

## Update on Management of Compressive Neuropathy

## 수근관 증후군

이석하·이승준<sup>✉</sup>

건국대학교 의학전문대학원 정형외과학교실

## Carpal Tunnel Syndrome

Suk-Ha Lee, M.D., Ph.D., and Seoung Joon Lee, M.D., Ph.D.<sup>✉</sup>

Department of Orthopaedic Surgery, Konkuk University School of Medicine, Seoul, Korea

Carpal tunnel syndrome is the most common peripheral nerve entrapment syndrome. The elevated pressure in the carpal tunnel causes compression of median nerve. Although the diagnostic criteria for carpal tunnel syndrome are not clear, the diagnosis is based on the patient history and physical examination and may be confirmed by electrodiagnosis with nerve conduction test or ultrasonography. Nonsurgical treatments are generally recommended for early carpal tunnel syndrome and surgical treatments are preferred for failed nonsurgical treatment, however there is controversy regarding the optimal time when the surgery should be performed. Results of surgical treatment are usually satisfactory, however there are also complications after surgical treatment. In order to achieve good results without complications, normal anatomy around the median nerve and its anatomical variations should be thoroughly understood before the operation and careful surgical technique is absolutely required.

**Key words:** carpal tunnel syndrome, median nerve

## 서론

수근관 증후군(carpal tunnel syndrome)은 가장 흔한 말초 신경 포착 증후군(peripheral nerve entrapment syndrome)으로서 상승된 수근관 내의 압력으로 정중 신경이 압박되어 발생한다. 정중 신경이 지배하는 감각 영역, 즉 엄지, 제2, 3 수지에 저림감 또는 감각 이상 등의 감각 증상과 무지구(thenar)의 근육 위축에 따른 엄지의 근력 약화 증상이 나타난다. 수근관 증후군의 진단을 위하여는 환자의 병력 청취와 이학적 검사가 중요하며 근전도(electromyography), 신경 전도 검사(nerve conduction test) 및 초음파(sonography) 등의 보조적인 검사들은 확진에 도움이 된다. 보존적 치료와 수술적 치료로 대부분 만족스러운 결과를 얻을 수 있

으나 양호한 결과를 얻기 위해서는 수근관 주위의 정확한 해부학적 지식과 수술전 정확한 진단 및 치료가 필요하다. 따라서 본문에서는 수근관의 정상 해부학과 변이, 수근관 증후군의 진단 방법 및 치료 방법, 그리고 치료 결과에 대해 기술하고자 한다.

## 본론

## 1. 해부학

수근관은 배측의 수근골과 수장측의 횡수근 인대로 이루어진 공간으로 손목 횡단면의 약 20%를 차지하며 9개의 굴곡건과 정중 신경이 지나간다. 정상 횡수근 인대의 두께는 평균 0.6-2.0 mm로 알려져 있으나 수근관 증후군이 있는 경우에는 두께가 평균 6.0 mm까지 증가할 수 있으며, 횡수근 인대는 약 24도 수장측에서 배측으로 경사져서 주행하기 때문에 내시경을 이용한 수근관 유리술 시 내시경의 삽입 각도에 주의하여야 한다.<sup>1)</sup> 일반적으로 정중 신경은 수근관 내에서 가장 수장 측에 위치하고 중앙에서 요측에 위치하지만 정중 신경이 전완부에서 두 가닥으로 분리되어 수근

Received May 30, 2014 Revised August 25, 2014

Accepted September 17, 2014

<sup>✉</sup>Correspondence to: Seoung Joon Lee, M.D., Ph.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Konkuk University Medical Center, 120-1

Neungdong-ro, Gwangjin-gu, Seoul 143-729, Korea

TEL: +82-2-2030-7360 FAX: +82-2-2030-7369 E-mail: lsjmd@naver.com

관으로 들어오는 변이가 있을 수 있으며 이런 변이는 지속성 정중 동맥(persistent median artery)과 연관되어 있기 때문에 초음파 검사에서 수근관 내에서 동맥의 혈류가 확인되면 정중 신경의 변이가 있을 수 있다는 것을 예상해야 한다(Fig. 1).<sup>2)</sup> 또, 수근관 내에서 정중 신경의 운동 분지에 대한 정상 해부학과 변이를 알고 있어야 한다. 수근관 내에서 정중 신경은 무지구로 가는 운동 분지를 내는데 약 80%에서 정중 신경의 요측 면에서, 18%에서는 정중 신경의 중앙에서 분지되고 1%~2%에서는 척측 면에서 분지를 내는 경우도 있으며 약 10%에서는 여러 개의 운동 분지를 낸다고 알려져 있다(Fig. 2).<sup>3,4)</sup> 따라서, 횡수근 인대 유리술(transcarpal ligament release)을 할 때 절개의 방향이 가능한 정중 신경의 척측 면으로 진행하는 것이 안전하다. 정중 신경의 운동 분지가 나오는 위치도 변이가 있을 수 있는데, 대부분은 횡수근 인대의 원위부에서 운동 분지가 분지되지만(extraligamentous) 드물게는 횡수근 인대 밑에서(subligamentous), 또는 횡수근 인대를 관통하면서(transligamentous) 분지될 수 있기 때문에 횡수근 인대 유리술을 할 때 주의가 필요하다(Fig. 2).<sup>5)</sup> 정중 신경의 운동 분지의 위치를 알려주는 기준선으로 카프란 선(Kaplan line)이 사용된다(Fig. 3). 카프란 선은 엄지의 척측 면에서 근위 수장선(palmar crease)에 평행하게 그린 선으로 카프란 선과 근위 수장선 사이에 표재 동맥궁(superficial arterial arch)이 위치한다. 카프란 선과 제3 수지의 장축을 연결하는 선이 교차하는 지점이 정중 신경의 운동 분지가 무지구 근육으로 들어가는 위치로, 수술 절개 위치와 방향을 결정할 때 도움이 될 수 있다.<sup>6)</sup> 정중 신경의 수장 피부 신경(palmar cutaneous nerve) 분지는 수근 관절의 근위 주름에서 근위 7-8 cm에서 분지되어 장장근(palmaris longus)과 요수근 굴곡근(flexor carpi radialis) 사이로 주행을 하면서 무지구로 향하기 때문에 근위 전완부의 전완근막(antebrachial fascia)을 절개할 때 절개의 위치와 방향이 가능한 장장근의 척측으로 향하게 해야 신경 손상을 피할 수 있다.<sup>7)</sup> 횡수근 인대의 원위 경계부에서 정중 신경과 척골

