

만성통증 치료에서 Deep Dry Needling의 모델들과 중재적 근육 및 신경자극 요법

포천중문의과대학교 강남차병원 만성통증센터, *서울대학교 의과대학 마취통증의학교실

이 영 진·안 강·이 상 철*

= Abstract =

The Deep Dry Needling Techniques, and Interventional Muscle & Nerve Stimulation (IMS) for the Treatment of Chronic Pain

Young Jin Lee, M.D., Kang Ahn, M.D., and Sang Chul Lee, M.D.*

Joint-Muscle Chronic Pain Center, Pochon Jungmun University Medical College, Seoul,

*Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

Chronic pain can cause disability, mild to severe suffering and high medical costs. Some unfortunate patient do not improve despite administering conservative treatment and then the various interventional therapies, including oriental medical treatment and/or surgery, and they find themselves in search of a more effective pain relief. Deep dry needling is one of the newer treatment modalities for these patients. The last 10 years have seen a lot of progress in understanding the neural pathways and the type and extent of tissue involvement during chronic pain. This in turn has stimulated the development of new treatment techniques, and deep dry needling is one of them. So, the authors of this paper discuss the individual theories, the characteristics and future directions of several deep dry needling techniques, and we examine the new dry needling technique that has been recently developed in Korea. (Korean J Pain 2006; 19: 1-7)

Key Words: chronic pain, dry needling, interventional muscle and nerve stimulation (IMS).

서 론

Deep Dry Needling (DDN)은 동양의학에서 경혈이론에 근거하여 주로 피부표층에 시술을 하는 Superficial Dry Needling (SDN)과는 달리, 해부학, 신경생리학 이론에 근거하여 이학적검사를 하고 실험실적, 신경생리학적, 영상의학적 진단법을 병행하여 진단된 피하지방 이상의 심부층에 존재하는 통증유발 병소에 시술을 하는 현대의학적 통증치료법의 한 형태이다.

DDN은 1800년대에 영국과 북미의 의사들이 사용하기 시작하였으며 이에 관한 가장 대표적인 문헌은 1912년에 옥스포드대 교수인 Osler가¹⁾ 발행한 "The Principle and Practice of Medicine, 8th ed"이다. 이 책에서 저자는 요통치료에서 3-4인치의 바늘을 통증이 있는 허리근육에 삽입하는 것에 대해 기술하였다. Osler가¹⁾ DDN의 우수한 효과를 기술함에도

불구하고 별 주목을 못 받다가 1952년에 와서 Travell과 Rinzler가²⁾ 국소마취제 주사에 의한 통증치료 교육내용에서 일부 DDN에 대해 간략히 기술하였다. 이후에도 DDN은 별 주목을 못 받다가 통증 치료 대안으로서 DDN이라는 방법에 대해 처음으로 주목을 받는 연구를 발표한 것은 체코슬로바키아의 의사인 Lewit이다.³⁾ Lewit은³⁾ DDN이 아픈 치료법임을 이유로 중요시하지 않은 Travell과 Rinzler와는²⁾ 달리, "DDN의 효과는 통증 유발점에서 발생하는 통증의 강도, 최대 압통점이 있는 곳에 얼마나 정확히 바늘이 삽입되는나와 관련이 있음"을 기술하면서, 241명의 근막통증 환자를 대상으로 한 연구에서 최대 압통점 부위에 바늘을 삽입하여 86.8%의 환자에서 즉각적인 진통효과가 나타났다고 발표하였으며, 이전의 국소마취제 주사 연구에서 나타난 진통효과는 사실은 바늘의 효과 때문이라고 결론지었다. Garvey 등은⁴⁾ 무작위 이중맹검 연구에서 DDN의 진통효과는 국소마취제 주사 혹은 스테로이드 병합주사와 같다고 발표하였

접수일 : 2006년 4월 13일 승인일 : 2006년 6월 7일

책임저자 : 이영진, (135-080) 서울특별시 강남구 역삼동 605번지, 강남차병원 척추-관절 만성통증센터

Tel: 02-3468-3095, Fax: 02-3468-3345, E-mail: lyjk@shinbiro.com

Received April 13, 2006, Accepted June 7, 2006

Correspondence to: Young Jin Lee, Joint-Muscle Chronic Pain Center, Pochon Jungmun University Medical College, Gangnam CHA General Hospital, 605 Yeoksam-dong, Gangnam-gu, Seoul 135-080, Korea. Tel: +82-2-3468-3095, Fax: +82-2-3468-3345, E-mail: lyjk@shinbiro.com

으며, 또 다른 국소마취제인 리도케인 주사와 비교한 연구에서도, 조직에 손상을 가능한 주지 않기 위해서 가는 바늘을 100-200 mm/sec의 빠른 속도로 통증유발점에 관통되게 하여 반복적으로 삽입(in and out)하여 일련의 국소수축반응(local twitch response: LTR)을 유발한 경우가 가장 우수한 진통효과가 있었다고 하였다. 다만 국소마취제 주사의 경우보다 DDN군에서는 LTR 유발에 필요한 바늘의 관통횟수가 더 많아 미세출혈에 의한 시술 후의 통증이 단점으로 지적되었다.⁵⁾ 또한 2001년에 Cummings와 White가⁶⁾ 근근막통증(myofascial pain) 치료에서 약물을 사용한 주사법과 약물을 사용하지 않은 주사바늘만으로는 DDN을 이용한 무작위 임상연구 결과들을 종합해 분석한 결과, 통증치료에 있어서 사용된 주사용액이 무엇이든지 간에 관계없이 진통효과는 DDN과 차이가 없다는 결론을 발표하여 1912년에 Osler가¹⁾ “경험적으로 보아 통증치료에 있어서 가장 압통이 최대인 포인트에 있는 신경종말을 자극하는 것 이상의 처치는 불필요하다”는 주장을 객관적으로 뒷받침하였다.

