Journal of the Ergonomics Society of Korea
Vol. 29, No. 4 pp.473-478, August 2010 DOI:10.5143/JESK.2010.29.4.473

근골격계 질환의 의학적 접근

홍 정 연·구 정 완

가톨릭대학교 의과대학 산업의학과 및 산업의학센터

Medical Approach of Work-related Musculoskeletal Diseases

Jung Yeon Hong, Jung-Wan Koo

Department of Occupational and Environmental Medicine and Industrial Medical Center,
The Catholic University of Korea School of Medicine, Seoul, 150-713

ABSTRACT

For the medical approaches of work-related musculoskeletal diseases, it is important to consider occupational relatedness and occupational fitness. Clinical approach includes physical examination, radiologic tests and other related tests and we should choose proper management which is suitable to workers' status for the prevention of early disease's progression and later disabilities. Also, it suggests that occupational prevention program consultation for work-related musculoskeletal diseases considering workers' variable circumstances should be done via occupational relatedness and occupational fitness.

Keywords: Medical approach, Occupational fitness, Occupational relatedness, Work-related musculoskeletal disease

1. 서 론

산업안전보건법은 오랜 시간 동안 반복되거나 지속되는 동작 또는 자세를 근골격계 질환과 관련이 있는 작업형태로 규정하고 있다. 이러한 단순반복작업으로 인하여 기계적 스트레스가 신체에 누적되어 목, 어깨, 팔, 팔꿈치, 손목, 손 등에 증상이 나타나는 경우를 근골격계 질환으로 정의한다. 그리고 반복적인 동작, 부적절한 작업자세, 무리한 힘의 사용, 날카로운 면과의 신체접촉, 진동, 온도 등을 작업관련성 근골격계 질환의 위험 요인으로 규정하고 있다. 그러나, 이는 물리적인 위험 요인을 중심으로 설명한 것으로 근골격계 질환을 관리하려면 이외에 정신사회적 스트레스, 개인의 감수성, 작업강도와 시간 등의 작업환경 요인이 겹쳐진 다양한 요인이 작용하는 질환임을 이해하는 것부터 시작해야 한다. 2008년 산업재해 분석에 따르면 전체 근골격계 질환 요양자 6,733(100%)명 중 신체부담작업은 1,471명(21.8%), 비사고성 및 작업관련성 요통은 1,831명(27.2%), 사고성 요통은 3,401명(50.5%), 수근관증후군은 30명(0.4%)으로 확인되고 있다(한국산업안전보건공단, 2009). 과거에는 제조업(조선, 자동차 등)에서 주로 발생하였으나 최근에 비제조업(의료기관, 호텔, 식당 등 서비스업종)까지 다양한 업종으로 확대되었다. 신체적으로 부담작업이 존재하는 한 작업관련성 근골격계 질환은 광범위하게 전 업종에서 발생할 것이다.

근골격계 질환을 산업의학적으로 접근할 때에는 진단과 치료 방법의 임상의학적 관점뿐 아니라 질병의 업무관련성에 대한 접근과 업무적합성을 고려한 관리가 바탕이 되어야 한다. 따라서 본 논문에서는 근골격계 질환의 의학적 진단 방법 및 치료를 살펴보고, 사업장에서의 의학적 관리의 중요성을 알아보고자 한다. 마지막으로 근골격계 질환에 대한 업무 적합성과 업무관련성에 대한 기본적 관점과 방법에 대해 설명하였다.

교신저자: 구정완
주 소: 150-713 서울시 영등포구 여의도동 62번지, 전화: 02-3779-1402, E-mail: jwkoo@catholic.ac.kr

2. 의학적 진단 및 치료

2.1 의학적 진단

근골격계 질환을 진단할 때는 크게 주소(chief complaint), 현재 병력 및 과거 병력의 파악, 가족력, 임상적 검사(시진, 촉진 및 운동 범위의 측정 등), 사지의 계측과 같은 이학적 검사와 추가적으로 실시되는 방사선적 검사 및 기타 검사실 검사로 나눌 수 있다. 객관적 검사로 여겨지는 검사실 검사를 중요하게 여기는 경우가 많고 처방도 빈번하게 이뤄지는 것이 현실이지만 가장 중요한 것은 이학적 검사와 병력 확인이다. 또한 과거의 병력과 현재의 증상과의 관련성에 대한 평가와 현재 증상의 발생 요인에 대한 조사를 통해서 대부분의 진단이 이뤄지고 검사실 검사의 경우는 이를 확인하는 작업으로 여기는 것이 더욱 적절하다. 치료 방법에 큰 차이가 없는 경우에는 추가적 검사를 실시하지 않는 것이 보편적이다. 다만, 이학적 검사로는 진단이 확실하지 않고 이에 따라 치료 방법의 차이가 발생할 수 있을 때, 추정한 진단에 맞춰 치료하여도 치료 효과가 부적절할 경우에는 추가적 검사를 실시한다.

