

ISSN 2093-3274

# THE JOURNAL OF ORTHOPAEDIC PAIN SOCIETY

대한정형통증의학회지

February 2015, Volume 6, Number 1



THE ORTHOPAEDIC PAIN SOCIETY  
대한정형통증의학회



# 대한정형통증의학회지

## The Journal of Orthopaedic Pain Society

February 2015, Volume 6, Number 1

### 목 차

### CONTENTS

#### 중 설

통증 유발점 주사(통증 유발점: 진단과 치료)  
김영호 · 김이석

정형외과에서 진통제 사용시 발생하는 남용 및 의존의 특성  
김동일 · 오승택 · 이 혁 · 최원정

임산부에서의 진통제 사용 원칙  
조 희 영

근골격계 질환에서의 체외 충격파 치료  
오현근 · 박장원

#### 원 저

주요 정형외과 수술 후 발생하는 통증 정도의 비교  
정규성 · 김동윤 · 박진식 · 강창남  
이봉근 · 김이석 · 이진규 · 최충혁

퇴행성 요추 질환에서 선택적 척추 신경근 차단술의 효용성  
허동렬 · 서완식 · 박예수

#### Review Articles

1 **Trigger Point Injection  
(Trigger Point: Diagnosis and Treatment)**  
Young-Ho Kim, Yee-Suk Kim

8 **Characteristics of Analgesics Abuse and  
Dependence in Orthopedics**  
Dong-Il Kim, Seung-Taek Oh,  
Hyeok Lee, Won-Jung Choi

15 **Analgesic Use for Pregnant Women**  
Hee Young Cho

19 **ESWT in Musculoskeletal Diseases**  
Hyun Keun Oh, Jang Won Park

#### Original Articles

30 **Comparison of Pain Degree after  
Major Orthopaedic Surgery**  
Kyu Sung Chung, Dong Yun Kim, Jin Sik Park,  
Chang Nam Kang, Bong Gun Lee, Yee Suk Kim,  
Jin Kyu Lee, Choong Hyeok Choi

38 **Efficacy of Selective Spinal Nerve Root Block for  
the Treatment of Degenerative Lumbar Disease**  
Dong-Ryeol Heo, Wan-Sik Seo, Ye-Soo Park



# 통증 유발점 주사 (통증 유발점: 진단과 치료)

김영호 · 김이석

한양대학교 의과대학 정형외과학교실

## Trigger Point Injection (Trigger Point: Diagnosis and Treatment)

Young-Ho Kim, M.D., Yee-Suk Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Hanyang University

Trigger points are present in the band of muscle tension and create a focal point of pain or referred pain and sometimes are associated with chronic musculoskeletal disorders. Trigger points may be formed by a stress to the muscle fibers due to acute trauma and repetitive micro-damage and the patient complains of persistent pain accompanied by limited range of motion of the lower extremity. Pattern of trigger points are tension-type headache and tinnitus, pain in the TMJ (temporomandibular joint), decreased range of motion, and low back pain. The solid nodules in muscle or muscle fiber bundles are being made sensitive to touch and this is a typical finding associated with trigger points. When we palpate the trigger points, pain radiates to the associated area with a localized contraction of muscle. Although a variety of treatment methods are used to adjust the trigger point, injection to the trigger point is known as the most effective treatment to decrease the activity of trigger point and relieve the symptoms.

**Key Words:** Pain, Trigger point, Diagnosis, Injection

### 서 론

근골격계 통증은 주로 만성 질환의 형태를 보이는 경우가 많은데, 미국 인구의 10퍼센트인 2천 3백만명 정도가 근골격계의 만성질환을 가지고 있다고 한다. 근골격계 질환은 활발하게 사회생활을하는 세대에서 장애를 일으키는 발생하는 가장 큰 원인이며, 다른 세대에 서도 높은 순위를 차지하고 있다<sup>1)</sup>.

근근막 통증증후군은 보통 통증유발점이라고 이르는 과민반응을 보이는 지점이 근육 및 근육주위 조직내에 존재하는 근육질환을 총칭하며, 통증뿐 아니라 근육경

련, 압통, 경직, 운동제한, 근위축 등과 더불어 자율신경계 이상을 초래하기도 하고 연관통을 유발하기도 한다. 보통 중년의 여자에서 머리와 목, 어깨관절부위 그리고 허리에 특히 빈번하게 발생하며, 매일 육체 노동을 하는 사람들보다 골프 등과 같이 늘 앉아서 일하다가 갑작스레 격렬하게 몸을 움직이는 사람에게 더 흔하다.

통증유발점은 임상양상에 따라 활동성과 잠복성으로 구분할 수 있다<sup>2)</sup>. 활동성 통증유발점은 쉬고 있을 때도 통증을 유발하며 촉진 시에는 압통과 함께 환자가 호소하는 부위와 유사한 양상의 연관통을 나타낸다<sup>2,3)</sup>. 이러한 연관통은 통증유발점이 가지는 중요한 특징으로서,

통신저자 : 김 영 호  
경기도 구리시 경춘로 153  
한양대학교 의과대학 구리병원 정형외과학교실  
Tel: 031-560-2312, Fax: 031-557-8781  
E-mail: kimyh1@hanyang.ac.kr

Address reprint request to  
Young-Ho Kim, M.D.  
Department of Orthopaedic Surgery, Guri Hospital, Hanyang University College of Medicine, 153 Gyungchun-ro (St), Guri city, Gyunggi-do, 471-701, Korea  
Tel: +82-31-560-2312, Fax: +82-31-557-8781  
E-mail: kimyh1@hanyang.ac.kr

통증유발점의 시발점과는 다소 떨어진 부위에서 발생하고, 퍼지거나 방사하는 양상을 보이는 경우가 많다<sup>4)</sup>. 이는 통증유발점을 압통점과 감별하는데, 압통점의 경우는 촉진하는 지점에서만 통증을 나타낸다(Table 1)<sup>4)</sup>. 잠복성 통증유발점은 자발적으로 통증을 유발하지는 않지만 운동의 제한이나 근육 약화를 야기할 수 있는 통증 유발점으로서<sup>5,6)</sup>, 운동의 제한이나 근육 약화를 겪고 있는 환자들 중 직접적으로 잠복 통증유발점에 압력을 가할 경우에만 통증을 느끼게 된다<sup>6)</sup>.

통증유발점이 있는 근육을 수직방향으로 강하게 누르면 국소적 경련성 반응을 유발하게 된다. 국소적 경련성 반응은 압력이 가해졌을 때 긴장된 통증유발점의 근섬유(긴장띠)의 수축을 관찰되거나, 피부와 근육이 움푹 들어감을 관찰함으로써 확인될 수 있다. 이러한 반응은 바늘로 찌르는 것과 같은 통증유발점에 가해지는 압력이 갑자기 변화하는 경우에도 유발될 수 있다. 따라서, 전형적인 통증유발점은, 골격근의 긴장띠에 존재하며, 국소적인 압통이 있고, 연관통과 국소적 경련성 반응을 유발하는 점으로 정의될 수 있다. 이와 비교하여 압통점은, 단지 촉진하는 부위의 통증과 연관이 있을 뿐 연관통과는 관련이 없고, 근육이 부착되는 부위에는 통증이 발생하지만 근육내의 긴장띠에는 통증이 발생하지 않는다<sup>7)</sup>. 섬유근육통이 있는 환자는 압통점이 존재하고, 근근막 통증증후군 환자들은 압통점 뿐만 아니라 통증유발점도 존재한다. 그러므로, 통증 증후군 환자의 증상에서 압통점 및 통증 유발점이 부분적으로 겹치기 때문에 숙련된 의사가 세밀하게 진찰하지 않으면 구분이 쉽지 않다.

## 유병률

근근막 통증증후군은 상당히 흔한 질환으로서 여자에 많고, 31~50세에 가장 흔하며 노인으로 가면서 활동성 통증유발점이 잠재성 통증유발점으로 되는 경향이 있다. Sola 등은<sup>8)</sup> 젊은 성인 200명 중에서 여성의 54%, 남자의 45%에서 어깨부위에서 잠재성 통증유발점을

확인하였고, 1,000명의 외래환자에서 활동성 통증유발점은 32%에서 발견되었다고 보고하였고, Friction 등은<sup>6)</sup> 통증을 호소하는 환자의 31%에서 근근막 통증증후군을 보인다고 보고하였다.

## 병인

통증유발점의 발생 기전으로 급성 외상 또는 반복적인 미세 외상이 통증유발점을 유발할 수 있다는 것이 일반적인 기전으로 알려져 있다. 부족한 운동, 비타민 부족, 장기간 잘못된 자세로 있는 것, 수면부족 그리고 관절문제가 근육의 미세외상을 일으키기 쉽고<sup>2)</sup>, 특정 근육 또는 근육 군에 반복적인 스트레스를 유발할 수 있는 직업활동 또는 여가활동 또한 통증유발점을 형성하면서 근섬유에 스트레스를 야기할 수 있다. 급성 염좌 또는 반복적인 스트레스에 의해 유발되는 급성 운동 손상, 수술 흉터, 척추 수술과 고관절 인공관절 치환술 후 주로 발견되는 긴장된 조직 또한 통증유발점으로 이행될 수 있다.

## 임상양상

통증유발점이 있는 환자들은 종종 관절운동 범위를 감소시키는 지속적이고 국소적인 통증을 호소하는데, 종종 신체 자세를 유지하는 근육, 즉 상부 승모근(trapezius muscle), 사각근(scalene muscle), 흉쇄유돌근(sernocleidomastoid muscle), 견갑거근(levator scapulae muscle) 및 요방형근(quadratus lumborum muscle)을 포함한 목, 어깨, 골반 근육들이 주로 영향을 받는다. 통증 양상은 근육 움직임과 관련이 있지만, 전반적으로 지속적인 양상이고, 재현성이 있으나 신경 피부분절 분포 양상과는 맞지 않는다. 환자들은 전신 증상은 별로 호소하지 않고 관절 부종 및 신경학적 이상 증상 등과 같은 관련 징후는 전반적으로 신체 진찰상 보이지 않는다.

두부 및 경부 부분에 있어서 통증유발점을 동반한 근

**Table 1.** 유발점(Trigger points) vs. 압통점(Tender points)

유발점	압통점
국소적인 압통, 단단한 띠 같은 경결, 국소적인 연축반응, jump sign	국소적인 압통
한 개 또는 여러 개	여러 개
모든 골격근에서 확인됨	특정한 위치에서만 확인됨
연관통을 나타냄	연관통을 나타내지 않음

막 통증 증후군은 긴장성 두통, 이명, 악관절 통증, 안구 증상 및 사경 등을 통해 발현될 수 있다. 상지 통증은 종종 방사되는 양상이고, 어깨 통증은 내장통(visceral pain)의 양상과 유사하거나 건염 또는 활액낭염의 양상을 보인다<sup>2)</sup>. 하지에 있어서 통증유발점은 대퇴사두근(quadratus femoris muscle)에서 발생하는데 환자들은 허벅지 근육의 통증을 호소하고, 슬관절과 족관절의 관절운동범위의 감소를 호소한다. 대둔근과 중둔근의

통증유발점은 종종 허리 부위와 둔부의 심한 통증을 유발한다. 통증유발점의 위치는 Fig. 1에 설명되어 있다.

### 진 단

근막 통증증후군의 진단은 통증에 대한 자세한 병력청취와 환자의 개인적 및 가족적인 병력청취, 신경학적 및 정형외과적 검사 등을 포함한 일반적인 이학적 검사 그리고 통증유발점에 대한 체계적인 조사 등을 통해서 이루어진다.

압통이 있는 주위에 근육섬유의 수직 방향으로 부드럽게 촉진하였을 때 단단한 띠 같은 경계를 만질 수 있는데 이를 긴장성 띠라고 한다. 이는 통증유발점이 비활성화 되면 긴장성이 감소되거나 소멸되기도 한다. 긴장성 띠 주위를 만져보면 국소적인 부위에 강렬한 통증을 유발하는 결절 부위가 있는데 이를 압통결절이라고 한다. 통증유발점 부위를 눌렀을 때 그 근육에 특징적인 연관통이 유발될 수 있다. 긴장성 띠에 snapping palpation은 흔히 국소적인 연축반응을 유발하게 되는데, 이러한 반응은 활동성 통증유발점이나 잠재성 모두에서 나타날 수 있다. 또한, 병변이 발생한 근육은 경직과 약화를 일으키게 되는데, 약화는 근육의 통증이 심해지는 상태의 수축에 도달하지 않도록 방어하기 위하여 나타나는 중추성 억제(central inhibition)에 의한 것으로 설명되기도 한다. 통증 유발점에 의해 유발되는 통증이 활성화되면, 해당 근육은 수축이 유발되고 이로 인한 관절 운동의 제한이 발생하게 된다. 이러한 관절 운동 제한은 통증 유발점이 비활성화 되면 사라지게 된다.

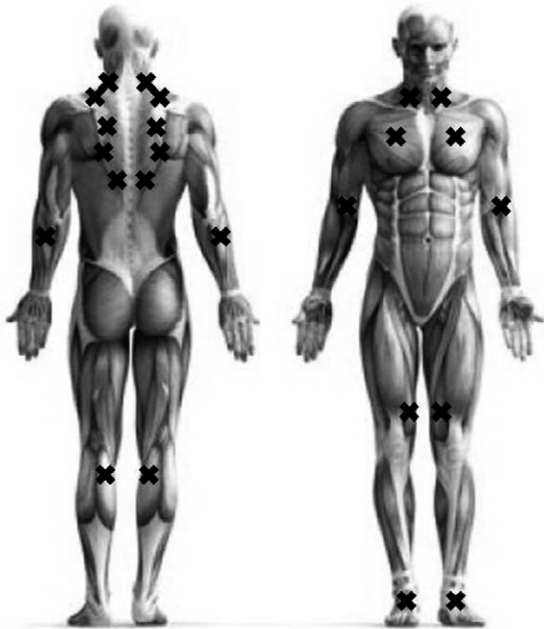


Fig. 1. Most frequent locations of myofascial trigger points.

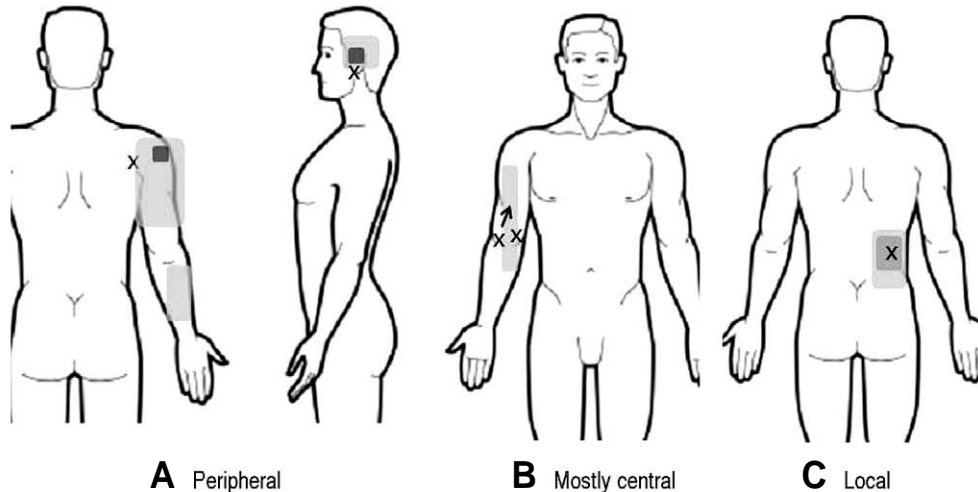


Fig. 2. Examples of the three directions in which trigger points (Xs) may refer pain. (A) Peripheral projection of pain from suboccipital and infraspinatus trigger points. (B) Mostly central projection of pain from biceps brachii trigger points with some pain in the region of the distal tendinous attachment of the muscle. (C) Local pain from a trigger point in the serratus posterior inferior muscle.

근근막 통증유발점에 대하여 일반적인 소견은 환자가 임상에서 호소하는 통증이 국소적인 압박에 의해 유발되거나 연관통이 유발되고, snapping palpation이나 rapid needling으로 국소연축반응이 나타날 수 있으며, 근신장(stretching)의 장애와 근신장의 과반응으로 해당근육의 긴장이 유발될 수 있다. 그리고, 근근막 통증유발점이 있는 근육은 심각한 위축은 아니지만 근력이 약해질 수 있고, 혈관수축, 기모반응, 안검하수, 과분비 등 자율신경계 증상이 동반되기도 하며, 활동성 근근막 통증유발점은 자발적인 통증이 있거나 근육의 움직임에 의해 통증이 유발되는 반면 잠재적 근근막 통증유발점은 근육의 압박에 의해서만 통증이 유발된다(Fig. 2).

통증유발점을 진단하는데 정립된 혈액 소견이나 영상적 진단법은 없다. 하지만 표면근전도와 초음파영상진단 침근전도(needle EMG) 등은 통증유발점의 객관적인 존재확인에 도움을 주는 방법이 된다. 이 외에도 통각계(algometry)와 체열 영상 진단기(thermography)도 이용할 수 있다.

근근막 통증증후군과 감별을 해야 하는 질환으로 여러 가지가 있는데 그 중 한가지가 섬유근육통(fibromyalgia)이다. 섬유근육통은 신경에서 기원하는 통증으로 발생하며, 전신적인 피로감과 통증을 호소하고, 수면장애를 동반하기도 하며, 확실한 압통점이 존재하지만 자극할 때 연관통이 발생하지 않는 점이 근근막 통증증후군과 구별되는 점이다. 이 외에 감별해야 할 질환으로는 관절기는 장애, 긴장성 두통, 비전형 안면신경통, 이통, 후두신경통, 활액낭염, 흉곽출구증후군, 상과염 또는 테니스 엘보우, 협심증, 추간판 탈출증, 골반통증, 고관절염, 대퇴신경감각이상증, 좌골신경통 등이다.

## 치 료

통증 유발점의 치료를 위해서는 먼저 근육의 만성적인 과사용 또는 부하손상의 선행요인 그리고 지속요인을 제거해야만 한다. 만성적인 근골격계 통증 환자들의 약물치료에는 진통제와 수면제, 근육이완제가 포함되며, 항우울제, 신경이완제, 비스테로이드성 소염제가 흔히 사용된다<sup>9)</sup>.

비약물치료에는 침술, 도수정골의학술(osteopathic manual medicine technique), 마사지, 지압요법, 초음파치료, 온열치료 또는 냉열치료, 고주파 치료, 전기적 피부간 신경자극술, 염화에틸 스프레이와 스트레칭, 건식 침술, 국소마취제와 생리식염수, 스테로이드를 섞어서 시행하는 통증유발점 주사술이 포함된다. 이런 다양한 치료법의 장기간 임상적 효력은 치료 대조군 연구

가 부족하기 때문에 그 효과에 대해서는 명확하게 증명된 바가 없다. 스프레이와 스트레칭은 dichlorodifluoro-methane-trichloromono-fluoromethane 또는 염화에틸 스프레이를 국소적으로 사용하는 동시에 수동적인 스트레칭을 하는 방법이다<sup>2)</sup>. 피부온도의 급작스런 하강은 척추신전반사와 고위 통증 중추의 차단을 통해 일시적인 마취제 역할을 하여 통증을 경감시킬 수 있다<sup>2,10)</sup>. 감소된 통각은 근육이 정상 길이로 수동적으로 신전될 수 있게 하며, 이로 인해 통증유발점을 불활성화시키고, 근육경직을 풀어주고, 연관통을 줄여주게 된다<sup>2)</sup>.

dichlorodifluoro-methane-trichloromono-fluoromethane은 독성이 없고 비인화성을 띠며, 피부 자극이 적은 증기 냉각 스프레이지만, 오존층을 파괴한다는 효과 때문에 더 이상 다른 상업적 목적으로는 사용되지 않고 있다. 염화에틸은 속효성 전신마취제이며, 공기 중에 이 증기의 4~15%가 섞이게 되면 그 인화성으로 인해 불이 붙거나 폭발할 수 가능성이 있어 취급에 주의를 요한다<sup>5)</sup>. 그럼에도 불구하고 염화에틸은 그것의 국소 마취 효력과 dichlorodifluoro-methane-trichloromono-fluoromethane보다 훨씬 더 큰 냉각 효과 때문에 널리 사용되고 있다<sup>2)</sup>.

도수치료 또는 주사를 사용하여 통증유발점을 치료 효과는 통증유발점 자체의 성상 뿐만 아니라, 의사의 숙련도와 기술에도 달려있다<sup>1)</sup>. 추가적인 병리학적 변화가 일어나기 전인 형성단계의 급성기 통증유발점은, 물리치료를 통해 효과적인 치료효과를 얻을 수 있다. 더욱이 도수치료법은 주사에 대해 극심한 공포심을 갖고 있거나, 요근(psoas muscle)과 장골근(iliacus muscle)과 같이 주사로 도달하기 쉽지 않은 근육에 통증유발점을 가지고 있는 환자에게 사용된다<sup>1)</sup>.

도수치료의 목적은 통증과 기능장애를 환자 스스로 효과적으로 관리할 수 있도록 훈련시키는 데에 있다. 그러나 도수치료법은 주사술과 비교했을 때 몇 번의 치료가 더 필요하며 치료 후 1~2일 내에 명백한 효과가 보이지 않을 수 있다<sup>6)</sup>.

임상적으로는 통증유발점 주사술과 건식 침술이 폭넓게 받아들여지고 사용되어 왔으며, 이러한 술식들이 최선의 임상결과를 가져올 수 있는 가장 효과적인 치료 방법으로 알려져 있다<sup>2)</sup>.

통증유발점 주사의 적응증은, 증상학적으로 확실한 통증유발점이 있고 그 부위가 통증 유발 반응을 일으키거나, 압통을 유발하거나 연관통의 양상을 나타낼 때이다. 한 비교 연구에서 건식 침술은 프로카인이나 리도카인 등을 주사 한 것과 동일한 정도의 효과를 나타내었으나, 주사 이후의 통증은 건식 침술이 리도카인 주



사 보다 길고 집중적으로 나타났다<sup>9)</sup>.

전식 침술과 리도카인 주사의 통증유발점 주사의 효과를 비교한 한 연구에서는 통증유발점 주사를 시행한 환자들 중 58%에서 즉각적으로 통증이 완화되는 것으로 보고 되었고, 42%의 환자는 통증척도상 10점 중 1~2점 정도의 경미한 통증을 호소하는 것을 보였다<sup>11)</sup>. 위 연구들을 정리하면 전식침술이나 0.5% 리도카인 주사 모두 근섬유 통증에 대해 동등하게 성공적인 효과를 보이는 것을 판단된다.

### 통증유발점 주사의 슬기

통증유발점 주사는 효과적으로 통증유발점을 비활성화 할 수 있다. 그리고 증상의 완화를 유발한다. 통증유발점 주사에 필요한 장비는 Table 2와 같다. 금기증으로는 출혈성 경향이 있거나, 주사 시술 3일전 이내에 Aspirin을 복용한 경우, 국소 또는 전신 감염이 있는 경우, 마취제에 알레르기가 있을 때, 급성 근육 손상, 주사 요법에 대해 공포감이 있을 때이다. 발생할 수 있는 합병증은 미주신경 실신, 피부 감염, 기흉, 주사침의 손상, 혈종 형성 등이다.

주사 전. 주사 이전에 환자의 출혈경향 유무에 대하여 확인이 필요하다. 모세혈관 출혈은 주사 이후의 통증과 반상출혈을 증가시킨다. 아스피린을 매일 복용하는 환자는 출혈경향을 줄이기 위해 적어도 3일은 중단 후에 주사를 시행해야 한다.

환자는 편안하게 근육을 이완시킨 자세에 있어야 하며, 양외위이나 복위가 적합하다. 또한 이런 자세는 시술 중 일어날 수 있는 미주신경성 실신에 의한 손상을 방지하는 데에도 도움이 된다.

바늘 선택. 바늘 크기의 선택은 주사를 놓는 근육의 위치에 달려있다. 바늘은 통증유발점의 contraction knot에 닿아 자극을 줄만큼의 길이여야 한다. 22게이지, 1.5인치 바늘은 대부분의 표면 근육에 적합하며, 비

만하지 않은 사람의 대둔근(gluteus maximus), 척추 주위의 근육(paraspinal muscle)과 같이 두꺼운 피하지방층 아래의 근육에는 21게이지. 2.0인치 바늘이 필요하다. 21게이지, 2.5인치 바늘은 가장 깊은 근육인 소둔근(gluteus minimus), 요방형근(quadratus lumborum) 등에 닿기 위해 필요하며, 이것은 피하주사바늘로 사용할 수 있다. 작은 지름의 주사바늘을 사용하는 것은 환자가 느끼는 불편함이 적지만, 통증유발점에 기계적 파괴를 주지 못할 수 있으며, 주사가 피부와 피하지방을 관통하는 순간을 의사가 적절히 감지하지 못하게 만들 수 있을 뿐만 아니라, 매우 단단한 근육 긴장띠는 통과하지 못하고 꺾여 통증유발점의 진입에 어려움이 있을 수 있다. 주사바늘의 hub부분은 가장 약한 부분이며, 그것이 피부 아래로 들어갈 경우 파손이 일어날 수 있기 때문에, 바늘의 길이는 hub까지 삽입되지 않을 정도로 충분한 길이여야 한다.

주사용액. 주사용액은 보통 1퍼센트 리도카인 혹은 1퍼센트 프로카인이 쓰인다. 디클로페낙, 보툴리눔 독신 타입A, 코티코스테로이드 등의 다른 용액도 주사로 쓰일 수 있으나, 이러한 용액들은 중요한 근독성과 연관되어있어 주의를 요한다. 프로카인은 국소주사 마취제 중에서 가장 적은 근독성을 가졌다.

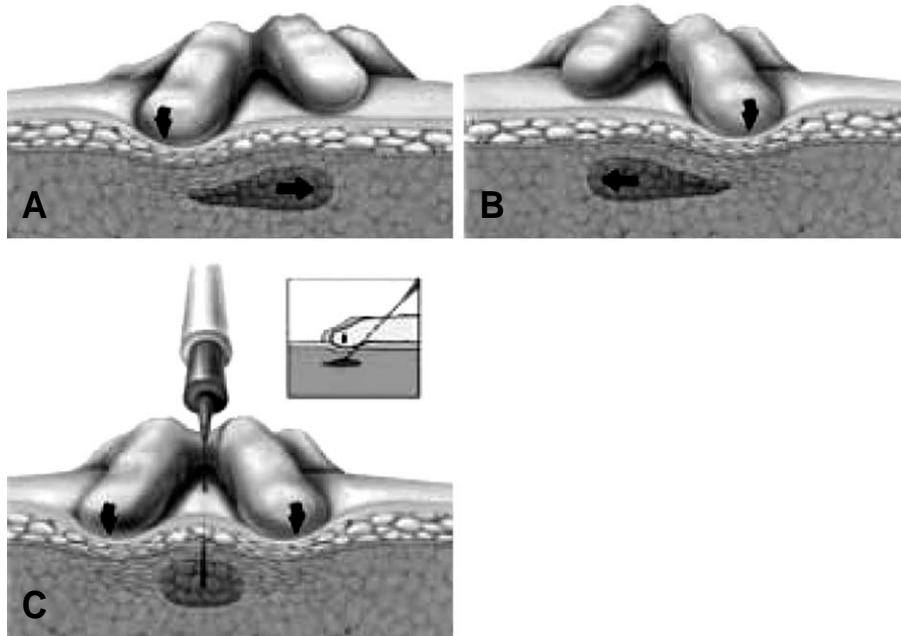
주사 방법. 통증유발점의 위치를 파악하고 그 윗부분의 피부를 알코올로 닦아낸 후 그 부분을 엄지와 검지 혹은 검지와 중지로 꼬집듯이 집어내는 것이 가장 편하다. 무균적 방법으로 주사를 1에서 2 cm 통증유발점과 떨어진 부위에서 약 30° 각도로 삽입하여 전진한다. 손가락으로 주사 부위 양측으로 압력을 가해 근육 섬유에 적절한 장력을 넣어 통증유발점에 잘 닿게 하며, 전진하는 바늘에서 떨어지지 않도록 한다. 이와 같이 압력을 주는 것은 피하지방조직의 출혈을 막는데 도움을 줌으로써, 이후에 피하출혈에 의해 발생할 수 있는 근육 자극증상을 최소화 할 수 있다. 기흉과 같은 심각한 부작용을 방지하기 위해서는, 늑간 간격(intercostal space)에서의 바늘 삽입을 피해야 한다.

