

만성 근 골격계 통증 질환에서 Prolotherapy 치료 경험

- 증례 보고 -

가톨릭대학교 의과대학 마취과학교실

이철우 · 김의숙 · 안준규 · 송병훈 · 정동석 · 황혁이

= Abstract =

Clinical Experience of Prolotherapy for Chronic Musculoskeletal Disease

- A report of 5 cases -

Chul Woo Lee, M.D., Ph.D., Yee Suk Kim, M.D., June Kyu Ahn, M.D.
Byoung Hoon Song, M.D., Dong Suk Jung, M.D., Ph.D., and Hyuk E Hwang, M.D.

Department of Anesthesiology, The Catholic University Medical School, Seoul, Korea

A significant injury of ligament or tendon that might result in hypermobility and/or instability has been termed connective tissue insufficiency (CTI). Load bearing on CTI can sometimes create a malfunction of the mechanoreceptor and this in turn can aggravate the problem thus creating a chronic condition. Prolotherapy means the injection of growth factors or growth factor stimulators into the fibroosseous junction of the disabled ligament, tendon or cartilages in order to strengthen and promote proliferation of the injured Connective tissue. In the case of frequent recurrence or unresponsiveness to conservative treatment including nerve blocks in the chronic musculoskeletal disorder. We obtained good results after the prolotherapy treatment.

This study will report on 5 cases of prolotherapy treatment.

Key Words: Connective tissue insufficiency, Musculoskeletal disease, Prolotherapy

인대나 건과 같은 결합조직이 손상되고 기능이 상실되었을 때 세포증식을 유도하고 조직을 강화하여 약해진 조직의 치유를 돕는 것이 prolotherapy이다. 인대와 건의 손상시 과도한 움직임(hypermobility)이나 불안정성(instability)이 초래되면, 조직의 기계적 통증 수용체는 과부하와 함께 기능부전을 일으키는 데, 이러한 상태를 connective tissue insufficiency (CTI) 라고 하며, 이때 통증은 만성화된다.

Prolotherapy는 인대, 건, 연골의 fibroosseous junction 등 병소 부위에 성장인자(growth factor)나 성장인자 촉진제(growth factor stimulator)를 주사하여 조직을 성장시키고 강화시킨다.

저자들은 근 골격계의 신경차단 후에도 재발을 자주 일으키거나, 치료에 잘 반응하지 않는 만성통증 환자에서 prolotherapy를 시행하여 만족할 만한 효과를 경험하였기에 문헌과 함께 보고하고자 한다.

증 례

증 례 1.

81세 여자 환자로 입원 4개월 전부터 우측 요하지

책임저자 : 이철우, 경기도 부천시 원미구 소사 2동 2번지
가톨릭대학교 성가병원 마취과
우편번호: 420-717
Tel: 032-340-2158, Fax: 032-340-2255

통이 있었다 하며 한의원 등에서 침 치료를 받던 중 증상이 악화되어, 3개월 전 응급실을 통하여 신경외과와 재활의학과에서 제1, 제5요추의 압박골절과 퇴행성 요추증의 진단 하에 물리치료와 보존적 치료를 받았으나 증상의 개선이 없고 통증으로 보행이 불가능하여 3개월간 휠체어를 타고 다니던 분으로, X선과 MRI상 제1요추와 제5요추의 압박골절과 골다공증 및 퇴행성 척추증이 있었고, Chin up head forward position 및 요추 전만이 감소되어 있던 바, 본 통증 치료실을 내원하여 2-3주간의 지속적 경막외차단, 대요근구차단 및 추간관절 차단 등의 신경차단으로 통증이 개선되고 보행이 가능하여졌으나, 치료 후 1년 반 동안 재발 및 치료를 수회 반복하였다. 요추부의 가시골 인대, 장골요추 인대, 천골장골 인대, 천골결절 인대와 고관절 관절낭 및 경흉부의 가시사이인대에 12% 포도당용액(dextrose solution)을 사용하여 prolotherapy를 평균 1주 간격으로 5회 시술을 한바 보행시 느끼던 요통 및 슬관절통의 감소와 함께 보행거리가 약 50 m 정도에서 150-200 m 이상 증가하고, 현재는 거의 진통제의 투약 없이도 생활할 수 있게 되었다.

증례 2.

