

Recent Updates on the Treatment of Lateral Epicondylitis

Kyoung-Hwan Koh, Hyun Il Lee

Department of Orthopaedic Surgery,
Inje University Ilsan Paik Hospital, Goyang, Korea

Received: January 12, 2017

Revised: [1] February 25, 2017
[2] March 3, 2017

Accepted: March 3, 2017

Correspondence to: Kyoung-Hwan Koh
Department of Orthopaedic Surgery, Inje
University Ilsan Paik Hospital, 170 Juhwa-ro,
Ilsanseo-gu, Goyang 10380, Korea
TEL: +82-31-910-7995

FAX: +82-31-910-7967

E-mail: osdoc.koh@gmail.com

*We thank to Professor Min Jong Park from Samsung
Medical Center and Professor Sang-Jin Shin from
Ewha Womans University Mokdong Hospital for
providing the surgery figures.

This is an Open Access article distributed under the terms
of the Creative Commons Attribution Non-Commercial
License (<http://creativecommons.org/licenses/bync/3.0/>) which permits unrestricted noncommercial use,
distribution, and reproduction in any medium, provided
the original work is properly cited.

The natural course of lateral epicondylitis is widely regarded to be self-limiting within 1 year of symptom duration in 90% of all patients. The spectrum of treatments include simple 'wait and see', bracing, physical therapy, corticosteroid injection, and recently some biologic injection such as autologous blood and platelet rich plasma. However, recalcitrant lateral epicondylitis which are not responding to conservative treatments can be treated with surgical treatment although much remains unclear regarding the ideal treatment. Debates surrounding open procedures are the management for the defect after resection of pathologic tissue, necessity of decortication, selective denervation procedure, etc. Since the trend is changing to minimal invasive surgery and arthroscopic release of extensor carpi radialis brevis tendon are becoming more popular these days, surgical tips and pitfall to obtain good results and avoid complications have been reported recently. Bipolar radiofrequency (RF)-based microtenotomy or percutaneous tendon release is another surgical procedures reported to be effective in lateral epicondylitis. However, there are some patients who present with persistent pain after surgical treatment. Thus, selection of ideal candidates for surgery, thorough evaluation of all pathologies prior to surgery, and adequate surgical procedures would be essential in the surgical treatment of lateral epicondylitis.

Keywords: Tennis elbow, Surgery, Review

서론

외상과염은 1%-3%의 성인에서 발생하고 1,000명당 4-7 명의 연간 발생률이 보고되는 비교적 흔한 질환이다¹. 흔히 테니스 엘보라 하여 스포츠 활동과 관련이 있음을 시사하지만, 대다수의 환자들은 직업적인 요소와 관련이 있으며 육체 노동자에서 7%, 그리고 일반인에서 1%-3%의 유병률을 가진 것으로 알려져 있다²⁻⁴. 주 발생 연령은 40-50대이며 남녀 간의 유병률 차이는 크지 않고 육체노동과 관련되어 우세 수에 주로 발생한다고 알려져 있으며 완관절의 신전과 전완

부의 회내전, 회외전 되는 동작과 관련된 반복적인 작업을 많이 하면서 서서히 발생하게 된다⁵. 처음에는 염증성 질환으로 여겨졌으나 지금은 과도한 사용으로 인한 단요수근 신전건(extensor carpi radialis brevis, ECRB)의 미세 손상(micro-trauma)이 병인으로 여겨진다⁶.

대부분의 경우 6-24개월 정도로 비교적 오랫동안 증상이 지속되지만 약 90%에서는 1년 정도 안에 증상이 완전히 좋아질 수 있다고 알려져 있지만 4%-11%에서는 결국 수술적 치료를 받게 되며, 가장 효과적인 치료에 대해서는 아직 일관된 결론은 없다^{7,8}.

ANATOMY

관절경적 단요수근 신전건 유리술 시 좋은 수술 결과를 얻고 합병증을 피하기 위해서는 해부학적 구조를 이해하는 것이 중요하다. 단요수근 신전건의 기시부는 외상과(lateral epicondyle)의 앞쪽에 있는 장요수근 신전건(extensor carpi radialis longus, ECRL)과 총수지 신전건(extensor digitorum communis, EDC)보다 깊은 곳에 위치한다. 때로는 근간 격막(intermuscular septum)과 아래에 있는 관절막-인대 구조(capsuloligamentous structure)를 포함하는 추가적인 기시부를 가지기도 하며 단요수근 신전건은 총수지 신전건의 힘줄과 함께 섞여 그 기시부(origin)를 구분하기 쉽지는 않은 경우가 많다^{9,10}. 단요수근 신전건의 기시부는 인대와 관절막 부착부의 바로 외측, 상부에 놓여 있다. 요골신경은 외상과에서 약 10 cm 근위부에서 전방 구획(anterior compartment)으로 들어가고 상완근(brachialis)과 상완요근(brachioradialis)사이로부터 나와 외상과에서 근위부로 2 cm, 원위부로 5 cm 사이에서 표재(superficial)와 심재(deeper) 분지로 나누어진다¹¹. 요골신경의 심재 분지는 후방 골간 신경(posterior interosseous nerve)이며 회외근(supinator)의 후로세 아케이드(arcade of Frohse)를 통과하게 되며 근위부로는 장요수근 신전건과 단요수근 신전건으로부터 전완부 후방의 근육들을 차례로 지배하게 된다. 요골신경의 표재 분지는 주로 감각을 담당하며 상완요근 아래에 위치한다. 관절경 입구 위치와 관련하여 후방 골간 신경의 위치가 중요한데, 후방 골간 신경이 후로세 아케이드에 들어갈 때 후방 골간 신경과 요골-상완소두 관절(radiocapitellar joint)까지의 거리는 30 ± 7 mm이며 외상과로부터 47 ± 8 mm로 보고된 바 있다¹². 후방 골간 신경과 요골-상완소두 관절까지의 거리는 특히 회외전을 하면 22 mm 정도까지 가까워지고 회내전을 하면 38 mm로 늘어난다고 한다¹³. 관절경 기구와 주관절 주위의 신경, 혈관 등과의 거리를 늘리기 위해서는 관절을 90° 굴곡시키고 생리식염수로 관절내를 팽창시켜야 한다. 근위 전방 외측의 관절경 입구(proximal anterolateral portal)에서 관절경과 요골신경의 거리는 14.2 mm (범위, 12-17 mm)이고 관절경 입구가 원위부로 갈수록 요골신경까지의 거리는 가까워져 중-전외측 관절경 입구(mid-anterolateral portal)에서는 10.9 mm, 원위-전외측 관절경 입구(distal anterolateral portal)에서는 9.1 mm로 줄어들게 된다. 한편 요골-상완소두 관절 레벨에서는 최소한 4 mm의 상완근이 관절막과 요골신경 사이를 나누고 있는데 반해 요골 경부 레벨에서는 관절막과 신경 사이에 지방 조직만 있는 경우가 많다^{14,15}. 근위-전내측 관절경 입구(proximal anteromedial portal)와 관

련해서 정중신경(median nerve)이 손상 받을 수 있으며 내측 상과(medial epicondyle)에서 1 cm 전방, 1 cm 근위부에서 관절 내를 향해 관절경 입구를 만드는 경우 캐놀라에서 22.3 mm 정도에 위치한다고 한다. 또한 척골신경(ulnar nerve)의 경우에 관절경 입구가 내측 근간 격막(medial intermuscular septum)에서 전방에 위치하는 한 위험하지 않다¹⁶.

알려진 바와 같이 외측 인대 복합체(lateral ligamentous complex) 중 특히 외측 척골 측부 인대(lateral ulnar collateral ligament, LUCL)가 중요한데, 외상과의 바로 원위부에서 기시하며 단요수근 신전건에 후방 그리고 보다 깊이 위치한 구조물로써 이것이 손상되면 후 외방 불안정성(posterolateral rotatory instability, PLRI)으로 이어질 수 있다.

