

직업성 요통 환자관리

카톨릭대학 간호대학 교수 / 김 순 례

1. 요통의 발생빈도 및 영향

전 인구중 60% 내지 80% 정도가 일생중 적어도 한번은 요통으로 고생하게 되고 일정시점에서 볼 때 전 인구의 20%내지 30%가 요통을 앓고 있다는 통계가 인정되고 있다.

이와 마찬가지로 근로 인구의 절반 이상이 근로 경력중 요통으로 고생한다. 미국에서는 매년 노동력의 2%가 직업성 요통으로 고생하며 (Snook, 1982), Benn과 Wood(1975)에 의하면 1969년에서 1970년 사이에 영국에서는 요통으로 인한 결근일이 모든 질병에 의한 총결근일중 3.6%를 차지하고 요통이 있는 남자근로자의 평균 결근일이 33일이라 하였다. 스웨덴에서는 요통으로 인해 전체 근로일수의 1%가 소실되며 총 결근일의 12.5%가 요통 때문이고 요통환자의 결근일이 36일로써 다른 어떤 질환보다 결근일이 길다고 하였다(Andersson, 1981).

직업성 요통에 대한 치료 및 보상에 소요되는 경비는 기타 산재 사고에 대한 경비를 훨씬 상회하는 것으로 알려져 있다. 1976년에는 200억불로 증가되었으며 1990년대에는 매년 250억불에 이를 것으로 추정되고 있다. 그러나 이보다 더 심각한 문제점은 전체 산재 보상 환자 중 요추부 손상으로 보상받는 경우는 19%인데도 전체 보상액에서 요통으로 인한 보상액이 41%를 차지한다는 점이며, 더우기 전체 직업성 요통환자 중 10%미만의 환자가 근로 손실, 의료비 및 보상액의 75%를 차지한다는 점이다.

전체 산업재해에서 요부손상이 차지하는 비율은 영국에서 27%, 미국에서 26-29%, 캐나다에서 25%로 보고되고 있다. 우리나라의 경우 1991년에 4일 이상 치료를 요하는 전체 산업재해자의 8.7%(11, 153)가 요부 손상자로서 198년의 5.4%, 1990년 7.8%에 비하여 증가추세에 있다 (노동부, 1991).

2. 요통의 발생기전과 경과

요통의 발생기전은 후종인대, 골막 및 관절막 등에 분포된 감각신경 자극에 의해 유발되며 추간판 탈출뿐 아니라, 추간판 변성은 척추골 주위조직, 근육, 인대 후관절 및 신경근에 이차적 영향을 미친다. 즉 요통의 병리적 변화는 단순한 근육계의 불균형에서 부터 척추골 후관절이나 추간판의 변성, 척추골 주변의 인대손상, 염증이 이르기까지 여러 가지로 추측되나 일정한 견해에 이르는 것은 힘들다. 요통에 좌골신경통이 속발하면 추간판 탈출증일 확률이 높고 광범위한 척추골의

강직이 일어나면 강직성 척추염이 원인이 되는 경우가 많다. 자극원이 되는 조직은 요신경, 추간판주위조직, 인대, 추간판, 추간관절포, 요부근막근육등 척추와 관련된 것이 많으나 그외에도 고관절이하의 하지이상, 내장질환에 연유하는 것, 심인성인 것 등 극히 다양하다.

그러나 요통의 원인 가운데에서 상위를 차지하는 것은 일반적으로 추간판탈출증, 요근근막증, 변형성척추증, 척추분리증, 척추골골소증이라는 보고도 있다.

또 요통의 원인이 되는 정형외과질환으로서 비교적 많은 것은, 급성요통의 경우에는 외상, 추간판탈출증, 근·근막성요통, facet 증후근이고, 만성요통의 경우에는 추간판탈출증, 변형성척추증, 척추탈위증, 골소증, 근·근막성요통, 자세성 요통이라고 한다.

직장에서 발생하는 요통의 원인으로서는 요통증(근·근막성 요통)이 특히 많고, 추간판 탈출증, 변형성 척추증도 간혹 있다.

하요부는 염전(torsion)에 의해 손상되기 쉬우며 요추관절은 가동성인 요추골과 비가동성인 천추 사이에 위치하므로 급격한 굴곡이나 과신전, 혹은 비만증처럼 요추골 전만도를 과도하게 증가시키는 하중 등 앞 뒤쪽으로 작용하는 힘에 의하여 손상되기 쉽다. 한편 천장골관절은 범위가 크고 강인한 인대 조직으로 보호되어 있어 거의 운동이 일어나지 않지만 때로는 허리부위의 회전으로 작용하는 외상에 의하여 손상되기 쉽다.