이와 같이 통증치료 효과면에 있어서 스테로이드나 국소마취제의 단독 혹은 병합주사 요법과 아무런 주사용액을 사용하지 않은 DDN에 의한 치료법간에 통계적으로 유의한 차이가 없다는 상기 몇 편의 연구결과들이 발표되면서 DDN이 주목을 받기 시작하여 여러 다양한 모델들이 제시되었다. 예를 들면 주사바늘이 아닌 침과 유사한 형태의 속이 차고 끝이 둥근 바늘(round solid needle)을 사용하는 모델, 이전의 국소마취제 주사요법과 DDN의 병행요법 모델, 사지연조직에 대한 시술보다는 척추주위 신경주위를 중요시하는 DDN모델, 영상유도 장치를 도입하여 신경근에 보다 근접하여 시술하는 모델, 만성통증의 한 유발요인이 되는 유착에 대한 인터벤션을 시도한 모델 등 다양한 모델들이 소개되어 이들 각각에 대한 장점, 제한점과 향후 전망들을 검토해볼 필요가 있다.

Travell의 근막통증유발점 모델 근근막통증유발점(Myofascial Trigger Point: MTrP)에 대한 DDN

DDN이 주로 사용된 것은 근근막통증 유발점(MTrP) 치료에서 이다. MTrP의 존재를 가장 큰 특징으로 하는 근근막통증증후군(myofascial pain syndrome: MPS)은 Simon 등이⁷⁾ 그 정의와 중요성을 기술한 이래로 현재는 하나의 독립된 증후군으로 간주되고 있으며⁸⁾ 여러 연구에서 고관절염, 경추디스크질환, 턱관절질환, 골반통증, 두통, 상과염 등의 환자가 호소하는 통증의 주요요인이라고 보고되어 있다.⁹⁻¹³⁾ MTrP의 발생기전을 아직도 잘 모르지만 기계적, 신경생리적, 생화학적 요인 등에 의해 운동종판(motor end plate)이나 신경-근 접합부의 활성도가 변화되어 생기는 것으로 생각된다. 운동종판의 경우 그 기능을 담당하는 acetylcholine (Ach) 수용체나 Ach을 분해하는 acetylcholine esterase (AchE)의 변화

가 그 기전으로 생각된다. 실제로 임상연구에서 소위 근육내 단단한 띠(taut band)내 최대압통점에서 미세종판전위(miniature end plate potential: MEPP) 활성도의 빈도가 증가되고 자발전위가 관찰된다.¹⁴⁾ 근전도로는 비정상적인 종판소음(end plate noise)이 관찰되기도 한다.^{15,16)}

Shah 등이¹⁷⁾ microdialysis 테크닉을 사용하여 MTrP내 화학적 변화를 측정 한 결과, 정상인에 비해 환자군에서 bradykinin, substance P, calcitonin gene related peptide (CGRP)가 증가되었으며 pH는 낮게 나타났다. 이로인해 AchE의 활성이 저하된 곳에서는 Ach의 농도가 증가되며, 잘 낫지않는 근막통증 증후군에서 Ach 분비를 차단하는 botulinum toxin을 쓰는 근거가 된다. Z-band에서 마이오신세사(myosin filament)를 연결하는 가장 큰 단백질인 titin은 근분질의 통합성을 유지하는 중요한 기능을 하며¹⁸⁾ 이들은 주로 fibronectin type III로 구성되어 있어서 Z band 주위의 근분질(sarcomere)이 심하게 수축되어 있는 경우에는 국소에 끈적거리는 점성성격(sticky nature)을 갖게 되는데 기여할 수 있다. 조직학적 연구에서도 심하게 수축된 근분질의 존재와 그 부위의 국소 저산소상태(hypoxia)가 보고되었다.¹⁹⁾ 저산소상태의 조직에서는 bradykinin, CGRP, substance P의 분비를 유도하며, 이중 bradykinin은 다시 tumor necrosis factor (TNF), cytokine의 분비를 자극하고 이는 다시 bradykinin의 분비를 자극하여 통증발생에 기여한다. CGRP는 신경근접합부에서 AChE의 발현(expression)을 억제하여 신경근접합부의 시냅시스 전달을 변화시키고 Ach의 국소농도를 증가시킬 수 있다.

이상의 연구결과들로 보아 MTrP는 척추후각내에 중추감작(central sensitization)을 유도하는 지속적인 말초 침해수용체 유발병소(peripheral nociceptor input generator)로 될 수 있으며, 연관통(referral pain)이 그 임상적인 증거 중의 하나이다.²⁰⁾ 진단법으로는 촉진에 필수적이며, 여러 치료법이 있으며 DDN은 이에대한 정확한 치료법 중의 하나이다.

모든 만성통증이 그러하듯이 MTrP 모델에 의한 DDN모델도 제한점이 있다. 비교적 발생기전에 대한 연구가 많은 편이지만, 여전히 아직 잘 모르는 부분이 많다. 잘 디자인된 연구들에 따른 연구도 더 계속되어야 한다. 임상적으로는 다른 기존의 치료법으로 호전되지 않는 환자에게 실행한 후에도 여전히 낫지 않는 환자들이 존재한다. 이런 환자에서는 척추신경근이나 그 가지의 이상이 동반되어 있는 경우가 많은 것으로 생각하여 이에 대한 이론과 치료법을 고안한 것이 Gunn의 근육내 자극법(intramuscular stimulation)이다.