통증유발점으로 바늘을 진입하기 전에 의사는 긴장 띠에 바늘이 닿을 때 환자에게 날카로운 통증, 근육 연축, 불편감이 생길 수 있음을 경고해야 한다. 바늘이 혈관 안에 있지 않음을 확실히 하기 위하여 주입 전 플런저를 뒤로 빼보아야 한다. 통증유발점에 바늘이 들어가면 적은 양(0.2 ml)의 마취제를 주입한 뒤, 바늘을 피하층으로 빼서 다시 위, 아래, 밖, 중심 쪽으로 찌르고 주입하는 과정을 부분적인 연축 반응이 없어지고 저항이 있는 긴장띠가 더 이상 느껴지지 않을 때까지 반복한다(Fig. 3).

주입 후 처치. 주입 후 주사 부위에 더 이상의 압통점

Table 2. 통증 유발점 주사의 준비물

글러브
거즈
소독용 알코올
3- or 5-mL 주사기
Lidocaine (Xylocaine, 1 percent, without epinephrine) 또는 procaine (Novocain, 1 percent)
22-, 25-, or 27-gauge 주사침
드레싱 거즈



**Fig. 3.** Cross-sectional schematic drawing of flat palpation to localize and hold the trigger point (dark red spot) for injection. (A, B) Use of alternating pressure between two fingers to confirm the location of the palpable nodule of the trigger point. (C) Positioning of the trigger point halfway between the fingers to keep it from sliding to one side during the injection. Injection is away from fingers, which have pinned down the trigger point so that it cannot slide away from the needle. Dotted outline indicates additional probing to explore for additional adjacent trigger points. The fingers are pressing downward and apart to maintain pressure for hemostasis. (From Alvarez DJ and Rockwell PG<sup>12)</sup>)

이 없음을 확인하기 위해 촉진을 시행한다. 만약 추가적인 압통점이 만져지면 그 부위에 따로 주사를 추가한다. 그 후 주입 부위에 2분간 압력을 가하여 지혈을 촉진한다. 간단한 붙이는 형식의 밴드로 드레싱 하는 것이 적절하다.

주사직후의 통증은 대부분 발생하며 주사요법의 성공은 환자의 연관통의 완화 패턴으로 확인한다. 주사부위에 대한 재평가는 필요할 수 있으나, 동일 통증유발점에 대한 재주사는 주사 후 통증이 완화되는 3~4일까지는 하지 않는 것이 좋다. 이전에 2~3차례의 시도가 실패한 경우 특정 근육에 반복적인 주사는 추천하지 않는다. 통증유발점 주사 이후, 환자가 근육의 전범위를 사용하여 1주일간 활동적으로 움직이도록 격려하나, 과격한 활동은 특히, 주입 후 첫 3~4일간은 피하도록 설명한다.

### 결론

근근막 통증증후군은 여러가지 질환과 감별진단이

필요한 일차적인 통증의 흔한 원인으로 치료 시행함에 있어서는 환자의 상태, 통증 유발점의 분포, 지속 인자의 다양성을 고려해야 한다. 다양한 치료 방법 중 국소마취제, 저용량의 스테로이드, 생리식염수 등의 주사가 가장 효과적인 치료 방법으로 제시되고 있다. 따라서, 근근막 통증증후군은 환자의 병력과 증상을 신중하게 청취하고, 유발 지속 인자와 유발점을 정확히 진찰하여 효과적인 치료를 하는 것이 중요하다.

### 참고문헌

1. **Imamura ST, Fischer AA, Imamura M, Teixeira MJ, Tchia Yeng Lin, HS K.** Pain management using myofascial approach when other treatment failed. *Phys Med Rehabil Clin North Am* 1997; 8: 179-96.
2. **Han SC, Harrison P.** Myofascial pain syndrome and trigger-point management. *Reg Anesth*, 1997; 22: 89-101.
3. **Hong CZ, Hsueh TC.** Difference in pain relief after trigger point injections in myofascial pain patients with and without fibromyalgia. *Arch Phys Med Rehabil*,

- 1996; 77: 1161-6.
4. **Hopwood MB, Abram SE.** Factors Associated with Failure of Trigger Point Injections. *Clinical Journal of Pain* 1994; 10: 227-34.
  5. **Ling FW, Slocumb JC.** Use of trigger point injections in chronic pelvic pain. *Obstet Gynecol Clin North Am* 1993; 20: 809-15.
  6. **Fricton JR, Kroening R, Haley D, Siegert R.** Myofascial pain syndrome of the head and neck: a review of clinical characteristics of 164 patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1985; 60: 615-23.
  7. **Hopwood MB, Abram SE.** Factors associated with failure of trigger point injections. *Clin J Pain* 1994; 10: 227-34.
  8. **Sola AE, JJ B.** Myofascial pain syndromes. In: *The Management of Pain*. 2nd ed. Edited by Looser JD: Philadelphia, Lea & Febiger, 1990; 352-67.
  9. **Simons DG.** Familial fibromyalgia and/or myofascial pain syndrome? *Arch Phys Med Rehabil*, 1990; 71: 258-9.
  10. **Simons DG.** Trigger point origin of musculoskeletal chest pain. *South Med J*, 1990; 83: 262-3.
  11. **Hong CZ.** Lidocaine injection versus dry needling to myofascial trigger point. The importance of the local twitch response. *Am J Phys Med Rehabil*, 1994; 73: 256-63.
  12. **Alvarez DJ, Rockwell PG.** Trigger points: diagnosis and management. *Am Fam Physician*, 2002; 65: 653-60.

#### 국문 초록

통증유발점은 골격근의 긴장띠 안에 존재하며 자극과민성이 존재하는 근육점들로서 국소적인 통증이나 연관통을 만들며, 만성 근골격계 질환을 동반하기도 한다. 급성 외상 및 반복적인 미세손상으로 근섬유에 스트레스를 주며 통증유발점을 형성할 수 있는데, 환자는 부분적이고 지속적인 통증을 호소하며 이환된 근육의 운동 제한을 동반한다. 통증유발점의 양상은 긴장형 두통이나 이명, 측두하악관절(temporomandibular joint)의 통증, 하지의 운동범위 감소, 요통 등의 다양한 양상으로 나타난다. 과민해진 근육다발이나 근섬유의 단단한 결절이 만져지는 것은 통증유발점과 관련된 전형적인 이학적 소견으로서, 통증유발점을 촉진하면 국소적 수축 반응과 함께 연관된 지점으로 방사하는 통증을 겪게 된다. 통증유발점을 조절하는데 다양한 치료 방법이 사용되고 있으나, 통증유발점 주사가 통증유발점의 활성도를 낮추고 증상을 완화시키는 가장 효과적인 치료법으로 알려져 있다.

**색인 단어:** 통증, 통증유발점, 진단, 주사요법

# 정형외과에서 진통제 사용시 발생하는 남용 및 의존의 특성

김동일<sup>1</sup> · 오승택<sup>1</sup> · 이 혁<sup>1</sup> · 최원정<sup>1,2</sup>

국민건강보험 일산병원 정신건강의학과, 연세대학교 의과대학 정신과학교실 및 의학행동과학연구소<sup>2</sup>

## Characteristics of Analgesics Abuse and Dependence in Orthopedics

Dong-Ill Kim, M.D.<sup>1</sup>, Seung-Taek Oh, M.D.<sup>1</sup>, Hyeok Lee, M.D.<sup>1</sup>, Won-Jung Choi, M.D.<sup>1,2</sup>

Department of Psychiatry, National Health Insurance Service Ilsan Hospital, Goyang<sup>1</sup>,  
Department of Psychiatry and Institute of Behavioral Science in Medicine, Yonsei University College of Medicine, Seoul<sup>2</sup>

Substance use disorder is a condition caused by the misuse of certain drug which results in clinically severe impairment of social or occupational function and typical diagnoses that require psychiatric treatment are abuse and dependence. Additional caution is needed for prescribing opioids to patients with osteoarthritis or chronic back pain in orthopedics. One need to suspect if abuse or dependence occurs because of the failure to notice the patient's psychiatric problem and consultation to psychiatry should be helpful in this matter.

**Key Words:** Pain, Opioid, Abuse, Dependence

### 배 경

정형외과에서 골관절염은 매우 흔한 질환으로 우리나라에서 조사된 바에 따르면 2010년 50세 이상 성인의 약 14% 가량에서 증상을 동반한 슬관절 골관절염 환자이고 연령이 증가함에 따라 그 비율이 점차 늘어나는 것으로 보고되었다<sup>1)</sup>. 골관절염과 같은 통증을 호소하는 정형외과 질환의 경우 만성적인 경과를 보이기 때문에 장기간의 치료를 요하는데 이는 크게 비약물적 보존적 치료, 약물치료 및 수술적 치료로 나뉜다. 비약물적 치료가 효과가 없을 경우 약물치료를 선택하게 된다. 그런데 임상 의사 입장에서 통증을 호소하는 환자에게 약물치료 시 지속적으로 처방 용량이 늘어난다든지 환자 임의로 용량을 늘려 복용하게 되는 경우가 발생했을 때, 이러한 상황을 진통제 오남용 문제로 봐야 하는 것인지

확신하기 어려울 때가 흔히 있다. 따라서 이 논문에서는 정신의학적으로 문제가 되는 물질사용장애(substance use disorder) 중 남용(abuse) 및 의존(dependence)에 대한 진단기준에 대해 알아보고, 진통제 사용 시 나타날 수 있는 약물 남용 또는 의존의 특성 등에 대해 알아보고자 한다.

### 약물남용 및 의존의 정신의학적인 진단기준

현재 임상적으로 널리 사용되는 물질남용 및 물질의존의 진단기준은 미국정신의학회(American Psychiatric Association)에서 발간한 정신장애 진단 통계적 편람 제4판(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, DSM-IV-TR)<sup>2)</sup>을 따른다. 진단 기준 자체는 물질(substance)로 기술되어 있어 좀 더

#### 통신저자 : 최 원 정

경기도 고양시 일산동구 일산로 100  
국민건강보험 일산병원 정신건강의학과  
Tel: 031-900-0480, Fax: 031-900-0343  
E-mail: choiwj96@yuhs.ac

#### Address reprint request to

Won-Jung Choi, M.D.  
Department of Psychiatry, National Health Insurance Service Ilsan Hospital, 100 Ilsan-ro Ilsan-donggu Gyeonggi-do, 410-719, Republic of Korea  
Tel: +82-31-900-0480, Fax: +82-31-900-0343  
E-mail: choiwj96@yuhs.ac

범위가 넓은데 이 논문에서는 진통제를 주로 논의할 것이라 이후에는 약물로 기술할 것이다.

## 1. 약물남용(Abuse)

정신의학적인 진단기준(DSM-IV-TR) 상 ‘약물남용’은 임상적으로 상당한 지장을 초래하고, 반복되는 약물 사용과 관련하여 심각한 문제를 반복적으로 보일 때 진단할 수 있다(Table 1). 이러한 증상의 예로 중요한 업무를 반복적으로 수행하지 못하고 신체적으로 해롭고 여러 가지 법적 문제를 일으키며 반복적으로 사회적 문제나 대인 관계 문제를 일으킴에도 불구하고 계속 약물을 사용하는 경우가 해당된다. 특히 이러한 문제가 12개월 사이에 반복적으로 발생되어야 ‘약물남용’의 진단기준을 만족하게 된다.

만일 약물사용 문제가 약물의존의 진단 기준을 한번이라도 충족시킨 적이 있었다면 약물남용보다는 약물의존으로 우선 진단해야 한다. 결론적으로 남용이란 사회적 또는 직업 상의 심각한 기능장애를 초래하는 약물의 병적 사용을 의미하며, 적절한 의학적 사용과는 상관없이 약물을 지속적으로 또는 빈번히 사용하는 것을 말한다.

## 2. 약물의존(Dependence)

정신의학적인 진단기준(DSM-IV-TR)상 ‘약물의존’은 임상적으로 상당한 지장을 초래하면서 7가지 부 적용 유형 중 3개 이상이 12개월 안에 나타날 때 진단할 수 있다(Table 2). 부적응 유형에는 내성, 금단, 용량의 증가, 용량 감소 또는 중단의 실패, 약물을 구하거나 얻기 위한 과도한 시간 소모, 약물로 인해 사회적 또는 직업적 활동의 문제 발생, 약물로 인한 신체적 또는 심리적 문제의 악화가 반복됨에도 불구하고 약물을 지속적으로 사용하는 것이 해당된다.

‘내성’이란 원하는 효과를 얻기 위하여 약물 사용량이 현저하게 증가되는 경우 또는 약물을 동일한 양으로 계속 사용 했음에도 효과가 현저하게 감소된 경우를 말한다. 또한 ‘금단’이란 약물에 대한 특징적인 금단증후군을 보이거나 금단증상을 완화하거나 막기 위해 동일한 약물을 지속적으로 사용하는 경우를 말한다.

‘약물의존’의 진단에 내성이나 금단이 꼭 필요한 것은 아닌데 이는 일부에서 내성이나 금단 증상이 없음에도 약물을 강박적으로 사용하는 경우가 있기 때문이다. 따라서 ‘약물의존’의 진단 항목에는 내성과 금단 이외에도 강박적으로 약물을 사용하는 각 유형이 포함되어

**Table 1.** DSM-IV-TR상 물질남용 진단기준

A. 임상적으로 상당한 장애 또는 곤란을 가져오면서, 다음의 하나(또는 그 이상)로 발현되며 지난 12개월 이내에 발생하는 물질사용의 부적응 양상
(1) 거듭되는 물질사용으로 인해서 직장, 학교 또는 입에서의 주요 역할임을 수행할 수 없게 되는 경우(예를 들면, 물질사용과 관련된 퇴직 또는 저조한 작업수행, 물질과 관련된 결석, 정직, 정학이나 학교로부터의 제명, 자녀나 가족들에 대한 태만)
(2) 신체적으로 해가 되는 상황에서도 거듭된 물질 사용(예를 들면, 물질사용에 의해 장애를 받을 때 운전을 하거나 기계를 조작함)
(3) 물질과 관련된 거듭된 법적 문제(물질과 관련된 난폭한 행동으로 인한 체포)
(4) 물질의 영향들이 원인이 되거나 이로 인해 악화가 되는 계속적이거나 반복되는 사회적 또는 대인관계의 문제들에도 불구하고 계속되는 물질사용(예를 들면, 중독의 결과에 대한 배우자의 논쟁, 육체적 싸움)
B. 위의 증상들이 같은 종류의 물질에 대해 물질의존 기준에 결코 만족되지 않을 때

### 진단적 특징

- 물질 남용의 필수 증상은 부적응적인 물질 사용 양상으로서 반복적인 물질 사용과 관련되는 재발되는 심각한 해로운 결과로 나타난다.
- 중요한 임무를 반복적으로 수행하지 못하고 신체적으로 해롭고 여러 법적 문제를 일으키고 되풀이하여 사회적 문제나 대인 관계 문제를 일으키는 상황에서도 계속 물질을 사용한다(진단 기준 A). 이러한 문제들이 12개월 사이에 반복적으로 발생되어야 한다.
- 만약 개인의 물질 사용 양식이 그 물질에 대한 의존의 진단 기준을 충족시킨 적이 있었다면, 물질 남용보다는 물질 의존으로 우선 진단된다(진단 기준 B).
- 직장, 학교 또는 가정에서 중요한 역할 수행이 기대될 때 개인이 중독이나 기타 물질 관련 증상을 반복적으로 나타낸다(진단 기준 A1). 되풀이되는 숙취로 인해 반복적으로 결근하거나 업무 수행 결과가 불량할 수 있다. 학생은 물질과 관련되어 결석하거나, 정학, 퇴학을 당할 수 있다. 중독 상태에서 개인은 자녀를 돌보지 않고 집안 일을 등한히 할 수 있다. 신체적으로 위험한 상황에서도 반복적으로 중독되기도 한다(진단 기준 A2). 반복적으로 물질 사용과 관련된 법적 문제를 일으킬 수도 있다(진단 기준 A3). 바람직하지 못한 사회적 관계나 대인 관계가 반복됨에도 불구하고 물질을 계속 사용하기도 한다(진단 기준 A4).

**Table 2. DSM-IV-TR 물질의존 진단기준**

- A. 임상적으로 상당한 장애 또는 곤란을 가져오면서, 다음 중 3가지(또는 그 이상)로 발현되며 지난 12개월 기간 중 어느 때라도 발생하는 물질사용의 부적용 유형
- (1) 다음 중 어느 하나에 의해서 정의되는 내성:
    - (a) 흥분이나 원하는 효과를 얻기 위해서 물질의 현저한 양적 증가를 요구할 때
    - (b) 물질을 동일한 양으로 계속 사용시 효과가 현저하게 감소된 경우
  - (2) 다음 중 어느 하나에 의해서 발현되는 금단:
    - (a) 물질에 대한 특징적인 금단 증후군(특정 물질의 금단에 대한 기준들 중 기준 A와 B를 참조하라)
    - (b) 금단증상들을 완화시키거나 회피하도록 동일(또는 밀접하게 연관된) 물질이 사용될 때
  - (3) 종종 의도되었던 것보다도 더 많은 양이 사용되거나 보다 장기간 사용될 때
  - (4) 물질사용을 중단하거나 조절하기 위해 지속적인 욕구가 있거나 노력해도 성공하지 못하는 경우
  - (5) 물질을 얻기 위해 필요한 활동들(예: 수많은 의사들을 방문하거나 장거리를 운전하는), 물질을 사용하는데 필요한 활동(예: 주말배 피우기) 또는 그 효과로부터 회복하는데 필요한 활동에 많은 시간이 소모될 때
  - (6) 중요한 사회적, 직업적 또는 휴식활동들이 물질사용 때문에 단념되거나 감소될 때
  - (7) 물질을 사용함으로써 유발되거나 악화될 가능성이 있는 지속적인이거나 재발되는 신체적 또는 심리적 문제를 가진다는 인식에도 불구하고 물질사용이 지속될 때(코카인에 의해 유발되는 우울증을 인지함에도 불구하고 현재 코카인을 사용하고 있거나 또는 알코올 섭취에 의해 케양이 악화된다는 인식에도 불구하고 지속적으로 음주하는 것)

**진단적 특징**

- 물질 의존의 필수 증상은 물질 사용과 관련된 중요한 문제가 있음에도 불구하고 개인이 물질을 지속적으로 사용하고 있음을 나타내는 인지적, 행동적, 신체적 증상군이다. 반복적인 자가 복용 양상은 내성이나 금단 증상을 일으키고, 강박적으로 약물을 추구하는 행동을 초래한다.
- 물질 의존의 진단은 카페인을 제외한 모든 물질에 적용된다.
- 의존 증상은 다양한 종류의 물질들 간에 서로 유사하지만, 어떤 물질은 증상이 그렇게 현저하지 않고 일부 물질은 모든 증상이 다 적용되지 않는다. 예를 들면, 환각제 의존에서는 금단 증상이 특징적으로 나타나지 않는다.
- 진단 기준으로 특별히 열거되어 있지는 않지만 ‘갈망’(물질을 사용하고자 하는 강렬한 욕구)은 물질 의존이 있는 대부분의 개인들(모든 개인들은 아니지만)이 경험한다.
- **내성(진단 기준 1)**은 중독 상태에 들어가기 위해(또는 원하는 효과를 얻기 위해)물질의 용량을 증가시켜야 하거나, 동일 용량의 물질을 사용할 때 그 효과가 현저하게 감소되는 상태이다. 내성이 생기는 정도는 사용되는 물질에 따라 큰 차이가 있다. 아편류나 각성제를 다량으로 사용하는 개인은 심한 내성이 생겨서(예: 10배) 보통 사람에게는 치명적인 용량에 이르기까지 내성이 생기게 된다.
- 물질을 불법적으로 사용하거나 여러 가지 유기용제나 기타 물질과 혼합하여 사용할 때는 과거력만으로 내성을 결정하는 것이 어렵다. 그런 상황에서는 실험실 검사가 유용하다. 예를 들면 중독의 증거는 희박하지만 혈중 농도가 높을 때에는 내성이 있음을 시사한다.
- **금단(진단 기준 2a)**은 지속적으로 과다하게 물질을 사용해 온 개인에게서 혈액이나 조직 내 농도가 저하되었을 때 나타나는 현상으로서 생리적, 인지적 기능 장애를 동반하는 부적용적 행동 변화이다. 일단 불쾌한 금단 증상이 나타나면 개인은 그 증상을 피하거나 완화시킬 목적으로 물질을 사용하게 된다(진단 기준 2b).
- 금단 증상은 물질에 따라 다르다. 따라서 대부분의 금단 기준은 개별적으로 제시된다. 일반적으로 쉽게 측정되는 뚜렷한 금단의 생리적 징후는 알코올, 아편류, 진정제, 수면제, 항불안제에서 공통적이다.
- 물질 의존을 진단함에 있어 내성이나 금단, 그 어느 것도 필요 충분 조건은 아니다. 일부 개인들(예: 카나비스에 의존하는 개인들)은 내성이나 금단 증상 없이도 강박적인 사용 양상을 보인다. 반대로 아편류 의존이 없었던 일부 수술 환자들은 강박적인 사용의 징후를 나타내지 않은 상태에서 처방된 마약류에 대한 내성이 생기고 금단 증상을 경험하게 된다. 생리적 의존이 있는지 여부에 관한 세부진단은 내성이나 금단 증상의 유무를 나타내기 위해 제시되고 있다.
- 다음의 진단 항목은 의존의 특징인 강박적인 물질 사용의 유형을 기술하고 있다. 개인은 원래 의도했던 것보다 많은 양이나 더 오랜 기간 동안 물질을 사용하기도 한다. 개인은 물질 사용을 중단하거나 조절해 보려는 지속적인 욕구를 표현한다. 그러나 물질 사용을 중단하거나 감량하려는 많은 노력에도 대개 실패로 끝난다(진단 기준 4). 이들은 물질을 구하여 사용하고 그 효과를 되살리기 위해 대부분의 시간을 보낸다(진단 기준 5). 물질에 의존하는 일부 개인들은 실질적으로 그가 사용하는 물질을 구하고 소비하는 데 계속 시간을 보낸다. 물질 사용때문에 중요한 사회적, 직업적 활동과 여가 활동을 포기하거나 줄인다(진단 기준 6). 그들은 가족 활동이나 취미로부터 벗어나 은밀한 장소에서 물질을 사용하거나 물질을 사용하는 동료와 대부분의 시간을 보낸다. 물질 사용으로 인해 심리적, 신체적 문제에도 불구하고 개인들은 지속적으로 물질을 사용한다(진단 기준 7).
- 이 장애를 평가하는 핵심 요인은 문제가 존재한다는 점보다는 물질로 인한 문제가 분명함에도 불구하고 물질 사용을 중단하지 못한다는 점이다.

있다. 즉 종종 의도한 것보다 더 많은 양의 약물을 사용하거나 장기간 사용할 경우, 약물 사용을 중단하거나 조절하기 위해 노력해도 성공하지 못한 경우, 약물을 구하기 위한 소모적인 활동(예를 들어 수많은 의사들을 방문하거나 장거리 운전을 해서 병원을 전전하는 것)과 약물을 사용하는 데 필요한 활동 또는 그 효과로부터 회복하는 데 필요한 시간이 과도하게 소모될 경우, 중요한 사회적, 직업적 또는 휴식활동을 약물사용 때문에 못 하게 되는 경우, 약물로 인해 유발되거나 악화될 가능성이 있는 신체적, 심리적 문제가 반복적으로 발생하는 것을 알고 있음에도 불구하고 약물 사용을 지속하는 경우가 이에 해당하게 된다.

이와 같은 진단 기준을 통해서도 알 수 있지만 ‘약물의존’을 평가하는 핵심 요인은 약물로 인한 문제가 분명함에도 불구하고 약물 사용을 중단하지 못한다는 점이다.

## 근골격계 통증에서 흔히 사용되는 진통제

### 1. 아세트아미노펜

경구용 진통제로 경증의 골관절염 및 비특이적 요통에 있어 일차적인 치료 약제로 선택되고 있는데<sup>3,4)</sup>, 이는 비스테로이드 항염제와 유사한 효능에도 불구하고 상대적으로 값이 싸고 부작용이 적기 때문이다. 아세트아미노펜은 위약 대비 통증 및 기능상에서 호전을 보였지만<sup>5)</sup>, 만성 요통의 신경병증 통증에서는 권고되지 않았으며<sup>4)</sup>, 골관절염에서 비스테로이드 항염제(NSAIDs)와 비교 시 보다 약한 통증조절 효과를 나타냈고<sup>6)</sup> 항염증작용도 없다. 아세트아미노펜 권장량을 복용 시 부작용이 드물고 신장 기능 저하로 NSAIDs 사용이 곤란할 때 비교적 안전하게 사용될 수 있는 약물로 인정되지만 오남용이 드물지 않다고 알려져 있다. 특히 Opioid-acetaminophen 복합체를 함께 처방하는 경우 아편 유사제의 특성 상 과다복용 될 위험성이 크다.

### 2. 비스테로이드 항염제(Nonsteroidal anti-inflammatory drugs, NSAIDs)

경구용 진통제로 중등도나 중증 통증의 골관절염 및 염증이 주 원인인 통증을 비롯한 만성 요통에 많이 쓰이고 있는 약제이다. NSAIDs는 그 성상에 따라 다양한 종류가 있지만 통증이 완화되는 효능은 서로 비슷하며 최근에는 적은 위장관 부작용을 가지면서 비선택적 NSAIDs와 비슷한 진통효과를 가지는 COX-2 억제제가 주목을 받고 있다. 하지만 COX-2에 의한 prosta-

cyclin 생성이 저하되는 불균형으로 인해 신독성과 심혈전증을 악화시킬 가능성이 있는 것으로 알려져 있기에 비선택적 NSAIDs나 COX-2 선택적 억제제의 사용은 부작용의 위험도를 고려해 신중히 선택해야 한다<sup>7)</sup>. 이 역시 아편유사제에 비해서는 오남용이 흔한 문제는 아니지만 남용 또는 의존의 진단 기준에 해당할 정도로 비적응적으로 사용될 경우 문제가 될 수 있다.

### 3. 아편유사제(Opioid)

#### 1) 트라마돌(Tramadol)

- 약한 합성 아편양 작용제로 메타 분석에 따르면 위약군에 비하여 중등도 이상의 통증 감소가 약 37% 정도 많은 것으로 보고되고 있으나<sup>8)</sup> 구역, 변비 및 기면 등의 부작용과 장기 사용 시 의존이 발생할 가능성이 있다<sup>9)</sup>. 또한 트라마돌을 하이드로코돈, 코데인과 비교한 한 연구에 따르면 트라마돌이 다른 약제에 비해 효과는 비슷하였지만 부작용이 오히려 더 많다고 보고된 바도 있다<sup>10)</sup>.

#### 2) 코데인(Codeine)

- 전형적인 약한 마약성 진통제로 단독으로 사용하기보다 다른 약물과 혼합된 마이폴(코데인/이부프로펜/아세트아미노펜)로 주로 사용하게 된다. Dihydrocodeine과 유사한 효과와 부작용을 나타내며 주사제제는 없고 경구용 제제만 상용화되어 있다. 진통효과는 모르핀의 1/10 정도이며<sup>11)</sup> 다른 마약성 진통제와 달리 천장용량이 있어 하루 360 mg 이상의 용량은 권유되지 않으며 모르핀과 같은 다른 제제로 변경 투약해야 한다<sup>11)</sup>.

#### 3) 모르핀(Morphine)

- 중등도에서 심한 통증에 사용하는 마약성 진통제의 원형이다. 여러 경로(경구, 설하, 직장, 정맥, 피하, 경막외, 경막내)로의 투여가 가능하며 신장으로 배설되기 때문에 신기능이 감소한 환자에서는 모르핀의 혈중 농도가 증가하여 부작용도 증가할 수 있다. 경구, 직장 내 투약이 불가능하거나 심하게 쇠약한 경우, 소화관의 모르핀 흡수가 불안정한 경우에는 주사 투여를 할 수 있으나 근육 주사는 혈중농도를 급속히 상승시키므로 하지 않는다. 환자의 의식에 별다른 장애가 없고 통증조절이 잘 될 경우 상한 없이 증량을 할 수 있다<sup>11)</sup>.