일반적으로는 급성으로 요통 증상을 나타내는 경우가 많으며 이것은 보통 단기간내에 회복되고 다음 발작까지 무증상으로 지나지만 근육, 근막성 요통에 있어서는 동통이 지속되기 쉽다. 요통은 때로 급성기의 추간판 탈출증이나 허리부위의 다른 병변과 비슷한 증상을 보일 때도 있다. 통증이 국한될 때도 있고 심한 통증이 이동하기도 한다. 운동시에 요통이 심하면 누워서 안정을 취함으로써 대부분의 경우 증상이 완화된다. 둔부나 대퇴 부위의 꼬리쪽이나 외측으로 연장되는 방사통(radiating pain)이 있을 수 있으며 환부 압통을 보일 때도 있다.

요통에 있어서 가끔 허리부위 근육의 심한 연축을 나타낸다. 연축은 양측으로 나타나기도 하며 때로는 편측에만 존재하여 척추골의 만곡 즉 좌골신경성 측만증(sciatic scoliosis)을 일으킨다. 연축은 때로는 대퇴의 무릎힘줄(hamstring)에 일어나며 무릎 관절을 신전시킨 상태에서 대퇴관절을 굴곡시킬 때 대퇴 꼬리쪽에 심한 통증이 발생한다.

3. 직업성 요통

요통의 발생이 매우 보편적이라는 점을 고려할 때, 요통 발생과 직업과의 관련성을 판단 하기란 극히 어려운 일이다. 이에 일본노동성이 제시한 판단기준을 소개하면 다음과 같다.

가. 재해성 원인에 의한 요통

업무상 부담(내부조직의 손상을 포함한다)에 기인하여 요통이 발생한 경우로서, 이상한 동작에 따라 급격한 힘의 작용이 업무수행 중에 요부에 가하여지고 그 힘이 요통을 일으켰다는 것이 의학적으로 인정될 경우.

중량물 운반중에 넘어지거나, 두 사람이 중량물을 운반하다가 한 사람이 미끄러짐으로써 순간

적으로 중량이 요부에 걸렸을 때, 또는 중량물이 예상외로 무겁거나 가벼워서 중량물취급에 부적당한 자세를 취함으로써 척추를 지지하기 위한 힘이 허리에 이상적으로 작동하였을 때 등이 이에 해당된다.

