

무지의 대능형중수관절의 아탈구에 대한 인대 재건술

박진수 · 정영기 · 유정한 · 나경수

한림대학교 의과대학 강남성심병원 정형외과

목적: 불안정성 무지수근중수관절의 손상을 가진 환자에서 전방사상 인대의 재건술을 권장하고 있다. 전방사상 인대손상을 요측수근굴근건을 이용해 치료받은 2명의 환자들의 기능적 결과를 후향적 연구하고자 하였다.

대상 및 방법: 전방사상인대 파열로 대능형중수관절의 불안정성을 지닌 2명의 환자가 요측수근굴근건을 통해 재건술을 시행받았고 이환자들을 2년간 추시 분석하였다.

결과: 2년후의 추시 결과는 이들 모두 상당한 통증과 증상의 완화를 보였다. 건축에 비해 악력은 90%로 회복되었다. 환자들은 주관적인 호전을 보였으며 “만약 이처럼 다친다면 다시 이러한 수술을 받을 것이다.”라고 말했다

결론: 이러한 손상에 대한 향상된 지식을 통해 조기 진단과 정확한 진단이 가능해 환자가 적절히 처치될 수 있을 것이다.

색인 단어: 대능형중수관절, Bennett씨 골절-탈구, 전방경사 인대, 요측수근굴근건, Eaton과 Littler

서 론

수부의 원활한 기능을 위해서는 통증이 없는 안정적인 무지의 기능이 중요하다. 무지의 대능형중수관절(trapeziometacarpal joint)의 불안정성은 관절의 퇴행성 변화를 일으켜서 수부의 정상적인 기능에 방해가 된다^{1,2)}. 전방경사 인대(anterior oblique ligament; beak or volar ligament)는 생리적으로 또한 방사선적으로 이러한 무지수근중수관절의 안정성을 유지하며 아탈구를 방지하는데 주요한 인대이다. 만일 무지중수지골 기저부에 신전-회외전의 손상력이 가해진다면 파열이 되며 이로 인한 무지수근중수관절의 아탈구 혹은 탈구가 발생하게 되는데 경미한 손상으로 인한 부분 파열시에는 전방경사 인대의 해부학적 특성상 대능형골의 오목면과 중수지골과의 정렬에 큰 이상을 보이지 않아서 임상적 및 방사선적으로 아탈구를 측정하기가 힘들다. 이러한 수근중수관절의 아탈구는 발생빈도가 희귀하기에 이들의 치료법에 대한 보고도 매우 드문 것으로 되어있다. Eaton과 Littler는 무지수근중수관절의 관절염 전기단계에서 관절의 안정성을 회복하기 위하여 요측수근굴근건을 이용한 전방경사인대의 재건 및 관절의 안정화술을 고안하여 보고한 바 있으며 관절의 안정성에 상당한 효과를 줄 수 있다고 보고하였다. 이러한 무지수근중수관절의 아탈구에 대하여 Eaton 과 Littler 술식을 이용한 관절의

안정화술을 시행하였던 2례에 대하여 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

대상 및 방법

전방사상인대 파열로 대능형중수관절의 불안정성을 지닌 2명의 환자가 요측수근굴근건을 통해 재건술을 시행받았고 이환자들을 2년간 추시 분석하였다.

1. 해부학 및 술기

무지의 대능형중수관절은 안장모양의 불일치성 관절로 굴곡-신전, 내전-외전 및 비틀림 운동을 할 수 있다. 모든 인대가 손상되지 않았다면 관절면이 불일치할 때 관절낭이 단단해져 안정성이 증가된다³⁾. 관절의 안정성은 두개의 인대에 의해 부여된다(Fig. 1). 첫번째는 중수골 기저부의 수장측에 붙는 수장인대(Kaplan¹²⁾이 척측인대로 Napier¹⁵⁾이 전방 사상인대로 명명)로 관절의 안정성에 가장 기여한다. 배측 인대는 앞쪽 관절안정성에 기여도가 더 적어 측배측의 아탈구를 막지 못한다⁶⁾.