45세 남자로 경부와 좌측 견갑부 통증 및 좌측 요하지통을 주소로 내원하였는데 과거력상 7-8년 전 2 m 정도 높이에서 추락하다가 왼손으로 벽을 잡고 매달린 적이 있었는데 그후부터 상지증상으로 계속 고통을 받던 중, 최근 2주 전부터 더욱 증상이 심해졌고 이학적 검사상 다른 특이사항은 없었으나, 좌측 흉쇄유돌근의 통증과 왼팔을 외전시 90° 전후에서 동통호(painful arch)가 있었고, modified adson's 검사 양성, X선상 척추의 퇴행성관절염과 측만증이 있었던 바, 경부 및 요추추부의 신경차단으로 증상이 호전됐으나, 다시 상지통이 재발하고, 누웠다가 일어날 때 담이 오듯이 아파 일어나지 못하는 증상이 자주 있어, 요추추부와 경부 및 좌측견갑부 해당 인대 및 관절에 각각 1회씩 prolotherapy를 하여 증상의 소실을 보았다.

증례 3.

37세의 남자로 1년 반 전 테니스를 치다가 우측 상과 외측에 테니스엘보가 있어 개인의원, 한의원

등에서 steroid주사, 침, 물리치료, 강화운동 등을 했으나 재발과 함께 증상이 악화되어 내원하였는데 최근에는 물건을 들거나 힘주는 동작은 물론, 식사 중 젓가락을 잡지 못할 정도로 어깨 및 손끝까지 통증이 심했다. 이학적 검사상 경부의 운동제한은 없었고, 우측 외상과의 압통이 있어 1주 간격으로 5회에 걸쳐 공통 퍼짐근 이는 곳과 상완 두갈래근 닿는 곳, 요골측부 인대, 요골두 부위 더 인대에 15%D/W 3 ml를 0.1-0.2 ml씩 점적 주사하고 관절강 내에 1 ml를 2주 간격으로 3회 점적 주입하여 1년이 지난 현재 일상생활에 불편 없이 지내고 있다.

증례 4.

61세의 여자로서 좌측 무릎에 10년 이상 슬관절통이 있어 한약을 6개월간 복용하고 있었으며 과거력상 정형외과에서 2번 무릎에서 물을 빼다하며, 신경외과에서 2년 전에 허리 디스크수술을 받았다. 환자는 앉았다 일어날 때나 걸을 때 무릎 내측의 통증이 심하였다. 선 자세의 슬관절의 방사선검사상 퇴행성 골관절염의 소견을 보였고 이학적 검사상 경골쪽 결인대 장력 검사와 McMurray 검사에서 경도의 양성, 내측 무릎관절선과 전방 무릎골에 압통이 있어, 퇴행성 골관절염과 함께 경도의 경골쪽 인대, 십자인대 및 관상인대의 손상이 의심되어 하루안 관절내 주사를 4회 치료받았으나 증상의 개선이 없어, 십자인대, 경골쪽 인대, 관상인대, 오리다리와 내향근 이 는 곳 부위에 3회의 prolotherapy를 한 바 약 50% 정도의 증상의 개선을 보았다.

증례 5.

53세의 남자환자로 보행시 좌측관절이 아파서 내원한 바, 과거력상 십여년 전에 좌측관절부에 염좌가 있어, 한달 간 한의원에서 침을 맞고 증상이 호전됐으나 그 후 등산이나 운동시 간혹 발목 관절 부위에 통증과 부종이 있었다. 방사선 검사상 약간의 골관절염의 소견이 있었으나 심한 불안정성은 보이지 않았고 좌측관절의 draw test와 inversion test시 통증과 함께 전거비 인대와 중중비 인대 부위의 압통이 있었다. 전, 후거비 인대와 중비인대 및 비골근의 부착부에 prolotherapy를 5회 시행한 결과 1년이 지난 현재 일상생활에 불편함이 없이 지내고 있다.

고 찰

Prolotherapy는 염증반응 또는 비염증 반응을 매개로 하며 조직내의 성장인자를 증가시킴으로써 근막, 건, 인대 및 연골의 성장과 치유를 촉진하는 것으로, 천골갈골 관절(S-I joint)의 불안정성 등에서 사용하던 sclerotherapy의 일종이다.

