

이행성 척추에 동반된 골수부종 환자의 복합한방치료: 증례보고

채지원* · 이윤하* · 최동주* · 안상준* · 최현진* · 황보승윤* · 백혜경†
부천자생한방병원 한방재활의학과*, 침구과†

Combined Korean Medicine Treatment of Lumbosacral Transitional Vertebra with Localized Bone Marrow Edema: A Case Report

Jiwon Chai, K.M.D.*, Yunha Lee, K.M.D.*, Dongjoo Choi, K.M.D.*, Sang-joon An, K.M.D.*, Hyunjin Choi, K.M.D.*, Sengyoon Hwangbo, K.M.D.*, Hyekyung Baek, K.M.D.†

Departments of Korean Medicine Rehabilitation*, Acupuncture and Moxibustion Medicine†, Bucheon Jaseng Hospital of Korean Medicine

RECEIVED October 29, 2021
REVISED November 9, 2021
ACCEPTED November 19, 2021

CORRESPONDING TO

Jiwon Chai, Department of Korean Medicine Rehabilitation, Bucheon Jaseng Hospital of Korean Medicine, 17 Buil-ro 191beon-gil, Bucheon 14598, Korea

TEL (032) 320-8814
FAX (032) 320-8877
E-mail jw00a@naver.com

Copyright © 2022 The Society of Korean Medicine Rehabilitation

This study was to investigate the effectiveness of combined Korean medicine treatment on a patient who was diagnosed on lumbosacral transitional vertebra (LSTV) with localized bone marrow edema. The patient was treated with acupuncture, pharmacopuncture, cupping and herbal medicine. We evaluated patient's progress using range of motion (ROM), EuroQol-5 dimensions (EQ-5D), Oswestry disability index (ODI), numerical rating scale (NRS), patient global impression of change, self-walkable distance. NRS of back pain decreased from 7 to 5, at the same time NRS of lower limb decreased from 4 to 3. EQ-5D score increased from 0.24 to 0.646. ODI score improved 80 to 62. Self-walkable distance and lumbar spine ROM also increased. As a result, clinical improvements were found in a patient. In conclusion, this study shows that Korean medicine treatment can be considered as effective conservative care for LSTV with localized bone marrow edema. (*J Korean Med Rehabil* 2022;32(1):125-131)

Key words Lumbosacral transitional vertebrae, Bone marrow edema, Korean traditional medicine, Case reports

서론»»»»»

요천추 이행성 척추(lumbosacral transitional vertebra, LSTV)는 선천적 기형으로 마지막 요추가 첫 번째 천골 분절과 완전히 융합되거나 부분적으로 융합된 일반적인 해부학적 변이이다¹⁾. 요천추 이행성 척추는 요추의 천추화 또는 천추의 요추화 변형의 형태로 나타나며 Castellvi classification 기준에 의해 방사선 사진의 형태학적 특성에 따라 구분할 수 있다. LSTV는 일반 인구의 4.5~35.6%에서 드물지 않게 나타나며²⁾ 요통과의 관계는 아직 명확히 밝혀지지 않았으나 최근 연구에서

연관성을 인정하는 경우가 많다³⁾. 1917년 Mario Bertolotti가 LSTV와 요통의 연관성을 처음 정립하여 Bertolotti syndrome이라고 알려져 있다¹⁾. 현재까지 LSTV에 대한 합의된 치료법이 나와 있지 않으나, 비수술적 치료법으로 스테로이드와 가관절 부위 마취제 주사치료, non-steroidal anti-inflammatory drugs 및 경피적 전기신경자극요법 등의 치료법이 사용되고 있다. 상기 치료법의 효과는 최근까지도 뚜렷하게 밝혀진 것이 없고, 증상의 호전이 없는 경우 수술적 절제가 고려된다⁴⁾.