Gunn의 신경근병증(Radiculopathy) 모델 근분질(myotomal)에 근거한 근육 DDN: Intramuscular Stimulation

MTrP에 대한 주사치료가 사실은 바늘에 의한 자극효과라는 Lewit의³⁾ 연구결과를 지지하는 가장 활발한 연구를 한

의사는 DDN이란 용어 대신에 ‘intramuscular stimulation’이란 용어를 사용한 캐나다의 Gunn이다.²¹⁾ 다만 Lewit이³⁾ 바늘이 정확히 통증유발점을 통과(penetration)하여야 치료가 된다고 한 반면, Gunn은²¹⁾ 심부 근육(muscle belly)에 바늘이 삽입되는 것만으로도 치료 효과가 난다고 주장하였다. IMS는 넓은 의미로 보면 DDN으로 볼 수 있지만, 다음에 기술하는 몇 가지 특징이 있으므로 Gunn은 MTrP에 대한 기술을 연상케 하는 DDN과는 다른 용어를 사용한 것으로 생각된다.

IMS의 가장 큰 특징 중의 하나는 이전의 DDN이 근막통증 증후군 등에서 주로 국소에 기술을 한 것과는 달리, 척추주위의 기술을 가장 중요시한 점이다. 그 근거로 Gunn은 거의 대부분의 근막통증 증후군이 척추 분절양상으로 나타나며 동반된 척추 신경근병증에 의해 척추 심부근육이 긴장되면 인접척추에 기계적인 압박이 가해져서 디스크를 압박하고 신경근을 자극하는 악순환이 반복되므로 척추주위에서 기술을 하는 것이 매우 중요하다고 하였다.²²⁾ 예들 들어 반복되는 테니스 엘보우나 어깨통증 환자를 대상으로 조사를 한 결과 대부분의 환자에서 경추의 문제와 연관이 되어있었다.^{23,24)} 또한 이러한 통증을 유발하는 척추신경근병의 가장 흔한 원인은 척추증(spondylosis) 또는 전척추증(prespndylosis)이라고 하였으며,²⁵⁾ 이로 인한 연조직 및 콜라겐의 특성변화는 관절 같은 체중부하를 받는 조직의 퇴행성변화에도 기여한다고 하였는데,²⁶⁾ 실제로 국내연구에서 무릎관절 주위 연조직에 대한 IMS기술 후 관절의 기능이 호전되는 것이 보고되었다.^{27,28)}

Gunn의 모델에서는 통증유발점은 말초신경 이상이나 척수신경 이상에 의한 2차적 현상으로 보며, 특히 일차적인 원인을 척추증 변화에 의한 척수신경의 이상으로 본다. 이 모델의 이론적 근거로 제시한 것이 Canon과 Rosenblueth의²⁹⁾ ‘Law of denervation’이다. 이는 신경의 기능에 일차적으로 이상이 생기면 그 지배를 받는 조직에 초과민(supersensitivity)이 발생한다는 이론이다. 즉 1) 신경의 지배를 받는 모든 조직들은 지배신경의 기능이 정상이어야 정상적인 기능을 유지할 수 있으나, 2) 만일 지배하는 신경으로 부터의 축색을 통한 영양적 흐름(axoplasmic trophic flow)이나 전기적 흐름이 차단되거나 손상되면 비정상적인 감소성이나 초과민이 발생한다는 것이다.³⁰⁻³²⁾ 이러한 이론을 인용하면서 Gunn은 임상적으로 모든 사람에서 공통적으로 가장 손상을 잘 받을 수 있는 신경은 압력, 잡아당김, 각형성(angulation), 마찰에 노출되어 있는 척수신경근과 그 가지들이라 하였다. 척추의 보편적인 퇴행변화인 전척추증이나 척추증 변화를 겪는 동안에 척수신경의 미세한 손상이 누적되다가 “Law of denervation”에 의한 초과민이 발생하는 시점부터는 만성통증이 생긴다는 것이 Gunn의 모델이론이다.²²⁾ 척수신경의 손상에 의한 2차 변화에 가장 민감한 것이 골격근이며 척수신경의 앞 혹은 뒷가지가 지배하는 분절성(segmental) 혹은 근분절에 해당하는 골격근은 물리적인 거나 화학적인 자극에 과민성

을 보여 긴장도가 증가하거나 지속적인 수축이 나타나고 관절주위의 근육에 이런 과민성이 생기면 관절운동 제한이나 퇴행성 변화에 기여한다고 하였다. 특히 척추주위 근육의 과민성은 디스크 압박이나 추간공을 더 좁게하기도 하고 신경근에 기계적인 압력 증가를 유발하는 악순환요인이라고 하였다. 치료 시 반드시 포함되어야 하는 것은 단일분절성(unisegmental)으로 척추신경근 뒷가지의 내측분지 지배를 받는 다열근(multifidus)이며, 이와 함께 앞가지의 지배를 받는 사지근육을 포함하여야 하고 각 근육에서 신경-근 접합부에 해당하는 운동점(motor point)을 가장 중요한 기술점으로 하였다.