인대나 건 등의 손상시 치유과정에서 충분한 신장강도(tensile strength)나 긴장도(tightness)가 초래되지 않으면 손상을 받은 인대의 염좌나 건의 긴장성 등은 만성화되며,^{1,2)} 이러한 상태를 결합조직부전(connective tissue insufficiency, CTI)이라고 하는데, 이때 조직은 심하게 느슨해지고 불충분한 신장강도를 갖게 되어 기계적 통증수용체가 기능부전을 일으키고 결국 만성통증이 발생하게 되는데, 이러한 연부조직의 만성통증상태를 건염(tendinitis)보다는 건증(tendinosis)으로 부르는 것이 더 정확하다고 한다.³⁾

비정상적인 인대나 건은 기계적 자극에 의해서 유발연축수축(trigger twitch contraction)을 일으켜 팽팽한 띠(taut band)를 형성함으로써 바로 근 근막 통증과 연관된다.⁴⁾

이 때 염좌(Sprain)나 근육강직(Strain)은 세포의 손상을 야기하며 inflammatory healing cascade를 촉발하여 수 시간 내에 단핵세포(monocytes)가 증가하고, 48시간 내에 섬유모세포증식과 이동이 일어나며 첫 일주일 내에 교원질 전구물질의 축적과 함께 두달 정도 경과하면 교원질로 성숙된다.⁵⁾ 성숙기(maturation phase)때에 수분은 소실되고, 건의 수축과 강화와 함께 약하고 느슨한 인대, 건 및 관절낭 등이 비후되고 강화된다. 성장인자는 강력한 호르몬양 단백질로 말초 세포에서 생성되는데, 손상 후 수일 내에 성장인자 등이 조직의 성장을 촉진시키기에 충분한 양으로 증가한다.³⁾ 따라서 미성숙한 치유조직의 성숙을 촉진시키는 데에는 6개월 내에 인대신장강도(ligament tensile strength)가 50% 증가하며, 1-3년 내에 100% 증가한다고 한다. 또한 관절염에서도 연골세포나 골세포 등이 성장인자에 노출되었을 때 세포 증식의 촉진을 기대 할 수 있다고 한다.⁶⁾

Prolotherapy는 CTI에서 병소부위인 섬유 부착부(entheses)를 치료의 목표로 하고 있는데, 이 부위에 성장인자를 주입시 새로운 세포의 성장과 함께 교원

질의 축적과 성장이 증가되고,⁷⁻¹⁰⁾ 염증유발용액을 주입시 조직의 변형을 일으키지 않고 Inflammatory cascade를 자극하여 화학반응의 complex cascade를 유발하거나, 성장인자를 증가시키고, 또한 치유방해인자(interleukin 1)를 억제한다고 한다.¹¹⁾ Banks는¹¹⁾ 10% 농도 이상의 고장성 dextrose는 phenol이나 sodium morrhuate 등과 마찬가지로 이러한 기전을 증폭시킨다고 하는데, 저자는 12.5% 농도의 고장성 dextrose용액을 사용하여 인대의 이완과 불안정성을 보이는 만성 근골격계 질환에서 임상적으로 좋은 반응을 얻었다.

또한, Reeves 등은^{2,12,13)} 슬관절의 골관절염에서 10% 고장성 dextrose를 사용하며 6개월 간격으로 치료한 바, 1년 후 44%의 통증의 감소, 63%의 부종감소 및 85%의 슬관절 좌굴요철(buckling)의 개선을 보였으며, 1년 후 X-ray 소견상 관절염의 진행이 억제되었음을 보고하였으며, 수지관절의 골 관절염에서도 유사한 증상 및 기능의 개선을 보았다고 하였는데, 저자는 아직 통계적으로 유의한 수준은 아니지만 슬관절과 약관절 내에 25%의 고장성 dextrose 용액을 사용하여 유사한 증상의 개선을 보이는 것으로 보였다. 따라서 통증개선은 물론 기능의 개선에 치료의 목적을 두면 임상적으로 더욱 이용할 가치가 높을 것으로 보인다.

Prolotherapy는 일반적으로 임신부에서는 원위관절의 국소적 문제가 아니라면 1st trimester와 last trimester에서는 체위의 문제로 행하지 않으며, NSAID나 steroid 등은 치료개시 3일 전부터 치료 후 10일간은 금지하는 것을 원칙으로 하고 있다.

Prolotherapy에는 크게 두 가지 방법의 치료경향으로 분류가 되는데 첫째 하나는 The Hackett method 이고,¹⁴⁾ 다른 하나는 Dorman과 Ongloy 등에 의하여 발전된 The West Coast Method이다.^{15,16)}

Hackett 등은¹⁴⁾ 증식제로 고장성 dextrose를 주로 사용하였으며, Otsuka 등은¹⁵⁾ phenol/dextrose/glycerine/Sodium morrhuate 등을 사용하는데, 저자는 우선 신경차단을 치료의 기본으로 하고, 재발이나 치료성적이 떨어지는 환자에서 12.5%의 고장성 dextrose 용액을 사용하였다.