신경의 감각 분지 연결이 보고되고 있으며<sup>8)</sup> 이런 경우에 수술의 절개 위치가 척측에 위치하게 되면 척골 신경의 손상이 발생하여 제4, 5 수지의 감각 이상이 발생할 수 있다. 또 수근관 내에서 내재근과 굴곡근 변이가 있을 수 있기 때문에 횡수근 인대 유리술을 한 후 이들의 확인이 필요할 수도 있다.<sup>9)</sup>

## 2. 원인 인자

급성 수근관 증후군은 손목의 외상, 감염, 출혈 등에 의해 발생할 수 있으며<sup>10)</sup> 만성 수근관 증후군의 원인은 해부학적 요인, 전신적 요인, 운동 또는 직업적 요인, 그리고 뚜렷한 원인을 알 수 없는 특발성으로 나눌 수 있다. 해부학적인 요인으로는 수근관 내의 종물, 지속성 정중 동맥, 골극, 이상 근육 등이 있을 수 있으며<sup>10,11)</sup> 비만, 알코올 중독, 갑상선 저하증, 류마티스 관절염, 아밀로이드증, 신부전 등이 수근관 증후군의 전신적 요인과 관련이 있다.<sup>11)</sup> 정확한 기전은 알려진 바 없으나 임신 중에 20%~45%에서 발생할 수 있으며 출산 후 증상이 소실되는 것으로 알려져 있다.<sup>12)</sup> 원인 인자로 가장 문제가 되는 것은 직업적 요인으로 지금까지 손목과 수지의 반복적인 굴곡 신전과 진동 기계의 사용은 수근관 증후군의 발생률을 2배 높이는 것으로 알려져 있으나 컴퓨터 작업 등 다른 직업 환경과의 연관성은 확인되지 않았다.<sup>13,14)</sup>

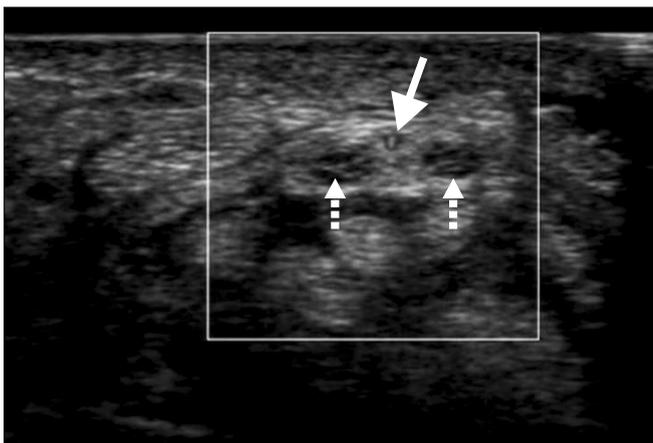


Figure 1. Ultrasonography of carpal tunnel shows a persistent median artery (solid arrow) and bifid median nerve (dotted arrows).

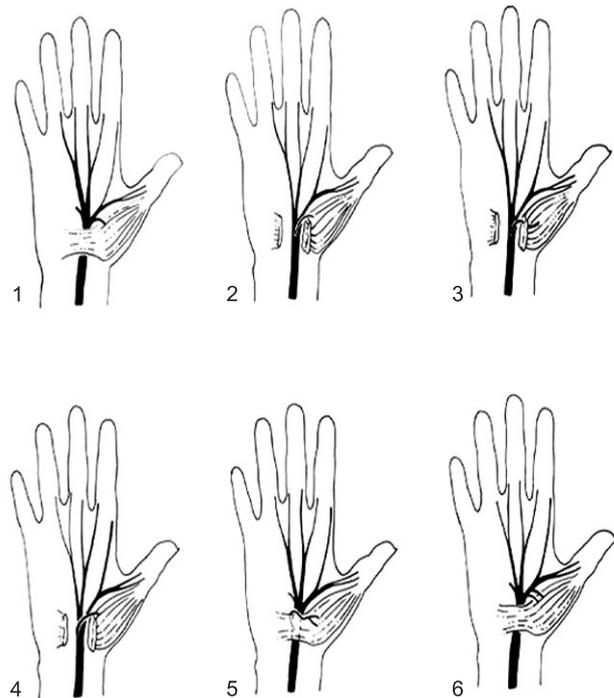


Figure 2. Anatomic variations of median nerve. 1. Usual branching of the median nerve; 2. Thenar branch leaving the median nerve within the carpal tunnel (subligamentous); 3. Transligamentous course of the thenar branch; 4. Thenar branch leaving median nerve at its ulnar aspect; 5. Thenar branch crosses over the top of the transverse carpal ligament; 6. Doubled thenar motor branch. Data from the article of Lanz (J Hand Surg Am. 1977;2:44-53).<sup>3)</sup>

### 3. 진단

#### 1) 병력과 이학적 검사

병력과 이학적 검사가 수근관 증후군을 진단하는 데 중요하나 명확한 임상적 진단 기준과 진단 도구의 필요성에 대해서는 논란이 많다.<sup>15,16</sup> 수근관 증후군의 증상은 정중 신경이 지배하는 영역에서 감각 이상 또는 저하, 밤에 심해지는 통증이며 손을 흔들거나 주무르면 증상이 소실됨을 호소한다. 그러나 모든 수지에 저림감을 호소할 수도 있으며 팔꿈치와 어깨까지 뻗치는 통증을 호소할 수도 있다. 만성일 경우에는 수지, 특히 엄지의 근력 약화를 호소하며 물건을 떨어뜨리거나 단추를 잠글 때 불편함을 호소하기도

