

## 반복작업에 의해 발생한 팔꿈굴증후군

동아대학교 의과대학 산업의학교실

김정일 · 이영일

— Abstract —

### A Case of Cubital Tunnel Syndrome Due To Repetitive Work

Jung Il Kim, Young Il Lee

*Department of Occupational Medicine, Dong-A University Hospital, Busan, Korea*

**Objective:** To report one case of cubital tunnel syndrome due to repetitive work

**Method:** The authors examined a worker who complained of severe muscle atrophy between the right thumb and index finger, claw deformity and numbness of the 5th finger. We evaluated him with physical examination, neurophysiologic studies (nerve conduction study, NCV; electromyography, EMG), plain X-ray and magnetic resonance image(MRI) at the right elbow. We also investigated his occupational history, and analyzed his work motions, using rapid upper limb assessment (RULA) of the work cycle at his previous work site.

**Result:** The patient had been a ship welder for 17 years, followed by 6 years of dismantling boxes and loading/unloading materials. The latter job required inappropriate elbow posture such as repetitive flexion and extension. The NCV study revealed slow conduction velocity of the right ulnar motor and sensory nerve, decreased action potential of the right hand intrinsic muscles and flexor carpi ulnaris. The simple X-ray film showed normal finding, but MRI showed a finding compatible with cubital tunnel syndrome combined with enlargement of the right ulnar nerve at right elbow, 0.6cm intraarticular loose body and medial aspect of the medial epicondyle of the right distal humerus.

**Conclusion:** We confirmed the diagnosis of cubital tunnel syndrome that was related to his packing job which had demanded repetitive flexion and extension of elbow joint. At the time of writing, surgery was being considered as appropriate treatment.

**Key Words:** Cubital Tunnel Syndrome, Repetitive Work

### 서 론

반복적인 외상과 관련된 상지 근육골격계질환(work-related upper-extremity musculoskeletal disorders)은 여러 국가에서 다양하고 포괄적인 용어로 기술된다. 반복긴장손상(RSI), 직업성 과사용증후군(OOS), 직업성 목위팔질환(OCD), 누적외상성질환(CTD)이 여기

에 포함되며, 대부분의 상지 근육골격계질환의 다요인적 성질을 반영하여 작업관련(work-related)이라는 용어를 사용한다.(Derebery, 1998) 이러한 상지 근육골격계질환 중에서 팔꿈굴증후군(Cubital Tunnel Syndrome)은 말초신경 압박 신경병증(compression neuropathy) 중 손목굴증후군(Carpal Tunnel Syndrome)에 이어 두 번째 많은 질환임에도 불구하고 작업과 관련되어 발생

〈접수일: 2006년 2월 21일, 채택일: 2006년 4월 5일〉

교신저자: 이 영 일 (Tel: 051-240-5316) E-mail: 2012486@hanmail.net

\* 이 논문은 2005학년도 동아대학교 학술연구비(신진과제)에 의하여 연구되었음.

하였다는 국내 보고는 거의 없었다. 이에 자재박스 해체 작업과 상차 및 하차작업 등 팔꿈치 관절의 반복동작에 의해 발생한 팔꿈치증후군 1례를 임상소견, 신경전도 및 근전도검사, 자기공명영상검사 등의 검사소견과 이와 관련된 직업력 및 RULA(Rapid Upper Limb Assessment) (McAtamney & Corlett, 1993)를 통한 동작분석, 문헌고찰과 더불어 보고하는 바이다.

증 례

환자: 김 O O, 남자, 52세

주소: 오른손 엄지와 검지사이의 심한 근위축과 5번째

손가락의 갈퀴모양 변형 및 무감각

현병력: 2002년 3월에 시작된 오른쪽 팔의 저림증상과 근력약화를 주소로 지역 병원과 개인 한의원에서 보존적 치료를 받아오던 중 2005년 초부터 오른손 엄지와 검지사이의 심한 근위축과 5번째 손가락의 갈퀴모양 변형 및 무감각이 지속되어 정확한 진단과 및 작업관련성을 알아보기 위해 2005년 9월에 내원하였다.