추가적 검사에는 앞서 설명한 바와 같이 방사선 검사와 기타 검사실 검사로 나눈다. 방사선 검사에는 단순 X-선 검사, 전산화 단층 촬영술(computed tomography, CT), 자기공명영상(magnetic resonance imaging, MRI), 초음파촬영(sonogram), 골주사(bone scan) 등이 있고, 기타 검사실 검사로는 근전도(electromyography)와 신경전도속도검사(nerve conduction velocity), 체성감각 유발 전위 검사(somatosensory evoked potential, SSEP), 혈류검사, 열 촬영술, 골밀도 측정검사, 조직검사(골수검사) 등을 포함한다. 보고자 하는 부위(골(뼈), 근육, 인대 및 신경 등)와 질환의 특성(급성기 또는 만성기)에 따라 검사 방법을 달리한다.

주요 진단법으로는 단순 X-선 검사와 MRI가 있다. 근골격계 진단의 1차 검사로 가장 많이 사용하는 단순 X-선 검사는 골(뼈)의 이상을 중심으로 본다. 그러나 골에 나타나는 변화를 단순 X-선 검사에서 인식하려면, 골 석회 성분의 25~30% 이상이 감소 또는 증가되어야 하는 등(석세일 등, 2006) 상당히 진행된 경우에 도움이 된다. 또한 연부조직의 변화를 확인하는 것이 어렵다. 따라서 이와 같은 단순 X-선 검사의 한계 때문에 추간판탈출증의 경우 진단에 도움이 되는 경우가 드물다. 그러나 요추부 단순 X-선 검사는 예방 또는 위험도 대비 진단의 의미가 적음에도 불구하고(이철호, 2007), 선별검사의 이름으로 많은 사업장에서 이용되고 있다. 이에 따라 증상이 특이 증상이 없으면서 영상의학적 이상이 있는 근로자의 경우 배치 전 불이익의 우려가 제기되어 왔다. 실제 질병의 발현에 해부학적인 변화가 중요한 것은 사실이다. 그러나 요통의 발생에는 단순 X-선 검사로 볼 수 있는 골 이외의 근육, 인대, 급격한 동작의 변화 또는 반복적인 작업에 의한 근피로 등이 더 영향을 미치기 때문에 골의 이상이 있는 경우에도 증상이 없을 수도 있다.

MRI는 연부조직의 대조도가 뛰어나고 해부학적 구분이 명확하여 종양이나 척추 질환 등의 진단과 이환 범위를 판정하기 위하여 사용하며, 염증 및 혈관 분포의 정도를 보는 데도 사용한다. 치료 전후 영상의 변화가 있는 경우 예후와 더 좋은 상관성을 가지는 것으로 알려져 있지만(김은경 등, 1998), 예후 평가를 위해 MRI 촬영을 하는 데 있어서는 비용 효과적인 문제가 있고, 또한 해부학적 위치, 질병의 단계에 따라 다른 결과를 보일 수 있으며 정상인에서도 MRI 영상의 변화가 보일 수 있다. 예를 들어 전통적인 MRI에서는 중심성 추간판탈출증은 진단이 잘 되지만, 추공외(extraforaminal) 추간판탈출증의 경우 진단이 잘 되지 않는 경우가 있다(Heo et al., 2009). 수근관 증후군의 경우에도 초기보다는 질환이 진행된 경우에 영상과의 상관성이 높은 것으로 알려져 있다(Uchiyama et al., 2005).

기타 검사실 검사로서 신경전도속도검사, 근전도검사가 많이 이용되고 있고, 비침습적인 검사로 초음파를 이용한 검사가 있다.

