



만성 족관절 불안정증에서 건이식을 이용한 외측 인대 재건술의 적응증

박재용, 최기원*, 조재호[†], 강 찬[‡], 최경진[§], 정진화^{||}, 김학준[¶], 배서영^{**}, 차승도^{††}, 김기천^{‡‡}, 한승환^{§§};
2015 대한족부족관절학회 보험장애판정위원회

한림대학교 성심병원, *고려대학교 의과대학 안산병원, [†]한림대학교 춘천성심병원, [‡]충남대학교병원, [§]최경진정형외과, ^{||}가톨릭대학교 부천성모병원,
[¶]고려대학교 의과대학 구로병원, ^{**}인제대학교 상계백병원, ^{††}새움병원, ^{‡‡}서울의료원, ^{§§}연세대학교 의과대학 강남세브란스병원 정형외과

The Indication of Ankle Lateral Ligament Reconstruction Using Tendon Graft in Chronic Ankle Instability

Jae Yong Park, Gi-Won Choi*, Jae-ho Cho[†], Chan Kang[‡], Kyungjin Choi[§], Jin-Wha Chung^{||},
Hak Jun Kim[¶], Su-Young Bae^{**}, Seung-Do Cha^{††}, Ki Chun Kim^{‡‡}, Seung Hwan Han^{§§};
The Insurance Committee of Korean Foot and Ankle Society, 2015

Departments of Orthopaedic Surgery, Hallym University Sacred Heart Hospital, Anyang, *Ansan Hospital, Korea University College of Medicine, Ansan, [†]Hallym University Chuncheon Sacred Heart Hospital, Chuncheon, [‡]Chungnam National University Hospital, Daejeon, [§]Dr. Choi's Orthopedics, Seoul, ^{||}The Catholic University of Korea, Bucheon St. Mary's Hospital, Bucheon, [¶]Guro Hospital, Korea University College of Medicine, Seoul, ^{**}Inje University Sanggye Paik Hospital, Seoul, ^{††}Saeum Hospital, Seoul, ^{‡‡}Seoul Medical Center, Seoul, ^{§§}Gangnam Severance Hospital, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: The purpose of this study is to review the indications of ankle lateral complex reconstruction using tendon graft.

Materials and Methods: We searched PubMed using the index, "ankle, instability, lateral ligament, reconstruction" from 1990 to present (September 30, 2015). We excluded 1) modified Bröstrom operation (MBO), 2) conventional tenodesis surgery, 3) review article, 4) technical note, and 5) articles written in another foreign language. We reviewed 24 papers through the publication events, operational method, the indications of surgery, and the specific features of the patient group.

Results: There were the indications of 1) previous ligament surgery failure, 2) situation when ligament repair is impossible due to the ligament defect, 3) severe instability (preoperative talar tilt >15°, anterior draw >10 mm or the difference of contralateral side talar tilt >5°, anterior draw >3 mm), and 4) overweight (body mass index >30 kg/m²). Other considerations included 1) generalized joint laxity and 2) workers, highly-demanded or athlete highly-affected by instability.

Conclusion: The ankle lateral complex reconstruction using tendon graft could be indicated in patients with the possibility of MBO failure with several considerations.

Key Words: Ankle, Chronic joint instability, Ligament reconstruction, Indications

서론

Received February 23, 2016 Revised March 1, 2016 Accepted March 1, 2016

Corresponding Author: Seung Hwan Han

Department of Orthopaedic Surgery, Gangnam Severance Hospital, Yonsei University College of Medicine, 211 Eonju-ro, Gangnam-gu, Seoul 06273, Korea
Tel: 82-2-2019-3410, Fax: 82-2-573-5395, E-mail: osmedic@yuhs.ac

Financial support: None.

Conflict of interest: None.

족관절에 급성 외측 인대 손상은 매우 흔하게 발생하며, 일반적으로 조기 관절 운동을 포함한 기능적 치료에 잘 반응하는 것으로 알려져 있다. 그러나 이러한 외측 인대 손상의 10%~20%에서는 만성 족관절 외측 인대 불안정증이 발생하게 되며, 이 경우 지속적인 증상과 인대의 이완이 발생하면 수술적 치료가 고려될 수 있다.

