가정의학회지 제23권 제4호 별책 2002
J Korean Acad Fam Med Vol. 23, No.4 Suppl April

■ 세 미 나

일차의료에서의 근골격계질환의 복원의학적인 접근

최 호 영
부산한빛클리닉

서 론

인류가 지구 상에서 나타난 이후로 끊임 없이 인류를 괴롭히고 있는 것 중의 하나가 통증일 것이다. 이 통증의 원인은 의학적으로 수 없이 있을 수 있고 그 원인이 아직 규명되지 않은 것들도 많다. 그 원인이 규명된 것들은 원인을 제거하여 통증을 없앨 수 있으나 원인을 알 수 없는 많은 통증의 경우는 현실적으로 치료가 난해한 경우가 많다. 그 중에서도 신경병성통증(neuropathic pain)의 해결은 아직까지 의사들의 숙제이기도 하다.

신경병성통증은 쉽게 설명하면 통증을 야기하는 일차적인 원인이 존재하여 비정상적인 자극을 통증을 감지하는 중추에 지속적으로 전달되어 통증감지중추의 자극해석에 문제가 생기는 것이다. 그 결과로 일반인들에게는 정상적인 감각자극을 이러한 환자에서는 통증으로 인식하게 되는 것이다. 그 일차적인 원인으로 많은 것을 이야기하지만 그 중요한 것으로는 골격근육계의 기능이상으로 인한 비정상적인 고유수용감각자극이 중추신경계의 기능에 혼란을 야기하여 발생하는 경우가 많다고 현재 보고되고 있다. 골격근육계의 기능이상은 현대생활을 하면서 야기되는 외상이나 자세이상으로 인해서 초래되는 경우가 많은데 엑스레이 상 진단 가능한 골절이나 그 외의 외상은 치료가능하나 눈에 보이지 않은 연부조직의 손상이 남아서 그 후유증으로 만성통증을 야기하는 경우가 많다.

또한 여자들의 경우는 임신출산으로 복근이 약화되고 골반을 비롯한 주변관절이 틀어져 문제가 된다. 이러한 경우 만성통증을 야기하는 원인은 간단히 기능적으로 이야기한다면 관절운동저하(관절저운동증)와 관절운동과다(관절과다운동증) 그리고 관절운동궤도이상으로 크게 나눌 수 있다. 여러 가지 검사 후 관절기능저하는 수기교정치료(관절매니플레이션)나 모빌리제이션치료로 치료하게되고 관절과운동성은 프로로테라피 (인대증식치료)로 치료가 가능하다. 또한 동반된 근육의 이상은 근육내자극요법이나 통증유발점주사요법을 통하여 치료가 가능하다.

특히 관절이나 근육의 기능이상으로 초래되는 통증은 두통, 경부통, 견관절통, 상부흉추통, 손발저림 및 통증, 요통, 하지통, 좌골신경통, 슬관절통, 테니스엘보우 등 많은 일상생활에서의 통증과 관련이 있다. 이러한 경우는 위에 열거한 치료법과 더불어 이러한 치료 후에 적절한 운동이 필수적이라고 하겠다. 어떻게 보면 위에 열거한 이야기들이 통증의 조절에는 아주 중요하지만 이러한 내용은 최근에 도입된 의학적인 개념이기 때문에 생소할 수도 있지만 많은 환자들이 원인을 알 수 없는 통증들 때문에 고생을 하고 있는 현실에서 도움을 받을 수 있는 치료들이다.

기능조절이상증후군

근육은 인체의 가장 큰 단일기관으로 전 체중의 약 40%이상을 차지하고 통증과 기능의 주된 역할을 하고 있지만 또한 의사 들에 의해서 간과하기 쉬운 것이 바로 골격근이다. 일상생활에서 활동을 하기 위해서는 근육조직의 수축이 필수불가결한 것으로 기능이상을 야기하기 쉽고 통증의 원인이 되기 쉽지만 대부

분의 의사들은 뼈나 관절, 점액낭에 그 원인을 찾고 있는 실정이다. 그러나 최근의 여러 가지 연구나 임상사례에서 결코 빠뜨릴 수 없는 중요한 것이라고 받아 들여지고 있다. 또한 근육의 이상으로 인해서 위의 문제들이 이차적으로 발생하는 경우가 많은 만큼 근육의 확실한 이해가 골격근육신경계통의 질환에 중요하다.