PATHOPHYSIOLOGY

흔히 자연히 좋아지는 질환(self-limiting disease)으로 알려져 있지만 최근 연구에 따르면 만족할 만한 예후를 보이지 않는다. Bot 등¹⁷은 90%의 환자들이 이환 된 지 1년 후에 약간은 호전되지만 완전한 회복은 1/3에서만 관찰된다고 하였으며, Nilsson¹⁸은 54%는 여전히 통증이 있고 46%는 기능이 감소했다고 보고한 바 있다.

외상과염은 대부분 반복적인 미세 손상의 결과로 힘줄(건)의 내부 구조의 손상과 세포와 세포기질의 퇴행성 변화를 야기시키는 질환으로 보인다¹⁹. 전통적으로 건염(tendinitis)이라고 불리고는 있으나 조직학적 연구에서 대식세포(macrophage), 림프구(lymphocyte)나 호중구(neutrophil)는 많이 관찰되지 않으며²⁰, 섬유아세포의 밀집현상, 혈관증식, 콜라겐의 탈구조화(dense population of fibroblast, vascular hyperplasia, disorganized collagen)로 특징 되는 일종의 혈관섬유모세포증식(angiofibroblastic hyperplasia)이 관찰된다²¹. 따라서 외상과염보다 반복적인 미세 손상으로 인한 건 병증(tendinosis)이라고 하는 것이 더 적절할 것이다.

병태생리학적으로 제안된 다른 이론으로는 단요수근 신전건 근위부 주위의 혈관 분포가 있다. Schneeberger와 Masquelet²²은 12예의 사체 주관절을 이용한 연구에서 단요수근 신전건 주변의 동맥혈류 공급을 육안적으로 조사하였으며, 특히 단요수근 신전건 아래는 혈류 공급이 희박하여 이것이 조기 퇴행성 변화와 부분파열로 이어질 수 있다고 주장하였다. 또한 Bales 등²³ 역시 사체를 이용하여 현미경학적으로 총수지 신전건과 외상과 주위의 혈류 분포를 조사하였는데 외상과 근위부와 외상과 2-3 cm 원위부의 총수지 신전건 심부에 혈류 분포가 희박한 구역(hypovascular zone)이 있음을 보

여주었으며 이러한 저혈류 구역이 정상적인 염증반응과 미세 손상에 대한 치유반응을 저해하고 결국 외상과염의 원인으로 작용할지도 모른다고 주장한 바 있다.

CLINICAL FEATURES

환자들은 주관절 외측의 통증을 호소하며 손목 관절의 능동적 신전 혹은 수동적 굴곡 시 악화된다. 경우에 따라 전완부 아래로 방사되는 양상을 보이기도 한다. 보통 외상력은 없고 통증이 서서히 발생한다. 환자들은 물건을 들 때, 문을 열 때, 열쇠를 돌리거나 악수를 할 때, 가방을 들고 다닐 때와 같이 일상생활에서 통증이 있다고 호소한다. 이학적 검사에 압통은 외상과보다 약간 전하방에 있으며 운동 범위는 정상인 경우가 대부분이다. 저항을 주면서 손목을 신전시킬 때(resisted wrist extension) 통증이 심해지며, 팔꿈치를 펴고 회내전 시킨 상태로 의자 등을 들게 하면(chair test) 증상이 심해진다^{24,25}.

감별진단으로는 요골터널증후군(radial tunnel syndrome), 요골-상완소두 관절염, 박리성 골연골염(osteochondritis dissecans), 활액막 증후군 등이 있다. 요골터널증후군의 경우 통증의 양상이 외상과로부터 2-4 cm 정도 원위부에서 발생하는 경우에 의심할 수 있으며 근전도 검사가 진단에 도움이 된다. 후방 골간 신경의 경우 운동신경에 속하나 신경이 압박(entrapment)되는 경우 외상과염과 유사한 신경통성 통증을 호소할 수 있으며 요골-상완소두 관절의 관절염이나 박리성 골연골염이 발생한 경우 유사한 부위의 통증을 호소할 수 있다. 최근 관심을 받고 있는 활액막 증후군(plica syndrome) 역시 외상과염과 유사한 통증을 보일 수 있다²⁶. 정상적으로 존재할 수 있는 활액막 주름(synovial fold)이 두꺼워지고 활액막염을 일으키게 되며, 특정 자세에서 발음(snapping)과 통증을 일으키는 질환으로 외상과염과 통증의 양상이 유사하나 활액막 증후군에서 통증은 대개는 후외측부에 있으며 외상과나 신전전 기시부에 있지 않다. 또한 잠김(locking)이나 캐칭(catching)을 동반하는 경우가 많으며 경우에 따라서는 이런 증상 없이 통증만 있을 수도 있다.

단순 방사선 검사를 통해 관절내 유리체나 관절염, 박리성 골연골염과 같은 골성 병변의 유무를 알 수 있다. 간혹 공통 신전건의 부착부위를 중심으로 석회성 물질의 침착을 관찰할 수 있는 경우도 있다. 초음파 검사는 진단에 직접적인 수단은 아니나 공통 신전전 기시부의 비후나 저에코(hypoechoic) 소견, 건 내 파열(intrasubstance tear) 등과 같은 병적인 상태를 아는데 도움을 줄 수 있다. 다만 익히 알려진 바와 같이 민감도와 특이도가 높지 않고 검사자의

경험에 의존적이다²⁷. 외상과염의 진단은 대부분 임상적으로 이뤄지게 되어 자기공명영상(magnetic resonance imaging, MRI)등의 영상검사를 필요로 하는 경우는 많지 않다. 다만 조직의 퇴행성 변화를 확인할 수 있고, 힘줄과 주변 관절막의 부분적인 파열 등을 볼 수 있다. 신호 강도의 변화나 신전전 내의 부종이나 비후를 보이는 경우가 드물지 않으나 무증상 환자에서도 흔히 관찰될 수 있으며 증상이 없어진 후에도 상당 기간 증가된 신호강도 소견이 관찰될 수 있어, 치료의 결정 등에 큰 도움이 되지 않는 것으로 보인다²⁸. 많은 경우에 MRI 소견은 임상적인 소견과 연관하여 해석해야 할 것으로 보이며 많은 수의 MRI를 분석한 한 연구에서 이러한 신호 강도의 변화에 대하여 큰 임상적 의미를 가지지 않는다고 하며 환자의 연령만이 환자의 예후와 관련된 인자라고 보고하였다²⁹. 경우에 따라서는 동반되는 외측 척골 측부 인대의 손상도 함께 진단할 수 있는 경우도 있다(Fig. 1). 해부학적으로 외상과염이 발생하는 부위와 인접해 있는 외측 척골 측부 인대는 보존적인 치료 중에 급성 손상의 형태로 나타날 수 있으며³⁰, 특히 스테로이드 주사 등으로 치료하는 환자에서 발생할 가능성이 있으며 이 경우 후 외방 회전 불안정성의 임상 양상을 보일 수 있다^{31,32}.

TREATMENT

거의 모든 연구에서 외상과염은 자연적으로 치유되는 경



Fig. 1. Magnetic resonance imaging (MRI) of coronal T2 weighted image showed accompanying lateral ulnar collateral ligament complex insufficiency in a patient with lateral epicondylitis.

과를 가진 질환으로 90% 이상에서 12개월 안에 증상 호전을 보고하고 있다. 경과 관찰(wait and see), 부목고정, 보조기, 물리치료, 초음파와 이온 영동치료(iontophoresis), 리도카인 주사, 알코올 주사, 스테로이드 주사, 자가 혈액(autologous blood)이나 혈소판 풍부 혈장(platelet rich plasma, PRP)과 같은 각종 생물학적 주사 요법(biologic injection), 보툴리눔 독소(botulinum toxin), 충격파(extracorporeal shock wave therapy, ESWT), 침(Acupuncture), 레이저, 비스테로이드성 소염제(nonsteroidal anti-inflammatory drugs, NSAIDs)와 같은 소염제 등 다양한 치료방법이 이러한 증상을 단축시키기 위해 시도되고 있으나 질환의 자연 경과에 대하여 어떤 방법도 우월하다고 증명되지 않았다³³. 또한 저자에 따라서는 스트레스 등의 정신적인 요소가 증상의 강도와 기능적 장애와 직접적으로 관련되어 있다고 하여 치료 과정 중 정신 심리학적 요인에 대해 적절한 상담을 병행하는 것이 필요하다고 주장한다³⁴.