신경전도속도검사는 말초신경의 기능을 보는 검사로서 말초신경병증의 진단, 침범 부위, 다발성 여부, 운동/감각신경 질환의 진단과 추적검사에 이용되며, 증상이 없는 여러 신경병증의 진단과 각 신경을 침범하는 국소 부위의 진단에 이용된다. 근전도 검사는 운동신경계 즉 대뇌/척수의 상위 운동과 척추 전각세포, 말초신경 이하 근육 등 하부 운동계 구조들의 보존상태를 평가하는 검사로서 침 근전도 검사의 경우 근육 내에 침을 삽입하여 근육의 전기적 활동을 기록하는 검사이다. 운동단위에 생긴 병소 부위를 진단하지만 같은 부위의 손상에서도 환자마다 차이를 보일 수 있기 때문에(한태륜과 방문석, 2008), 검사 소견만 가지고 확진을 하지는 않는다. 수근관 증후군의 진단에 이용되는 경우, 경증의 경우는 정상 소견을 보일 수 있으며 검사자에 따른 차이도 나타날 수 있다.

초음파는 최근 많이 이용되는 검사법으로 수근관 증후군 환자의 53.1%에서 초음파 소견이 나타난다는 보고가 있으며 이 때, 정중신경의 검사 특이도는 약 60%에 달하였다(Sarria et al., 2000). 하지만 근전도와 초음파 중 어느 것이 수근관 증후군의 증상을 예측할 수 있는지에 대한 연구에서 초음파보다는 근전도 소견이 증상 및 기능 장해와의 관련성이 더 큰 것으로 나타났다(Kaymak et al., 2008). 다른 연구에서도 수근관 증후군 환자의 약 67%에서 근전

도 비정상 소견을 보이며, 초음파와 함께 실시하면 민감도는 약 76.5%로 증가할 수 있는 것으로 나타났으나, 초음파와 근전도 소견 상에서 비정상 소견이 서로 일치하는 경우는 약 77.6%(kappa = 0.52)의 수준으로 나타난다(Mondelli et al., 2008). 따라서 근골격계 질환의 진단은 증상, 병력과 객관적인 검사를 모두 고려한 의사의 판단이 중요하다.

2.2 의학적 치료

의학적 치료는 약물치료, 물리치료, 중재 시술치료 및 수술을 시행할 수 있으며 질환의 적절한 처치 후 가급적 조기 작업복귀를 실시할 경우 예후가 더 좋은 것으로 알려져 있어 초기 치료가 중요하다. 해부학적 손상이 확인되고 비수술적 치료에 반응하지 않는 경우 수술을 고려할 수 있겠으나, 일반적으로 환자가 호소하는 증상과 여러 검사를 통한 해부학적 이상 소견에 따라 약물치료, 물리치료 등의 일차적 보존요법을 실시하고 이와 같은 치료로 적절한 효과가 없을 때 중재적 시술과 수술을 고려하는 것이 일반적이다.

근골격계 환자는 통증, 저린감 등을 호소할 수 있다. 가장 흔한 증상인 통증의 약물치료 시 아스피린, 아세트아미노펜 및 비스테로이드 항염제와 같은 진통제를 사용하나, 유기적인 손상이 어느 정도 호전된 후에도 만성통증을 호소할 경우에는 유발인자 없이도 자체가 만성통증을 유발하는 질환(당뇨병신경병증 등)이 합병되어 있는지, 손상된 부위의 해부학적, 신체적 질환의 치료가 적절했는지, 정신적 상태(우울 등)에 따른 것인지 등을 고려하여 치료하여야 한다. 또한 과용된 약물에 의한 약물 과용 통증이 있을 수 있어 약제의 사용이 적절한지에 대한 고려가 필요하다(대한신경과학회, 2007). 그 외에도 저린감, 근육이 뭉친 느낌, 우울 증상 등을 조절하기 위하여 근육이완제, 진경제, 항우울제 등이 같이 사용될 수 있다.

물리치료는 통증완화, 조직 치유 촉진 및 신체 움직임을 향상하고자 하는 등의 목적으로 온열치료, 한랭치료, 전기치료, 체외충격파 치료, 견인치료, 마사지, 재활도수치료 등의 치료를 시행할 수 있다.

이와 같은 물리치료, 운동요법 및 약물치료와 같은 일차적 보존요법만으로 호전이 안 되는 경우는 중재 시술치료를 시행할 수 있다. 예로 경막외 주사법, 신경절 차단술, 추간판 조영술, 관절시술 등이 사용되고 있다. 그러나 시술 부위에 감염이 있는 경우나, 약제 과민반응, 출혈경향, 임신 여부 등을 고려하여 시술을 결정하게 된다(한태륜과 방문석, 2008).