근육을 잘못 사용하여 약화를 가져오고 이는 결국 운동협조이상, 근위축, 유연성의 상실 등을 초래할 수 있다. 관절의 운동저하는 뼈의 미네랄이 빠져나가고 관절낭의 유착, 인대가 스트레스에 대한 내성이 감소하는 등의 결과를 가져 올 수 있다. 또한 심폐기능이 감소하게 된다. 이러한 결과로 이는 말초해부학적인 구조의 조절이상 뿐만 아니라 균형을 잡는데 필요한 고유수용체나 운동과 자세를 조절하는 중추신경계에까지 영향을 주게 된다. 이러한 상태를 기능조절이상 증후군(deconditioning syndrome)이라고 정의할 수 있다. 이러한 기능조절이상 증후군은 만성통증 혹은 반복적으로 통증이 재발하는 환자에서 운동저하 및 근약화, 통증회피행동 등으로 인하여 대부분 관찰 할 수 있다.

그러므로 너무 눈에 보이는 구조병리학적인 변화에만 치료를 하려고 하다 보면 내부적인 기능의 상실, 심리사회학적인 요인, 외부환경으로 인한 스트레스 등을 간과할 위험성이 있다. 이런 경우 결과적으로 진단에 제한을 가져오게 하고 치료에 있어서 안정이나 약물 혹은 수술에 너무 의존하는 결과를 가져오게 된다. 외상이나 뚜렷한 병리해부학적인 소견없는 경우 치료의 일차적인 목표는 기능의 회복과 장애발생의 방지에 있다. 근력, 지구력, 유연성, 운동협조성, 균형등의 운동계에서의 중요한 기본기능을 유지하도록 하는데 그 목표가 있다. 환자에게는 운동부족과 조절이상의 부정적인 효과와 초기운동과 조절된 활동의 중요성과 유익함에 대해서 교육시켜야 됨은 물론이다. 개인에 따라서 기능적인 능력의 평가와 작업필요량을 평가하는 것은 결국 치료의 질을 높이는 데 아주 중요한 역할을 하게 된다.

기능적인 결함과 만성통증과 관련성

환자는 보통 통증이 있으면 보통 운동이 줄어들게 된다. 이러한 운동저하가 결국 운동조절 이상을 야기하게 되는 것이다. 장기간 지속되는 운동부족은 결과적으로 근육과 건, 인대와 관절낭, 뼈 및 심폐기능, 그리고 중추신경계의 복합적인 문제들을 야기시킬 수 있다. 외상 후 장기간 지속되는 운동부족은 흉터조직의 형성, 손상된 조직의 피로에 대한 내인성이 낮아질 수 있다. 운동조절 이상이 초래되면 결국 자세의 이상이나 작업환경에서 오는 근육의 손상에 대한 민감도가 높아지는 것이다. 이 때 기능적으로 완전하게 되돌려 놓지 않으면 결국 만성통증이 재발하고 또 재발하는 악순환을 반복하게 되는 것이다. 만약 기능회복을 제쳐두고 통증완화 만을 치료의 목표로 잡는다면 통증의 재발은 더욱 잦아지는 것이다. 그러므로 기능의 회복에 치료의 초점을 두는 것이 결국 환자의 통증을 줄이고 재발을 방지하는 길인 것이다.

신경생리학적인 요인

근육은 우리가 일상생활을 하는 동안 받는 스트레스에 대해서 의식적 혹은 반사적으로 다른 조직을 보호하게 되어있다. 통증에 대한 근육의 반사적인 적응은 근육의 어느 부분에서 시작되더라도 결과적으로 중추신경계에 프로그램된 새로운 형태의 운동으로 저장되게 되는 것이다. 외상, 염증, 관절의 통증, 척수의 후각뉴론(dorsal horn neurons)의 민감도 증가, 혹은 통증감각 등은 모두 근육의 반응을 초래할 수 있는 것이다. 장기간 지속되고 심한 통증은 결과적으로 심리적인 비정상적 병적행동과 신경학적으로는 dorsal horn sensitization이 같이 일어나게 된다. 이러한 기능이상은 급성기 통증증후군에서 만성통증 증후군으로 이행하는 데 결정적인 작용을 하게 된다. 내재한 기능의 능력을 초과한 외부의 과도한 부하는 결국 조직의 피로와 인체역학적 변화를 초래하게 된다. 인체역학적 변화 후에 척주의 안정성을 유지하기 위해서는 type I 과 type II afferents가 자극되어 적절한 자세 및 위치를 유지하게 된다.

관절의 mechanoreceptor, muscle spindle afferents, Golgi tendon afferents들은 자극전도가 지속적이면 조직이 적응되어 완전히 고장이 나지 않게 하려고 한다. 이러한 감각수용체 들은 적응을 하기 때문에 만약 인체역학적 변화가 장기간 계속된다면 더 이상 자

극을 전도하지 않게 된다. 결과적으로 인체의 평형감각조절능이 감소되어 반복되어지는 strain으로 인한 손상을 방지할 수 있는 인체방어능력을 상실하게 하고 결국 통증성 손상으로 이끌게 되는 것이다.

조직이 한번 손상되면 bradykinin, substance P, prostaglandin E2 등의 물질로 매개된 염증반응이 일어나 적응력이 약한 type III and IV nociceptive afferents를 자극하게 되는 것이다.