1. Brace

외상과 대항근 보조기(epicondylar counterforce brace)는 전완부에서 수근 신전건의 장력(tension)을 감소시킬 수 있고, 신전건의 기시부를 원위부로 옮겨주는 효과를 가져와 단요수근 신전건의 골성 기시부에 작용하는 장력을 감소시킬 수 있다는 이론에서 시행되는 치료법이다. 연구자에 따라서는 팔꿈치 스트랩(elbow strap)이나 완관절 신전 보조기(wrist extension brace)를 사용하기도 하지만³⁵, 메타 분석(meta-analysis)에서는 특정 보조기가 뛰어나다는 결론을 얻지 못하고 있다³⁶.

2. NSAIDs 등의 소염제

외상과염은 비염증성 질환이므로 통증 조절에 있어서 NSAIDs와 같은 소염제의 사용은 동반된 활액막염이나 주변 조직의 급성 염증반응을 감소시키는데 작용하여 이차적으로 효과를 가져오는 것으로 알려져 있다^{24,35}. 한 연구에 의하면 위장관계 부작용의 가능성에 비해 NSAIDs를 복용하는 것이 통증 감소에는 큰 효과가 없고 파악력이나 기능적인 면에서도 위약(placebo)을 투여한 군과 차이가 없다고 보고된 바 있다³⁷.

3. Physical therapy

급성기의 외상과염 치료는 휴식과, 소염제 등의 복용, 스테로이드의 주사 등이 보다 효과적이며³⁸, 물리치료(physiotherapy)는 만성적이거나 잘 낫지 않는 경우에 시행하

는 것이 적절하다. 외상과염에서 운동치료는 사실 만성적인 아킬레스 건 병증에서 운동치료의 긍정적인 효과에 근거한 것으로 스트레칭, 편심성 근력운동(eccentric strengthening)과 mobilization 등에 대한 효과가 연구되어 왔다. 스트레칭과 근력운동을 병행해서 시행한 경우에 위약이나 대조군에 비해서는 효과가 있다는 연구가 많으며 스트레칭, 편심성, 동심성 근력운동 간의 차이가 있는지는 명백하지 않다³⁹. 크게 보아서는 운동치료 단독으로 시행하는 것보다 여러 가지 다양한 보존적 치료방법의 하나로서 이러한 운동치료를 포함하는 것은 부작용 없이 효과적으로 사용할 수 있는 좋은 방법이다.

스트레칭 운동은 단요수근 신전건을 대상으로 하여 가장 신전시킬 수 있는 자세를 취하게 된다. 주관절 신전 상태에서 전완부를 회외전 시키고, 완관절을 굴곡, 척측 사위로 만드는 자세이다. 다양한 횡수와 지속 시간이 제시되고 있지만 대체로 30-45초 정도 지속하는 것이 효과적이라고 한다⁴⁰⁻⁴². 근력 운동의 방법에 대해서도 많은 연구가 있는데 크게 보아서는 특히 편심성 운동이 여러 보존적 치료방법과 함께 보조적으로 사용될 때 효과적인 것으로 보인다⁴³.

4. Steroid injection

앞서 기술한 바와 같이 스테로이드 주사가 일련의 염증반응(inflammatory cascade)을 억제하고 통증에 대한 국소 면역반응을 감소시키는 데 반해, 외상과염에서 염증 세포들이 거의 없음에도 불구하고 통증 감소의 효과를 보여주는 것은 아마도 Substance P와 같은 통증 발생인자(pain generator)의 감소로 인한 것으로 생각한다^{44,45}.

국소 주사에 관한 체계적 문헌 고찰(systematic review)이나 메타 분석으로부터 우리가 얻을 수 있는 몇 가지 유용한 정보 중의 하나는, 증상의 시작이 6주 이내인 소위 급성기에서 가장 좋은 치료는 휴식과 안정을 통한 통증 경감이며, 이에 비해 만성적이거나 재발성의 경우에는 NSAIDs와 스테로이드 주사의 사용 또는 PRP와 같은 소위 복원을 위한 시술을 고려해 볼 수 있다는 점이다. 이 중 스테로이드 주사는 단기적인 효과는 있으나 3개월 이상에서 효과는 크지 않고 오히려 부정적인 효과를 가져올 수 있으며 장기적인 예후로는 PRP 등보다 못한 결과를 가져올 수도 있다⁴⁶⁻⁴⁸. 스테로이드 주사의 부정적인 효과에 대해 가장 널리 알려진 연구가 바로 Smidt 등⁴⁹에 의한 연구일 것이다. 이들의 연구에서 물리치료가 가장 좋은 효과를 보였으며 단순히 기다려 보는 것(wait and see)도 좋은 효과를 보였지만 스테로이드 주사는 가장 좋지 않은 결과를 보여주었다. 더 나아가서 Kachooei 등⁵⁰의 연구에 따르면 스테로이드 주사를 시행 한 경우 수술을 지연시키지만 결국 수술

로 이어질 가능성이 더 높고 대부분의 경우 1년 이내에 수술을 시행하게 되는 경향이 있음을 보고하였다. 스테로이드의 사용과 관련한 합병증도 보고된 바 있는데, 가장 흔한 것은 피부의 탈색(skin depigmentation)과 주사 부위의 지방 조직 위축(fat atrophy), 그리고 당뇨 환자에서 일시적인 혈당 상승 등이 있을 수 있다⁵¹. 그 외에도 치유 과정을 위한 정상적인 면역 반응(natural healing inflammatory response)의 손상으로 인한 신전건의 파열, 손상의 가능성이나 외측 척골 측부 인대의 손상 등도 보고된 바 있다^{31,32}.

5. Biologic injection

스테로이드 주사 외에 외상과염에서 사용되고 있는 주사에는 여러 종류가 있다. 대표적으로 자가 전혈 주사 (autologous whole blood injection), 혈소판 풍부 혈장 주사, 줄기세포 치료(stem cell therapy) 등을 들 수 있다. 이론적으로 건 병증(tendinopathy)에서 발생하는 세포 자멸 과정(apoptotic process)을 극복하기 위해 손상 부위에 기능하는 세포(functional cell)를 공급함으로써 힘줄(건)의 구조를 회복할 수 있을 것으로 기대되는 방법이다. 특히 PRP와 관련하여 혈소판 유래 성장인자(platelet-derived growth factor), 형질전환 성장인자(transforming growth factor), 혈관표피 성장인자(vascular endothelial growth factor) 등 세포 증식(cell proliferation), 주화성(chemotaxis), 세포 분화(cell differentiation), 그리고 혈관 신생(angiogenesis)와 관련된 많은 성장 인자(growth factor)를 분비할 수 있다고 많은 연구 결과들이 보고되고 있으나 여전히 그 효과에 대해서는 논란의 여지가 있으며^{47,48,52}, 대부분의 연구에서 진정한 의미에서의 대조군 선정이 어렵기 때문에 자연 경과에 대한 이러한 생물학적 주사의 차이점을 분명하게 밝히지 못하고 있다⁵³. 체계적 고찰에서 역시 중기, 그리고 장기 추시 결과에서 자가 전혈 주사가 효과적이라는 것을 입증하지 못하고 있다⁵⁴.

6. ESWT

외상과염의 치료로써 ESWT 효과에 대한 근거는 아직 충분하지 않다. 저자에 따라서는 효과적이라고 보고한 연구자도 있으나⁵⁵ 다른 연구에서는 만성 외상과염에 대한 ESWT의 효과에 대한 이중 맹검 연구에서 위약 효과 이상의 결과는 보이지 못했다^{56,57}. 일부 저자가 그 치료 효과를 믿고 있으나 아직까지 대체적으로는 근거가 부족하다고 생각한다⁵⁸.