Copyright ©2016 Korean Foot and Ankle Society. All rights reserved.

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

다. 만성 불안정증에 대한 수술 요법은 해부학적 복원 방식과 비해부학적 복원 방식으로 나눌 수 있으며, 이에 대한 장기 추시에서는 해부학적 복원이 더 우수한 결과를 보이고 있다.^{1,2)} 그러나 외측 인대 복합체(lateral ligament complex)에 대한 해부학적 지식이 증가하고, 해부학적 복원 방식이 효과적으로 적용될 수 없는 상태에 대한 관심이 증가되면서, 건을 이용한 외측 인대 재건술(anatomical reconstruction or nearly anatomical reconstruction using tendon graft)에 대한 보고가 증가하고 있다. 이러한 수술 방법은 이전의 비해부학적 복원 방식과 달리 외측 인대 복합체의 해부학적 재건을 목표로 하고 있으며, 각각의 논문에서 좋은 결과를 보고하고 있으나 아직 그 추적관찰 기간이 길지 않고 현재 가장 많이 사용되는 변형 브로스트롬 술식(modified Bröstrom operation, MBO)과의 비교가 많지 않다. 따라서 장기 추시 결과나 MBO와의 비교에 대해서는 향후 추가적인 연구가 필요할 것이다. 그러나 현재 이러한 수술이 많이 이용되고 있음에도 그 적응증에 대한 논의가 별로 없으며, 따라서 심사평가원의 보험 급여나 개별 사보험의 급여에 있어 문제가 발생하는 경우가 있어 그때마다 개별 의사가 그 적응증을 제시하여야 하는 어려움이 있는 실정이다. 대한족부족관절학회 보험장애판정위원회(2015)에서는 현재 발표된 여러 논문을 조사하고, 대한족부족관절학회 평의원들의 의견을 모아서 건을 이용한 인대 재건술의 적응증을 고찰하고자 하였다. 이러한 활동은 개별 의사가 제시하지 못하는 최신의 치료 방법에 대하여 전문가 그룹의 최소한의 의견을 제시함으로써 보험 급여자와 의사, 그리고 환자 사이의 공동 이익을 도모하고자 하는 것이며 이를 통해 향후 좀 더 객관적인 적응증 및 치료 방식을 개발하는 첫 작업으로 의미를 가질 수 있겠다.

대상 및 방법

현재 이용되고 있는 건을 이용한 외측 인대 재건술의 적응증을 조사하기 위하여 PubMed에서 “ankle, instability, lateral ankle ligament, reconstruction”의 검색어를 이용하여 1990년도부터 현재(2015년 9월 30일)까지 출간된 251편의 논문을 확인하여 조사하였다. 이 중에서 1) 남아있는 인대 조직(remnant of lateral ankle ligament) 및 하신전지대(inferior extensor retinaculum)를 이용하는 MBO를 사용한 경우, 2) 전거비인대와 종비인대의 해부학적 구조와 관계없이 외측 인대를 재건한 견고정술(tenodesis) 방식을 이용한 경우, 3) 종설, 4) technical note, 5) 영어 외의 언어로 쓰여져서 논문의 내용을 확인할 수 없는 경우를 제외한 24편³⁻²⁶⁾의 논문을 대상으로 서지 사항, 수술 방법, 수술 적응증 그리고 관찰군의 특징을 조사하였다.

결 과

대부분이 2000년도 이후에 발표되었으며, 특히 2010년 이후에 15편이 발표되었다. 2010년 이전에는 미국과 일본의 연구자들에 의해서 주로 발표되었으나 2000년 이후에는 한국, 중국, 이탈리아 등 여러 나라에서 건을 이용한 외측 인대 수술의 예를 발표하고 있다. 특히 한국은 2011년 이후 4그룹의 연구자들에 의해서 5편의 논문이 발간되는 양상을 보이고 있다.^{3,5,13,14,17)} 족부 관계 저널(Foot & Ankle International, Foot and Ankle Surgery, The Journal of Foot Surgery)에 10편, 스포츠의학 관계 저널(The American Journal of Sports Medicine, Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc)에 8편, 기타의 여러 저널에 6편이 보고되고 있다. 포함된 24편의 논문은 Table 1에 간략히 정리하였다.