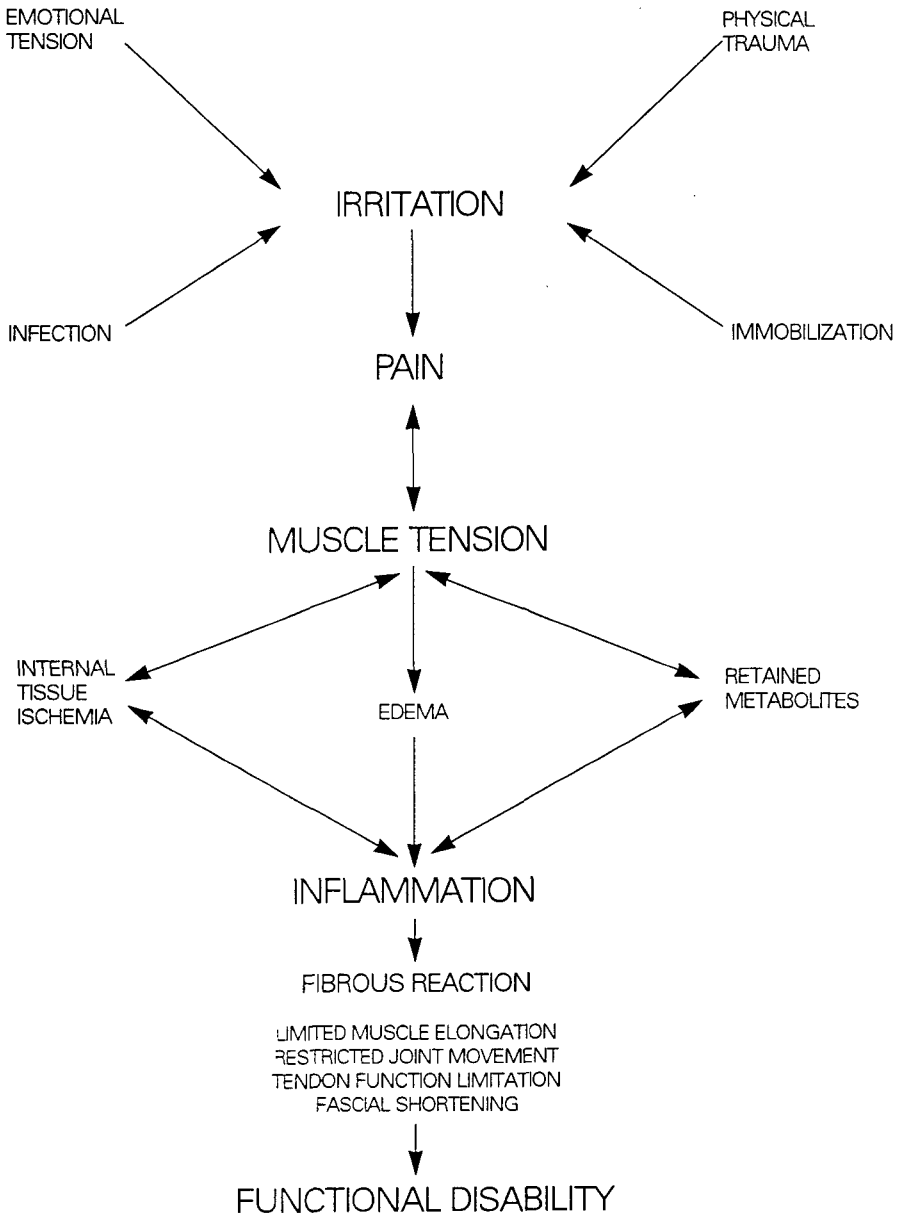


Figure 14-5. Schematic functional disability related to soft tissue involvement.

나. 재해성 원인에 의하지 않은 요통

중량물을 취급하는 업무 등 요부에 과도한 부담이 걸리는 업무에 종사하는 작업자에 요통이 발생한 경우이며, 작업상황, 작업 종사기간 및 신체조건으로 보아 업무에 기인한 것이 인정되고 또한 의학적 요양이 필요한 경우.

허리에 과도한 부담이 걸리는 업무에 비교적 단기간 (3개월-수년간) 종사할 경우의 업무량 판단은 (1) 20kg 정도의 중량물을 반복 취급하는 업무 (2) 요부가 부자연스럽거나 비 생리적 자세로 매일 수 시간씩 수행하는 업무 (3) 장시간 허리를 펴지 못하고 동일 작업자세를 지속하는 업무 (4) 요부에 현저한 진동을 받는 작업이 지속되는 업무가 그 기준이 된다. 이 경우에는 주로 근, 근막, 인대 등 연부조직의 피로현상이 요통을 일으킨 것으로 간주되는 것이다.

한편, 중량물 취급업무나 허리에 과도한 부담이 걸리는 업무에 상당기간(10년이상) 종사한 경우의 업무량 판단은 각각 (1) 30kg 이상의 중량물을 근로시간의 3분의 1이상 취급하거나 20kg 이상의 중량물을 근로시간의 절반 이상 취급할 경우와 (2) 전술한바, 단기간 과도한 부담이 허리에 걸려 요통이 발생한 경우와 같은 정도 이상의 요부 부담이 있는 경우로서, 여기에 더하여 (3) 요통이 흉·요추의 현저한 병적변성(고도의 추간판변성이나 추체변연의 용기물 등)이 있되 그 정도가 연령증가에 의한 골변화를 명백히 초과하는 것이 기준이 된다.