적절한 치료를 고민할 때 비수술적 치료가 초기에 고려되나 항상 처음 시행해야 하는 것은 아니다. 임상적 진단과

표 1. 근골격계 질환의 의학적 관리(김양호 등, 2005)

질병단계 / 관리전략	1단계(예방)		2단계(급성기 환자 관리)		3단계 (만성기 환자 관리)
	무증상기(고위험군)	초기 증상기	치료기	복귀기	만성기
언제	1. 신규배치 시 또는 공정 변경 시 2. 매일 업무개시 전 및 업무 중 3. 주기적으로 1년에 1회	수시	초기 증상이 3일 이상 지속될 때	업무복귀 시	3개월 이상 증상 지속되거나 재발될 때
어디서	현장	현장/사내 보건관리실	전문의료기관 (*미리 지정계약)	현장/사내 보건관리실	
누가	부서책임자 (*전문교육 필)	최초 접촉자(부서 책임자)와 사내 보건관리자	1. 전문의료기관의사 2. 부서책임자 3. 보건관리자	부서책임자 + 보건관리자 + 외부전문강사	전문의
무엇을 어떻게	1. 표준작업서 작성 2. 작업훈련 3. 질병방지교육 4. 업무적합성 평가 5. 스트레칭 및 체력강화 6. 증상 체크	증상호소자의 조기 처치 1. 3일 이내까지는 부서책임자가 관찰 – 업무를 경감시키거나 – 신체부담이 다른 업무로 일시 전환 2. 사내 보건관리자가 증상완화요법 실시 3. 스트레칭 및 근력강화 4. 즉각적 의뢰	1. 근무중 치료 – 업무를 경감시키거나 – 신체부담이 다른 업무로 일시 전환 –전문의의 지시에 따른 치료 2. 휴업치료 – 치료 후반기부터 근력강화운동이 필요하다는 것을 교육 및 실시	1. 업무복귀 프로그램 실시 2. 업무적합성 평가	1. 업무복귀 프로그램 – 필요 시 외부사회심리 상담지원 2. 업무적합성 평가

정을 정확히 거쳐서 적절한 시기에 적절한 치료를 실시하는 것이 중요하다. 질병의 경과 기간이나 손상 정도를 고려하지 않은 채 실시하면 적절한 치료의 시기를 놓칠 가능성이 있다.

3. 사업장의 의학적 관리 방법

사업장의 의학적 관리를 하고자 할 때는 각 근로자 군의 특성과 근로기간, 작업의 변동 여부, 질병자의 질병 단계에 따라 적절한 접근과 구체적 보건계획의 수립이 준비되어야 한다.

김양호 등(2005)의 연구에서는 질병 자연사 단계별로 무증상기 및 초기 증상기 근로자의 예방적 접근, 급성기 환자의 치료 및 복귀관리, 만성기 환자의 관리 또는 보건관리자가 의료인인지의 여부에 따라 표 1과 같이 관리할 것을 제시하였다.

무증상기 및 초기 증상기 근로자의 경우, 근로자의 작업숙련도 여부에 따라 업무가 적합한 지를 평가하고 작업의 근골격계 위험요인 관리와 질병방지 교육을 실시하며 초기 증상 관리자의 의학적 관리 및 작업량 관리가 필요하다.

초기 증상자의 의학적 판단을 통하여 급성기 치료의 실시 여부를 결정하되 작업에 의하여 손상이 진행되는 것을 예방하는 것을 목적으로 실시된다. 증상의 경중에 따라 적절한 치료를 선택하고 해당 근로자의 의학적 손실 뿐 아니라 다양한 요인에 대한 면밀한 고려가 있어야 한다. 많은 경우에 의학적 기능의 손실에 집중하여 업무의 중단 또는 특근 및 야근 금지, 작업전환 등 성급한 판단을 내리기 쉽다. 그러나 기능의 손실이 장애와 동일어가 아니며, 근로자 본인의 판단과 결정이 우선되어야 할 것이다. 사업장 내에서는 작업전환이 불가능한 경우도 많을 뿐 아니라 근로자 본인에 있어서는 성급한 작업전환으로 인한 경제적 손실, 사회적 격리에 대한 부담으로 인한 정신적 스트레스 또한 상당한 중요성을 지니고 있다. 한 연구에서 산업재해성 요부손상 환자가 비산업재해성 해당 손상 환자보다 신체화 증상, 우울증, 불안, 편집증, 정신증에서 통계학적으로 유의하게 높은 점수를 보인 것은 이에 대한 예시가 될 수 있을 것이다(하미나 등, 1995).

