다면적인성검 사시점이 질병발생보다 선행되었고 볼 수 있다.

사회 정신적인 지지도는 자기 기입식 설문형태인 Modified Work APGAR(Bigos 등, 1992)를 이용하여 측정하였다. Modified Work APGAR는 Family APGAR를 기초로 하여 만들어진 7개 항목으로 ‘거의 항상 그렇다’ 1점, ‘가끔 그렇다’ 2점, ‘그렇지 않다’는 3점으로 3단계 척도로 나누어져 있다. Modified Work APGAR 설문에 대한 신뢰도는 내적일치도에 의해서 검정되었고, Cronbach Alpha 값은 0.8645로 높게 나타났다.

3. 통계분석

분석은 SPSS/PC ver8.0을 이용하여 일반적 특성, 직종 및 특성, KMPI결과, modified work APGAR결과를 χ^2 test를 이용하여 단변량 분석을 하였으며, 수핵 탈출증 유무를 종속변수로 하고 단 변량 분석에서 산출된 일반적 특성, 직종 및 특성, KMPI결과, Modified Work APGAR결과를 독립 변수로 하여 로지스틱 회귀분석을 시행하였다.

Table 2. General characteristics of the study subjects

Characteristics	HNP patients(n=771) No.(%)	Controls(n=1,542) No.(%)	Total(n=2,313) No.(%)
Age(yrs.)			
19	8(1.0)	16(1.0)	24(1.0)
20	67(8.7)	134(8.7)	201(8.7)
21	264(34.2)	528(34.2)	792(34.2)
22	265(34.4)	530(34.4)	795(34.4)
23	120(15.6)	240(15.6)	360(15.6)
24	39(5.1)	78(5.1)	117(5.1)
25	8(1.0)	16(1.0)	24(1.0)
Rank [†]			
Private	170(22.0)	357(23.2)	527(22.8)
Private First Class	306(39.7)	535(34.7)	841(36.4)
Corporal	201(26.1)	388(25.2)	589(25.5)
Sergeant	94(12.2)	262(17.0)	356(15.4)
Educational level(yrs.)*			
<13	258(33.5)	587(38.1)	845(36.5)
13-14	500(64.9)	942(61.1)	1442(62.3)
14>	13(1.7)	13(0.8)	26(1.2)
Smoking			
Non-smoker	183(23.7)	379(24.6)	562(24.3)
Ex-smoker	52(6.7)	97(6.3)	149(6.4)
Current-smoker	536(69.5)	1,066(69.1)	1,602(69.3)
BMI [†]			
<25	712(92.3)	1,446(93.8)	2,158(93.3)
25≥	59(7.7)	96(6.2)	155(6.7)
Pre-occupation			
None	66(8.6)	153(9.9)	219(9.5)
Students	558(72.4)	1,087(70.5)	1,645(71.1)
Mental workers	38(4.9)	76(4.9)	114(4.9)
Physical workers	109(14.1)	226(14.7)	335(14.5)

* : p<0.05, †: p<0.01, measured by χ^2 -test.

† BMI : body mass index(weight(kg)/height(m²))

결 과

1. 일반적 특성

대상자의 일반적 특성은 Table 2와 같다. 연령은 21세가 34.2 %, 22세가 34.4 %로 가장 많았으며, 계급별로는 이등병이 환자군에서 22.0 %, 대조군에서 23.2 %, 일등병이 환자군에서 39.7 %, 대조군에서 34.7 %, 상병은 환자군에서 26.1 %, 대조군에서 25.2 %, 병장은 환자군에서 12.2 %, 대조군에서 17.0 %로 두 군간의 계급별 분포에 유의한 차이가 있었다($p < 0.01$).

교육수준은 환자군과 대조군 사이에 유의한 차이가 있었으며($p < 0.05$), 흡연습관은 두 군간에 차이는 없었다. 또한 체격지수(body mass index)도 두 군간에 차이는 없었으며, 입대전 직업도 차이는 없었으나, 환자군 대조군 모두 입대전 무직 및 학생이 80 %이상으로 대개 처음으로 육체적, 정신적으로 직업적 환경에 노출되었다 할 수 있다.

2. 직종 및 작업특성

직종에 따른 분류는 일반 보병 소총수 보직의 대상자가 환자군에서 340명(44.1 %), 대조군에서 734명(47.6 %)로 가장 많았으며, 환자군과 대조군에서 직종별 분포의 차이를 보였다($p < 0.05$)(Table 3).

작업 특성에 따른 분류에서 환자군에서 경작업군이 69명으로 8.9 %를 차지하였으며, 대조군에서는 205명

으로 13.3 %를 차지하였다. 중등도 힘든 일을 수행하는 군은 환자군에서 66명으로 8.6 %, 대조군에서는 150명으로 9.7 %였으며, 최대 45 kg, 23 kg 이하의 물건을 자주 들어올리거나 운반하는 힘든 일을 수행하는 군은 환자군에서 340명으로 44.1 %, 대조군에서 734명으로 47.6 %를 차지하였다. 23 kg 이상의 물건을 자주 들어올리거나 운반하는 경우 혹은 45 kg 이상의 물건을 가끔씩 들어올리거나 운반하는 매우 힘든 일을 수행하는 작업군은 환자군에서 198명으로 25.7 %, 대조군에서 286명으로 18.5 %였으며, 운전이 종사하는 군은 환자군에서 98명으로 12.7 %, 대조군에서 167명으로 10.8 %를 차지하여 환자군과 대조군에서 작업특성별 분포의 차이를 보였다($p < 0.01$)(Table 4).