직업력 및 동작분석: 해당 근로자는 1981년 모 중공업에 입사하여 1998년까지 17년 동안 특수선 생산부 배관과에 소속되어 군함의 배관용접작업중에 아크용접 및 산소용접을 주로 수행하였다. 1999년부터 이후 6년 동안 특수선 생산지원팀에 전환배치되어 수입된 자재박스 개



Fig. 1. The work postures

봉, 해체, 운반, 그리고 상차 및 하차작업에 종사하였다. 자재박스는 주로 목재로 만들어져 있었으며, 개봉 및 해체작업을 할 때 지렛대, 해머, 망치, 끌 등의 공구를 사용하여 팔꿈치를 굽히고 펴는 동작을 반복하였으며, 내용물인 철재로 만들어진 배관 자재를 인력으로 운반하고 싣고 내리는 작업을 수행하였다. 1999년부터 2004년까지는 증례의 질환을 발생시켰을 것으로 판단되는 자재박스 해체작업과 상차 및 하차작업이 하루 1-2시간 정도였으나, 2005년부터 인력이 줄어들어 하루 4시간 정도로 작업시간이 매우 증가하여, Fig. 1의 작업이 하루 평균 20회 정도 이루어졌다. 근로자의 진술과 사진 등을 토대로 하여 상지 작업자세를 RULA를 이용하여 평가한 결과, 최종점수는 7점으로 작업자세의 즉각적인 개선을 필요로 하였다(Fig. 2).

과거병력: 우측 어깨 근육파열로 수술(1989년)  
 가족력: 특이소견없음  
 이학적 소견: 상지근력평가에서 오른쪽 손의 내인성 근

육(intrinsic muscles) 근력약화(3/5)와 오른쪽 손목 관절과 팔꿈치 관절 수축시 경미한 근력약화(4/5)가 관찰되었다. 위팔뼀 안쪽에서 손의 자뼈측 부위로 방사되는 통증이 있었으며 중등도의 오른손 집게력 장애를 보였다. 오른쪽 엄지모음근과 새끼벌림근의 위축과 5번째 손가락의 갈퀴모양 변형 및 무감각을 호소하였고, 오른쪽 팔꿈치관절의 티넬징후(Tinel's sign)와 오른손 내재근 마비에 의한 프롬েন্ট징후(Froment's sign)가 관찰되었다(Fig. 3). 오른쪽 팔꿈치관절의 관절운동범위는 정상이었으며 심부건반사에서는 특이소견이 없었다.

방사선학적 소견: 손과 팔꿈치관절의 단순 엑스선 검사에서는 특이소견이 없었다. 오른쪽 팔꿈치관절의 자기공명영상검사서 팔꿈치관절의 퇴행성 골관절염, 오른쪽 위팔뼀 안쪽위관절융기 안쪽 관절강내 0.6 cm의 뼈조각(bony fragment)이 관찰되고, 이 뼈조각 뒤로 자신경이 비후되어 커져 있으며, 노뼈머리의 전반적인 염증성 변화가 의심되어 팔꿈굴증후군(cubital tunnel syn-