## 4) 옥시코돈(Oxycodone)

- 중등도 이상의 심한 통증이 있는 환자에서 사용하며 주사제제, 속효성 제제, 서방형 제제가 있고 최근에는 naloxone과의 혼합제제인 타진(Targin)도 마약성 진통제의 가장 큰 부작용인 변비를 줄여주는 효과가 있어 많이 사용되고 있다. 하지만 naloxone이 효과를 줄일 가능성이 있으며 특히 고용량 투여 시 효과 및 안정성에 대한 연구가 부족한 실정이다<sup>2)</sup>.

## 5) 펜타닐 패치(Fentanyl patch)

- 펜타닐은 패치, 주사, 구강점막흡수형의 세가지 형태로 국내에서 처방할 수 있으며 이 중 펜타닐 패치는 3일간 지속되는 형태로 제품화되어 있다. 펜타닐은 장시간 혈중농도를 유지할 수 있어 혈중 농도가 안정적이며 3일간 효과가 지속되어 순응도가 높다는 점, 연하장애가 있는 환자도 쉽게 사용할 수 있다는 점, 변비 부작용이 없다는 점이 장점이다. 그러나 피부에 과민 반응을 일으킬 수 있고 용량 변경에 시간이 소요되므로 요구량을 모르는 환자에서 초기 투여 약제로는 적절하지 않다는 단점도 있다. 펜타닐 패치의 흡수는 피부에 닿는 면적과 비례하며 투여량의 상한선은 없다<sup>11,12)</sup>.

## 6) 하이드로모르폰(Hydromorphone, Dilaudid)

- 간헐적인 예리한 통증보다는 지속적인 둔통에 효과적인 것으로 알려져 있으며 장내에서 삼투압에 의해 서서히 약제 성분이 유출되게 만들어진 서방형 제제 저니스타(Jurnista)가 2010년부터 골관절염 환자의 통증에서도 건강보험적용을 받아 사용되고 있다. 이 약제는 하루 한 번 복용하여 순응도가 높아진다는 점, 소용량 제제도 출시되어 있다는 장점이 있지만 소양감, 진정작용, 오심, 구토와 같은 부작용 또한 오랜 시간 지속될 수 있어 주의가 필요하다<sup>13,14)</sup>.

### 마약성 진통제 남용 및 의존의 특성

1986년 WHO의 암성통증 조절 지침 발표 이후 시행된 여러 연구에서 69~100%의 암성통증이 적절하게 조절된 반면<sup>15)</sup> 부작용은 상대적으로 적게 보고되었다<sup>16)</sup>. 이는 암성통증의 치료에 마약성 진통제를 허용하는 하나의 계기가 되었다. 또한 과거 정신병력 또는 알코올이나 약물남용의 병력이 없는 비암성 만성통증 환자에서도 경구 마약성 진통제의 사용이 효과적이며 중독의 가능성은 적다고 보고된 이후<sup>17)</sup> 미국에서 15년 동안 만

성 비암성 통증 환자에서 장기간의 마약성 진통제 사용은 4배나 증가하게 되었다<sup>18-20)</sup>. 하지만 동시에 미국에서 2008년 마약성 진통제로 인한 사망은 1999년에 비해 3배나 증가한 것으로 나타났으며 미국 질병관리본부 자료에 따르면 마약성 진통제 사용에 따라 과다복용으로 인한 사망이나 남용 문제도 1999년부터 2010년까지 함께 증가했다고 한다<sup>21)</sup>.

만성적인 마약성 진통제의 사용에 따른 의존과 남용의 발생률은 특정 환자 군에 따라 다른 뿐 아니라 마약성 진통제를 처방하는 의사의 경향에 따라서도 상당한 차이를 보일 수 있다<sup>22)</sup>. 유감스럽게도 일차 진료에서 마약성 진통제 사용에 따른 중독의 위험성에 관하여 지금까지 진행된 대규모 역학 연구는 거의 없는 실정이지만, 2011년 Boscarino 등이 펜실베이니아에서 2000명 이상의 환자를 대상으로 진행한 연구가 참고가 될 수 있다<sup>23)</sup>. 해당 연구 결과에 따르면 지난 12개월 동안 4차례 이상 마약성 진통제 처방을 받아간 환자들의 약 35.5%에서 연구 시점 또는 과거력 상 DSM-IV-TR 기준 상 아편 유사제 사용장애(Opioid use disorder)의 진단기준을 만족시킨다고 보고 하였다. 특히 진료 환경, 교육수준, 소득, 결혼 유무, 성별과 같은 인구사회학적 특성보다는 평균 이상의 통증 수준을 호소하거나 통증 손상(pain impairment)을 보고한 환자에서 중독의 위험성이 유의하게 크게 나타났다는 결과가 특징적이다. 2007년 Martell 등이 발표한 연구 결과에<sup>24)</sup> 따르면, 마약성 진통제를 사용하는 만성요통 환자의 3%~43%에서 아편유사제 사용장애(Opioid use disorder)의 진단을 내릴 수 있었으며 평생 유병률은 54%에 달하는 것으로 나타났다. 아울러 비이성적으로 약물을 찾는 행위(aberrant medication-taking behavior)를 보이는 환자 역시 24%에 달하는 것으로 나타났다. 이러한 몇 가지 결과들은 고려했을 때 골관절염에서 사용될 수 있는 아편유사제 역시 비슷한 문제를 유발할 수 있을 것이라 추정할 수 있다.

만성통증 환자에서 마약성 진통제의 효용성에 대해 조사한 무작위 대조군 연구 대부분에서 정신과적 질환을 동반한 환자를 배제하고 진행되었기에 실제 임상에서 마약성 진통제 사용이 얼마나 정신과적인 진단기준에 해당하는 남용 또는 의존 문제를 유발할지 가늠하기에 어려움이 있다. 다만 만성통증을 호소하는 많은 환자들이 실제로 높은 정신과적 질환 유병률을 보이고 있고<sup>25,26)</sup>, 우울증이나 불안증과 같은 정신과적 질환 역시 만성통증을 유발할 수 있기 때문에<sup>27,28)</sup> 골관절염이나 만성요통 등에 마약성 진통제를 처방하는 임상 의사는 환자의 통증이 정서적 고통에서 기인한 문제임을 간과하고 마약



성 진통제를 과도하게 사용하고 있는 것은 아닌지 의심할 필요가 있다<sup>29)</sup>. 아울러 물질 사용장애의 정신과적 병력을 가진 환자에서 마약성 진통제를 처방을 지속할 경우 이의 남용이나 의존의 위험성(abuse and dependence potential)이 더 크다는 점<sup>30-35)</sup> 또한 충분히 고려해야 하며, 과거력 청취 시 반드시 정신과적 병력에 주의하여 과도한 마약성 진통제로 인한 물질 남용 또는 의존 문제를 유발하지 않도록 주의를 기울일 필요가 있다.

## 결 론

물질사용장애(substance use disorder)란 특정 약물 사용으로 인해 사회적 또는 직업적인 기능에 있어 임상적으로 상당한 지장을 초래하는 상태를 말하며, 대표적으로 남용(abuse) 및 의존(dependence) 등이 정신 의학적인 치료를 요하는 진단에 해당한다. 정형외과에서 골관절염, 만성 요통 등과 같은 질환의 통증을 조절하기 위해 흔히 사용되는 마약성 진통제를 지속적으로 또는 과량 사용하는 경우 치료가 필요한 물질사용장애에 해당되는 것은 아닌지 임상 의사는 주의깊게 살펴볼 필요가 있다. 특히 환자에게 있어 정신과적인 문제가 있을 경우 마약성 진통제에 대한 남용 또는 의존 문제가 발생할 가능성이 크기에, 해당 문제가 의심될 시 정신건강 의학과와의 자문을 구하는 것이 도움이 될 것이다.

## 참고문헌

1. **Shin DW, et al.** Estimation of the prevalence of Korean adults aged 50 years or more with knee osteoarthritis based on the data from fifth Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Journal of the Korean Medical Association*, 2013; 56(5): 431-36.
2. American Psychiatric Association, 2000. *Diagnostic And Statistical Manual Of Mental Disorders (Fourth Edition, Text Revision, DSM-IV-TR)*.
3. Recommendations for the medical management of osteoarthritis of the hip and knee: 2000 update. American College of Rheumatology Subcommittee on Osteoarthritis Guidelines. *Arthritis Rheum*, 2000; 43(9): 1905-15.
4. **Chou R, 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(7): 478-91.
5. **Lee C, et al.** A comparison of the efficacy and safety of nonsteroidal antiinflammatory agents versus acetaminophen in the treatment of osteoarthritis: a meta-analysis. *Arthritis Rheum*, 2004; 51(5): 746-54.
6. **Towheed TE, et al.** Acetaminophen for osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev*, 2006(1): CD004257.
7. Korean Knee Society Subcommittee on Osteoarthritis Guidelines, Guidelines for the treatment of osteoarthritis of the knee. *J Korean Knee Soc*. 2010; 22: 69-74.
8. **Cepeda MS, et al.** Tramadol for osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev*, 2006(3): CD005522.
9. **Lee KJ, et al.** Efficacy of multimodal pain control protocol in the setting of total hip arthroplasty. *Clin Orthop Surg*; 2009; 1(3): 155-60.
10. **Rodriguez RF, et al.** Incidence of weak opioids adverse events in the management of cancer pain: a double-blind comparative trial. *J Palliat Med*, 2007; 10(1): 56-60.
11. **Park SS.** Cancer Pain Management-Opioids. *Journal of the Korean Medical Association*, 2010; 53(3): 250-7.
12. **Caraceni A, et al.** Use of opioid analgesics in the treatment of cancer pain: evidence-based recommendations from the EAPC. *The lancet oncology*, 2012; 13(2): e58-e68.
13. **Caraceni A, et al.** Use of opioid analgesics in the treatment of cancer pain: evidence-based recommendations from the EAPC. *Lancet Oncol*, 2012; 13(2): e58-68.
14. **Ripamonti CI, et al.** Management of cancer pain: ESMO Clinical Practice Guidelines. *Ann Oncol*, 2012; 23(7): 139-54.
15. **Jadad AR, GP, Browman.** The WHO analgesic ladder for cancer pain management. Stepping up the quality of its evaluation. *JAMA*, 1995; 274(23): 1870-3.
16. **Zech DF, et al.** Validation of World Health Organization Guidelines for cancer pain relief: a 10-year prospective study. *Pain*, 1995; 63(1): 65-76.
17. **Moulin DE, et al.** Randomised trial of oral morphine for chronic non-cancer pain. *Lancet*, 1996; 347(8995): 143-7.
18. **Caudill-Slosberg MA, LM, Schwartz S.** Woloshin, Office visits and analgesic prescriptions for musculoskeletal pain in US: 1980 vs. 2000. *Pain*, 2004; 109(3): 514-9.
19. **Edlund MJ, et al.** Trends in use of opioids for chronic noncancer pain among individuals with mental health and substance use disorders: the TROUP study. *Clin J Pain*; 2010; 26(1): 1-8.
20. **Gilson AM, et al.** A reassessment of trends in the medical use and abuse of opioid analgesics and implications for diversion control: 1997-2002. *J Pain Symptom Manage*, 2004; 28(2): 176-88.
21. **Impact P.** Prescription Painkiller Overdoses. US Centers for Disease Control and Prevention, 2011.
22. **Juurlink DN, IA, Dhalla.** Dependence and addiction during chronic opioid therapy. *J Med Toxicol*, 2012; 8(4): 393-9.
23. **Boscarino JA, et al.** Prevalence of prescription opioid-use disorder among chronic pain patients: comparison of the DSM-5 vs. DSM-4 diagnostic criteria. *J Addict Dis*, 2011; 30(3): 185-94.

24. **Martell BA, et al.** Systematic review: opioid treatment for chronic back pain: prevalence, efficacy and association with addiction. *Ann Intern Med*, 2007; 146(2): 116-27.
25. **Ballantyne JC, NS, Shin.** Efficacy of opioids for chronic pain: a review of the evidence. *Clin J Pain*; 2008; 24(6): 469-78.
26. **Kalso E, et al.** Recommendations for using opioids in chronic non-cancer pain. *Eur J Pain*, 2003; 7(5): 381-6.
27. **Gureje O, GE, Simon, M.** Von Korff, A cross-national study of the course of persistent pain in primary care. *Pain*, 2001; 92(1-2): 195-200.
28. **Magni G, et al.** Prospective study on the relationship between depressive symptoms and chronic musculoskeletal pain. *Pain*, 1994; 56(3): 289-97.
29. **Howe CQ, MD, Sullivan.** The missing 'P' in pain management: how the current opioid epidemic highlights the need for psychiatric services in chronic pain care. *General hospital psychiatry*, 2014; 36(1): 99-104.
30. **Michna E, et al.** Predicting aberrant drug behavior in patients treated for chronic pain: importance of abuse history. *J Pain Symptom Manage*, 2004; 28(3): 250-8.
31. **Reid MC, et al.** Use of opioid medications for chronic noncancer pain syndromes in primary care. *J Gen Intern Med*, 2002; 17(3): 173-9.
32. **Ives TJ, et al.** Predictors of opioid misuse in patients with chronic pain: a prospective cohort study. *BMC Health Serv Res*, 2006; 6: 46.
33. **Morasco BJ, SK, Dobscha.** Prescription medication misuse and substance use disorder in VA primary care patients with chronic pain. *Gen Hosp Psychiatry*, 2008; 30(2): 93-9.
34. **Turk DC, KS, Swanson RJ.** Gatchel, Predicting opioid misuse by chronic pain patients: a systematic review and literature synthesis. *Clin J Pain*; 2008; 24(6): 497-508.
35. **Tetrault JM, et al.** Gender and non-medical use of prescription opioids: results from a national US survey. *Addiction*, 2008; 103(2): 258-68.

#### 국문 초록

물질사용장애(substance use disorder)란 특정 약물 사용으로 인해 임상적으로 상당한 지장을 초래하는 상태를 말하며 대표적으로 남용(abuse) 및 의존(dependence) 등이 정신의학적인 치료를 요하는 진단이다. 정형외과에서 골관절염, 만성 요통 등과 같은 질환의 통증을 조절하기 위해 마약성 진통제를 지속적으로 사용하는 경우 물질 사용장애에 해당되는 것은 아닌지 주의할 필요가 있다. 특히 환자의 정신과적인 문제를 간과하여 마약성 진통제를 과도하게 사용하거나 남용 또는 의존 문제가 발생하는 것은 아닌지 의심해야 하며 필요시 정신건강의학과와의 자문을 구하는 것이 도움이 될 것이다.

**색인 단어:** 통증, 마약성 진통제, 남용, 의존

# 임산부에서의 진통제 사용 원칙

조 희 영

연세대학교 의과대학 산부인과학교실

## Analgesic Use for Pregnant Women

Hee Young Cho, M.D.

Department of Obstetrics and Gynecology, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Most of pregnant women were reluctant to take medicines during pregnancy because drugs are known as a major cause of unintended adverse outcomes for fetus. In addition, pregnant women who took medicines during pregnancy come to clinic to counsel about termination of pregnancy. However, most of the drugs only have 1~3% of teratogenic risk and several drugs have 20~30% of human teratogen effects. Any unnecessary drug should not be given to pregnant women during first trimester of pregnancy but when necessary, some medications cannot be withheld.

**Key Words:** Pregnancy, Medicine, Teratogen

### 서 론

임신 중에는 절대 약을 먹지 말아야 한다는 고정 관념 때문에 아파도 그냥 무작정 참는 산모들이 적지 않다. 대부분 혹시 태아에게 해가 되진 않을까 하는 걱정으로 불안해 하며 약 복용을 꺼려하는 것이다. 하지만 산모가 아프거나 열이 날 때 무조건 참기만 하는 것은 좋은 방법이 아니다. 임신 중에 약을 먹었다고 해서 태아에게 반드시 좋지 않은 영향을 끼치는 것은 아니므로 임신 중 무분별한 약물 섭취는 되도록 피해야 하지만 필요시 의사의 올바른 처방 하에 약을 복용하는 것은 도움이 될 수 있다. 약 복용이 태아에게 가장 심각한 영향을 끼치는 시기는 임신 초기부터 3개월이다. 특히 수정 후 2주부터 8주까지는 주요 장기인 심장, 중추신경계 등의 형성되는 시기로 약을 잘못 복용할 경우 태아의 기형이 유발될 수도 있으나 8주 이후에는 생성된 장기가 성장하고 기능이 완성되어 가는 시기로 기능과 관

련된 기형이나 경한 기형이 발생된다. 그러나 직접적으로 태아에게 기형을 일으킨다고 알려진 약은 상대적으로 적고 동물 실험에서는 심각한 기형이 나타났으나 다른 종이나 인간에서는 그렇지 않은 경우가 많아 어떤 약물이 기형을 일으키는지 확인하는 것은 쉽지 않다. 또한 태아기형을 유발하지는 않지만 자궁수축, 혈관 순환 장애 등 임신에 좋지 않은 영향을 줄 수 있는 약물도 있으므로 처방에 신중을 기해야 한다. 약물 복용이 필요한 경우 약물의 성분, 용량, 복용 시기 등을 확인하고 전문의와 상담하여 적절하게 복용하는 것이 좋다.

### 안전성 카테고리

미국 Food and Drug Administration (FDA)는 1979년 임신 중 약물 사용과 관련된 위험 등급 제도를 도입하였다. 이 제도는 동물과 인체에 대한 이용 가능한 자료에 기초하여 1983년 이후 미국에서 허가된 모

**통신저자 :** 조 희 영

서울특별시 서대문구 신촌동 134  
연세대학교 의과대학 산부인과학교실  
Tel: 02-2228-2247, Fax: 02-313-8357  
E-mail: hycho@yuhs.ac

**Address reprint request to**

Hee Young Cho, M.D.  
Department of Obstetrics and Gynecology, Yonsei University College of Medicine, 134 Shinchon-dong, Seodaemun-gu, Seoul, Korea  
Tel: +82-2-2228-2247, Fax: +82-2-313-8357  
E-mail: hycho@yuhs.ac

든 약물을 5개의 카테고리 중 하나로 분류하여, 태아에 대한 위험의 정도와 주의할 점에 대해 권고하였다. 대부분의 약물은 태아에 대한 잠재적 위험성을 완전히 배제할 수 없기 때문에 임신 중 약물 사용은 주의 깊게 검토되어야 한다. Table 1은 FDA 등급에 대한 명과 각각의 category에 속하는 약물을 정리한 것이다. 임신 중 안전하다고 하는 class A에 속하는 약물은 1%도 채 안되며 시판되고 있는 대부분의 약물은 FDA class B 또는 C에 속한다. 그러나 이 FDA category는 약물이 빠르게 변화하고 있는 현실을 반영하지 못하는 경우도 있다. 예를 들어 category C에 해당하는 약물 중에서도 기형을 유발한다고 밝혀진 약이 있고 경구 피임약의

경우도 category X에 속해 있으나 기형을 유발하지는 않는다고 알려져 있다. Table 2는 지금까지 알려져 있는 임신 중 사용 금기인 약물을 정리한 것으로 약 처방을 할 경우 이 약물들은 처방하지 않도록 해야 한다.

## 개별 진통제 리뷰

### 1. Aspirin

저용량의 아스피린은 혈전으로 인한 유산을 방지할 목적으로 사용되어 왔으나 소염 진통을 목적으로 복용하는 아스피린은 유산율을 증가시키는 것으로 나타났다. 고용

**Table 1.** Category of risk of drug use in pregnancy by FDA

단위	비고
Category A	Controlled studies show no risk. Adequate, well-controlled studies in pregnant women have failed to demonstrate risk to the fetus. 임부를 대상으로 실시된 임상연구에서 태아에 대한 위험성이 증명되지 않은 경우 Digoxin, Ferrous Sulfate, Folic Acid, Levothyroxine Sodium, Liothyronine Sodium, Liotrix, Pyridoxine HCl.
Category B	No evidence of risk in humans. Either animal finding show risk, but human findings do not; or if no adequate human studies have been done, animal findings are negative. 동물실험에서는 태아에 대한 위험을 보였으나 사람에서는 위험을 보이지 않은 경우, 또는 인체에 대한 적절한 임상연구가 시행되지 않았으며 동물에서도 위험성이 증명되지 않은 경우, 즉 인체태아에 대한 위험성의 증거가 없는 경우 Acarbose, Acetaminophene, Amoxicillin & Potassium Clavulanate, Cefaclor, Cimetidine, Diphenhydramine HCl, Erythromycin, Fluoxetine HCl, Insulin, Loperamide HCl, Metoclopramide, Metronidazole, Orlistat
Category C	Risk cannot be ruled out. Human studies are lacking and animal studies are either positive for fetal risk or lacking. However, potential benefits may justify the potential risks. 사람에 대한 연구결과가 없으며 동물실험이 위험성을 보이거나 보이지 않은 경우. 그러나 잠재적 위험성에도 불구하고, 약물사용의 유익성이 약물사용을 정당화할 수도 있는 경우, 즉 위험성을 완전히 배제할 수 없는 경우 Acyclovir, Alendronate Sodium, Aspirin, Atenolol, Budesonide, Celecoxib, Ciprofloxacin HCl, Dexamethasone, Itraconazole, Nifedipine, Ofloxacin, Omeprazole, Prednisolone, Salbutamol (Albuterol), Sumatriptan Succinate
Category D	Positive evidence of risk. Investigational or post-marketing data show risk to the fetus. Nevertheless, potential benefits may outweigh the potential risks. If needed in a life-threatening situation or a serious disease, the drug may be acceptable if safer drugs cannot be used or are ineffective. 임상자료나 시판후 자료에서 태아에 대한 위험성을 보인 경우. 그럼에도 불구하고, 약물사용의 유익성이 잠재적 위험성을 상회하므로 생명을 위협하는 상황이나 중증 질환에 사용이 필요한 경우, 보다 안전한 약물을 사용할 수 없거나 보다 안전한 약물이 효과가 없다면 사용할 수도 있는 경우 Diazepam, Doxycycline, Enalapril Maleate, Neomycin Sulfate, Phenobarbital, Propylthiouracil, Tetracycline HCl
Category X	Contraindicated in pregnancy. Studies in animals or human, or investigational or post-marketing reports have shown fetal risk which clearly outweighs any possible benefit to the patient. 동물이나 사람에 대한 연구 또는 임상시험이나 시판후 보고에서 태아에 대한 위험성이 환자에 대한 어떤 유익성보다 명백히 상회하는 경우로써 임신 중에는 투여금기인 경우 Atorvastatin Calcium, Ergotamine Tartrate, Estradiol, Estrogens conjugated, Finasteride, Levonorgestrel, Raloxifene HCl, Testosterone, Warfarin Sodium

**Table 2.** Drugs or substances suspected or proven to be human teratogens

Antihypertensive drug	Hormone
ACE inhibitors	Androgn
A-II antagonists	Danazole
Anticancer drug	Diethylstilbestrol (DES)
Aminopterin	Anticoagulant
Busulfan	Coumardin
Methotrexate	Drugs for acne
Cyclophosphamide	Etretinate
Tamoxifen	Isotretinoin
Anticonvulsants	Tretinoin
Carbamazepine	Drugs for thyroid disease
Valproic acid	Methimazole
Phenytoin	Radioactive iodine
Trimethadione	Others
Antibiotics	Chlorbiphenyls
Kanamycin	Cocaine
Streptomycin	Ethanol
Tetracycline	Penicillamine
Antidepressant	Thalidomide
Lithium	Misoprostol

량의 아스피린은 perinatal mortality, IUGR, teratogenic effect를 증가시킨다. 80 mg/day의 저용량 아스피린은 antiphospholipid antibodies를 동반한 SLE로 인한 임신 합병증에 사용되며 gestational hypertension이나 preeclampsia 산모에게 도움이 된다. 만삭에서는 진통을 억제하여 tocolytic agents로 사용했었으나 신생아에서 심각한 bleeding이 나타날 수 있다. 또한 임신 초기 사용으로 태아복벽갈림증이 올 수 있다는 몇 보고가 있으나 대단위 연구에서는 기형을 유발하지 않는 것으로 알려져 있다.

## 2. NSAIDs (ibuprofen, naproxen, diclofenac, ketorolac)

임신 중에 Prostaglandin synthesis inhibitors 를 사용할 경우 자궁 내에서 Ductus arteriosus가 constriction 될 수 있다. 만약 임신 제 3분기에 사용할 경우 신생아에서 persistent pulmonary hypertension이 나타날 수 있으므로 임신 32주 이후에는 사용하는 것을 권장하지 않는다. 2012년 National Birth Defects Prevention Study에서 발표한 결과에 따르면 15.5%의 산모가 임신 제 1분기에 NSAIDs에 노출되

었는데 NSAIDs가 birth defect의 주요원인은 아니지만 NSAIDs를 쓴 군에서 다음의 9개의 defects에서 OR가 통계학적으로 의미있게 증가하였다: aspirin (2.1;1.1~4.3) - anencephaly/craniorachischisis; ibuprofen (1.6;1.2~2.1) - spina bifida; naproxen (3.5;1.2~10) - encephalocele; aspirin (3.0;1.3~7.3) - anophthalmia/microphthalmia; ibuprofen (1.3;1.1~1.6) and naproxen (1.7;1.1~2.5) - cleft lip ± cleft palate; aspirin (1.8; 1.1~2.9) - cleft palate; naproxen (2.0; 1.0~3.8) - transverse limb deficiency; aspirin (2.5; 1.1~5.6) and ibuprofen (2.2; 1.4~3.5) - amniotic bands/limb body wall; naproxen (2.4; 1.3~4.5) - heart defect (isolated pulmonary valve stenosis). 또한 동물실험에서 ibuprofen과 같은 prostaglandin synthesis inhibitor가 blastocyst implantation을 방해한다고 알려져 임신을 준비하는 여성은 이 약을 사용하지 않는 것이 좋다.

## 3. Opioids (codein, hydrocodone, fentanyl, morphine, tramadol)

많은 마약성 제제는 임신 중에 사용할 수 있다. 모두 placenta를 통과하지만 평상시 용량을 사용할 때 기형을 유발하지는 않는다. Fentanyl은 opioid analgesic으로 임신 기간 동안 placenta transfer가 나타난다. 진통중인 산모에게 시간당 50 mcg 또는 100 mcg의 fentanyl을 IV로 준 산모와 analgesia를 사용하지 않은 산모를 비교한 연구에서는 두 군 사이에 신생아의 호흡 곤란이나 Apgar scores 등의 차이가 나타나지 않았다. Respiratory depression은 진통 중에 epidural fentanyl을 맞은 산모의 태아에서 관찰될 수 있으나 이는 fetal hypoxia를 일으키지 않으며 Fetal heart rate의 variability나 accelerations에는 영향을 미치지 않는다. The National Birth Defects Prevention Study는 opioids가 embryo가 development 하는 동안에 영향을 미치므로 organogenesis 동안 opioid를 사용하는 것은 spina bifida, heart defect, hydrocephaly, gastroschisis 등의 congenital birth defects와 관련이 있을 수 있다고 하였다. Opioid를 장기간 사용할 경우 신생아에서 금단 현상이 나타날 수 있다고 발표하였다.

#### 4. Acetaminophen

Acetaminophen은 임신 초기부터 후기까지 사용할 수 있는 안전한 진통제이다. Acetaminophen은 주로 중추신경계 내에 침투하여 prostaglandin의 합성을 억제하고 생식기 조직에는 침투가 잘 되지 않아 태아에 미치는 작용은 거의 없다. 과용량의 Acetaminophen을 사용한 4명의 산모에서 태아의 liver toxicity 여부를 확인하였으나 각각 36주, 20주, 15.5주, 32주에 과용량을 사용하였으나 태아의 liver toxicity는 관찰되지 않았다.

#### 결 론

임신 중에는 통증이 있을 경우 원인을 명확히 파악하고 이를 치료해야 하며 진통제를 복용할 때는 전문의와 상의하고 전문의의 처방하에 정해진 용량과 용법에 맞춰 약물을 복용한다면 태아와 임신부에게 지장을 주지 않는다. 사용 약물은 최근에 개발된 약보다는 과거부터 임신 시에 흔히 사용된 약물을 선택하는 것이 좋다. 또한 약물을 복용해야만 할 경우는 약물 투여의 목적에 따른 최소한의 유효용량을 최단기간에 투여하는 것이 좋다. 마지막으로 가임기 여성에게 약물을 처방할 때는 복용 전에 꼭 임신 여부를 확인하는 것이 필요하다.