3. 정신적 사회적 특성

다면적 인성검사의 K보정 T척도는 타당도 척도인 L, F, K척도에서 부인척도(Lie, L)는 통계적으로 유의한 차이는 없었다. F 척도는 환자군에서 유의하게 높았으나($p < 0.01$), K 척도는 대조군에서 유의하게 높았다($p < 0.01$)

환자군과 대조군의 KMPI척도의 형태는 환자군에서 척도 1, 2, 3의 신경증 세 척도는 요통환자에서 볼 수 있는 전환 V형을 보이지는 않았고 환자군, 대조군 모두 10개 척도 모두 정상 범위에 있었다.

신경증 척도인 척도 1, 2, 3에서 척도1(건강염려증 hypochondriasis, hs)은 환자군에서 대조군보다 유의하게 높은 비정상 분포를 보였으나($p < 0.01$),

Table 3. Distribution of the study subjects by specialties

Specialties*	HNP patients No. (%)	Controls No. (%)	Total No. (%)
Infantry	340(44.1)	734(47.6)	1,074(46.4)
Administration	35(4.5)	101(6.5)	136(5.9)
Artillery	70(9.1)	100(6.5)	170(7.3)
Equipment repair	25(3.2)	53(3.4)	78(3.4)
Unit supply	41(5.3)	97(6.3)	138(6.0)
Engineer	95(12.3)	136(8.8)	231(10.0)
Wire system install	33(4.3)	50(3.2)	83(3.6)
Radio operate	34(4.4)	104(6.7)	138(6.0)
Wheeled vehicle drive	98(12.7)	167(10.8)	265(11.5)
Total	771(100.0)	1,542(100.0)	2,313(100.0)

* : $p < 0.05$, measured by χ^2 -test.

척도2(우울증 depression, D)에서는 환자대조군간 은 비정상 분포를 보였다(p<0.01).
 척도3(히스테리 hysteria, Hy)에서는 환자군에서 대조군보다 유의하게 높
 척도4(반사회성 psychopathic deviate, Pd)와 척
 도5(남성특성-여성특성 masculinity- femininity,

Table 4. Distribution of the study subjects by strength requirement classification criteria

Degree of* Strength	HNP patients(n=771) No. (%)	Controls(n=1,542) No. (%)	Total(n=2,313) No. (%)
Light work	69(8.9)	205(13.3)	274(11.8)
Medium work	66(8.6)	150(9.7)	216(9.3)
Heavy work	340(44.1)	734(47.6)	1,074(46.5)
Very heavy work	198(25.7)	286(18.5)	484(20.9)
Wheeled vehicle drive	98(12.7)	167(10.8)	265(11.5)

*: p<0.01 measured by χ^2 -test.

Light work: Lifting/Carrying 9kg maximum, 5(or less)kg frequently
 (Administration general, Radio operator)

Medium work: Lifting/Carrying 23kg maximum, 23(or less)kg frequently
 (Equipment repairer, Unit supply specialist)

Heavy work: Lifting/Carrying 45kg maximum, 23(or less)kg frequently(Infantryman)

Very heavy work: Lifting/Carrying over 45kg allowed, 23(or more)kg frequently
 (Artillery, Combat engineer Wire system installer)

Table 5. K-corrected T-scores of the study subjects by the KMPI scales

MMPI scales	Score	HNP patients(n=771) No. (%)	Controls(n=1,542) No. (%)	Total(n=2,313) No. (%)
Hypochondriasis*	Normal [†]	682(88.5)	1,451(94.1)	2,133(92.2)
	Abnormal [§]	89(11.5)	91(5.9)	180(7.8)
Depression	Normal	714(92.6)	1,441(93.5)	2,155(93.2)
	Abnormal	57(7.4)	101(6.5)	158(6.8)
Hysteria [†]	Normal	713(92.5)	1,482(96.1)	2,195(94.9)
	Abnormal	58(7.5)	60(3.9)	118(5.1)
Psychopathic deviate	Normal	738(95.7)	1,500(97.3)	2,238(96.8)
	Abnormal	33(4.3)	42(2.7)	75(3.2)
Masculinity-Feminity	Normal	765(99.2)	1,533(99.4)	2,298(99.4)
	Abnormal	6(0.8)	9(0.6)	15(0.6)
Paranoia [†]	Normal	730(94.7)	1,496(97.0)	2,226(96.2)
	Abnormal	41(5.3)	46(3.0)	87(3.8)
Psychasthenia	Normal	736(95.5)	1,478(95.8)	2,214(95.7)
	Abnormal	35(4.5)	64(4.2)	99(4.3)
Schizophrenia	Normal	720(93.4)	1,470(95.3)	2,190(94.7)
	Abnormal	51(6.6)	72(4.7)	123(5.3)
Hypomania [†]	Normal	718(93.1)	1,499(97.2)	2,217(95.8)
	Abnormal	53(6.9)	43(2.8)	96(4.2)
Social Introversion	Normal	725(94.0)	1,477(95.8)	2,202(95.2)
	Abnormal	46(6.0)	65(4.2)	111(4.8)

*: p<0.01 measured by χ^2 -test.