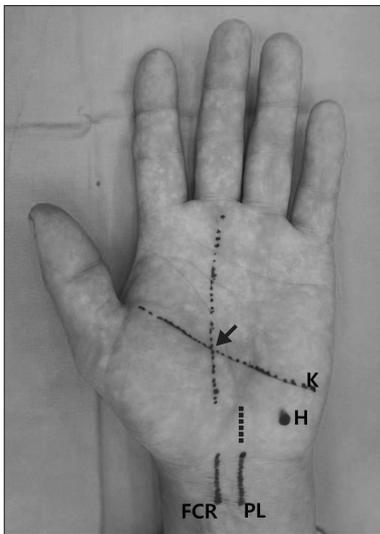


Figure 3. Kaplan cardinal line and anatomic landmarks. Dashed line is standard palmar incision and the solid arrow is the point that the recurrent motor branch of the median nerve usually enters the thenar muscles. K, Kaplan line; H, hamate hook; PL, palmaris longus; FCR, flexor carpi radialis.

한다. 감각 검사로는 2-point discrimination, Semmes-Weinstein monofilaments를 할 수 있으며 증상 유도 검사로는 Phalen 검사, Durkan 정중 신경 압박 검사 등을 할 수 있다. 증상 유도 검사의 진단적 가치에 대해서는 이견이 있으나 MacDermid과 Wessel<sup>17</sup>은 Phalen 검사, 정중신경 압박 검사, Tinel 검사의 예민도와 특이도를 메타 분석을 한 결과, Phalen 검사는 68% 예민도와 73% 특이도를, 정중 신경 압박 검사는 64% 예민도와 83% 특이도를, Tinel 검사는 50% 예민도와 77%의 특이도를 보였다고 보고하였다. Durkan<sup>18</sup>은 정중 신경 압박 검사에서 87%의 예민도와 90%의 특이도를 보여 Phalen 검사보다는 특이성, 예민도가 더 높고 진단적 가치가 있다고 보고하였다. Graham 등<sup>16</sup>은 수근관 증후군에서 나타나는 임상 증상과 신체검사를 근거로 여섯 가지의 임상 진단 기준을 제시하였으며(Table 1), Katz와 Stirrat<sup>19</sup>는 수부 증상 도표(hand symptom diagram)를 만들어 수근관 증후군의 임상 진단에 유용하게 사용할 수 있게 하였다(Fig. 4). 수근관 증후군을 진단할 때 다른 질병이 없는지를 확인하는 것도 중요하다. 피부와 연부 조직에 문제가 없는지, 근육의 위축은 없는지를 확인하고 상지의 근력과 수부의 악력 및 집게력을 측정한다. 6번째 경추의 신경근증이 수근관 증후군의 증상과 비슷하게 나타나기 때문에 경추부 병변과의 감별을 위하여 Spurling 검사가 필요하며 Wright hyper-

Table 1. CTS-6 Diagnostic Clinical Criteria for Carpal Tunnel Syndrome

1	Numbness and tingling in the median nerve distribution
2	Nocturnal numbness
3	Weakness and/or atrophy of the thenar muscle
4	Tinel sign
5	Phalen test
6	Loss of 2-point discrimination

CTS-6, 6-item carpal tunnel symptoms scale.

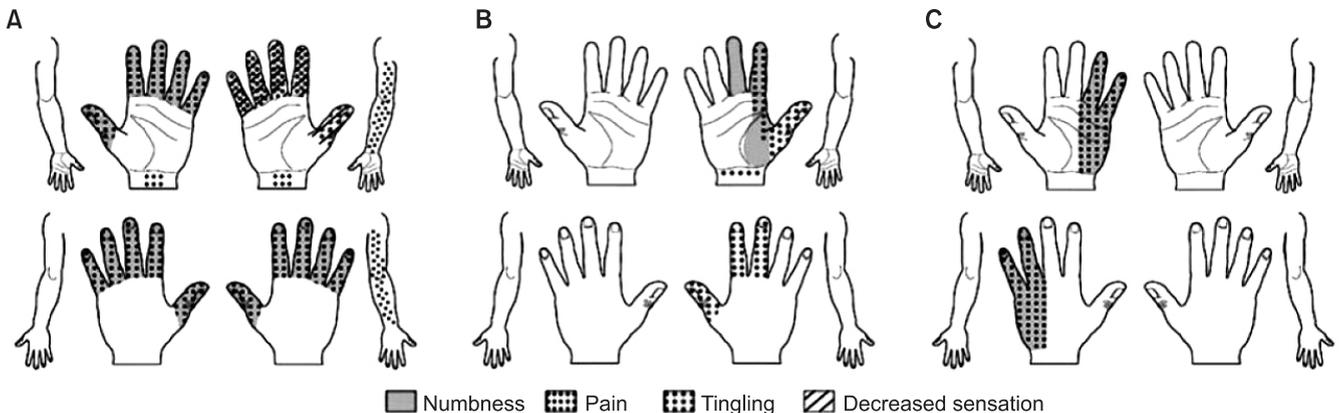


Figure 4. Katz and Stirrat hand diagram.<sup>19</sup> (A) Classic pattern. Symptoms affect at least two of digits 1, 2, or 3. The classic pattern permits symptoms in the fourth and fifth digits, wrist pain, and radiation of pain proximal to the wrist, but it does not allow symptoms on the palm or dorsum of the hand. (B) Probable pattern. Same symptom pattern as classic, except palmar symptoms are allowed unless confined solely to the ulnar aspect. In the possible pattern (not shown), symptoms involve only one of digits 1, 2, or 3. (C) Unlikely pattern. No symptoms are present in digits 1, 2, or 3.

abduction 검사, Adon 검사, costoclavicular compression 검사를 하여 흉곽 터널 증후군(thoracic outlet syndrome)을 감별해야 한다.