2. 술기(Eaton과 Littler⁶⁾)

무지의 수근중수관절은 중수골의 요측면을 따라 척측으로 요측수근굴근건이 있는 손목부근의 원위부 굴곡주름까지 곡선으로 절개함으로써 드러난다. 이때 세가지 특별한 구조물(요골신경 표면가지, 요골동맥 표면가지와 정중신경 표면가지)을 주의해야한다. 무지근들은 중수골과 대능형골의 장측에서 반대쪽으

통신저자: 유 정 한

서울특별시 영등포구 대림1동 948-1
한림대학교 의과대학 강남성심병원 정형외과
TEL: 02) 829-5165 · FAX: 02) 834-1728
E-mail: cykh@chollian.com

로 제쳐진다. 대능형골의 근위부에서 깊게 절개하면 요측수근굴근건의 지봉을 이루는 횡근막이 보인다. 횡수장인대는 특별한 섬유-골 터널(수근관)의 지봉을 형성한다. 이층을 종으로 절개하면 대능형골 수평돌출부아래 원위부에서 요측수근굴근건이 드러난다. 요측수근굴근건을 덮고있는 근육들의 기시부와 횡수장인대를 제치면 이지점에서 원위부 0.5 cm까지 요측수근굴근이 유리되면서 수근중수관절의 수장-요 측이 드러난다. 요측 관절낭을 통한 관절절개로 관절의 연골을 볼 수 있을 뿐만 아니라 증식하는 활액막과 골편을 제거할 수 있다. 활액막은 가능한 제거하고 중수골 수장측 돌출부 정점에서 배측으로 관

절의 터널을 판다. 터널은 단무지신근과 장무지신근 사이에 있는 중수골 배측 기저부 바로 원위부에서 시작하고 손톱면에 수직을 이루게 뚫는다. 이때 관절로 관통하지 않도록 주의해야 한다. 요측수근굴근건으로부터 새로운 인대를 얻기 위해서는 요측수근굴근건의 주행경로위에 손목 굴곡주름에서 근위부쪽으로 3 cm 와 6 cm 떨어진 곳에 2개의 횡절개를 한다. 근위부에서 요측수근굴근건 너비의 절반을 요측으로 분리해, 근위부를 손목 굴곡주름에서 피부 아래로 꿰이지 않게 넣는다. 계속해서 이 조각을 대능형골 돌출부 원위부에서 이전에 만들어놓은 중수골 골수강내 터널로 장측에서 배측으로 통과시키는데 인대를

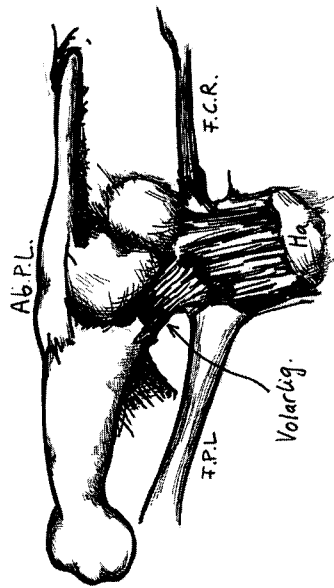


Fig. 1. Schema of ligament support. The key volar ligament is a reflection of the transverse carpal ligament, after insertion into the crest of the trapezium. Note the flexor radialis passing directly beneath this ligament.

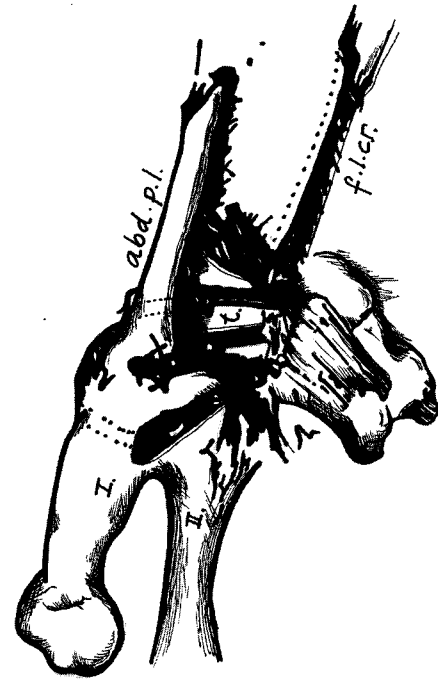


Fig. 2. Schema of volar and radial ligament reconstruction. The course of the tendon strip creates reinforcement in the volar, dorsal, and radial aspect of the joint.