따라서 Gunn의 모델은 통증환자의 진단 시 CT나 MRI, 근전도 검사소견에 크게 의존하지 않고 통증이 발생한 근육의 근분절, 피부분절(dermatome)에 의한 피부의 영양성 변화(trophic change), 나아가서는 골분절(sclerotome)에 의한 건-골막 접합부의 이상을 이학적으로 진찰하여 과민성을 유발한 척수신경분절을 찾는 것을 가장 중요하게 생각한다. 2000년대 초반에 Gunn의 IMS가 국내에 도입된 이래로 많은 임상 의들이 척추주위 심부근육에 대한 IMS만으로도 사지의 통증유발 요인들이 호전되는 증례나 논문을 발표한 것으로 보아도 Gunn의 모델은 임상적으로 중요한 의미가 있다고 생각된다.³³⁾

기술 방법 면에서 IMS의 특징은 기존의 DDN 술기를 좀 더 안전하게 심부에 기술할 수 있는 방법을 고안한 점이다. Gunn IMS의 세가지 특징은 첫째는 날카로운 면이 있으면서 속이 비어있는 주사바늘이 아닌 속이 차고 끝이 둥근 3인치 길이, 직경 0.25-0.4 mm의 침형태의 바늘을 사용하여 바늘에 의한 손상이 덜 가도록 하는 방법을 사용하였고, 둘째는 바늘을 심부에 정확히 도달할 수 있도록 풀린저라고 하는 바늘 장착도구를 사용하였으며 셋째, 사지의 연조직보다는 척추주위의 심부근육을 중요시하였다. 이러한 바늘을 통증이 있는 연조직에 삽입해본 결과, 즉각적인 이완효과가 나타나면서 어려움 없이 바늘이 다시 빠지며, 종종 자극에 의한 경련으로 환자는 극심한 통증을 호소하며 10-30분간 바늘을 그대로 두면 경련이 풀어지면서 바늘이 쉽게 빠지고 진통효과가 나타난다고 하였다.²¹⁾ 특히 IMS에서는 바늘의 회전을 통해 주위 조직이 바늘에 감기면서 ‘바늘 잡음(needle grasp) 현상’이 생기면 국소 근섬유의 스트레칭이 더욱 강하게 유도된다. Langevin 등의³⁴⁾ 연구에 의하면 바늘을 회전시킨 경우와 회전시키지 않는 경우에 콜라겐 조직의 배열을 관찰한 결과, 바늘을 회전시킨 경우에서 더 콜라겐속(collagen bundle)이 일직선이 되고 상호 평행되는 배열을 보였으며 비정상적인 actin-myosin 배열이 정상화된 후에는 각종 neuropeptide 등에 변화가 있음을 관찰하였다.

우수한 진통효과가 있음에도 Gunn IMS의 가장 큰 단점은 바늘을 인체 심부에 반복적으로 조직 기술을 함으로 인해서 기술자체의 통증이 있는 점이다. 근막통증 유발점에 대

한 DDN의 경우, 시술 후 통증이 대개는 12-24시간 지속되며 때로는 수일간 지속되는 것에 비추어 볼 때, 이보다 더 강한 IMS의 시술은 술후 통증이 더 오래 지속되는 편이다. IMS의 또 다른 단점은 신경이나 혈관, 조직 손상이며, 미세한 출혈은 치료 후의 육신거리고 빠근한 통증의 원인이기도 하다. 하지만 Gunn은 이러한 미세출혈이 오히려 혈소판 유래 성장인자 등을 분비를 촉진시켜 콜라겐과 단백질의 생성으로 조직의 치유를 자극하는 장점이 된다고 하였다.³⁵⁾ IMS에 대한 대표적인 무작위 대조군 연구는 Gunn에³⁶⁾ 의해 1980년에 발표되었다. Gunn은 이 연구에서 다른 치료로 낫지 않는 57명의 요통환자를 대상으로 보존적 치료군과 IMS 방법에 의한 척추 및 사지 근육 운동점에 대한 시술군으로 나누어 치료 종료 7개월까지 추시한 결과, IMS군에서 의미 있게 통증감소를 보였다.³⁶⁾ 국내에서 발표된 무작위 내지 대조군 연구에서는 Ahn 등이³⁷⁾ 견갑부 만성통증환자 50명에서 약물치료군에 비해 견갑거근, 승모근, 견갑하근, 극하근에 대한 총 4회의 IMS군에서 유의하게 통증이 호전되었음을 발표하였고, Park 등은²⁷⁾ 무작위로 선정된 18명의 무릎 골절염 환자에서 대퇴근에 대한 총 3회의 IMS를 시행한 결과, 통증, 강직, 기능이 의미 있게 호전되었다고 발표하였다. 국내에서 발표된 이들 논문은 연구 디자인은 잘 되었지만 척추 주위의 심부근육을 시술대상으로 하지 않았으므로 소위 Gunn's IMS라고 말하기엔 제한이 있다. 무작위나 대조군 연구는 아니지만, Gunn's IMS에 관한 연구로는 Kim 등이³⁸⁾ 척추수술 후 증후군 환자 18명을 대상으로 척추주위 다열근 및 사지근육을 중점으로 시술한 연구로써, 전 환자에서 통증이 호전되었다고 하였다.