전형적인 외상과염의 임상 소견을 보이고 방사선 검사에서 석회성 음영이 관찰되는 경우를 볼 수 있다. 현재까지의 문헌 상에서 이러한 석회성 음영의 침착을 보이는 외상과염에 대

해서는 재활의학과를 중심으로 충격과 치료의 좋은 대상으로 보는 경향이 있으며, 견관절 석회성 건염에서 충격파의 효과에 대해서는 어느 정도의 공감대가 있으나 만성 외상과염에서 석회성 침착이 동반된 경우에 대해서도 이와 같은 효과가 있는지에 대해서는 아직 밝혀진 바가 많지 않다. 최근 한 연구에서 석회성 침착의 여부가 ESWT의 치료 효과에 차이를 보이지 못하였으나 신전건의 손상이 동반된 경우에는 석회성 침착이 동반되면 치료 효과가 떨어진다고 보고한 바 있다⁵⁹.

SURGICAL TREATMENT

정형외과 의사의 관점에서 외상과염과 관련해서는 수술의 적응증을 어떻게 설정하는지가 관심의 대상일 것이다. 대부분의 경우에 있어서 자연 치유 되는 질환이며 보존적 치료가 대상이기는 하지만 그럼에도 불구하고 여전히 수술이 필요한 경우가 있고, 그렇다면 어떤 환자들에게 수술이 필요하고, 어떤 환자들에게 이러한 수술적 치료가 효과적인지, 어떤 요인이 중요한지가 관심이다. 한 연구에 따르면 술 전 신전건의 상태와 성별이 수술의 예후에 영향을 미친다고 보고하고 있다⁶⁰. 또 다른 연구에서는 재해 보상과 관련이 있는 경우, 이전의 주사 병력, 요골터널증후군, 이전의 정형외과적 수술, 12개월 이상의 증상이 있었던 경우에 있어서 비수술적 치료의 실패와 수술적 치료를 시행하게 되는 요인으로 분석된 바 있다⁶¹. 수술의 방식은 크게 전통적인 개방적 술식, 관절경 술식, 그리고 경피적 술식 등으로 나눌 수 있으며 대부분 좋은 결과를 보고하고 있으며 그 외에도 주근 이전술(anconeus transfer)이나 탈신경 술식(denervation procedure), 후방 골간 신경 감압술 (posterior interosseous nerve decompression), 그리고 외측 척골 측부 인대 재건술을 함께 시행하는 것을 주장하는 연구자들이 있다.

1. Open surgery

다소간 다른 방식의 많은 개방적 술식이 소개되었고 그 중 Nirschl과 Pettrone⁶²에 의한 술식이 가장 전통적인 방식일 것이다. 역사적으로는 단요수근 신전건의 원위부의 Z 연장술(distal Z-lengthening), Garden 술식과 같은 건 연장술도 시행되어 왔으며⁶³, 공통 신전건 기시부 전체의 유리술을 시행하는 저자들도 있다². 대부분의 경우 단요수근 신전건은 장요수근 신전건 기시부의 뒤편에 위치하면서 총수지 신전건 기시부와 구별하기는 어렵다. 따라서 섬유성, 육아조직의 제거는 단요수근 신전건 뿐 아니라 총수지 신전건의 기시부와 장요수근 신전건의 일부를 포함할 가능성이 높다(Fig. 2). 개방적 술식

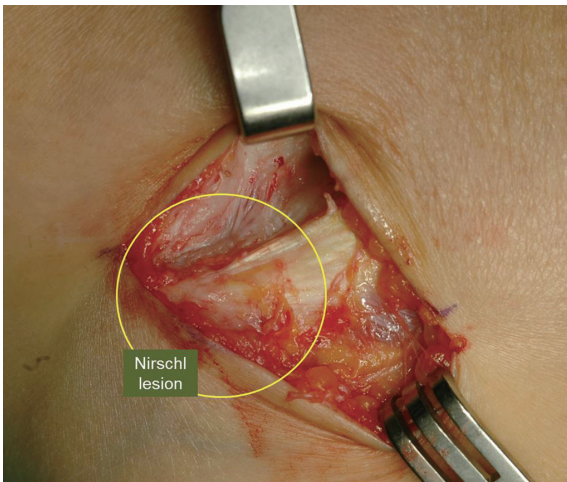


Fig. 2. Nirschl lesion observed during the open procedure. The lesion is involving extensor carpi radialis brevis and some portion of common extensor tendon and distinguished from the relatively healthy-looking distal tendinous portion.

에서 논란의 여지가 있는 또 다른 부분은 외상과의 일정부분에 대한 피질골 제거술을 시행(decortication)하는지의 여부일 것이다. 저자에 따라서는 decortication을 포함하기도 하고 필요 없는 과정이라고 주장하기도 한다^{64,65}.

한편 외상과의 병변부에 대한 충분한 변연 절제술을 시행하게 되면 조직의 결손이 형성될 수 있는데 이러한 결손 부위를 봉합하는 것이 필요하다는 주장이 있다. 이러한 조직의 결손에 대해 주근(anconeus muscle)의 이전술을 시행한 경우 변연 절제술만 시행한 경우에 비해 통증이나 운동범위, 파악력 등에는 차이가 없지만, 기능적인 면에서 우월하다고 보고된 바 있다^{66,67}. 주근의 이전술을 하지 않더라도 봉합구(suture anchor)를 이용한 총수지 신전건이나 단요수근 신전건의 봉합을 옹호하는 저자들도 있다⁶⁸.

해부학적 연구들에서 외상과 주변으로 후방 피부 신경의 후방 분지(posterior branches of the posterior cutaneous nerve)가 일정하게 분포한다고 알려져 있다는 점에 주목하여 선택적인 탈신경 수술(denervation surgery)의 결과가 보고된 바 있다. Rose 등⁶⁹은 6개월 이상의 보존적 치료에 호전이 없으면서 후방 분지에 대한 진단적 신경 차단술 후에 통증의 감소와 파악력 호전을 보이는 환자에 대하여 이러한 후방 분지를 절단하여 통증과 파악력이 80%의 환자에서 호전되었다고 보고하였다.

드물지만 외상과염과 동반되거나 혹은 외상과염으로 오인될 수 있는 상태로 요골터널증후군의 가능성이 있다^{70,71}. 후방 골간 신경이 요골신경의 운동 분지임에도 불구하고 요골터널

증후군이 동반된 경우에 외상과염에 대한 보존적 치료가 실패할 가능성이 보고된 바 있고⁶¹, 수술 후에도 지속적인 통증을 호소하는 경우에 해결되지 않은 요골터널증후군으로 인한 것임을 보고한 저자도 있다⁷². 이에 따라 외상과염에 대한 수술적 치료 시 선택된 환자에 대해서는 이러한 후방 골간 신경의 유리술이나 요골 터널 유리술이 함께 시행되어 더욱 좋은 결과를 얻을 수도 있을 것이다⁷³.

2. Arthroscopic surgery

관절경적 단요수근 신전건 유리술은 관절의 내부를 관찰하여 동반된 병변에 대한 평가가 용이하며, 재활이 짧고 원래 직업으로의 회복이 빠르다는 장점이 있으며 관절경적 수술이 개방적 술식보다 다소 나은 결과를 보고하는 연구도 있다⁷⁴. 관절경적 단요수근 신전건 절단술(arthroscopic tenotomy)과 개방적 술식(open Nirschl procedure)을 비교한 다른 논문에서는 개방적 술식을 시행한 그룹의 84.6%의 환자에서 매우 좋음(excellent), 15.4%에서 좋음(good) 결과를 보인데 반해 관절경 수술을 시행한 그룹의 75.9% 환자에서 매우 좋음, 17.2%에서 좋음, 6.9%에서 나쁨(poor)의 결과를 보여 통계적으로 차이가 없는 것으로 보이나, 힘든 일을 할 때 개방적 수술을 한 그룹에서 1.6, 관절경 수술을 한 그룹에서 2.2의 통증 점수(pain visual analogue scale, VAS pain)를 보여 통계적으로는 개방적 술식이 낮다고 보고하였다⁷⁵.