골수부종(bone marrow edema, BME)은 1988년 Wilson 등이 처음 사용하였으며 최근에는 bone marrow lesions

라고도 불린다. 염증성 관절염, 염증성 척추염, 골부착 부위염, 골관절염, 상해나 골절, 감염이나 암에 의해 이차적으로 발생하거나 원발성으로 생기기도 한다. 골수 부종은 이렇게 많은 근골격계 질환들과 관련이 있으며 통증의 중요한 원인으로 간주된다⁵⁾. Magnetic resonance imaging (MRI)로 진단하고, MRI 사용 빈도가 증가함에 따라 기존의 X-ray 촬영만으로는 알 수 없었던 골수부종에 대한 인식이 증가하고 있다. 일반적으로 보존적 치료가 이루어지고 통증 조절과 하지의 감염을 예방을 목표로 한다. 수개월에 걸쳐서 증상은 점진적으로 해소 되고, 수술적 압박은 가장 마지막 방법으로 고려된다⁶⁾.

골수부종은 Bruin 등³⁾의 연구에서 LSTV와의 연관성이 최초로 언급되었고, Nevalainen 등⁷⁾의 연구에서는 LSTV 환자 중 44% 정도에서 골수부종이 있을 정도로 흔한 것으로 보고되었다. 골수부종의 경우 통증의 정도와 증상의 진행 속도가 다양하지만 일반적으로 보존적 치료를 권유하며 통증 조절이 치료의 주요한 목적이 되는 질환이므로 한의학적 보존적 치료를 충분히 고려할만하다고 생각한다. 하지만 현재 골수부종에 관련된 한의학적 연구가 전혀 이루어져 있지 않아 이행성 척추의 경우 한방 치료를 시행한 관련 연구들⁸⁻¹⁰⁾이 있지만 이행성 척추 가관절 사이의 골수 부종이 있는 환자에 대한 증례보거나 관련된 연구는 없었다.

저자는 이번 증례에서 이행성 척추의 가관절 부위에 발생한 골수부종이 장요근까지 이어진 환자에게 한의학적 치료법을 적용하여 유효한 효과를 얻어 이를 보고하고자 한다. 본 연구는 자생한방병원 임상시험임상연구심의위원회(institutional review board, IRB)로부터 심사면제를 받았다(IRB No. 2021-10-030).

증례 >>>>

1. 환자

2021년 9월 28일부터 2021년 10월 12일까지 부천자생한방병원에서 허리 통증 및 우측 대소퇴 전후면 통증으로 입원치료를 받은 키 151 cm, 체중 63 kg의 50세 여자 환자를 대상으로 15일간 한방치료를 시행하였다.

2. 주소

환자는 양측 허리 통증, 양측 골반 통증 및 우측 하지 전후면 통증을 주소로 내원하였다.

3. 발병일

2021년 8월 말경 베란다에서 넘어지면서 발생하였다.

4. 과거력

2015년에 흉추부 후종인대골화증 진단을 받고 척추 유합수술(spinal fusion surgery)을 1회 시행한 이력이 있고, 2020년 고혈압, 당뇨, 고지혈증 진단을 받은 이력이 있다.

5. 현병력

2021년 8월경 베란다에서 넘어진 후 허리 통증 및 우측 하지 증상이 발생하여 인근 응급실에서 X-ray 검사를 진행하고 마약성 진통제를 처방받아 1일간 복용하였다. 이후 지인한방병원에서 L-spine computed tomography (CT) 검사 결과 협착증 및 추간관 탈출증을 진단 받고 3주간 입원하여 침치료, 한약치료, 추나치료를 받은 후에도 증상에 변화가 없어 본원에 휠체어를 타고 내원하여 입원하였다.

6. 영상소견

1) L-spine anterior posterior & lateral (2021. 9. 27) (Fig. 1)

(1) Loss of normal lordotic curvature in L-spine.

(2) Disc space mild narrowing in L5/S1.

(3) Rule out transitional vertebra (type of incomplete sacralization of L5): pseudoarticulation of right (Rt.) transverse process of L5 with Rt. ala of S1.

2) L-spine MRI & hip MRI (2021. 9. 28) (Figs. 2, 3)

(1) Localized bone marrow edema at the pseudoarticulation of Rt. transverse process of L5 with Rt. ala

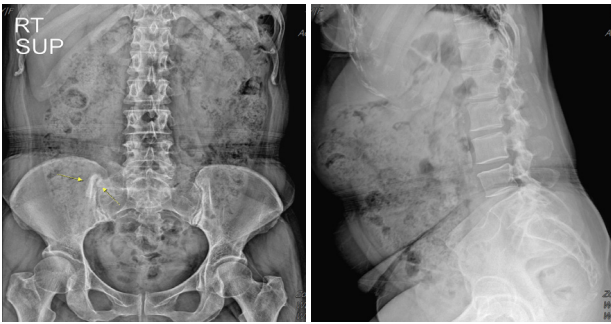


Fig. 1. L-spine anterior posterior & lateral (September 27, 2021).