#### 참고문헌

1. **Romero R, Lockwood C, Oyarzun E, Hobbins JC.** Toxemia: new concepts in an old disease. *Semin Perinatol*, 1988; 12: 302-23.
2. **Van Marter LJ, Leviton A, Allred EN, Pagano M, Sullivan KF, Cohen A, Epstein MF.** Persistent pulmonary hypertension of the newborn and smoking and aspirin and nonsteroidal anti-inflammatory drug consumption during pregnancy. *Pediatrics*, 1996; 97: 658-63.
3. **Hernandez RK, Werler MM, Romitti P, Sun L, Anderka M.** National Birthdefects Prevention Study. *Am J Obstet Gynecol*, 2012; 206(3): 228. e1-8.
4. **Regan J, Chambers F, Gorman W, MacSullivan R.** Neonatal abstinence syndrome due to prolonged administration of fentanyl in pregnancy. *Br J Obstet Gynaecol*, 2000; 107: 570-2.
5. **Broussard CS, Rasmussen SA, Reefhuis J, Friedman JM, Jann MW, Riehle-Colarusso T, Honein MA.** for the National Birth Defects Prevention Study. Maternal treatment with opioid analgesics and risk for birth defects. *Am J Obstet Gynecol*, 2011; 204: 314-7.
6. **Levy G, Garretson LK, Soda DM.** Evidence of placental transfer of acetaminophen. *Pediatrics*, 1975; 55: 895.
7. **Byer AJ, Taylor TR, Semmer JR.** Acetaminophen overdose in the third trimester of pregnancy. *JAMA*, 1982; 247: 3114-5.
8. **Stokes IM.** Paracetamol overdose in the second trimester of pregnancy. Case report. *Br J Obstet Gynaecol*, 1984; 91: 286-8.

#### 국문 초록

약물은 임신 중 태아 손상을 일으키는 중요한 원인의 하나로 알려져 있어서 대부분의 임신부들은 꼭 필요한 경우에도 약 복용을 꺼리는 경우가 많다. 또한 실제 산부인과에서는 임신 중 약물 복용을 이유로 임신 중절을 상담하는 경우가 많은데 약물들의 대부분은 기형 발생 위험율이 기본 위험율인 1~3%를 넘지 않는다. 단지 몇 가지 약물만이 20~30%의 위험율을 갖는다. 일반적으로 임신 중 제 1삼분기는 태아 기관이 형성되는 중요한 시기이므로 산모의 건강을 해치는 위중한 질병이 아닌 경우 약 복용을 미루는 것이 바람직하나 약 복용이 꼭 필요하다면 비교적 위험도가 낮은 약제의 선택이 필요하다.

**색인 단어:** 임신, 약물, 태아손상

# 근골격계 질환에서의 체외 충격파 치료

오현근 · 박장원

이화여자대학교 의학전문대학원 정형외과학교실

## ESWT in Musculoskeletal Diseases

Hyun Keun Oh, M.D., Jang Won Park, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Ewha Womans University College of Medicine, Seoul, Korea

Extracorporeal shock wave treatment (ESWT) has been used widely in the musculoskeletal diseases. Recent studies have demonstrated that ESWT is an effective modality in the treatment of some chronic musculoskeletal disease. The purpose of this article is to review the effectiveness of ESWT on chronic musculoskeletal disease in current literatures. ESWT appears to be an effective and safe treatment modality for some chronic musculoskeletal disease and may help the patient to avoid surgery. So, more long term study and further investigation will be needed to confirm the utility of ESWT.

**Key Words:** ESWT, Musculoskeletal disease

### 서 론

체외 충격파 치료(Extracorporeal Shock Wave Treatment: ESWT)는 초음속 비행기나 폭발, 빛의 변화와 같이 극단적으로 압력이 변하는 기체, 액체, 고체 형태의 탄성체에서 생성된 강한 압력을 가진 초음파 충격 에너지를 한 초점에 집중시켜서 손상된 조직의 재생을 유도하는 비침습적인 치료 요법으로써 1976년 신장과 담관의 결석을 분해하는데 사용된 이래 다양한 분야에서 새로운 치료 방법으로 시도되고 있다. 1995년 독일충격파학회에서는 견관절 석회성 건염, 족저 근막염, 주관절 외상과염 그리고 가관절증 등에 체외 충격파 치료가 사용될 수 있음을 보고하였고<sup>1)</sup> 2000년에 미국 FDA (Food and Drug Administration)에서 만성 족저 근막염의 치료 수단으로 체외충격파를 승인하였다. 국내에서도 2005년에 근골격계 질환에 대하여

체외 충격파 치료가 비급여로 인정이 되었다(보건복지부 고시 제 2005-89). 최근 치료가 어려운 퇴행성 근골격계 분야의 통증 치료에서 임상적인 효과가 확인됨에 따라 정형외과 분야에서 체외 충격파의 사용 범위가 증가하는 추세에 있다. 따라서 본문에서는 체외 충격파의 발생 원리, 종류 및 근골격계 질환에서의 작용 기전에 대하여 기술하고 현재 임상적으로 사용되고 있는 주요 질환에서의 치료 결과에 대하여 현재까지 발표된 논문을 중심으로 한 고찰을 통해 그 유효성에 대하여 알아보고자 한다.

**통신저자 :** 박 장 원  
서울특별시 양천구 안양천로 1071  
이화여자대학교 의학전문대학원 정형외과학교실  
Tel: 02-2650-5900, Fax: 02-2650-5903  
E-mail: jp@ewha.ac.kr

**Address reprint request to**  
Jang Won Park, M.D.  
Department of Orthopaedic Surgery Ewha Womans University  
School of Medicine 1071 Anyangcheonro, Yangcheon-gu, Seoul,  
158-710, Korea  
Tel: +82-2-2650-5900, Fax: +82-2-2650-5903  
E-mail: jp@ewha.ac.kr



## 본 론

### 1. 근골격계 체외 충격파

#### 1) 발생 원리

체외 충격파는 그 발생 기전에 따라 크게 세 가지로 나눌 수 있는데, 물을 이용한 전기적 스파크에 의해 충격파가 발생하는 전기 수압 방식(electro-hydraulic type)과 고빈도, 고에너지 펄스에 의해 발생하는 압전기 방식(piezoelectric type), 전기적 충격이 금속성막을 움직일 때 발생하는 전자기 방식(electromagnetic type)이 있다. 충격파는 각각의 발생 방식에 따라 치료 부위의 압력 분포가 다르다고 보고되며, 초당 충격파 횟수, 유속 밀도와 초점 크기 등으로 정의되는 에너지 총량, 충격파 유도 방법에 따라 치료 효과의 차이가 있다고 알려져 있다. 1999년 Fuselier 등<sup>2)</sup>은 전기 수압 방식이 압전기 방식 및 전자기 방식에 비하여 효과가 우수한 것으로 보고한 바 있으며 현재 대부분의 임상에서도 이 형태가 가장 흔히 사용되고 있다.

#### 2) 종류

체외 충격파는 발생 원리에 따라 크게 초점형(Focused type)과 방사형(Radial type)으로 나눌 수 있다. 초점형은 집진판을 통해 충격파를 한 지점으로 모으는 방식이고, 방사형은 진자 등을 이용해 공기를 압축해 충격파를 발생시키는 방식이다. 때에 따라서는 초점형은 고에너지 체외 충격파, 방사형은 저에너지 체외 충격파로 불리어지기도 한다. 체외 충격파 치료 시 충격파를 집중시키는 위치를 focal area라고 하며 이는 최대 방출 에너지의 80%가 도달하는 영역을 말한다. Focal area에서의 에너지는 impulse 당 energy flux density (EFD)로 정의하며 단위 면적당 Joule로 기록한다. 일반적으로 EFD가 0.1 mJ/mm<sup>2</sup> 미만인 경우를 저에너지 충격파로 0.2 mJ/mm<sup>2</sup>에서 0.4 mJ/mm<sup>2</sup> 사이인 경우를 고에너지충격파로 분류한다<sup>3)</sup>. 초점형 체외 충격파는 보다 깊은 조직까지 도달할 수 있는 반면 방사형 체외 충격파는 체내에서 5~10 mm 가량만 도달할 수 있다. 따라서, 초점형 체외 충격파는 골절이나 무혈성 괴사와 같이 체내의 깊은 조직까지 충격파가 도달하여야 하는 경우 주로 쓰이며, 방사형 초음파는 도달하는 깊이의 제한이 있어 근육이나 연부 조직의 통증 조절에 주로 사용된다. Worp 등<sup>4)</sup>은 발표된 문헌들의 고찰을 통해 건염의 치료에 있어서 초점형과 방사형이 모두 현재 안전하게 사용 가능한 방법이지만 특정 질환에 있어 특정 방법의 우월성은 아직 명확하게 밝혀지지

않았다고 보고하고 있다.

#### 3) 작용기전

체외 충격파 치료가 어떻게 근골격계 질환에 있어서 치료 효과를 나타내는지는 잘 알려져 있지 않으며, 충격파의 진통 효과에 관한 가설인 전기 생리학적 경로와 분자 기전 역시 아직 정확히 밝혀지지 않고 있다<sup>5)</sup>. 다만 Rompe 등<sup>6)</sup>은 매질을 통한 에너지량의 전달에 따라 나타나는 다양한 효과 중 일차적으로 에너지가 세포에 직접 전달이 되는 물리적 효과(mechanical effect)에 의해 국소 통증 인자에 작용하여 축색의 과도한 흥분 상태를 유발함으로써 반사적인 진통 효과를 유발한다는 과자극 진통설을 제안하였고 Loew 등<sup>7)</sup>은 세포막의 투과성 변화 및 라디칼의 확산 유도, 국소적 성장 인자나 아산화질소(nitrous oxide)의 분비를 통한 염증 반응 촉진과 신생 혈관 재생으로 인한 조직의 치유를 유발하여 파열된 건의 치유를 유도하게 된다는 생리적 효과(physiologic effect)를 가설로 제안하기도 하였다. 또한 최근 대두되는 이론에는 미세 손상 이론과 만성 통증에 대한 중추신경계의 인지 저하 이론이 있다. 미세 손상 이론은 체외 충격파 에너지가 병변 부위에 반복적으로 조사되어 병변 부위에 일시적인 미세 손상을 일으켜 신생 혈관의 생성을 유도하여 혈류 공급을 증가시켜 병변 조직의 치유를 촉진한다는 이론이며, 만성 통증에 대한 중추신경계의 인지 저하 이론은 체외 충격파 에너지에 의해 발생한 병변 부위의 미세 염증이 만성 통증에 대한 반응을 보이지 않던 뇌에 병변 조직의 치유에 필요한 치유반응을 하라는 명령을 보냄으로써 병변 부위에 호전이 이루어진다는 이론으로 알려져 있다. Wang 등<sup>8)</sup>은 토끼 실험에서 우측 아킬레스건의 골부착부에 충격파를 주고 좌측엔 충격파를 주지 않은 상태에서 양측의 조직 검사를 시행하였는데 충격파를 준 부위에서는 현미경상 새로운 혈관들이 증식되어 있는 것을 확인 하였고 면역 조직 화학적 분석상 vasselenothelial growth factor, endothelial nitricoxide synthase, proliferating cell nuclear antigen 같은 혈관 생성 관련 인자들이 발견되었다. 이는 충격파에 의한 혈관의 생성을 의미하는 것이며 조직으로의 혈액 공급 증가와 조직 재생의 중요한 기전으로 생각한다. 충격파는 에너지의 소실 없이 연부조직을 통해 전파될 수 있는 일종의 음파인데, 이러한 현상은 인체 조직들이 유사하게 음향에 대하여 저항을 지니고 있기 때문에 가능하다<sup>9)</sup>. 따라서 충격파가 각기 다른 저항을 가진 여러 조직을 통과할 때 일부는 방출되고 일부는 반사되며 어떤 부분은 진행하게 되는데 석회성 결절이나



요로 결석과 같은 진행을 방해하는 장애물에 충격파가 도달하면 여분의 모든 에너지를 방출하게 되기 때문에 충격파에 의해 석회성 결절이나 요로 결석이 제거된다<sup>10</sup>. 또한 충격파가 지나갈 때 조직의 분자들은 진동하여서 충격파에 대한 반응으로 소위 공동화 거품으로 일컫는 기포를 만들게 되는데 일부 연구에 의하면 체외충격파는 이러한 석회성 결절을 공동화시키고 분쇄되는 효과를 증진하여 석회성 결절을 제거한다고 하였다<sup>11</sup>.

## 2. 체외충격파의 유효성 - 근골격계 질환에 대한 임상 적용

### 1) 견관절 석회성 건염

견관절의 석회성 건염의 치료로 체외 충격파 치료는 1992년 Dahmen 등<sup>12</sup>이 보고한 이후 여러 저자들에게 의해 시도되고 있다. Rompe 등<sup>13</sup>은 여러 차례의 연구를 통해 견관절에서 석회성 건염의 치료에 체외 충격파 치료가 효과적임을 밝혔는데 일반적으로 에너지 강도에 있어서 저에너지 충격파에 비해 고에너지 충격파가 석회성 건염의 치료에 보다 효과적인 것으로 알려져 있다. Daecke 등<sup>14</sup>은 체외 충격파 치료가 견관절 석회화 건염의 수술전 치료 방법으로 효과가 우수함을 언급하면서 고에너지 체외 충격파 치료로 전체 환자 115명 중 60%에서 방사선학적인 호전이 있음을 보고한 바 있다. Loew 등<sup>15</sup>에 의하면 체외 충격파 치료 후 20명의 환자 중 75%의 환자에서 3개월의 추적 관찰 결과 주목할 만한 통증의 감소와 30% 정도의 CMS (Constant and Murley score) 증가가 있다고 보고되었으며, 이때 통증의 감소와 석회의 감소는 에너지 강도와 상관 관계가 있다는 사실 또한 발견하였다. Gerdesmeyer<sup>16</sup> 등은 만성 석회화 건염에 대한 치료로 체외충격파 치료를 고에너지와 저에너지군, 위약군(placebo)으로 나누어 시행하였을 때 위약군에 비하여 고에너지, 저에너지 체외 충격파 군에서 임상적 효과가 우수하였으며 저에너지 군에 비하여 고에너지 군에서 그 치료 효과가 크다고 보고하였다. 또 Rompe 등<sup>17</sup>도 역시 견관절 석회성 건염이 있는 40명의 환자에서 일회의 체외 충격파 치료 후 60%의 환자가 정상적으로 회복되었고 72%의 환자에서 CMS상 간헐적인 불편감을 느끼는 정도로 호전되었다고 하였다. 또한 수술적 치료를 시행한 군과의 비교에 있어서도 추시 1년까지는 비슷한 결과를 보이지만 2년 이후에는 체외 충격파 치료군이 보다 나은 증상의 호전을 보인다고 하였다. 반면 Manuel 등<sup>18</sup>은 44명의 환자를 고에너지 체외 충격파 치료군과 저에너지 체외 충격파 치료군으로 나누어 시행한 무작위 비교 대조

연구에서 두 군 모두에서 통증과 견관절 기능의 향상을 가져왔으나 두 군 사이 통계적으로 유의한 차이는 없다고 보고하기도 하였다. 그러나 최근의 문헌들을 살펴보면 Vavken 등<sup>19</sup>에 의한 14례의 비교 대조 연구 실험에 대한 메타 분석에서 저에너지 체외 충격파 치료에 비하여 고에너지 체외 충격파 치료가 통증 감소 및 기능 향상에 있어 더 우수한 결과를 내었음을 보고하였다. 또한 Verstraelen 등<sup>20</sup>은 5례의 비교 대조 연구 실험에 대한 메타 분석에서 고에너지 및 저에너지 체외 충격파 치료의 결과를 3개월과 6개월째의 분석하였을 때 고에너지 군에서 우수한 기능 향상을 나타내었으며 특히 3개월째 고에너지 군에서는 방사선 사진 상에서 석회가 완전히 흡수된 결과를 보여주었다. 충격파의 시행 위치는 환자가 통증을 가장 많이 호소하는 부위에 대한 생체 되먹이기 방법(biofeedback method)이나 다양한 영상 유도 방법을 사용하여 결정할 수 있다. 시행 위치 선정 방법에 따른 충격파의 효과에 대해 다수의 저자들이 생체 되먹이기 방법보다는 이동식영상증폭기(fluoroscopy)나 초음파 등의 영상 유도 방법을 사용하는 것이 치료 효과가 높다고 보고하고 있다<sup>21</sup>. Haake 등<sup>22</sup>은 극상건 석회화 건염 환자들에게서 대결절부에 체외 충격파를 시행한 군과 방사선 투시 영상 하에서 석회 침착의 위치를 정확히 조준하여 충격파를 시행한 군으로 나누어 이들 두 군 간의 1년 추시 결과를 비교하여 보고하였는데 통계학적으로 유의하게 조준 군이 우수한 결과를 나타내었다고 보고하였다. Consentino 등<sup>23</sup>도 초음파 유도 하에 시행한 무작위 대조 연구에서 위약군에 비하여 저에너지 군에서 유의한 통증 감소를 발견하였고, 고에너지 군에서는 저에너지군에 비하여 유의한 석회의 감소가 일어나는 것을 발견하였다. Pan<sup>24</sup> 등도 역시 초음파 유도 하에 무작위로 시행한 33례의 체외 충격파 치료 군에서 TENS를 시행한 대조군에 비하여 유일한 통증 감소 효과를 보고하였다. 그러나 최근 Lee 등<sup>25</sup>에 의하면 체외 충격파 시술이 통증의 감소와 견관절 기능 향상에는 효과적이지만 그 효과가 1년 이상 지속되는지 확실치 않으며 각 연구들마다 치료 지표들이 다양하고 적정 에너지 수준 치료 효과 및 치료 방법, 횡수 및 간격에 대한 지침이 없어 아직까지 표준화된 치료 프로토콜은 없는 상태이므로 수술 전 단계로서 기타 보존적 치료에 반응하지 않는 경우에 사용하는 것이 바람직하다고 하였다. 이와 같은 사실들을 바탕으로 볼 때 현재까지는 견관절 석회성 건염에서의 체외 충격파 치료는 수술적 방법보다 덜 침습적이면서도 비슷한 결과를 기대할 수 있는 유용한 방법이자 좋은 대안으로 생각할 수 있으며 고에너지를 사용할 때, 그리고 적절

한 환자 선별 후 정확한 병변 부위의 위치를 정확히 조준하면서 충격파를 주는 것이 보다 좋은 결과를 얻을 수 있음을 유추할 수 있다.

## 2) 주관절 외상과염

주관절 외상과염에 대한 체외충격파 치료에 대한 연구는 1996년 Heller와 Niethard에 의해 최초로 사용되어 그 결과가 보고된<sup>26)</sup> 이래 여러 저자들에 의해 다양한 성공률이 보고되고 있다. Pettrone와 McCall<sup>27)</sup>에 따르면 다른 보존적 치료에 반응하지 않는 외상과염을 가진 114명의 환자에서 국소 진통제 주입 없이 체외 충격파 치료만으로 VAS score의 절반 이상 감소가 61%의 환자에서 관찰되어 좋은 효과를 나타내었으며, Rompe 등<sup>28)</sup>에 따르면 100명의 환자에서 시행한 체외 충격파와 위약 치료의 전향적 무작위 연구 결과에서 통증 완화와 기능 향상에서 48% 결과로 위약군의 6%에 비해 의미 있는 결과를 보였다. Wang과 Chen<sup>29)</sup>은 43명의 환자에게 체외충격파 치료를 총 5회 반복 적용하여 전체 환자의 약 61.4%에서 통증이 감소되고, 약 38.6%의 환자들에서 예후가 개선되었다고 보고하였다.

Collins 등<sup>30)</sup>도 183명에 대하여 일회 체외 충격파 치료군을 위약군과 8주째 비교한 결과 40%의 성공률로 24%에 비하여 유효한 효과를 관찰하였다. Radwan 등<sup>31)</sup>은 56명의 6개월 이상 지속되는 만성 주관절 외상과염 환자를 대상으로 고에너지 체외 충격파 치료군과 경피적 총신근 건 절단술을 시행한 군을 비교하여 각각 65%와 74%의 성공적인 결과를 나타내었고, 체외 충격파 치료가 수술적 치료를 대체할 수 있는 유용한 비침습적 치료라고 보고하였다. Lee 등<sup>32)</sup> 역시 12명의 외상과염 환자에서 3주간 주 1회 저에너지 체외 충격파를 시행한 치료군과 스테로이드 1회 치료군을 비교한 결과 8주째 양 군에서 비슷한 증세 호전을 보이는 것을 보고하였다. 이와 같은 고무적인 결과들은 체외 충격파 치료가 주관절 외상과염에 있어서 기존의 휴식, 약물 치료, 물리 치료, 국소 치료와 동반하거나 기존의 보존적 치료에 불응하는 환자들에서 수술적 치료를 시행하기 전에 시행할 수 있는 대안적 치료로 볼 수 있게 하였다. 그렇지만 Speed 등<sup>33)</sup>은 75명을 대상으로 체외 충격파 치료군과 위약군의 효과를 1년간 관찰한 결과 두 군 사이에 유의한 차이가 존재하지 않음을 보고하였다. Staples 등<sup>34)</sup>도 68명의 주관절 외상과염 환자를 체외 충격파 치료군과 기타 보존적 치료군으로 나누어 관찰한 결과 6개월 후 양쪽 군 모두에서 유의한 증상의 개선을 보였으나 양 군 간의 개별적인 차이는 보이지 않아서 체외충격파 치료의 유효성에 대하여 부정적인 견

해를 나타내기도 하였다. 비슷하게 Haake 등<sup>35)</sup>의 무작위 선별한 272명을 대상으로 한 국소적 리도카인 주입과 함께 체외 충격파 기술을 한 그룹과 위약 치료를 시행한 그룹간 치료 효과에 대한 비교 연구 결과에서 체외 충격파의 어떠한 효과도 발견하지 못하였다. 다른 치료 방법들과의 비교에 있어서도 좋은 결과를 얻지 못하였고, 오히려 통증, 피부 발적, 혈종과 부종 같은 부작용의 발생률을 6%로 보고하였다. Crowther 등<sup>36)</sup>의 93명의 주관절 외상과염을 진단받은 환자에서 스테로이드와 리도카인 주입과 체외 충격파 치료의 무작위 전향적 연구 결과에서도 치료 후 3개월 추시 관찰 결과, 치료 효과가 각각 84%와 60%로 나타났으며, 비용 효과 면에서도 체외 충격파의 효용성에 대해 의문을 제시하였다. 이와 같은 사실들을 종합적으로 판단해 볼 때 주관절 외상과염에 있어 체외 충격파 치료는 기존의 보존적 치료에 잘 반응하지 않는 환자에게 비침습적인 보존적 치료 요법으로의 가능성은 가지고 있으나 그 실효성에 대해서는 앞으로 체외 충격파 치료에도 반응하지 않는 환자들에 대하여 보다 많은 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

## 3) 족저 근막염

일반적으로 장기간의 보존적 치료에도 증상의 호전이 없는 만성 족저 근막염의 경우에 수술적 치료로서 근막 절개가 시행되어 왔으나, 다양한 치료 결과와 합병증, 회복 기간의 장기화 등이 문제점으로 대두되었다. 이러한 수술적 치료가 갖는 단점을 보완하기 위해서 체외충격파 치료가 시작되었다. 체외충격파를 이용한 기술은 수술적 치료에 비하여 여러 가지 장점을 가지고 있는데 첫 번째는 비침습적 방법이기 때문에 수술 후 동반될 수 있는 합병증이 없으며 두 번째로 환자가 시술 후 일상에 즉시 복귀할 수 있고, 수술적 치료와 비슷한 치료 효과를 보인다는 점이다<sup>37)</sup>. 뿐만 아니라 경제적인 면에서도 수술적 치료와 비교하여 부담이 적다는 장점을 가지고 있다<sup>38)</sup>. 1996년 Rompe 등<sup>39)</sup>이 처음으로 체외충격파를 족저 근막염 환자에 적용하여 좋은 결과를 보고한 이래, 2001년 Ogden 등<sup>40)</sup>은 119명의 환자에서 12주 후에 47%의 성공률을 보여 미국 식약청(FDA)에서 통증성 후족부 질환에 대한 체외충격파 치료를 승인받은 바 있다. 이후 이들은 추가적인 연구<sup>41)</sup>에서 289명의 환자들 가운데 1년 후에 악화된 환자가 없는 77%의 높은 성공률을 보여주었고 840명의 환자를 포함한 8례의 메타 분석 연구<sup>42)</sup>에서 족저 근막염에 대한 체외 충격파 치료의 성공률을 88%로 보고하면서 다른 비수술적 치료에 반응하지 않는 만성 석회성 후족부

동통 증후군에 있어 안전하고 효과적인 치료 방법이라고 소개하였다. 또한 Rompe 등<sup>43)</sup> 역시 112명의 만성 족저 근막염 환자를 대상으로 한 전향적 무작위 연구에서 3회로 나누어 시행한 1000회 반복 저에너지 충격파 치료 군에서 10회 시행 대조군에 비하여 6개월 추시 상 임상 증상, 통증 호전, 보행에 있어 월등한 결과를 나타내었고 5년 추시 상에서 수술 시행률도 각각 13%와 58%로 뚜렷한 차이가 존재함을 보고하였다. Hammer 등<sup>44)</sup>은 6개월 이상의 보존적 치료에 반응하지 않는 근위부 족저 근막염 환자에서 바로 체외 충격파로 치료한 군을 제 1군으로 12주간 다시 보존적 치료 후 체외 충격파를 시행한 군을 제 2군으로 분류하여 치료 후 12주째에 제 1군에서 유의한 효과를 얻었으며 2년 추시 상에서는 두 군 모두 각각 94%, 90%에서 일상 생활 중 통증 없이 걸을 수 있는 시간이 증가하여 체외 충격파가 족저 근막염에 유용한 치료 방법임을 보고하였다. Kudo 등<sup>45)</sup>도 무작위적인 위약 군과의 비교를 통해 체외 충격파를 시행한 군에서 위약군에 비해 치료 후 6주와 3개월에 의미 있는 효과를 얻었음을 보고하였다. 그러나 모든 연구에서 좋은 결과를 보고 한 것은 아니며, 대조군과 비교하여 그 효과가 뚜렷하지 않다는 보고도 있다<sup>46)</sup>. Buchbinder 등<sup>47)</sup>도 초음파로 확진 후 6주 이상 지속된 만성 족저 근막염 환자 160명을 대상으로 한 이중 맹검 무작위 대조 연구에서 위약군에 비해 치료 후 6, 12주에 기능과 삶의 질에 있어 의미 있는 효과를 얻을 수 없었다고 보고하였다. Thomson 등<sup>48)</sup>도 897명의 환자를 포함한 6례의 메타 분석에서 체외 충격파가 비교적 긍정적인 치료 효과를 가지고 있긴 하지만 민감도 분석에 있어서는 통계적으로 유의한 결과는 없었음을 보고하였다. 적용 방법에 있어서도 국소 마취의 사용 여부, 에너지 정도의 차이, 충격파 발생 기전의 차이 등에 따른 비교 연구가 진행되고 있으나 확립된 바가 없는 실정이다. 현재 여러 가지 프로토콜이 시도되고 있으며 향후 보다 적절한 치료 방침의 확립이 필요할 것으로 사료 된다<sup>49-51)</sup>. 국소 스테로이드 주사가 임상 결과에 미치는 영향에 대하여 Porter와 Shadbolt<sup>52)</sup>는 족저 건막염에서 국소 스테로이드 주사가 체외 충격파보다 더 좋은 치료 결과를 보였다고 하였으나 Melegati 등<sup>53)</sup>은 체외 충격파 치료 전 국소 스테로이드 주사를 시행한 군에서 치료 결과가 불량하였다고 보고하였다.