4. 직업성 요통의 위험요인

요통을 쉽게 일으키는 소인이 밝혀지거나 요추부 손상후 만성요통으로 진행되는 인자가 밝혀진다면 직업성 요통에 대해 대비책을 마련할 수 있을 것이다. 그러나 직업성 요통환자중 단지 65%에서 요통의 원인이 아닌 위험인자 만을 밝힐 수 있을 뿐이다. 이들을 열거해 보면 첫째, 연령을 들 수 있다. 요통은 청년기에 시작하는데 30대, 40대까지는 그 빈도가 증가하지만 이후에는 더 이상 증가하지 않거나 감소하기도 한다. 둘째, 신체발달을 들 수 있는데 신체 발달이 나쁜 사람은 발달이 잘 된 사람에 비해 요통 발생률이 10배나 높다 한다. 셋째, 요통의 과거력이 있는 사람은 요통을 다시 일으키는 경우가 많다고 알려져 있다. Rowe는 직업성 요통 환자의 85%는 간헐적 요통을 경험했던사람들이라 하였다. 넷째, 요통을 자주 일으키는 직업 및 작업의 종류를 보면 미국 노동통계에서 요추부 손상 빈도가 높은 직업으로 건설업(20.9%), 운수업(15.9%), 기계 기구 취급(8.8%), 광업(7.6%), 금속제조(6.7%)에 종사하는 근로자, 간호사(20%) 등을 들었으며, 행정직인 요통의 빈도가 낮다고 하였다. 한편 산업장에서 발생하는 요통은 물건을 들어올리는 직업, 특히 60 파운드 이상의 무거운 물건을 드는 작업 시 가장 흔히 발생한다(37-49%), 이 외에도 허리를 굽히거나, 비틀릴 때 많이 발생하며 물건을 밀거나 운반작업 중 또는 물건을 아래로 내릴 때 발생한다. 장 시간 일정한 자세로 작업하거나 진동에 노출되는 경우 요통이 흔히 발생한다고 하였는데 트럭 운전자가 요통이 많은 것도 이런 이유 때문이라 하였다. 또한 조립 공정에서 작업하는 경우와 같이 단순 반복작업에서도 요통은 빈발한다. 또한 근로자가 직업 및 작업에 만족하지 못하는 경우 요통의 빈도는 높아진다. 반면 책임도가 높거나 집중력이 많이 필요한 직업에서 요통이 흔하다고 한다. 그러나 환자의 정신적 특성이 요통의 원인으로 작용하는지 아니면 요통은

로 인한 2차적인 변화인지 결정하기 어렵다. 대부분의 학자들은 척추에 가해지는 기계적 손상 이외에 다른 인자가 직업성 요통 발생에 기여 한다는 점을 인정하고 있다.

최근에는 근로자들이 MMPI 검사결과와 직무만족도 등 비신체적 요인에 대한 중요성이 대두되고 있어(Frymoyer et al., 1984 : Bigos et al., 1986b), 산업장 요통호소의 문제를 다각도로 접근하는 것이 중요하다.

5. 근로 손실 기간에 영향을 주는 인자

Macgill에 의하면 복귀 지연이 본래 직업으로의 복귀 가능성을 결정하는 데 중요하다고 하였다. 즉, 6개월 이상 요통으로 직장에 복귀하지 못한 사람들에서 복귀 가능성은 50%이고, 1년이 지연되면 25%로 떨어지며, 2년 이상 지연되면 복귀 가능성이 없다고 한다. 따라서 Frymoyer 등은 직업성 요통에 대한 조기 집중적 재활 치료를 강조하였다. 근로 손실이 기간에 영향을 주는 인자로는 손상의 정도 및 형태가 있는데 환자에 의해 전달되는 사고 경위는 고의 또는 비 고의적으로 과장 될 수 있기 때문에 평가 하기가 매우 어렵다. 보상을 원하는 환자는 환자 자신이 갖고 있던 만성 요통인데도 손상에 의한 급성 요통으로 말하는 경우가 많다. 또한 환자는 객관성 있는 진찰 소견이 없거나 많지 않아 정신적 인자가 중요하게 인식되고 있다.

wadell 등에 의하면 요통으로 인한 전체 장애 중 객관적으로 인정될 수 있는 진찰 소견은 50%에 불과하며 이 또한 정서적 스트레스와 같은 정신 반응에 의하여 영향을 많이 받는다. 비슷한 보고들이 다른 보고자에 의해서도 발표되었는데 낮은 교육 수준, 낮은 임금을 받는 요통 환자가 결근의 장기화와 밀접한 관계를 갖는다고 한다. 요통에 대한 보상이 장애 기간에 어떻게 작용하는지는 잘 밝혀져 있지 않으나 보상 요구에 대해 타결이 많이 이루어지고, 보상액이 증가하면 보상 요구가 증가한다는 보고가 있다. walsh 등의 보고에 의하면 요통으로 인한 근로 손실 기간은 보상으로 인한 이득이 높아질수록 길어진다. 보상요구 과정에 변호사가 개입되면 만성 요통으로의 발전과 영구적 장애가 남을 가능성이 높아진다는 보고도 있으며, 치료하는 의사들도 불필요한 검사 및 별로 효과도 없는 물리치료로 장기간 시행함으로써 근로자의 작업 복귀를 지연 시키는 데 일조를 하기도 한다.

6. 직업성 요통의 예방

직업성 요통의 일부에서만 상기한 위험 인자를 알 수 있을 뿐 직접 원인을 밝히기는 매우 어렵기 때문에 예방적 조치는 효과가 크지 않다. 근로자를 선별할 때 요통의 위험인자를 정직하게 밝히는 근로자는 드물기 때문에 이를 직업성 요통의 예방 목적으로 사용하기에는 적절하지 않으며, 요통 방지에 대한 예방 교육은 소비되는 시간, 경비, 노력에 비해 성과가 적다. 따라서 근로자의 능력에 맞게 작업을 조정하는 것이 요통을 예방하는 방법 중 기대해볼 만한 것으로 여겨진다.