[†] Normal <70, [§] Abnormal ≥70.

Mf)에서는 두 군간에 분포의 차이는 없었으나, 척도 6(편집증 paranoia, Pa)은 환자군에서 대조군보다 유의하게 높은 비정상의 분포를 보였다(p<0.01).

척도7(강박증 psychasthenia, Pt)과 척도8(정신분열증 schizophrenia, Sc)은 두 군간에 분포의 차이는 없었으나, 척도9(경조증 hypomania, Ma)는 환자군에서 대조군보다 유의하게 높은 비정상의 분포를 보였다(p<0.01). 척도0(내향성 social introversion, Si)은 두 군간에 분포의 차이는 없었다(Table 5).

Modified Work APGAR의 ‘어려운 작업이 있을 때 도움을 청할 수 있는 동료가 있다’, ‘문제점을

공감하고 같이 터놓고 이야기 할 수 있는 동료가 있어 만족한다’, ‘같이 시간을 보낼 수 있는 동료가 있어 만족한다’ ‘나의 일과 관련된 임무를 즐긴다’의 4 항목에서 환자군에서 만족하는 비율이 높은 것으로 조사되었다(Table 6).

4. 일반적, 직종 및 작업, 정신 사회적 특성에 대한 회귀분석 결과

일반적 특성 변수와 KMPI의 강박증척도를 제외한 나머지 9개 척도, Modified Work APGAR의 7척도와 직종을 더미 변수화하여 독립변수로 로지스

Table 6. Distributions of the study subjects by modified work APGAR items

Modified work APGAR	HNP patients(n=771) No. (%)	Controls(n=1,542) No. (%)	Total(n=2,313) No. (%)
Can turn to fellow worker for help**			
Almost always	326(42.3)	746(48.4)	1,072(46.3)
Sometimes	369(47.9)	702(45.5)	1,071(46.3)
Hardly ever	76(9.9)	94(6.1)	170(7.3)
Can communicate with peers**			
Almost always	350(45.4)	815(52.9)	1,165(50.4)
Sometimes	362(47.0)	645(41.8)	1,007(43.5)
Hardly ever	59(7.7)	82(5.3)	141(6.1)
By support/acceptance by peers			
Almost always	259(33.6)	523(33.9)	782(33.8)
Sometimes	431(55.9)	897(58.2)	1,328(57.4)
Hardly ever	81(10.5)	122(7.9)	203(8.8)
By response of peers to emotions			
Almost always	305(39.6)	619(40.1)	924(39.9)
Sometimes	384(49.8)	784(50.8)	1,168(50.5)
Hardly ever	82(10.6)	139(9.0)	221(9.6)
By way shares time with peers*			
Almost always	386(50.1)	863(56.0)	1,249(54.0)
Sometimes	339(44.0)	599(38.8)	938(40.6)
Hardly ever	46(6.0)	80(5.2)	126(5.4)
Enjoy job task†			
Almost always	191(24.8)	469(30.4)	660(28.5)
Sometimes	458(59.4)	904(58.6)	1,362(58.9)
Hardly ever	122(15.8)	169(11.0)	291(12.6)
Get along with supervisor			
Almost always	231(30.0)	419(27.2)	650(28.1)
Sometimes	425(55.1)	946(61.3)	1,371(59.3)
Hardly ever	115(14.9)	177(11.5)	292(12.6)
Total score†	12.09±3.22	11.45±2.99	11.67±3.08

* : p<0.05, measured by χ^2 -test for trend.

† : p<.0.01, measured by χ^2 -test for trend, t-test.

틱 회귀분석을 시행하였다. 다면적 인성검사의 강박 작용으로 인하여 결과가 왜곡되게 산출되어 회귀식 증척도는 단변량 분석에서 유의한 변수가 아니었으 모형에서 제외 시켰다. 며, 회귀식에서 KMPI의 다른 임상척도들과 상호 로지스틱 회귀분석 결과 일반적 특성변수에서는 단

