

## 근골격계질환의 의학적 관리(2)





성균관대의대 강북삼성병원  
직업환경의학과 교수

김수근

## 서론

지난 호에 근골격계질환의 의학적 관리의 필요성, 근골격계질환의 증상, 근골격계질환의 의학적 관리체계에서 무증상기에 있는 고위험군의 의학적 관리와 초기 증상기의 의학적 관리 일부를 소개하였다.

사업주와 근로자는 근골격계질환의 위험에 대한 초기 관리가 늦어지게 되면 영구적인 장애를 초래할 가능성이 있을 뿐만 아니라 이에 대한 치료 등 관리비용이 더 커짐을 인식하고, 근골격계질환의 조기발견과 조기치료 및 조속한 직장 복귀를 위하여 가능하면 사업장 내에서 재활프로그램 등의 의학적 관리를 받을 수 있도록 힘쓰는 것이 바람직하다.

근골격계질환은 종종 그 영향이 전신에 미칠 정도로 광범위할 수 있기 때문에 치료하기가 어렵다. 목에 부상을 입으면 통증이 다리까지 이어질 수 있다. 근골격계질환은 신체 전체의 움직임에 영향을 미친다. 근육은 서로 상호작용하는 인대, 신경 및 살아있는 조직에 의해 연결되므로 손상과 관련이 없는 다른 부위에 통증이 생길 수 있다. 근골격계질환에 의한 통증과 부상으로 고통 받는 사람들은 종종 운동과 일상 기능이 심각하게 제한된다.

근골격계질환의 심각성은 다양하다. 어떤 경우에는 일상적인 활동을 방해하는 통증과 불편함을 유발한다. 근골격계질환의 증상이 보행이나 타이핑과 같은 작업을 방해하기도 한다. 운동 범위가 제한되어 기본적인 활동을 하는 것에 어려움이 있을 수도 있다.

이러한 진행과 삶의 질을 저하시키는 문제를 해결하기 위해서는 근골격계의 초기 증상 단계에서 조치를 하는 것이 바람직하다.

지난 호를 통해 근골격계질환의 조기 발견을 위해 주기적으로 근로자 증상을 체크하는 것에 대해 소개한 바 있다. 이번 호에서는 초기증상자 조기발견체계와 발견 후 후속 조치 등에 대해서 알아보려고 한다.

## 초기증상자의 의학적 관리

안전보건공단 KOSHA Guide의 '사업장의 근골격계질환 예방을 위한 의학적 조치에 관한 지침'에서 초기증상자의 의학적 관리는 질병단계로 넘어가기 전의 초기증상자에 대한 근무상 조치를 포함한 의학적 조치로, 중증화를 방지하는 것을 목적으로 한다고 하였다. 이에 작업자가 증상을 호소한 후 3일까지는 증상호소자의 최초 접촉자인 관리감독자 또는 보건관리자가 조치할 수 있다고 하였다.<sup>1)</sup>

### 1. 초기 발견 체계

전형적인 직업병이나 일반 질환의 경우에는 건강기능검사나 순음청력검사를 통한 청력 측정 후 간장 질환과 소음성 난청에 대한 평가 등과 같이 건강진단을 통해서 자각증상 이전의 건강 상태를 점검할 수 있다. 그러나 근골격계질환의 경우 건강진단만으로는 낮은 민감도나 특이도, 그리고 비용 등 효과적이지 못한 측면 때문에 조기진단으로서 사전 예방의 의의가 낮다.

따라서 사업주는 근로자의 근골격계질환 증상과 징후를 보고할 수 있는 체계를 갖추어야 한다. 즉, 근골격계질환 증상의 조기발견과 조치를 위하여 관련 증상과 징후가 있는 근로자가 이를 즉시 관리감독자에게 보고할 수 있도록 하는 것이 필요하다. 이를 위해서는 근로자로 하여금 근골격계질환 증상 보고를 꺼리게 하거나 불이익을 당할 우려가 있는 기존의 관행 및 조치들을 제거해야 한다.

또한, 보다 적극적으로 근골격계질환 증상과 징후를 조기에 발견하기 위해 사업장의 적합한 담당 부서나 지난 호에 제시한 '근골격계 증상 체크표'를 이용하여 주기적으로 조사하는 것이 바람직하다.