또한 Hackett 등은¹⁴⁾ 매 6-12주에 한번씩 치료를 하고 비교적 광범위한 부위의 치료를 하는데 비하여, Otsuka 등은¹⁵⁾ 매 주 간격으로 치료를 하되, 도

수치료(manipulation)와 함께 이학적 검사에 의한 특정부위를 집중적으로 치료하는데, 저자는 인대, 건 등에서는 매 주 치료를 원칙으로 하고 슬관절낭을 포함한 하지 관절 및 악관절 등에는 2-3주 간격으로 치료를 하여 비교적 좋은 결과를 보고 있다.

한편, Prolotherapy의 부작용이나 합병증은 거의 없는 것으로 알려져 있고 동맥내 천자, 국소마취제에 의한 독성, 기흉, 감염, 신경손상 등이 있을 수 있다고 하나 경험이 있는 마취과의사는 충분히 예방할 수 있는 것으로 생각된다.

결론적으로 본원 통증치료실에서는 기존의 치료방법으로는 재발과 함께 치료에 반응이 적은 환자에서, 면밀한 이학적 검사와 함께 병소부위에 대한 정확한 해부, 생리학적인 지식을 갖고 접근하면, 마취과 전문의에 의한 prolotherapy의 치료 효과가 매우 높을 수 있음을 경험한 바, 근 골격계 질환에 의한 만성 통증환자에서 prolotherapy는 통증 제거 및 기능의 개선에 유용한 치료방법의 하나가 될 수 있다고 생각한다.

참 고 문 헌

1. Frank C, Amiel D, Woo SL-Y, Akeson W: Normal ligament properties and ligament healing. *Chin Orthop Res* 1985; 196: 15-25.
2. Reeves KD: Prolotherapy: Present and future applications in soft tissue pain and disability. *Phys Med Rehabil Clin North Am* 1995; 6: 917-26.
3. Best T: Basic science of soft tissue. *Orthopaedic sports medicine principles and practice*, Eds. Edited by DeLee JC, Drez D Jr. Philadelphia, W.B. Saunders Co, 1994, pp 3.
4. Biedert R, Stauffer E, Freiderich N: Occurrence of free nerve endings in the soft tissue of the knee joint. *Am J Sports Med* 1992; 20: 430-3.
5. Buckwalter J, Cruess R: Healing of musculoskeletal tissues. *Fractures*, Eds. Edited by Rockwood CA, Green DP. Philadelphia, J.B. Lippincott, 1991. pp 3.
6. Ward CW, Gough KH, Rachke M: Growth factors in surgery. *Plast Reconstr Surg* 1996; 97: 469-76.
7. Kang HJ, Kang ES: Ideal concentration of growth factors in rabbit's flexor tendon culture. *Yonsei Med J* 1999; 40: 26-9.
8. Lee J, Harwood FL, Akeson WH, Amiel D: Growth factor expression in healing rabbit medial collateral and anterior cruciate ligaments. *Iowa Orthop J* 1998; 18: 19-25.
9. Marui T, Niyibizi C, Georgescu HI, Cao M, Kavalkovich KW, Levine RE, et al: Effect of growth factors on matrix synthesis by ligament fibroblasts. *J Orthop Res* 1997; 15: 18-23.
10. Nakamura N, Shino K, Natsuume T, Horibe S, Matsumoto N, Kaneda Y, et al: Early biological effect of in vivo gene transfer of platelet-derived growth factor (PDGF)-B into healing patellar ligament. *Gene Ther* 1998; 5: 1165-70.
11. Banks A: A rationale for prolotherapy. *J Orthop Med (UK)* 1991; 13: 54-9.
12. Reeves KD, Hassanein K: Randomized prospective double-blind, placebo-controlled study of dextrose prolotherapy for knee osteoarthritis with or without ACL laxity. *Altern Ther Health Med* 2000; 6: 77-80.
13. Reeves KD, Hassanein K: Randomized, prospective, double-blind, placebo-controlled study of dextrose prolotherapy for osteoarthritic thumb and finger (DIP, PIP, and trapeziometacarpal) joints: evidence of clinical efficacy. *J Altern Complement Med* 2000; 6: 311-20.
14. Hackett G, Hemwall G, Montgomery G: Ligament and tendon relaxation treated by prolotherapy, 5th ed. Oak Park, IL, Gustav A. Hemwall, 1992. pp 96-139.
15. Otsuka Y, Mizuta H, Takagi K, Lyamak, Yoshitake Y, Nishikawa K, et al: Requirement of fibroblast growth factor signaling for regeneration of epiphyseal morphology in rabbit full-thickness defects of articular cartilage. *Dev Growth Differ* 1997; 39: 143-56.