외상을 받으면 근육계에서는 여러 가지 변화가 자동적으로 일어나는 데, 예를 들면 급성 하부요통이나 슬관절의 손상이나 염증이 있으면 근육기능억제가 일어나는데 이 때 반사적으로 강한 통증자극 때문에 신경근육의 톤이 증가하게 된다. 이러므로 손상부위를 움직이지 않으므로 보호하게 된다.

손상부위를 움직이지 않으므로서 보호하려는 기전은 급성기에서는 보통 적절한 방법이다.

그러나 그러한 것이 통증회피 행동프로그램으로 기억되면 만성화되게 된다.

과도한 장기적인 스트레스, 두려움, 불안과 같은 비정상적인 병적인 행동은 신경근육계에 기능조절을 통해서 행동적으로 영향을 미치게 되고, 변연계(limbic system)를 통하여 생리적으로 영향을 미쳐서 만성통증의 특징을 제공하게 되는 것이다.

만성통증을 가진 환자의 유발전위를 검사해보면 정상적인 경우보다 낮은 통증역치를 가지며 유발전위가 높게 나온다. 이러한 높은 반응은 일차 체감각 대뇌피질이 과도하게 민감하게끔 중추신경에 작용하게 된다.

급성통증은 치명적인 조직의 손상이나 반복해서 strain이 재발하는 등의 인체역학적인 결과를 가져오며, 염증과 같은 생화학적인 반응이 오고 algesic pathway를 촉진시키며 결국에는 신경근육의 적응이 이루어지게 되는 것이다. 만약 반복적으로 잘못된 인체역학적 결과가 제거되지 않으면 비정상적인 병적행동이 나오게 되고 기능조절이상이 일어나 결과적으로 부적절한 신경근육의 적응이 일어나고 중추신경계를 침범하여 만성화하게 되는 것이다.

급성통증에서 만성통증으로 이행하는 것을 방지하기 위해서는 환자가 인체역학적 과하중을 어떻게 규명하고 제한하는가 하는 교육이 필요하고, 비정상적인 병적행동에 대한 심리사회적 요인을 조기에 발견하며, 운동계의 기능적인 병리를 규명하고 재활치료하는 것이 초기의 염증기에 시행되어야 한다.

통증은 불행히도 항상 손상에 대한 조기경보로서의 역할을 충실히 하는 것은 아니다. 가끔 손상이 심하게 진행되고 난 후에 경보를 알려주는 경우가 흔하다. 또한 통증은 증상이 아니고 nociceptive activity에 대한 의식적인 인식이다. 만약 통증의 해소가 치료의 목적이라고 하면 기능조절이상과 여러 가지 기능적인 병리는 여전히 장래의 인체역학기능결함의 전구체로서 남아있을 것이다. 통증해소와 더불어 기능회복에 그 초점을 맞추어야만 재발이나 통증이 만성화하는 것을 막을 수 있다.

우리는 근막통이나 과활동성의 근육, 근육의 약화나 비정상적인 행동패턴, 관절기능 이상 등의 기능적인 병리 현상을 하나로 묶어서 치료할 수 있어야 통증의 해소 뿐만 아니라 기능을 회복시킬 수 있다.

관절기능이상과 통증

관절은 통증, 고유수용감각, 근육반사, 교감신경반사작용 등 여러 가지 기능이 복합적으로 관여한다. 관절의 구심성감각수용체는 운동과 위치감각을 담당하고 고유수용감각은 일차적으로 근육의 감각이다. 운동에 대한 관절의 증가된 비정상적인 통증감각과 같은 과감각상태는 기능조절이상증후군의 중요한 요소이다. Group III and IV afferents는 관절의 염증발생 후에 기계적인 자극에 대해서 오랫동안 지속적으로 과민하게 반응하여 관절이 휴식상태에서도 계속 신경자극이 발생되고 있다. 또한 기계적인 자극에 무감각한 구심성감각수용체도 존재하는 데 이러한 silent nociceptors도 염증에 의해 과민하게 되면 통증을 야기할 수도 있다. 활성화된 관절의 구심성감각수용체는 방사통을 야기할 수 있다. 통증을 유발하지 않는 자극하에서는 관절의 구심성감각수용체는 많은 양의 감마운동뉴론의 반사작용을 흥분시켜서 근육의 강직을 조절하는 것으로 알려져 있다. 오래 지속되는 통증자극은 결과적으로 굴곡반사를 활성화 시킬 수 있다. 관절에는 또한 원심성자율신경섬유가 신경공급을 하고 있어서 지속적인 반사자극을 방출할 수 있다. 결과적으로 관절의 통증은 반사적으로 근육기능을 억제할 수 있다.