수술 방법에서 사용하는 건의 종류를 확인하였으며, 건의 고정 방법과 외측 인대 재건 부위를 조사하였다. 자가건(autograft tendon)과 동종건(allograft tendon)이 모두 이용되며, 자가건으로는 4예에서 박근건(gracilis tendon),^{8,15,18,19)} 3예에서 반힘줄모양건(semi-tendinosus tendon),^{10,23)} 2예에서 장비골건의 일부(anterior half of peroneal longus,⁵⁾ posterior half of peroneal longus¹²⁾, 2예에서 장족지신건(extensor digitorum longus)^{17,20)}이 사용되고 있었으며, 이 외에도 슬개골건(patella tendon),²¹⁾ 긴손바닥근건(palmaris longus tendon),²⁴⁾ 장딴지빛근건(plantaris tendon)^{7,26)}이 사용되었다. 동종건으로는 반힘줄모양건이 6예^{3,4,9,11,13,14)}에서 가장 많이 사용되었으며, 반힘줄모양건과 함께 후경골건(posterior tibial tendon)을 같이 사용한 경우¹⁴⁾가 있었다. 이 외에 전경골건(anterior tibial tendon),¹⁶⁾ 족지건(toe extensor or flexor),²⁵⁾ 대퇴근막(fascia lata),²²⁾ 단비골건(peroneal brevis)⁷⁾ 등과 건의 종류를 특정하지 않은 경우⁶⁾도 있었다. 대부분은 자가건(13예)만을 사용하거나 동종건(9예)만을 사용하였으나, 2예에서는 자가건과 동종건을 각각 사용하거나⁷⁾ 자가건과 동종건 사이의 결과 비교⁶⁾를 하기도 하였다. 고정 방법으로 대부분 나사못(tenodesis screw)을 이용하였으나 인대 재건 방법에 따라서 봉합술(suture)만을 사용한 경우^{19,20,23,24,26)}들이 있었으며, 봉합 나사(suture anchor)²¹⁾와 단추(button)²⁵⁾가 사용되기도 하였다. 전거비인대와 종비인대를 모두 재건하는 경우가 가장 많았으며,^{3,6,9-11,13-16,19,21,26)} 종비인대의 상태에 따라 전거비인대만을 재건하거나 두 인대를 모두 재건하는 경우^{7,17,18,20,22,24,25)}가 있었으며 3편의 보고^{8,12,23)}에서는 전거비인대만을 재건하였다.

수술적 치료를 시행하기 전에 보전적 치료 기간을 3개월 이상으로 하는 경우^{3,4,7,12,13)}와 6개월 이상으로 하는 경우^{5,8,10,14,15,17,19)}가 많았으며, 이러한 진술이 없는 경우에도 대부분의 수술은 수상 후 상당 시간이 흐른 후에 시행되었다. 과거 수술 실패는 대표적인 건을 이용한 인대 재건술의 적응증으로 알려져 있는데, 조사를 시행한 연구 11편에서 과거 수술 실패를 적응증으로 포함하고 있었다.^{3-6,9-11,14,16,17,19)} 5편에서는 언급이 없었으며^{7,20,23,25,26)} 8편에서는 포