가. 작업관리

(1) 기계화

- 중량물 취급에는 적절한 자동장치를 이용하므로써 가급적 인력에 의존하지 않도록 한다.
- 중량물 취급작업의 자동화가 불가능할 때에는 적절한 장치·기구 등을 사용하여 부분적인 기계화를 도모하도록 한다.
- 부득이 인력에 의해 중량물을 취급할 경우에는 작업속도 또는 취급물의 중량을 조정하는 조치를 강구하므로써 작업자에게 과도한 부담을 지우지 않는다.

(2) 취급중량

- 만 18세 이상의 남성 근로자가 인력으로만 취급가능한 중량은 55kg 이하여야 하며, 55kg을 넘는 중량물 취급시에는 2인 이상이 함께 취급하되, 각각의 근로자에게 중량이 균일하게 나누어 걸리도록 한다.

(3) 화물의 개선 및 중량 표기

- 화물은 흐트러지지 않도록 적절한 재질로 포장하며, 확실하게 파악할 수 있는 수단을 취하여 화물 취급이 쉽도록 한다.
- 가능한 한 취급물건의 중량을 명시하도록 한다.
- 현저히 화물 중심이 쏠려 있는 경우에는 그 이유를 명시한다.

(4) 작업자세

제 3~4 요추 추간판에 걸리는 압력은 양좌위, 기립위, 의자좌위, 정좌위의 순으로 증가한다. 또 기립위나 좌위에서 몸의 전굴자세를 유지하거나 중량물을 들 때에는 추간판내 압력이 수 배 증가한다는 점을 고려하여 올바른 작업자세를 취하도록 한다. 중량물 취급시에는 급격한 인체의 이동을 삼가하고, 특히 몸 중심의 이동을 적게 하므로써 가능한 한 요부에 부담을 줄이는 자세로 작업을 진행시킨다.

- 가능한 한 몸을 대상물 가까이 하여 몸 중심을 낮추는 자세를 취한다.
- 밀어부치거나 밀어때리는 작업시에는 가능하면 어깨 위로 들어 올리지 않도록 하며, 어깨 높이 보다 높은 위치에서 취급하지 않도록 한다.
- 콘베어 위의 화물을 인력으로 다른 콘베어로 옮길 때에는 콘베어의 높이와 배열을 적절히 조절하여 요부의 비틀림이 적도록 한다.
- 판자 등으로 부터 화물을 인력으로 들어올릴 때에는 한쪽 발을 약간 앞으로 내딛고, 무릎을 앞으로 구부리면서 허리를 깊이 아래로 내리고 해당 화물을 멘 후 다리를 펴 일어나도록 한다.
- 허리를 구부리고 하는 작업을 피하기 위하여, 작업대의 높이를 적절히 개선한다.

(5) 의자

작업용 의자는 상면이 수평이고 후방경사는 3도 이내, 쿠션은 얇고 다소 딱딱하여야 한다. 등받이가 중요하며, 제 3~4요추부 근육을 지지하는 구조로서 지지면이 안장형인 것이 추천된다. 작업대와 의자의 높이 관계도 배려한다. 경작업용 의자는 상면의 좌우는 수평, 후방경사는 5도 이내로 하고, 등받이로 요추와 흉추하부를 지지할 수 있도록 완만한 곡면을 그리는 것이 좋고, 팔걸이가 있는 편이 좋다.

휴식용 의자는 최종 안정자세로 적절성을 판단한다. 좋은 휴식자세란 배근을 편채로 요추 부근에서 가볍게 받쳐준 상태이다. 의자의 전면이 딱딱하거나 깊은 것도 좋지 않다.

(6) 취급시간

- 취급물의 중량, 취급의 빈도, 운동 거리, 운반 속도 등 작업상황에 따라서 휴식 취하게 하거나, 다른 경작업과 번갈아 하게 하므로써 중량물 취급을 적절하게 조정한다.