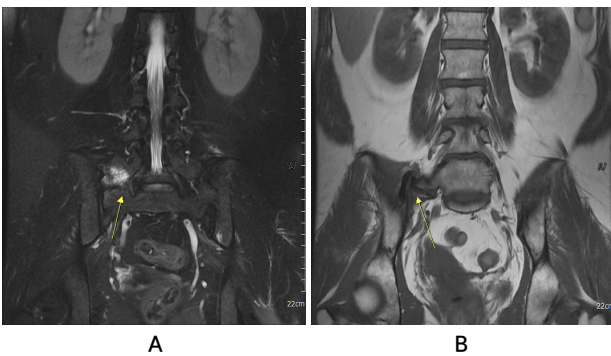


Fig. 2. Bone marrow edema (BME) with type IIa lumbosacral transitional vertebra (LSTV) - coronal T2-weighted fat suppression magnetic resonance imaging (A), coronal T1-weighted magnetic resonance imaging (B) of L-spine (September 28, 2021).

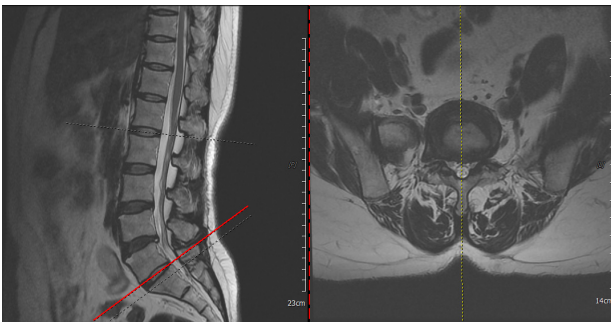


Fig. 3. Magnetic resonance imaging of L-spine (September 28, 2021).

of S1 and adjacent distal psoas muscle.

- (2) L3/4: Both neural foraminal stenosis due to diffuse bulging disc & mild thickened ligament flavum & mild degenerative facet joint arthritis.
- (3) L4/5: Both neural foraminal & central canal stenosis due to diffuse symmetric moderate bulging disc, annular tear & thickened ligament flavum &

degenerative facet joint arthritis.

- (4) L5/S1: Both (Rt.>left) neural foraminal & central canal stenosis due to diffuse Rt. asymmetric moderate bulging disc, marginal spurring & thickened ligament flavum & degenerative facet joint arthritis.

7. 이학적 소견

이학적 검사 소견으로 straight leg raising test (SLRT) 결과 우측 30도로 감소 소견을 보였다. Patrick test에서 양측 양성 소견, Valsalva 양성 소견이었으며, 요추의 능동적 가동범위의 경우 굴곡, 신전, 측굴, 회전 동작을 평가하려 하였으나 환자가 휠체어를 타고 내원한 상황에서 극심한 통증을 호소하며 검사를 거부하였다. 근력 검사 및 감각검사서 이상이 없었다.

8. 치료방법

환자는 2021년 9월 28일부터 2021년 10월 12일까지 15일간 입원치료를 받았으며, 입원 기간 침 치료, 복합 약침 치료, 부항 치료, 한약 치료를 시행하였다.

1) 침 치료

일회용 0.25×30 mm의 호침(동방침구제작소, 성남, 한국)을 사용하여 1일 2회 침치료를 시행하였다. 요부 기립근 및 주변 압통점 부위에 1.0 cm 깊이로 자입하였으며, 15분간 유침하였다. 침 치료는 복와위에서 시행하였다.

2) 복합 약침 치료

약침 치료는 대용량 신바로 약침과 봉약침 치료를 1일 1회 침 치료와 병행하여 시행하였다. 신바로2 약침(자생약침연구소, 남양주, 한국)의 경우 3 cc를 1회용 주사기(26G; 성심메디칼, 부천, 한국)로 병변 부위 우측 면관절을 타겟으로 하여 시술하였으며, 시술 전후로 포비돈 소독을 실시하였다. 이후 L4, L5, S1의 극돌기 사이에 봉약침액(B1-BV; 자생원외탕전원, 남양주, 한국) 총 1.0 cc를 일회용 인슐린 주사기를 사용하여 피하로 주입하였다.