Table 7. Logistic regression analysis of HNP risk factors of the study subjects

Variables	Coefficient	S.E.	Odds Ratio	95 % CI
Rank	-0.047	0.050	0.953	0.862-1.053
Educational level	0.300	0.094	1.350	1.122-1.623
Smoking	0.027	0.054	1.027	0.924-1.142
BMI	0.207	0.178	1.230	0.867-1.744
Hs(Hypochondriasis)	0.552	0.194	1.737	1.186-2.544
D(Depression)	-0.211	0.220	0.809	0.525-1.247
Hy(Hysteria)	0.497	0.235	1.643	1.035-2.609
Pd(Psychopathic deviate)	0.194	0.269	1.214	0.716-2.059
Mf(Masculinity-Feminity)	-0.137	0.584	0.871	0.276-2.740
Pa(Paranoia)	0.462	0.266	1.587	0.940-2.679
Sc(Schizophrenia)	-0.266	0.261	0.766	0.458-1.279
Ma(Hypomania)	0.960	0.220	2.614	1.698-4.023
Si(Social Introversion)	0.505	0.225	1.657	1.066-2.577
Can turn to fellow worker for help	0.151	0.096	1.163	0.964-1.403
Can communicate with peer	0.257	0.106	1.293	1.041-1.606
By support/acceptance by peers	-0.168	0.109	0.844	0.682-1.046
By response of peers to emotions	-0.128	0.103	0.879	0.718-1.076
By way shares time with peers	0.044	0.100	1.045	0.858-1.273
Enjoy job task	0.259	0.083	1.296	1.099-1.527
Get along with supervisor	-0.144	0.081	0.865	0.737-1.016
Infantry	0.000		1.000	
Administration	-0.346	0.214	0.707	0.464-1.076
Artillery	0.408	0.173	1.504	1.069-2.114
Equipment repair	0.048	0.261	1.050	0.629-1.751
Unit supply	-0.208	0.204	0.811	0.543-1.211
Engineer	0.526	0.154	1.693	1.251-2.291
Wire system install	0.403	0.243	1.497	0.929-2.410
Radio operate	-0.377	0.214	0.685	0.450-1.043
Wheeled vehicle drive	0.240	0.148	1.272	0.950-1.702

Table 8. Estimated of adjusted odds ratio of HNP patients and controls by strength requirement classification criteria

Degree of strength	Coefficient	S.E.	aOR*	95 % CI
Light work	0.000		1.000	
Medium work	0.245	0.208	1.278	0.849-1.925
Heavy work	0.361	0.158	1.825	1.051-1.959
Very heavy work	0.824	0.173	2.279	1.623-3.200
Wheeled vehicle drive	0.601	0.194	1.825	1.246-2.672

* Adjustment for general characteristic variables, KMPI profiles and modified work APGAR items.

변량 분석 결과와 마찬가지로 교육수준이 유의한 변수였다(OR:1.350, 95 % 신뢰구간=1.122-1.623). 다면적 인성 검사에서는 건강염려증척도, 히스테리척도, 경조증척도, 사회내향성척도가 유의한 변수로 채택되었으며, 이들 모두 비정상군에서 요통발생의 위험이 높은 것으로 나타났다. 각각의 교차비는 1.737(95 % 신뢰구간=1.186-2.544), 1.643(95 % 신뢰구간=1.035-2.609), 2.614(95 % 신뢰구간=1.698-4.023), 1.657(95 % 신뢰구간=1.066-2.577)이었다.

Modified work APGAR항목에서는 문제점을 공감하고 같이 터놓고 이야기 할 수 있는 동료의 있어 만족할수록(OR: 1.293, 95 % 신뢰구간=1.041-1.606), 일과 관련된 임무를 즐길수록(OR: 1.296, 95 % 신뢰구간=1.099-1.527) 요통발생위험이 적었다.

직종별로는 행정업무 종사자가 일반 보병 소총수에 비해 0.707배로 수핵 탈출증 발생의 위험이 낮았으나 유의한 수준은 아니었다. 포병과 일반 소총수의 교차비는 1.504(95 % 신뢰구간=1.069-2.114)로 포병에서 수핵 탈출증 발생의 확률이 높았으며, 야전 건설 작업자의 교차비도 1.693(95 % 신뢰구간=1.251-2.291)으로 수핵 탈출증 발생의 위험이 높았다(Table 7).

일반적 특성변수, KMPI척도, modified work APGAR 항목을 보정하고 대상자의 작업특성별로 교차비를 산출한 결과 중등도 힘든일을 수행하는 군에 해당하는 대상자들이 경작업군에 비해 교차비 1.278로 수핵 탈출증 발생의 위험이 높았으나 유의한 수준은 아니었으며, 힘든일을 수행하는 군에 해당하는 대상자들은 경작업군에 비해 교차비 1.825(95 % 신뢰구간=1.051-1.959)로 수핵 탈출증 발생의 위험이 높았다.

매우 힘든 일을 수행하는 군에 해당되는 대상자들은 경작업군에 비해 교차비 2.279(95 % 신뢰구간=1.623-3.200)으로 수핵 탈출증 발생의 위험이 높았으며, 중, 경차량 운전이 종사하 군은 경작업군 대상자에 비해 교차비 1.825(95 % 신뢰구간=1.246-2.672)로 수핵 탈출증 발생의 위험이 높았다(Table 8).