Gunn의 모델을 임상적인 연구를 통하여 그 증거를 보완한 대표적인 의사가 Chu이다. Chu는³⁸⁾ 가장 전형적인 IMS 적응증은 목이나 허리 척수에서 기인한 신경근병증으로 인하여 이차적으로 사지 연조직에 통증유발점이 재발하는 경우라고 하였다. 관련연구로는 twitch-obtaining intramuscular stimulation (TOIMS)이라는 명칭을 사용하여 척추에서 근원된 통증환자에 대한 Chu의 연구이다.^{39,40)} Baldry는⁴¹⁾ 경험적으로 대부분의 환자에서는 피부 얇은층으로의 dry needling만으로도 치료가 가능하며 DDN은 척수 신경근병이 동반된 소수의 환자에서만 적응증으로 하는 것이 합당하다고 하였으나, Gunn이 만성통증 환자 대부분의 근본원인은 전척추증을 비롯한 척수 신경근병증이라고 주장한 것처럼, 저자들의 경험 역시 Baldry의 견해처럼 소수의 환자가 아닌 보다 많은 환자에서 척수신경 병변이 발견되므로 척추 주위에서의 DDN 형태인 IMS의 적응증에 해당하는 환자는 더 많다고 생각된다.

하지만 Gunn의 모델에는 제한점이 있다. 1970년대 초반에 모델을 처음 제안한 이래로 많은 증례보고와 종설을 발표하였지만 몇 가지 선행 연구들을²⁹⁻³²⁾ 근거로 하여 제시한 자신의 이론을 입증할 만한 정도는 아니다. 1980년엔 무작

위 대조군 연구결과를 발표하였지만, 대조군을 사지에 대한 needling군으로 하지 않고 보존적 치료군으로 하였으므로³⁶⁾ 척추 주위근육에 대한 needling의 중요성을 판단하기에는 미흡하다. 또한 말초 침해수용체(nociceptor)로부터의 지속적인 input이 척추후각의 신경소성(neural plasticity)을 초래한다는 최근의 많은 연구결과들은, “척수신경에 일차적인 변화가 생기고 나서 이차적으로 그 지배를 받는 말초조직에 만성 통증이 유발된다”는 Gunn의 모델과는 상반되는 점이다. 하지만 만성통증 유발요인에 있어서 척수신경 가지 이상의 중요성을 지적한 것은 임상적으로 큰 가치가 있다. 실제로 어깨통증, 반복되는 팔꿈치 통증 등 각종 사지통증 환자에서 분절에 해당하는 척추신경가지의 지배를 받는 척추주위 근육의 needling만으로도 증상 호전과 재발률 감소가 된다는 몇몇 증례와 보고들이 그 증거이다.^{23,24,28,38,40)}

Fisher의 척수분절 감각화(Spinal Segmental Sensitization) 모델척추 주위와 사지조직에 대한 DDN 및 블럭 병합: Multiple Injection Technique

Fisher의⁴²⁾ 모델은 Travell과 Simon의 MTrP 모델과 Gunn의 모델을 합한 것으로 볼 수 있다. 이 모델은 만성통증에 있어서 척추주위 분절의 감각화와 말초 통증유발점의 중추신경 감각화에 대한 기여를 모두 중시하였다. 즉 근육띠(taut band)에 대한 DDN과 국소 마취주사를 동시에 시행하여 압통을 줄이고, 동시에 척추주위 블럭을 통해 TrP나 압통점의 활성도가 경감되도록 하였으며, Gunn이 침 형태의 바늘을 사용한 것과는 달리 주사바늘을 사용하였고, MTrP와 척추인대의 국소마취 주사를 중요시하였다.⁴²⁾

Fisher는⁴²⁾ 즉각적인 통증호전과 이후 재발 방지를 위하여 3가지 기법의 needling을 동시에 시행하였다. 첫째는 압통점이나 통증유발점에 needling을 하기 전단계로, needling 자체로 인한 통증과 감각화 발생을 방지하기 위하여 사전에 블럭을 시행하고, 둘째는 통증의 즉각적인 호전을 위하여 압통점의 제거를 가장 중요하게 생각하고 이외에도 연관통을 유발하는 유발점과 압통점, 압통점과 통증 유발점을 함유하고 있는 뼈에 부착하는 부위를 포함한 근육띠의 전체에 needling 및 국소마취제 주사를 시행하여 완전한 기계적인 분쇄를 시행하고, 셋째는 근분절에 따라 감각화가 있을 것으로 진단된 척수신경에 대한 신경블럭을 동시에 시행하여 Gunn의 모델에서 중요시한 척추주위 근육의 긴장도를 낮추도록 하였다. 특히 이상이 있는 척추위 및 척추간 인대에 대해서는 일률적으로 국소마취 주사를 하였다. 이후에는 스트레칭이나 이완요법 등을 시행하였다.

Fisher의⁴²⁾ 모델의 장점은 지속되는 말초조직의 감각화가 중추감각화의 중요한 유발요인이라는 많은 연구결과들을 임상적으로 적용하면서도 동시에 Gunn의²¹⁾ 모델에서 제안된 척추신경 이상도 중요시하여, 이들 모두에 대한 다발적인

주사 요법을 적용한 점이다. 아직은 이에 대한 임상논문이 거의 없는 것이 단점이지만, 상기 기술한 여러 needling 모델 중에서는 Fisher의 모델이 현재의 만성통증 이론과 가장 부합되는 장점이 있어서 향후 이 모델을 적용한 많은 임상 연구를 시행할 필요가 있다.