근육과 관절 기능이상의 연관성

가장 통증을 많이 발생하는 곳은 당연히 가장 많은 통각수용체를 가지고 있는 관절면, 관절낭, 인대 등이다. 통증을 발생시키는 곳이 어디든지 간에 전체 운동계가 반응하고 보상적응을 하게 된다. 연부조직 손상이 있고 회복되고도 오랜 후에 적응패턴은 여전히 존재할 수도 있다.

근육은 중추운동계의 명령과 척추반사작용의 매개체로서 어떠한 문제에도 보상작용을 하게 된다. 어떤 특정한 관절이 손상 받았거나 기능이상이 있을 때 어떤 특정한 근육이 보통 반응하게 된다. 이것은 관절이나 근육 어느 것이 손상되더라도 기능적인 파트너로서 서로 상호 영향을 미치는 것을 의미한다. 명백하게 만약 어떤 근육이 단축되거나 과활성화 되었으면 관절낭과 건골막연결부에서 압력이 높아지며 strain이 일어나는 것을 관찰할 수 있다. 또한 기능억제 되거나 약화된 근육은 관련된 관절의 안정성이 떨어지고 보상적으로 fixation이 일어나거나 심지어는 과운동성이 나타나기도 한다.

통증을 유발하지 않는 관절의 구심성신경활동성과 반사적으로 감마운동뉴론의 활성도는 서로 연관되어져 있다. 장시간 지속되는 통증자극은 굴곡회피반사를 활성화시킬 수 있다. 관절로부터 동일한 반사신경방출이 원심성자율신경섬유에 의해 매개된다. 슬관절의 관절염증은 반사적으로 근육기능억제를 할 수 있다. 어떤 특정한 요추관절의 기능이상을 가진 급성요통환자에서 해당분절의 반사근육위축을 발견할 수 있었다. 또한 빈약한 족관절의 안정성과 보행 중에 대둔근과 중둔근의 약화가 서로 관련이 있다는 것도 알려져 있다. 근육의 불균형과 운동패턴의 변화, 특정한 관절의 기능이상 사이의 연결고리를 찾아내야만 의사는 기능병리를 야기하는 주원인을 밝혀낼 수 있다.

수기의학 (MANUAL MEDICINE)

수기의학의 역사

수기의학의 역사는 적어도 태국의 경우, 4000년 이상 된 것으로 알려져 있다. 또한 고대이집트의 문헌에도 발견된다. 히포크라테스는 척추의 변형을 치료하기위해 견인과 지렛대를 이용하여 치료를 시도하였다. 더불어 Galen, Celisies, Orbasius도 매니플레이션 치료에 대해 언급하였다. 근대에 들어와서는 영국의 의사인 Edward Harrison이 19세기 초 런던에서 수기치료를 통하여 반복적으로 치료효과가 있음을 재현하였다. 19세기에는 의사들 보다 뼈교정사 들이 영국이나 미국에서 활동하고 있었는 데 대표적인 사람으로 영국에서는 Hutton이 있는 데 그는 James Paget & Wharton Hood에게 그 기술을 전수하고 미국에서는 Herbert Baker경이 대표적인 인물이었다. 그 후 의사인 Andrew Tayler Still에게 전수되어 미국에서 Osteopathy가 창시되게 되고 더불어 뼈교정사인 D.D. Palmer가 Chiropractic을 창시하게 되어 현대적인 수기의학의 모양을 갖추어가게 된다.

Osteopathic medicine

Osteopathy의 창시자인 Andrew Tayler Still (1828-1917)는 1874년에 처음으로 osteopathy의 철학과 치료에 대한 제안을 하였으며 수기의학을 osteopathic medicine이라고 명명하였다. Still의 새로운 철학은 첫번째로 신체를 하나의 단위로 보았으며 자연적인 치유력을 믿었으며 병의 체구성원으로부터 발생할 수 있으며 신체구조와 기능의 상호관련성에 주목하고 수기치료를 사용하여 이러한 문제를 해결한다는 내용 등이다. 그 후 Still은 1892년 Missouri주의 Kirksville에 첫번째의 osteopathic medicine대학을 설립하게 되고 1995년 현재 약 17개의 대학이 미국 내에 있으며 미국, 영국, 호주, 뉴질랜드 등지에 대학이 설립되게 된다.

Chiropractic

카이로프랙틱은 Daniel David Palmer (1845-1913)가 1896년 처음으로 미국 Iowa주의 Davenport와 Oklahoma주의 Oklahoma 시에 college를 설립하여 카이로프랙틱교육이 시작되고 그 아들인 Bartlett Joshua Palmer (1881-1961)가 그 기초를 닦게 된다.

Palmer의 카이로프랙틱에 대한 기본 개념은 첫번째, 병의 근원은 정상적인 신경기능의 표현이상이 변화가 오는 것이고 둘째로 뇌와 중추신경계의 내재된

인지력이 존재하며 셋째로 척주의 이상(아탈구)이 신경기능의 이상이 오고 결과적으로 질병을 야기하게 된다. 넷째로 카이로프랙틱교정으로 아탈구를 제거하면 질병이 치료된다고 생각하였다.

