

요통의 진단과 치료

고려대학교 의과대학 신경과학교실

장재홍 · 김병조

Diagnosis and Management of Low Back Pain

Jae Hong Jang, M.D., Byung-Jo Kim, M.D.

Department of Neurology, Korea University College of Medicine, Seoul, Korea

Received 29 May 2012; accepted 30 May 2012.

Low back pain is a common clinical condition with heterogeneous causes and challenges to manage. High prevalence and numerous assessments result in an enormous socioeconomic burden. Clinician must conduct efficient and stepwise evaluation process to rule out serious spinal pathology, neurologic involvement, and identify risk factors for chronicity. The process can be achieved through the focused history taking and physical examination. Certain factors related to serious spinal pathology include age (>50 years), trauma, unexplained fever, recent urinary or skin infection, unrelenting night or rest pain, unexplained weight loss, osteoporosis, immunosuppression, steroid use, and widespread neurological symptoms. In non-specific low back pain, diagnostic imaging and laboratory studies are often unnecessary and can disturb an appropriate management. For the management of acute low back pain, patient education and medication such as acetaminophen, non-steroidal anti-inflammatory drugs, and muscle relaxants are recommended. For chronic low back pain, behavior therapy, back exercise, and spinal manipulation are beneficial. The evidence based approach could improve success rate of management, result in prevention of acute low back pain from being chronic intractable pain.

Key Words: Low back pain, Diagnosis, Management

서 론

요통은 전체 인구의 약 80%가 일생에 한 번 이상 경험할 정도로 흔한 증상으로, 국내에서도 의료 시설을 찾게 되는

주요 증상들 중 하나이다. 특히, 2004년 국민보험공단 통계 자료에 의하면 요통 및 요추부 통증의 상병으로 지출된 의료비만 약 3,100억 원이었으며, 이는 상기도 감염과 치과 질환 및 고혈압 다음으로 많이 소모된 의료비이다. 미국의 통계에서도 요통의 진단 및 치료를 위하여 지출되고 있는 의료비가 매년 약 30조원(\$26.3 billion in 1998)의 천문학적인 액수에 달하고 있다.¹ 연령 증가에 따라 증상 발현율도 높아지는 것을 고려할 때 급속도로 고령화 사회로 접근하고 있는 국내에서는 향후 사회적인 부담이 클 수 밖에 없는 증상이다. 요통은 주로 척추의 여러 구조물들에서 기인한다고 알려져 있다. 가장 흔한 원인은 근육이나 인대의 손상과 나이와 연관된 척추간판과 척추후관절(facet joint)의 퇴행화이고, 그 외 원인들로 척추강협착증과 척추간판탈출증 등이 있다. 대부분의 급성 요통은 치료 없이도

Address for correspondence;

Byung-Jo Kim, M.D., Ph.D.

Department of Neurology, Korea University College of Medicine,

126-1 Anam-dong 5-ga, Seongbuk-gu, Seoul 136-705, Korea

Tel: +82-2-920-6619 Fax: +82-2-925-2472

E-mail: nukbj@korea.ac.kr

This invited review article was previously published at the Practical Neurology Grand Round, which is non-peer reviewed journal. Both editor-in-chief of the Practical Neurology Grand Round and the Journal of the Korean Society of Clinical Neurophysiology agreed to republish this review article without significant revision.

저절로 회복되며, 치료가 필요하다 하더라도 한달 안에 완전히 정상으로 돌아오는 것이 일반적이다. 그러나 약 30%의 환자가 1년이 지난 후에도 중등도 이상의 요통을 지속적으로 호소하며, 이들 중 약 5%가 전체 의료비의 약 75%를 소모하는 것으로 알려져 있다.^{2,3} 이들 중에는 적절하지 못한 진단과 치료에 의해 만성통증으로 이환되는 경우와 필요 없는 의료 행위로 인한 소모도 많을 것으로 추정되고 있다.