Lee 등<sup>54)</sup>은 저에너지 치료군과 중등도 에너지 치료군으로 나누어 시행한 연구에서 양군에서 모두 임상 증상의 호전과 족저 근막 두께의 감소를 확인하였고, 특히 중등도 에너지 치료 군에서 통계적으로 의미 있는 차이를 확인하여 치료 시 에너지 정도의 차이에 따라 결과

의 비례적 상관 관계가 있음을 입증하였다. Hammer 등<sup>55)</sup>은 체외 충격파 치료 후 6개월의 추시 초음파를 통해 족저 근막의 비후가 치료 전에 비해 유의하게 감소되었으며 통증과 통증 없이 걷는 시간 역시 유의하게 호전되었음을 보고하였다. 치료의 결과에 영향을 미치는 인자에 대해서도 다양한 보고가 있지만, 역시 명확히 밝혀진 것은 없다. 치료 전 임상 증상의 기간에 대해 Alvarez 등<sup>56)</sup>은 치료 결과와 무관하다고 보고한 반면, Helbig 등<sup>57)</sup>은 증상이 더 만성적인 경우 치료 결과가 양호하였다고 보고하였다. Chuckpaiwong 등<sup>58)</sup>은 246례의 연구에서 3개월 치료 성공률 70.7%, 12개월 치료 성공률 77.2%로 성공적인 결과를 보고하였으며, 결과에 영향을 미치는 인자로 고령, 당뇨, 심리적 요인을 꼽았으며 이전의 스테로이드 주사, BMI, 이환 기간, 양측성 여부, 족저 근막의 두께는 결과와 무관하다고 하였다. 이와 같이 현재까지 발표된 논문들의 결과들을 참고하였을 때 기타 비수술적인 치료 방법에 반응하지 않는 만성 족저 근막염에 있어 체외 충격파 치료는 매우 안전하고 유용한 방법으로 생각할 수 있다.

#### 4) 아킬레스 건염

아킬레스 건염에 대한 체외 충격파 치료의 보고는 비교적 드물지만 꾸준히 지속되고 있는 상태로 향후에도 보다 활발한 연구가 필요한 영역이다. Lakshmanan과 O'Doherty<sup>59)</sup>는 수술 예정인 15명의 환자를 대상으로 한 연구에서 14명의 환자에서 임상 증상이 호전되는 우수한 결과를 보고하였고, Furia 등<sup>60)</sup>은 35명의 아킬레스 건염 환자를 33명의 대조군과 비교하여 12개월 추시 결과에서 대조군에 비해 체외 충격파 치료 군에서 성공적인 결과를 보였다고 하였으며 국소 마취를 시행하지 않은 그룹에서 시행한 군보다 보다 나은 통증 호전이 있었다고 하였다. Rasmussen 등<sup>61)</sup>은 48명의 환자에서 4주간 치료를 시행한 군과 위약군을 비교하여 4, 8, 12주 추시 관찰한 결과 체외 충격파 치료 군에서 8, 12주에 보다 우수한 결과를 나타내었음을 보고하여 좋은 치료 방법이라고 하였다. Rompe 등<sup>62)</sup>도 아킬레스 건염에 대하여 편심 부하(Eccentric loading) 치료와 저에너지 충격파 치료를 시행한 두 군을 비교한 결과 체외 충격파 치료가 더 우수한 결과를 나타내었음을 보고하였다. Al-Abbad 등<sup>63)</sup>의 4례의 체계적 문헌 고찰에서 저에너지 충격파 치료 후 3개월째 만족할 만한 치료 결과를 보였다고 하였다. 그러나 Costa 등<sup>64)</sup>은 49명의 환자에서 월 1회씩 3개월간 체외 충격파 치료를 시행한 군과 대조군의 결과를 비교한 결과 뚜렷한 차이가 없었다고 보고하였다. Magnussen 등<sup>65)</sup>도 3례의 체

계적 문헌 고찰에서 체외 충격과 치료의 효과가 오직 한 연구에서만 위약 치료보다 효과가 있었고 나머지 두 연구에서는 특별한 차이가 없음을 보고하였다. 이를 바탕으로 할 때 아킬레스 건염에 있어서도 체외 충격과 치료는 유효한 효과를 나타내는 좋은 치료 방법이지만 추가적인 연구가 더 필요한 상태라고 볼 수 있다.

#### 5) 슬개 건염

Jumper's knee라고도 불리는 슬개 건염에 대한 체외 충격과 치료의 보고는 전술한 질환들보다는 드물지만 스포츠 분야와 관련되는 것들을 포함하여 다양한 연구들이 보고되고 있다. 여러 저자들이 슬개 건염에 대한 다양한 방법의 체외 충격과 치료의 고무적인 결과들을 보고하고 있다<sup>66-69</sup>. Leeuwen 등<sup>70</sup>은 7개의 무작위 대조 실험을 시행한 논문을 분석하여 고찰한 결과 슬개 건염에 있어 체외 충격과 치료가 유효함을 보고하였다. Zwerver 등<sup>71,72</sup>은 배구, 핸드볼, 야구 등 점핑 동작을 많이 하는 운동선수들을 대상으로 한 연구에서 체외 충격과 치료를 시행한 결과 최소 3개월에서 12개월까지 경쟁적인 운동 훈련이 가능함을 관찰하였다. 그러나, 정규 시즌기에 12개월 이내의 이환 기간을 가진 운동선수들에 있어서 체외 충격과 단독 치료는 효과가 없다고 하였다. 이처럼 슬개 건염에 있어서도 체외 충격과 는 상당한 정도의 유용한 치료 효과를 가진 것으로 볼 수 있으며 앞으로 활발한 연구가 더 필요할 것으로 보인다.

#### 6) 골절의 지연 유합 및 불유합

경골을 비롯한 장골에 발생한 골절이나 불유합의 치료로써 수술적 치료가 선호되지만 수술적 치료에 따른 재원 기간 증가나 수술에 따른 동반 이환을 증가, 사회 경제적 비용증가 등 부작용 또한 높은 것으로 보고되고 있다<sup>73</sup>. 이에 수술에 의한 비용, 합병증을 줄이기 위한 노력의 일환으로 체외충격파와 같은 비수술적 방법이 수술적 방법의 대체 치료로서 최근 대두되고 있다. 동물을 대상으로 한 실험에서는 Wang 등은 24마리의 토끼를 대상으로 대퇴골에 대하여 체외충격파를 시행하여 골강도 및 골밀도의 증가 등 임상적 및 방사선학적으로 좋은 결과를 보이는 것으로 보고하였다<sup>74</sup>. 또한 개를 대상으로 경골의 골절을 유발한 이후 체외 충격파를 시행하여 골절 부위를 추시 관찰한 결과 가골이 형성되어 골유합 된 결과를 보고한 바 있다<sup>75</sup>. 이들은 또한 56례의 하지 골절 환자를 대상으로 수술적 치료를 시행한 이후 추가적으로 체외 충격파를 시행한 그룹과 시행하지 않은 그룹을 대조군으로 나누어서 비교한 결과 체외 충격파를 시행한 그룹에서 더 나은 결과가 있었다고 보고하

고 있다<sup>76</sup>. Zelle 등은 골절 및 불유합에서 체외 충격파를 시행하여 얻은 임상적인 결과를 모은 여러 논문들을 종합하여 보고하였다. 10명 이상의 환자를 대상으로 시행된 결과들을 포함하였으며 전반적인 체외충격파 시행 후 유합률은 76%로 보고하고 있으며 불유합에서는 위축성(atrophic) 불유합보다는 비대성(hypertrophic) 불유합에서 유합률이 높은 것으로 보고하고 있다<sup>73</sup>. 이처럼 대다수의 저자들은 체외 충격파의 높은 성공률을 보고하고 있지만 현재까지 체외 충격파를 이용한 골절이나 불유합의 치료 표준에 대한 정립이 부족한 상태이며 소수이긴 하지만 Augat<sup>77</sup>, Forriol 등<sup>78</sup>과 같은 저자들의 경우에는 충격파 치료가 골 생성 및 골 성장을 촉진시키는데 효과가 없다는 보고를 발표하기도 하였다. 체외 충격파 치료가 어떻게 치료 효과를 나타내며 특히 골 형성 인자를 촉진시키는 지에 대해서는 아직 명확히 밝혀진 기전은 없으나 Tamma 등<sup>79</sup>은 충격파가 골 형성 세포 간의 신호전달 경로를 활성화시켜 골모세포의 증식 및 분화를 유발하여 VEGF, BMP-2, RUNX-2, CDK2 등의 골 형성 촉진 인자들을 활성화시킨다는 주장을 하였고, Zelle 등<sup>73</sup>은 체외 충격파가 세포막의 과다 분극을 야기시켜 여러 골 형성 촉진 인자들을 증가시키며 충격파를 통해 발생된 산소 입자(Oxygen radicals)들이 골모세포를 이루는 중간엽 세포들의 분화 및 성장을 촉진시킨다고 주장하는 등 여러 기전들이 설명되고 있다. 이러한 작용의 결과로 혈관 형성 및 골밀도의 증가와 골 강도가 증가되어 뼈의 생역학적 특성을 향상시키는 작용을 하게 된다<sup>80,81</sup>. 이러한 이론적인 배경을 바탕으로 여러 저자들이 고에너지 또는 중저에너지의 체외 충격파 치료를 사용한 생물리학적 자극이 불유합이나 지연된 유합 및 피로골절에 있어 안전하고 효과적인 치료가 될 수 있음을 보고하고 있다<sup>80,82,85</sup>.

#### 7) 대퇴 골두 무혈성 괴사

Hsu 등<sup>84</sup>은 17명의 양측성 대퇴 골두 무혈성 괴사 환자를 대상으로 한 편에는 인공 고관절 전치환술을 시행하고, 다른 한 편에는 체외 충격파 치료를 시행한 이후에 그 결과를 비교하였다. 통증 감소와 기능 향상에 있어서 체외 충격파가 더 우수한 결과를 보였으며 비교적 초기 이환 상태일수록 좋은 결과를 얻을 수 있었다. 중심 감압술 및 생체 비골 골이식을 동시에 시행한 25명의 환자와 체외 충격파 치료를 시행한 23명의 환자를 비교한 연구에서도 역시 초기 단계의 대퇴 골두 무혈성 괴사에 있어서 체외 충격파 치료가 우월한 효과를 나타냄을 보고하고 있다<sup>85</sup>. 알렌드로네이트와 병합 치료에

있어서도 체외 충격파는 그 동반 여부와 상관없이 좋은 치료 결과를 나타내어 대퇴 골두 무혈성 괴사에 있어서 그 효과가 분명함을 보여주었다<sup>88)</sup>.

#### 8) 근막 동통 증후군

근막 통증 증후군 환자에서 체외 충격파 치료는 현재 까지 정확한 기전이 밝혀지지 않았지만 그 효과 면에서는 어느 정도 입증되었다고 할 수 있다. Lee 등<sup>87)</sup>은 근막 통증 증후군 환자 21명을 대상으로 체외충격파를 이용하여 4주간 총 8회를 치료하였을 때 4주 후 VAS score 및 constant score가 유의하게 호전되었음을 보고하였다. Ji 등<sup>89)</sup>도 22명의 근막 통증 증후군 환자를 체외 충격파 치료 군과 대조군으로 나눈 후 2주간 총 4회의 치료를 시행하였을 때, 체외 충격파 치료 군에서 VAS score가 유의하게 감소하였고, pressure threshold가 유의하게 증가함을 보고하였다. 또한 Jeon 등<sup>89)</sup>은 30명의 근막 통증 증후군 환자를 체외 충격파 치료 군과 TPI (trigger point injection) 및 TENS (transcutaneous electrical nerve stimulation) 치료 군으로 나누어 비교해 본 결과, 통증의 감소와 관절 운동 범위에 있어서 체외 충격파 치료를 받은 군과 TPI 및 TENS를 받은 군 모두 유의한 호전을 보였다. 일반적으로 근막 통증 증후군 치료 시에는 통증 유발점에 초점을 둔 치료도 필요하지만 근본적인 원인이 되는 자유 신경종말 또는 감각 신경종말 부위도 함께 치료해야만 한다. 단순히 통증 유발점에만 충격파를 가하는 것 보다 주변 연부조직 및 근육에 치료가 병행되었을 때 효과가 더 높은 것으로 보고되고 있다. 근막 통증 증후군 환자에서 체외 충격파는 효과적인 치료로 점차 주목받고 있으며 이에 대한 연구들도 늘어가는 추세이다. 또한, 그 효과 면에서도 뒷받침할 만한 자료들이 보고되고 있다.

#### 9) 지연 치유 창상 및 연부 조직 궤양

체외 충격파가 미세 손상을 통해 신생 혈관의 발생을 유도하고 조직 재생을 촉진시킨다는 사실이 밝혀지면서 연부 조직 창상의 치유에 있어서도 자연스럽게 사용이 시도되게 되었다. Schaden 등<sup>90)</sup>은 208명의 치유되지 않는 급, 만성 환자의 연부조직 창상에 대하여 변연 절제술 및 습윤 드레싱과 함께 체외 충격파를 사용하여 75%의 환자에서 별도의 부작용 없이 완벽한 피부 상피화를 얻었으며, Wang 등<sup>91)</sup>도 72례의 당뇨병 족부 궤양을 절반으로 나누어 체외 충격파와 고압 산소 치료를 비교한 결과 체외 충격파가 보다 우수한 치료 효과를 나타낸다고 하였다. Saggini 등<sup>92)</sup>은 32례의 만성 하지 궤양을 절반으로 나누어 일반적인 소독 치료와 체

외 충격파 치료를 비교한 결과 체외 충격파 치료 군에서 4~6회 치료 이내에 대부분 뚜렷한 삼출액의 감소, 육아 조직의 증가, 창상 크기의 감소와 더불어 통증의 감소를 확인하였다. 이와 같은 사실들을 바탕으로 할 때 현재 일반적인 창상 치료에 반응하지 않는 지연 치유 창상 및 연부 조직 궤양에 있어서 체외 충격파 치료는 경제적이면서 안전하고도 유용한 새로운 방법으로 볼 수 있다.

## 결 론

정형외과 영역에서 체외충격파치료는 여러 질환에서 효과와 유용성이 입증되었으며 그 적용 범위가 점차 확대되어가고 다양한 비수술적 치료들과 더불어 수술적 치료에 준하는 수준의 치료 효과를 나타내고 있어 앞으로 근골격계 질환을 포함한 정형외과 영역 질환의 치료에 지속적으로 사용되고 추천할 만한 훌륭한 도구로 생각되어진다. 하지만 점점 확대되어 가는 사용 범위에 비해서 아직까지 표준 치료 가이드라인에 대한 정립 및 원리, 합병증 등에 대한 추가적인 연구가 부족한 실정이다. 따라서 적용 질환의 범위, 체외 충격파의 강도 및 빈도, 횡수 및 기간, 적용 방법 등을 포함한 프로토콜의 마련이 시급히 필요한 상황이라 할 수 있다. 그리고 안전하고 경제적이며 실용적인 치료 도구로서 체외 충격파 치료를 지속적으로 사용하기 위하여 향후 이에 대한 보다 많은 체계적인 연구와 심도 있는 고찰이 필요할 것으로 보인다.

## 참고문헌

1. Haupt G. Use of extracorporeal shock wave in the treatment of pseudoarthrosis, tendinopathy and other orthopedic disease. J Uro, 1997; 158: 4-11.
2. Fuselier HA, Prats L, Fontenot C and Gauthier A. Comparison of mobile lithotripters at one institution: healthtronics lithotron, Dornier MFL-5000 and Dornier Doli. J Endourol, 1999; 13: 539-42.
3. Loew M, Daecke W, Kusnierczak D, Rahmzadeh M, Ewerbeck V. Shock-wave therapy is effective for chronic calcifying tendinitis of the shoulder. J Bone Joint Surg Br, 1999; 81: 863-7.
4. van de Worp H, van de Akker-Scheek I, van Schie H, Zwerver J. ESWT for tendinopathy: technology and clinical implication. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2013; 21: 1451-8.
5. Haake M, Thin A, Bette M. Absence of spinal response to extracorporeal shock waves on the endogenous opioid systems in the rat. Ultrasound Med Biol,

- 2001; 387: 22-40.
6. **Rompe JD, Hopf C, Kullmer K, Heine J, Burger R.** Analgesic effect of extracorporeal shock wave therapy on chronic tennis elbow. *J Bone Joint Surg Am*, 1996; 78: 223-7.
  7. **Loew M, Daecke W, Kusnierczak D.** The effects of extracorporeal shock wave application (ESWA) in treatment of calcifying tendinitis of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am*, 1997; 79: 202-3.
  8. **Wang CJ, Wang FS, Yang KD, et al.** Shock wave therapy induces neovascularization at the tendon-bone junction, A study in rabbits. *J Orthop Res*, 2003; 21: 984-9.
  9. **Drach GW, Pretler S, Fair W, et al.** Report of the United States cooperative study of ESWL. *J Urol*, 1986; 135: 1127-33.
  10. **Haupt G.** Shock waves in orthopaedics. *Urologue*, 1997; A36: 233-8.
  11. **Sapozhnikov OA, Khokhlova VA, Bailey MR, et al.** Effect of overpressure and pulse repetition frequency on cavitation in shock wave lithotripsy. *J Acoust Soc Am*, 2002; 112: 1183-95.
  12. **Dahmen G, Meiss L, Nam V, Skruodis B.** Extracorporele Stoßwellen therapie (ESWT) im knochennahen Weichteilbereich an der Schulter. [In German] *Extr Orthop*, 1992; 11: 25-7.
  13. **Rompe JD, Hope C, Kullmer K, Heine J, Burger R, et al.** Analgesic effect of extracorporeal shock wave therapy on chronic tennis elbow. *J Bone Joint Surg Br*, 1996; 78: 233-7.
  14. **Daecke W, Kusnierczak D, Loew M.** Extracorporeal shockwave therapy (ESWT) in tendinosis calcarea of the rotator cuff: longterm results and efficacy. *Orthopade*, 2002; 31: 645-51.
  15. **Loew M, Daecke W, Kusnierczak D, Rahmzadeh M, Ewerbeck V.** Shock-wave therapy is effective for chronic calcifying tendinitis of the shoulder. *J Bone Joint Surg Br*, 1999; 81: 863-7.
  16. **Gerdesmeyer L, Wagenpfeil S, Haake M, Maier M, Loew M, Wortler K.** Extracorporeal shock wave therapy for the treatment of chronic calcifying tendonitis of the rotor cuff - a randomized controlled trial. *JAMA*, 2003; 290: 2573-80.
  17. **Rompe JD, Zoellner J, Nafe B.** Shock wave therapy versus conventional surgery in the treatment of calcifying tendinitis of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res*, 2001; 387: 72-82.
  18. **Manuel S, Ronald D, Alexandra G, Martin G, Klaus DS.** A comparison of two different treatments with navigated extracorporeal shockwave therapy for calcifying tendinitis-a randomized controlled trial. *Wien Klin Wochenschr*, 2007; 119: 124-8.
  19. **Vavken P, Holinka J, Rompe JD, Dorotka R.** Focused extracorporeal shock wave therapy in calcifying tendinitis of the shoulder: a metaanalysis. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*. 2009; 1: 137-44.
  20. **Verstraelen FU, in den Kleef NJHMMD, Jansen L, Morrenhof JW.** High-energy Versus Low-energy Extracorporeal Shock Wave Therapy for Calcifying Tendinitis of the Shoulder: Which is Superior? A Meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res* 2014; 472: 2816-25.
  21. **Sabeti-Aschraf M, Dorotka R, Goll A, Trieb K.** Extracorporeal shock wave therapy in the treatment of calcific tendinitis of the rotator cuff. *Am J Sports Med*, 2005; 33: 1365-8.
  22. **Haake M, Deike B, Thon A, Schmitt J.** Exat focusing of extracorporeal shock wave therapy for calcifying tendinopathy. *Clin Orthop Relat Res*, 2002; 397: 323-31.
  23. **Cosentino R, De Stefano R, Selvi E, et al.** Extracorporeal shock wave therapy for chronic calcific tendinitis of the shoulder: single blind study. *Ann Rheum Dis*, 2003; 62: 248-50.
  24. **Pan PJ, Chou CL, Chiou HJ, Ma HL, Lee HC, Chan RC.** Extracorporeal shock wave therapy for chronic calcific tendinitis of the shoulders: a functional and sonographic study. *Arch Phys Med Rehabil*, 2003; 84: 988-93.
  25. **Lee SY, Cheng B, Grimmer-Somers K.** The midterm effectiveness of extracorporeal shockwave therapy in the management of chronic calcific shoulder tendinitis. *J Shoulder Elbow Surg*, 2011; 20: 845-54.
  26. **Heller KD and Neithard FU.** Using extracorporeal shockwave therapy in orthopedics-a meta analysis. German. *Z Orthop Ihre Grenzgeb*, 1998; 136: 390-401.
  27. **Pettrone FA, McCall BR.** Extracorporeal shock wave therapy without local anesthesia for chronic lateral epicondylitis. *J Bone Joint Surg Am*, 2005; 87: 1297-304.
  28. **Rompe JD, Hope C, Kullmer K, Witzsch U, Bafe B.** Extracorporeal shockwave therapy of radiohumeral epicondylopathy-an alterantive treatment concept. *Z Orthop Ihre Grenzgeb*, 1996; 134: 63-6.
  29. **Wang CJ, Chen HS.** Shock Wave Therapy for Patients with Lateral Epicondylitis of the Elbow A One-to Two-Year Follow-up Study. *Am J Sports Med*, 2002; 30: 422-5.
  30. **Collins, Evan D, Hildreth, David H, Jafarnia, Korsh K.** A clinical study of extracorporeal shock waves (ESW) for treatment of chronic lateral epicondylitis. *Current Orthopaedic Practice*, 2011; 22: 185-92.
  31. **Radwan.** ESWT vs percutaneous tenotomy. *International Orthopaedics*, 2008; 32: 671-7.
  32. **Lee SS, Kang S, Park NK, et al.** Effectiveness of initial ESWT on the newly diagnosed lateral or medial epicondylitis. *Ann Rehabil Med*, 2012; 36: 681-7.
  33. **Speed CA, Nichols D, Richards C, et al.** Extracorporeal

- shock wave therapy for lateral epicondylitis—a double blind randomised controlled trial. *J Orthop Res*, 2002; 20: 895-8.
34. **Staples MP, Forbes A, Ptasznik R, Gordon J, Buchbinder R.** RCT of ESWT for lat. epicondylitis. *The journal of Rheumatology*, 2008; 35: 2038-46.
  35. **Haake M, Konig IR, Decker T, Riedel C, Buch M, Muller HH.** Extracorporeal shock wave therapy in the treatment of lateral epicondylitis: a randomized multicenter trial. *J Bone Joint Surg Am*, 2002; 84: 1982-91.
  36. **Crowther MA, Bannister GC, Huma H, Rooker GD.** A prospective, randomised study to compare extracorporeal shock-wave therapy and injection of steroid for the treatment of tennis elbow. *J Bone Joint Surg Br*, 2002; 84: 678-9.
  37. **Theodore GH, Buch M, Amendola A, Bachmann C, Fleming LL and Zingas C.** Extracorporeal shock wave therapy for the treatment of plantar fasciitis. *Foot Ankle Int*, 2004; 25: 290-7.
  38. **Thiel M.** Application of shock waves in medicine. *Clin Orthop Relat Res*, 2001; 387: 18-21.
  39. **Rompe JD, Kirkpatrick CJ, Kullmer K, Schwitalle M and Krischek O.** Dose-related effects of shock waves on rabbit tendo Achillis. A sonographic and histological study. *J Bone Joint Surg Br*, 1998; 80: 546-52.
  40. **Ogden JA, Alvarez R, Levitt R, Cross GL, Marlow M.** Shock wave therapy for chronic proximal plantar fasciitis. *Clin Orthop Relat Res*; 2001; 387: 47-59.
  41. **Ogden JA, Alvarez RG, Levitt RL, Johnson JE and Marlow M.** Electrohydraulic high-energy shock-wave treatment for chronic plantar fasciitis. *J Bone Joint Surg Am*, 2004; 86: 2216-28.
  42. **Ogden JA, Alvarez RG, Marlow M.** Shockwave therapy for chronic plantar fasciitis: a meta-analysis. *Foot Ankle Int*, 2002; 23: 301-8.
  43. **Rompe JD, Shoellner C, Nafe B.** Evaluation of low-energy ESWT application for treatment of chronic plantar fasciitis. *J Bone Joint Surg Am*, 2002; 84: 335-41.
  44. **Hammer DS, Adam F, Kreutz A, Kohn D, Seil R.** Extracorporeal shock wave therapy (ESWT) in patients with chronic proximal plantar fasciitis: a 2-year follow-up. *Foot Ankle Int*, 2003; 24: 823-8.
  45. **Kudo P, Dainty K, Clarfield M, Coughlin L, Lavoie P, Lebrun C.** Randomized, placebo-controlled, double-blind clinical trial evaluating the treatment of plantar fasciitis with an extracorporeal shockwave therapy (ESWT) device: a north american confirmatory study. *J Orthop Res*, 2006; 24: 115-23.
  46. **DiGiovanni BF, Nawoczenski DA, Lintal ME, et al.** Tissue-specific plantar fascia-stretching exercise enhances outcomes in patients with chronic heel pain. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am*, 2003; 85: 1270-7.
  47. **Buchbinder R, Ptasznik R, Gordon J, Buchanan J, Prabakaran V, Forbes A.** Ultrasound-guided extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis: a randomized controlled trial. *JAMA*, 2002; 288: 1364-72.
  48. **Thomson CE, Crawford F, Murray GD.** The effectiveness of ESWT for plantar heel pain: a systemic review and meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2005;6:19.
  49. **Malay DS, Pressman MM, Assili A, et al.** Extracorporeal shockwave therapy versus placebo for the treatment of chronic proximal plantar fasciitis: results of a randomized, placebo-controlled, double-blinded, multicenter intervention trial. *J Foot Ankle Surg*, 2006; 45: 196-210.
  50. **Martini L, Giavaresi G, Fini M, Borsari V, Torricelli P, Giardino R.** Early effects of extracorporeal shock wave treatment on osteoblast-like cells: a comparative study between electromagnetic and electrohydraulic devices. *J Trauma*, 2006; 61: 1198-206.
  51. **Speed CA, Nichols D, Wies J, et al.** Extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis. A double blind randomized controlled trial. *J Orthop Res*, 2003; 21: 937-40.
  52. **Porter MD, Shadbolt B.** Intralesional corticosteroid injection versus extracorporeal shockwave therapy for plantar fasciopathy. *Clin J Sport Med*, 2005; 15: 119-24.
  53. **Melegati G, Tornese D, Bandi M, Caserta A.** The influence of local steroid injections, body weight and the length of symptoms in the treatment of painful subcalcaneal spurs with extracorporeal shockwave therapy. *Clin Rehabil*; 2002; 16: 789-94.
  54. **Lee SJ, Kang JH, Kim JY, Kim JH, Yoon SR, Jung KI.** Dose-Related Effect of Extracorporeal Shock Wave Therapy for Plantar Fasciitis. *Ann Rehabil Med*, 2013; 37: 379-88.
  55. **Hammer DS, Adam F, Kreutz A, Rupp S, Kohn D, Seil R.** Ultrasonographic evaluation at 6-month follow-up of plantar fasciitis after extracorporeal shock wave therapy. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2005; 125: 6-9.
  56. **Alvarez RG, Ogden JA, Jaakkola J, Cross GL.** Symptom duration of plantar fasciitis and the effectiveness of Orthotripsy. *Foot Ankle Int*, 2003; 24: 916-21.
  57. **Helbig K, Herbert C, Schostok T, Brown M, Thiele R.** Correlations between the duration of pain and the success of shock wave therapy. *Clin Orthop*; 2001; 387: 68-71.
  58. **Chuckpaiwong B, Berkson EM, Theodore GH.** Extracorporeal shock wave for chronic proximal plantar fasciitis: 225 patients with results and outcome predictors journal of foot & ankle surgery, 2009; 148: 18-155.
  59. **Lakshmanan P, O'Doherty DP.** Chronic achilles tendinopathy: treatment with extracorporeal shock waves.