1970년대 중반에 the Council on Chiropractic Education(CCE)을 미국교육부에 카이로프랙틱교육에 대한 인정단체로 인정하도록 하는 청원하게 되었다. 현재는 카이로프랙틱대학이 미국, 호주, 뉴질랜드 등에 세워지게 되었다.

Medical manipulators

20세기 초 James Mennel와 Edgar Cyriax가 관절매니플레이션에 대한 것을 the London Medical Community에 보고하게 되고 James Mennel은 the North American Academy of Manipulative Medicine(NAAMM)을 설립하고 James Cyriax는 the Society for Orthopedic Medicine을 설립하게 되는 데 영국에서 수련한 정형외과의사인 John Bourdillon은 옥스포드대학 재학 시 수기의학에 대해 흥미를 느끼고 Spinal Manipulation 5판(E.A. Day and M.A. Bookhout, published in 1992)을 공저하게 된다. 그 후 NAAMM과 AAOM이 합쳐져 미국과 캐나다에서 the International Federation of Manual Medicine(FIMM)을 설립하게 된다.

수기의학에서 정의

1. definition of subluxation; 운동분절 사이의 관절면 접촉이 온전한 상태로 있어도 배열이나 운동성 혹은 생리적 기능의 변화를 초래하는 것

2. manipulable subluxation; 변화된 배열이상, 운동성이상, 기능적 이상이 manual thrust procedure에 의해 향상될 수 있는 subluxation

3. subluxation complex; 신경, 근육, 인대, 혈관 그리고 결합조직의 복합적인 병리적 변화를 수반하는 운동분절기능이상의 이론적인 모델

4. subluxation syndrome; subluxation이 동반하게 되는 임상적인 증상들을 설명하는 용어. 척주와 골반, 그리고 사지와 관계되어 나타나는 병리생리학적인 기능이상과 관계되는 증상이나 증후의 모임

5. motion segment(운동분절); 인접한 2개의 관절과 관계된 결합조직으로 구성되어진 기능단위

6. manual therapy(수기치료); 손을 환자의 몸에 직접 접촉하여 관절이나 연부조직을 치료하는 방법

7. munipulation; 해부학적인 한계를 벗어나지 않고 생리적가동범위를 지나 관절을 직접 thrust하여 가동시키는 수기치료과정의 한 방법

8. mobilization; 관절운동성을 회복시키기 위하여 thrust하지 않고 관절의 생리적가동범위 내에서 한번 혹은 반복적으로 힘을 가하여 움직이게 하는 방법

9. adjustment; 특정한 관절이나 해부학적인 위치에 힘과 지렛대 원리, 방향, 힘의 양, 방향을 조절하여 사용하는 chiropractic therapeutic procedure

Fixation

fixation은 수동적가동성을 방해하거나 억제하는 관절의 비정상적인 상태를 일컫는 것으로 Muscular fixation, ligamentous fixation, articular fixation, bony fixation으로 분류할 수 있다.

muscular(class I) fixation은 감각예민한 피부 아래에 팽팽하고 압통이 있는 근섬유를 촉지할 수 있다. 가동범위를 검사하기 시작할 때 운동성이 감소된 느낌이 들고 end-feel이 약간 힘이 빠져 고무같은 느낌이 든다. 정확히 adjustment하면 거의 즉시 근육이 풀리면서 압통이 없어지고 이완되어 관계된 관절의 운동성이 증가한다. 또한 주로 다른 곳의 fixation이나 내장의 이상으로 인한 reflex(somatosomatic reflex 혹은 viscerosomatic reflex)의 이차적인 결과로 온다. 그래서 다른 곳의 fixation이나 자극의 원인이 남아 있으면 재발하게 된다.

Ligamentous fixation은 퇴행화된 만성적인 muscu-

lar fixation이나 인대손상의 결과로서 오는 경우가 많다. 위축된 피하조직에 의해 덮여있는 경우가 많다. 특별한 end play가 없이 운동의 정상범위 안에서 갑작스럽고 딱딱하게 촉지된다. 양측성이든 일측성이든 보통 중앙선 가까이 위치하고 적절한 치료 후에도 즉각적인 효과는 미미하다.

Articular (class III) fixation은 motion palpation상에서 모든 방향으로 완전히 운동성이 없고 증상도 없는 경우가 많다. 촉진 하는 의사가 촉진할 때는 압통이 유발된다. Ankylosis (강직)로 진행하여 terminal stage에서는 비가역적이다. Articular fixation이 거의 항상 major fault라고 생각되어지는데 이를 가장 먼저 교정하고 다음으로 인대의 fixation을 해결하고 마지막으로 근육으로 인한 fixation을 해결한다. 왜냐하면 보통 근육의 경우는 반사성의 이차적 보상작용으로 오기 때문이다.

bony restriction은 bony ankylosis가 대표적이다.