본문에서는 성인 급만성 요통 환자를 접하였을 때 진단과 치료에 대한 내용을 American Pain Society/American College of Physicians에서 제시한 지침과 기타 종설 논문들을 참조하여 기술하였다.^{4,6}

본 론

1. 요통의 진단

1) 병력청취와 이학적 검사

일차의료기관에 내원한 85% 이상의 환자들이 척추의 특정한 이상과 연관되지 않은 이유로 요통을 호소한다.⁷ 척추종양, 압박성골절, 감염성 척추질환, 강직성척추염, 척추강협착증이나 추간판 탈출증, 마미증후군 등이 원인 질환인 경우는 약 0.01%에서 4% 정도로 극히 일부의 환자들에게만 국한되어 있다. 따라서 모든 요통 환자들에서 통증의 원인을 찾기 위해 척추에 정밀 검사를 시행하는 것은 권장할만한 일이 아니며 특정질환에 대한 가능성과 신경학적 이상 여부 및 정도를 판단하기 위하여 초점을 맞춘 병력청취와 이학적 검사를 시행한다.⁸ 병력청취와 이학적 검사를 통하여 환자를 크게 비특이적 요통, 신경뿌리병증이나 척추강협착증과 연관되었을 것으로 추정되는 요통,

그 외 특정 척추질환들과 연관되었을 것으로 추정되는 요통의 세가지 군으로 분류하려는 노력이 우선 필요하다.⁴

병력청취에는 통증 발생의 정확한 부위와 빈도, 지속되는 시간과 과거의 증상, 치료 및 그 치료에 대한 반응 정도가 포함되어야 한다.⁴ 허리 이외의 기관들에 질환, 예를 들면 체장염, 비뇨기 결석, 대동맥류 및 기타 바이러스증후군과 같은 전신성 질환들로 인한 통증도 반드시 감별 대상에 고려되어야 한다. 악성 종양의 병력, 최근 원인 모를 체중감소, 적절한 약물치료에도 불구하고 한달 이상 지속되는 요통, 50세 이상 등의 인자들은 악성종양의 가능성을 비교적 높게 시사하는 소견들이다.⁹ 특히 악성종양의 병력이 있는 환자는 없었던 환자들에 비해 척추종양의 가능성이 약 0.7%에서 9%까지로 증가하는 것으로 알려져 있다. 발열, 최근 감염의 병력, 혹은 약물중독 환자들의 경우에는 감염성 척추질환을 반드시 고려해 봐야 한다.¹⁰ 강직성척추염은 젊은 남자에 호발하는 질환으로, 아침에 잠에서 깨어 느끼는 강직감이 어느 정도 움직이고 난 후 호전되며, 양측에 번갈아 발생하는 엉덩이 통증과 심한 통증으로 수면 중 깨게 되는 증상이 있을 때 생각해 볼 수 있다.¹¹ 골다공증의 병력이 있으면서, 스테로이드를 사용하고 있는 고령의 환자에서는 압박성척추체 골절도 고려할 수 있다. 특히 강직성척추염은 영상학적으로 이상 소견이 발견되기 전에 조기 진단을 하는 것이 치료 예후에 많은 도움이 될 수 있으므로 병력청취에 보다 더 각별한 관심이 필요하다.

요통 환자들 중 다리의 특정 신경뿌리의 피부분절에 통증을 호소하는 경우 척추간판탈출증의 가능성이 높다.^{12,13}

증상이 있는 요추간판탈출증의 약 90%는 움직임이 가장 많은 L4/L5와 L5/S1에서 발생한다. 뻘은발올림검사(Straight leg raising test) 및 교차뻘은발올림검사(crossed straight leg raising test)와 L4-S1 신경뿌리에 대한 신경학적 검사가 진

Table 1. Red flags features suggesting serious spinal pathology

Possible etiology	Associated conditions and signs	Laboratory tests
Spinal cancer	History of cancer, age more than 50, unexplained weight loss, nonresponsiveness to care, night pain, pain at rest, and urinary retention	Blood tests and X-rays or magnetic resonance imaging (MRI)
Cauda equina syndrome	Fecal incontinence, gait abnormality, saddle numbness, urinary retention, weakness in limbs, and widespread neurologic symptoms	Surgical evaluation or MRI
Spinal fracture	Age more than 50, osteoporosis, steroid use, structural deformity, and trauma	Blood tests and X-rays or MRI/computed tomography (CT)
Spinal infection	Fever, immune suppression, intravenous drug use, systemic unwellness, and trauma	Blood tests and X-rays or MRI
Ankylosing spondylitis	A gradual onset of symptoms, night pain, morning stiffness, symptoms that improve with exercise, alternating buttock pain, and a family history of spondyloarthritis	X-rays of the spine and pelvis along with blood tests