- In Foot and Ankle Surgery, 2004; 10: 125-30.
60. **Furia JP.** High-Energy Extracorporeal Shock Wave Therapy as a Treatment for Insertional Achilles Tendinopathy. *Am J Sports Med*, 2006; 34: 733-40.
  61. **Rasmussen S, Christensen M, Mathiesen I, Simonson O.** Shockwave therapy for chronic achilles tendinopathy: A double-blind, randomized clinical trial of efficacy. *Acta Orthopaedica*, 2008; 79: 249-56.
  62. **Rompe JD, Nafe B, Furia JP, Maffulli N.** Eccentric Loading, Shock-Wave Treatment or a Wait-and-See Policy for Tendinopathy of the Main Body of Tendo Achillis A Randomized Controlled Trial. *The American Journal of Sports Medicine*, 2007; 35: 373-83.
  63. **Al-Abbad H, Simon JV.** The effectiveness of extracorporeal shock wave therapy on chronic achilles tendinopathy: A systematic review. *Foot Ankle Int*, 2013; 34: 33-41.
  64. **Costa, M, Shepstone L, Donell ST, Thomas TL.** Shock wave therapy for chronic achilles tendon pain: A randomized placebo-controlled trial. *Clin Orthop Relat Res*; 2005; 440: 199-204.
  65. **Magnussen, Robert A, Dunn, Warren R, Thomson, Brian A.** Nonoperative treatment of midportion achilles tendinopathy: A systemic review. *Clin J Sport Med*; 2009; 19; 54-64.
  66. **Peers KH.** Extracorporeal Shock Wave Therapy in chronic patellar tendinopathy. Proefschrift. KU Leuven, 2003.
  67. **Taunton KM, Taunton JE, Khan KM.** Treatment of patellar tendinopathy with extracorporeal shock wave therapy. *BC Medical Journal*, 2003; 45: 500-7.
  68. **Wang CJ, Ko JY, Chan YS, et al.** Extracorporeal shock-wave for chronic patellar tendinopathy. *Am J Sports Med*, 2007; 35: 972-8.
  69. **Vulpiani MC, Vetrano M, Savoia W, et al.** Jumper's knee treatment with extracorporeal shock wave therapy: a long-term follow-up observational study. *J Sports Med Phys Fitness*, 2007; 47: 323-8.
  70. **Van Leeuwen MT, Zwerver J, Van den Akker-Scheek I.** Extracorporeal shock wave therapy for patellar tendinopathy: a review of the literature. *Br J Sports Med*, 2009; 43: 163-8.
  71. **Zwerver J, Verhagen E, Hartgens F, Van den Akker-Scheek I, Diercks RL.** The TOPGAME-study: effectiveness of extracorporeal shockwave therapy in jumping athletes with patellar tendinopathy. Design of a randomised controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2010; 11-6.
  72. **Zwerver J, Van Der Worp H, Van Den Akker-Scheek I, Diercks RL, Hartgens F, Verhagen E.** No effect of extracorporeal shockwave therapy on patellar tendinopathy in jumping athletes during the competitive season: A randomized clinical trial. *Am J Sports Med*, 2011; 39: 1191-9.
  73. **Zelle BA, Gollwitzer H, Zlowodzki M, Bühren V.** Extracorporeal shock wave therapy: current evidence. *J Orthop Trauma*, 2010; 24: 66-70.
  74. **Wang CJ, Yang KD, Wang FS, Hsu CC, Chen HH.** Shock wave treatment shows dose-dependent enhancement of bone mass and bone strength after fracture of the femur. *Bone*, 2004; 34: 225-30.
  75. **Wang CJ, Huang HY, Chen HH, Pai CH, Yang KD.** Effect of shock wave therapy on acute fractures of the tibia: a study in a dog model. *Clin Orthop Relat Res*; 2001; 387: 112-8.
  76. **Wang CJ, Liu HC, Fu TH.** The effects of extracorporeal shockwave on acute high-energy long bone fractures of the lower extremity. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2007; 127: 137-42.
  77. **Augat P, Claes L, Suger G.** In vivo effect of shock waves on the healing of fractured bone. *Clin Biomech*; 1995; 10: 374-8.
  78. **Forriol F, Solchaga L, Moreno JL, Canã dell J.** The effect of shockwaves on mature and healing cortical bone. *Int Orthop*, 1994; 18: 325-9.
  79. **Tamma R, dell'Endice S, Notarnicola A, et al.** Extracorporeal shock waves stimulate osteoblast activities. *Ultrasound Med Biol*, 2009; 35: 2093-100.
  80. **Haupt G.** Use of extracorporeal shock waves in the treatment of pseudarthrosis, tendinopathy and other orthopedic diseases. *J Urol*, 1997; 158: 4-11.
  81. **Speed CA.** Extracorporeal shock-wave therapy in the management of chronic soft-tissue conditions. *J Bone Joint Surg Br*, 2004; 86: 165-71.
  82. **Moretti B, Notarnicola A, Garofalo R, et al.** Shock waves in the treatment of stress fractures. *Ultrasound Med Biol*, 2009; 35: 1042-9.
  83. **Taki M, Iwata O, Shiono M, Kimura M, Takagishi K.** Extracorporeal shock wave therapy for resistant stress fracture in athletes: a report of 5 cases. *Am J Sports Med*, 2007; 35: 1188-92.
  84. **Hsu SL, Wang CJ, Huang CC, Yang KD, Lee MSS, Chan YS.** Cocktail therapy for femoral head necrosis of the hip. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2010; 130: 23-9.
  85. **Wang CJ, Weng LH, Wang FS, Yang KD, Huang CC, Huang HY.** Treatment for osteonecrosis of the femoral head: Comparison of extracorporeal shock waves with core decompression and bone-grafting. *J Bone Joint Surg Am*, 2005; 87: 2380-7.
  86. **Wang CJ, Lee MSS, Chan YS, et al.** Treatment of osteonecrosis of the hip: Comparison of extracorporeal shockwave with shockwave and alendronate. *Arch orthop Trauma Surg*, 2008; 128: 901-8.
  87. **Lee JH, Jang SH, Cho SH, Kim JS.** Comparison of extracorporeal shock wave therapy and trigger point injection in terms of their effects on pain and bodily



- functions of myofascial pain syndrome patients. *J Phys Ther Sci*, 2012; 24: 1069-72.
88. **Ji HM, Kim HJ, Han SJ.** Extracorporeal shock wave therapy in myofascial pain syndrome of upper trapezius. *Ann Rehabil Med*, 2012; 36: 675-80.
89. **Jeon JH, Jung YJ, Lee JY, et al.** The effect of extracorporeal shock wave therapy on myofascial pain syndrome. *Ann Rehabil Med*, 2012; 36: 665-74.
90. **Schaden W, Thiele R, Kolpl C, et al.** Shock wave therapy for acute and chronic soft tissue wounds: A feasibility study. *Journal of Surgical Research*, 2007; 143: 1-12.
91. **Wang CJ, Kuo YR, Wu RW, et al.** Long-term outcomes of extracorporeal shockwave therapy for chronic foot ulcers. *Journal of Surgical Research*, 2009; 152: 96-103.
92. **Saggini R, Figus A, Troccola A, Cocco V, Saggini A, Scuderi N.** Extracorporeal Shock Wave Therapy for Management of Chronic Ulcers in the Lower Extremities. *Ultrasound in Med & Biol*, 2008; 34: 1261-71.

### 국문 초록

체외 충격파 치료는 최근 다양한 근골격계 질환에 사용되고 있으며 최근의 연구들 역시 좋은 결과를 보여주고 있어 그 사용이 점차 늘어가고 있는 추세에 있다. 본문에서는 문헌 고찰을 통하여 체외 충격파의 주요 만성 근골격계 질환에서의 치료 결과 및 그 유효성에 대하여 알아보았다. 체외 충격파는 대부분의 연구에서 안전하게 수술적 치료와 비슷한 결과를 나타내어 앞으로도 지속적으로 사용되고 추천할 만한 훌륭한 도구로 생각되어진다. 그리고 향후에도 지속적으로 체외 충격파 치료에 대한 보다 많은 체계적인 연구와 심도 있는 고찰이 필요할 것으로 보인다.

**색인 단어:** 체외 충격파 치료, 근골격계 질환

# 주요 정형외과 수술 후 발생하는 통증 정도의 비교

정규성 · 김동윤 · 박진식 · 강창남 · 이봉근 · 김이석 · 이진규 · 최충혁

한양대학교 의과대학 정형외과학교실

## Comparison of Pain Degree after Major Orthopaedic Surgery

Kyu Sung Chung, Dong Yun Kim, Jin Sik Park, Chang Nam Kang,  
Bong Gun Lee, Yee Suk Kim, Jin Kyu Lee, Choong Hyeok Choi

Department of Orthopaedic Surgery, Hanyang University College of Medicine, Seoul, Korea

**Purpose:** To evaluate and compare the degree of acute pain after major orthopaedic surgeries.

**Materials and Methods:** The study was conducted on 87 patients treated from November 2013 to January 2014. The patients were divided into four groups; Spinal fusion (20 patients), arthroscopic rotator cuff repair (20 patients), hip arthroplasty (20 patients) and total knee arthroplasty (27 patients). Visual analogue scale was used to measure the degree of acute pain, satisfaction with pain control, and sleep quality.

**Results:** The mean pain VAS score of the first day was highest in spinal fusion group. Spinal fusion showed statistically significantly lower satisfaction with pain control during whole period of evaluation. Sleep quality was significantly lower in spinal fusion group on second, third, sixth postoperative day compared to shoulder arthroscopy group and first to third postoperative day compared to total knee arthroplasty group ( $P<0.05$ ).

**Conclusion:** Spinal fusion was the most painful surgery in acute postoperative period than other major orthopaedic surgeries. The degree of satisfaction with pain control and sleep quality showed similar pattern. Multimodal pain management strategies should be adopted for different major orthopaedic surgeries.

**Key Words:** Major orthopaedic surgery, Acute pain, Visual analogue scale

### 서 론

정형외과 영역에서 술 후 발생하는 급성기 통증은 환자와 의사 모두에게 해결하기 쉽지 않은 과제이며 이러한 통증은 환자의 수술에 대한 만족도를 낮추고 만성 통증, 심혈관 및 폐 합병증 등에도 영향을 미칠 수 있어 매우 중요한 요소로 인식되어 지고 있다<sup>1)</sup>. 그러나 아직까지 많은 환자들이 술 후 발생하는 급성 통증을 경험하고 있으며 일부 보고에서는 약 40%의 환자에서 술 후 중등도 이상의 급성 통증을 경험하였다고 하였다<sup>2-4)</sup>.

특히 척추 유합술, 슬관절 및 고관절의 인공관절 치환술 그리고 견관절의 회전근개 봉합술 등과 같이 흔히 시행되는 정형외과 영역의 주요 수술들은 과거의 여러 문헌들에서 언급된 바와 같이 환자들이 느끼는 통증의 빈도 및 강도가 다양하고 비교적 높은 것으로 알려져 있다<sup>5-10)</sup>. 이에 저자들은 4개의 정형외과 주요 수술들(척추 유합술, 견관절의 회전근개 봉합술, 고관절 치환술, 슬관절 전치환술)에서의 술 후 급성 통증의 강도에 대하여 조사하고자 하였고 아울러 환자 만족도 및 수면의 질에 대하여 비교, 분석하였다. 저자들은 골 절제(bone

통신저자 : 최 충 혁  
서울특별시 성동구 왕십리로 222-1  
한양대학교 의과대학 정형외과학교실  
Tel: 02-2290-8483, Fax: 02-2290-3774  
E-mail: chhchoi@hanyang.ac.kr

Address reprint request to  
Choong Hyeok Choi  
Department of Orthopaedic Surgery, Hanyang University College of  
Medicine Hospital, 222-1 Wangsimni-ro, Seongdong-gu, Seoul,  
133-792, Korea  
Tel: +82-2-2290-8483, Fax: +82-2-2290-3774  
E-mail: chhchoi@hanyang.ac.kr

surgery)가 필요한 인공관절 치환술 및 척추 유합술이 연부조직(soft tissue surgery) 수술인 회전근개 봉합술 보다 술 후 급성 통증이 심할 것이며 수면시 자세의 문제를 야기 할 수 있는 척추 유합술 및 견관절의 회전근개 봉합술이 인공관절 치환술 보다 수면의 질이 낮을 것이라고 가설을 세웠다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구대상

2013년 11월부터 2014년 1월까지 본원에서 시행된 척추 유합술(spinal fusion) 20명, 관절경하 회전근개 봉합술(rotator cuff repair) 20명, 고관절 치환술(hip arthroplasty) 20명, 슬관절 전치환술(total knee arthroplasty) 27명, 총 87명의 환자를 대상으로 전향적 분석을 시행하였다. 모든 척추 유합술, 회전근개 봉합술 및 고관절 치환술은 각각 한 명의 술자에 의하여 시행되었고, 슬관절 전치환술의 경우 두 명의 술자에 의하여 시행되었다. 각 군의 해당 질환과 수술의 범위 및 종류(Table 1), 평균 연령, 성별, 신장, 몸

무게 그리고 체질량 지수를 조사하였다(Table 2). 본 연구는 본 의료기관 내에 독립적으로 설치한 IRB의 승인을 취득후 진행 하였다.

### 2. 연구 방법

#### 1) 수술 술기

모든 수술은 전신 마취하에 시행 되었다. 척추 유합술은 정중절개를 통한 후방도달법으로 이환부위를 노출시킨 후 신경근이 압박된 부위에 따라 감압술의 범위를 결정하였으며 척추경 나사를 이용한 내고정을 시행하였고 모든 경우에서 장골 능에서 자가 골을 채취하여 골이식을 시행하였다. 견관절의 회전근개 봉합술은 좌체위(beach-chair position)에서 관절경하에 시행되었고 모든 례에서 견봉성형술 및 회전근개 봉합을 시행하였다. 고관절 치환술은 후외측 도달법을 통해서 이루어졌으며 모든 예에서 무시멘트형 삽입물이 사용되었고 전치환술의 경우 세라믹-세라믹 관절면을 이용한 비구컵을 사용하였다. 슬관절 전치환술은 지혈대 사용하에 슬개골 내측 도달법을 이용하여 시행되었다. 모든 경우 시멘트를 이용하여 삽입물을 고정하였고 관절낭 봉

**Table 1.** Clinical data

	Spine (n)		Shoulder (n)		Hip (n)		Knee (n)	
Disease	Spinal stenosis	17	Rotator cuff tear	20	Femoral neck fracture	12	Osteoarthritis	23
	Spondylopathy	3			Osteoarthritis	4	Rheumatoid arthritis	3
					Avascular necrosis	3	Secondary osteoarthritis	1
					Rheumatoid arthritis	1		
Operation	1 level fusion	6	Repair	20	Total hip arthroplasty	16	Total knee arthroplasty	27
	2 level fusion	9			Bipolar hemiarthroplasty	4		
	3 level fusion	4						
	4 level fusion	1						

**Table 2.** Patient demographics

Demographic	Spine	Shoulder	Hip	Knee	P-value
Age (yr)	58.9 (26 to 83)	59.85 (41 to 73)	70.15 (40 to 86)	67.33 (38 to 81)	0.002
Gender					0.013
Male	11	8	8	3	
Female	9	12	12	24	
Height (cm)	162.9 (142 to 175)	161.99 (148 to 174)	159.48 (145 to 178)	154.11 (145 to 169)	0.001
Weight (kg)	65.42 (44 to 78)	65.03 (40 to 86.5)	60.78 (40 to 81)	60.07 (36 to 86)	0.114
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	24.6 (21.2 to 32.5)	24.73 (18.3 to 34.9)	23.69 (15.1 to 30.8)	25.22 (16.7 to 34.0)	0.545

BMI: body mass index

합 전후 관절 주위 약물 주사(0.5% bupivacaine, 5 ml morphine sulfate, 0.3 ml epinephrine (1:1000), 1 ml methylprednisolone)를 관절낭과 주변의 연부조직에 주입하였다<sup>9)</sup>.

### 2) 통증 조절

모든 통증 조절은 같은 다중 약물 투여법으로 시행하였으며, 중심성 감각을 예방하고 술 후 통증조절 효과를 위해 술 전 선행진통제로 pregabalin (lyrica<sup>®</sup> 150 mg) 및 COX-2 억제제(celebrex<sup>®</sup> 400 mg)를 수술 2시간 전에 사용하였으며<sup>9)</sup> 술 후 통증 조절은 COX-2 억제제와 tramadol과 acetaminophen의 복합제제 (ultracet ER<sup>®</sup> 650 mg)의 하루 2회 사용을 기본 통증 조절 약제로 설정하였다. 술 후 3일까지는 환자 각각의 체중 등을 고려하여 정맥 자가 통증 조절 장치(10 mcg bolus of fentanyl, lockout period of 10 minutes, basal background infusion rate of 10 mcg/h)를 사용하였다. 이 때 자가 통증 조절 장치에 사용된 fentanyl 사용량에 대하여 술 후 1일부터 3일까지 mcg 단위로 측정하여 비교하였다. 추가로 통증 조절이 필요한 경우에는 oxycodone hydrochloride (IRcodon<sup>®</sup> 5 mg), propacetamol (denogan<sup>®</sup> 1 g) 및 pethidine HCl (pethidine<sup>®</sup> 25 mg)의 다른 기전의 진통제를 추가로 사용하였다.

### 3) 평가 방법

술 후 1일부터 6일까지 급성기에 발생하는 수술 부위 통증의 정도, 통증 조절의 만족도, 통증으로 인한 수면의 질을 각각 0에서 10점까지 visual analogue scale (VAS)을 이용하여 평가하였고 만족도는 점수가 높을수록 만족도가 떨어지는 것으로 수면의 질은 점수가 낮을수록 수면의 질이 낮은 것으로 설정하여 매일 환자 스스로 측정하게 하였다. 통증의 정도는 보행 및 관절의 운동 유무와 상관 없이 최근 24시간동안 느꼈던 수술 부위의 가장 강한 통증 정도로 정의 하였다. 술 후 1일에서 6일까지 각 군에서 추가 진통제가 사용된 비율 및 전체 기간 중 진통제를 추가로 사용한 비율을 평가하였다.

### 4) 통계 분석

그에 따른 결과는 SPSS (ver. 18.0) 통계 프로그램을 이용하여 범주형 변수는 Chi-square 방법을 사용하였고 연속형 변수는 Kruskal-wallis 방법을 이용하여 상관관계 분석을 하였으며 유의한 차이는 유의확률 5% 이하일 경우로 하였다. 두 군간에 40% 이상의 통증 점수(VAS)의 차이가 있을 때 의미 있다고 하였

고 80%의 power 및 5%의 alpha 값을 기준으로 하였을 때 각 군에서 20예의 대상자가 필요하였다.

## 결 과

고관절 치환술 및 슬관절 전치환술을 시행한 환자의 평균 나이는 각각 70.1세(40~86) 및 67.3세(38~81)로 척추 유합술을 시행한 환자의 평균 58.9세(26~83) 및 관절경하 회전근개 봉합술을 시행한 환자의 평균 59.8세(41~73) 보다 유의하게 높았다( $P=0.002$ ). 성별 분포는 슬관절 전치환술을 시행한 군의 여성 비율이 88.9% (24/27)로 높았으나 다른 군의 환자 성별은 남녀간 비슷한 분포를 보였다( $P=0.013$ ) (Table 2).

평균 통증의 강도는 술 후 1일째에 척추 유합술이 VAS 7.1점, 회전근개 봉합술이 5.9점, 고관절 치환술이 5.6점, 슬관절 전치환술이 3.9점이었으며 술 후 6일째에는 척추 유합술이 VAS 4.9점, 회전근개 봉합술이 4.3점, 고관절 치환술이 3.4점, 슬관절 전치환술이 3.2점으로, 시간이 지나면서 모든 군에서 통증 강도는 감소하였으나 그 순위에는 변함이 없었다. 척추 유합술은 술 후 1일째부터 술 후 6일째까지 모든 기간에 걸쳐서 고관절 치환술과 슬관절 전치환술보다 의미있게 높은 통증 강도를 나타내었으며 회전근개 봉합술과 비교하였을 때는 술 후 1일, 2일째에 유의하게 높은 통증 강도를 보였다( $P<0.05$ ). 회전근개 봉합술은 술 후 1일, 3일째에 슬관절 전치환술보다 의미있게 높은 통증 강도를 나타내었다( $P<0.05$ ). 슬관절 전치환술은 가장 낮은 통증 강도를 보였으나 고관절 치환술과 비교 시에는 유의한 차이가 없었다(Fig. 1). 통증 조절 만족도는 술 후 1일째부터 술 후 6일째까지 모든 기간에서 척추 유합술이 다른 수술보다 통계적으로 유의하게 낮은 만족도를 나타내었으며 회전근개 봉합술은 술 후 1일째에 슬관절 전치환술보다 의미있게 낮은 통증 조절 만족도를 보였다( $P<0.05$ ) (Fig. 2). 수면의 질은 통증의 강도보다는 통증 조절에 만족하는 정도와 유사한 양상으로 나타났으며 척추 유합술은 회전근개 봉합술과 비교하였을 때 술 후 2일째, 3일째, 6일째에 더 낮은 수면의 질을 나타내었으며 슬관절 전치환술과 비교하였을 때는 술 후 1일째부터 술 후 3일째까지 더 낮은 수면의 질을 나타내었다( $P<0.05$ ) (Fig. 3). 그 밖에 정맥 자가 통증 조절 장치를 통해 사용된 fentanyl양 및 추가 진통제 사용이 필요했던 환자의 비율은 각 군간 총량에 있어서 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 3, 4).

## 고찰

정형외과 영역의 주요 수술 후 급성 통증의 정도는 비교적 높은 것으로 알려져 있으며 이에 많은 환자들의 경우 수술 후 발생할 수 있는 통증 때문에 불안해 하고 심하면 정신적 고통이(emotional distress) 수반될 수 있는것으로 알려져 있다<sup>11)</sup>. 이에 정형외과 주요 수술 후 발생하는 급성 통증의 조절의 중요성이 강조되었고 그 결과 통증조절과 관련된 많은 연구가 각 수술 분야에서 보고 되고 있다<sup>5-20)</sup>. Wylde 등<sup>21)</sup>은 고관절 및 슬관절 전치환술 후 급성 통증의 정도를 105명의 환자를 대상으로 비교하였고 술 후 1일째 통증의 정도가 가장 심하다고 하였으며 슬관절 전치환술 후 58%, 고관절 전치환술 후 47%에서 중등도 이상(VAS 통증 점수 >40 점, 100점 만점 기준)의 통증을 경험하였다고 보고 하였다. 또한 Dihle 등<sup>22)</sup>은 176명의 고관절 및 슬관절 전치환술을 시행받은 환자를 대상으로 급성 통증의 정도를 비교하였으며 술 후 1일째 통증이 가장 심하다고 하

였고 특히 관절 운동(mobilization)과 통증이 연관이 있다고 하였다. 최근 슬관절 전치환술의 경우 많은 술자들이 관절 내 또는 관절 주위 연부조직에 주사(periarthicular multimodal drug injection)를 시행하고 있으며 이는 수술 후 급성 통증에 효과적인 것으로 보고 되고 있다. Busch 등<sup>15)</sup>은 64례의 슬관절 전치환술을 시행받은 환자를 대상으로 무작위 대조군 연구를 시행하였고 관절 주위 주사를 시행한 군에서 수술 직후 및 수술 후 4시간에 유의하게 낮은 통증 VAS 점수를 보고 하였다.

견관절의 회전근개 봉합술의 경우 술 후 급성 통증이(술 후 48시간) 비교적 심한 것으로 알려져 있다. 급성 통증의 조절을 위한 방법으로는 single local injection, regional nerve block, countinuous infusion of local analgesic 및 regional nerve block 등이 있으며 저자마다 다양한 결과를 보고 하였다<sup>18-20,23,24)</sup>. Cho 등<sup>24)</sup>은 70명의 관절경하 회전근개 봉합술을 시행받은 환자를 대상으로 무작위 대조군 연구(randomized

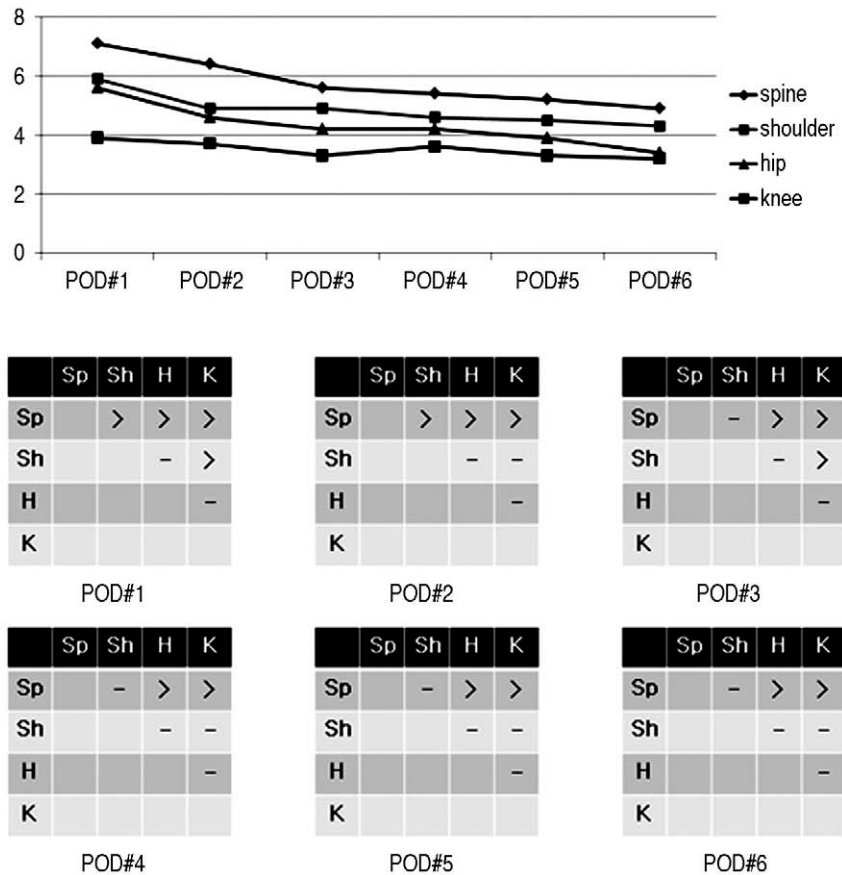


Fig. 1. The degree of pain for 6 days after the operation according to the type of surgery.

">": statistically significant outcome ( $P < 0.05$ )

Sp: spine, Sh: shoulder, H: hip, K: knee

controlled trial)를 시행하였고 다중 통증조절(pre-emptive analgesia, local analgesics injection, postoperative medications)을 시행한 군에서 대조군(pre-emptive analgesia 및 local analgesics injection을 시행하지 않은 군)보다 수술 직후 및 수술 후 1~5일 모두 유의하게 낮은 통증 점수를 보고 하였다(mean VAS of 6.9, 5.5, 4.3, 3.3, 3.0, 2.6 versus 7.8, 5.9, 4.4, 4.7, 4.3, 3.7/10점 만점 기준).

척추 유합술 시행 후 환자들은 골절의 치료나 관절 치환술 등의 여타 술식에 비해 술 후 2~3일간 심한 통증을 호소하며 이의 조절을 위해 마약 제제를 비롯한 여러 종류의 진통제가 훨씬 다량이 요구된다고 알려져 있다<sup>25-28)</sup>. Yamashita 등<sup>26)</sup>은 36명의 척추 유합술을 시행받은 환자를 대상으로 무작위 대조군 연구를 시행하였고 술 전 flurbiprofen의 정맥 내 주입을 받은 환자군에서 주입 받지 않은 환자군보다 술 후 24시간 동안 유의하게 낮은 통증 점수를 보고 하였으며 flurbiprofen을 술 전 투여 받은 군에서 평균 통증 점수 35점(100점

기준)을 보인 반면 flurbiprofen을 투여 받지 않은 대조군에서 평균 통증 점수 55점을 보였다고 하였다.