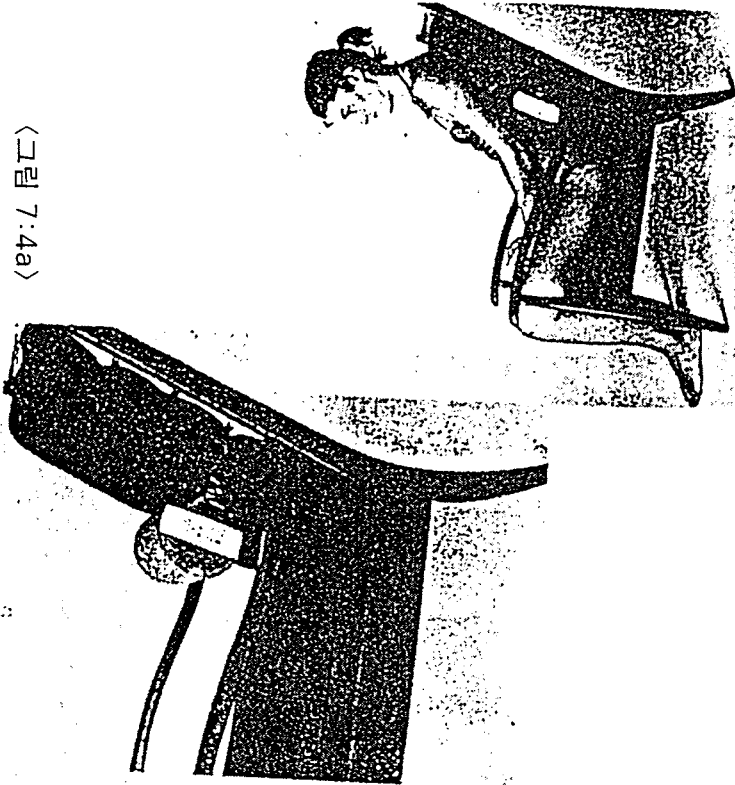
- 단위시간 내에서 이루어지는 취급량이 근로자에게 부담이 되지 않는 범위에서 이루어지도록 한다.

(7) 보건 교육

- 중량물 취급 근로자에게는 그 작업에 배치되기 전 또는 취업 중 요통예방을 위한 화물을 들어 올리는 방법, 들어 옮기는 방법, 아래로 내리는 방법, 포개어 적재하는 방법 등에 대한 충분한 교육과 훈련을 시행한다.



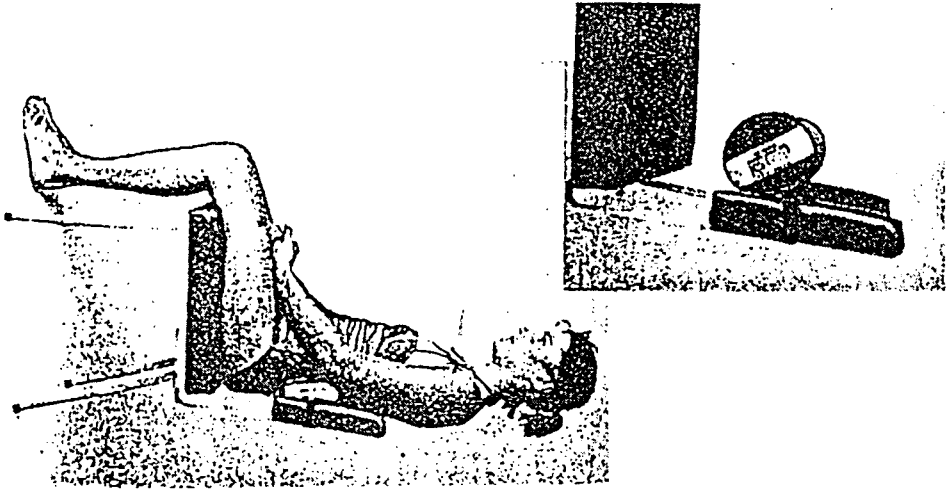
〈그림 3:17a〉
무거운 물건을 들어올리는 방법



<그림 7:4a>



<그림 7:4>



<그림 7:4a>

나. 건강관리

(1) 채용시 건강진단

- 문진

요통의 기왕력, 병력 및 그 경과

- 시진, 타진

자세이상, 척추의 변형, 압통점 유무, 요근 및 척추골의 극돌기 압통 유무

- 운동기능 검사

척추의 가동성, 요부 유연도

- 신경학적 검사

라세-그 반사, 지각검사

- 요추 X-선 검사

중량물 취급 작업 배치시 또는 의사가 필요하다고 인정할 때 시행한다.

- 체력측정

(2) 건강진단 결과 사후조치

건강진단 결과 적당치 않다고 의사가 확인한 경우에는 중량물 취급작업에 배치하지 않으며, 작업전환이나 작업시간 단축 등의 지지적 조치를 취한다.