수기의학의 특징

수기의학은 인체를 기능적으로 고려하고 수기의학으로 환자를 치료할 때는 병을 검사실 데이타나 병리소견, 사체해부 등의 정적인 관점과 더불어 병의 기능적인 역동과정에 관심을 둔다. 구조진단은 특정한 질병이나 기능이상에 대한 골격근육계만 평가하는 것이 아니라 내부장기의 질병이나 기능이상의 체성표현증상 (somatic manifestation)에 대한 평가도 하여야 한다. 매니플레이션치료는 일차적으로 골격근육계의 기능이 제한된 것을 가동범위를 증가시키고 결과적으로 통증이 감소되도록 한다.

수기치료를 시행할 때 선택하는 치료방법에 영향을 주는 요소들

1. Age of patient
2. Acuteness or chronicity of problem
3. General physical condition of patient
4. Operator size and ability
5. Location (office, home, hospital)
6. Effectiveness of previous and/or present therapy

수기치료의 부적응증

1. The vertebral artery insufficiency in the cervical spine
2. Primary joint disease (RA, or infectious arthritis)
3. Metabolic bone disease (osteoporosis)
4. Primary or metatstatic malignant bone disease
5. Genetic disorders (e.g. Down's syndrome), particularly in cervical spine
6. Hypermobility in the involved segment

수기치료의 합병증

증상악화는 1/40,000 비율로 나타나고 심각한 합병증은 1/400,000의 확률로 나타난다. 나타날 수 있는 합병증으로는 골절, 탈구, 척수손상 등이 올 수 있으며 추간판탈출증이 더욱 심해지는 경우가 있을 수 있고 경부에서는 vertebrobasilar artery insufficiency가 올 수 있다.

인대증식치료 (prolotherapy)

prolotherapy의 이론적인 배경

Goerge S. Hackett은 prolotherapy는 새로운 골조직과 섬유성결합조직의 생성을 자극하므로서 뼈에 부착되어 있는 손상된 인대와 건의 부착부를 강화시키도록 고안된 주사치료요법이라고 정의하였다. 즉 prolotherapy 치료는 몸에서 가장 약하고 병리학적인 문제가 있는 일차적인 장소라고 여겨지는 가장 약한 섬유골결합부에 직접 행하게 되는 것이다.

prolotherapy의 역사적 배경

Hackett (1958)은 proliferant solution으로 1,600명의 요통환자에서 82%의 개선율을 보였다고 보고 하였고 Lui (1982)는 5% sodium morrhuate를 토끼의 인대에 주사하여 인대의 양, 두께, 강도, 무게/길이 비율의 현저한 증가를 가져온다는 것을 발견하였다. Ongley, MJ. et al, lancet (1987)는 40명의 환자는

proliferant (2.5% phenol, 25% dextrose, 25% glycerol) 치료를 하고 41명의 환자는 생리식염수를 6주 동안 매주 주사를 하여 6개월 뒤 35명의 prolotherapy 환자에게는 50% 이상 호전되었고 대조군에서는 19명이 50% 이상 호전되었고 15명의 prolotherapy환자에서는 신체장애에서 벗어났으며 대조군에서는 4명이 장애로부터 해방되었다. Klein은 79명의 요통환자에게 xylocaine/saline과 xylocaine/proliferant로 random double blind trial에서 50% 이상에서 통증이나 장해 스코어에서 감소를 보였고 39명 중 30명은 proliferant로 치료되었고 40명 중 21명은 xylocaine으로 치료되었다.

prolotherapy의 기전

proliferant가 국소에 주사되면 염증반응이 일어나게 되고 그 염증반응은 wound healing cascade를 활성화시킨다. 그 결과 새로운 콜라겐이 축적되고 인대가 비후되게 된다.

wound healing

prolotherapy에서는 인대와 건부착부의 강화를 조직손상이 회복되는 과정 중에 생기는 조직의 증식을 통하여 얻게 되는 데 조직손상의 치유과정은 염증기, 육아조직형성기, 기질형성 및 재정열기로 구분할 수 있다. 염증기는 과립구에 의해서 식균작용과 단백분해작용이 일어나는 초기와 단핵구와 대식세포에 의한 후기로 나눌 수 있다. 육아조직형성기에는 polypeptide growth factor를 분비하고 섬유모세포를 불러모아 활성화시키는 시기이다. 그 후 기질형성기에는 섬유모세포가 여러 가지 물질을 분비하여 견고하게 만들고 섬유모세포와 대식세포 사이에 재배열이 일어나는 시기인데 몇 개월이 소요된다.