고 찰

요통발생은 대부분의 경우 역학적 요인에 기인되어 야기되는데 간혹 내장인성 혹은 심인성요인으로 유발되기도 한다. 요통을 유발시키는 원인을 편의상

장기 부위별로 분류해보면 추간관인성 요인이 가장 많으며 이중에는 요부부전증 즉 역학적 염좌와 추간관 탈출증, 퇴행성 질환 및 요추협착증이 있다. 추골인성 원인으로는 선천성 혹은 발육이상, 척추전방전위증, 염증, 종양 혹은 외상, 대사성 질환등이 있으며, 그 외 내장인성, 신경인성, 혈관인성, 심인성 원인들이 있다(Troup 등, 1987).

요통의 원인 중 가장 많은 비율을 차지하는 수핵 탈출증은 퇴행성 변화의 일환으로 추간관 구조물의 퇴행이 시작되는 20대 초반부터 발생되어 30대를 전후하여 호발하며 50대 이상의 고령층에서는 드물다.

수핵 탈출증은 남자에서 호발하며 제 4-5요추간이 가장 많으며, 제 5요추-제1천추, 제 3-4요추간순으로 발생한다. 수핵 탈출은 추락이나 척추의 굴신운동, 물건을 들어올리는 동작 중에도 흔히 발생하나 특별한 원인이 없이도 퇴행성 과정 자체 또는 단순한 하중으로도 충분히 야기 될 수 있다.

우리나라 군인에서 수핵 탈출증은 1000명당 약 5명정도 발생하고 있는 것으로 추정 되고있다. 미군의 경우도 미군전체의 약 20 %가 요통이 있는 것으로 보고되고 있으며, 1990년에는 입영한 군인 중 첫 180일 동안 9 %의 인원이 요통관련 질환으로 제대하였다(O'Connor 와 Marlowe, 1993).

또한 미 육군은 1990에서 1994년까지 병과주특기(military occupational specialty)별로 일차장애 진단(primary disability diagnosis)자료를 이용하여 근골격계질환의 발생율을 조사한 결과 허리관련 장애의 유병이 41,750중 8317명 이었다고 보고하였다. 이중 요추염좌와 추간관 장애가 전체 허리 관련 질환중 67 %를 차지하였으며 이것은 전체 일차장애 진단중 13 %를 차지하였다(Feuerstein 등, 1997).

이같은 사실은 수핵 탈출증이 대개 20대 초반에서 시작된다는 점에서 볼 때 매우 중요한 의미를 가지며 20대 초반에서의 요통 예방 및 위험요인조절의 필요할 것으로 생각된다.

다양한 군내의 작업중에서 수동식 장비의 운용과 같이 특히 척추질환을 일으킬 수 있는 훈련 및 작업이 있는데 불안정한 자세, 잦은 허리 굽히기와 펴기, 물건 들어올리기, 밀기, 당기는 행위가 척추질환 발생과 깊은 관련이 있다(Feuerstein 등, 1997).

이 연구에서 각 직종에 의해 비교한 결과 포병, 야전건설작업자, 중, 경차량 운전자에서 일반 소총수와

비교하여 수핵 탈출증 발생의 위험이 높은 것으로 조사되었으며, 전화 교환업무종사자의 경우 일반 소총수에 비해 수핵 탈출증이 발생할 확률이 낮았다.

요통발생에 영향을 미칠 수 있는 육체적 요인 외에 O'Connor와 Marlowe (1993)가 미군 훈련소의 훈련병들을 대상으로 요통에 영향을 미칠 수 있는 일반적인 인구학적요인을 조사한 결과 나이, 교육정도, 인종, 흡연여부, 음주, 감정상태, 체중, 키, 규칙적 운동횟수 중 흡연만이 유의한 변수로 조사되었으며, 그 외 다른 연구(Frymoyer 등, 1983; Cox와 Trier, 1987; Boshuizen 등, 1993)에서도 흡연이 요통의 위험인자라고 보고하였다.

NHANES II 조사에서도 연간 50갑 이상의 흡연을 하는 군이 흡연을 하지 않은 군에 비해 요통발생의 비교 위험도가 1.47배였으며, 특히 45세 이하에서는 2.33배 이었다(Deyo와 Bass, 1989).

작업과 관련된 요통발생의 예측요인으로 사회적 요인은 정신적 요인과 인구학적 요인으로부터 엄밀히 분간하기는 어렵다.

군대에서의 근무년수인 계급은 수핵 탈출증 발생에 유의한 변수로 채택되지 못했다. 이도 역시 흡연과 마찬가지로 입대전 무직 및 학생이 80% 이상을 차지하는 대상군에서 대개 처음으로 근무를 하게되는 환경으로 이등병 6개월, 일등병 6개월, 상병 8개월, 병장 6개월의 짧은 근무기간이 유의한 변수로 채택되지 못한 이유로 추측된다.