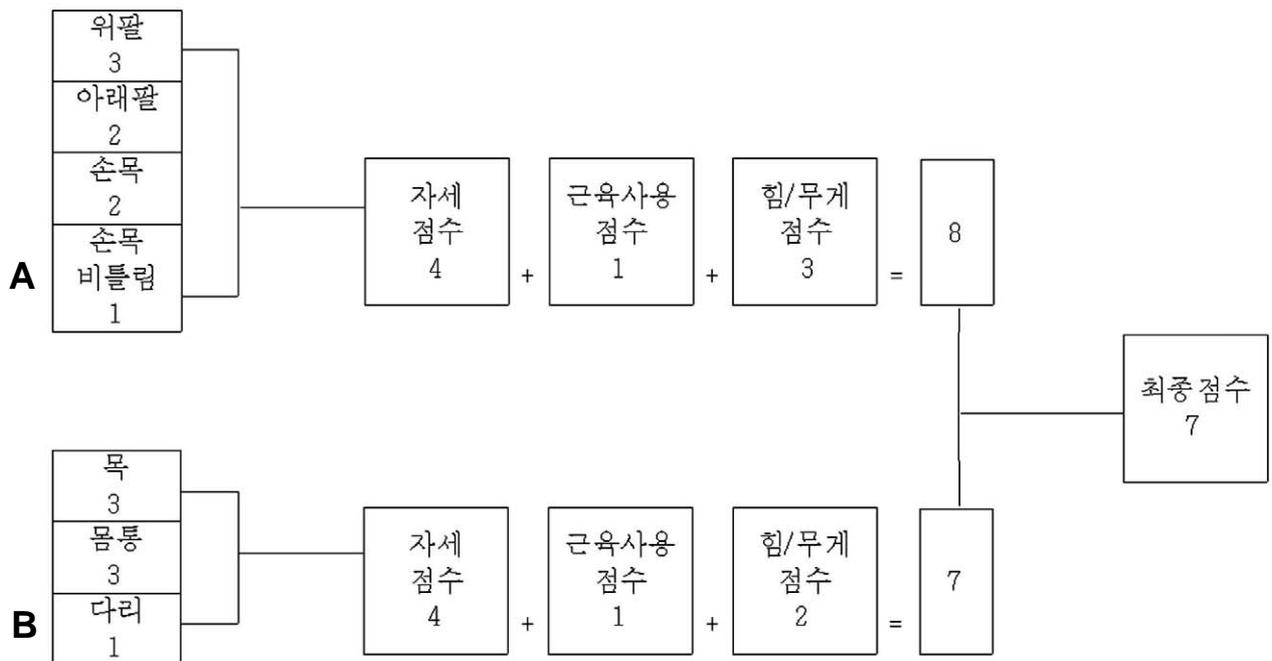


Fig. 2. RULA score sheet

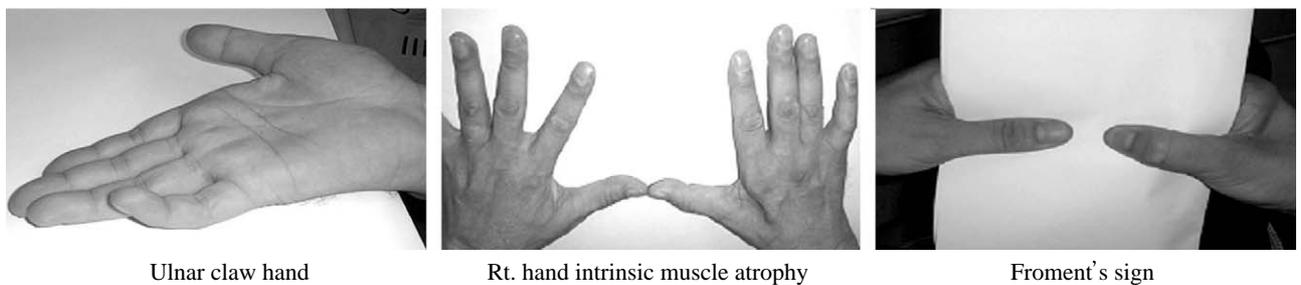
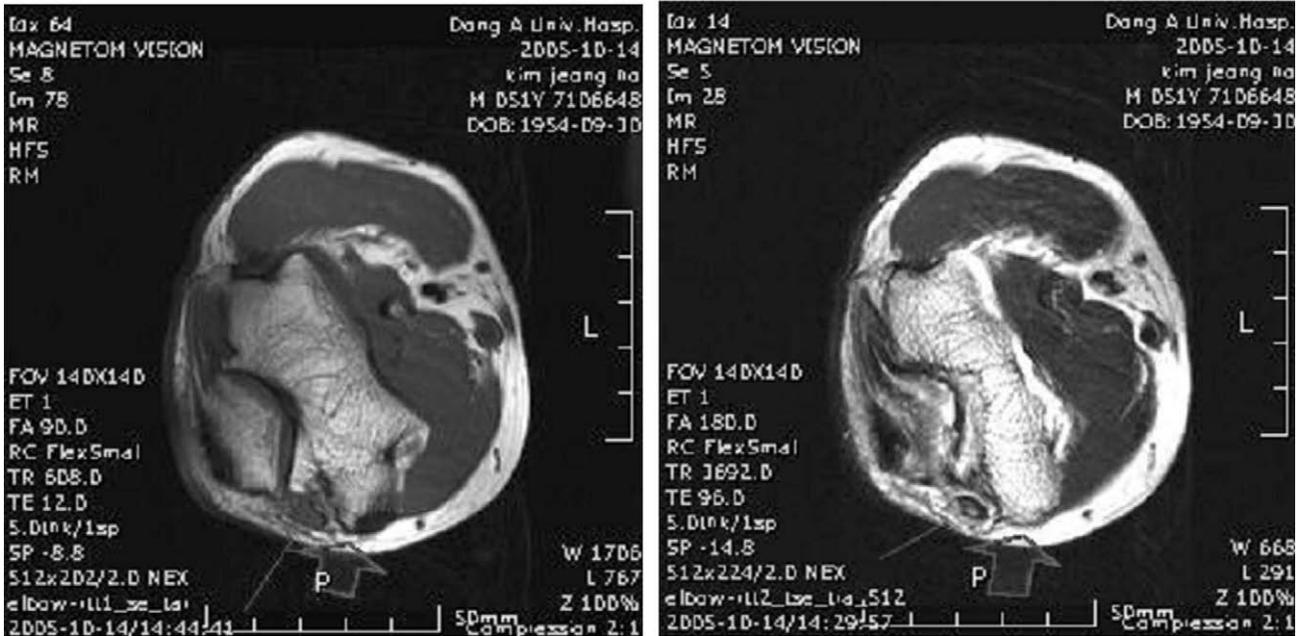