## 2) 전기 진단 검사

근전도 검사 및 신경 전도 검사는 진단을 확진하거나 다른 병변과 감별하기 위하여 시행할 수 있으며, 치료 전, 후를 비교하기 위한 기본 자료로 사용될 수 있다.<sup>20)</sup> 그러나 임상적으로 수근관 증후군으로 진단한 환자 중 16%~34%에서는 근전도 검사가 정상으로 나올 수 있기 때문에 근전도 검사에서 정상으로 나왔다고 해서 수근관 증후군이 없다고 단정할 수는 없으며, 근전도 검사에서 음성의 소견이 보여도 환자의 증상이 수근관 증후군에 해당한다면 수근관 증후군으로 진단할 수 있다.<sup>21)</sup>

## 3) 방사선 검사 및 초음파 검사

단순 방사선 사진의 촬영은 수근관 증후군을 진단하는 데 필수적인 항목은 아니지만 손목의 단순 방사선 사진에서 요골의 부정 유합, 수근관을 구성하는 수근골의 변형 등을 확인할 수 있으며 방사선 사진에는 손목 전후방, 측면 사진뿐만 아니라 수근관 사진(carpal tunnel view)을 같이 찍어야 한다. 최근 고해상도 초음파의 발달로 수근관 증후군을 진단할 때 초음파가 유용하게 사용되고 있다. 수근관 근위부에서 초음파로 측정된 정중 신경의 단면적이  $10 \text{ mm}^2$  이상이거나, 수근관과 전완부 중간 부위에서 정중 신경의 단면적 비가 1.4 이상일 때 수근관 증후군으로 진단할 수 있으며<sup>22,23)</sup> 이 밖에도 수근관 내에서 정중 신경의 운동성 정도와 정중 신경 내 혈류 정도도 수근관 증후군을 진단하는 기준으로 사용될 수도 있다.<sup>24,25)</sup> Fowler 등<sup>26)</sup> 은 수근관 증후군의 진단에서 초음파의 유용성에 대한 메타 분석을 한 결과, 77.6%의 예민도와 86.8%의 특이도를 보였다고 하였으며 수근관 증후군의 진단 시에 기존의 전기진단 방법에 못지 않게 유용하다고 하였다. 그러나 고해상도 초음파 검사 단독으로 수근관 증후군을 확진하기에는 무리가 있을 것으로 생각되며 고해상도 초음파 검사는 수근관 내에 종물이 있는지, 건 활액막염이 어느 정도인지, 또 정중 신경 또는 근육의 변이가 있는지를 확인하는 데 도움을 주며 다른 임상 증상과 고려하여 수근관 증후군을 진단하는 데 도움을 줄 수 있는 검사로 생각된다.

## 4) 혈액 검사

혈액 검사는 수근관 증후군을 진단할 때 필수적인 항목은 아니나 갑상선 기능 이상, 당뇨, 비타민 B12 부족, 엽산 부족 등의 전신 질환이 수근관 증후군과 유사한 증상을 보일 수 있기 때문에 이들의 존재 여부를 확인하기 위하여 혈액 검사를 할 수도 있다.

## 4. 치료

치료 방법은 증상의 정도, 이환 기간, 원인, 환자의 전신 상태를

고려하여 선택한다. 특발성 수근관 증후군에서는 대부분 부목 고정이나 스테로이드 주사 등의 보존적 치료를 먼저 선택할 수 있으며 외상이나 감염 등에 의한 급성 수근관 증후군, 단무지 외전근의 위축이 보이는 만성 수근관 증후군, 보존적 치료에 실패한 경우, 수근관 내에 존재하는 종물이 있을 경우에는 수술적 치료를 선택할 수 있다.

### 1) 보존적 치료

(1) 부목 고정: 손목을 2-9도 신전하고 2-6도 척측 변위를 하여 고정하였을 때 수근관 내의 압력이 최소로 된다고 보고되고 있으며,<sup>27)</sup> 이를 근거로 한 임상 결과에서도 부목 고정이 효과적으로 보고되고 있다.<sup>28)</sup> 따라서 처음 발병한 특발성 수근관 증후군의 치료로 부목 고정을 할 수 있으나 부목 고정을 할 때 손목이 과도하게 굴곡되거나 신전되지 않게 하는 것이 중요하며 손목을 중립위로 하는 것이 일반적인 방법이다.

(2) 약물 치료: 임상에서 실제로 많은 의사들이 수근관 증후군 환자에게 비스테로이드 소염제, 스테로이드, 이노제, 비타민 B6, 항우울제 등의 다양한 약을 처방하고 있으나 스테로이드를 제외하고는 효과가 없는 것으로 알려져 있다.<sup>29)</sup>

① 비스테로이드계 소염제, 이노제, Celiker 등<sup>30)</sup> 은 스테로이드 주사를 한 수근관 증후군 환자에게 비스테로이드계 소염제를 투여한 군과 부목 고정을 한 군을 비교하였을 때 치료 후 2개월째에 두 군 모두에서 증상이 향상되었다고 하였으나 Chang 등<sup>29)</sup> 은 비스테로이드 소염제, 스테로이드, 이노제, 위약을 투여한 실험 결과 비스테로이드계 소염제와 이노제를 투여한 군에서는 증상의 호전이 없었으며 스테로이드를 투여한 군에서만 단기간의 효과가 있었다고 보고하였고 수근관 내의 부종을 줄이기 위하여 이노제를 투여하였으나 이노제의 치료 효과도 분명하지 않다고 보고되고 있다.