대부분의 술식은 단요수근 신전건의 병적이 조직에 대하여 변연 절제술을 하거나 유리술을 시행하는 것이다. 하지만 일부 저자들은 변연 절제술만으로 충분하다고 주장한다. 이러한 변연 절제술만으로도 건강한 조직을 남기고 병적인 조직만 제거하게 된다고 한다(Scratch test)⁷⁶. 변연 절제술과 유리술을 비교한 연구가 많지 않으나 최소 4년 후의 결과에서 두 군 간의 임상적 결과는 차이를 보이지 않았다. 그러나 수술 후 원래의 직업으로 복귀하는데 있어서는 변연 절제술이 보다 나은 결과가 보고된 바 있다⁷⁷. 또 다른 장점으로는 동반된 관절내 병변의 치료가 용이하다는 점인데, 앞서 기술한 것처럼 활액막 증후군으로 의심되는 병변이 관찰되는 경우에 이를 쉽게 제거할 수 있다(Fig. 3).

관절경하에서 단요수근 신전건 유리술을 시행함에 있어서 해부학적으로 단요수근 신전건을 육안적으로 장요수근 신전건이나 총수지 신전건과 완벽하게 구별하기 어려운 점을 고려할 때, 실질적으로도 장요수근 신전건과 총수지 신전건의 일부도 제거될 수 있다. 이러한 경우 특히 변연 절제술이 너무 표면 쪽으로 진행하는 경우 외측 피부 조직의 손상 가능성이 있어 유의해야 한다⁷⁸. 또한 요골 두의 앞쪽 반에서 근위부로

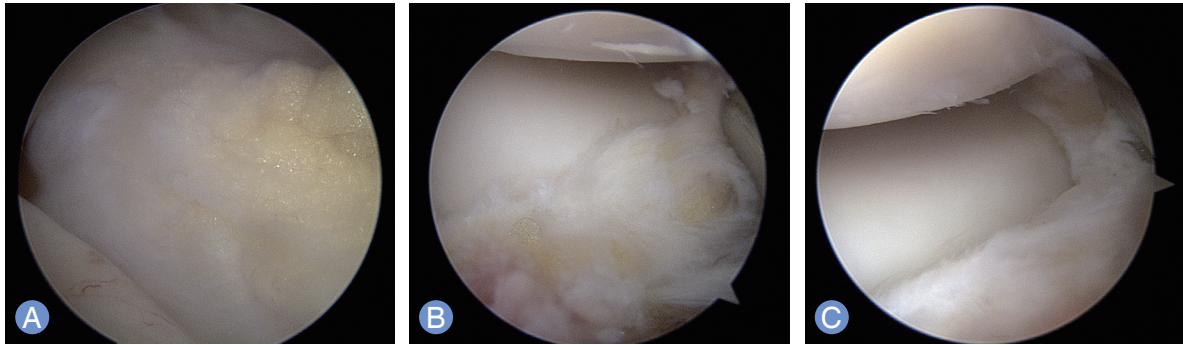


Fig. 3. Arthroscopic finding of posterior synovial plica during the surgery for lateral epicondylitis. **(A)** Synovial plica covering radial head prior to removal, **(B)** partially debrided synovial plica tissue, and **(C)** completion after removal of impinged synovial plica tissue between the radial head and capitellum.

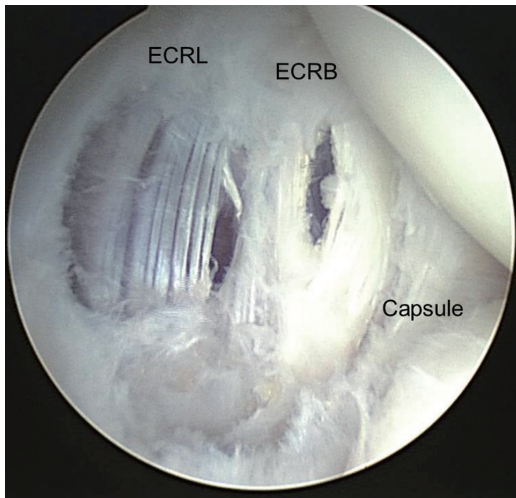


Fig. 4. Arthroscopic view showing pathologic extensor carpi radialis brevis (ECRB) tendon and articular capsule from proximal anteromedial portal. ECRL, extensor carpi radialis longus.

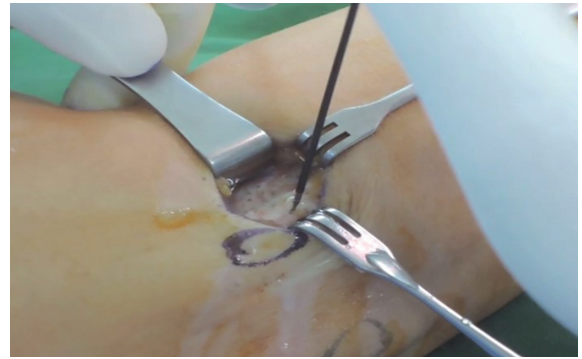


Fig. 5. Radiofrequency based microtenotomy in a patient with chronic lateral epicondylitis.

단요수근 신전건의 기시부를 변연 절제술을 시행할 때 전반부의 후방으로의 변연 절제술은 외측 측부 인대의 기시부를 손상시킬 가능성이 있다(Fig. 4).

관절경 수술의 단점으로 지적되는 것들은 관절 외부의 병변에 대해 관절 내부를 통하여 수술한다는 점, 수술 준비 시간이 길고, 비용이 더 비싸다는 점, 혈관 신경 구조물의 손상과 같은 합병증의 가능성이 있다는 점이다. 또한 관절 외 건 병증의 전반적인 상태가 관절경을 통해 효과적으로 구별해 내기 어려울 수 있다는 점 등이 지적되고 있다⁷⁹.

최근 소개된 새로운 치료법 중 하나는 양극성 고주파 기반 술식(bipolar radiofrequency [RF]-based approach)이다(Fig. 5). 이는 최초 허혈성 충혈성 심부전(ischemic congestive heart failure)에서 RF- 혹은 laser-를 기반으로 한 경 심장 재혈관화

술(RF- or laser based transmyocardial revascularization)이 혈관 신생 효과(angiogenic response)를 가져온다는 연구에서 시작되었으며⁸⁰, Tasto 등⁸¹이 최초 고주파 미세 건 절단술(RF microtenotomy)의 성공적인 치료결과를 보고하였다. 고주파 미세 건 절단술에 대하여 많지는 않으나 만족할 만한 임상적 결과가 보고되고 있다⁸¹⁻⁸³.

고주파 미세 건 절단술과 신전건 유리술 후 봉합술을 비교한 연구에서는 고주파 미세 건 절단술에서 조기 통증 회복과 파악력의 회복을 보인 바 있다⁸³. 고주파 미세 건 절단술의 작용 기전에 대한 가설은 α_v integrin, 혈관표피 성장인자 등을 자극하여 건 조직에 혈관 신생 효과를 가져와 치유를 유도할 것이라고 설명하고 있다. 동물 실험에서는 조직학적으로 이러한 고주파 미세 건 절단술이 regular crimping, dense collagen fiber, hypercellularity와 같은 콜라겐 재형성(collagen remodeling)을 보여주며 정상 비퇴행성 건 조직(nondegenerated tendon)과 유사한 모양을 보여준다고 한다^{84,85}. 건 병증에서 병적인 신경 분지의 성장이나 신경의 자극이 통증을 유발시키는 이유 중의 하나로 설명되기도 하는데

이러한 고주파 미세 건 절단술의 다른 작용기전으로 이러한 신경 섬유의 제거를 통해 작용한다고 설명하기도 한다⁸⁴. 이러한 퇴행성 변화를 보이는 신경섬유가 치료 후 3개월 정도 지나면 재생되는 것이 보고되고 있으며 이 시술 후의 조기 통증 감소가 지속되는 근거로 제시되고 있다.