## 2. 근골격계질환별 위험요인과 증상 및 징후

### 1) 증상

근골격계질환의 조기 발견을 위해서 주요 질환별로 위험요인과 증상의 특성을 이해하는 것이 필요하다. <표 1>은 업무관련성 근골격계질환과 관련된 사지의 가장 흔한 질환의 직업적 위험요인과 증상에 대해 설명한 것이다.

이러한 예시를 알고 있다면 근로자 자신이 현재 느끼고 있는 통증이 질환인지 아닌지의 여부와 질환으로 진행될지 여부에 대해 미리 인지할 수 있을 것이다.

<표 1> 업무상 근골격계질환의 종류별 위험요소와 증상

질환의 종류	직업 위험 요인	증상
건염/건초염	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 반복적인 손목 움직임</li> <li>• 반복되는 어깨 동작</li> <li>• 팔의 지속적인 과신전</li> <li>• 어깨에 가해지는 부담</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 통증, 약화, 부종, 화끈거림 또는 손상 부위의 둔한 통증</li> </ul>
상과염 (팔꿈치 건염)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 팔뚝의 반복적인 또는 강제적인 회전과 동시에 손목의 굽힘</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건염과 동일한 증상들</li> </ul>
손목터널 증후군	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 반복적인 손목 동작</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 통증, 무감각, 따끔거림, 화끈거림, 엄지 기저부근육의 위축, 손바닥이 건조해짐</li> </ul>
드퀘르베인 병	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 반복적인 손의 비틀림과 무리한 힘을 주고 집기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 엄지 기저부위의 통증</li> </ul>
홍관출구 증후군	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 장기간 어깨관절의 굴곡 자세</li> <li>• 팔을 어깨보다 높은 자세</li> <li>• 어깨에 무리한 힘을 가함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 통증, 무감각, 손의 부종</li> </ul>
긴장성 목 증후군 (Tension neck syndrome)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 장시간 지속되는 경추부위의 제한된 자세</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 통증</li> </ul>
근막통 증후군	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 목이나 어깨의 과다 사용과 굽힘 자세</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 목이나 어깨부위 근육의 통증 및 움직임 둔화</li> </ul>
요통	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중량물 인양 및 옮기는 자세</li> <li>• 허리를 비틀거나 구부리는 자세</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 추간판 탈출로 인한 신경 압박 및 허리부위에 염좌가 발생하여 통증 및 감각마비</li> </ul>

### 2) 징후

근골격계질환에서 나타나는 징후는 객관적으로 확인할 수 있다. 즉, 객관적으로 확인할 수 있는 운동 범위의 축소, 쥐는 힘의 저하, 기능의 손실 등 근골격

계질환의 의심소견을 말한다.

사업주는 근골격계질환의 징후가 확인된 근로자에 대하여는 그에 합당하고 적절한 의학적 조치를 취하고 필요한 경우 해당 부담 작업에 대한 작업환경 개선 등 적절한 조치를 실시하여야 한다.

### 3) 재발

근골격계질환은 자주 재발한다. 따라서 초기증상자의 의학적 관리에서 근골격계질환 경험자에 대한 관심을 가져야 한다. 경험자와의 면담과 조사를 통하여 근골격계질환이 재발하는 근로자를 조기에 찾아내는 노력을 하여야 한다. 대부분의 사업장에서 이미 근골격계질환으로 직장을 쉬거나, 오랜 기간 치료를 받았던 근로자들이 상당수 있다. 이 근로자들의 지금 상태는 어떠한가? 아마도 많은 근로자가 다시 아프다고 이야기할 것이다.

근골격계질환은 재발률이 매우 높다. 한 번도 요통을 경험해 보지 못한 근로자가 요통이 발생할 확률보다 요통을 앓았던 근로자가 다시 요통을 앓을 확률이 높다.

약해진 근육 등이 완전히 건강해지려면 최적의 치료와 노력이 필요하다. 특히 현장의 작업환경이 환자를 발생시키는 구조였다면, 이 환자가 현장에 복귀했을 때 작업환경 변화가 거의 없을 경우 심증팔구 환자의 질환은 재발하게 될 것이다.

따라서 환자가 발생된 작업환경은 반드시 바뀌어야 한다. 또한 시간이 필요한 경우 환자가 원직복직을 하지 않고 다양한 방식을 통해 현장에 복귀하는 것도 방법이 될 것이다. 이 과정에서 동료들의 따뜻한 이해와 협조가 그 무엇보다도 중요하다.