따라서 작업장 내 치료를 실시하되 휴업치료가 불가피할 때는 근골격계 손상의 치료와 재활치료를 함께 실시하며 조기복귀 프로그램을 운영하는 것이 추천된다. 특히 휴업치료 후 작업량의 증가나 작업환경에의 적응을 고려한 프로그램을 운영할 경우 결근일, 결근시간 감소, 장애의 감소, 나아가 생산성의 증가, 비용의 절감효과가 보고된 바 있다(Joseph, 2003; Moreau, 2003; Munck-Ulfsfalt et al., 2003).

특히 질환의 만성화는 가장 다루기 어렵고, 예후와도 관련되어 조기치료 및 작업복귀가 예후에 가장 중요한 역할을 하는 것으로 알려져 왔다. 요통 발병 후 6개월 후에도 직장복귀를 못하는 요인 중 장애(질환)의 중증 정도도 만성화에 중요하지만 직업의 특성(직업력, 직업, 만족도, 정책과 소득에 대한 만족), 요통의 보상 정도에 대한 믿음 등 사회적 요인, 요통에 대한 과거 입원력, 교육 정도의 순으로 주요 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 직장과 사회적 요인이 만성도에 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다(Cats-Baril and Frymoyer, 1991; Fransen et al., 2002).

적절한 작업복귀 시스템은 근로자들의 노동 손실을 줄이고, 초기 요양 후 작업복귀까지의 시간을 단축시키는 데 중요하다. 우리나라에서도 자동차 제조업체, 중공업 등에서 작업복귀 프로그램을 시행하고 있다. 예를 들어 한 자동차 회사에서는 산재 요양 후 복귀 시점부터 사내에서 8주 프로그램으로 진행하여 재활보다는 진단과 치료 중심으로 되어 있는 요양기관에서 시행하지 못했던 근력 강화 및 재활치료를 받으며 지속적인 운동장려, 업무적응 훈련 효과를 거두고 있다.

4. 업무관련성과 업무적합성

사업장 의학적 관리에서 살펴본 바와 같이 일반적인 임상의학 관점에서 보면 질병의 진단, 치료만이 관심사로 여겨지지만, 산업의학적 관점에서는 근로자의 질병과 업무는 서로 연장선상에 놓여져 있다. 업무의 내용에 따라 근로자의 질병이 임상의학적으로 조기라고 할 지라도 더 이상의 진행을 예방하기 위해 업무를 제한해야 할 때가 있다. 이와는 반대로 질병이 진행된 경우에도 업무가 가능한 경우도 있을 수 있으며, 이에 대한 판단은 객관적이면서 의학적인 전문성이 요구된다. 업무관련성 평가와 업무적합성 평가 시에 이러한 여러 가지 측면이 중요시 되고 있다.

업무관련성 평가는 산업재해 요양 신청과 같은 근로자의 치료가 요구되는 경우 많이 접하게 된다. 이 때는 질병을 일으킬 수 있는 현 작업의 작업환경이 어떠했는지에 대한 노출 평가와 이런 노출이 질병을 일으킬 수 있는지에 대한 기전을 확인하기 위한 과학적이고 의학적인 기전에 대한 고려가 일차적으로 시행되어야 한다. 어느 한 질환에서 직업과 관련된 특이적 임상 소견이 있을 가능성은 적으므로, 비슷한 작업을 실시했던 근로자들의 문헌에 대한 조사를 통해 노출과의 관련성을 확인해 가는 것이 이차적인 과정이다. 마지막으로 이러한 노출이 해당 근로자에서 작업량과 기간