이보다 간단한 술식으로 경피적 건 유리술 역시 일부 저자들에게 의해 좋은 결과가 보고되고 있다. 국소 마취 혹은 전신 마취 하에서 압통이 가장 심한 부위에 18 게이지 바늘을 이용하여 공통 신전건 기시부에 대하여 경피적으로 유리술을 시행할 수 있고, 개방적 술식과 비교했을 때 통증 감소와 직업으로의 복귀가 더 빠르며 간단한 술식으로 보고하고 있다^{86,87}. 다만 이러한 연구들에서 통계적으로 더 낮다고 보고한 점수들이 임상적으로 의미 있는 차이가 아니거나 무작위 배정연구로 재현되지 못하고 있다는 점에 비추어 각 술식의 이점과 위험성을 잘 고려하여 적절한 환자군의 선택과 술식의 선택이 필요할 것으로 보인다⁸⁸.

COMPLICATIONS

한 체계적 고찰에 의하면 개방적 수술에서 4.3%, 관절경 수술에서 1.1% 정도의 합병증 비율이 보고된 바 있다⁷⁸. 이 중 신경 손상이 가장 많은 합병증(36.3%)이었으며 상처와 관련된 합병증이 두 번째(30.1%), 그리고 감염(14.2%)과 운동범위 감소(14.2%) 순으로 조사되었다. 이 중 특히 신경 손상의 비율은 각각 40%, 42.9%로 크게 다르지 않고 감염률은 오히려 11.6%, 42.9%로 관절경 수술에서 더 많은 것으로 조사된 바 있다.

실제 우리가 경험할 수 있는 가장 흔한 합병증 중에 하나는 수술 후에도 지속적인 통증이 있는 경우일 것이다. 수술 후에도 지속되는 통증에 대한 연구는 많지 않다^{72,89}. Morrey⁷²는 처음 수술에서 단요수근 신전건의 유리가 불충분하였거나 처음 진단이 잘못되었던 그룹이 있으며 다른 하나의 그룹은 후 외방 회전 불안정성과 같은 외측 측부 인대 손상(ligamentous insufficiency)이 동반된 경우였다고 보고하였다. 수술 후 지속되는 통증에 관한 또 다른 연구에서도 처음 수술 시 유리술이나 변연 절제술이 부적절하였던 것을 재수술의 가장 흔한 원인으로 분석하였다⁸⁹. 다시 말해 외상과염 수술 중에는 불충분한 단요수근 신전건의 유리술이 될 가능성을 염두에 두고 충분한 변연 절제술과 유리술이 되도록 할 필요가 있으며, 또한 외측 측부 인대 복합체의 부전이 동반되었는지의 여부를 수술 전 철저하게 점검해 보아야 한다. 다만 외상과염의 자연경과를 고려해 보았을 때 수술 후에도 통증 호전이 1-2년에 걸

쳐 일어날 수 있으므로, 다시 충분한 기간의 보존적 치료를 시행해 보고 지속적으로 호전이 없는 경우에 원인을 탐색해 보는 것이 바람직한 것으로 보인다⁹⁰.

결론

외상과염은 흔한 주관절 통증의 원인으로 대부분 임상적 병력과 신체검진을 통해 진단이 이뤄진다. 힘줄의 퇴행성 변화에 의해 발생한다고 보는 경향이 있으며 대부분의 경우 자연치유되며 일년 정도의 시간이 지나면 증상이 완전히 좋아지는 경우가 많은 질환이라는 점을 염두에 두고 진료를 할 수 있다. 외상과염의 치료에 대해 모든 치료자들이 동의할 수 있는 하나의 방법이 있지는 않다. 스테로이드 주사는 단기기간에는 효과적으로 통증을 감소시킬 수 있으나 증상의 재발할 가능성이 높다는 우려가 있을 수 있다. 대부분 자연 치유되는 경향이 있다는 점을 고려하여 증상을 호전 시키기 위해 다양한 보존적 치료 방법들을 함께 사용하는 것으로 충분한 경우가 많으며, 잘 낫지 않는 재발성의 만성 외상과염의 경우 수술적 치료도 고려해 볼 수 있을 것이다. 하지만 수술을 시행하는 경우에도 남은 증상이 적지 않다는 점을 염두에 두고, 후 외방 회전 불안정성의 병변과 같은 동반 질환에 대한 적절한 검토가 필요하다.

REFERENCES

1. Walker-Bone K, Palmer KT, Reading I, Coggon D, Cooper C. Prevalence and impact of musculoskeletal disorders of the upper limb in the general population. *Arthritis Rheum.* 2004;51:642-51.
2. Solheim E, Hegna J, Oyen J. Extensor tendon release in tennis elbow: results and prognostic factors in 80 elbows. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2011;19:1023-7.
3. Ahmad Z, Siddiqui N, Malik SS, Abdus-Samee M, Tytherleigh-Strong G, Rushton N. Lateral epicondylitis: a review of pathology and management. *Bone Joint J.* 2013;95:1158-64.
4. Karkhanis S, Frost A, Maffulli N. Operative management of tennis elbow: a quantitative review. *Br Med Bull.* 2008;88:171-88.
5. Goldie I. Epicondylitis lateralis humeri (epicondylalgia or tennis elbow): a pathogenetical study. *Acta Chir Scand Suppl.* 1964;57(Suppl 339):1+.
6. Riek S, Chapman AE, Milner T. A simulation of muscle force and internal kinematics of extensor carpi radialis

- brevis during backhand tennis stroke: implications for injury. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 1999;14:477-83.
7. Matache BA, Berdusco R, Momoli F, Lapner PL, Pollock JW. A randomized, double-blind sham-controlled trial on the efficacy of arthroscopic tennis elbow release for the management of chronic lateral epicondylitis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2016;17:239.
 8. Bowen RE, Dorey FJ, Shapiro MS. Efficacy of nonoperative treatment for lateral epicondylitis. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2001;30:642-6.
 9. Boyer MI, Hastings H 2nd. Lateral tennis elbow: "Is there any science out there?" *J Shoulder Elbow Surg*. 1999;8:481-91.
 10. Greenbaum B, Itamura J, Vangsness CT, Tibone J, Atkinson R. Extensor carpi radialis brevis: an anatomical analysis of its origin. *J Bone Joint Surg Br*. 1999;81:926-9.
 11. Doyle JR, Botte MJ. Surgical anatomy of the hand and upper extremity. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2003.
 12. Cohen MS, Romeo AA, Hennigan SP, Gordon M. Lateral epicondylitis: anatomic relationships of the extensor tendon origins and implications for arthroscopic treatment. *J Shoulder Elbow Surg*. 2008;17:954-60.
 13. Diliberti T, Botte MJ, Abrams RA. Anatomical considerations regarding the posterior interosseous nerve during posterolateral approaches to the proximal part of the radius. *J Bone Joint Surg Am*. 2000;82:809-13.
 14. Field LD, Altchek DW, Warren RF, O'Brien SJ, Skyhar MJ, Wickiewicz TL. Arthroscopic anatomy of the lateral elbow: a comparison of three portals. *Arthroscopy*. 1994;10:602-7.
 15. Omid R, Hamid N, Keener JD, Galatz LM, Yamaguchi K. Relation of the radial nerve to the anterior capsule of the elbow: anatomy with correlation to arthroscopy. *Arthroscopy*. 2012;28:1800-4.
 16. Lindenfeld TN. Medial approach in elbow arthroscopy. *Am J Sports Med*. 1990;18:413-7.
 17. Bot SD, van der Waal JM, Terwee CB, van der Windt DA, Bouter LM, Dekker J. Course and prognosis of elbow complaints: a cohort study in general practice. *Ann Rheum Dis*. 2005;64:1331-6.
 18. Nilsson P, Baigi A, Sward L, Moller M, Mansson J. Lateral epicondylalgia: a structured programme better than corticosteroids and NSAID. *Scand J Occup Ther*. 2012;19:404-10.
 19. Kraushaar BS, Nirschl RP. Tendinosis of the elbow (tennis elbow): clinical features and findings of histological, immunohistochemical, and electron microscopy studies. *J Bone Joint Surg Am*. 1999;81:259-78.
 20. Leadbetter WB. Cell-matrix response in tendon injury. *Clin Sports Med*. 1992;11:533-78.
 21. Nirschl RP. Tennis elbow tendinosis: pathoanatomy, non-surgical and surgical management. In: Gordon SL, Blair SJ, Fine LJ, editors. Repetitive motion disorders of the upper extremity. Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 1995. 467-79.
 22. Schneeberger AG, Masquelet AC. Arterial vascularization of the proximal extensor carpi radialis brevis tendon. *Clin Orthop Relat Res*. 2002;(398):239-44.
 23. Bales CP, Placzek JD, Malone KJ, Vaupel Z, Arnoczky SP. Microvascular supply of the lateral epicondyle and common extensor origin. *J Shoulder Elbow Surg*. 2007;16:497-501.
 24. Calfee RP, Patel A, DaSilva MF, Akelman E. Management of lateral epicondylitis: current concepts. *J Am Acad Orthop Surg*. 2008;16:19-29.
 25. Gardner RC. Tennis elbow: diagnosis, pathology and treatment: nine severe cases treated by a new reconstructive operation. *Clin Orthop Relat Res*. 1970;72:248-53.
 26. Cerezal L, Rodriguez-Sammartino M, Canga A, et al. Elbow synovial fold syndrome. *AJR Am J Roentgenol*. 2013; 201:W88-96.
 27. Levin D, Nazarian LN, Miller TT, et al. Lateral epicondylitis of the elbow: US findings. *Radiology*. 2005;237:230-4.
 28. Savnik A, Jensen B, Norregaard J, Egund N, Danneskiold-Samsøe B, Bliddal H. Magnetic resonance imaging in the evaluation of treatment response of lateral epicondylitis of the elbow. *Eur Radiol*. 2004;14:964-9.
 29. van Leeuwen WF, Janssen SJ, Ring D, Chen N. Incidental magnetic resonance imaging signal changes in the extensor carpi radialis brevis origin are more common with age. *J Shoulder Elbow Surg*. 2016;25:1175-81.
 30. Dzugas SS, Savoie FH 3rd, Field LD, O'Brien MJ, You Z. Acute radial ulno-humeral ligament injury in patients with chronic lateral epicondylitis: an observational report. *J Shoulder Elbow Surg*. 2012;21:1651-5.
 31. Chanlalit C, Limsricharoen W. Posterolateral rotatory instability from multiple steroids injections for tennis elbow: a case report. *J Med Assoc Thai*. 2013;96 Suppl 1:S104-7.
 32. Kalainov DM, Cohen MS. Posterolateral rotatory instability of the elbow in association with lateral epicondylitis: a report of three cases. *J Bone Joint Surg Am*. 2005;87:1120-5.
 33. Sims SE, Miller K, Elfar JC, Hammert WC. Non-surgical