### 3. 후속 조치

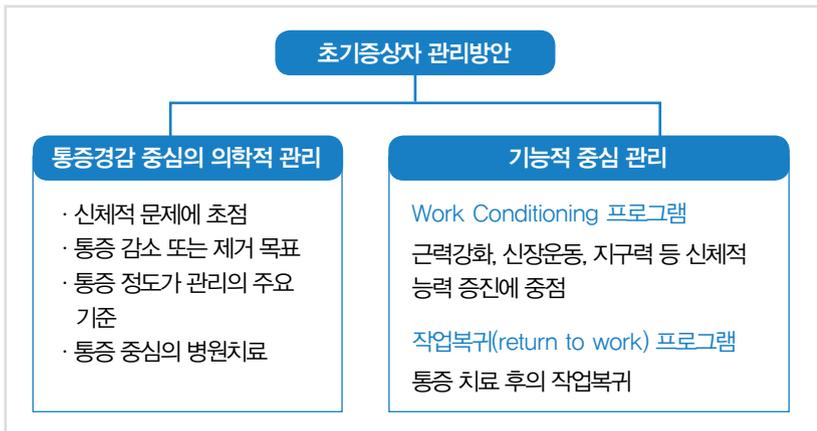
근골격계질환은 일단 발생하면 본인은 물론 직장이 갖는 부담은 매우 심각하다. 제일 중요한 것은 질병단계로 넘어가기 전 초기증상자의 '조기조치'이다. 초기증상보고자에 대한 조기조치의 실시 시기는 근로자가 증상을 호소할 때 바로 행해야 한다.

사업주는 근골격계질환 증상과 징후를 보고한 근로자에 대해 다음과 같은 사항을 조치해야 한다.

- 증상과 징후를 보고한 근로자에 대하여 신속한 조치를 취하고 필요한 경우에는 의학적 진단과 치료를 받도록 한다.
- 근골격계질환 증상호소자에 대한 조치가 완료될 때까지 그 작업을 제한하거나 부담이 적은 작업으로의 전환 등을 실시한다. 사업주는 초기 증상호소자의 신속한 해결방법을 확보한다.
  - 해당 근로자와 애로사항에 대하여 상담하고 해당 업무에 근골격계질환의 위험 요인이 있는지 확인한다.
  - 유해요인을 제거하기 위하여 근로자의 의견을 청취한다.
- 증상호소자는 사업주가 시행하는 근골격계 부담 작업 완화를 위한 작업 제한 및 작업 전환에 적극 협조하도록 한다.
- 근로자로부터 근골격계질환 증상과 징후의 보고를 받은 경우에 실시한 조치에 대하여 그 결과를 해당 근로자와 부서장에게 통보한다. 또한, 사업주는 필요한 경우 증상호소자에 대한 관리를 부서에 위임할 수 있다.
 

사업주는 초기 증상호소자에 대한 조기조치를 위하여 최초 접촉자인 현장관리자에 의하여 현장에서 실시되거나, 보건관리자에 의하여 실시될 수 있도록 평소에 현장 관리자와 보건관리자를 교육시킴과 동시에 즉시 면담과 신속한 해결방법을 확보할 수 있는 직장 내 협력 체제를 갖춘다. 부서 내부에서 대응할 수 없는 경우 평소부터 부서 간에 조정 가능한 협력 체제를 가유지할 수 있도록 한다.

초기증상자를 위한 의학적 관리는 ‘통증경감 중심의 의학적 관리’와 ‘기능중심의 관리’로 구분할 수 있다<그림 1>.<sup>2)</sup>



<그림 1> 초기증상자의 관리방안도

### 1) 근무상 조치

초기증상자가 증상을 호소한 후 3일까지는 현장에서 조치할 수 있으므로 작업 내용을 잘 알면서 질병 방지에 대한 지식을 가진 관리감독자가 증상 호소자의 업무를 경감하거나, 신체 부담 정도가 다른 업무로 일시 전환하는 등의 근무상 조치를 행한다.<sup>1)</sup> 근무상의 조치가 제대로 실행될 수 있도록 사업주는 평소 관리감독자에게 근골격계질환에 대한 교육을 제공해야 한다.

### 2) 통증 경감 중심의 의학적 관리

초기증상자의 통증 경감 중심의 의학적 관리를 시행한다. 증상 완화 요법은 사내 보건관리자가 증상 호소자의 통증을 완화하기 위해 보건관리실에서 실시 가능한 조치를 하는 것이다.<sup>1)</sup> 증상 완화 요법은 냉찜질과 소염진통 스프제를 이용하여 실시할 수 있다.