Bigos 등(1991)은 3,020명의 보잉항공기 제조공장의 근로자를 대상으로 작업장에서 요통발생의 위험요인을 규명하기 위하여 4년간 개별적인 육체적 요인, 사회 정신적 요인, 작업장내 요인을 조사하였다. 이 연구의 현재 요통이나 최근 허리의 문제발생을 예측하기 위한 다변량모형에서 사회 정신적 측면을 알아보기 위해 실시한 다면적 인성검사와 Modified Work APGAR가 요통발생을 예측할 수 있는 유용한 변수라고 보고하였다. 특히 다면적 인성검사의 척도 3 히스테리 척도가 상위 5분위에 해당하는 군이 그 외의 군보다 2배 정도 높은 요통 발생을 보였다.

또한 다면적 인성검사 척도3과 Modified Work APGAR의 직무만족도, 요통의 과거력을 포함한 다변량모형에서 고위험군은 저위험군에 비해 3.3배의 발생률을 보였다.

이것은 과거 요통발생이나 요통에 대한 근로자들의

호소를 오로지 인간공학적 측면등 육체적 요인에만 중점을 두어 예방하려고 노력한 것이 비효율적인 것을 뒷받침 해주고 있으며, 이러한 요통발생에 대한 폭넓은 많은 변수를 고려한 접근이 중요할 것이다.

국내에서도 VDT취급근로자의 신체적 자각증상과 정신 사회적 안녕 상태와의 관련성을 조사한 연구가 있으며(차봉석 등, 1996), 간이정신검사(SCL-90-R)를 이용하여 VDT작업여부와와의 관련성을 조사한 연구(손정일 등, 1995)도 있다.

만성적인 근골격계질환에서 육체적 요인 외에 정신적으로 관련된 요인을 측정하는 방법으로 흔히 사용되는 방법으로 MMPI(Minnesota Multiphasic Personality Inventory)와 Pain Anxiety Symptoms Scale, Ways of Coping Questionnaire, Quality of Life Questionnaire, Occupational Stress Inventory등이 있는데, 이중 보편적으로 사용되는 MMPI는 과도하게 신체화를 호소하는 환자를 찾아내는데 매우 민감한 도구이다(Ranny, 1997).

이번 다면적 인성검사 조사의 단변량 분석에서 건강염려증척도, 히스테리척도, 편집증척도, 경조증척도가 환자군과 대조군 사이에 차이가 있는 것으로 나타났으며, 수핵 탈출증 유무를 종속변수로한 다중로지스틱 회귀모형에서는 건강염려증척도, 히스테리척도, 경조증척도, 내향성척도가 유의한 변수로 채택되었다.

MMPI는 잠재적인 정신 병리적 질환을 규명하는 가장 보편적으로 이용되는 정신과적 검사이다. 요통으로 인한 만성적인 장애환자에서 흔히 MMPI에 이상을 보이는데, 특히 히스테리척도, 건강염려증척도, 우울척도에서 이상 소견을 보인다(Pope 등, 1994).

전형적인 요통환자들의 MMPI는 불안, 건강염려증, 우울양상을 보이는 환자들로 신경증의 세척도인 척도 1,2,3 즉 히스테리척도, 우울척도, 건강염려증척도가 전환 V(inverted-V)의 형태를 보인다. 이러한 전환 V의 형태를 보이는 환자는 자신의 정신적인 고통을 보다 합리적이며, 사회적으로 수용될 만한 신체적인 문제로 전환 시키려한다. 즉 심리적인 스트레스나 곤란을 신체적인 문제로 전환시키려는 것이다. 그러나 이러한 정신과적 비정상이 요통으로 인한 것인지, 정신과적 비정상이 요통을 유발했는지는 확실하지 않다. 하지만 작업장에서 요통에 대한 조사와 작업자가 앞으로 요통을 겪을 것인가를 예측

하기 위한 전향적인 방법의 임상적 연구에서 많은 정신과적 문제가 육체적 장애와 연관이 있는 것으로 보고하였다(Pope 등, 1994).

이번 연구에서는 환자군에서 신경증척도인 척도1, 2, 3이 전형적인 전환 V형태를 보이지는 않았으나 환자군에서 건강염려증척도와 히스테리척도가 70점 이상군이 대조군에 비해 많은 비율을 차지하였다.

Bigos 등(1992)의 연구에서도 Modified Work APGAR 항목중 직무에 대한 만족도가 조사된 위험요인 중 요통발생의 유의한 개인적 예측요인으로는 채택되었으며, '나의 일과 관련된 임무를 즐긴다' 항목에서 전혀 그렇지 않다고 응답한 군에서 항상 그렇다고 응답한 군보다 2.5배 정도의 높은 요통발생이 있었다. 또한 Modified Work APGAR의 전체 점수도 요통호소군과 비호소군 사이에 유의한 차이가 있었는데 이번 연구에서도 수핵 탈출증 환자에서 유의하게 높았다.

이번 연구에서는 육체적 요인의 확실성 및 집단생활로 일반직장인과 달리 직장외적인 요인을 통제할 수 있는 군이라는 특수 집단을 대상으로 육체적 작업의 특성을 측정하여 작업강도가 높을수록 수핵 탈출증발생의 위험이 높은 것으로 조사되었으며, 근무년수, 교육수준, 흡연여부, 체격지수, 입대전 직업등의 일반적인 특성중 교육수준만이 수핵 탈출증 발생에 영향을 미치는 변수로 조사되었다.