단에 많은 도움이 될 수 있다. 65세 이상의 노년층에서 언덕을 내려갈 때 증상의 변화를 느끼고, 앉을 때 통증이 감소하는 경우 척추강협착증의 가능성을 생각해 볼 수 있다.^{14,15} 천장관절 통증과 후관절질환의 경우 진단적 주사 (diagnostic injection)에 대한 반응을 예측할 수 있는 병력청취나 이학적 검사소견은 없다.^{16,17}

병력청취에는 만성통증으로 이환될 가능성이 높은 정신과적인 위험 인자들도 파악하기 위한 내용들이 반드시 포함되어야 한다. 여러 심리사회적 요인들과 정서적인 스트레스는 향후 만성 통증이나 치료에 대한 반응 등을 예측하는 데 중요한 인자들이지만 아직까지 검증된 측정도구들이 없는 것이 문제이다. 우울증, 수동적인 치료계획, 직업 만족도, 장애의 정도, 사회보상요구도, 혹은 정신신체와 장애 등이 치료 전 평가 대상으로 포함되는 것이 권장된다.¹⁸⁻²⁰

급성 요통 환자를 평가한 후 정기적인 검진에 대한 지침은 없지만, 일반적으로 증상 발현 후 한 달 이내에 증세의 현저한 호전을 경험하기 때문에, 한 달 이후에도 증상의 호전이 없을 때는 재평가가 필요하며, 그 외 심한 통증, 신경학적 결손 및 기타 기능적 장애, 노년층, 혹은 신경뿌리 병증이나 척추강협착증이 의심되는 소견이 있는 경우에는 더 빨리 그리고 더 자주 재평가가 필요하다.^{21,22} 표 1은 특징적인 질환들의 경우에서 관찰할 수 있는 소견들에 대하여 정리한 내용이다.²³

2) 영상학적 검사

자세한 병력청취와 철저한 이학적 검사를 통하여 비특이적 요통으로 판단되는 경우에 일반적인 단순촬영을 포함한 어떠한 영상학적 검사도 환자의 예후에 큰 도움이 되지는 않는다.²⁴⁻²⁶ 특히 젊은 여성에게 “요추의 전후상 및 측면상”을 시행한 경우 생식기에 쪼이게 되는 방사선의 양이 1년 이상 매일 흉부단순촬영을 시행하는 것과 비슷한 양에 해당한다고 알려져 있어, 진단에 큰 의미가 없는 영상학적 검사는 가능하면 피하는 것이 좋다.²⁷ CT나 MRI의 검사도 증상과 연관 없는 비특이적 이상 소견들을 확인하게 됨으로써 오히려 불필요한 추가 검사나 치료를 시행하게 되는 결과를 초래할 수 있어 주의가 필요하다.^{28,29} 골다공증 환자이거나 스테로이드 복용 경험이 있는 환자의 경우 척추체의 압박성 골절의 감별을 위하여 단순촬영이 필요하다.¹⁰ 그 외 비록 신경뿌리병증이나 척추강협착증과 같은 질환들을 의심할만한 소견이 없다 하더라도 증상이 1-2개월 이상 치료를 해도 호전되지 않는 경우에는 기타 질환들을 감별하기 위한 단순촬영이 필요하다.

중증의 혹은 진행하는 신경학적 결손이 있는 경우이거

나 감염성 척추질환, 마미증후군, 척수압박의 가능성이 있는 종양 등과 같이 심각한 예후를 초래할만한 질환들이 의심되는 경우에는 가능하면 빠른 MRI나 CT의 검사가 필요하다.^{30,31} CT보다는 이온성방사선 조사량이 적고 해부학적 구조물간의 구별이 좋은 MRI가 추천된다.¹⁰ 요통과 함께 하지 통증이 있는 신경뿌리병증이나 척추강협착증이 의심되는 환자들 중 중재적시술이 필요한 환자들은 추간관을 보다 정확히 볼 수 있고 척추강협착의 정도 판단에 정확성을 높이기 위하여 MRI를 시행하는 것이 좋다. 그러나 MRI나 CT는 앞서서도 언급하였듯이 비특이적 이상소견이 무증상의 성인에서도 흔히 관찰될 수 있기 때문에, 영상학적 소견의 판단이나 치료의 결정 전에, 환자의 증상과 기타 의학적 검사 소견들의 일치도, 증상의 정도, 환자의 의견, 수술의 비용이나 위험성 등을 판단하는 과정이 반드시 필요하다.