Table 1. Characteristics of the Article Included in Our Review

Reference No.	Year	Name of journal*	Nation	Corresponding author	Case enroll	No. of ankles (patients)	No. of f/u ankles (patients)	Mean f/u period	Mean age (yr)	Used tendon	Fixation method	Reconstruction object	Remarks
3)	2015	Foot Ankle Int.	Korea	Sang-Hun Lee	2007. 2~2013. 1	72 (70)	66 (64)	22.1 mo (12~68 mo)	30.3 (16~59)	Allo	Screw	ATFL & CFL	
4)	2015	Am J Sports Med.	USA	Richard D. Ferkel	2003~2011	40 (38)	33 (31)	38 mo (24~107 mo)	28.3 (16~74)	Allo	Screw	ATFL & CFL	
5)	2015	Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.	Korea	Yong Wook Park	2008~2011	36 (34)	31 (29)	21 mo (12~51 mo)	24 (19~46)	Auto	Screw	ATFL & CFL	
6)	2014	Foot Ankle Int.	China	Xiangyang Xu	2006. 9~2011. 6	Auto: 32 Allo: 36	Auto: 23 Allo: 26	Auto: 33.5±6.7 mo Allo: 28.5±6.7 mo	Auto: 32.4±2.4 Allo: 33.2±3.2	Auto	Screw	ATFL & CFL	Auto vs allo
7)	2014	Muscles Ligaments Tendons J.	Italy	Gherardo Pagliuzzi	-	38	38	5 yr (2~8 yr)	25.9±7.4	Auto & allo	Screw or suture anchor	ATFL & CFL (6), ATFL (15)	MBO vs reconstruction
8)	2014	Am J Sports Med.	Japan	Wataru Miyamoto	2007. 1~2010. 3	69	33	2 yr	27.7 (18~43), immobilization group 26.4 (21~40), early rehabilitation group	Auto	Screw	ATFL	Immobilization vs early rehabilitation
9)	2013	Foot Ankle Int.	USA	Steven M. Raikin	2005~2011	28	28	32 mo (12~79 mo)	47.7 (16~69)	Allo	Screw	ATFL & CFL	
10)	2013	Foot Ankle Int.	China	Xiang-Yang Xu	2006. 9~2010. 5	25	25	32.3 mo (12~56 mo)	32.4 (17~62)	Auto	Screw	ATFL & CFL	
11)	2012	Int Orthop.	China	Yinghui Hua	2007. 4~2009. 9	37 (36)	36 (35)	37.9 mo (24~54 mo)	29.2 (18~52)	Allo	Screw & suture	ATFL & CFL	
12)	2012	Am J Sports Med.	USA	John G. Kennedy	-	57	57	32 mo (12~47 mo)	28 (17~65)	Auto	Screw	ATFL	
13)	2012	Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.	Korea	Hong-Geun Jung	2007~2009	28 (27)	24	19 mo (12~26 mo), median	36.5 (16~57), median	Allo	Screw	ATFL & CFL	
14)	2012	Foot Ankle Int.	Korea	Jin Woo Lee	2006. 10~2009. 4	15 (13)	15 (13)	17.3 mo (12~34 mo)	29 (21~53)	Allo	Screw	ATFL & CFL	
15)	2011	Foot Ankle Surg.	Kuwait	S. A. Ibrahim	2004. 1~2008. 2	16	14	33.5 mo (32~48 mo)	25 (18~29)	Auto	Screw	ATFL & CFL	
16)	2011	HSS J.	USA	Scott J. Ellis	2004. 2~2008. 1	12 (11)	12 (11)	3.5 yr (1.2~5.0 yr)	48.9±11.4	Allo	Screw	ATFL & CFL	