간에 충분한 관련성을 갖는지, 또한 제3의 유발 요인은 없었는지 등을 확인하는 전문적이고 복합적인 평가과정이다. 그럼에도 불구하고 업무관련성 평가에서 '퇴행성'이라는 문구가 포함된 검사 소견만으로, 과거의 비슷한 질병력이 있다는 이유만으로 종종 개인의 감수성과 외부 요인의 균형 중에서 전자에 더 중심을 둔 것으로 이해되어 산업재해의 업무관련성 평가시 업무관련성의 강도가 약한 쪽으로 판정되는 경우가 많다. 그러나 과거의 질환도 업무부담으로 인해서 진행할 수 있으며 과거의 질환이 없었던 경우에도 퇴행성 특징이 직업적으로 노출되지 않는 사람들에 비해 일찍 나타날 수 있다는 점을 잊어서는 안 된다. 특히 근골격계 질환은 누적 외상성 질환(cumulative trauma disorders), 반복긴장장애(repetitive strain injuries, repetitive motion disorders)라는 병명을 사용해 왔고, 대개의 근골격계 질환이 한 순간에 발생된 강한 힘에 의한 급성기의 손상을 포함하여 수 주, 수 개월 및 수 년 동안 빠른 동작과 반복된 힘을 요하는 업무에 종사했기 때문인 것으로 인정되었기 때문이다(Rosenstock et al., 2005). 비록 현재는 원인적인 용어보다는 좀 더 포괄적인 용어 사용을 위해 근골격계 질환(musculoskeletal disorder)이라고 하지만 누적성 피로에 의한 손상으로 사회적으로도 인정되고 있다. 과거 업무상 질병의 인정 기준에서 퇴행성 질환 및 변화는 제외한다는 문구가 있었으나 실제 근골격계 질환이 퇴행성 질환이라는 점을 포함하기 때문에 논리적으로 맞지 않아 삭제된 것도 이를 뒷받침 하고 있다(원진재단부설 노동환경건강연구소, 2008).

업무적합성 평가의 일차적인 목적은 근로자가 자신의 안전과 건강에 위험 없이(the first party risk) 자신이 하고자 하는 업무를 효과적으로 수행할 수 있는지(the second party risk)를 확인하는 것으로, 동료 근로자의 건강 및 안전에 좋지 않은 영향을 미칠 것인지(the third party risk)를 판단하기 위한 것이다. 이를 통해 ① 아무런 제한 없이 현재 업무가 가능한지, ② 일정한 제한조치를 취한 후 현재 업무에 근무가 가능한지, ③ 일시적으로 현재의 업무를 중단하고 치료 및 기타의 관리가 필요한지, ④ 영구적으로 현재의 업무가 불가능하며 업무전환이 필요한지를 판단할 수 있다. 그러나 근로자의 사회경제적, 정신적 손실을 고려하지 못할 경우에는 근로자에게 가장 좋은 결정을 내리기 위한 업무적합성 판정이 오히려 근로자 자신에게는 해가 될 수도 있다는 점을 잊어선 안 될 것이다. 업무적합성의 판정은 근로자 개인의 의지를 무시한 결과가 되어서는 안 되며 의학적 손상과 작업관련성에 대한 가장 객관적인 정보를 제공하고 최선의 선택을 이끌어 낼 수 있도록 도와주는 것이 중요하다. 업무적합성의 판정 시 객관적인 작업환경 측정의 결과, 작업량 및 교대 여부 등 작업환경과 같은 작업자체에 대한 평가를 가장 잘 할 수 있는 보건 관리자와 의학적인 건강 영향에 대한 평가를 함께 고려하기 위하여 산업의학 전문의의 협력을 통해 업무적합성 평가를 실시하는 것이 추천된다. 이를 통해 가장 좋은 결론을 이끌어 내고 지속적 근골격계 질환 예방관리 프로그램을 운영할 수 있을 것이다.

5. 결 론

근골격계 질환의 의학적 접근 시 질환의 단계별로 적정한 진단과 치료가 이뤄질 경우 조기 증상자의 만성화를 예방하고, 질병자의 재활을 도울 수 있다. 장기적으로 가장 중요한 것은 근골격계 부담작업의 관리이지만, 작업 전 근골격계 질환을 예방할 수 있도록 작업의 이해와 흔하게 발생하는 근골격계 질환에 대한 근로자의 교육일 것이다. 또한 작업환경 이외에도 사회, 경제적으로 가능한 문제를 고려한 업무관련성 평가와 업무적합성 평가를 통한 근골격계 질환 예방관리 프로그램이 적절하게 이루어져야 한다.

참고 문헌

김양호 등, *작업관련성질환의 산업의학적 관리 모델 개발 연구*, 산업안전보건연구원, 인천, 2005.