초기증상자에 대한 의학적 관리에서 가장 중요한 역할을 하는 자는 보건관리자이며 주요 역할은 다음과 같다.<sup>2)</sup>

- 주기적인 근로자 면담 혹은 근로자들로부터의 적극적인 증상 보고를 통해 통증 호소자를 조기에 찾아낸다.
- 증상호소가 3~7일 이내로 지속되는 근로자의 초기증상에 대해 어떤 조치(휴업 치료, 물리치료, 근무 중 치료, 지속적 관찰 등)가 필요한지를 결정하고 중재(intervention)를 실시한다.
- 주기적인 작업장 순회 조사를 통해 작업공정 및 작업환경에 대한 인식 및 지식을 얻고 제한되어야 할 작업이나 업무를 파악하여 작업장에 대한 건강장해의 위험 가능성에 대해 결정을 내릴 수 있는 작업자와 친밀한 관계를 유지한다.

보건관리자가 증상을 호소하는 근로자의 상태를 이해하는데 도움이 될 수 있는 내용들을 정리하였다(표 2).<sup>3)</sup>

〈표 2〉 근골격계 통증

<p><b>(1) 근골격계 통증의 원인은 무엇인가?</b></p> <p>근골격계 통증의 원인은 다양하다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 근육 조직은 일상적인 활동의 충격과 지속적인 부담으로 손상될 수 있다.</li> </ul>
--

- 신체 부위의 외상(경련, 사고, 낙상, 골절, 염좌, 탈구 및 근육에 직접 타격)은 대표적으로 근골격계 통증을 유발할 수 있다.
- 통증의 다른 원인으로는 자세의 변형, 반복적인 움직임, 과용 및 장기간의 고정이 있다.
- 자세가 바뀌거나 신체 역학이 바뀌면 척추 정렬 문제와 근육 단축이 유발되어 다른 근육이 오용되므로 고통스러울 수 있다.

### (2) 근골격계 통증을 느낄 때 호소하는 증상은 무엇인가?

- 근골격계 통증이 있는 사람들은 때때로 몸 전체가 아프다고 호소한다.
- 증상호소자의 근육은 당기거나 피로감처럼 느껴질 수 있다.
- 때때로 근육이 뒤틀리거나 화끈거리는 손상을 입을 수 있다.
- 증상은 사람마다 다르지만 일반적인 증상은 다음과 같다.
  - 통증
  - 피로
  - 수면 장애

### (3) 근골격계 통증은 어떻게 진단하는가?

- 의사는 세밀하고 철저한 진찰 및 병력 검사를 시행한다. 또한 진단을 위해 검사를 수행할 수도 있다.

### (4) 근골격계 통증은 어떻게 치료되는가?

- 척추 정렬 문제가 있는 사람들을 치료하기 위해 여러 유형의 도수요법(manual therapy) 또는 운동요법(mobilization)이 사용될 수 있다. 급성 근골격계 통증에 대해, 이러한 기술은 회복을 빠르게 하는 것으로 나타났다.
- 비 스테로이드 항염증제(NSAIDs)와 같은 약물을 사용하여 염증이나 통증을 치료할 수 있다.
- 섬유 근육통(fibromyalgia)과 같은 근골격계 장애가 있는 환자의 경우 세로토닌과 노르 에피네프린(수면, 통증 및 면역 기능을 조절하는 신경 전달 물질)의 신체 수준을 높이는 약물을 저용량으로 처방할 수 있다. 수면을 돕는 약에는 zolpidem(Ambien), eszopiclone(Lunesta), ramelteon(Rozerem) 등이 있다.

- 이 외의 다른 치료 방법은 다음과 같은 것이 있다.
  - 통증이 있는 부위 또는 그 주변에 마취제 또는 항염증제 주사
  - 근육 강화 및 스트레칭을 포함한 운동
  - 물리 치료 또는 작업 치료
  - 침술 또는 지압(Acupressure)
  - 이완 / 바이오피드백 기법(Relaxation/Biofeedback techniques)
  - 정골 치료(Osteopathic manipulation: 정상적인 기능을 신체에 회복시켜 건강을 유지하도록 고안된 평가 및 치료의 전체 시스템)
  - 카이로 프랙틱 치료(Chiropractic care)
  - 치료 마사지(Therapeutic massage)

근골격계 통증은 연부조직(soft tissue) 손상으로 인해서 생기는 경우가 대부분이다. 연부조직 손상은 경우에 따라 신경과 혈관과 연관을 갖는 근육, 힘줄, 인대의 부상을 포함하기도 한다. 경우에 따라 근육, 힘줄, 인대의 손상 정도는 다음과 같이 분류될 수 있다.