② 피리독신: Ellis 등<sup>31)</sup> 이 수근관 증후군과 피리독신 결핍과의 연관성을 보고하면서 수근관 증후군 환자에게 피리독신을 처방하기 시작하였으나 다른 여러 저자들은 수근관 증후군과 피리독신의 연관성은 없다고 보고하였으며 피리독신 효과에 대한 무작위 실험에서도 피리독신의 효과는 없다고 보고되고 있다.<sup>32)</sup> 그러나 Kasdan과 Janes,<sup>33)</sup> Jacobson 등<sup>34)</sup> 은 수근관 증후군의 치료로 피리독신만을 복용할 때에는 효과가 미미하나 다른 치료, 즉 부목 고정이나 스테로이드 주사 치료와 병행할 때에는 효과가 있다고 보고하면서 피리독신의 병행 사용을 권하였다.

③ 스테로이드 주사 및 경구용 스테로이드: 수근관 내 스테로이드 주사는 비수술적 치료의 방법뿐만 아니라 수근관 증후군을 진단할 수 있는 방법으로 사용될 수 있으며 수술 후 결과를 예측할 수 있는 방법으로 알려져 있다. Edgell 등<sup>35)</sup> 은 스테로이드 주사의 효과가 있는 환자에서 수근관 증후군 수술의 결과도 좋다고 보고하였다. 그러나 스테로이드 주사의 효과는 지속적이지 않다.

Gelberman 등<sup>36)</sup>은 스테로이드 주사를 맞고 6주 후에 환자의 76%에서 증상이 좋아졌으나 이들 중 22%만이 1년 후까지 유지된다고 하였으며 스테로이드 주사의 효과는 증상이 1년 미만이거나 감각 이상이 없는 경우, 증상이 심하지 않은 환자에서 효과가 있다고 하였다. 스테로이드 주사 시에 정중 신경이 손상되지 않게 주의해야 하며 스테로이드 주사 효과의 한계를 미리 환자에게 설명하는 것이 필요하다. 또한 당뇨가 있는 환자에서는 일시적으로 혈당을 높일 수 있다는 것을 알고 있어야 한다. 스테로이드의 경구 투여도 수근관 증후군의 치료로 사용되고 있다. 무작위 실험에서 경구용 스테로이드의 효과는 다른 경구용 약과는 달리 수근관 증후군에 효과가 있다고 보고되고 있으며<sup>29)</sup> 경구용 스테로이드의 효과는 투약 후 2주까지는 급격하게 증상의 호전을 기대할 수 있으나 4주 이상의 투여에서는 그 효과가 점점 없어진다고 보고되고 있기 때문에 경구용 스테로이드의 사용 기간은 2주를 권하고 있다.<sup>30)</sup> 또한 고용량과 저용량(10 mg/d)의 치료 효과에 차이가 없기 때문에 저용량 사용을 권하고 있다.<sup>37)</sup>

## 2) 수술적 치료

(1) 수술 전 고려 사항: 수술 시기와 수술 대상을 정하는 것이 필요하다. 일반적으로 보존적 치료에 실패한 정도에서 중등도의 증상을 가진 수근관 증후군이 좋은 수술 대상이다. 근육 위축과 감각 소실이 있는 심한 만성 수근관 증후군도 수술의 대상이나 완전히 회복되지 않을 수 있다는 것을 충분히 설명해야 하며 double-crash syndrome 등 다른 말초 신경 질환이 동반된 경우에는 만족스러운 결과를 얻지 못할 수도 있다는 것을 설명해야 한다.<sup>38)</sup>

(2) 언제, 누구를 수술해야 하는가?: 만성 특발성 수근관 증후군의 수술 적응증과 시기에 대한 명확한 기준은 없다. 일반적으로 보존적 치료에 반응이 없을 경우, 수근관 내에 종물 등의 병변이 있을 경우에 수술의 적응증으로 받아들여지고 있으나 수술의 적응증에 증상이 심한 환자의 수술 요구도 있기 때문에 수술의 적응증을 명확하게 제시하기는 힘들다. 또 보존적 치료의 효과가 지속적이지 않다고 알려져 있고 수술적 치료와 보존적 치료에 대한 전향적 무작위 실험에서도 수술적 치료가 더 효과적이며 보존적 치료는 단기간의 효과만 있을 뿐 1년 후에는 결국 수술적 치료가 필요하다고 보고되고 있기 때문에 수술 대상의 범위는 넓어질 수 있다.<sup>39,40)</sup> 감각 소실이 있거나 근육 위축이 있을 경우에는 수술 후에도 증상이 남아있을 수 있기 때문에 이들 증상이 나타나기 전의 경도나 중등도의 수근관 증후군 상태에서 수술하는 것이 더 좋을 것으로 생각된다.

(3) 어떤 방법으로 수술을 할 것인가?: 가장 널리 쓰이는 방법은 수근관 부위에 절개를 하는 개방형 수근관 유리술이다. 이 방법이 오랫동안 사용되었으나 절개 부위의 상흔통, 지주통(pillar pain), 회복 기간 지연 등의 문제점을 보완하기 위하여 Agee 등<sup>41)</sup>

이 one portal을 이용한 내시경적 수근관 유리술을 보고하였으며 Chow<sup>42)</sup>는 double portal을 이용한 내시경적 수근관 유리술을 보고하였다. 내시경적 수근관 유리술과 개방형 수근관 유리술 치료 결과는 차이가 없는 것으로 알려져 있다. 내시경적 수근관 유리술의 장점을 주장하는 사람들은 빠른 회복 기간과 업무 복귀를 보고하고 있으나<sup>42)</sup> 무작위 이중맹검 실험에서 두 방법의 치료 결과에는 차이가 없는 것으로 보고되었으며 내시경적 수근관 유리술을 할 경우에 5%의 재수술이 필요했으며 이로 인해 환자의 만족도가 더 낮았다고 보고되었다.<sup>43)</sup> 이처럼 개방형 수근관 유리술을 선호하는 사람들은 내시경적 수근관 유리술이 불안정한 유리술과 정중 신경의 손상 발생 가능성이 높고 지주통이나 상흔통에서 의미있는 차이가 없기 때문에 개방형 수근관 유리술이 좋다고 주장하고 있다. 결론적으로 각각의 수술 방법에 대한 이해와 숙련이 있다면 어떤 수술 방법을 사용하는지는 중요하지 않다. 다만, 손목 강직이 있거나 수지의 굴곡건 활액막염이 심할 경우, 수근관 내 종물 병변이 있을 경우에는 내시경적 수근관 유리술은 금기증으로 알려져 있기 때문에 수술 전에 이들의 확인이 필요하다.<sup>44)</sup>