- treatment of lateral epicondylitis: a systematic review of randomized controlled trials. *Hand (N Y)*. 2014;9:419-46.
34. Drake ML, Ring DC. Enthesopathy of the extensor carpi radialis brevis origin: effective communication strategies. *J Am Acad Orthop Surg*. 2016;24:365-9.
 35. Nirschl RP, Ashman ES. Elbow tendinopathy: tennis elbow. *Clin Sports Med*. 2003;22:813-36.
 36. Bisset L, Paungmali A, Vicenzino B, Beller E. A systematic review and meta-analysis of clinical trials on physical interventions for lateral epicondylalgia. *Br J Sports Med*. 2005;39:411-22.
 37. Labelle H, Guibert R. Efficacy of diclofenac in lateral epicondylitis of the elbow also treated with immobilization: the University of Montreal Orthopaedic Research Group. *Arch Fam Med*. 1997;6:257-62.
 38. Kjaer M, Langberg H, Skovgaard D, et al. In vivo studies of peritendinous tissue in exercise. *Scand J Med Sci Sports*. 2000;10:326-31.
 39. Mason BS, van der Woude LH, Goosey-Tolfrey VL. The ergonomics of wheelchair configuration for optimal performance in the wheelchair court sports. *Sports Med*. 2013;43:23-38.
 40. Bandy WD, Irion JM, Briggler M. The effect of time and frequency of static stretching on flexibility of the hamstring muscles. *Phys Ther*. 1997;77:1090-6.
 41. Fyfe I, Stanish WD. The use of eccentric training and stretching in the treatment and prevention of tendon injuries. *Clin Sports Med*. 1992;11:601-24.
 42. Sevier TL, Wilson JK. Treating lateral epicondylitis. *Sports Med*. 1999;28:375-80.
 43. Cullinane FL, Boocock MG, Trevelyan FC. Is eccentric exercise an effective treatment for lateral epicondylitis? A systematic review. *Clin Rehabil*. 2014;28:3-19.
 44. Han SH, An HJ, Song JY, et al. Effects of corticosteroid on the expressions of neuropeptide and cytokine mRNA and on tenocyte viability in lateral epicondylitis. *J Inflamm (Lond)*. 2012;9:40.
 45. Ljung BO, Alfredson H, Forsgren S. Neurokinin 1-receptors and sensory neuropeptides in tendon insertions at the medial and lateral epicondyles of the humerus: studies on tennis elbow and medial epicondylalgia. *J Orthop Res*. 2004;22:321-7.
 46. Krogh TP, Bartels EM, Ellingsen T, et al. Comparative effectiveness of injection therapies in lateral epicondylitis: a systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Sports Med*. 2013;41:1435-46.
 47. Krogh TP, Fredberg U, Stengaard-Pedersen K, Christensen R, Jensen P, Ellingsen T. Treatment of lateral epicondylitis with platelet-rich plasma, glucocorticoid, or saline: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Am J Sports Med*. 2013;41:625-35.
 48. Peerbooms JC, Sluimer J, Bruijn DJ, Gosens T. Positive effect of an autologous platelet concentrate in lateral epicondylitis in a double-blind randomized controlled trial: platelet-rich plasma versus corticosteroid injection with a 1-year follow-up. *Am J Sports Med*. 2010;38:255-62.
 49. Smidt N, van der Windt DA, Assendelft WJ, Deville WL, Korthals-de Bos IB, Bouter LM. Corticosteroid injections, physiotherapy, or a wait-and-see policy for lateral epicondylitis: a randomised controlled trial. *Lancet*. 2002;359:657-62.
 50. Kachooei AR, Talaei-Khoei M, Faghfour A, Ring D. Factors associated with operative treatment of enthesopathy of the extensor carpi radialis brevis origin. *J Shoulder Elbow Surg*. 2016;25:666-70.
 51. Tosti R, Jennings J, Sowards JM. Lateral epicondylitis of the elbow. *Am J Med*. 2013;126:357.e1-6.
 52. Tan XX, Ju HY, Yan W, et al. Autologous platelet lysate local injections for the treatment of refractory lateral epicondylitis. *J Orthop Surg Res*. 2016;11:17.
 53. Ahmad Z, Brooks R, Kang SN, et al. The effect of platelet-rich plasma on clinical outcomes in lateral epicondylitis. *Arthroscopy*. 2013;29:1851-62.
 54. Sirico F, Ricca F, DI Meglio F, et al. Local corticosteroid versus autologous blood injections in lateral epicondylitis: meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2016 Sep 1 [Epub].
 55. Rompe JD, Hope C, Kullmer K, Heine J, Burger R. Analgesic effect of extracorporeal shock-wave therapy on chronic tennis elbow. *J Bone Joint Surg Br*. 1996;78:233-7.
 56. 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.
 57. Haake M, Konig IR, Decker T, et al. Extracorporeal shock wave therapy in the treatment of lateral epicondylitis: a randomized multicenter trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2002;84:1982-91.
 58. Buchbinder R, Green SE, Youd JM, Assendelft WJ, Barnsley L, Smidt N. Shock wave therapy for lateral elbow pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005;(4):CD003524.
 59. Park JW, Hwang JH, Choi YS, Kim SJ. Correction: compari-