Fig. 3. The patient with an ulnar nerve lesion



**Fig. 4.** MRI finding of the patient's right elbow. Intraarticular loose body(solid line), medial aspect of the medial epicondyle of the right distal humerus is suggested. Combined with enlargement of right ulnar nerve(arrow), so, cubital tunnel syndrome is compatible.

drome)에 합당한 소견이었다(Fig. 4).

신경전도 및 근전도 검사: 신경전도 및 근전도검사서 오른쪽 팔꿈치 관절부위 자신경(ulnar nerve)의 운동 및 감각신경 전도속도가 저하되어 있었고, 오른손 내재근과 자빠쪽손목굽힘근의 전위가 감소된 소견이 관찰되어 오른쪽 팔꿈치 관절부위의 자신경 병변임을 관찰할 수 있었다.

치료경과: 근로자의 증상은 작업장에서 팔꿈치관절의 반복적인 동작과 충격으로 발생한 팔꿈치증후군으로 판단되며, 향후 수술적 치료가 고려되고 있다.

### 고 찰

팔꿈치(cubital tunnel)은 전방으로 안쪽관절용기(medial condyle), 외측으로는 팔꿈치관절 및 안쪽으로 자빠손목굽힘근의 두 개의 기시부에 의해 이루어진 해부학적 구조물이다. 이 관속에서 자신경이 눌리게 되면 팔꿈치증후군이 일어난다.

자신경이 팔신경얼기에서 손으로 주행하면서 손상을 받을 수 있는 부위는 여러 곳이 있을 수 있으며 그 원인 역시 다양하다. 1861년 Guyon이 자빠관(ulnar tunnel)에 관한 해부학적 연구에서 자신경 압박증후군에 대하여 언급한 이후로 전완의 원위부, 위관절용기의 상부 5-7cm 부위에 위치하는 안쪽 근간 격막(medial intermuscular septum)에서 세머리근의 안쪽 기시부까지 연장된 근막 및 근 섬유에 의해 형성된 스트러더스 아케이드

(arcade of Struthers)에서 신경이 눌릴 수 있고 (Ochiai et al, 1992) 자빠손목굽힘근(flexor carpi ulnaris)의 기시부 및 수지관절 부위의 자빠관에서 압박이 가능하다. 손목부위, Guyon's씨 터널의 내부 혹은 주위에서의 신경압박증상과 원인에 대해 지금까지 여러 차례 보고가 있었다(Kang et al, 1994). 여러 가지 원인에 의해 조직의 압박 또는 신경의 신전이 장기간 지속될 경우 말초신경 압박증후군이 발생하여 신경증상이 나타난다. 이를 총칭하여 포착성 신경병증(entrapment neuropathy)이라고 하며, 병리학적으로는 신경의 수초막 전이(displacement of myelin sheath)나 신경의 종축 신장(longitudinal stretching)에 의한 탈수초 현상을 그 원인으로 보고하였다(Han et al, 2003).