Fig. 3. Radiograph showing the subluxated trapeziometacarpal joint with metacarpal deformation of the thumb (L) compared to normal side (NL).

철사로 봉합해서 배측으로 잡아당긴다. 새로운 인대의 원위부는 요측수근굴근에 연결되어 있어야 한다. 이시점에서, 직접 보면서 관절을 정확히 정복하고 중수골을 대능형골의 심부면에 대해 신전-외전 상태로 놓는다. 이러한 정복상태를 유지하면서 중수골 배부에서 대능형골안으로 K강선을 삽입하는데 이때 골수강내에 있는 인대조각을 찌르지 않도록 주의해야 한다. 대개 관절의 정복은 쉽게 이루어지는데, 관절이 아탈구상태로 고정되어있으면 퇴행성으로 진행된다. 관절이 안정적으로 정복되면 인대조각을 팽팽이 당기고, 인대조각이 중수골 장축 정점에서 터널을 통과해 단무지신근과 장무지외전근의 부착부 아래로 나오는지를 확인해야 한다. 그리고나서 인대조각을 남아있는 요측수근굴근 아래로 대능형골 근위부까지 통과시켜 다시 거꾸로 방향을 돌려 중수골의 요측 끝막에 부착시킨다. 이때 방향

이 바뀌는 지점을 봉합하여준다. 대개 술후 4주째 K강선을 제거하고 추가로 수지관절과 중수수지관절이 유연하게 되는 동안 알루미늄을 이용한 단고정을 한다.

결 과

Case 1.

19세 여자환자가 좌측 무지의 운동에 불편함을 호소하며 내원하였다. 넘어지면서 좌측 무지를 다친 모호한 기억을 가지고 있었으나 이전의 손상이 현재의 무지상태와 연관성이 있는지는 확실치 않았다. 이학적 검사에서 좌측 무지의 대능형중수관절 부위에서 돌출이 보였고 관절로부터 거의 절반정도가 튀어

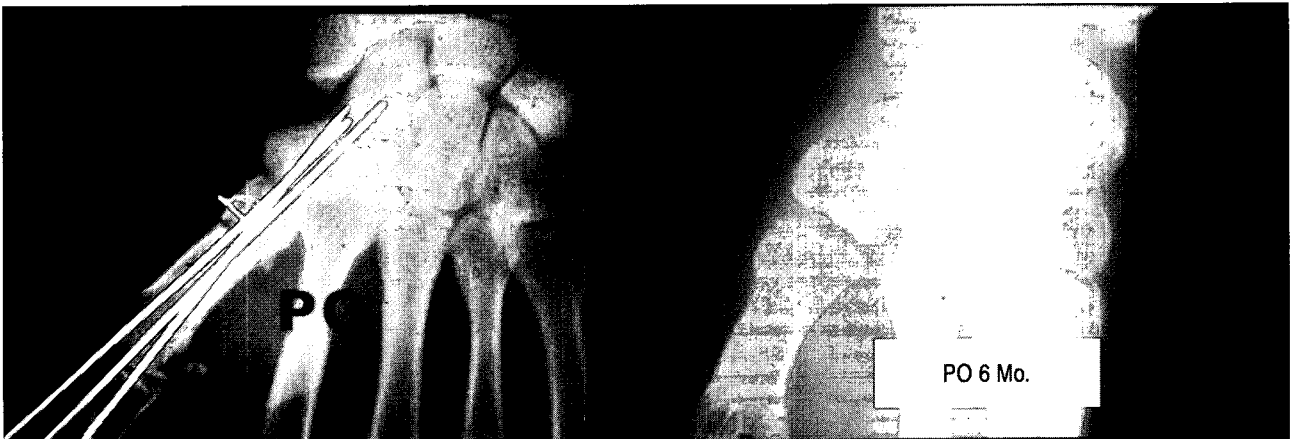


Fig. 4. Thumb ligamentoplasty and corrective osteotomy was done (PO). Radiograph of the thumb TMC joints at 6 months.