## 3) 수술 후 치료와 결과

수술 후 치료 방법은 수술자마다 틀리지만, 수술 후 손목의 고정 은 수술 후 결과와 통증 완화에 영향이 없는 것으로 보고되고 있으며<sup>45)</sup> 오히려 수술 직후 손목과 수지의 능동적 굴곡-신전 운동이 굴곡건과 정중 신경의 유착을 방지할 수 있다고 알려져 있다.

수술 후 70%-98%에서 만족스러운 결과를 보였다고 보고되고 있으며 감각 검사는 60%에서 정상으로 회복되고 집게력과 악력은 각각 6주와 12주경에 회복되기 시작하여 92%에서 정상으로 회복되었다고 보고되었으며 85%에서 본래의 직장으로 복귀할 수 있었다고 보고되었다.<sup>46,47)</sup> 그러나 당뇨나 double-crash syndrome 등 다른 말초 신경 병변이 있는 경우, 알코올 중독, 정신과 문제가 있는 경우, 법적 보상 문제가 있는 경우에는 좋지 않은 결과를 보일 수 있기 때문에 수술을 선택할 때는 유의해야 한다.<sup>38)</sup>

## 4) 합병증

수근관 증후군의 수술 후 합병증은 피할 수 없는 합병증과 피할 수 있는 합병증으로 나눌 수 있다. 즉 정중 신경 및 척골 신경의 손상, 표재 동맥궁의 손상, 혈종, 불안정한 횡수근 인대 유리술 등은 수근관 주위의 해부학 구조를 정확하게 인지하고 조심스럽게 수술을 하면 발생 가능성을 줄일 수 있으나 수술 상흔 통증, 수지 강직, 복합 부위 통증 증후군 등은 조심스럽게 수술을 하여도 발생할 수 있기 때문에 수술 전에 환자에게 설명을 하는 것이 중요하다. 수술 상흔 통증은 수술 후 25%에서 나타나는 가장 흔한 합병증이며 일반적으로 수술 후 3개월 내에 소실되는 것으로 보고되고 있으나 30% 정도에서는 3개월 후에도 지속할 수 있기 때문

에 수술 전에 이에 대한 설명이 필요하다.<sup>48)</sup> 수술 상흔 통증의 원인을 찾기 위하여 횡수근 인대의 장력의 변화, 피하 조직의 염증 반응, 수술 방법의 차이, 피부 신경의 손상, 봉합 방법 등 여러 방면으로 연구가 되었으나 객관적인 근거를 제시하지 못했으며,<sup>49)</sup> 여러 저자들이 수술 상흔 통증의 예상 인자로 우울증을 제시하면서 우울증이 있는 환자를 수술할 때에는 수술 상흔 통증이 발생할 수 있음을 수술 전에 설명하는 것이 중요하다고 하였다.<sup>50,51)</sup> 수술 후 가장 문제가 되는 것은 증상이 지속되는 것이라 할 수 있다. 수술 후에도 증상이 좋아지지 않거나 재발하는 경우는 약 5%에서 보고되고 있다.<sup>52)</sup> 재발성 수근관 증후군과 지속성 수근관 증후군은 구별되어야 하는데, 재발성 수근관 증후군은 수술 후 증상의 소실이 6개월 이상 지속되었다가 다시 증상이 발생하는 경우를 말하며, 지속성 수근관 증후군은 수술 후에도 통증에 변화가 없거나 악화되는 경우를 말한다. 지속성 수근관 증후군을 평가할 때 중요한 것은 통증의 정도와 양상이며 수술 전과 비교하여 이것이 새로운 통증인지 아니면 수술 전과 같은 통증을 확인해야 한다. 지속되는 통증의 원인으로 Stütz 등<sup>53)</sup>은 55%에서 횡수근 인대의 불완전 유리라고 하였으며 또한 7%에서는 통증의 원인을 찾을 수 없다고 보고하였다. 재발성 또는 지속성 수근관 증후군의 치료는 정확한 원인을 확인하는 것이 필수적이며 원인에 따라 수술적 치료를 해야 한다. 그러나, 재발성 또는 지속성 수근관 증후군을 재수술한 후에도 환자의 40%–90%에서는 증상이 남아 있을 수 있기 때문에 조심스러운 접근이 필요하다.<sup>54)</sup>

## 결 론

경도의 수근관 증후군을 보이는 환자는 보존적 치료를 선택할 수 있겠으나 증상이 고착되거나 재발하는 경우에는 수술적 치료가 필요하다. 수근관 증후군의 수술적 치료 결과가 좋게 보고되고 있고 수술 기법이 복잡하지 않기 때문에 수술의 부담감이 적을 수 있으나 좋은 치료 결과를 얻기 위하여는 다음과 같은 몇 가지가 필요할 것으로 생각된다. 첫째, 수근관 주위 구조물의 정상 해부학에 대한 이해가 필요하고 이들의 해부학적 변이가 있음을 숙지하고 있어야 한다. 둘째, 예후 인자가 밝혀지지 않았지만 당뇨, 말초 신경 병변, 알코올 중독, 정신과적 문제, 법적 보상 등이 있을 경우에 예상과 다른 치료 결과를 얻을 수 있음을 알고 있어야 하며, 수근관 증후군의 증상이 오래되었거나 단무지 외전근의 위축 등이 상당히 진행된 경우에는 일부에서는 회복이 완전히 되지 않을 수 있다는 것을 알고 있어야 한다. 셋째, 수술 방법에 상관없이 수술 후 발생할 수 있는 합병증에 대해 환자에게 충분한 설명이 필요하다. 또 수술 후에도 증상이 지속되거나 새로운 증상이 생겼을 때 증상과 환자에 대한 정확한 평가가 필요하며 그 원인에 따른 적절한 치료가 필요하다.