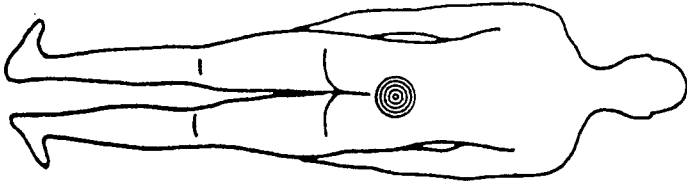
(3) 요통 예방 체조

적극적인 건강유지 증진을 위한 예방체조를 통해 요통 예방 효과를 높이도록 한다. 예방체조는 개인의 건강상태를 고려하여 전문가의 지도로 처음 시작한 후 일상의 습관으로 정착되도록 한다. 작업시작 10분전 '팔단금 체조' 등으로 가볍게 몸을 뽀 후, 작업에 임한다면 요통예방, 체력 보강 및 스트레스 해소에 도움이 될 수 있다.

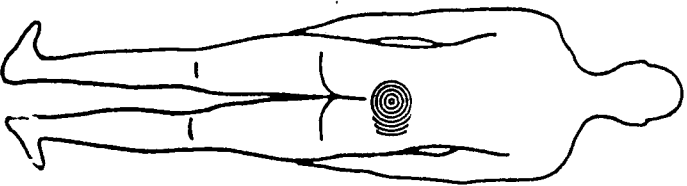
7. 산업장에서의 요통의 진단, 치료 및 관리

많은 경우에서 요통은 시한적인 것으로 대부분의 근로자는 조기 직장 복귀가 가능하며, 치료에 대한 표준 요목표를 토대로 진단, 치료를 시행하면 요통 환자수, 결근일의 감소 및 보상액의 감소를 얻을 수 있으며, 치료하는 의사와 치료 경과를 추시하는 의사를 분리함으로써 근로자로 하여금 요통에 대해 세밀히 관찰되고 있어 적절한 설명을 할 수 없는 요통으로는 일을 할 수 없다는 것을 인식케 하여, 정상 활동으로의 조기 복귀, 불필요한 수술의 감소, 각종 검사의 정확하고 효율적인 이용 및 의료비의 절감이 가능하리라 여겨진다. 산재 환자가 아닌 경우 요통에 대한 고식적 치료의 기간은 학자에 따라 또는 치료하는 의사의 경험에 따라 각기 다르나, Macnab 등은 7일 내지 10일간의 집중적 고식적 가료를 권하였으나, Boden 등은 직업성 요통에 대해서는 6주간의 고식적 치료가 일단 시행되어야 한다고 하였다. 또한 급성 요통 환자는 2주 이내에 작업 복귀가 이루어

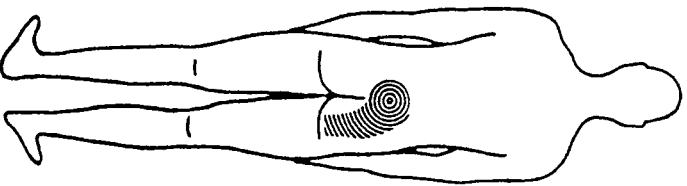
<그림 2:7>



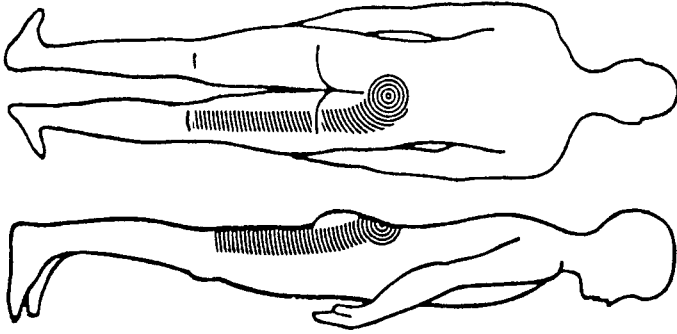
<그림 2:8>



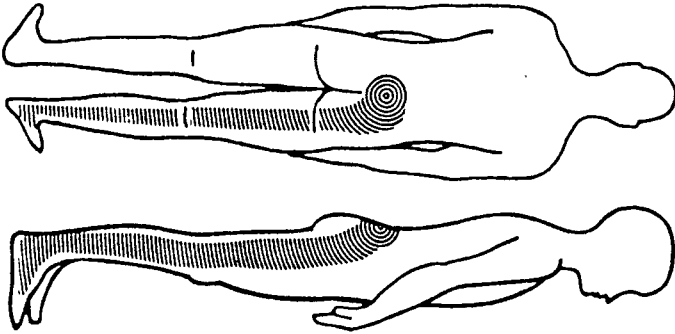
<그림 2:9>



<그림 2:10>



<그림 2:11>



<그림 2:12>



어질 수 있다고 하였다. 일단 작업으로 복귀하더라도 처음에는 작업의 조정이 필요하다. 즉 반복적으로 허리를 굽히는 활동, 허리를 굽히고 장시간하는 작업 또는 허리가 비틀려야 하는 작업 등은 복귀한 처음 3주간은 피하여야 한다.