- son of therapeutic effect of extracorporeal shock wave in calcific versus noncalcific lateral epicondylopathy. *Ann Rehabil Med.* 2016;40:294-300.
60. Yoon JP, Chung SW, Yi JH, et al. Prognostic factors of arthroscopic extensor carpi radialis brevis release for lateral epicondylitis. *Arthroscopy.* 2015;31:1232-7.
 61. Knutsen EJ, Calfee RP, Chen RE, Goldfarb CA, Park KW, Osei DA. Factors associated with failure of nonoperative treatment in lateral epicondylitis. *Am J Sports Med.* 2015; 43:2133-7.
 62. Nirschl RP, Pettrone FA. Tennis elbow: the surgical treatment of lateral epicondylitis. *J Bone Joint Surg Am.* 1979; 61:832-9.
 63. Carroll RE, Jorgensen EC. Evaluation of the Garden procedure for lateral epicondylitis. *Clin Orthop Relat Res.* 1968; 60:201-4.
 64. Boyd HB, McLeod AC Jr. Tennis elbow. *J Bone Joint Surg Am.* 1973;55:1183-7.
 65. Khashaba A. Nirschl tennis elbow release with or without drilling. *Br J Sports Med.* 2001;35:200-1.
 66. Almquist EE, Necking L, Bach AW. Epicondylar resection with anconeus muscle transfer for chronic lateral epicondylitis. *J Hand Surg Am.* 1998;23:723-31.
 67. Ruch DS, Orr SB, Richard MJ, Leversedge FJ, Mithani SK, Laino DK. A comparison of debridement with and without anconeus muscle flap for treatment of refractory lateral epicondylitis. *J Shoulder Elbow Surg.* 2015;24:236-41.
 68. Thornton SJ, Rogers JR, Prickett WD, Dunn WR, Allen AA, Hannafin JA. Treatment of recalcitrant lateral epicondylitis with suture anchor repair. *Am J Sports Med.* 2005;33:1558-64.
 69. Rose NE, Forman SK, Dellon AL. Denervation of the lateral humeral epicondyle for treatment of chronic lateral epicondylitis. *J Hand Surg Am.* 2013;38:344-9.
 70. Milcan A, Ozge A, Sahin G, Saracoglu M, Kuyurtar F. The role of electrophysiologic tests in the early diagnosis of posterior interosseous neuropathy in patients thought to have lateral epicondylitis. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2004;38:326-9.
 71. Leppilahti J, Raatikainen T, Pienimäki T, Hanninen A, Jalovaara P. Surgical treatment of resistant tennis elbow: a prospective, randomised study comparing decompression of the posterior interosseous nerve and lengthening of the tendon of the extensor carpi radialis brevis muscle. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2001;121:329-32.
 72. Morrey BF. Reoperation for failed surgical treatment of refractory lateral epicondylitis. *J Shoulder Elbow Surg.* 1992;1:47-55.
 73. Jimenez I, Marcos-Garcia A, Muratore-Moreno G, Medina J. Four surgical tips in the treatment of epicondylitis. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2016;60:38-43.
 74. Solheim E, Hegna J, Oyen J. Arthroscopic versus open tennis elbow release: 3- to 6-year results of a case-control series of 305 elbows. *Arthroscopy.* 2013;29:854-9.
 75. Kwon BC, Kim JY, Park KT. The Nirschl procedure versus arthroscopic extensor carpi radialis brevis debridement for lateral epicondylitis. *J Shoulder Elbow Surg.* 2017;26:118-24.
 76. Budoff JE, Hicks JM, Ayala G, Kraushaar BS. The reliability of the "Scratch test". *J Hand Surg Eur Vol.* 2008;33:166-9.
 77. Solheim E, Hegna J, Oyen J, Inderhaug E. Arthroscopic treatment of lateral epicondylitis: tenotomy versus debridement. *Arthroscopy.* 2016;32:578-85.
 78. Pomerantz ML. Complications of lateral epicondylar release. *Orthop Clin North Am.* 2016;47:445-69.
 79. Cummins CA. Lateral epicondylitis: in vivo assessment of arthroscopic debridement and correlation with patient outcomes. *Am J Sports Med.* 2006;34:1486-91.
 80. Chu V, Kuang J, McGinn A, Giaid A, Korkola S, Chiu RC. Angiogenic response induced by mechanical transmyocardial revascularization. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1999; 118:849-56.
 81. Tasto JP, Cummings J, Medlock V, Hardesty R, Amiel D. Microtenotomy using a radiofrequency probe to treat lateral epicondylitis. *Arthroscopy.* 2005;21:851-60.
 82. Tasto JP, Richmond JM, Cummings JR, Hardesty R, Amiel D. Radiofrequency microtenotomy for elbow epicondylitis: midterm results. *Am J Orthop.* 2016;45:29-33.
 83. Meknas K, Odden-Miland A, Mercer JB, Castillejo M, Johansen O. Radiofrequency microtenotomy: a promising method for treatment of recalcitrant lateral epicondylitis. *Am J Sports Med.* 2008;36:1960-5.
 84. Takahashi N, Tasto J, Locke J, et al. The use of radiofrequency (RF) for the treatment of chronic tendinosis. In: *Proceedings of 6th Biennial Congress of the International Society of Arthroscopy, Knee Surgery, and Orthopaedic Sports Medicine Congress*; 2007 May 27-31; Florence, Italy. Abstract 1433.
 85. Harwood F, Bowden K, Amiel M, Tasto J, Amiel D. Structural and angiogenic response to bipolar radiofrequency treatment of normal rabbit Achilles tendon: a potential application to the treatment of tendinosis. *Trans Orthop*

- Res Soc. 2003;28:819.
86. Panthi S, Khatri K, Kharel K, et al. Outcome of percutaneous release of tennis elbow: a non-randomized controlled trial study. Cureus. 2017;9:e952.
 87. Dunkow PD, Jatti M, Muddu BN. A comparison of open and percutaneous techniques in the surgical treatment of tennis elbow. J Bone Joint Surg Br. 2004;86:701-4.
 88. MacDermid JC, King GJ. Functional outcome was better after percutaneous surgery than after open formal release for tennis elbow. J Bone Joint Surg Am. 2005;87:467.
 89. Organ SW, Nirschl RP, Kraushaar BS, Guidi EJ. Salvage surgery for lateral tennis elbow. Am J Sports Med. 1997;25:746-50.
 90. Graham DJ, Smith GC. Persistent pain after surgery for enthesopathy of the extensor carpi radialis brevis origin. J Hand Surg Am. 2015;40:1012-5.

외상과염 치료의 최신 지견

고경환 · 이현일

인제대학교 일산백병원 정형외과

외상과염은 자연적으로 치유되는 경과를 가진 질환으로 90% 이상에서 12개월 안에 증상 호전을 보인다고 보고하고 있다. 일반적인 보조기, 운동치료, 스테로이드 주사 외에 최근에는 자가 전혈 주사나 혈소판 풍부 혈장과 같은 각종 생물학적 주사요법, 보툴리눔 독소 등도 시도되고 있다. 보존적 치료에 실패한 경우 시행하는 전통적인 개방적 Nirschl 술식과 관련하여, 변연 절제술 후에 만들어지는 조직 결손에 대한 처리, 병변부위 피질골 제거술의 유용성, 선택적 탈신경 수술을 함께 시행할지에 대한 논란이 있다. 최근 관절경 수술이 보편화 됨에 따라 관절경하 단요수근 신전건 유리술의 결과가 보고되고 있다. 다만 보다 좋은 결과를 위해 충분한 유리술과 함께 측부인대의 손상은 피해야 할 것이다. 최근에는 고주파 미세 건 절단술, 경피적 건 유리술과 같은 새로운 치료의 결과도 보고되고 있으나 이러한 치료 이후에도 지속적인 증상을 보이거나 재수술을 시행하는 경우가 여전히 존재하고 있으며, 따라서 보다 정확한 진단과 동반된 병변에 대한 평가가 수술 전에 충분이 이뤄져야 하며 수술 시 이러한 병변에 대한 치료가 적절히 이뤄지도록 해야 할 것이다.

색인단어: 테니스 엘보, 외상과염, 수술적 치료, 리뷰

접수일 2017년 1월 12일 **수정일** 1차: 2017년 2월 25일, 2차: 2017년 3월 3일

게재확정일 2017년 3월 3일

교신저자 고경환

경기도 고양시 일산서구 주화로 170

인제대학교 일산백병원 정형외과

TEL 031-910-7995 **FAX** 031-910-7967

E-mail osdoc.koh@gmail.com