## REFERENCES

1. Rotman MB, Donovan JP. Practical anatomy of the carpal tunnel. *Hand Clin.* 2002;18:219-30.
2. Szabo RM, Pettay J. Bilateral median nerve bifurcation with an accessory compartment within the carpal tunnel. *J Hand Surg Br.* 1994;19:22-3.
3. Lanz U. Anatomical variations of the median nerve in the carpal tunnel. *J Hand Surg Am.* 1977;2:44-53.
4. Mackinnon SE, Dellon AL. Anatomic investigations of nerves at the wrist: I. Orientation of the motor fascicle of the median nerve in the carpal tunnel. *Ann Plast Surg.* 1988;21:32-5.
5. Davlin LB, Aulicino PL, Bergfield TL. Anatomical variations of the median nerve at the wrist. *Orthop Rev.* 1992;21:955-9.
6. Riordan D, Kaplan E. Surface anatomy of the hand and wrist. In: Spinner M, ed. *Kaplan's functional and surgical anatomy of the hand.* Philadelphia: Lippincott; 1984. 353-7.
7. Taleisnik J. The palmar cutaneous branch of the median nerve and the approach to the carpal tunnel. An anatomical study. *J Bone Joint Surg Am.* 1973;55:1212-7.
8. May JW Jr, Rosen H. Division of the sensory ramus communicans between the ulnar and median nerves: a complication following carpal tunnel release. A case report. *J Bone Joint Surg Am.* 1981;63:836-8.
9. Linburg RM, Comstock BE. Anomalous tendon slips from the flexor pollicis longus to the flexor digitorum profundus. *J Hand Surg Am.* 1979;4:79-83.
10. Szabo RM. Acute carpal tunnel syndrome. *Hand Clin.* 1998;14:419-29.
11. Michelsen H, Posner MA. Medical history of carpal tunnel syndrome. *Hand Clin.* 2002;18:257-68.
12. Ekman-Ordeberg G, Sälgeback S, Ordeberg G. Carpal tunnel syndrome in pregnancy. A prospective study. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 1987;66:233-5.
13. Strömberg T, Dahlin LB, Lundborg G. Hand problems in 100 vibration-exposed symptomatic male workers. *J Hand Surg Br.* 1996;21:315-9.
14. Dias JJ, Burke FD, Wildin CJ, Heras-Palou C, Bradley MJ. Carpal tunnel syndrome and work. *J Hand Surg Br.* 2004;29:329-33.
15. Massy-Westropp N, Grimmer K, Bain G. A systematic review of the clinical diagnostic tests for carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Am.* 2000;25:120-7.
16. Graham B, Regehr G, Naglie G, Wright JG. Development and

- validation of diagnostic criteria for carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Am.* 2006;31:919-24.
17. MacDermid JC, Wessel J. Clinical diagnosis of carpal tunnel syndrome: a systematic review. *J Hand Ther.* 2004;17:309-19.
  18. Durkan JA. A new diagnostic test for carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg Am.* 1991;73:535-8.
  19. Katz JN, Stirrat CR. A self-administered hand diagram for the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Am.* 1990;15:360-3.
  20. Jablecki CK, Andary MT, So YT, Wilkins DE, Williams FH. Literature review of the usefulness of nerve conduction studies and electromyography for the evaluation of patients with carpal tunnel syndrome. AAEM Quality Assurance Committee. *Muscle Nerve.* 1993;16:1392-414.
  21. Graham B. The value added by electrodiagnostic testing in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90:2587-93.
  22. El Miedany YM, Aty SA, Ashour S. Ultrasonography versus nerve conduction study in patients with carpal tunnel syndrome: substantive or complementary tests? *Rheumatology (Oxford).* 2004;43:887-95.
  23. Hobson-Webb LD, Massey JM, Juel VC, Sanders DB. The ultrasonographic wrist-to-forearm median nerve area ratio in carpal tunnel syndrome. *Clin Neurophysiol.* 2008;119:1353-7.
  24. Mallouhi A, Pülzl P, Trieb T, Piza H, Bodner G. Predictors of carpal tunnel syndrome: accuracy of gray-scale and color Doppler sonography. *AJR Am J Roentgenol.* 2006;186:1240-5.
  25. Nakamichi K, Tachibana S. Restricted motion of the median nerve in carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Br.* 1995;20:460-4.
  26. Fowler JR, Gaughan JP, Ilyas AM. The sensitivity and specificity of ultrasound for the diagnosis of carpal tunnel syndrome: a meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res.* 2011;469:1089-94.
  27. Burke DT, Burke MM, Stewart GW, Cambré A. Splinting for carpal tunnel syndrome: in search of the optimal angle. *Arch Phys Med Rehabil.* 1994;75:1241-4.
  28. Manente G, Torrieri F, Di Blasio F, Staniscia T, Romano F, Uncini A. An innovative hand brace for carpal tunnel syndrome: a randomized controlled trial. *Muscle Nerve.* 2001;24:1020-5.
  29. Chang MH, Chiang HT, Lee SS, Ger LP, Lo YK. Oral drug of choice in carpal tunnel syndrome. *Neurology.* 1998;51:390-3.
  30. Celiker R, Arslan S, Inanici F. Corticosteroid injection vs. nonsteroidal antiinflammatory drug and splinting in carpal tunnel syndrome. *Am J Phys Med Rehabil.* 2002;81:182-6.
  31. Ellis J, Folkers K, Watanabe T, et al. Clinical results of a crossover treatment with pyridoxine and placebo of the carpal tunnel syndrome. *Am J Clin Nutr.* 1979;32:2040-6.
  32. Spooner GR, Desai HB, Angel JF, Reeder BA, Donat JR. Using pyridoxine to treat carpal tunnel syndrome. Randomized control trial. *Can Fam Physician.* 1993;39:2122-7.
  33. Kasdan ML, Janes C. Carpal tunnel syndrome and vitamin B6. *Plast Reconstr Surg.* 1987;79:456-62.
  34. Jacobson MD, Plancher KD, Kleinman WB. Vitamin B6 (pyridoxine) therapy for carpal tunnel syndrome. *Hand Clin.* 1996;12:253-7.
  35. Edgell SE, McCabe SJ, Breidenbach WC, LaJoie AS, Abell TD. Predicting the outcome of carpal tunnel release. *J Hand Surg Am.* 2003;28:255-61.
  36. Gelberman RH, Aronson D, Weisman MH. Carpal-tunnel syndrome. Results of a prospective trial of steroid injection and splinting. *J Bone Joint Surg Am.* 1980;62:1181-4.
  37. Herskovitz S, Berger AR, Lipton RB. Low-dose, short-term oral prednisone in the treatment of carpal tunnel syndrome. *Neurology.* 1995;45:1923-5.
  38. Chang MH, Ger LP, Hsieh PF, Huang SY. A randomised clinical trial of oral steroids in the treatment of carpal tunnel syndrome: a long term follow up. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2002;73:710-4.
  39. Aulisa L, Tamburrelli F, Padua R, Romanini E, Lo Monaco M, Padua L. Carpal tunnel syndrome: indication for surgical treatment based on electrophysiologic study. *J Hand Surg Am.* 1998;23:687-91.
  40. Hui AC, Wong S, Leung CH, et al. A randomized controlled trial of surgery vs steroid injection for carpal tunnel syndrome. *Neurology.* 2005;64:2074-8.
  41. Agee JM, McCarroll HR Jr, Tortosa RD, Berry DA, Szabo RM, Peimer CA. Endoscopic release of the carpal tunnel: a randomized prospective multicenter study. *J Hand Surg Am.* 1992;17:987-95.
  42. Chow JC. Endoscopic release of the carpal ligament: a new technique for carpal tunnel syndrome. *Arthroscopy.* 1989;5:19-24.
  43. Thoma A, Veltri K, Haines T, Duku E. A systematic review of reviews comparing the effectiveness of endoscopic and open carpal tunnel decompression. *Plast Reconstr Surg.* 2004;113:1184-91.
  44. Macdermid JC, Richards RS, Roth JH, Ross DC, King GJ. Endoscopic versus open carpal tunnel release: a randomized