본 연구에서 척추 유합술은 술 후 1일부터 술 후 6일째까지 전 기간동안 고관절 치환술 및 슬관절 전치환술보다 의미있게 높은 통증 강도를 나타냈으며 술 후 1, 2일째에 회전근개 봉합술보다 유의하게 높은 통증 강도를 보였고 통증 조절의 만족도 및 수면의 질 또한 가장 낮은 것으로 나타났다. 반면, 회전근개 봉합술은 술 후 1일, 3일째에 슬관절 전치환술보다 의미있게 높은 통증 강도를 보였고 슬관절 전치환술은 가장 낮은 통증 강도를 보였으나 고관절 치환술과 비교 시에는 유의한 차이가 없었다. 저자들은 골 절제(bone surgery)가 필요한 인공관절 치환술 및 척추 유합술이 연부조직(soft tissue surgery) 수술인 회전근개 봉합술보다 술 후 급성 통증이 심할것라고 가설을 세웠으나 본 연구에서는 척추 유합술의 경우 가장 높은 통증 점수를 보인 반면, 고관절 및 슬관절의 치환술은 오히려 전관절의 회전근개 봉합술보다 낮은 통증 점수를 보였다. 척추 유합술이 다른 수술

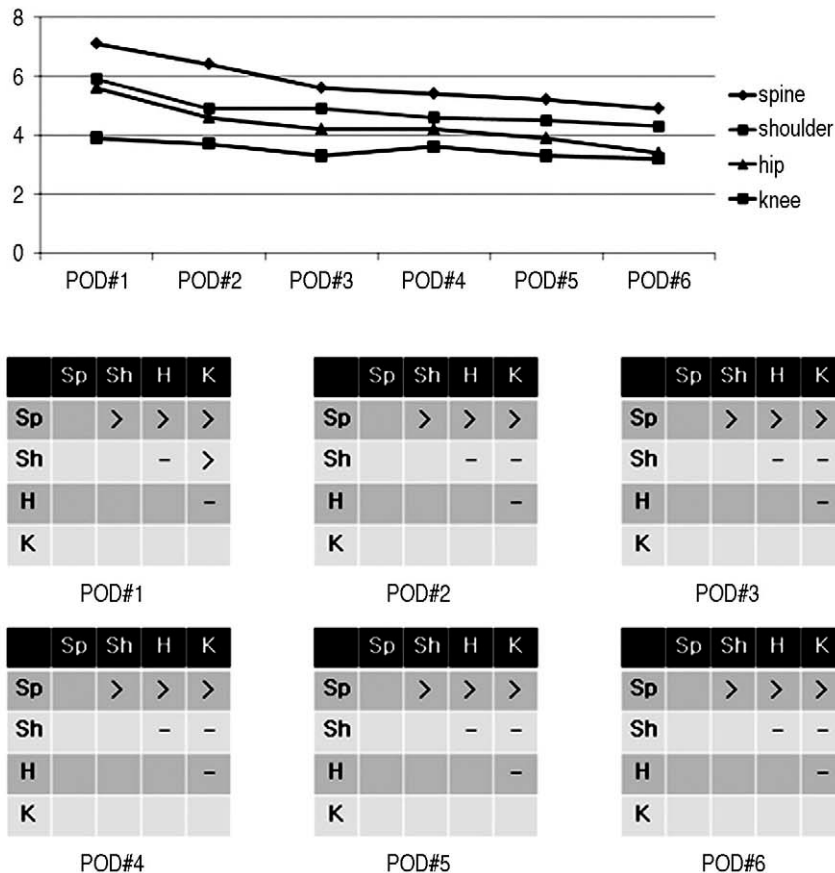
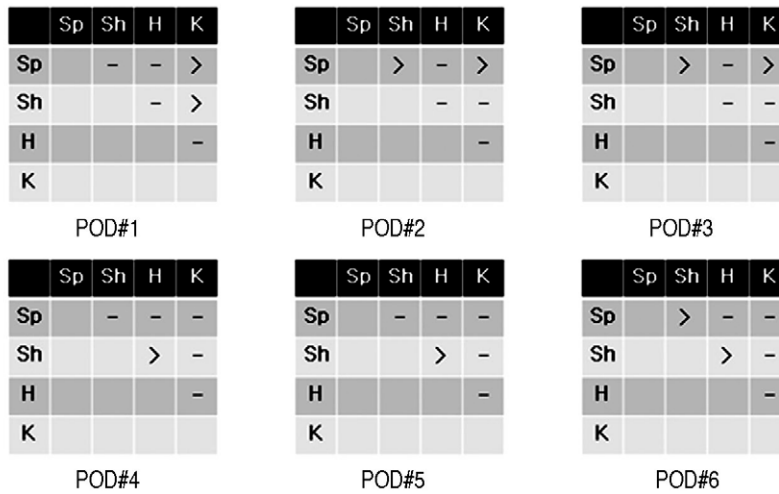
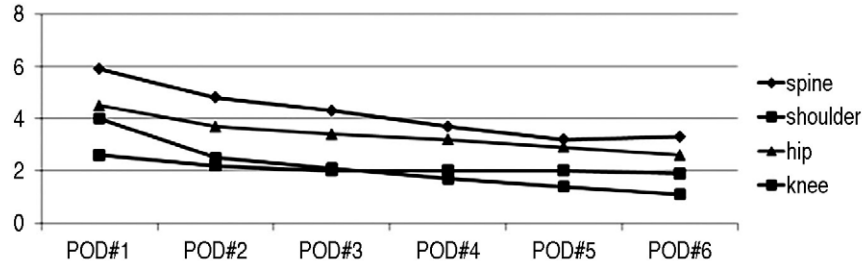


Fig. 2. The satisfaction degree of pain control for 6 days after the operation according to the type of surgery.

">": statistically significant outcome ( $P < 0.05$ )

Sp: spine, Sh: shoulder, H: hip, K: knee



**Fig. 3.** The sleep quality for 6 days after the operation according to the type of surgery.  
 “>”: statistically significant outcome ( $P<0.05$ )  
 Sp: spine, Sh: shoulder, H: hip, K: knee

**Table 3.** Used fentanyl dose (mcg)

Fentanyl dose (mcg)	Spine	Shoulder	Hip	Knee	P-value
POD#1	607.5 (400 to 700)	514.5 (390 to 684)	526 (360 to 700)	553.7 (400 to 850)	0.015
POD#2	507.5 (400 to 600)	447 (320 to 630)	456.5 (290 to 640)	498.2 (300 to 700)	0.012
POD#3	430 (200 to 600)	397.6 (300 to 500)	417 (200 to 600)	403.7 (100 to 700)	0.499
TOTAL	1545 (1200 to 1900)	1359 (1030 to 1814)	1399.5 (900 to 1940)	1455.6 (900 to 2100)	0.399

POD: postoperative day

**Table 4.** Additional pain control in each group

Additional pain control (n)	(+)	(-)	P-value
Spine	17	3	0.85
Shoulder	17	3	0.85
Hip	13	7	0.65
Knee	19	8	0.7
TOTAL	66	21	0.34

보다 더 심한 통증을 보인 이유는 자가 골 채취부의 통증과 수면시 자세(lateral decubitus position)의 문제로 더 심한 통증 및 낮은 수면의 질을 느꼈을 것으로 생각해 볼 수 있겠다. 반면, 견관절의 회전근개 봉합술은 관절경하 시행된 비교적 비침습적인 수술임에도 불구하고 고관절 치환술과 비슷한 통증 점수를 보였으며 슬관절 전치환술 보다 오히려 높은 통증 점수를 보였다. 슬관절 전치환술의 경우 가장 낮은 통증 점수 및 가장 높은 만족도 및 수면의 질을 보였는데 이는 슬관절 영역

에 활발하게 시행되고 있는 관절 주위 주사와 연관 있는 것으로 사료된다.

본 연구의 제한점으로는 첫째, 슬관절 전치환술에서만 관절 주위 약물 주사를 통하여 통증 조절을 추가적으로 시행하였다. 둘째, 질환의 종류와 수술의 범위 및 환자의 성별 및 나이 분포가 다양하여 각 군간의 객관적인 비교가 불가능 하다는 점이다. 또한, 수술 부위마다 보행 혹은 관절 운동의 영향을 전혀 고려 하지 못하였는데 이에 대하여는 추가 연구가 필요할 것으로 사료된다. 셋째, 연구의 대상 환자 수가 비교적 적었으며 이에 충분한 통계학적 의미를 부여하기에는 제한이 있을 것으로 사료된다. 마지막으로, 본 연구에서 제시한 급성 통증의 정도가 임상 결과에 어떤 영향이 있는지에 대한 조사는 시행하지 못했다는 점이다.

## 결 론

이상의 결과를 통하여 술 후 6일까지의 급성기 통증은 척추 유합술이 가장 심하고 회전근개 봉합술, 고관절 치환술, 슬관절 전치환술 순으로 나타나며 통증 조절의 만족도와 수면의 질도 이와 비슷한 양상으로 나타나는 것을 알 수 있다. 따라서 예상되는 통증의 정도에 따라 술 후 급성기 통증 조절에 보다 각별히 대비해야 하며 수술 부위 별로 보다 적극적인 다방면 통증 조절 방법이 필요할 것으로 사료된다.

## 참고문헌

1. **Amadio PC.** Outcomes measurements. *J Bone Joint Surg Am*, 1993; 75: 1583-4.
2. **Chung F, Ritchie E, Su J.** Postoperative pain in ambulatory surgery. *Anesth Analg*, 1997; 85: 808-16.
3. **Filos KS, Lehmann KA.** Current concepts and practice in postoperative pain management: need for a change? *Eur Surg Res*, 1999; 31: 97-107.
4. **Follin SL, Charland SL.** Acute pain management: operative or medical procedures and trauma. *Ann Pharmacother*, 1997; 31: 1068-76.
5. **Sinatra RS, Torres J, Bustos AM.** Pain management after major orthopaedic surgery: current strategies and new concepts. *J Am Acad Orthop Surg*. 2002; 10: 117-29.
6. **David WB, John ES.** Postoperative analgesia in major orthopaedic surgery. *Anaesthesia*, 1981; 36: 934-41.
7. **Moiniche S, Hjortso NC, Hansen BL, Dahl JB, Rosenberg J, Gebuhr P, Kehlet H.** The Effect of Balanced Analgesia on Early Convalescence after Major Orthopaedic Surgery. *Acta Anaesth. Scand*, 1994; 38: 328-35.
8. **Mauerhan DR, Campbell M, Miller JS, Mokris JG, Gregory A, Kiebzak GM.** Intra-articular morphine and/or bupivacaine in the management of pain after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*, 1997; 12: 546-52.
9. **Lee JK, Chung KS, Choi CH.** The Effect of a Single Dose of Preemptive Pregabalin Administered With COX-2 inhibitor: A Trial in Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. Published online April 13, 2014; doi: 10.1016/j.arth. 2014 .04. 004.
10. **Bullens PH, van Loon CJ, De Waal Malefijt MC, Laan RF, Veth RP.** Patient satisfaction after total knee arthroplasty: a comparison between subjective and objective outcome assessments. *J Arthroplasty*, 2001; 16: 740-7.
11. **Apfelbaum JL, Chen C, Mehta SS, Gan TJ.** Postoperative pain experience: results from a national survey suggest postoperative pain continues to be undermanaged. *Anesth Analg*, 2003; 97: 534-40.
12. **Robinson A, Dolan P, Williams A.** Valuing health status using VAS and TTO: what lies behind the numbers? *Soc Sci Med*, 1997; 45: 1289-97.
13. **Kalso E, Tramer MR, Carroll D, McQuay HJ, Moore RA.** Pain relief from intra-articular morphine after knee surgery: a qualitative systematic review. *Pain*, 1997; 71: 127-34.
14. **Ritter MA, Koehler M, Keating EM, Faris PM, Meding JB.** Intra-articular morphine and/or bupivacaine after total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br*, 1999; 81: 301-3.
15. **Busch CA, Shore BJ, Bhandari R, Ganapathy S, MacDonald SJ, Bourne RB, Rorabeck CH, McCalden RW.** Efficacy of Periarticular Multimodal Drug Injection in Total Knee Arthroplasty A Randomized Trial. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 2006; 88: 959-63.
16. **Vendittoli PA, Mäkinen P, Drolet P, Lavigne M, Fallaha M, Guertin MC, BPharm FV.** A multimodal analgesia protocol for total knee arthroplasty. A randomized, controlled study. *J Bone Joint Surg Am*, 2006; 88: 282-9.
17. **DeWeese FT, Akbari Z, Carlisle E.** Pain control after knee arthroplasty: intraarticular versus epidural anesthesia. *Clin Orthop Relat Res*; 2001; 226-31.
18. **Bishop JY, Sprague M, Gelber J, Krol M, Rosenblatt MA, Gladstone J, Flatow EL.** Interscalene regional anesthesia for shoulder surgery. *J Bone Joint Surg Am*, 2005; 87: 974-9.
19. **Bishop JY, Sprague M, Gelber J, Krol M, Rosenblatt MA, Gladstone J, Flatow EL.** Interscalene regional anesthesia for arthroscopic shoulder surgery: a safe and effective technique. *J Shoulder Elbow Surg*, 2006; 15: 567-70.
20. **Arciero RA, Taylor DC, Harrison SA, Snyder RJ, Leahy KE, Uhorchak JM.** Interscalene anesthesia for shoulder arthroscopy in a community-sized military hospital. *Arthroscopy*, 1996; 12: 715-9.



21. **Wylde V, Rooker J, Halliday L, Blom A.** Acute post-operative pain at rest after hip and knee arthroplasty: Severity, sensory qualities and impact on sleep. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2011; 97: 139-44.
22. **Dihle A, Helseth S, Kongsgaard UE, Paul SM, Misakowski C.** Using the American pain society's patient outcome questionnaire to evaluate the quality of postoperative pain management in a sample of Norwegian patients. *J Pain*, 2006; 7: 272-80.
23. **Borgeat A, Ekatodramis G.** Anaesthesia for shoulder surgery. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*; 2002; 16: 211-25.
24. **Cho CH, Song KS, Min BW, Lee KJ, Ha E, Lee YC, Lee YK.** Multimodal approach to postoperative pain control in patients undergoing rotator cuff repair. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2011; 19: 1744-8.
25. **Joaquin HP, Jose AT, Juan FM. Lage.** and Domingo Pe´rez-Flores, Intravenous Administration of Propacetamol Reduces Morphine Consumption After Spinal Fusion Surgery. *Anesth Analg*, 2001; 92: 1473-6.
26. **Yamashita K, Fukusaki M, Ando Y, Fujinaga A, Tanabe T, Terao Y, Sumikawa K.** Preoperative administration of intravenous flurbiprofen axetil reduces postoperative pain for spinal fusion surgery. *J Anesth*, 2006; 20: 92-5.
27. **Preble L, Paige D, Sinatra R, O'Connor T, Sevarino F.** Varying Narcotic Requirements Among Orthopedic Patients. *Anesthesiology*, 1990; 73: NA.
28. **Jirarattanaphochai Kittti, Thienthong S, Sriraj W, Jung S, Pulnitiporn A, Lertsinudom S, Foocharoen T.** Effect of parecoxib on postoperative pain after lumbar spine surgery: a bicenter, randomized, double-blinded, placebo-controlled trial. *Spine*, 2008; 33: 132-9.

#### 국문 초록

**목적:** 주요 정형외과 수술 후 발생하는 급성기 통증 정도를 전향적으로 비교 평가하였다.

**대상 및 방법:** 2013년 11월부터 2014년 1월까지 본원에서 시행된 척추 유합술(20명), 관절경하 회전근개 봉합술(20명), 고관절 치환술(20명), 슬관절 전치환술(27명) 환자를 대상으로 하였다. 수술 후 6일까지 급성기의 통증 정도 및 통증에 대한 환자 만족도 및 수면의 질을 시각통증척도를 이용해 측정하여 비교 분석 하였다.

**결과:** 술 후 1일째에 통증의 강도는 척추 유합술, 회전근개 봉합술, 고관절 치환술, 슬관절 전치환술의 순서로 높았다. 통증 조절의 만족도는 모든 기간에서 척추 유합술이 다른 수술보다 유의하게 낮은 만족도를 나타내었으며 통증으로 인한 수면의 질은 척추 유합술이 회전근개 봉합술과 비교하였을 때 술 후 2, 3, 6일째에 더 낮은 수면의 질을 나타내었으며, 슬관절 전치환술과 비교하였을 때 술 후 1일부터 3일째까지 더 낮은 수면의 질을 나타내었다( $P<0.05$ ).

**결론:** 술 후 급성기 통증은 척추 유합술이 다른 군보다 심하였으며 통증 조절의 만족도와 수면의 질도 비슷한 양상으로 나타났다. 예상되는 통증의 정도에 따라 술 후 급성기 통증 조절에 각별히 대비해야 하며 특히 척추 유합술의 경우 보다 적극적인 통증 조절 방법이 필요할 것이다.

**색인 단어:** 주요 정형외과 수술, 급성기 통증, 시각통증척도

# 퇴행성 요추 질환에서 선택적 척추 신경근 차단술의 효용성

허동렬 · 서완식 · 박예수

한양대학교 의과대학 구리병원 정형외과학교실

## Efficacy of Selective Spinal Nerve Root Block for the Treatment of Degenerative Lumbar Disease

Dong-Ryeol Heo, M.D., Wan-Sik Seo, M.D., Ye-Soo Park, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Hanyang University College of Medicine,  
Hanyang University Guri Hospital, Guri, Korea

**Purpose:** Authors investigated the usefulness of selective nerve root block (SNRB) in patients with herniated intervertebral disc (HIVD) and degenerative spinal stenosis.

**Materials and Methods:** A total 148 patients whose symptoms were not improved by conservative treatment were treated by SNRB from Mar. 2013 to Oct. 2013. Degenerative spinal disease was divided into 2 groups: 72 (48.6%) with HIVD, 76 (51.4%) with spinal stenosis. The degree of pain and activity were evaluated retrospectively by a Visual analogue scale (VAS) and Oswestry disability index (ODI).

**Results:** The end-results of SNRB, with more than 50% reduction in pain occurred in 113 (76.3%) of the 148 patients: 59 (77.6%) with spinal stenosis and 54 (75.0%) with HIVD. The average number of SNRB was 2.1 (ranging from 1 to 10). The average VAS was 7.28 before SNRB and this decreased to 3.29 after SNRB ( $P<0.05$ ). The average ODI was 50.2 before SNRB and this decreased to 42.3 after SNRB ( $P<0.05$ ). There was not statistically significant difference in pain reduction after SNRB between HIVD and spinal stenosis.

**Conclusion:** Selective spinal nerve root block in patients with lower back and radiating pain is reasonable treatment before surgery for degenerative lumbar disease.

**Key Words:** Selective nerve root block, Herniated intervertebral disc, Spinal stenosis

### 서 론

척추질환에 동반된 하지 방사통의 원인은 다양하며 척추관 협착증은 추간판 탈출증과 함께 하지 방사통을 동반한 요추 신경근증을 유발하는 대표적인 질환으로 신경인성 파행과 하지 방사통을 주증상으로 한다. 최근 전산화 단층촬영이나 자기 공명 영상촬영등의 해부학적인 병변부위를 진단하는 방법은 발전을 거듭하여

보다 정확하게 진단할 수 있게 되었다. 또한, 영상 검사 결과에서 병변이 다발성으로 존재하거나, 수술적 치료 후에 증상이 남아있거나 이전과 다른 신경학적 증상을 호소하는 경우 수술 범위를 결정하고 정확한 병변의 위치확인에 신경근 차단술을 유용하게 이용할 수 있다.

대부분의 허리 통증 환자 치료에 있어서 침상 안정, 항염 약물 치료, 물리치료 등 보존적 치료가 흔하게 사용되고 있으나 증상의 호전이 없고 만성적으로 진행하

통신저자 : 박 예 수  
경기도 구리시 경춘로 153  
한양대학교 의과대학 구리병원 정형외과학교실  
Tel: 031-560-2317, Fax: 031-557-8781  
E-mail: hyparkys@hanyang.ac.kr

Address reprint request to  
Ye-Soo Park, M.D.  
Department of Orthopaedic Surgery, Guri Hospital, Hanyang University College of Medicine, 153, Gyungchun-ro (St), Guri city, Gyunggi-do, 471-701, Korea  
Tel: +82-31-560-2317, Fax: +82-31-557-8781  
E-mail: hyparkys@hanyang.ac.kr

는 경우가 많다. 선택적 신경근 차단술은 국소마취제와 스테로이드 제제를 병변 신경근 주위에 주사하는 시술로서 1971년 Macnab에 의해 처음 소개된 후 요추 병변으로 인한 방사통을 호전시키며 다발성 병변의 치료 방법이나 수술 부위의 결정 및 술 후 경과의 예측에 도움을 준다고 하였다<sup>1)</sup>. 더불어 하지 방사통을 동반한 급, 만성 요통환자에 대한 보존적 치료의 한 방법으로 경막 외 스테로이드 주입술과 함께 선택적 신경근 차단술로 좋은 경과들이 보고되고 있다<sup>2-6)</sup>.

이에 저자들은 대표적인 퇴행성 척추 질환인 요추부 추간관 탈출증과 척추관 협착증 환자에 있어 보존적 치료 목적으로 선택적 척추 신경근 차단술을 시행 후 추시 관찰하여 그 치료적 효용성을 판단하고 비교해 보았다.

## 대상 및 방법

2013년 3월에서 2013년 10월까지 하지 방사통을 주소로 내원하여 임상 증상, 이학적 검사 및 자기공명 영상 검사를 통해 척추관 협착증, 요추부 추간관 탈출증으로 진단되어 내원 전 약물 치료, 물리 치료, 운동요법 등의 보존적 요법을 시행하였으나 증상 호전이 없었던 환자군 253명에서 바로 수술한 경우, 추적검사가 안된 경우를 제외하고 선택적 척추 신경근 차단술을 시행한 148명을 대상으로 하였다. 남자가 55례(37.1%), 여자가 93례(62.9%)였으며 평균 연령은 53.9세(19세~87세)였다. 척추관 협착증이 76례(51.4%), 추간관 탈출증이 72례(48.6%)였다.

한번에 한 신경의 주사를 원칙으로 하였으며 양측 하지에 신경근 증상이 존재하는 경우에는 양측을 동시에 시행하였으며 이는 1회로 산정하였다. 148례의 환자에서 306회를 시행하였으며 평균 2.1회의 신경근 차단술을 하였다. 1회의 신경근 차단을 실시한 경우가 57례(38.5%), 2회의 신경근 차단을 실시한 경우가 58례(39.1%), 3회의 신경근 차단술을 실시한 경우가 11례(7.4%), 4회의 신경근 차단술을 실시한 경우가 4례(2.7%), 5회의 신경근 차단술을 실시한 경우가 2례(1.3%), 6회 이상의 신경근 차단술을 실시한 경우가 9례(6.1%)이었다.

추시 관찰은 평균 4.2개월(2주~8개월)이었으며 외래 진찰 혹은 전화 인터뷰와 진료기록부를 통해 통증의 정도, 기능적 상태에 대한 설문지를 작성하였다. 요통과 방사통에 대한 정도는 Visual Analogue Scale(시각 통증 등급, VAS) 평가방법으로 0~10의 scale로 작성하였고(0-no pain, 10-unbearable pain), 기능적 상태에 대한 정도는 Oswestry Disability Index(기

능 장애 척도, ODI) 평가방법(통증정도, 개인위생, 물건들기, 걷기, 앉기, 서있기, 잠자기, 사회생활, 여행)을 이용하였다. 고령의 환자들이 다수이므로 항목 중 성생활은 제외하였다. 기능 장애 척도의 점수 계산법은 [총점/(작성한 문항수×5)]×100으로 하였다<sup>7)</sup>. VAS 평가 방법은 초기 동통의 정도와 차단술 시행 후 최종 추시상의 동통의 감소 정도를 평가하여 50% 이상의 감소를 의의가 있는 것으로 판정하였고 ODI 평가방법은 10항목 각각 1점이라도 증상의 호전이 있으면 의의가 있는 것으로 판정하였다.

모든 환자는 입원하여 신경근 차단술을 시행하였고 병실에서 약 6시간의 침상 안정과 이상 유무를 확인하였으며 1인의 술자에 의해 시행되었다. 환자의 과거력 및 현재 병력을 문진하고 이학적 검사와 단순 방사선 촬영 및 자기 공명 영상 촬영 등의 결과를 종합적으로 판단하여 병변 부위라고 생각되는 척추 신경근에 차단술을 시행하였다. 후방 도달법을 사용하여, 방사선 테이블 위에 환자를 복외위로 위치한 후(Fig. 1) 피하에 국소 마취를 주입하였다, 방사선 투시 하에 22 gauge의 바늘을 사용하여 요추 극돌기의 상연으로부터 외측 방향으로 약 4 cm 떨어진 곳에서 척추체의 외측면과 횡돌기의 하연이 만나는 부위를 향하여 10도에서 25도의 각도로 한 점을 향하게 삽입하였으며 바늘 끝이 횡돌기의 하연을 지나도록 하여 추간공의 입구로 삽입하였다. 바늘 끝이 신경근을 자극하면 환자는 특징적으로 하지에 예리한 방사통이나 저린감을 호소하는데 이때 약 0.5 ml의 수용성 조영제를 주입하여 신경근의 주행을 확인한 후(Fig. 2) 1 ml의 dexamethasone과 1 ml의 lidocaine, 0.9% normal saline 2 ml를 혼합하여 주입하였다. 선택적 척추 신경근 차단술 후 저린감이나 탈감각, 무력감등의 신경자극 증상이 소실되도록 침상 안정을 시켰다.

## 결 과

VAS의 평가법에 의한 증상 호전 결과는 시술 전 평균 7.28에서 시술 후 평균 3.29로 감소하였으며 50% 이상의 동통 감소를 보인 경우는 113례(76.3%)이었으며 통계적으로 유의하였다.( $P<0.05$ ), 질환별로 추간관 탈출증에서 54례(75.0%), 척추관 협착증에서 59례(77.6%)였다. 차단술 시행은 평균 2.1회로 추간관 탈출증은 2회 이하 60례 중 45례(75.0%)에서 50% 이상 동통 감소를 보였으며 3회 이상 12례 중 9례(75.0%)에서 50% 이상 동통 감소를 보였다. 척추관 협착증은 2회 이하 61례, 3회 이상 15례로 이중 50% 이상 동통 감소를 보인 경우

는 각각 48례(78.6%), 11례(73.3%)를 보였다.

ODI의 평가법에 의한 증상 호전도를 분석해 보면, 추간판 탈출증 환자군에서 시술 전후 ODI 점수를 각각 비교하였을 때(Table 2), 통증정도는 2.58에서 1.96로, 개인위생은 2.42에서 1.86로, 물건들기는 2.69에서 2.22로, 걷기는 2.57에서 1.99로, 앉기는 2.63에서 2.10으로, 서있기는 2.67에서 2.24로, 잠자기는 1.74에서 1.53으로, 사회생활은 1.94에서 1.54로, 여행은 1.92에서 1.65로, 총합은 21.16에서 17.09로 감소하였으며 모두 통계적으로 유의했다.( $P<0.05$ ) 척추관 협착증 환자군에서 시술 전후 ODI 점수를 각각 비교하였을 때(Table 3), 통증정도는 3.11에서 2.53로, 개인위생은 2.95에서 2.38로, 물건들기는 3.09에서 2.72로, 걷기는 3.04에서 2.54로, 앉기는 2.80에서 2.49으로, 서

있기는 3.17에서 2.62로, 잠자기는 1.91에서 1.80으로, 사회생활은 2.46에서 2.20로, 여행은 2.50에서 2.26로, 총합은 25.03에서 21.54로 감소하였으며 모두 통계적으로 유의했다.( $P<0.05$ ) 전체 환자군에서 시술 전후 점수를 각각 비교하였을 때(Table 1), 통증정도는 2.85에서 2.25로, 개인위생은 2.69에서 2.13로, 물건들기는 2.90에서 2.48로, 걷기는 2.81에서 2.27로, 앉기



Fig. 1. Prone position with pillow.



Fig. 2. Selective nerve root block.