3) 전기생리학적 검사

전기생리학적 검사에 의해 요통이 신경뿌리의 병변과 연관되어 있는지 유무를 판단할 수 있다. 즉, 척추간판탈출증이나 척추강협착증 등에 의해 신경뿌리에 영향을 미치는 경우 검사를 통해 병변의 활성화도, 침범 범위 및 손상 시기 등에 대한 정보를 얻을 수 있다. 침 근전도검사는 축삭소실성 신경뿌리병증을 알아볼 수 있는 가장 민감하고 특이적인 전기진단학적 검사방법이다. 신경손상이 충분히 심각하다면, 침범된 근육에서 비정상 자발전위를 관찰함으로써 축삭소실 여부를 판단할 수 있다. 침 근전도검사에서는 운동신경의 손상이 축삭소실이 있는 정도로 있어야 비정상 반응이 나타나는 제한점이 있지만, 특정 근육분절에서 비정상 소견을 관찰함으로써 병변이 있는 신경뿌리를 확인할 수 있다. 같은 근육분절 내에서 각기 다른 말초신경 지배를 받는 근육에 대한 검사가 가장 중요한 침근전도검사의 개념이다. 가까운 쪽과 먼 쪽 근육을 동시에 침범하는 경우, 신경뿌리병증과 말초여러신경병증을 감별해야 한다. 뒤뿌리신경절(dorsal root ganglion)보다 가까운 쪽에서 위치하는 뒤일차신경가지(dorsal primary rami)가 척추 옆근육을 지배하므로 이 근육에서 근전도 검사를 시행함으로써 신경뿌리병증과 신경얼기병증을 감별할 수 있다. 그러나 정상인에서도 비정상소견으로 판정할 수 있는 자발성전위들이 발견될 수 있으므로 검사결과의 판독에 주의가 필요하다.^{32,33} 척추옆근육의 심부근육인 못갈래근(multifidus muscle)은 홑신경뿌리에 의해 지배 받는 특징을 가지고 있기 때문에 진단에 도움이 될 수 있다.³⁴ 척추옆근육의 근전도검사는 신경뿌리병증의 선별검사로 추천되며,

이상 소견이 있을 경우 신경뿌리병증의 가능성을 높이 시사한다. H 반사와 F 파, 그리고 유발전위 등은 신경뿌리병증과 다른 근신경계통의 원인들을 감별하는데 도움이 될 수 있다.⁶

2. 요통의 치료

비록 하지통이 동반된 요통이라 하더라도 대부분은 비침습적 약물 치료만으로 심지어는 특별한 치료 없이도 한 달 이내에 증상이 호전될 수 있다.^{21,22} 그러나 한달 이상 지속되는 경우는 앞서서도 언급하였듯 재평가가 반드시 필요하다.

1) 자가 치료

비특이적 요통의 경우에는 심한 통증으로 어쩔 수 없는 경우만 제외하고 가능하면 정상적인 활동을 유지하는 것이 침상에 누워 안정하는 것보다 회복이 빠를 수 있다는 것을 환자들에게 교육시키는 것이 필요하다.^{35,36} 직업적인 환경이 요통에 좋지 못한 경우를 제외하고는 요통이 있다 해서 업무에 제한을 두는 것이 회복에 더 도움이 된다는 근거는 없다. 척추간판탈출증에 의한 급성 요통의 경우에도 비전형적 요통에 비해 호전이 느리기는 하지만 단지 10%의 경우만이 6주 후까지도 증상이 지속되어 수술을 고려하게 될 정도로 대부분 보존적 치료에 훌륭한 효과를 보인다. 척추강협착증은 대부분 증상의 변화가 없거나 악화되는 과정을 겪게 된다. 열패드와 같은 온열치료가 도움이 될 수 있고, 침대도 중간 정도의 딱딱한 매트리스가 아주 딱딱하거나 혹은 부드러운 매트리스보다 더 도움이 될 수 있다.^{37,38}