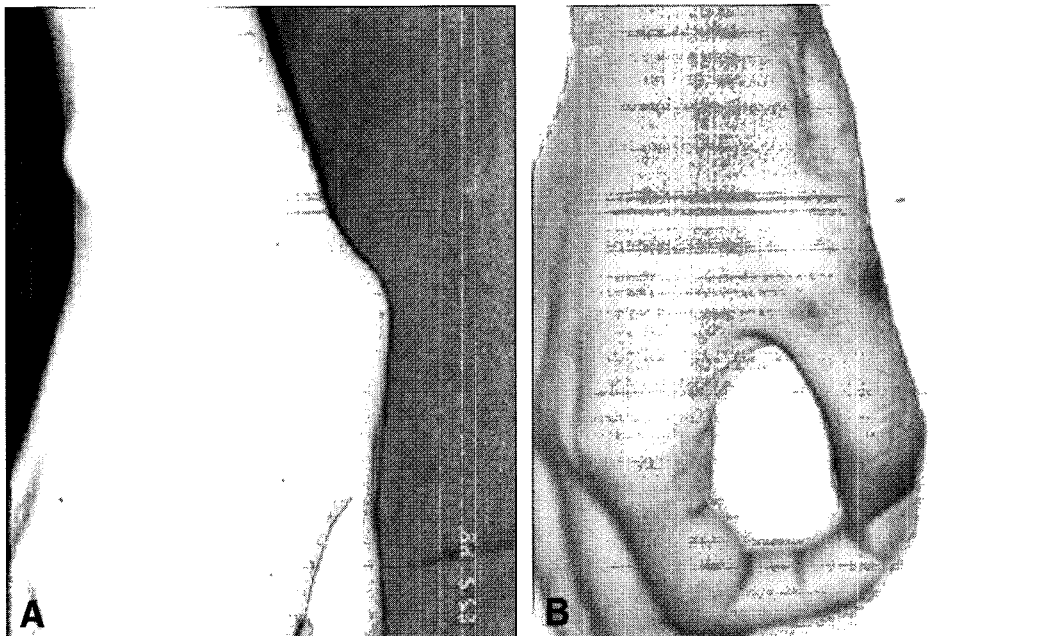


Fig. 5. Photographs of the thumb before (A) and after operation at 2 years (B).

나온 것처럼 보였다. 무지의 운동범위는 건측에 비해 절반정도로 제한되어 있었다.

전후면, 측면 방사선 사진 소견은 무지 중수골이 능형골로부터 거의 탈구된 상태를 보였고 중수골은 건측에 비해 변형되어 보였다(Fig. 3). 대능형중수관절은 Eaton과 Littler의 방법으로 안정화되었다. 정상적인 배열을 회복시키기 위해 무지 중수골의 기저부에서 절골술을 시행했다(Fig. 4).

무지집스고정을 3주간 시행하고 이후 부목고정으로 대체했다. 술후 첫날부터 무지의 수지관절에 대해 가벼운 수동운동을 시작했다. K-강선은 술후 6주째 제거하였고 K-강선을 제거하고 6주후에 대능형중수관절도 운동을 시작하였다. 운동을 시작한 후에 약간 관절의 뻣뻣함이 처음 4주에서 6주간은 있으나 4개월 후에 거의 정상으로 돌아왔다.

2년 후의 추시결과는 완전한 운동범위를 보였고 동측과 비교해 집기힘도 비슷했다(Fig. 5). 대능형중수관절 부위에 통증도 없었고 아탈구소견도 관찰되지 않았다.

Case 2.

20세 남자 기계공으로 무거운 금속물질이 좌측무지에 떨어지면서 과신전손상을 입었다. 처음에 동네병원에서 무지집스고정으로 4주간 치료받았으나 집스를 제거한 후에도 무지의 통증과 쥐는 힘이 약하다며 본원을 내원하였다. 이학적 검사상 무지의 대능형중수관절 부위에 약간의 돌출이 보였다. 방사선 검사상 건측에 비해 대능형골 아탈구를 보였다(Fig. 6). Eaton과 Littler의 방법으로 대능형중수관절에 인대재건술을 시행하였다. 관절정복상태를 유지하면서 대능형중수관절에 K-강선이 삽입되었다. 무지집스고정이 3주간 시행되었고 이후에 무지부목고정으로 교체하였다(Fig. 7). 술후 첫날부터 무지의 수지관절에 대해 가벼운 수동운동을 시행하였다. K-강선은 술후 3주째 제거되었고 대능형중수관절의 운동은 K-강선을 제거하고 3주후부터 시작했다.