김은경, 양창섭, 민성기, 정병준, 이원영, 권정호, 보존적 치료를 받은 요추간판탈출증 환자의 자기공명영상 추적 관찰, *대한재활의학회지*, 22(3), 587-594, 1998.

대한신경과학회, *신경학*, 1st Ed., 군자출판사, 서울, 2007.

석세일 등, *정형외과학*, 6th Ed., 최신의학사, 서울, 2007.

원진재단부설 노동환경건강연구소, *근골격계 질환 신체부담작업의 업무관련성 정도에 관한 연구*, 노동부, 서울, 2008.

이철호, "근골격계 질환의 업무적합성 평가", *2007년 KOEC 하계워크샵자료-근거 중심의 업무적합성 평가*, 대한직업환경의학외래협의회, 2007.

하미나, 조수헌, 권호장, 한상환, 주영수, 박남종, 일부 재해성 요부손상 환자의 심리적 특성, *대한예방의학회지*, 28(3): 715-725, 1995.

한국산업안전보건공단, *2008년 산업재해조사*, 한국산업안전공단, 인천, 556, 2009.

한태륜, 방문석. *재활의학*, 3rd Ed., 군자출판사, 서울, 2008.

Cats-Baril, W. L. and Frymoyer J. W., Identifying patients at risk of becoming disabled because of low-back pain. The Vermont Rehabilitation Engineering Center predictive model, *Spine*, 16(6), 605-607, 1991.

Fransen, M., Woodward, M., Norton, R., Coggan, C., Dawe, M. and Sheridan, N., Risk factors associated with the transition from acute to

chronic occupational back pain, *Spine*, 27(1), 92-98, 2002.

Heo, D. H., Lee, M. S., Sheen, S. H., Cho, S. M., Cho, Y. J. and Oh, S. M., Simple oblique lumbar magnetic resonance imaging technique and its diagnostic value for extraforaminal disc herniation, *Spine*, 34(22), 2419-2423, 2009.

Joseph, B. S., Corporate ergonomics programme at Ford Motor Company, *Appl Ergon*, 34(1), 23-28, 2003.

Kaymak, B., Ozcakar, L., Cetin, A., Candan Cetin, M., Akinci, A. and Hascelik, Z., A comparison of the benefits of sonography and electrophysiologic measurements as predictors of symptom severity and functional status in patients with carpal tunnel syndrome, *Arch Phys Med Rehabil*, 89(4), 743-748, 2008.

Mondelli, M., Filippou, G., Gallo, A. and Frediani, B., Diagnostic utility of ultrasonography versus nerve conduction studies in mild carpal tunnel syndrome, *Arthritis Rheum*, 59(3), 357-366, 2008.

Moreau, M., Corporate ergonomics programme at automobiles Peugeot-Sochaux, *Appl Ergon*, 34(1), 29-34, 2003.

Munck-Ulfsfalt, U., Falck, A., Forsberg, A., Dahlin, C. and Eriksson, A., Corporate ergonomics programme at Volvo Car Corporation, *Appl Ergon*, 34(1), 17-22, 2003.

Rosenstock, L., et al. *Textbook of Clinical Occupational and Environmental Medicine*, 2nd Ed., Elsvier inc., Philadelphia, 2005.

Sarria, L., Cabada, T., Cozcolluela, R., Martinez-Berganza, T. and Garcia, S., Carpal tunnel syndrome: usefulness of sonography, *Eur Radiol*, 10(12), 1920-1925, 2000.

Uchiyama, S., Itsubo, T., Yasutomi, T., Nakagawa, H., Kamimura, M. and Kato, H., Quantitative MRI of the wrist and nerve conduction studies in patients with idiopathic carpal tunnel syndrome, *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 76(8), 1103-1108, 2005.

저자 소개

홍 정 연 nananhong@paran.com
가톨릭대학교 보건대학원 보건학 석사
현 재: 가톨릭대학교 여의도성모병원 산업의학과 임상강사
관심분야: 직업성 근골격계 질환

구 정 완 jwkoo@catholic.ac.kr
가톨릭대학교 대학원 보건학 박사
현 재: 가톨릭대학교 여의도성모병원 산업의학과 부교수
관심분야: 근골격계 질환 예방 및 의학적 관리, 산업의학

논 문 접 수 일 (Date Received) : 2010년 07월 06일
논 문 수 정 일 (Date Revised) : 2010년 07월 16일
논문게재승인일 (Date Accepted) : 2010년 07월 17일