팔꿈치 증후군의 가장 흔한 증상은 전완부 안쪽에서 손의 자빠 부위로 방사되는 통증으로, 환자는 통증으로 밤에 종종 깨기도 하며, 흔히 손의 자빠 감각 이상이 동반된다. 또한 증상은 팔꿈치관절의 굴곡과 폼을 많이 수행하면 악화되기도 한다. 자신경의 감각분포영역에 감각저하나 소실 또는 이상감각이 관찰될 수 있으며, 자신경에 의해 지배되는 내재근의 마비도 관찰될 수 있다. 특히 자신경은 손의 기능에 아주 중요한 역할, 즉 집게(pinch), 엄지손가락 및 손가락을 이용한 정밀한 작업(precision tasks), 대칭적인 손가락 굽힘(symmetric finger flexion) 및 힘있는 움켜잡기(power grasp)에 중요한 역할을 담당한다(Amirjani et al. 2003). 자신

경에 의해 지배되는 내재근은 손가락 관절의 안정성에 관여하므로, 마비가 되면 손목뼈중간관절의 과다범과 함께 이차적인 손목손허리관절의 굽힘으로 집게력의 장애를 유발한다. 특히 자신경이 완전마비되면 집게력이 50-80% 정도까지 저하될 수도 있다. 또한 자측 손가락의 다양한 정도의 갈퀴손 변형과 안쪽위관절용기(medial epicondyle)의 뒤를 누르면 저린 감각이 전완 및 손의 자측에 발생하는 틈널 징후(Tinel's sign)가 나타나기도 한다(Daniel et al. 2002).

이학적 검사에서 팔꿈치관절의 조사는 운동범위측정, 종골나 변형의 시진을 반드시 포함해야 하며 팔꿈치관절 굴곡상태에서의 자신경의 탈구(dislocation)나 전방전위(anterior subluxation)의 촉진과 더불어 틈널 징후(Tinel's sign)를 관찰할 수도 있다. 자신경의 감각영역의 평가는 감각역치의 감소, 제 5수지부위 패드(pad)에서의 가벼운 촉각(light touch), 질감(textures), 진동각(vibration sense), 혹은 Semmes-Weinstein monofilaments를 이용한 압각(pressure sense) 측정(Al-Qattan, 1995) 등이 이용될 수 있다(Kim, 2000). 유용한 유발 검사로서 수근관절의 완전신전, 견관절의 외전과 하강(depression) 상태에서 팔꿈치관절의 완전 굴곡을 3~5분 동안 시행하여, 통증이나 저림 등이 자신경 감각지배영역에서 유발되면 양성으로 판단한다(David, 1997) 가장 용이하게 검사할 수 있는 근육은 제1 배측골간근(first dorsal interosseous muscle)과 소지외전근(abductor digit minimi)이며 근력이 약화된 측에서 프롬েন্ট징후(Froment's sign)가 관찰할 수 있다(Scott, 1992).

팔꿈굴증후군이 존재한다 하더라도 팔꿈치관절의 전기생리학적 검사에서 정상소견을 보이는 가능성이 있지만, 신경에 대한 전기생리학적 검사는 신경손상의 진단에 있어서 중요한 정보를 제공하여 준다. 신경전도검사는 주로 큰 유수신경의 활동전위의 전달능력을 평가함으로써 그 손상정도를 평가하며, 근전도 검사의 경우 말초신경과 근육의 전기진단적 평가와 근섬유의 전기적 활동을 기록한다(Roger et al, 1992). 본 증례에서는 오른쪽 팔꿈치관절부위 자신경(ulnar nerve)의 운동 및 감각신경 전도속도가 저하되어 있었다.

팔꿈치 관절 전후, 측면 엑스선 사진과 cubital tunnel view를 이용하여 척골관의 협착(cubital tunnel narrowing)과 골극을 관찰할 수 있으며(Scott, 1992), 초음파 검사에서는 신경의 크기 측정과 변화양상의 관찰이 가능하다.(Oliver & Carl, 1999) 자기공명영상검사서 팔꿈굴 증후군의 가장 흔한 이상 소견은 고신호강도와 자신경의 비후의 조합(63%), 그 다음으로는 자신경의 압박(25%), 고신호강도(24%), 자신경의 비후(2%)로

보고되었고, 역-위관절 용기의 자신경에서 가장 흔하게 보여진다(Vucic, 2006).

치료는 보존적 요법과 수술적 치료로 나눌 수 있는데, 보존적 치료로는 초기의 경한 경우에 적용되며 다음과 같은 방법이 있다. 팔꿈치관절 고정, 소염제 복용, 국소적 스테로이드 주사, 그리고 취침습관과 작업습관의 교정 등의 방법을 쓸 수 있다. 수술적 처치의 적응증과 시기, 방법 등에 논란이 있지만 일반적으로 진행성이고 만성이며, 비수술적 요법에 반응하지 않는 중증인 경우 수술적 요법이 시행된다(Ghazi, 1992). 본 증례의 경우 환자의 막양부 위축, 갈퀴모양 변형, 근력 약화 등의 변화가 보여 수술을 시행할 예정이다.