2년 후의 추시결과는 완전한 운동범위를 보였고 동측과 비교해 집기힘도 비슷했다(Fig. 5). 대능형중수관절 부위에 통



Fig. 6. Radiographs of the thumb of 20 year old man showing normal right thumb (NL) and slightly subluxated state of the trapeziometacarpal joint of the thumb (TD).

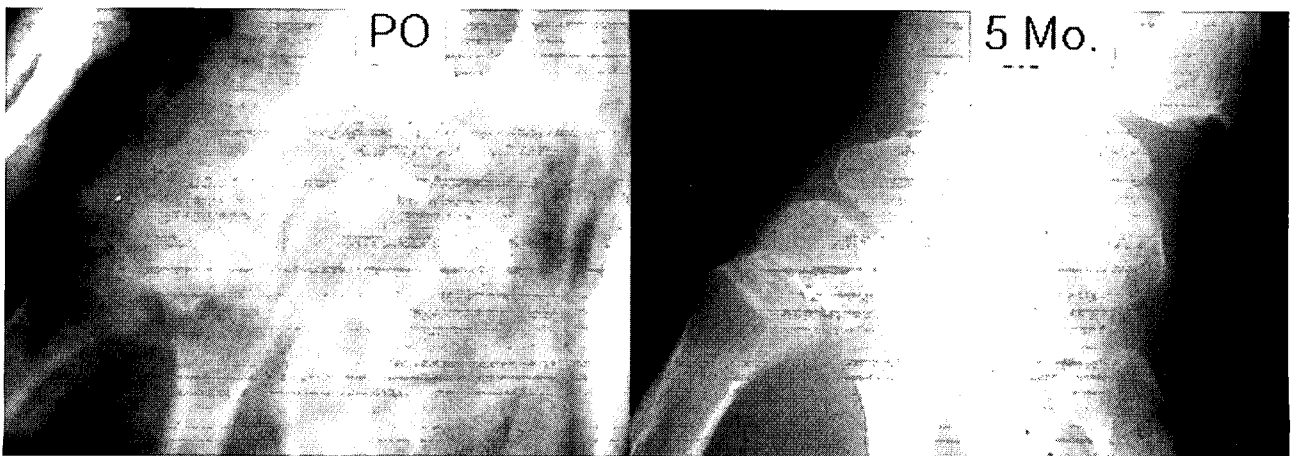


Fig. 7. Radiographs at operation (PO) and at 5 months (5 Mo.).

증도 없었고 아탈구소견도 관찰되지 않았다.

고 찰

대능형중수관절은 말안장모양으로, 집기와 잡기 운동시 다섯 개의 주된 인대에 의해 제공되는 안정성을 가진 관절이다^{2,4)}. 앞쪽으로는 전방경사인대, 뒤쪽으로는 후방경사 인대, 양쪽 외측과 내측으로는 요측수근중수간 인대와 전방중수간 인대가 있다^{7,10)}. Eaton과 Littler^{6,7)}는 전방경사 인대가 주로 관절의 안정성을 제공하고, 후방경사 인대는 관절의 안정성에 거의 영향을 주지 않는다고 보고하고 있다. 이러한 이유로 불안정성 수근중수관절에 대해서 전방경사 인대의 재건술이 필요하다.

관절의 중요한 안정장치인 전방경사 인대는 대능형골의 수장측 용기부에서 기원해서 제 1중수골의 기저부에 붙는 두껍고 넓은 구조물이다. 기능적으로나 해부학적으로 명확한 인대의 파열은 증상을 동반한 불안정성⁸⁾과 부조화된 불일치성의 관절에 압력을 증가시키며 골관절염을 일으킬 수 있는 원인이 될 지도 모른다.

제 1수근중수관절의 외상성 탈구에 대한 2가지 메카니즘이 보고되었다^{1,5,6,17,20)}. 첫 번째는 최대의 굴곡시 수근중수관절에 종적으로 작용하는 힘이다. 두 번째는 오토바이의 핸들이 운전자의 무지에 작용할 때처럼 무지의 첫 번째 손살에 작용하는 힘이다. 우리는 두명의 환자에서 외상은 첫 번째 메카니즘에 의해 이러한 손상이 일어났음을 짐작할 수 있다.