2) 약물적 치료

급만성 요통 모두 1차 약제로 비스테로이드성소염진통제(NSAIDs)나 아세트아미노펜(acetaminophen)이 단기간의 투여로 좋은 효과를 볼 수 있는 약제들이다.⁴ COX-2 억제제도 효과를 볼 수 있다. 1차 약제들에 반응이 좋지 않은 중증도 이상의 급만성 요통에 아편유사제(opioid)나 트라마돌(tramadol)을 투여할 수 있으나, 약물 습관성에 의한 남용의 가능성을 주의 깊게 관찰하여야 한다. 삼환계항우울제는 만성 요통에서 통증완화를 위하여 좋은 효과를 보일 수 있다. SSRI (selective serotonin reuptake inhibitor)나 SNRI (serotonin-norepinephrine reuptake inhibitor)의 효과에 대한 연구는 충분히 검증되지 않았지만, 만성통증의 경우 우울증이 흔히 동반될 수 있고, 우울증의 치료만으로도 통증의 정도가 완화될 수 있기 때문에 환자의 증상에 따라

사용을 고려해 볼 필요는 있다.³⁹ 기타 약제들로는 항경련성약제들 중에 유일하게 가바펜틴(gabapentin)이 신경뿌리병증에 의한 요통에 비록 효과가 크진 않지만, 단기간의 효과를 볼 수 있는 약제로 보고되었다.^{40,41} 그 외에 벤조디아제핀이 다른 근이완제와 같이 근육이완의 효과를 보기 위하여 사용될 수 있지만, 약물 습관성의 가능성을 고려하여 짧은 기간만 사용하는 것이 좋다.⁴² 가바펜틴을 제외하고는 하지통을 동반한 요통이나 척추강협착증에 의한 요통에 사용할 수 있는 약물들에 대한 검증된 지침은 없다.⁴ 약물 치료 시 얼마나 오랜 기간 사용하는 것이 좋은지에 대한 근거는 명확하게 제시된 것이 없지만, 환자에게 명확한 효과가 있는 경우를 제외하고는 장기간의 약물 투여는 가능하면 지양하는 것이 좋다.

3) 대체요법

4주 이내의 급성통증의 경우 척추조정요법(spinal manipulation)과 표층열이 효과적이며 운동요법은 효과적이지 않으며 그 외의 방법은 학술적 근거가 명확하지 않다.^{37,43,44} 만성통증의 경우에는 마사지, 운동요법, 요가, 인지행동치료, 척추조정요법(spinal manipulation) 등이 모두 어느 정도 효과가 있을 수 있는 것으로 보고되고 있으나 그 학술적 근거가 높지는 않다.⁴³⁻⁴⁷ 만성통증에서 경피적 전기 신경 자극(transcutaneous electrical nerve stimulation)과 견인에 대한 효과는 입증되지 않았다.⁴

4) 중재 시술

물리치료, 운동요법 및 약물치료와 같은 일차적 보존요법만으로 호전이 안 되며, 척추체압박성골절, 척추간판탈출증, 혹은 척추강협착증 등과 같은 경우에는 수술적 요법 혹은 침범된 신경뿌리의 압박 또는 염증을 감소시킬 수 있는 중재시술이 고려될 수 있다. 중재시술은 신경뿌리병증성 통증 자체의 조절에 초점을 맞춘 경막외주사요법과 신경뿌리병증 발생의 원인인 추간관 탈출의 조절에 초점을 맞춘 추간관내압 감압술로 크게 나누어 볼 수 있다. 척추체압박성골절의 경우에도 중재시술을 통하여 척추체성형술을 시행할 수 있다. 특히 중재시술은 통증조절을 통해 수술적 요법의 시기를 연장할 수 있으며, 일부 환자에서는 심한 통증이 있는 경우일지라도 응급수술의 적응증이 아닌 경우에는 중재시술로 통증을 경감시킨 후 여러 가지 보존적 요법을 실시하면 수술 없이 만족할 만한 증상 개선 효과를 얻을 수도 있어 최근 들어 그 시술 빈도가 급증하고 있다. 그러나 시술부위에 난치성 감염이 있거나 조영제, 국소마취제, 스테로이드와 같은 약제에 알러지가 있거나