수핵 탈출증 발생에 영향을 미칠 수 있는 사회적, 정신적 요인조사에서는 직무만족도와 작업장내 동료들간의 친밀한 관계와 관련된 척도와, 다면적 인성검사의 건강염려증척도, 히스테리척도, 경조증척도, 사회내향성척도가 수핵 탈출증발생과 관련 있는 요인으로 조사되었다.

이처럼 요통을 일으키는 대표적 질환인 수핵 탈출증 발생에 영향을 미치는 요인으로 육체적 요인외에도 개인의 일반적 특성, 사회적, 정신적 요인도 밀접한 관련이 있는 것으로 생각되며, 향후 수핵 탈출증이나 요통에 영향을 미칠 수 있는 위험요인으로 육체적 요인외에도 사회적, 정신적인 다양한 요인과 측정도구로 위험인자를 규명하고 이에 대한 개입연구가 계속 되어야 할 것으로 생각된다.

또한 직업성 요통발생을 예방하기 위해 20 kg 이상의 무거운 물건을 빈번히 들어야 하는 작업장에서는 안전한 들기 교육 및 자동화 등의 작업환경 개선

이 필요 할 것으로 생각되며, 앞으로 다양한 직종별로 사회적, 경제적 문제로 대두되고 있는 직업성 요통이나 추간판성 질환에 대한 연구가 계속 되어야 할 것으로 생각된다.

요 약

목 적 : 요통의 원인중 가장 대표적 질환인 수핵 탈출증 발생에 영향을 미치는 요인을 규명하기 위해 일반적 특성, 직종, 작업의 강도, 생활속에서 상급자와 동료들간의 지지도, 심리적 요인을 고려한 환자-대조군 연구를 시행하였다.

방 법 : 설문조사를 통한 근무년수, 교육수준, 흡연여부, 체격지수, 입대전 직업 등의 일반적인 특성 파악 및 면접과 관찰을 통한 직종 및 작업특성을 파악하였다. 정신적관련요인 평가는 KMPI를 사용하였으며, 사회 정신적인 지지도와 관련된 요인 측정은 Modified Work APGAR를 사용하여 측정하였다.

결 과 : 일반적 특성에서는 교육수준과 계급이 환자군과 대조군간에 차이가 있었으며, 다중 로지스틱 회귀분석 결과 교육수준만이 수핵 탈출증 발생에 영향을 미치는 변수로 조사되었다.

직종별로는 포병보직자와 야전건설에 종사하는 대상자가 일반 소총수 보직자에 비해 환자군에서 높은 비율을 보였다. 다른 요인을 보정한 다중로지스틱 회귀분석에서는 포병, 야전 건설작업자와 운전중 종사하는 대상자가 일반 소총수에 비해 수핵 탈출증 발생의 위험이 높았으며, 전화 교환업무에 종사하는 일반 소총수 보직자에 비해 수핵 탈출증이 발생할 확률이 낮았다.

작업 특성에 따른 분류에서 최대 45 kg, 23 kg 이하의 물건을 자주 들어올리거나 운반하는 힘든 일을 수행하는 군, 23 kg 이상의 물건을 자주 들어올리거나 운반하는 경우 혹은 45 kg 이상의 물건을 가끔씩 들어올리거나 운반하는 경우가 있는 매우 힘든 일을 수행하는 작업군 및 차량운전에 종사하는 대상자가 최대 9 kg, 5 kg 이하의 물건을 자주 들어올리거나 운반하는 경작업군에 비해 수핵 탈출증 발생의 위험이 높은 것으로 나타났다.

정신적으로 관련된 요인을 측정하기 위한 KMPI 검사에서 단변량 분석에서는 건강염려증척도, 히스테리척도, 편집증척도, 경조증척도가 환자군과 대조

군사이에 차이가 있는 것으로 나타났으며, 수핵 탈출증 유무를 종속변수로한 다중로지스틱 회귀모형에서는 건강염려증척도, 히스테리척도, 경조증척도, 내향성척도가 비정상적으로 높을 때 수핵 탈출증발생의 위험이 높은 것으로 조사되었다.

사회 정신적인 지지도와 관련된 요인을 측정하기 위한 Modified Work APGAR항목의 단변량 분석에서 '어려운 작업이 있을 때 도움을 청할 수 있는 동료'가 있어 만족한다'는 항목, '문제점을 공감하고 같이 터놓고 이야기 할 수 있는 동료'가 있어 만족한다'는 항목 '같이 시간을 보낼 수 있는 동료'가 있어 만족한다'는 항목 '나의 일과 관련된 임무를 즐긴다'는 항목에서 분포의 차이를 보였으며, Modified Work APGAR의 전체 합산점수도 환자군에서 유의하게 높았다. 다중 로지스틱회귀분석에서는 직무에 대해 만족할수록 작업장내 동료들간의 친밀한 관계를 가질수록 수핵 탈출증 발생의 빈도가 낮은 것으로 나타났다.