Simonian¹⁶⁾는 무지의 수근중수관절의 재건에 대해, 외상으로 무지의 수근중수관절에 탈구를 경험한 성인 환자들의 두 코호트 집단을 후향적으로 조사하였다. 첫 번째 여덟명의 환자는 비관혈적인 정복과 핀고정으로 치료하였고, 이 중에서 네명의 환자는 반복적인 불안정성과 퇴행성 관절염이 지속되는 불만족스러운 결과로 재수술이 요구되었다. 아홉명의 두 번째 집단은 요측수근굴근건을 이용한 관혈적인 정복으로 인대 재건술을 시행했다. 장기간 기능적인 결과를 볼때, 손상초기에 관

절 개건술을 시행하면 관절손상의 발병률을 감소시켰다¹⁶⁾.

이런 탈구는 강한 외상으로 관절낭과 인대에 광범위한 병변을 일으키기 때문에 불안정하다고 생각된다¹¹⁾. 보존적인 치료로는 불안정한 결과를 낳는다고 여겨지며, 가끔 경피적 K-강선 고정으로도 안정성이 얻어질 수도 있다¹⁸⁾.

수술로 안정화된 관절은 전단력을 감소시킬 것이다^{3,9)}. 중수간 인대를 이용해서 대능형중수관절을 안정화시키려는 다양한 술기가 보고 되었다^{3,9)}. 장무지외전근, 요측수근신근건 그리고 수장전에서 얻어진 조각을 사용하는 기술도 보고 되었다^{15,19)}.

고전적인 Eaton과 Littler의 대능형중수관절 인대성형술은⁶⁾ 전방경사 인대의 대체물로서 요측수근굴근건에서 채취된 조각을 사용한다. 이 술기는 수장측 인대를 대체할 수 있을 뿐만 아니라 약하고 막처럼 생긴 관절낭까지도 요측에서 새로운 인대가 생긴다는 점에서 장점을 가진다. 이 술기는 특발성 질환과 제 1,2기의 골관절염의 방사선적 증거를 가진 이차성 이완에 대해 기능적 운동 범위를 보존하면서 통증감소와 안정성을 회복시키는, 근본적으로 대능형중수관절의 안정성을 제공한다.

우리는 인대재건술의 적응증을 정상 방사선 소견보이며, 외상후 보존적 치료를 받았음에도 증상을 동반한 불안정성을 갖는 환자로 하였다.

통증과 과운동성을 가진 대능형수근관절의 안정화가 퇴행성 변화를 막는다는 것을 입증할 방법은 없다. 그러나 증상이 있는 과운동성의 무지의 인대재건술로 지속적으로 통증이 완화되고 기능이 회복되었고, 수술 후 13년 동안이나 의미있는 퇴행성 변화 없이 무통의 기능성을 유지하였다¹⁴⁾.

이러한 재건술을 시행할 때, 표면신경은 반흔에 민감성을 최소화하기 위해 보존되어야한다. 무지의 마지막 고정 위치는 중요하며 좋은 기능적 결과에 도달하기위해 너무 단단한 재건은 피하는 것이 중요하다.

수상 초기에 이러한 파열은 종종 임상적으로 관찰되어지지 않는다. 이들 환자의 일부는 치료에도 불구하고 기능이 떨어지는 증상으로 발전할 것이다¹⁸⁾. 우리의 경우, 한 환자는 6주이