3) 부항 치료

1일 2회 하요부 압통처 2곳에 대하여 자락관법을 시행하였으며 3분간 부항 부착 후 제거하였다.

4) 한약 치료

신경 재생과 염증 제거에 효과가 있다고 알려져 있는 처방인 신바로 물질이 포함된 청파전-H (마발, 구척, 두충, 방풍, 오가피, 우슬, 백출, 사인, 현초, 감초, 건강, 오공)를 1일 3회 복용하였다.

9. 평가 방법

1) 요추의 능동적 관절 가동범위(range of motion)

환자가 기립위에서 능동적으로 요추를 굴곡, 신전, 측굴, 회전해보도록 하여 각도를 측정하였다.

2) EuroQol-5 dimensions (EQ-5D)

EQ-5D는 건강과 관련된 삶의 질을 평가하는데 일반적으로 사용하는 평가도구로서 일상 활동, 이동성, 자기관리, 통증 및 불편감, 불안 및 우울 등의 5가지 측면에서 일반적인 건강 상태를 평가하고 효용을 평가하는 도구이다. 각 측면별 응답은 다섯 가지 단계로 이루어져 있다. 본 연구에서는 입원 당일과 퇴원 당일 총 2회에 걸쳐 평가하였다.

3) Oswestry disability index (ODI)

ODI는 요통 환자의 통증 정도 및 신체활동의 어려운 정도를 평가하는 10개 항목으로 이루어져 있는 평가도구이다. 0~4점은 '장애 없음', 5~14점은 '미약 기능장애', 15~24점은 '중간 기능장애', 25~34점은 '중증 기능장애', 35점 이상은 '완전한 기능장애'로 구분된다. 총점이 높을수록 요통으로 인한 일상생활의 어려움이 많다. 본 연구에서는 입원 당일과 퇴원 당일 총 2회에 걸쳐 ODI를 평가하였다.

4) Numerical rating scale (NRS)

NRS는 환자 본인에게 0부터 10까지의 숫자 중 통증의 정도에 해당하는 숫자를 선택하도록 하여 전반적인 통증의 강도를 평가하는 방법이다. 0은 통증 없음, 10은

극심한 통증이다. 본 연구에서는 입원 당일 및 퇴원 당일 총 2회에 걸쳐 NRS를 평가하였다.

5) Patient global impression of change (PGIC)

PGIC는 환자가 스스로 본인의 전반적인 상태 변화에 대해 선택하도록 하는 평가도구이다. 통증 치료에 주요한 결과값으로 인용되는 평가도구로¹¹⁾ '매우 많이 개선됨, 많이 개선됨, 약간 개선됨, 변경 없음, 약간 악화됨, 많이 악화됨, 매우 많이 악화됨'의 항목 중 해당하는 것을 선택한다. 퇴원 당일 설문지를 통해 PGIC를 조사하였다.

6) 자가 보행 가능 거리 측정

병동 주치의가 매일 환자의 보행 상태를 문진하여 체크하였다.

10. 치료 결과

1) 이학적 소견 변화

입원 당시 극심한 통증으로 요추부 가동범위의 평가가 힘들었으나 점차 통증이 호전되어 퇴원 당시 요추부 굴곡 90도, 신전 20도, 측굴 30도, 회전 45도의 정상 범위로 움직임이 가능하였다. 또한 입원 당시 SLRT 30/80였으나 퇴원 시 80/80으로 각도가 증가하였다. Patrick 검사에서 입원 당시 양측 모두 양성 소견을 보였으나 퇴원 시에는 상기 검사에서 통증을 호소하지 않았다.

2) EQ-5D

입원일에 평가한 EQ-5D 점수는 0.24점으로 요통으로 인해 삶의 질이 낮았으나 퇴원 당시 0.646점으로 삶의 질이 일정 정도 호전된 양상을 보였다. 입원 당시 보행운동에 심한 지장이 있다고 호소하였으나 퇴원 시 보행운동에 중간 정도의 어려움으로 호전되는 양상을 보였고 일, 공부, 가사일 등의 일상활동에도 심한 지장을 호소하였으나 중간 정도로 호전되었다. 입원 당시 있었던 심한 통증이나 불편감 역시 중간 정도로 감소하였으며 이에 동반되는 극도의 불안감과 우울감 역시 중간 정도로 개선되었다. 혼자 씻거나 옷을 입는 자기관리 영역에서는 퇴원 시에 입원 시점과 비슷하게 중간 정도의 지장이 있었다.