팔꿈굴증후군의 원인은 다요인적이다. 팔꿈굴 증후군의 직업관련성은 명확하지는 않지만, 특정 직업이 질환의 발생과 관련이 있는 것으로 생각되어진다.(Charness, 1992) 그러나 직업적 또는 개인적 요인의 상대적인 역할을 적절히 평가한 역학적 연구는 아직 보고 되지 않았다.(Viikari-Juntura, 1995) 팔꿈굴 증후군의 위험요인은 빈도나 기간에 따른 직업적 활동 또는 다른 개인적 활동을 포함되고, 특정 부위의 기계적 스트레스, 특정 자세와 같은 인간공학적 요인에 의해 악화된다.(Armstrong, 1992) 국외에서 팔꿈굴 증후군의 고위험군으로 보고된 직업은 목수, 화가, 유리 세공업자, 전 화교환원, 여자 재봉사, 음악가 등이다(Leher, 1995; Lundborg 1993).

팔꿈치관절의 용적은 팔꿈치관절의 위치에 다르며, 굽힘 및 폼에 의해 팔꿈치관절의 생역학적 변화가 일어나고 굽힐 때 관의 압력이 증가한다. 따라서 관절의 용적 및 신경의 직경은 견인력에 의해 감소되어 증상이 재현, 악화될 수 있다. 또한 팔꿈굴 증후군에서 자신경고랑(groove for ulnar nerve)이 얇거나(shallow), 저형성되어(hypoplasia)있거나(Murakami & Komiyama, 1978) 부적합한 섬유성 아치에 의해 계속적인 자신경의 아탈구나 탈구가 관찰될 수 있다. 이러한 아탈구가 존재하면 자신경이 더 흔하게 손상을 입을 수 있으나, 아탈구가 없다고 하더라도 해머질, 삽질, 드는 작업 등 생역학적으로 팔꿈치관절의 반복적인 굽힘 및 폼을 요구하는 동작 또는 책상이나 작업대에 기대는 작업 등과 같이 팔꿈치관절에 압력을 가하는 작업에 의해서도 충분히 팔꿈굴 증후군이 유발될 수 있다.(Abdel-Salam, 1991; Michael et al, 1994; Magnusson, 1997; Christnine et al, 1998; Amirjani, 2003).

팔꿈치관절 외상 변형이 자신경 마비의 원인이 되는 경우가 약 17-45% 정도로 보고하고 있으며, 외반 변형에 의한 신경의 연장이 주된 원인이다(Hirsh et al, 1985; Ogino et al, 1986). 팔꿈치관절 주위의 외상과 관련하

여 자신경의 압박을 일으키는 요소로는 골절 후 가골 형성이나 안쪽관절융기 또는 안쪽위관절융기 골절의 불유합 또는 부정유합, 노뼈머리 골절, 팔꿈치관절 탈구, 가쪽관절융기(lateral condyle) 골절 후 외반 변형 등이 있으며 자신경 주변의 해부학적 구조의 변화와 조직의 섬유화로 인한 포획(entrapment)이나 유착에 의해 발생한다 (Park & Jung 2002). 정리하면 팔꿈치관절 외상에 의해서는 신경의 연장변형이, 특발성 환자는 신경의 압박이 주된 원인으로 작용한 것으로 보고되고 있다.

이전에 오른쪽 팔꿈치관절부위의 특별한 외상이나 골절이 없었고 17년 동안 협소한 공간에서 하루 10시간 정도의 용접작업을 수행하였다. 이후 1999년부터 2004년까지는 증례의 질환을 발생시켰을 것으로 판단되는 자재박스 해체작업과 상차 및 하차작업이 하루 1-2시간 정도였으나, 2005년부터 인력이 줄어들어 하루 4시간 정도로 작업시간이 매우 증가하여 Fig 1-1,2,3,4의 작업이 하루 평균 20개 정도의 자재박스를 해체하고 내용물을 상차 및 하차하는 작업을 수행하였다. 환자는 팔꿈치관절의 강도 높은 굽힘과 폼 동작을 반복하였으며 상지 작업자세를 RULA를 이용하여 평가한 결과, 최종점수는 7점으로 작업자세의 즉각적인 개선을 필요로 하였다. 그러므로 이 환자의 질병은 작업과 관련되어 발생, 악화되었을 가능성이 상당히 높다고 할 수 있다.