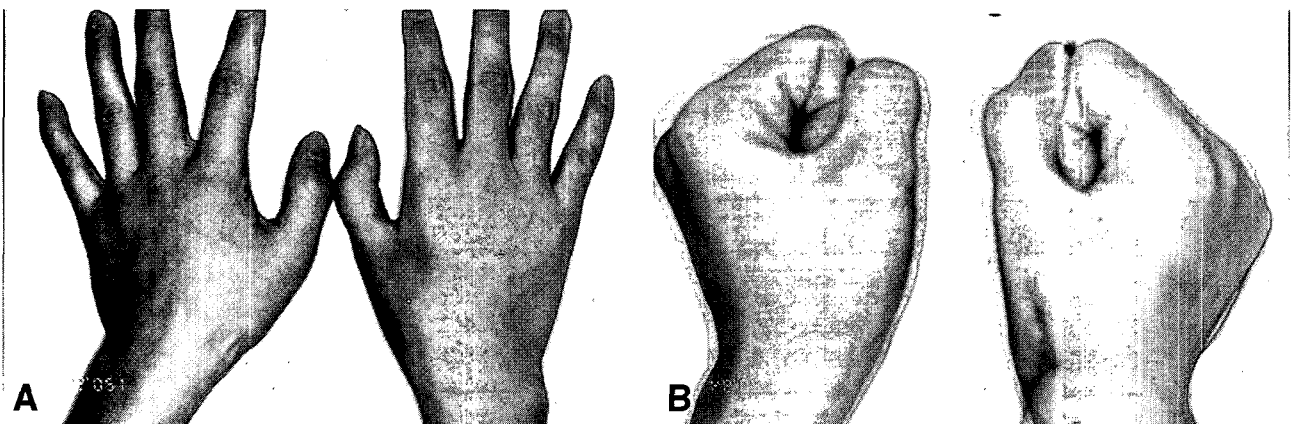


Fig. 8. Photographs at 2 years after operation. Protrusion of the thumb trapeziometacarpal joint is no more appeared even when the hands is in state of strong grasping position.

상 동안 고정으로 치료된 경우도 있었다.

이러한 병변에 대해 관절조영술, 자기공명영상, 컴퓨터단층촬영등을 포함한 다양한 검사는 실시되지 않고 있다. 이것은 아마도 문제의 인식이 부족할 뿐만 아니라 임상적으로 이러한 손상을 진단하기 어렵기 때문일 것이다.

기왕력과 특이한 임상적 검사는 진단을 위한 기반이 된다. 우리의 경우, 진단 기준을 수상의 기왕력과 무지 기저부의 통증(특히 평평한 면을 눌렀을 때), 및 임상적 유발에서 양성을 보인 것으로 삼았다. Eaton과 Littler⁶⁾는 전환된 무지의 축성회전을 포함하는 회전 우력(torque) 검사를 고안했다. 이 검사는 활액막염에 민감하나, 인대파열에서는 특이적이지 못하다. 다른 검사들은 대능형골과 중수골의 운동성 관계를 건축과 비교함으로써 대능형중수관절의 불안정성을 진단하고 긴장성영상(stress radiography)으로 의해 더욱 보완될 수 있다. 중수골 기저부 압박 검사는 무지 중수골에 수장방향으로 가해지는 압력을 이용한다¹⁾.

결 론

무지의 대능형중수관절의 불안정성은 증상과 장애를 일으킬 수 있다. 초기의 명확한 진단은 적절한 치료를 위해 필수적이다. 대부분의 환자에서 보존적 치료는 좋은 결과를 보일 것이다. 그러나 인대재건술이 필요한 경우 너무 지연되지 않아야 한다. 대능형골중수관절불안정성에서 인대의 재건은 통증의 완화와 만족스러운 주관적 결과를 제공한다.