- 경증(Mild)
- 중간 정도(Moderate)
- 중증(Severe)

이러한 손상은 초기의 경미한 통증을 느낄 때의 신속하고 적절한 치료는 회복에 드는 시간을 단축할 뿐만 아니라 만성화되는 것을 방지할 수 있다. 옳은 치료 방법을 택하고 지속적으로 그 치료를 받아야 한다. 사람들마다 각기 정신적, 신체적인 상태가 다르고 이것은 회복 기간에 영향을 미친다.

보건관리자는 건강관리실에서 통증을 호소하는 근로자에 대하여 통증을 느낄 때 24시간 이내에 R.I.C.E 요법을 적용할 수 있다. 비교적 경미한 통증이 연부조직의 손상으로 발생한 경우에 치료 과정에서 거쳐야 할 순서는 앞글자를 따서 이름 붙여진 'R.I.C.E'에 따라 이루어진다.<sup>4)</sup>

**R 휴식, 안정(Rest)**

- 통증을 느끼는 부위는 움직여서는 안 된다. 통증을 느끼는 부위를 고정하고 움직임을 최소화하는 것이 좋다.

**I 얼음찜질, 냉찜질(Ice)**

- 얼음찜질이나 냉찜질은 피부에 직·간접적으로 행해질 수 있다. 냉찜질을 직접 행하는 경우 주의해야 할 것은 차가운 물질이 오랫동안 직접 피부에 닿으면 동상을 입을 수 있으므로 반복적으로 짧게 5~10분 간격으로 찜질을 하는 것이 한 번에 긴 시간 동안 하는 것보다 더 효과적이다.
- 갑자기 통증을 느낀 경우에는 바로 냉찜질을 시행한다. 냉찜질은 손상 부위의 대사활동을 감소시켜준다. 손상 후 1~2시간마다 한 번씩 15분 정도 냉찜질을 해주면 되고 이때 젤 형태나 팩 형태의 얼음주머니를 사용하여 냉찜질을 하면 좋다.
  - 증상 초기에는 냉찜질을 하면 통증이 완화되고 회복 과정이 빨라질 수 있다.
  - 냉찜질은 통증과 부기를 줄여주며 부상과 염증(부어오른 조직, 빨갛고 뜨겁고 염증이 있는 조직)에 좋다.
  - 찬 기온이 근육을 훨씬 수축시키기 때문에 근육 통증(경련)의 경우에는 얼음을 사용하는 것이 좋다.
  - 고통스러운 근육에 냉찜질을 적용하는 것은 부상이 발생한 직후에만 1~2일 동안 하는 것이 좋다.
  - 3일 이후부터는 근육 통증 완화를 위해 온찜질을 권장한다. 열은 혈액의 흐름을 증가시켜 젖산 생성을 촉진한다.
  - 온찜질은 염증과 부종이 심한 부상은 권장하지 않는다.

**C 압박(Compression)**

- 압박은 보통 살균된 붕대나 테이프를 감는 방식이나 손으로 직접 누르는 방법으로 행해진다. 탄력붕대를 이용하여 냉찜질 전·후 손상 부위를 압박한다. 손상 부위의 적절한 압박은 부종을 감소시켜 준다. 단 압박붕대를 감을 때는 단단히 감되 통증이 있을 정도의 단단함은 피하고 심장에서 먼 곳에서 가까운 쪽으로 감아주는 것이 좋다.

**E** 통증 부위 높임, 거상(Elevation)

- 통증 부위 높임은 통증을 느끼는 부위를 심장의 높이 위로 들어 올리는 것을 의미한다. 통증 부위를 심장보다 높게 들어 올리는 것은 통증 부위의 압력을 낮춰 부기를 줄여주는 역할을 한다.

R.I.C.E 요법은 치료가 아니다. 이는 주로 부상 후 추가적인 손상을 줄여주고, 급성으로 발생한 통증의 경우 회복에 도움을 줄 수는 있지만, 근본적인 치료는 아니다. 초기에 이런 조치를 잘 해주고, 3일 이상 통증이 지속되는 경우에는 전문의에게 치료를 받도록 한다.