Table 1. Continued

Reference No.	Year	Name of journal*	Nation	Corresponding author	Case enroll	No. of ankles (patients)	No. off/u ankles (patients)	Mean f/u period	Mean age (yr)	Used tendon	Fixation method	Reconstruction object	Remarks
17)	2011	Am J Sports Med.	Korea	Jae Hoon Ahn	2003. 7~2007. 12	24	24	37 mo (24~56 mo)	35.7 (16~53)	Auto	Screw	ATFL & CFL (21), ATFL (3)	
18)	2005	Am J Sports Med.	Japan	Masato Takao	2001. 4~2002. 5	25	21	Minimum 2 yr	29.6 (16~42)	Auto	Screw	ATFL & CFL (4), ATFL (17)	
19)	2004	Foot Ankle Int.	USA	Michael J. Coughlin	1998. 12~2002. 2	29 (28)	29 (28)	23 mo (12~52 mo)	31 (16~59)	Auto	Suture	ATFL & CFL	
20)	2003	Arch Orthop Trauma Surg.	Japan	Toshiaki Takahashi	1989~	23	13	7.2 yr (5~10 yr)	35.4 (13~51)	Auto	Suture	ATFL & CFL (6), ATFL (7)	
21)	2002	Am J Sports Med.	Japan	Kazuya Sugimoto	1996. 1~2000. 10	45	13	26.5 mo (12~60 mo)	39.1 (21~56)	Auto	Suture anchor	ATFL & CFL	
22)	2000	J Bone Joint Surg Br.	Japan	Konsei Shino	-	22	20	4.2 yr (3.1~10 yr)	20.2 (15~31)	Allo	Suture	ATFL & CFL (13), ATFL (7)	
23)	2000	Foot Ankle Int.	Australia	R. S. Paterson	1986~1992	28	26	24 mo (13~46 mo)	24 (18~36)	Auto	Suture	ATFL	
24)	1999	Foot Ankle Int.	Japan	Ryuzo Okuda	1989~1994	28 (27)	27 (26)	37 mo (24~57 mo)	24 (13~56)	Auto	Suture	ATFL & CFL (16), ATFL (11)	
25)	1991	J Bone Joint Surg Br.	Japan	Konsei shino	-	17	13	3.1 yr (2~5.2 yr)	23 (15~39)	Allo	Button	ATFL & CFL (3), ATFL (10)	
26)	1991	J Foot Surg.	USA	Steven J. Palladino	-	8	8	12.7 mo (3.5~27 mo)	35 (16~76)	Auto	Screw & suture	ATFL & CFL	

Auto: autograft, Allo: allograft, f/u: follow-up, ATFL: anterior talofibular ligament, CFL: calcaneofibula ligament, MBO: modified Bröstrom operation.

*Names are presented as abbreviation of journal name.

합하고 있지 않았다.^{8,12,13,15,18,21,22,24)} 12편의 논문에서 수술실에서 심한 인대 손상을 확인한 후에 건을 이용한 재건술을 진행하였고,^{3,5,11,13,16,17,19,21,22,24,25)} 나머지에서는 특별한 진술이 없었다. 진술이 없는 논문들 중 2편은 최소 침습술(minimal invasive surgery)^{6,14)}이며 자기공명영상(magnetic resonance imaging)에서 심한 인대 손상을 확인하고 진행하는 경우¹²⁾도 있었다. 심한 불안정증의 확인에 있어서 10편에서 거골경사각과 전방전위값을 기준으로 제시하였는데,^{3,6,8,10,13,14,18,21)} 그 값은 거골경사각 3도(양측 비교) 이상, 9도(절대값) 이상, 전방전위값 3 mm (비교) 이상, 10 mm (절대값) 이상에서 거골경사각 15도 이상, 전방전위값 10 mm 이상까지 제시되었다. 구체적인 기준 없이 심한 불안정증을 적응증으로 포함하는 경우도 있었다.^{7,12,16,19,22)} 전신적인 인대 이완증에 대하여 Beighton and Horan scoring system²⁷⁾을 이용하거나^{5,11,19)} Ehler-Danlos 환자를 포함하는 경우도 있었으나,⁹⁾ 선천적 교원 섬유 부전을 제외하는 연구도 있었다.¹²⁾ 운동선수들만 대상으로 하여 수술을 시행한 경우도 있으며,^{8,12)} 심한 일을 하거나 운동 선수일 경우 시행했다는 막연한 포함도 있었다.^{3,4,11,13,15,16,24)} 구체적으로 과체중을 수술 적응증으로 제시한 경우에는 체질량지수(body mass index, BMI)를 25 kg/m² 이상으로 지정한 경우,^{3,6,10,14)} 30 kg/m² 이상으로 제시한 경우,⁴⁾ 35 kg/m² 이상으로 제시한 경우¹⁷⁾가 있었으며, 하나의 연구에서는 113 kg (250 lb) 이상의 비만 환자를 제외¹²⁾하기도 하였다. 이 외에 큰 비부골(os subfibulare)이 있는 경우를 적응증으로 포함한 경우가 있었으며,^{5,17)} 여러 조건 중 2개 이상을 포함하는 경우를 적응증으로 하기도 하였다.⁴⁾