Table 1. Pre- to posttreatment mean ODI score comparisons (Total)

	Pretreatment (N=148)	Posttreatment (N=148)	P-value
Pain intensity	2.85	2.25	<0.05
Personal care	2.69	2.13	<0.05
Lifting	2.90	2.48	<0.05
Walking	2.81	2.27	<0.05
Sitting	2.72	2.30	<0.05
Standing	2.93	2.43	<0.05
Sleeping	1.82	1.67	<0.05
Social life	2.21	1.88	<0.05
Traveling	2.22	1.97	<0.05
Total score	23.15	19.38	<0.05

는 2.72에서 2.30으로, 서있기는 2.93에서 2.43으로, 잠자기는 1.82에서 1.67로, 사회생활은 2.21에서 1.88로, 여행은 2.22에서 1.97로, 총합은 23.15에서 19.38로 감소하였으며 모두 통계적으로 유의했다. ( $P < 0.05$ ) 또한, ODI score는 평균 51.4에서 43.0으로 감소하였으며 통계적으로 유의한 결과를 나타냈다. 선택적 신경근 차단술은 디스크 환자와 협착증 환자 모두에서 증상의 통증의 감소 효과가 있었으나 두 군간의 차이를 비교했을 때 유의한 결과는 아니었다.

**고 찰**

1971년 Macnab가 선택적 신경 주입술을 소개한 이후 진단 및 치료의 목적으로 신경근 차단술을 보고하였고<sup>8)</sup>, 1951년 Lindahl과 Rexed는 추간판 탈출증 환자의 70%에서 조직학적 생검상 척추 신경근의 염증반응을 관찰하였으며 신경근 주위의 염증반응이 좌골신경

증상의 한 원인으로 생각되어 이의 치료를 위해 스테로이드 호르몬의 경막외 주사법이 효과가 있음을 보고하였다<sup>9)</sup>. 2009년 심 등은 요추 수술 예정 환자에서 선택적 신경근 차단술을 시행하여 일부는 장기 추시에서도 증상호전이 지속됨을 보고하였다<sup>10)</sup>.

Beaman 등은 추간판 탈출증에 의한 방사통의 발생기전은 탈출된 추간판의 신경근에 대한 기계적 압박에 의한 경우와 탈출된 추간판에서 유리된 phospholipase A와 같은 화학 물질에 의해 신경근의 화학적 자극 및 염증반응에 의한 신경 부종에 의해 발생한다고 보고하고 있다<sup>11)</sup>. Steroid 국소 주입은 이러한 염증반응을 차단함으로써 급성기 증상을 호전시킬 수 있다고 보고하고 있다<sup>2,4,12-15)</sup>. 또한 선택적 척추 신경근 차단술 후 요통이 장기간 감소되는 기전으로는 신경근 자극으로 발생하는 구심성 통각 신경의 요통 전도 경로를 일시적으로 차단함으로써 중추 신경계의 동통 감각 기능의 연쇄고리를 끊어 환자의 동통에 대한 인지도를 감소시켜 장기간의 치료

**Table 2.** Pre- to posttreatment mean ODI score comparisons (Herniated Intervertebral disc)

	Pretreatment (N=148)	Posttreatment (N=148)	P-value
Pain intensity	2.58	1.96	<0.05
Personal care	2.42	1.86	<0.05
Lifting	2.69	2.22	<0.05
Walking	2.57	1.99	<0.05
Sitting	2.63	2.10	<0.05
Standing	2.67	2.24	<0.05
Sleeping	1.74	1.53	<0.05
Social life	1.94	1.54	<0.05
Traveling	1.92	1.65	<0.05
Total score	21.16	17.09	<0.05

**Table 3.** Pre- to posttreatment mean ODI score comparisons (Spinal stenosis)

	Pretreatment (N=148)	Posttreatment (N=148)	P-value
Pain intensity	3.11	2.53	<0.05
Personal care	2.95	2.38	<0.05
Lifting	3.09	2.72	<0.05
Walking	3.04	2.54	<0.05
Sitting	2.80	2.49	<0.05
Standing	3.17	2.62	<0.05
Sleeping	1.91	1.80	<0.05
Social life	2.46	2.20	<0.05
Traveling	2.50	2.26	<0.05
Total score	25.03	21.54	<0.05

효과를 가져오며 또한 스테로이드제 투여로 신경근의 이상 전도 발생을 억제하고 염증 반응 등을 감소시켜 동통을 줄여주는 것으로 알려져 왔다<sup>4,13,16,17</sup>. Yabuki 등은 척추 신경근 차단술이 혈류량을 증가 시켜서 신경 조직의 대사를 증가시키고 또한 염증을 유발하는 물질을 세척시키는 기능을 향상시킨다고 보고하였다<sup>6</sup>. Tajima 등은 하지 방사통을 가지면서 요통이 있는 환자 106명 환자에서 148례 선택적 척추 신경근 차단술을 시행한 결과 추간판 탈출증이나 척추관 협착증을 동반한 척추 전위증이나 척추 전방 전위증에서 보다 효과가 크다고 했다<sup>5</sup>.

선택적 척추 신경근 차단술의 기술상의 장점은 외래 환자를 대상으로 기술이 가능할 정도로 술기가 간편하며 경제적으로 저렴한 경비를 들 수 있고 술기가 용이한 것이다. 하지만 여러 저자들은 환자의 선택에 있어서 신중해야 한다고 보고하고 있다. Krempen 등은 선택적 척추 신경근 차단술의 적응증으로는 첫째로 방사통을 가진 환자 중 연관통과는 감별이 필요한 경우, 둘째로 정신적, 기능적인 요인에 의해 발생한 방사통과 감별이 필요한 경우, 셋째로 방사선적 검사로 신경근 압박의 원인에 대한 정확한 진단이 안되는 경우, 넷째는 방사통을 가진 환자로 임상적 증상과 병변 부위가 일치하지 않는 경우등 주로 진단적 목적에 기술의 의미를 두었다<sup>16</sup>.

Stanley 등은 CT나 척추강 조영술에 비해 진단적 가치가 있으며 특히 이전에 척추 수술을 받은 환자의 경우 CT나 척추강 조영술로 정확한 진단을 하기 힘든 경우에 유용하다고 보고하였다<sup>18</sup>. Dooley 등은 하지 방사통이 있으나 진단적으로 단층 촬영술이나 자기 공명 영상 촬영등에서 이상 소견이 보이지 않는 경우, 척추강 조영술이나 CT에서 다발성 병변인 경우, 이전의 수술로 진단이 애매한 경우에 선택적 척추 신경근 차단술이 간단하고 안전한 방법이라고 하였다<sup>19</sup>. Haueisen 등은 전에 수술을 시행한 환자 중 지속적이고 재발된 방사통을 가진 환자나 척추강 조영술 및 전산화 단층 촬영법으로 진단이 어려운 환자를 대상으로 선택적 척추 신경근 차단술을 시행한 후 수술적 소견과 비교하여 볼 때 진단적 정확성이 93%에 이른다고 보고하였다<sup>19</sup>.

저자들은 최근 4년간 약 500명의 환자를 대상으로 미추 신경공 차단술(caudal block), 추간공(transforaminal)이나 후궁간(interlaminar)을 통한 경막외 차단술(epidural block) 등을 시행해왔다. 문헌 보고에 의하면 약 2.4%의 환자에서 부작용 발생이 보고되고 있으며 안면홍조(facial flushing), 흉통(chest pain), 두통(headache), 쇠약감(weakness) 등이 높은 빈도로 보고되고 있다<sup>20</sup>. 저자의 경우 고령의 환자에서와 같

이 황색인대(ligamentum flavum)가 경화되거나 비후되는등의 퇴행성 변화를 동반하지 않은 젊은 환자에서 후궁간(interlamina)을 통과한 주사바늘이 경막외 공간(epidural space)에 도달하는 감각을 느끼것이 쉽지 않았으며 투시 촬영 영상을 보면서 기술을 하더라도 기술 초기에 경막 손상을 경험하였고 그 빈도는 약 1%로 조사되었다. 국내에 보고된 선택적 신경근 차단술의 효과에 대한 논문은 홍 등이 발표하였으며 추간판 탈출증으로 진단된 총 19례 중 12례(63.1%)에서 양호 이상의 소견을 보였고 4례(21.1%)는 보통, 3례(15.8%)는 불량한 결과를 보고하였으며 보존적 치료로서 간편하고 안전하면서 효과적인 통증제어 효과를 보여 장기간의 약물 복용이나 주사로 인한 위장 관계의 합병증을 감소시키고 고령 등으로 수술적 치료가 어려운 환자 및 보존적 치료를 원하는 외래 환자를 대상으로 유용하게 사용될 수 있다고 보고하였다<sup>21</sup>. Riew 등은 하지 방사통으로 수술적 치료가 필요했던 55명의 환자에서 선택적 척추 신경근 차단술을 시행한 결과 29명이 수술을 피할 수 있었으며 특히 bupivacaine과 steroid를 함께 주입한 경우 28명의 환자 중 20명의 환자가 수술을 피할 수 있다고 보고함으로써 하지 방사통에 대한 선택적 척추 신경근 차단술의 치료 유용성을 보고하고 있다<sup>22,23</sup>.

White 등은 경막외 스테로이드 및 국소 마취제의 주입으로 2주 이내의 단기적 증상 감소는 73%에서 87%까지 효과적이었으나 2주 이후로는 효과가 감소되었으며 주사 바늘의 잘못된 위치 선정이 평균 25%에 이른다고 보고하였다<sup>24</sup>. Pfirrmann 등은 선택적 신경 차단술을 시행한 결과 방사통 소실이 된 경우가 86%나 되었으며 특히, 2주 후에 증상이 감소되는 것으로 보고하였다<sup>25</sup>. 그러나 Buchner 등은 경막외 주사치료로 6주에서 6개월내 추시 결과상 대조군과 유의한 차이가 없으며 Berman 등은 367례의 선택적 신경근 차단술 후 10례의 혈압강하, 5례의 배뇨장애, 4례의 감각이상, 각각 1례의 두통, 호흡곤란, 부정맥, 흉통 등 23례(6.7%)의 부작용을 보고하였다<sup>26,27</sup>. 본 연구에서는 5례의 혈압강하, 3례의 감각이상, 3례의 두통 및 어지러움증 등 11례(7.4%)의 부작용이 관찰되었으며, 안정가료 및 수액 치료등으로 증상이 호전되었다. 모든 환자군을 대상으로 종합적으로 분석한 결과를 보면 차단술 시행 전과 최종 추시에서 전체 환자군의 76.3%에서 50% 이상의 통증 감소 효과가 있었다.

## 결 론

척추관 협착증과 추간판 탈출증 환자에서 선택적 척



추 신경근 차단술은 병적 부위에 고용량의 치료제를 주입할 수 있기 때문에 통증의 감소와 임상 증상 호전에 유용한 것으로 나타났다. 선택적 척추 신경근 차단술은 수술적 치료 전에 빠른 제통 효과를 가져옴으로써 일상 생활하는데 불편함을 줄일 수 있는 최소 침습적 시술로 사료되며 고령이나 기저질환등으로 수술 및 마취의 위험성이 높거나 약물치료, 물리치료등의 보존적 요법에 효과가 명확하지 않은 환자군에서 유용하게 사용할 수 있는 술기로 생각된다.

### 참고문헌

1. **Dooley JF, McBroom RJ, Taguchi T, Macnab I.** Nerve root infiltration in the diagnosis of radicular pain. *Spine*, 1988; 13(1): 79-83.
2. **Hasue M.** Pain and the nerve root. An interdisciplinary approach. *Spine*, 1993; 18(14): 2053-8.
3. **H K.** Epidural injection therapy for sciatic pain. *Am J Surg*, 1944; 64: 183-9.
4. **Pelz DM.** Percutaneous lumbar nerve root blocks. *AJR American journal of roentgenology*, 1992; 158(6): 1412-3.
5. **Tajima T, Furukawa K, Kuramochi E.** Selective lumbosacral radiculography and block. *Spine*, 1980; 5(1): 68-77.
6. **Yabuki S, Kikuchi S.** Nerve root infiltration and sympathetic block. An experimental study of intraradicular blood flow. *Spine*, 1995; 20(8): 901-6.
7. **Fairbank JC, Pynsent PB.** The Oswestry Disability Index. *Spine*, 2000; 25(22): 2940-52; discussion 52.
8. **Macnab I.** Negative disc exploration. An analysis of the causes of nerve-root involvement in sixty-eight patients. *The Journal of bone and joint surgery American volume*, 1971; 53(5): 891-903.
9. **Lindahl O, Rexed B.** Histologic changes in spinal nerve roots of operated cases of sciatica. *Acta orthopaedica Scandinavica*, 1951; 20(3): 215-25.
10. **Shim DM, Kim TK, Oh SK, Choi YH, Lee SJ.** Effectiveness of Selective Nerve Root Block on the Need for Surgical Treatment of Lumbar Spine - A Minimum 5 Years Follow up. *J Korean Orthop Assoc*, 2009; 44(1): 118-22.
11. **Beaman DN, Graziano GP, Glover RA, Wojtys EM, Chang V.** Substance P innervation of lumbar spine facet joints. *Spine*, 1993; 18(8): 1044-9.
12. **Bogduk N, Long DM.** The anatomy of the so-called "articular nerves" and their relationship to facet denervation in the treatment of low-back pain. *Journal of neurosurgery*, 1979; 51(2): 172-7.
13. **Paris SV.** Anatomy as related to function and pain. *The Orthopedic clinics of North America*, 1983; 14(3): 475-89.
14. **Weinstein SM, Herring SA, Derby R.** Contemporary concepts in spine care. Epidural steroid injections. *Spine*, 1995; 20(16): 1842-6.
15. **Derby R, Kine G, Saal JA, Reynolds J, Goldthwaite N, White AH, et al.** Response to steroid and duration of radicular pain as predictors of surgical outcome. *Spine*, 1992; 17(6 Suppl): S176-83.
16. **Schneiderman GA, McLain RF, Hambly MF, Nielsen SL.** The pars defect as a pain source. A histologic study. *Spine*, 1995; 20(16): 1761-4.
17. **Slipman CW, Lipetz JS, Jackson HB, Rogers DP, Vresilovic EJ.** Therapeutic selective nerve root block in the nonsurgical treatment of atraumatic cervical spondylotic radicular pain: a retrospective analysis with independent clinical review. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 2000; 81(6): 741-6.
18. **Stanley D, McLaren MI, Euinton HA, Getty CJ.** A prospective study of nerve root infiltration in the diagnosis of sciatica. A comparison with radiculography, computed tomography and operative findings. *Spine*, 1990; 15(6): 540-3.
19. **Haueisen DC, Smith BS, Myers SR, Pryce ML.** The diagnostic accuracy of spinal nerve injection studies. Their role in the evaluation of recurrent sciatica. *Clinical orthopaedics and related research 1985(198)*: 179-83.
20. **McGrath JM, Schaefer MP, Malkamaki DM.** Incidence and characteristics of complications from epidural steroid injections. *Pain medicine (Malden, Mass)*, 2011; 12(5): 726-31.
21. **Hong YG SS, Kim JD.** Selective Spinal Nerve Root Block for the Treatment of Sciatica. *J Korean Orthop Assoc*, 1997; 32(4): 1056-62.
22. **Riew KD, Park JB, Cho YS, Gilula L, Patel A, Lenke LG, et al.** Nerve root blocks in the treatment of lumbar radicular pain. A minimum five-year follow-up. *The Journal of bone and joint surgery American volume*, 2006; 88(8): 1722-5.
23. **Riew KD, Yin Y, Gilula L, Bridwell KH, Lenke LG, Laurysen C, et al.** The effect of nerve-root injections on the need for operative treatment of lumbar radicular pain. A prospective, randomized, controlled, double-blind study. *The Journal of bone and joint surgery American volume*, 2000; 82-A(11): 1589-93.
24. **White AH, Derby R, Wynne G.** Epidural injections for the diagnosis and treatment of low-back pain. *Spine*, 1980; 5(1): 78-86.
25. **Pfirschmann CW, Oberholzer PA, Zanetti M, Boos N, Trudell DJ, Resnick D, et al.** Selective nerve root blocks for the treatment of sciatica: evaluation of injection site and effectiveness--a study with patients and cadavers. *Radiology*, 2001; 221(3): 704-11.

26. **Berman AT, Garbarino JL, Jr., Fisher SM, Bosacco SJ.** The effects of epidural injection of local anesthetics and corticosteroids on patients with lumbosciatic pain. *Clinical orthopaedics and related research* 1984(188): 144-51.

27. **Buchner M, Zeifang F, Brocai DR, Schiltewolf M.** Epidural corticosteroid injection in the conservative management of sciatica. *Clinical orthopaedics and related research* 2000(375): 149-56.

### 국문 초록

**목적:** 척추관 협착증과 추간판 탈출증으로 진단받은 환자에서 선택적 척추 신경근 차단술을 시행한 후 치료의 유용성에 대해서 알아보고자 한다.

**대상 및 방법:** 2013년 3월에서 2013년 10월까지 척추관 협착증과 추간판 탈출증의 진단 후 약물 치료, 물리 치료 등의 보존적 요법을 시행하였으나 증상의 호전이 없는 환자에서 선택적 신경근 차단술을 시행받은 148명을 대상으로 하였다. 질환별로는 척추관 협착증이 76례, 추간판 탈출증이 72례였다. 요통 및 하지 방사통의 증상호전 정도는 Visual analogue scale (시각 통증 등급, VAS) 평가방법을 이용하였으며 기능적 상태에 대한 정도는 Oswestry disability index (기능 장애 척도, ODI) 평가방법을 이용하였다.

**결과:** Visual analogue scale (VAS)의 평가 방법상 148례 중 113례에서 50% 이상의 증상 호전을 보였고(76.3%), 평균 시술 횟수는 2.1회(1회~10회)였다. 척추관 협착증은 59례에서 증상의 호전이 있었으며 추간판 탈출증은 54례에서 증상의 호전이 있었고 이는 통계적으로 유의했다. 평균 시술 전 VAS는 7.28에서 3.29로 감소하였으며 통계적으로 유의한 결과를 나타냈다. ODI는 평균 50.2에서 42.3으로 감소하였으며 통계적으로 유의한 결과를 나타냈다. 선택적 신경근 차단술은 디스크 환자와 협착증 환자 모두에서 증상의 통증의 감소 효과가 있었으나 두 군간의 차이를 비교했을 때 유의한 결과는 아니었다.

**결론:** 척추관 협착증과 추간판 탈출증 환자에서 선택적 척추 신경근 차단술은 병변 부위에 고용량의 치료제를 주입할 수 있기 때문에 통증의 감소와 임상 증상 호전에 유용하다.

**색인 단어:** 선택적 신경근 차단술, 척추관 협착증, 추간판 탈출증



## 집 필 규 정

1. 대한정형통증학회지는 최신의 근골격 및 통증에 관련된 첨단 의학정보를 회원들에게 제공함으로써 환자 진단, 예방 및 치료에 도움이 되고, 나아가 인류의 삶의 질 향상에 기여하기 위하여 발행한다. 영문 공식명칭은 ‘The Journal of Orthopaedic Pain Society’, 영문 약자를 ‘J~’ 로 표기한다.
2. 대한정형통증학회지는 연 2회 발행하며, 원고는 대한의사협회 편집위원회에 의한 청탁 원고를 원칙으로 하되, 매 논문마다 편집위원 2명에게 심의를 의뢰하여(peer review 여부) 통과한 경우에만 협회지에 게재한다.
3. 논문의 내용에 관한 모든 판권은 대한정형통증학회가 소유하며, 책임저자를 포함한 모든 저자는 원고 제출시 저작권 이양에 관한 동의서에 서명하여야 한다. 또한, 논문과 관련하여 타인이나 단체와 특별한 이해관계(conflict-of-interest)가 있거나 또는 없음을 표명하여야 한다.
4. 다른 학술지에서 심의 중이거나 이미 발표된 원고는 게재하지 아니하며, 본 협회지에 게재된 원고의 일부 또는 전부를 사전 허가 없이 다른 학술지에 게재할 수 없다.
5. 원고의 모든 내용은 저자에게 그 책임이 있으며, 인체를 대상으로 하여 수행한 연구결과를 포함할 경우 피험 동의서(informed consent) 확보 등 저자가 소속한 기관의 Institutional Review Board (IRB) 연구윤리 심의를 통과하여야 하며, 동물실험의 경우에도 그 기관에서 제시한 모든 윤리적 guideline을 따라야 한다. 표절 및 이중게재 금지 등 출판윤리에 대해서는 “Good Publication Practice Guidelines for Medical Journals ([http://kamje.or.kr/publishing\\_ethics.html](http://kamje.or.kr/publishing_ethics.html))” 을 준수하여야 한다.
6. 이 규정에 명시되지 않은 사항에 대해서는 “Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals: Writing and Editing for Biomedical Publication (<http://www.icmje.org>)” 와 편집위원회의 결정에 따른다.
7. 원고는 한글(한자와 혼용 가능) 또는 영어로 작성한다. 한글 의학용어는 대한의사협회 발행 ‘의학용어집’ 이나 정형외과학회에서 제정한 용어집을 따른다. 번역이 곤란한 특수의학용어 등은 원어로 쓸 수 있다. 영문 약자를 사용할 경우에는 표준화된 약자만 사용하여야 하며 제목에는 사용하지 않는다. 약자를 사용할 경우, 처음 표기에서는 단어 전체를 쓰고 괄호 안에 약자를 병기하여야 한다.
8. 원고는 별도로 지정한 컴퓨터 소프트웨어로 작성한다(특정 소프트웨어는 원고 청탁시 별도로 공지한다). 글자 크기는 10포인트로 하며, A4 용지에 줄 간격 200 또는 double space로 작성한다. 표와 그림을 제외한 논문의 양은 A4 용지 10매 내외로 한다.
9. 국문 논문이나 영문 논문이나 모두 영문초록을 첨부해야 하며, 250 단어 이내로 작성하되 서론, 본론, 주요 토의 및 결론이 모두 포함되도록 작성한다. Keywords(영문)와 핵심용어(한글) 3~5개씩을 선정하여 영문초록 하단에 기입한다.
10. 원고의 내용 중 특수한 경우 다음의 형식을 사용해야 한다.
  - 1) 고유명사는 원어를, 숫자는 아라비아숫자를 사용하며, 모든 단위는 국제표준단위 (International System of Units, SI)사용을 원칙으로 한다(예: cm, kg, ml, mmHg, °C 등).
  - 2) 생물체(미생물, 기생충 포함)의 명칭은 이탤릭체로 표기하되, 처음 나올 때는 전체 이름을 풀어 표기하고(예: Escherichia coli) 이후부터는 속명(genus)을 단축하여 첫 자만 쓴다(예: E. coli).
  - 3) 신뢰도를 나타내는 P, 유전자 이름, *in vivo*, *in vitro*, *in situ* 등은 이탤릭체로 표기한다.
  - 4) 기계 및 장비의 경우 괄호 안에 모델명, 제조회사, 도시, 주, 국적을 기입한다. 시약의 경우에는 일반명을 쓴다. 상품명은 꼭 필요한 경우가 아니면 사용하지 않으며, 불가피한 경우에는 제조회사, 도시, 주, 국적을 괄호() 안에 표시한다.

(예) Coulter STKS (Coulter Electronics Inc, Hialeah, FL, USA)  
Vancomycin (Sigma Chemical Company, St. Louis, MO, USA)

11. 표(Table)와 그림(Figure)은 다음의 형식으로 기재한다.

- 1) 표와 그림은 본문에서 인용되는 순서에 따라 번호를 붙인다. Table은 제목을 상단에, Figure는 제목 및 설명을 하단에 표기한다.
- 2) Table과 Figure 설명은 항상 영어로 기술해야 한다.
- 3) 하단의 설명은 어깨글자 설명, 약자 설명의 순으로 한다. 어깨글자의 위치는 단어 우측에 하며 \*, †, ‡, §, ||, ¶, \*\*, † † (Vancouver 양식)의 순서대로 사용한다. 통계 수치를 제시할 경우 평균과 표준편차(SD), 표준오차(SE) 등을 함께 밝힌다.
- 4) Figure가 현미경 사진일 경우에는 염색방법과 배율, 축척용 자를 삽입한다.
- 5) Figure가 2개 이상으로 구성된 경우에는 '(A) 설명, (B) 설명' 과 같이 각각 설명하거나 한꺼번에 설명하고 괄호 속에 A, B를 표기할 수도 있다.

12. 참고문헌은 다음의 형식(Vancouver 양식 최근판 참조)으로 기재한다.

참고문헌은 모두 영문으로, 그리고 본문에 인용된 순으로 논문 말미에 나열한다. 본문 중에는 괄호

안에 참고문헌의 번호를 기재한다. 저자명은 모두 기재한다. 학술지 표기는 Index Medicus 및 PubMed의 공인된 약어를 사용한다. 잡지의 부록(supplementary volume)인 경우에는 75(S)로 표시한다.

1) 잡지: 저자명. 제목. 잡지명 발행연도; 권수: 쪽수.

(예) **Stevens DA, Kan VL, Judson MA, Morrison VA, Dummer S, Denning DW, Bennett JE, Walsh TJ, Patterson TF, Pankey GA.** Practice guidelines for diseases caused by *Aspergillus*. Clin Infect Dis 2000; 30: 696-709.

2) 단행본: (편)저자명. 도서명. 판. 발행지: 발행사, 발행연도: 쪽수

(예 1) **Vengelen-Tyler V (ed).** Technical manual. 12th ed. Bethesda: American Association of Blood Banks, 1996: 447-459.

(예 2) **Albert B, Bray D, et al. (eds).** Molecular biology of the cell. 3rd ed. New York: Garland Publishing, 1994: 491-499.

3) 단행본 내 단원: 단원 저자. 제목. 편저자명. 도서명. 판. 발행지: 발행사, 발행연도: 쪽수.

(예) **Bylund DJ, Nakamura RM.** Organ-directed autoimmune diseases. In: Henry JB, ed. Clinical diagnosis and management by laboratory methods. 19th ed. Philadelphia: WB Saunders, 1996: 1036 -1049.



## 임원명단

회 장	이준규(충남의대)	총 무	윤경호(경희의대)
차기 회장	김성재(연세의대)	부 총 무	나상은(동탄시티병원)
역대 회장	김정만(주석병원)		송광섭(중앙의대)
	이광진(대전한국병원)		이상학(경희의대)
	이병일(순천향의대)		정비오(경희의대)
감 사	김신윤(경북의대)		
	송경진(전북의대)		
평 의 원	김성재(연세의대)		박형빈(경상의대)
	김영규(가천의대)		송은규(전남의대)
	김영호(한양의대)		심대무(원광의대)
	김용민(충북의대)		윤여승(원주의대)
	김용훈(서울수정형외과)		이우천(인제의대)
	김재도(고신의대)		임홍철(고려의대)
	김형수(관동의대)		최인호(서울의대)
	김환정(울지의대)		최충혁(한양의대)
	민병현(아주의대)		하철원(성균관의대)
	박진영(네온정형외과)		한정수(경희의대)
	박태수(한양의대)		
학술위원장	김성재(연세의대)		
학 술 위 원	강 찬(충남의대)		선승덕(선정형외과)
	권육상(대전센텀병원)		염재광(인제의대)
	김성환(연세의대)		오주한(서울의대)
	김영모(충남의대)		이상훈(CM충무병원)
	김원중(시너지 정형외과)		이우석(강남세브란스병원)
	김태균(원광의대)		이한준(중앙의대)
	문상호(서울성심병원)		인 용(가톨릭의대)
	문영래(조선의대)		정기웅(근썬정형외과)
	박영욱(아주의대)		정웅교(고려의대)
	서진수(인제의대)		조남수(경희의대)



## 편집위원

편집위원장 최인호(서울의대)      편집간사 박장원(이화의대)

편집위원 김경천(충남의대)	성기선(성균관의대)
김재도(고신의대)	성일훈(한양의대)
남우동(강원의대)	심종섭(성균관의대)
문경호(인하의대)	유재두(이화의대)
문성환(연세의대)	이재협(서울의대)
박예수(한양의대)	최창혁(대구가톨릭의대)
서중배(단국의대)	한승범(고려의대)

---

## 대한정형통증의학회지

제6권 제1호 2015년 2월

## The Journal of Orthopaedic Pain Society

February 2015, Volume 6, Number 1

발행인 : 이준규  
편집인 : 최인호

**ISSN 2093-3274**

인쇄일 : 2015년 2월 11일  
발행일 : 2015년 2월 14일

발행처 : 대한정형통증의학회

서울특별시 동대문구 경희대로 23  
경희대학교 의과대학 정형외과학교실  
Tel. 02) 958-8348  
Fax. 02) 964-3865

제작처 : 우리의학사

서울특별시 중구 을지로4가 315-1번지  
무광빌딩 412호  
Tel. 02) 2266-2752  
Fax. 02) 2266-2753

---