Ahn의 신경병증(Neuropathic) 모델 신경주위 DDN 및 미세유착박리: 증재적 근육신경 자극요법 (Interventional Muscle & Nerve Stimulation)

2000년대에 Gunn의²¹⁾ IMS가 한국에 본격적으로 도입된 이래로 국내에서는 Gunn의²¹⁾ IMS로 호전이 안되는 환자들의 임상결과 성적을 높이기 위하여 다양한 시도가 활발히 진행되었는데 그 중 기존의 IMS에 새로운 개념을 도입하여 새로운 모델의 필요성을 처음으로 제안한 연구가 Ahn 등의²⁸⁾ 연구이다. Ahn은 이 연구에서 다른 치료로 낫지 않은 다양한 만성통증 환자 71명을 대상으로 새로운 IMS치료기법으로 평균 3-4회 치료 후 6개월간 추시하였는데, 목이나 허리추간관 탈출증에 의한 통증은 86%, 척추협착증에 의한 통증은 67%, 기타 무릎관절 통증에서는 55% 정도의 통증이 감소되었다고 하였다.

Ahn 등의²⁸⁾ 연구에서 시도한 치료법의 특징은 첫째, Gunn이 척수 신경병증이 있는 경우 항상 비정상적인 소견을 보이는 다열근 등 척추 심부근육을 중점 치료대상으로 한데 반해 직접적으로 이상분절의 척수신경근 주위를 일차적인 치료대상으로 하였으며, 정확한 접근을 위해 수면 마취하에 영상투시장치를 도입한 점, 둘째, 바늘이 휘지 않고 바로 척수신경근 부위로 접근할 수 있고, 척추후관절(facet joint)의 보다 넓은 면적을 자극하기 위하여 특수한 바늘을 고안하여 사용한 점이다. 즉 Gunn은 직경이 0.25-0.4 mm 정도의 미세하고 유연한 바늘을 사용한 반면에 안 등은 이 바늘과 함께 병행하여 직경이 1 mm 정도면서 속이 차고 끝이 등근 바늘을 사용하였다. 셋째, Gunn이 병변근육에 대해 반복적인 전진 후퇴 및 회전방법의 신경자극을 주기법으로 하였지만, 새로이 미세한 유착박리란 개념을 도입하여 치료를 시도한 점이다.

바늘을 사용하여 유착박리를 시도한 점이 안 모델의 새로운 시도이며 특징이지만, 이미 만성통증의 원인으로서 유착의 중요성에 대한 연구들은 많다. 병리적인 병변이 진행하고 있는 조직에서는 결합조직을 포함한 대부분의 조직이 섬유화 과정을 밟으며, 이는 신경주위 조직에서도 마찬가지로이다. 이는 신경근에 대해서 기계적인 압박, 자극, 스트레칭을 주는 요인이 되며 신경근이 고정(fixation)되어 더욱 더 압박과 긴장에 예민하게 된다.^{43,44)} 이 환자들에서 Racz 등은⁴³⁾ 경막의 생리식염수 고장액 치료(hypertonic saline) 등을, Stalker 등⁴⁵⁾ Viesa 등은⁴⁶⁾ hyaluronidase를 사용하여 유착박리를 시도하였다. Manchikanti 등은⁴⁷⁾ 기존 치료로 낫지 않거나 일시

적인 반응을 보이다가 재발하는 다양한 척추통증 환자의 경우, 척추주위 유착이 있다고 가정하고 경막의 조영제 주사로 경막의 유착에 의한 음영결손(filling defect)을 확인한 후, 유착부위에 카테터를 삽입하고 생리식염수 고장액이나 스테로이드, 국소마취제, hyaluronidase 등을 투입하여 유착박리를 시도하여 대부분의 환자에서 합병증없이 호전되었다고 보고하였다. 안이 시도한 방법도 이의 유사한 원리이지만, 경막의 외에도 신경근 및 그 가지 주위의 유착이 척추통증의 또 다른 중요한 요인으로 보고 그 주위에서 유착박리를 시도한 점, 주사바늘이나 약물주입 카테터가 아닌 끝이 등근 바늘을 고안하여 영상투시 장치하에 손끝의 감각을 사용하여 유착박리를 시도한 것이 차이점이다. 안 등은 이상이 있는 척수 신경근 주위에서 연조직의 만성적인 유착이 존재하는 경우에는 needling 시 단단하고 서걱거리는 느낌이 나며 이를 바늘로 찌르는 것이 아니라 밀고 들어가며 조직층별로 서서히(layer by layer) DDN을 시도하는 기법의 미세유착박리란 개념을 도입하였다.²⁸⁾ 이러한 바늘에 의한 유착박리는 기존의 유착박리법에 비해 합병증이 적고 재유착률도 낮을 것으로 추정되며 기존의 금기사항 시에도 실시할 수 있는 등 나름대로 장점이 있을 가능성이 있으므로 앞으로 이에 대한 보다 많은 연구가 필요하다.

이상의 만성 통증 치료법으로서의 DDN 모델들을 종합해 보면 안의 모델이 임상 적용증이 가장 클 가능성이 있을 것으로 생각된다. 그 이유는 첫째, Fisher의 모델의 경우와 마찬가지로 만성적인 신경병증 통증 발생기전 이론과 부합하며, 둘째, MTrP 모델에서 중시한 압통점, 통증유발점, 근육띠 등의 중요성을 간과하지 않았을 뿐 아니라 근막에 대한 needling도 추가한 점, 셋째, Gunn의 모델에서 중시한 척추신경 가지에 대해 그 지배를 받는 척추 주위심부 근육이나 사지근육이 아닌 신경가지 주위에 직접 needling을 하면서 동시에 MTrP 모델에서 중시한 국소 수축반응의 유도를 척추신경 가지 needling을 통해 유도한 점, 넷째, 안전성을 높이기 위하여 Gunn의 모델에서 사용한 미세한 round needle을 도입함은 물론 다양한 크기와 재질의 round needle을 고안하여 사용한 점, 다섯째, 척추신경 가지에서 더 근위부로 접근하여 신경근 주위에 대한 needling을 추가하여 기존의 needling방법으로 낫지 않은 환자들의 임상성적이 더 높아질 수 있는 가능성을 가진 점, 여섯째는 어떤 needling에서도 시도하지 않았던 척수신경근 주위, 말초신경 주위, 사지 근육과 근막주위, 관절피막과 점액낭 주위 등에 존재하는 유착의 박리란 개념을 도입하고 blind한 needling을 인터벤션 개념으로 정밀도를 높였기 때문이다. 하지만 여전히 안의 모델은 이러한 특징들을 이론적으로 설명하고 임상적으로 뒷받침하는 연구가 매우 적어 이를 보완하여 한국의 신기술로서의 새로운 needling의 모델로 인정되도록 많은 연구가 이루어져야 하는 것이 하는 것이 매우 중요하다.