염증기는 그 특징에 따라 3개의 stage로 구분할 수 있는 데 stage I은 손상 후 약 5-10분에 국소적인 소동맥의 수축이 일어나게 되고 그 후 1-3일 동안 단백분해효소, polypeptide, amines, H+이 유리되어 혈관확장이 일어나 혈류가 증가하게 된다. 이 시기에 혈관내피세포들이 서로 떨어지게 되어 단백질유출이 일어나서 장액과 고분자의 삼투를 일어나게 한다. 이 시기를 특별히 온감, 부종, 통증의 특징을 가지는 삼출기라고 하기도 한다. 다음 stage II는 삼출액 중의 fibrinogen이 섬유모세포에 대한 그물망을 제공하게 된다. 이 때 섬유모세포는 arachidonic acid를 비롯한 다른 종류의 chemotactic agents에 의하여 모이게 된다. stage III는 48시간 이내에 fibrin 그물망에서 섬유모세포와 모세혈관이 성장하게 된다. 이렇게 생성된 콜라겐은 4-5일에 현저해지고 약 6주 동안 지속되게 된다. 성숙은 3주 말에서 시작하게 되는데 부드러운 운동에 의한 긴장은 콜라겐을 재배열하게 되고 약하고 불필요한 결합부를 제거하는 역할을 하게 된다. 이 시기에는 기계적인 스트레스가 가장 크게 영향을 미치게 된다.

이 결과 인대의 긴장도는 6개월 정도에 정상보다 약 50% 정도 증가하게 되고 1-3년 사이에 100% 정도 증가하게 된다.

Tensegrity model - Stephen Levin MD

긴장력은 모든 구조물의 구성원을 가로질러서 지속적으로 전달되는 데 하나의 구성원에서 긴장이 증가하면 어떠한 다른 구성원에서의 증가된 압박력과 균형을 맞추어서 구성원에서의 긴장의 증가를 극복하게 된다. 신체는 긴장과 압박의 요소로 이루어진 시스템으로 해석할 수 있다. 긴장요소는 항상 가해지는 힘에 상관없이 긴장 내에서 작용하게 된다. 이러한 긴장요소에는 근막, 근육, 인대 및 결합조직이 있다. 반면에 압박요소는 골조직이다. Tensegrity icoshedron이 신체의 기본적인 구조단위로 생각한다.

prolotherapy의 적응증

prolotherapy는 인대나 건이 약화되거나 이완되어서 그 결과 과운동성이나 불안정성이 초래되는 경우에 그 치료의 적응이 되는데 기간이 3개월이상이 되고 다른 고식적인 치료에 반응을 하지않는 만성골격근육계의 이상을 치료하는 데 유용하다. 그 적응증에는 대부분의 요통-추간판탈출증, 좌골신경통, 골절의 병력, 관절염- 불안정한 관절, heel spur, 테니스엘보우, 회전건개파열, 슬관절의 문제 등이 적응증이 될 수 있고 그 외 견관절의 통증, 특히 수면 시 통증이

심해지거나 움직이거나 물건을 들 때 통증이 심해지거나 혹은 관절탈구의 경험자도 또한 적응증이 될 수 있다. 활동을 하면 증상이 심해지고, 안정하면 증상이 호전되는 경우도 시도할 만 하며 수기치료로 증상의 호전이 오나 유지가 되지 않는 경우, 관절의 마찰되는 소리나 뚜뚝하는 소리가 나는 경우도 적응증이 될 수 있다. 근이완제, 관절염치료약물투여, 스테로이드 투여에도 불구하고 6주 내에 문제가 완해되지 않는 경우, 수술이 실패한 경우, 관절이 슬링이나 스플린트, 보조기를 착용해야만 안정되는 경우, 인대나 건의 염좌로 진단된 경우, 관절 내에서 잡아당기는 듯한 통증, 심부통, 예리한 통증, 저리거나 마비된 듯한 감각이상에 적응이 될 수 있다.

prolotheapy의 부적응증

협조가 되지 않는 환자, 현저한 정신병력의 소유자, 신경학적인 증상이나 증후가 점점 나빠질 때, 전신질환, 국소감염증, 주사약제에 대한 알러지, 심하게 비만인 환자의 경우는 prolotherapy의 부적응이 된다.

prolotherapy의 합병증

동맥내 주사, 특히 추골동맥에 주사하는 경우가 있는데 표준용액을 0.5 cc이하를 사용한 경우 비교적 안전하고 흔하지 않다.

하지만 주사 시 역류시켜 혈관 내 주사가 아니라는 것을 확인하고 주사하도록 한다. 경우에 따라서는 lidocaine toxicity가 나타날 수 있으므로 lidocaine에 대한 알러지를 확인하고 혈관내 주사를 피하고 lidocaine의 일반적인 약물독성에 대해서 숙지하도록 한다. 경우에 따라서는 통증이 더욱 심해질 수 있는데 주사후 2-7일에 있을 수 있으며 만약 이 기간을 지나서도 통증이 있으면 인대나 근막성압통점이 남아있는 경우이다. 경우에 따라서는 척수강 내에 실수로 주사하는 경우가 있는데 이때는 척수를 자극하여 신경학적인 결함이 오게 된다. 지금까지 5례의 증례가 보고되고 있다.