이 환자는 임상조건과 진찰, 그리고 신경전도 및 근전도검사서 오른쪽 팔꿈치관절의 자신경 병변임을 시사하는 소견을 보였다. 단순촬영에서 팔꿈치에 이상소견이 없었으나 자기공명영상검사서 단순촬영에서 보이지 않던 오른쪽 위팔뼈 안쪽위관절융기 안쪽 관절강내 0.6 cm의 뼈조각(bony fragment)과 이 뼈조각 뒤로 비후되어 있는 자신경, 그리고 노뼈머리의 전반적인 염증성 변화를 보여 해부학적으로 팔꿈굴 증후군을 증명한 사례이다. 이 환자의 경우에는 수술적 치료가 고려되어 자기공명영상촬영을 시행하였으므로 합리적일 수 있지만 상대적으로 증상이 경한 경우 진단을 위해서 자기공명영상촬영이 필요한 것인지는 향후 논의해야 할 과제이다.

## 요 약

목적: 반복 작업에 의해 발생한 팔꿈굴증후군 1례 보고.

방법: 오른손 엄지와 검지사이의 심한 근위축과 5번째 손가락의 갈퀴모양 변형 및 무감각을 주소로 내원한 근로자를 직업력 조사, 신체검사 및 영상검사, 신경전도 및 근전도검사를 시행하였고, 근로자의 진술과 사진 등을 토대로 하여 RULA를 이용한 동작분석을 통해서 진단 및 작업관련성을 평가하였다.

결과: 근로자는 입사 이후 17년 동안 선박용접을 수행

하였고, 이후 최근 6년 동안 자재박스 해체작업과 상차 및 하차작업등의 팔꿈치 관절을 반복적으로 사용하는 업무였다. 신경전도 및 근전도 검사에서 오른쪽 팔꿈치 관절부위 자신경의 운동 및 감각신경 전도속도가 저하되어 있었고, 오른손 내재근과 자뼈쪽손목굽힘근의 전위가 감소된 소견이 관찰되었다. 단순촬영에서는 특이소견이 없었으나 자기공명영상검사는 오른쪽 위팔뼈 안쪽위관절융기 안쪽 관절강내 0.6 cm의 뼈조각이 있고, 자신경이 비후되어 팔꿈굴증후군에 합당한 소견이었다.

결론: 근로자의 증상은 작업장에서 팔꿈치관절의 굽힘과 폼의 반복으로 발생한 지연성 팔꿈굴증후군으로 판단되며, 향후 수술적 치료가 고려되고 있다.

## 참고문헌

- Abdel-Salam A, Eyres KS, Cleary J: Driver's elbow: A cause of ulnar neuropathy. *J Hand Surg* 1991;16B:436-7.
- Amirjani N, Thompson S, Satkunam L, Lobay GLW, Chan KM. The Impact of Ulnar Nerve Compression at the Elbow on the Hand Function of Heavy Manual Workers. *Neurorehabil Neural Repair* 2003;17:118-3.
- Armstrong TJ. Cumulative Trauma Disorders of the Upper Limb and Identification of Work-Related Factors. In: Millender LH, Louis DS, Simmons BP (eds) *Occupational Disorders of the Upper Extremity*. Churchill Livingstone Pub. New York, 1992. pp19-45.
- Charness ME. Unique Upper Extremity Disorders of Musicians. In: Millender LH, Louis DS, Simmons BP (eds) *Occupational Disorders of the Upper Extremity*. Churchill Livingstone Pub. New York, 1992. pp227-52.
- Christine BN, Susan EM. Nerve injury in repetitive motion disorders. *Clinical orthopedics and related reasearch*. 1998;351(3):10-20.
- Daniel D. *Electrodiagnostic Medicine* 2nd ed. HANLEY & BELFUS, INC. Pub. Philadelphia. 2002. pp1070-85.
- David W, Phillip F, Miriam A. *Diagnostic Imaging Orthopaedics* 1st ed. Amirsys inc. Salt Lake City. pp2-34-2-37.
- Ghazi MR. Proximal ulnar nerve compression: Cubital tunnel syndrome. *Hand Clinics* 1992;8(2):325-336.
- Han SH, Shin KH, Kang ES, Hahn SB, Kang HJ. Operative Treatment of Tardy Ulnar Nerve Palsy. *J. of Korean Orthop. Assoc.* 2003;38(4):417-20.(Korean)
- Hirsh LF and Thank A: Ulnar nerve entrapment at the elbow; Tailoring the treatment to the cause. *Postgraduated Med* 1985;77:211-5.
- Kang HJ, Kang ES, Yoo JH. Ulnar Nerve Compression Syndrome due to Anomalous Branch of the Ulnar Nerve Piercing the Felxor Carpi Ulnaris.-Report of one case-J of