결 론

명백한 신경학적 장애가 있는 환자를 제외한 만성 척추 통증환자에서 MRI, 근전도를 포함한 현대의학적 포괄적 진단을 적용하는 경우, 약 15%에서만 통증원인이 확인된다.⁴⁸⁾ 좀 더 정확한 병소확인을 위하여 국소마취 주사후의 결과로 확인 진단을 하고⁴⁹⁾ 또는 국소마취 주사후의 결과에 근거하여 수술적 치료의 필요성에 대한 지침으로 삼기도 한다.⁵⁰⁾ 하지만 이런 방법으로 확인된 척추관절이나 디스크에 분명한 병리적 병소를 가지고 있는 환자라 할지라도 많은 환자에서 수술이나 마취주사 요법에 지속적인 호전반응을 보이지 않는다. 그 이유는 만성통증의 발생 기전처럼 첫째는 병리적 소견이 통증의 주요유발 요인이 아니며, 둘째는 통증의 주요 유발 요인이라 할지라도 말초 혹은 중추 감각화 등이 생길 경우는 수술이나 마취주사 등으로 병리적 요인을 제거했다라도 지속적으로 통증을 느끼게 되기 때문이다. 본 종설 제목의 서술범위를 넘어가므로 기술하지는 않았지만 여러 기전에 의하여 dry needling은 현대의학적인 여러 통증치료법의 보완이 될 수 있다. 그 중에서도 현재 한국에서 많은 임상들이 시술하고 있는 DDN의 신기술(new technology)인 Ahn 등의²⁸⁾ 모델에 의한 중재적 신경-근 자극 요법에 대한 연구는 학문적인 가치는 물론 비용-경제면에서도 가치가 있는 임상연구 분야이다.

참 고 문 헌

- Osler W: The principle and practice of medicine. 8th ed. New York, Appleton. 1912, p 1131.
- Travell J, Rinzler SH: The myofascial genesis of pain. *Postgrad Med* 1952; 11: 425-34.
- Lewit K: The needle effect in the relief of myofascial pain. *Pain* 1979; 6: 83-90.
- Garvey TA, Marks MR, Wiesel SW: Prospective randomized double-blinded evaluation of trigger point injection therapy for low back pain. *Spine* 1989; 14: 962-4.
- Hong CZ: Lidocaine injection versus dry needling to myofascial trigger point. *Am J Phy Med Rehab* 1994; 73: 256-63.
- Cummings TM, White AR: Needling therapies in the management of myofascial trigger point pain; a systematic review. *Arch of Phys Med Rehab* 2001; 82: 986-92.
- Simon DG, Travell JG, Simons LS: Travell and Simon's myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual. 2nd ed. Baltimore, Williams and Wilkins. 1999.
- Harden RN, Bluehl SP, Gass S, Niemiec C, Barbick B: Sign and symptom of myofascial pain syndrome: a national survey of pain management provider. *Clin J Pain* 2000; 16: 64-72.
- Bajaj P: Trigger points in patients with low limb osteoarthritis. *J Musculoskeletal Pain* 2001; 9: 17-33.
- Hsueh TC, Yu S, Kuan TS, Hong CZ. Association of active myofascial trigger points and cervical disc lesions. *Formos Med Assoc* 1998; 97: 174-80.
- Kleier DJ. Referred pain from a myofascial trigger point mimicking pain of endodontic origin. *J Endod* 1985; 11: 408-11.
- Ling FW, Slocumb JC: Use of trigger points injection in chronic pelvic pain. *Obstet Gynecol Clin North Am* 1993; 20: 809-15.
- Mennel J: Myofascial trigger points as a cause of headache. *J Manupulativ Physiol Ther* 1989; 12: 308-13.
- Hubbard DR, Berkoff GM: Myofascial trigger point show spontaneous needle EMG activity. *Spine* 1993; 18: 1803-7.
- Coupe C: Spontaneous needle EMG activity in myofascial trigger points in the infraspinatus muscle. A blinded assessment. *J Musculoskeletal Pain* 2001; 3: 7-17.
- Simons DG, Hong CZ, Simons LS: Endplate potentials are common to midfiber myofascial trigger points. *Am J Phys Med Rehabil* 2002; 81: 212-22.
- Shah J: A novel microanalytical technique for assaying soft tissue demonstrate significant quantitative biochemical difference in 3 clinically distinct group; normal, latent, active. *Arch Phys Med Rehabil* 2003; 84: A4.
- Granzier HL, Labeit S: The giant muscle protein titin is an adjustable molecular spring. *Exerc Sport Sci Rev* 2006; 34: 50-3.
- Windish A, Reitingger A, Traxler H: Morphology and histochemistry of myogelosis. *Clin Anat* 1999; 12: 266-71.
- Mense S, Hoheisel U: New development in the understanding of the pathophysiology of the muscle pain. *J Musculoskeletal Pain* 1999; 7: 13-24.
- Gunn CC: The Gunn approach to the treatment of chronic pain-intramuscular stimulation for myofascial pain of radiculopathic origin. 2th ed. London, Churchill Livingstone. 1996, pp 11-9.
- Gunn CC: Neuropathic myofascial pain syndrome. *Bonica's management of pain*. 3rd ed. Edited by Loeser JD: Lippincott, Williams and Wilkins. 2001, pp 265-72.
- Gunn CC, Milbrandt WE: Tennis elbow and cervical spine. *Can Med Associ J* 1978; 114: 803-25.
- Gunn CC, Milbrandt WE: Tenderness at motor point: an aid in the diagnosis of pain in the shoulder referred from the cervical spine. *JAOA* 1977; 77: 196-212.
- Gunn CC: Prespodylosis and some pain syndrome following denervation supersensitivity. *Spine* 1978; 5: 185-92.
- Klein L, Dawson MH, Heiple KG: Turnover of collagen in the adult rat after denervation. *J Bone Joint Surg* 1977; 59A: 1065-67.
- Park YK, Woo JW, Ahn SL, KIm JA, Youn DK, Park SH, et al: Effectiveness of intramuscular stimulation therapy in patients with osteoarthritis of the knee joint. *J Korean Geriatr Soc* 1991; 5: 318-28.
- Ahn K, Lee YJ, Lee SC, Lee CW, Lee YC: Clinical effect of fluoroscopy guided interventional muscle and nerve stimulation (imns) on intractable spinal origin pain. *Korean J Anesthesiol* 2004; 47: 96-100.
- Cannon WB, Rosenblueth A: The supersensitivity of denervated structure, a law of denervation. New York, MacMillan. 1949, pp 185-203.
- Sharpless SK: Supersensitivity-like phenomena in central nervous system. *Fed Proc* 1975; 34: 1990-97.
- Culp WJ, Ochoa J: Abnormal nerves and muscles as impulse