- trial. *J Hand Surg Am.* 2003;28:475-80.
45. Nagle DJ. Endoscopic carpal tunnel release. *Hand Clin.* 2002;18:307-13.
  46. Cook AC, Szabo RM, Birkholz SW, King EF. Early mobilization following carpal tunnel release. A prospective randomized study. *J Hand Surg Br.* 1995;20:228-30.
  47. Mondelli M, Reale F, Sicurelli F, Padua L. Relationship between the self-administered Boston questionnaire and electrophysiological findings in follow-up of surgically-treated carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Br.* 2000;25:128-34.
  48. Gellman H, Kan D, Gee V, Kuschner SH, Botte MJ. Analysis of pinch and grip strength after carpal tunnel release. *J Hand Surg Am.* 1989;14:863-4.
  49. Ludlow KS, Merla JL, Cox JA, Hurst LN. Pillar pain as a post-operative complication of carpal tunnel release: a review of the literature. *J Hand Ther.* 1997;10:277-82.
  50. Kim JK, Kim YK. Predictors of scar pain after open carpal tunnel release. *J Hand Surg Am.* 2011;36:1042-6.
  51. Ring D, Kadzielski J, Fabian L, Zurakowski D, Malhotra LR, Jupiter JB. Self-reported upper extremity health status correlates with depression. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88:1983-8.
  52. Amadio PC. Interventions for recurrent/persistent carpal tunnel syndrome after carpal tunnel release. *J Hand Surg Am.* 2009;34:1320-2.
  53. Stütz N, Gohritz A, van Schoonhoven J, Lanz U. Revision surgery after carpal tunnel release--analysis of the pathology in 200 cases during a 2 year period. *J Hand Surg Br.* 2006;31:68-71.
  54. Steyers CM. Recurrent carpal tunnel syndrome. *Hand Clin.* 2002;18:339-45.

## 압박성 신경병증의 최신 치료

## 수근관 증후군

이석하·이승준<sup>✉</sup>

건국대학교 의학전문대학원 정형외과학교실

수근관 증후군은 가장 흔한 말초 신경 포착 증후군으로 수근관 내의 압력이 상승하여 정중 신경 압박을 일으킨다. 임상적 진단 기준이 분명하지는 않지만 환자의 증상과 이학적 검사로 진단할 수 있으며 초음파 또는 근전도와 신경 전도 검사로 확진할 수 있다. 일반적으로 초기 특발성 수근관 증후군의 치료는 보존적 치료가 추천되고 보존적 치료가 실패하였을 때 수술적 치료가 선호되나 수술적 치료의 최적 시기에 대하여는 논란이 있다. 대부분 수술적 치료의 결과는 만족스러우나 수술 후 합병증도 발생할 수 있으므로 수술적 치료 후 좋은 임상 결과를 얻기 위해서는 수근관의 정상 해부학과 변이에 대한 정확한 이해와 세심한 수술 기법이 필요하다.

**색인단어:** 수근관 증후군, 정중 신경

접수일 2014년 5월 30일 수정일 2014년 8월 25일 게재확정일 2014년 9월 17일

<sup>✉</sup>책임저자 이승준

서울시 광진구 능동로 120-1, 건국대학교병원 정형외과

TEL 02-2030-7360, FAX 02-2030-7369, E-mail lsjmd@naver.com