추적관찰된 환자의 수는 8~68명(중간값 25명)이었으며, 모든 논문들이 최하 1년 이상의 경과관찰을 통하여 만족할 만한 결과를 보고하고 있다. 그러나 대부분의 논문이 단일군을 대상으로 하고 있다. 군 간 비교를 행한 결과로는, 자가건과 동종건의 결과 비교에서 수술 시간은 자가건이 더 길지만 인대 회복 기간은 자가건이 더 빠르다는 결과와⁶⁾ 브로스트롬 방식의 수술과 비교에서 임상적, 기능적 차이가 없다는 보고,⁷⁾ 그리고 전거비인대 재건만으로도 전거비인대, 중비인대 재건과 같은 정도의 임상적, 기능적 결과를 보인다는 보고²⁴⁾ 등이 있었다.

고 찰

족관절의 만성 외측 인대 불안정증의 치료에 대해서는 과거부터 매우 다양한 수술적 방법들이 제시되어 왔다. 그러나 근거 중심 의학의 발달과 다양한 수술 방식의 장기 추시 결과가 발표되면서, 이전에 많이 사용되던 건고정술이 거골하 관절의 움직임을 제한하고 장기 결과에서 부정적인 결과가 나오는 등 여러 가지 문제점을 가진 것이 알려졌다.^{28,29)} 그러나 현재까지 최적의 치료 방식(treatment of choice)으로 알려진 MBO를 시행할 때도 조직이 외측 인대 재건에 부적절한 경우가 있어, 이때 사용할 수 있는 수술법에 대한

관심이 증가해왔다. 본 조사에서도 대부분의 연구가 2000년 이후에 활발히 나타나고 있으며, 특히 최근 5년간 많은 논문이 여러 나라에서 보고되고 있는 것은 이러한 경향을 보여주는 것이라 할 수 있다. 특히 국내 연구진들의 연구가 조사된 2010년 이후의 논문의 1/3 가량을 차지한다는 것은 국내에서 이러한 수술법을 상당히 많이 사용하고 있다는 것을 간접적으로 보여주며, 이에 따라 이러한 술식의 적응증에 대한 고민이 더욱 더 시급함을 보여준다.

수술 방법의 조사에서 자가건과 동종건이 비슷한 정도로 사용되고 있었다. 자가건의 경우에는 조직 이식에 따른 부작용이나 비용의 부담이 없고 인대 부착부의 생착이 좀 더 조기에 일어나는 장점이 있으나, 수술 시간이 길어지고 공여부의 문제가 발생할 수 있는 단점이 있다. 반대로 동종건의 경우에는 수술 시간이 짧고 공여부의 문제가 발생할 가능성이 없지만, 국가에 따라 동종건을 허가하지 않는 경우도 있으며, 비용적인 부담이나 조직 이식의 부작용이 발생할 수도 있다. 본 연구에서 동종건의 사용이 허락되지 않는 일본과 같은 국가에서 출간된 대부분의 논문들은 자가건을 사용하여 인대 재건술을 시행한 것으로 미루어, 건의 사용에 대한 의학적인 관점 이외의 영향이 있을 수 있다. Xu 등⁶⁾의 연구에서 유일하게 자가건과 동종건을 이용한 인대재건술의 효과를 비교하였다. 연구 결과에 의하면 두 종류의 건 인대 재건술 모두 통계적인 차이가 없이 우수한 수술 후 임상 결과를 보고하였으며, 동종건 사용 환자에 있어 수술 시간의 단축 및 공여부 불편감 같은 합병증이 없는 장점을 보고하였다. 그러나 다른 조사된 문헌들에서는 조직 이식에 대한 부작용을 정확히 보고하고 있지 않았다. 자가건의 경우에는 슬관절의 박근건이나 반힘줄모양건이 가장 대표적으로 사용되고 있었으며 이는 다른 관절의 건 인대 손상의 치료에도 가장 많이 이용되는 공여건이다. 족부에서 공여할 수 있는 장비골건의 일부 혹은 장족지신건 등은 족부 외의 다른 부위에 손상을 크게 주지 않는다는 보고도 있으나, 슬개골건, 긴손바닥근건, 그리고 장딴지빗근건은 각각 공여부에서 골을 채워줘야 하는 점, 수술 부위 외에 추가적인 부위의 수술 준비가 필요한 점, 그리고 항상 존재하지 않을 수 있으며 건이 짧거나 얇을 수 있는 우려가 있는 것으로 보여진다. 동종건의 경우 이와 같은 단점의 우려가 없으며, 특히, 공여부 결손 등의 우려로 자가건 사용에 동의하지 않거나 다양한 이유로 공여부 건을 사용할 수 없는 환자에게는 그 대안으로 사용이 가능하다. 따라서 인대 재건을 위한 동종건의 사용은 슬관절 등의 수술법과 비교 시 족관절 분야에서도 그 사용 영역이 점차 확대되고 있는 방식이며, 우수한 임상 결과를 보고하고 있다.