- generators. New York, Oxford University Press. 1982.
32. Thesleff S, Sellin LC: Denervation supersensitivity. *Trends Neurosci* 1980; 122-6.
 33. Kim JK, Lim KJ, Kim C, Kim HS: Intramuscular stimulation therapy in failed back surgery syndrome patients. *J Korean Pain Soc* 2003; 16: 60-7.
 34. Langevin HM, Churchill DL, Cipolla MJ: Mechanical signaling through connective tissue; a mechanism for the therapeutic effects of acupuncture. *Faseb J* 2001; 15: 2275-82.
 35. Rose R, Vogel: The platelet derived growth function. *Cell* 1978; 14: 203-10.
 36. Gunn CC: Dry needling of muscle motor points for chronic low back pain. *Spine* 1980; 5: 279-91.
 37. Ahn SL, Woo JW, Kim JA, Yoon DK, Cho KH, Jang JA, et al: A Comparison of NSAID and Intramuscular Stimulation Therapy Effectiveness in the Female Patient with Chronic Shoulder Pain. *J Korean Geriatr Soc* 2002; 6: 55-66.
 38. Chu J: Dry needling (IMS) in myofascial pain related to lumbosacral radiculopathy. *European J Phy Med Rehab* 1995; 5: 106-21.
 39. Chu J: Twitch obtaining IMS; effectiveness for long-term treatment of myofascial pain related to cervical radiculopathy. *Arch Phy Med Rehab* 1997; 78: 1042-9.
 40. Chu J: Twitch obtaining IMS; Observation in the management of radiculopathic chronic low back pain. *J Musculoskeletal Pain* 1999; 7: 131-146.
 41. Baldry PE: Superficial versus deep dry needling. *Acupuncture in Medicine* 2002; 20: 78-81.
 42. Fisher AA. Treatment of myofascial pain. *J Musculoskeletal Pain* 1999; 7: 131-42.
 43. Racz GB, Heavner JE, Diederich JH: Lysis of epidural adhesion utilizing the epidural approach. In: *Interventional management of pain*. Edited by Waldmann SD: Philadelphia, WB Saunders. 1996, pp 339-51.
 44. Kushlich SD, Ulstrom CL, Michael CJ: The tissue origin of low back pain and sciatica. *Ortho Clin North Am* 1991; 22: 181-7.
 45. Stolker RJ, Vervest ACM, Gerbrand JG: The management of chronic spinal pain by blockades: a review. *Pain* 1994; 58: 1-19.
 46. Viesa CO, Racz GB, Day MR: Special technique in pain management: lysis of adhesions. *Anesthesiology Clin N Am* 2003; 21: 745-66.
 47. Manchikanti L, Saini B, Singh V: Spinal endoscopy and lysis of epidural adhesion in the management of chronic low back pain. *Pain Physian* 2001; 4: 240-65.
 48. Manchikanti L, Statts PS, Singh V: Evidence based practice guideline for interventional technique in the management of chronic spinal pain. *Pain Physian* 2003; 6: 3-81.
 49. Manchikanti L, Singh V, Pampati V: Evaluation of the relative contribution of various structures in chronic low back pain. *Pain Physian* 2001; 4: 308-16.
 50. Lord SM, Barnsley L, Bogduk N: The utility of comparative local anesthetic blocks versus placebo controlled blocks for the diagnosis of cervical zygoapophyseal joint pain. *Clin J Pain* 1995; 11: 208-13.