참고문헌

1. **An KN, Jacobsen MC, Berglund LJ, Chao EY:** Application of a magnetic tracking device to kinesiologic studies. *J Biomech.* 21:613-20, 1988.
2. **Bettinger PC, Berger RA:** Functional ligamentous anatomy of the trapezium and trapeziometacarpal joint (gross and arthroscopic). *Hand Clin* 17:151-68, 2001.
3. **Boyes J:** Flexor-tendon grafts in the fingers and thumb. An evaluation of the end results. *J Bone Joint Surg.* 32:489-99, 1950.
4. **Burton R, Pellegrini V:** Surgical management of basal joint arthritis of the thumb. *J Hand Surg-Am.* 11:324-32, 1986.
5. **Chen VT:** Dislocation of the carpometacarpal joint of the thumb. *J Hand Surg* 12B:246-251, 1987.
6. **Eaton RG, Lane LB, Littler JW, Keyser JK:** Ligament reconstruction for the painful thumb carpometacarpal joint: A long-term assessment. *J Hand Surg.* 9A:692-699, 1984.
7. **Eaton RG, Littler JW Jr:** A study of the basal joint of the thumb. *J Bone Joint Surg. (Am)* 51:661-668, 1969.
8. **Gedda KO:** Studies on Bennet's fracture. *Anatomy, Roentgenology and Therapy. Acta Chirurgica Scandinavica, supplement* 193, 1954.
9. **Harvey FJ, Bye WD:** Bennet's fracture. *The Hand.* 8:48-53, 1976.
10. **Imaeda T, Kai-Nan A, Cooney W 3rd, Linscheid R.** Anatomy of the trapeziometacarpal ligaments. *J Hand Surg [Am]* 18:226-31, 1993.
11. **JaKobsen CW, Elberg JJ:** Isolated carpometacarpal dislocation of the thumb. *Scand J Plast Recon Surg.* 22:185-186, 1988.
12. **Kaplan EB:** Functional and surgical anatomy of the hand. Ed 2. Philadelphia, JB Lippincott Co., 1965.
13. **Kuo LC, Cooney WP 3rd, Kaufman KR, Chen QS, Su FC, An KN.:** A quantitative method to measure maximal workspace of the trapeziometacarpal joint--normal model development. *J Orthop Res.* 22:600-606, 2004.
14. **Lane LB, Eaton RG:** Ligament reconstruction of the painful prearthritic thumb carpometacarpal joint. *Clin Orthop.* 220:252-257, 1987.
15. **Napier JR:** The form and function for the carpometacarpal joint of the thumb. *J Anat.* 89:362-369, 1955.
16. **Simonian PT, Trumble TE:** Traumatic dislocation of the thumb carpometacarpal joint: early ligament reconstruction versus closed reduction and pinning. *J Hand Surg(Am)* 21:802-806, 1996.
17. **Shah, 1983. Shah J, Patel M:** Dislocations of the carpometacarpal joint of the thumb. A report of four cases. *Clinical Orthop Rel Res.* 175:166-169, 1973.
18. **Strauch RJ, Behrman MJ, Rosenwasser MP:** Acute dislocation of the carpometacarpal joint of the thumb: An anatomic and cadaver study. *J Hand Surg.* 19A:93-98, 1994.
19. **Takwale VJ, Stanley JK, Shahane SA:** Post-traumatic instability of the trapeziometacarpal joint of the thumb. Diagnosis and the results of reconstruction of the beak ligament. *J Bone Joint Surg Br.* 86:541-545, 2004.
20. **Uchida S, Akinori S, Okazaki Y, Okimoto N, Nakamura T:** Closed reduction and immobilization for traumatic isolated dislocation of the carpometacarpal joint of the thumb in rugby football players. *Ame J Sports Med.* 29:242-244, 2001.
21. **Wagner CJ:** Method of treatment of Bennet's fracture dislocation. *Am J Surg.* 80:230-233, 1950.
22. **Watt N, Hooper G:** Dislocation of the trapeziometacarpal joint. *J Hand Surg.* 12B:242-245, 1987.

= ABSTRACT =

Ligament Reconstruction for Subluxation of the Trapeziometacarpal Joint of the Thumb

Jin Soo Park, M.D., Yung Khee Chung, M.D.,
Jung Han Yoo, M.D., and Kyong Soo Na, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Hallym University Kangnam Sacred Heart Hospital, Seoul, Korea

Purpose: The reconstructive surgery of the anterior oblique ligament has been recommended for patients with unstable carpometacarpal joints. We reviewed retrospectively the functional results of two patients who had been treated by using a harvested portion of the tendon of flexor carpi radialis as a substitute for the anterior oblique ligament.

Materials and Methods: In two patients with an instability of the trapeziometacarpal joint because of a rupture of the anterior oblique ligament, reconstruction was carried out using a slip of the tendon of flexor carpi radialis and the patients had been followed up for two years.

Results: The results after a follow-up of two years that both of them had significant relief from pain and symptoms. The mean grip strength recovered to 90% of the controlateral side. patients felt that they had subjective improvement and would have undergone the operation again.

Conclusion: Increased awareness of this lesion can lead to an early and clear diagnosis, so that the patient may be advised adequately.

Key Words: Trapeziometacarpal joint, Bennett's fracture-dislocation, Anterior oblique ligament, Flexor carpi radialis, Method of Eaton and Littler

Address reprint requests to **Jung Han Yoo, M.D.**

Department of orthopaedic surgery, Kangnam Sacred Heart Hospital,

Hallym University School of Medicine,

948-1 Daerim 1 dong, Youngdeungpo-gu, Seoul, Korea

TEL: 82-2-829-5165, FAX: 82-2-834-1728, E-mail: cykh@chollian.com