출혈경향이나 항응고제를 사용하는 경우 등에는 금기이며, 임신이나 전신적 감염이 있는 경우에는 시술의 결절여부에 대해 주의 깊은 판단이 필요하다.

5) 수술적 치료

만약 중재적 시술에도 효과가 미미한 증증의 통증이나 진행성 신경학적 결손이 있는 경우에는 수술의 필요성을 고려해 보아야 한다. 퇴행성 척수병증에 의해 지속되는 신경뿌리병증의 경우 수술이 통증을 감소시키고 기능을 호전시킬 수 있다.⁵ 증증의 신경학적 결손이 없는 추간판탈출증의 경우 수술의 주된 장점은 자연경과에 비해 기능 회복이 빠르다는 점이다. 척추강협착증과 척추전방전위증의 경우 수술적 치료가 비 수술적 치료에 비해 적어도 수술 후 2년은 더 양호한 결과를 보였다.⁴⁸

결 론

최근에 여러 종설 논문들을 통해 권장하고 있는 요통 환자의 진단과 치료의 내용은 거의 비슷하다. 다양한 첨단 의료 장비가 개발되고 새로운 치료법이 소개되고 있지만, 환자의 적절한 진료를 위하여 가장 중요한 것은 자세한 병력청취와 철저한 신경학적 검사를 포함한 이학적 검사이며, 이를 바탕으로 반드시 필요한 경우에 진단적 검사들을 시행하는 것이다. 치료는 요통의 개선을 위하여 도움이 될 수 있는 자가요법의 교육과 단기간의 아세트아미노펜이나 NSAIDs의 투약, 필요 시 신중한 아편유사제(opioid)의 투여를 고려해 볼 수 있다. 그 외 행동치료나 운동요법 및 척추조정요법들이 만성 요통의 경우 도움이 될 수 있을 것이다. 적절한 근거 중심의 진단 및 치료가 중국에는 치료에 실패할 확률을 줄일 수 있기 때문에, 급성 요통에서 난치성 만성 요통으로 전환을 줄일 수 있는 최선의 길이라고 할 수 있다.