3) ODI

ODI는 입원 당시 80점이었으나 퇴원 당시 62점으로 떨어져 요통으로 인한 일상생활의 어려움 정도가 감소하였다. 입원 당시 요통이 아주 심하여 매일 도움 없이는 스스로 씻거나 옷을 입는 동작을 하기 어려웠고, 아주 가벼운 물건만 들 수 있었으며, 자가 보행이 어려워 지팡이나 목발 등 보행 보조 기구를 사용하여 걸을 수 있었다. 10분 이상 서 있거나 앉아있는 동작에 어려움을 호소했고, 통증으로 2시간 이상 잠을 자기 어려웠으며, 성생활을 거의 할 수 없는 상태로 밖에서 사람들과 어울리는데 지장이 있어 자주 외출하기 어려웠다. 그러나 입원 치료 중 점차적으로 호전되어 통증이 조금 심한 정도로 개선되었고, 스스로 씻거나 옷을 입는 동작을 할 수 있게 되었다. 또한 들기 쉬운 곳에 있는 무겁지 않은 물건을 들 수 있게 되었으며 통증 없이 6시간 정도 수면할 수 있게 되었다.

4) NRS 및 PGIC

NRS의 경우 입원 당시 요추부 7점, 하지부 4점으로 표시하였으며, 퇴원 당일에는 요추부 5점, 하지부 3점으로 감소하여 전반적인 통증이 줄어들었으며 이에 따른 삶의 질이 개선되었음을 알 수 있었다. PGIC 설문에서 치료받기 전에 비해 본인의 통증 및 불편감 등의 상태가 약간 좋아졌다고 느꼈다.

5) 자가 보행 가능 거리

입원 당시 휠체어를 타고 내원하였으며 워커를 이용하여 10초(10 m) 정도 보행 가능하였다. 퇴원 당시에는 워커를 이용하지 않고 20분 정도 자가 보행이 가능하였다.

고찰»»»»

Bertolotti's syndrome으로 불리기도 하는 요천추 이행성 척추는 요추의 천추화 또는 천추의 요추화 변형의 형태로 나타나며 Castellvi classification 기준¹²⁾에 의해 방사선 사진의 형태학적 특성에 따라 네 가지 유형으로 구분할 수 있다. Type I은 편측이나(Ia) 양측의(Ib) 제5 요추 횡돌기의 너비가 19 mm 이상으로 커져 있는 형태이

다. Type II는 커진 제5 요추의 횡돌기가 천추와 가관절을 이루고 있는 형태로, 가관절이 한쪽만 있으면 IIa, 양측 다 있으면 IIb 유형으로 나눈다. Type III은 제5 요추의 횡돌기가 천골과 완전한 유합을 이룬 형태이며 마찬가지로 한쪽만 유합되었으면 IIIa, 양측 모두 유합되었으면 IIIb 유형으로 구분한다. Type IV 유형은 한쪽은 type II로 가관절을 이루고 있으나, 다른 한쪽은 type III로 완전한 유합을 이루어 두가지 유형이 섞여 있는 상태이다.

골수부종(BME)은 근골격계 통증을 일으키는 원인 중 하나이며 MRI 혹은 초음파 소견에서 골수 공간의 과도한 체액 신호로 진단할 수 있다⁶⁾. 염증, 퇴행성, 감염성 또는 악성 질환에 이차적으로 발생하거나 원발성으로 발생하는 질환으로 류마티스 질환 환자에서 나타나는 경우가 많다. 원발성 골수부종의 경우 원인이 불명확하며 이차성 골수 부종은 타박(직접적인 손상, 인대 손상, 복합적인 부위의 통증증후군, 골절), 퇴행성(골관절염), 염증(염증성 관절염, 골부착부위염), 종양(일차성이나 이차성 골종양, 유골종 같은 양성 종양), 의원성(수술이나 방사선치료, 스테로이드나 면역억제제 같은 약물 치료 이후 발생한 것), 대사성(만성신장질환이나 그것의 치료), 신경학적 요인(Charcot's joints)에 의해 발생할 수 있다⁶⁾.