요통에는 약물요법, 이학적 요법, 드물게는 압통이 심한 부위에 마취제를 주입하기도 한다. 척추골의 불안정성이 문제가 되면 환부의 안정을 목적으로 견인이나 코르셋 혹은 보조기구 등 지지 용구를 착용시켜 점차적으로 기동하게 한다.

1) 동통과 관련된 불편

급성기에는 기침, 재채기 등 약간의 움직임이나 체위변경도 통증을 일으킨다. 초기에는 안정이 중요하기 때문에 단단한 침요에서 편한 자세로 요추골의 전만을 경감시켜야 한다. 연축된 천골미골근육(sacrocooccygeus)은 냉습포와 온습포를 교대하여 진통과 혈액순환을 돕는다. 마사지도 도움이 된다.

진통제, 소염제 혹은 근 이완제 투여는 급성기 환자에게 유효하다. 그러나 환자 자신이 매약하여 약물을 남용하는 경우가 있으므로 처방된 약을 정확하게 복용하며 약에 너무 의존하지 않도록 지도한다.

2) 요부의 근육 약화와 관련된 활동저하

요통의 예방과 치료에 있어 일상활동에 관한 지도는 매우 중요하다. 요통의 본태와 정도, 치료에 필요한 일련의 조치 및 예견되는 경과와 결과를 환자에게 충분히 설명해 주고 치료계획에 따르는 환자의 적극적인 협조를 구한다.

환자가 기동하기 시작하여 불편감 없이 활동할 수 있을 때까지 허리부위 운동을 점차로 강화시켜 서서히 직장에 복귀토록 적응시켜야 한다. 가사업무나 특정 직업활동에 있어서 무거운 물건을 들어 올릴 때의 자세와 요추골에 가해지는 힘에 대해서 생체역학적 설명이 필요할 때도 있다.

적절한 진단과 치료에도 불구하고 요통이 있는 근로자의 일부는 영구적인 장애를 갖고 원래의 직업으로 복귀되지 못하는 경우도 있는데, 이들에 대해서는 적절한 보상이 필요하다.

요통은 힘든 일을 하는 근로자만의 문제가 아니므로 직업성 요통 환자의 치료에도 이 점이 강조되어야 한다. 또한 대부분의 직업성 요통이 고식적 가료로 호전되고 근로자의 조기 복귀나 가능하나 보다 체계적인 진단과 치료로써 요통으로 인한 사회경제적 손실을 크게 감소시킬 수 있으리라고 생각된다.

참고문헌

靑山英康, 井谷徹(1988), 腰痛症, 三浦豊彦 編, “現代勞動衛生 ハソドブック”, 964-978__ 川崎, 勞動科學研究所.

● Benn, R., Wood, P.(1975). Pain in the back. Rheumatal Rehabil. 14. 121-128.

Bergquist-Ullman, M. & Larsson, U.(1977). Acute low back pain in industry. Acta Orthop. Scand. Supp. 170, 117.

● Bigos, S.J., Spengler, D.M., Martin, N.A., Zeh, J., Fisher, L. & Nachemson, A. (1986b). Back injuries in industry : A Retrospective study III. Employee-related factor. Spine 11(3). 252-256.

Boden, S.D. & Wiesel, S.W.(1990). Lumbosacral segmental motion in normal individuals : Have we been measuring instability properly? Spine 15, 571-576.

이승환, 정치경(1991). 산업보건학, 조규상 편, 서울, 수문사

Frymoyer, J.W., Newberg, A., Pope, M.H., Wilder, D.G., Clements, J., Macpherson, B. & Vermont, B. (1984).

Spine radiographs in patients with low-back pain. J. Bone Joint Surg. 66-A(7), 1048-1055.

한운복, 노유자(1991). 정형외과 간호학, 서울, 수문사.

Macnab 1(1973). Management of low back pain. In Current Practice in Orthopaedic Surgery, ed. Ahstrom, J.P. Jr., St. Louis, Mosby-Year Book, inc.

노동부(1991). 노동통계 연감. 서울, 노동부.

Snook, S. H.(1982). Low back pain in industry. In white, A.A., and Gorden, S.L.(eds.) : Symposium on Idiopathic Low Back pain. St. Louis, C.V.Mosby, 23-28.