만약 척수강내 주사가 의심되면 100 mg의 triamcinolone을 lumbar theca내로 주사한다. 그외 호흡억제, 척추성두통, 기흉, 감염, 말초신경손상, sodium morrhuate에 대한 알러지 등이 있을 수 있다.

prolotherapy와 manipulation

관절운동이 감소하거나 제한될 때는 매니플레이션을 통하여 치료하게되고 관절운동이 과도하거나 불안정하다면 prolotherapy로 치료하게 된다.

premedication (sedation)

경구용 vistaril (hydroxizine)을 오심예방용으로 사용하여 compazine으로 인한 드문 anaphylaxis를 예방한다. 주사바늘 투입 시 통증보다 피부마취 시의 마취감을 선호하는 환자에게는 마취총을 사용한다. Demerol 알러지나 demerol 사용 후 지속적인 오심을 가진 환자를 제외하고 demerol (pethidine) 정맥주사를 exclusive sedation을 위해 사용한다. Demerol 단 하나의 약제 만을 사용하기가 충분하지 않을 때 valium (diazepam)을 단독으로 사용하거나 추가하여 사용한다.

prolotherapy agents

세포탈수를 야기하는 osmotics에는 dextrose, glycerin, zinc sulfate등으로 구성되어 있다. Sodium morrhate는 염증세포를 직접 끌어 당기는 chemotactics이다. 다음으로는 세포표면에서 단백질을 알킬화하는 irritants로서 phenol, guaiacol, tannic acid등이 있다. 대식세포를 유인하는 particulates로서 pumice를 사용한다. 일반적으로 dextrose의 농도가 중요한데 관절내 주사로서는 25% dextrose를 사용하고 관절외 주사에는 12-15% dextrose의 농도를 사용한다. 가장 기본적인 basic formula로 2% lidocaine 1 cc, 증류수 6 cc, 50% dextrose 3 cc를 사용하여 총 10 cc용액을 만들어 사용한다.

기본적인 prolotherapy technique

주사바늘의 끝은 항상 뼈에 인접한 위치에서 약 0.5 cc 정도의 양을 주사하도록 한다. 주사간격은 약간의 차이는 있지만 약 4-6주로 하고 환자가 통증을 참을

수 있고 여행이 가능하며 신뢰성에 따라 변경하도록 하며 또한 의사의 주사 가능한 시간, 비용, 법적인 문제 등에 따라 간격이 달라질 수 있다. 주사 시 환자의 자세를 정확히 잡도록 한다. 척추의 중앙부분에 주사할 때는 주사의 방향을 미측을 향하도록 한다. 주사 시 주사위치에 대한 해부학적인 면을 다시 확인하고 시행하여 무리하게 주사하지는 않도록 한다.

The American Osteopathic Academy of Sclerotherapy에서는 환자가 완전한 강도와 지구력을 다시 얻었을 때 가장 큰 효과가 오고 모든 다른 증상이 해소되며 모든 검사는 정상으로 돌아오며 검사하는 의사는 모든 인대와 건, 그리고 관절이 매우 단단해져 있다는 것을 관찰하게 된다고 천명하였으며 그래서 치료의 횟수는 환자에 따라 다를 수 밖에 없다고 하였다. 그러므로 proliferative therapy는 통증을 없애는 치료가 아니며 강화치료라는 것을 다시 강조하는 것이 중요하다. 다시 말하면 강화가 주작용이며 통증감소는 부작용이다.

Prolotherapy technique에는 사용하는 증식주사제, 수기치료의 여부, 주사바늘의 크기, sedation의 유무, 치료횟수, 운동의 추천에 따라 크게 Hackett method와 West Coast Method (Ongley's technique)으로 나눌 수 있다.

prolotherapy 후 환자에게 해야할 조언

치료 후 통증이 심하면 얼음찜질을 하도록 하고 진통제를 복용하도록 하고 경우에 따라서는 codein을 복용하도록 하고 NSAIDS나 스테로이드는 피하도록 한다. 일상활동은 허용하도록 하고 심한 운동은 피한다. Forceful manipulative method는 피하도록 한다. 약물효과가 없어질 때까지 치료 후 몇 시간 동안 누워서 안정하도록 한다. 대부분의 환자는 치료 후 2-3일 정도는 통증이 증가하는 것을 경험하고 약간은 통증이 없거나 경미하고 어떤 환자에서는 통증이 몇 주간 지속되는 경우도 있다. 환자에게 금연을 하도록 해야 하고 비타민 C 와 단백질 섭취 등 영양에 대한 조언을 해야 한다.