골수부종의 병태생리학은 명확하게 밝혀진 바가 없다. 병변은 전형적인 부종의 조직학적 형태를 보이지 않고, 오히려 섬유증(fibrosis), 림프구 침윤 및 혈관화 증가의 특징을 보인다. 다양한 요인으로 국소적 허혈 손상이 생기면 비정상적인 혈관, 부종, 국소 골교체를 증가 등으로 골수 내 압력이 증가하여 골수 부종을 유발할 수 있다는 보고가 있다⁷⁾. 통증은 자연적으로 시작되며 하지 증상은 체중 부하로 악화되는데, 모호하고 서서히 시작되는 통증부터 급속히 진행되어 입원이 필요할 정도로 거동이 제한되는 극심한 통증까지 다양한 양상을 보인다. 증상과 장애가 임상 소견과 비례하지 않는다는 것이 특징이다. 골수부종의 초기 치료는 보존적으로 진행하며 체중 부하를 피하고 환부 움직임을 제한한다. 통증 조절이 필수적이며 일부 환자에서는 마약성 진통제가 필요할 수 있다. 수개월에 걸쳐서 점진적으로 증상이 해소되고, 수술적 감압은 가장 마지막 방법으로 고려된다.

Nevalainen 등⁷⁾의 연구에서 LSTV 환자 중 44% 정도

에서 골수부종이 발견되었는데, 특히 LSTV typeII 형태에서 가장 많이 관찰되었고, LSTV type III 형태에서는 한 건도 발견되지 않았다. Type II 형태는 요추의 횡돌기와 천추 사이에 가관절을 형성하는 가장 불안정한 형태이기 때문으로 생각된다. 본 증례의 환자 역시 type IIa 형태로 우측 제5 요추의 횡돌기와 천골이 가관절을 형성하여 불안정성을 만들어 우측 가관절 부위에 골수부종을 유발한 것으로 생각된다.

골수부종의 초기 치료는 보존적으로 진행하며 통증 조절이 필수적이다. 본 증례 환자는 요통과 하지 방사 통증을 조절하기 위해 침 치료를 시행하였으며 염증반응 해소, 손상된 신경 재생 및 연골 보호 효능¹³⁾이 있는 GCSB-5 성분 함유약을 가감하여 만든 청과전-H 함유약을 복용하였다. 또 GCSB-5 성분이 포함된 신바로 약침을 대량으로 주입하였다. 이와 더불어 세포 내에서 염증 발생 신호를 전달하는 경로(nuclear factor-kappa B/mitogen-activated protein kinase)를 억제하여 염증을 억제하는 효능¹⁴⁾이 있는 봉약침 치료를 시행하였다. 또한 입원치료를 진행하여 체중 부하를 피하고 환부 움직임을 최소화하였다.

본원 내원 이전 영상 자료가 없어 골수부종의 발생 시기를 추측하기 힘들다, 환자의 주소증은 비교적 최근에 넘어지고 난 후 발생하였다. 환자의 영상 소견에서 명확한 골절의 소견은 발견되지 않았고, 협착증 소견이 동반되어 있으나 일반적으로 양측성으로 하지 증상이 발생하는 협착증의 특성과 달리 골수부종이 위치한 우측 하지부로부터 증상이 나타났다. 또 협착증의 경우 SLRT에서 제한이 없는 경우가 많으나 본 증례의 경우 SLRT에서 우측 각도가 30도로 감소되어 있었다. 또한 골수부종이 요추부 및 하지부 통증을 유발한다는 연구 결과 등을 종합하여 본 증례를 보고할 가치가 있다고 생각한다.

본 연구의 한계점으로는 증례 1예에 불과하여 추후 많은 증례를 포함한 연구가 필요하다고 생각한다. 또한 복합한방치료를 시행하여 개별적 치료의 효과에 대해서는 알기가 힘들었다. 그러나 골수부종에 관련한 한의학적 연구가 전무하고, 골수부종에 보존적인 치료법이 권장되며 양방에서 명확한 치료기준이 확립되어 있지 않고 현재 시행되는 치료법의 효과 또한 불분명한 상황으로 골수부종에 대한 한의학적 연구의 필요성을 제고하고, type II 이행성 척추를 가지고 있는 환자의 치료

경과 중 호전이 없을 경우 골수부종의 동반 여부를 고려해볼 수 있겠다.