REFERENCES

- Luo X, Pietrobon R, Sun SX, Liu GG, Hey L. Estimates and patterns of direct health care expenditures among individuals with back pain in the United States. *Spine (Phila Pa 1976)* 2004;29:79-86.
- Von Korff M, Saunders K. The course of back pain in primary care. *Spine (Phila Pa 1976)* 1996;21:2833-2837; discussion 2838-2839.
- Frymoyer JW, Cats-Baril WL. An overview of the incidences and costs of low back pain. *Orthop Clin North Am* 1991;22:263-271.
- Chou R, Qaseem A, Snow V, Casey D, Cross JT, Jr., Shekelle P, et al. Diagnosis and treatment of low back pain: a joint clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. *Ann Intern Med* 2007;147:478-491.
- Cohen SP, Argoff CE, Carragee EJ. Management of low back pain. *BMJ* 2008;337:a2718.
- Charles Cho S, Ferrante MA, Levin KH, Harmon RL, So YT. Utility of electrodiagnostic testing in evaluating patients with lumbosacral radiculopathy: An evidence-based review. *Muscle Nerve* 2010;42:276-282.
- van Tulder MW, Assendelft WJ, Koes BW, Bouter LM. Spinal radiographic findings and nonspecific low back pain. A systematic review of observational studies. *Spine (Phila Pa 1976)* 1997;22:427-434.
- Deyo RA, Rainville J, Kent DL. What can the history and physical examination tell us about low back pain? *JAMA* 1992;268:760-765.
- Deyo RA, Diehl AK. Cancer as a cause of back pain: frequency, clinical presentation, and diagnostic strategies. *J Gen Intern Med* 1988;3:230-238.
- Jarvik JG, Deyo RA. Diagnostic evaluation of low back pain with emphasis on imaging. *Ann Intern Med* 2002;137:586-597.
- Rudwaleit M, Metter A, Listing J, Sieper J, Braun J. Inflammatory back pain in ankylosing spondylitis: a reassessment of the clinical history for application as classification and diagnostic criteria. *Arthritis Rheum* 2006;54:569-578.
- van den Hoogen HM, Koes BW, van Eijk JT, Bouter LM. On the accuracy of history, physical examination, and erythrocyte sedimentation rate in diagnosing low back pain in general practice. A criteria-based review of the literature. *Spine (Phila Pa 1976)* 1995;20:318-327.
- Vroomen PC, de Krom MC, Knottnerus JA. Diagnostic value of history and physical examination in patients suspected of sciatica due to disc herniation: a systematic review. *J Neurol* 1999;246:899-906.
- Deville WL, van der Windt DA, Dzaferagic A, Bezemer PD, Bouter LM. The test of Lasague: systematic review of the accuracy in diagnosing herniated discs. *Spine (Phila Pa 1976)* 2000;25:1140-1147.
- de Graaf I, Prak A, Bierma-Zeinstra S, Thomas S, Peul W, Koes B. Diagnosis of lumbar spinal stenosis: a systematic review of the accuracy of diagnostic tests. *Spine (Phila Pa 1976)* 2006;31:1168-1176.
- Hancock MJ, Maher CG, Latimer J, Spindler MF, McAuley JH, Laslett M, et al. Systematic review of tests to identify the disc, SIJ or facet joint as the source of low back pain. *Eur Spine J* 2007;16:1539-1550.
- Cohen SP, Raja SN. Pathogenesis, diagnosis, and treatment of lumbar zygapophysial (facet) joint pain. *Anesthesiology* 2007;106:591-614.
- Fayad F, Lefevre-Colau MM, Poiraudou S, Fermanian J, Rannou F, Wlodyka Demaille S, et al. [Chronicity, recurrence, and return to work in low back pain: common prognostic factors]. *Ann Readapt Med Phys* 2004;47:179-189.
- Pincus T, Burton AK, Vogel S, Field AP. A systematic review of psychological factors as predictors of chronicity/disability in prospective cohorts of low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)* 2002;27:E109-120.