결론 : 요통을 일으키는 대표적 질환인 수핵 탈출증 발생에 영향을 미치는 요인으로 역학적 요인 외에도 개인의 일반적 특성, 사회적, 정신적 요인도 밀접한 관련이 있는 것으로 생각되며, 향후 수핵 탈출증이나 요통에 영향을 미칠 수 있는 위험요인으로 역학적 요인 외에도 사회적, 정신적인 다양한 요인과 측정도구로 위험인자를 규명하고 이에 대한 개입연구가 계속 되어야 할 것으로 생각된다.

참고문헌

김중술. 다면적 인성검사. 서울대학교출판부, 1996.
 김지용. 중량물 취급 근로자의 요통발생 형태와 인간공학 적 평가. 대한산업의학회지 1998;10(3):343-361.
 문재동, 이민철, 김병우. VDT증후군 자각증상에 영향을 미치는 인자들에 관한 연구. 예방의학회지 1991;24(3):373-389.
 박정일, 조경환, 이승환. 여성 국제 전화 교환원들에 있어서의 경건완 장애 I. 자각적 증상. 대한산업의학회지 1989;1(2):141-150.
 박정일, 조경환, 이승환. 여성 국제 전화 교환원들에 있어서의 경건완 장애 II. 이학적 검사. 대한산업의학회지 1989;1(2):151-159.
 손정일, 이수진, 송재철, 박항배. 일부 VDT 사용 근로자의 자각증상과 심리증상과의 관련성 연구. 예방의학회지 1995;28(2):433-449.

육군본부. 육군인성검사지침서, 육군본부, 1995.
 차봉석, 고상백, 장세진, 박창식. VDT취급 근로자의 신체적 자각증상과 정신사회적 안녕상태의 관련성. 대한산업 의학회지 1996;8(3):403-413.
 최순석, 정귀원, 엄상화, 정수진, 이종태, 전진호, 이채연, 배기택. VDT취급 여성 사무직 근로자들의 건관절 기능장애에 대한 운동요법의 효과. 예방의학회지 1998;31(2):228-239.
 최재욱, 염용태, 송동빈, 박종태, 장성훈 등. 반복 작업 근로자들에서의 경건완 장애에 관한 연구. 대한산업의학회 지 1996;8(2):301-319.
 Abenheim L, Sussa S. Importance and Economic Burden of Occupational Back Pain: A Study of 2,500 Cases Representative of Quebec. J Occup Med 1987;29(8):670-674.
 Bigos SJ, Batti MC, Spengler DM, Fisher LD, Fordyce WE, Hansson TH, Nachemson AL, Wortley MD. A prospective study of work perceptions and psychosocial factors affecting the report of back injury. Spine 1991;16(1):1-6.
 Bigos SJ, Batti MC, Spengler DM, Fisher LD, Fordyce WE, Hansson TH, Nachemson AL, Zeh J. A longitudinal, prospective study of industrial back injury reporting. Clin Orthop Rel Res 1992;279:21-34.
 Boshuizen HC, Verbeek JH, Broersen JP, Weel ANH. Do smokers get more back pain? Spine 1993;18:35-40.
 Cox JM, Trier KK. Exercise and smoking habits in patients with and without low back and leg pain. J Manipulative Physiol Ther 1987;10:239-245.
 Cunningham LS, Kelsey JL. Epidemiology of musculoskeletal impairments and associated disability. Am J Public Health 1984;74:574-579.
 Deyo RA, Bass JE. Lifestyle and low-back pain: the influence of smoking and obesity. Spine 1989;14: 501-506.
 Feuerstein M, Berkowitz SM, Peck CA. Musculoskeletal-related disability in US army personnel: prevalence, gender, and military occupational specialties. JOEM 1997;39(1).
 Frymoyer JW, Pope MH, Clement JH, Wilder DG, MacPherson B, Ashikaga T. Risk factors in low back pain: an epidemiologic survey. J Bone Joint Surg 1983;65:213-218.
 Kelsey JL, Hardy RJ. Driving of motor vehicles as a risk factor for acute herniated lumbar intervertebral disc. Am J Epidemiol 1975;102:63-73.

- O'Connor FG, Marlowe SS. Low back pain in military basic trainees: a pilot study. *Spine* 1993;18:1351-1354.
- Pope MH, Andersson GBJ, Frymoyer JW, Chaffin DB. Occupational low back pain: Assessment, treatment and prevention. Mosby Year Book Inc, St. Louis, MO, USA, 1994.
- Ranny D. Chronic Musculoskeletal injuries in the workplace. W.B. SAUNDERS Company, Philadelphia, Pennsylvania, USA, 1997.
- Troup JDG, Foreman TK, Baxter CE, Brown D. The perception of back pain and the role of psychophysical tests of lifting capacity. *Spine* 1987;12:645-657.
- US Dept of Labor. Handbook for analyzing jobs. Washington, DC, Govt Printing Office, No 2900-0131, 1972.