- Korean Orthop. Assoc. 1994;29(1):243-247.(Korean)
- Kim JW, Park IS, Lee YJ Kim YC, Kim PJ, Kang DM. A Case of Work-Related Cubital Tunnel Syndrome Due To Repetitive Motion. Korean J Occup Environ Med 2000;12(2):310-8. (Korean)
- Leher WF. Cubital Tunnel Syndrome in the Work Environment. In: Gordon SL, Blair SJ, Fine LJ (eds). Repetitive Motion Disorders of the Upper Extremity. American Academy of Orthopaedic Surgeons Pub. Rosemont, 1995, pp456-65.
- Lobat H, Barbars SW, Edward AC, Theodore KC, Length of disability and cost of work-related musculoskeletal disorders of the upper extremity. JOEM 1998;40(3):261-9.
- Lundborg G: Surgical treatment for ulnar nerve entrapment at the elbow. J Hand Surg 1992;17B:245-7.
- McAtamney L, Corlett EN. RULA: A survey method for investigation of work-related upper limb disorders. Appl Ergon 1993;24(2):91-9.
- Magnusson M, Pope M. Epidemiology of the Neck and Upper Extremity. In: Nordin M, Andersson GBJ, Pope M (eds). Musculoskeletal Disorders in the Workplace Principles and Practice. Mosby Pub. Philadelphia, 1997, pp328-35.
- Michael E, O. Bruce D, Elizabeth G. Cumulative Trauma Disorders of the Upper Extremity. Zenez C. Occupational Medicine 3rd ed. Mosby-Year Book. New York. 1994. pp48-64.
- Murakami Y, and Komiyama Y. Hypoplasia of the trochlea and the medial epicondyle of the humerus associated with ulnar neuropathy. J Bone Joint Surg 1978;60-B:225-7.
- Ochiai N, Hayashi T, Ninomiya S. High ulnar nerve palsy caused by the arcade of struthers. J Hand Surg 1992;17(6):629-31.
- Ogino T., Minami A. and Fukuda K. Tardy ulnar nerve palsy caused by cubitus varus deformity. J Hand Surg 1986;11(3):352-6.
- Oilver H, Carl DR. Ultrasound of radial, ulnar, median, and sciatic nerves in healthy subjects and patients with hereditary motor and sensory neuropathies. Ultrasound Med Biol 1999;25(3):481-5.
- Park MJ, Jung MU Ulnar Neuropathy Combined with Post-Traumatic Conditions of the Elbow. J of Korean Orthop. Assoc 2002;37(3):379-84.(Korean)
- Roger AB, Gary RB, Ghazi MR, Electrodiagnosis of compressive nerve lesion, Hand Clinics 1992;8(2):241-253St John JN, Palmaz JC. The cubital tunnel in ulnar entrapment neuropathy. Radiology 1986;158:119-23.
- Scott AM, Roy AM. Cubital tunnel syndrome. Orthop Clin North Am 1992;23(1):111-23.
- Viikari-Juntura E. The Role of Physical Stressors in the Development of Hand/Wrist and Elbow Disorders. In: Gordon SL, Blair SJ, Fine LJ (eds). Repetitive Motion Disorders of the Upper Extremity. American Academy of Orthopaedic Surgeons Pub. Rosemont, 1995, pp7-30.
- Vucic S, Cordato DJ, Yiannikas C, Schwartz RS, Shnier RC. Utility of magnetic resonance imaging in diagnosing ulnarneuropathy at the elbow. Clin Neurophysiol 2006; 117(3):590-5.