20. Steenstra IA, Verbeek JH, Heymans MW, Bongers PM. Prognostic factors for duration of sick leave in patients sick listed with acute low back pain: a systematic review of the literature. *Occup Environ Med* 2005;62:851-860.
21. Pengel LH, Herbert RD, Maher CG, Refshauge KM. Acute low back pain: systematic review of its prognosis. *BMJ* 2003;327:323.
22. Hestbaek L, Leboeuf-Yde C, Manniche C. Low back pain: what is the long-term course? A review of studies of general patient populations. *Eur Spine J* 2003;12:149-165.
23. Dagenais S, Tricco AC, Haldeman S. Synthesis of recommendations for the assessment and management of low back pain from recent clinical practice guidelines. *Spine J* 2010;10:514-529.
24. Deyo RA, Diehl AK, Rosenthal M. Reducing roentgenography use. Can patient expectations be altered? *Arch Intern Med* 1987;147:141-145.
25. Kendrick D, Fielding K, Bentley E, Kerslake R, Miller P, Pringle M. Radiography of the lumbar spine in primary care patients with low back pain: randomised controlled trial. *BMJ* 2001;322:400-405.
26. Kerry S, Hilton S, Dundas D, Rink E, Oakeshott P. Radiography for low back pain: a randomised controlled trial and observational study in primary care. *Br J Gen Pract* 2002;52:469-474.
27. Jarvik JG. Imaging of adults with low back pain in the primary care setting. *Neuroimaging Clin N Am* 2003;13:293-305.
28. Jarvik JG, Hollingworth W, Martin B, Emerson SS, Gray DT, Overman S, et al. Rapid magnetic resonance imaging vs radiographs for patients with low back pain: a randomized controlled trial. *JAMA* 2003;289:2810-2818.
29. Lurie JD, Birkmeyer NJ, Weinstein JN. Rates of advanced spinal imaging and spine surgery. *Spine (Phila Pa 1976)* 2003;28:616-620.
30. Loblaw DA, Perry J, Chambers A, Laperriere NJ. Systematic review of the diagnosis and management of malignant extradural spinal cord compression: the Cancer Care Ontario Practice Guidelines Initiative's Neuro-Oncology Disease Site Group. *J Clin Oncol* 2005;23:2028-2037.
31. Todd NV. Cauda equina syndrome: the timing of surgery probably does influence outcome. *Br J Neurosurg* 2005;19:301-306; discussion 307-308.
32. Date ES, Kim BJ, Yoon JS, Park BK. Cervical paraspinal spontaneous activity in asymptomatic subjects. *Muscle Nerve* 2006;34:361-364.
33. Nardin RA, Raynor EM, Rutkove SB. Fibrillations in lumbosacral paraspinal muscles of normal subjects. *Muscle Nerve* 1998;21:1347-1349.
34. Kim BJ, Date ES, Derby R, Lee SH, Seo KS, Oh KJ, et al. Electromyographic technique for lumbar multifidus examination: comparison of previous techniques used to localize the multifidus. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:1325-1329.
35. Hagen KB, Hilde G, Jamtvedt G, Winnem M. Bed rest for acute low-back pain and sciatica. *Cochrane Database Syst Rev* 2004:CD001254.
36. Hilde G, Hagen KB, Jamtvedt G, Winnem M. Advice to stay active as a single treatment for low back pain and sciatica. *Cochrane Database Syst Rev* 2002:CD003632.
37. French SD, Cameron M, Walker BF, Reggars JW, Esterman AJ. Superficial heat or cold for low back pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2006:CD004750.
38. Kovacs FM, Abreira V, Pena A, Martin-Rodriguez JG, Sanchez-Vera M, Ferrer E, et al. Effect of firmness of mattress on chronic non-specific low-back pain: randomised, double-blind, controlled, multicentre trial. *Lancet* 2003;362:1599-1604.
39. Bair MJ, Robinson RL, Katon W, Kroenke K. Depression and pain comorbidity: a literature review. *Arch Intern Med* 2003;163:2433-2445.
40. McClean GJ. Does gabapentin have an analgesic effect on background, movement and referred pain? A randomised, double-blind, placebo controlled study. *The Pain Clinic* 2001;13:103-107.
41. Yildirim K, Şişecioglu M, Karatay S, Erdal A, Levent A, Uğur M, et al. The effectiveness of gabapentin in patients with chronic radiculopathy. *The Pain Clinic* 2003;15:213-218.
42. van Tulder MW, Touray T, Furlan AD, Solway S, Bouter LM. Muscle relaxants for nonspecific low back pain: a systematic review within the framework of the cochrane collaboration. *Spine (Phila Pa 1976)* 2003;28:1978-1992.
43. Assendelft WJ, Morton SC, Yu EI, Suttrop MJ, Shekelle PG. Spinal manipulative therapy for low back pain. A meta-analysis of effectiveness relative to other therapies. *Ann Intern Med* 2003;138:871-881.
44. Hayden JA, van Tulder MW, Tomlinson G. Systematic review: strategies for using exercise therapy to improve outcomes in chronic low back pain. *Ann Intern Med* 2005;142:776-785.
45. Furlan AD, Brosseau L, Imamura M, Irvin E. Massage for low-back pain: a systematic review within the framework of the Cochrane Collaboration Back Review Group. *Spine (Phila Pa 1976)* 2002;27:1896-1910.
46. Sherman KJ, Cherkin DC, Erro J, Miglioretti DL, Deyo RA. Comparing yoga, exercise, and a self-care book for chronic low back pain: a randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* 2005;143:849-856.
47. Ostelo RW, van Tulder MW, Vlaeyen JW, Linton SJ, Morley SJ, Assendelft WJ. Behavioural treatment for chronic low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2005:CD002014.
48. Weinstein JN, Tosteson TD, Lurie JD, Tosteson AN, Blood E, Hanscom B, et al. Surgical versus nonsurgical therapy for lumbar spinal stenosis. *N Engl J Med* 2008;358:794-810.