결론»»»»

상기 증례는 제5 요추의 횡돌기와 천추의 가관절 부위에 생긴 골수부종으로 인해 발생한 요통 및 편측 하지 방사 통증으로 본원에 내원한 환자를 대상으로 집중한방복합치료를 시행하여 입원치료 후 EQ-5D, ODI, NRS 항목의 호전을 보였으며 점차적인 통증의 감소로 자가 보행 거리가 늘어나고, 요추의 능동적 관절 가동 범위가 회복되었다. 또한 이를 통한 삶의 질 및 증상의 개선을 보여 보고하는 바이다.

References»»»»

1. David MM, Lauren MM, Jonathan NS, David WP. Sacral dysmorphism and lumbosacral transitional vertebrae (LSTV) review. *International Journal of Spine Surgery*. 2020;14:14-9.
2. Kim YH, Yoon KS. Far-out stenosis by the lumbosacral transitional vertebrae. *J Korean Orthop Assoc*. 2011;46:438-42.
3. Bruin F, Horst S, Bloem JL, Berg R, Hooge M, Gaalen F, dagfinrud H, Oosterhout M, Landewé R, Heijde D, Reijnierse M. Prevalence and clinical significance of lumbosacral transitional vertebra [LSTV] in a young back pain population with suspected axial spondyloarthritis: results of the SPondyloArthritis caught early [SPACE] cohort. *Skelet Radiol*. 2017;46(5):633-9.
4. Manmohan S, Dzulkarnain A, Azlin ZA, Fazir M. Bertolotti's syndrome: a commonly missed cause of back pain in young patients. *Malays Fam Physician*. 2015;10(2):55-8.
5. Eriksen EF. Treatment of bone marrow lesions (bone marrow edema). *Bonekey Rep*. 2015;4:755.
6. Patel S. Primary bone marrow oedema syndromes. *Rheumatology*. 2014;53:785-92.
7. Nevalainen M, McCarthy E, Morrison W, Zoga A, Roedl J. Lumbosacral transitional vertebrae: significance of local bone marrow edema at the transverse processes. *Skeletal Radiology*. 2018;47:1145-9.
8. Choi YS, Kim DP, Heo DS, Keum DH. A flexion-distraction cox technique clinical case study of Bertolotti

- syndrome. *J Oriental Rehab Med.* 2003;13(2):143-52.
9. Kim MH, Bae YH, Kim HS, Kim HS, Kim JY, Kim SH, Lee SG. The clinical report of the chronic HIVD patient with sacralization treated with quadratus lumborum MST (motion style treatment) & Korean medicine treatment. *The Journal of Korea CHUNA Manual Medicine for Spine & Nerves.* 2014;9(2):11-9.
 10. Oh MJ. Effect of bee venom pharmacopuncture complex therapy on lumbar spinal stenosis with lumbosacral transitional vertebrae. *J Sports Korean Med.* 2012;12(1):47-56.
 11. Geisser ME, Clauw DJ, Strand V, Gendreau RM, Palmer R, Williams DA. Contributions of change in clinical status parameters to patient global impression of change (PGIC) scores among persons with fibromyalgia treated with milnacipran. *Pain.* 2010;149(2):373-8.
 12. Konin GP, Walz DM. Lumbosacral transitional vertebrae: classification, imaging findings, and clinical relevance. *American Journal of Neuroradiology.* 2010;31(10):1778-86.
 13. Kim JK, Park SW, Kang JW, Kim YJ, Lee SY, Shin JS, Lee SH, Lee SM. Effect of GCSB-5, a herbal formulation, on monosodium iodoacetate-induced osteoarthritis in rats. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine.* 2012;2012:730907.
 14. Jang HS, Chung HS, Ko EJ, Shin JS, Shin MK, Hong MC, Kim YS, Min BI, Bae HS. Microarray analysis of gene expression profiles in response to treatment with bee venom in lipopolysaccharide activated RAW 264.7 cells. *Journal of Ethnopharmacology.* 2009;121:213-20.