3) 움직임의 제한

- 업무상 근골격계질환 치료의 첫 번째 접근 방법은 손상을 유발하는 활동을 피하는 것이다. 종종 업무 제한이 필요하다.
- 경우에 따라 다른 직업으로 이전하는 것이 고려되어야 한다.
- 부목(splint)은 움직임을 제한하거나 손상된 관절을 고정하는데 사용할 수 있다.
  - 부목은 일반적으로 관절에 과도한 하중이 예상되는 관절을 기계적으로 지지하거나 손상된 관절의 움직임을 제한하는 두 가지 이유로 사용된다.
  - 그러나 직업 상황에서 부목을 사용하려면 각별한 주의가 필요하다. 부적절하게 사용하면 부목이 오히려 좋지 않은 손상을 입힐 수 있다.
  - 직업적 맥락에서 관절 대신 부목을 기계적으로 지지해서는 안 된다. 작업자의 관절에 극단적인 부하를 주지 않도록 작업을 다시 설계해야 한다.
  - 효과적이기 위해서는 부목을 사용하여 영향을 받는 관절을 고정시킬 때 부상을 유발한 작업 활동은 중지되거나 변경하여야 한다.
  - 유해한 작업이 계속되면 작업자는 다른 관절에 부상을 입을 위험에 노출된다. 이 관절은 부목으로 보완해야 한다.



#### 4) 운동

- 스트레칭과 근력강화가 초기치료에서 매우 중요한 요소의 하나이다.
- 스트레칭은 순환을 촉진하고 근육의 긴장을 감소시키기 때문에 유익하다.
  - 그러나 업무상 근골격계질환으로 고통받는 사람은 운동 전 의사와 상의해야 한다.
  - 스트레칭이나 운동 프로그램은 적절하게 설계되지 않은 경우 기존 조건을 악화시킬 수 있다.
- 아픈 부위에 대한 스트레칭과 근력강화 자료를 참고하여 실시한다.

#### 5) 즉각적 의뢰

단, 증상이 중하거나 ‘아침에 깬을 때나 작업 개시 전, 손가락에 걸리는 느낌’ 또는 ‘허리에서 다리로 뻗치는 저리는 증세’가 있으면 즉시 보건관리자와 상담하여 전문의에게 의뢰한다. 또한, 3일 내에 증상이 완화되지 않으면 전문의에게 의뢰한다. 이때에는 다음의 정보와 기회를 제공한다.<sup>1)</sup>

- 근로자의 업무 설명 및 그 업무에 존재하는 유해요인
- 근로자의 능력에 대한 적합한 업무와 업무제한
- 사내 근골격계질환의 증상호소자 관리방법
- 작업장 순회점검
- 기타 근골격계질환 관리에 필요한 사업장 내의 정보

## 결론

근골격계질환의 초기증상 관리를 위해서는 근로자들이 자유롭게 사업주에게 도움을 청할 수 있고, 초기 의논을 장려하는 방침을 근로자들에게 제시하고 신뢰를 보여주어야 한다. 이것이 성공적인 초기증상자의 의학적 관리를 위한 출발점이다.

사업주는 ‘등, 목, 어깨, 팔 또는 다른 곳의 통증으로 인해 문제가 발생하는 경우 도움을 주고 싶다. 언제든지 와서 당신에게 고통을 주는 증상과 문제를 의논해 주길 바란다’라는 것이 초기증상자 관리의 핵심메시지임을 잊지 말아야 한다. 🍀

## 참고 문헌

1. KOSHA GUIDE H-68-2012\_사업장의 근골격계질환 예방을 위한 의학적 조치에 관한 지침. 안전보건공단. 2012.
2. 안전보건공단. 근골격계 질환 예방관리 프로그램 운영매뉴얼. 2011. 6.
3. WebMD. Pain Management: Musculoskeletal Pain <https://www.webmd.com/pain-management/guide/musculoskeletal-pain> (2017. 12. 25. 접속)
4. 삼성서울병원 스포츠의학센터. 스포츠손상 시 응급처치. [http://www.samsunghospital.com/dept/blogBoard/blogView.do?dist\\_cd=&brd\\_seq=27479&cPage=1&&MENU\\_ID=003017&DP\\_CODE=SCC](http://www.samsunghospital.com/dept/blogBoard/blogView.do?dist_cd=&brd_seq=27479&cPage=1&&MENU_ID=003017&DP_CODE=SCC) (2017. 12. 25. 접속)
5. 김양호 등. 작업관련성질환의 산업의학적 관리 모델 개발 연구. 산업안전보건연구원. 인천. 2005.