건의 고정 방법은 과거에는 건과 건 사이를 봉합하는 구조를 만들어왔으나 최근에는 건 고정 나사를 주로 사용하고 있으며, 이는 수술적 용이성¹³⁾과 생역학적으로 더 우수한 고정³⁰⁾에 따른 것으로 보인다. 건을 이용하는 재건 시에 외측 인대를 모두 재건하는 경우가 더 많았는데 이는 대부분 조직의 손상이 심해진 경우에 시행하는 수술의 특성을 반영하는 것으로 보여진다.

대부분의 수술은 3~6개월의 보전적 치료를 시행한 후에 시행되었으며, 수술 적응증을 1) 이전 수술 실패, 2) 수술실 내에서의 심한 인대 손상 확인, 3) 심한 불안정증, 4) 인대 이완증의 가능성, 5) 환자가 심한 일을 하거나 운동 선수인 경우, 6) 과체중, 7) 큰 비부골, 8) 기타 적응증으로 정리할 수 있었다. 이전 수술 실패는 건을 이용한 외측 인대 재건에서 가장 많이 제시되는 적응증이었으나, 언급이 없거나 이전 수술 실패를 포함하지 않는 경우도 많은 부분을 차지하고 있었다. 그러나 이러한 논문들은 대부분이 초기에 시행된 연구여서 이러한 현상은 수술법의 적응증을 정하는 과정에서 발생한 것으로 판단된다. 마찬가지로 최근의 연구들에서는 수술실에서 인대의 상태를 확인하고 최종적인 수술을 결정하는 경우들이 많았다. 심한 불안정증의 확인은 연구자들마다 다양한 견해를 보이고 있는데, 부하 방사선 검사를 통해서 심한 불안정증을 확인하는 경우에는 그 기준이 통일되어 있지는 않았으나 거골경사각 10도를 기준으로 하는 경우^{3,5,10,13,21)}가 많았으며 전방전위도 10 mm 정도를 기준으로 하는 경우^{5,6,10,14)}가 많았다. 그러나 심한 불안정증을 막연히 제시하거나 기술하지 않는 경우도 많았다. 전신적인 인대 이완증이 있는 경우에는 일부 논문에서는 포함하고 있으나 배제하고 있는 경우도 있어서 이는 좀 더 연구가 필요할 것으로 보이며, 심한 일을 하거나 운동 선수일 경우에도 포함되는 경우가 있었지만 그 정도가 많지 않고 심한 일의 종류나 운동 종목의 차이에 따른 고려가 되어 있는 경우는 거의 없어 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다. 마찬가지로 체중이 높은 경우도 대상이 될 수 있겠으나 과체중의 정도에 정확한 근거를 갖지는 못하였다. 단, 상기 논의된 적응증이 반드시 건 인대 이식술의 적응증으로 사용된다기보다는 MBO의 결과가 좋지 않을 것으로 예측되는 환자의 상태로 판단되며, 정확한 수술법의 적용 환자 대상은 향후 다기관 전향적 연구를 통해 추가적으로 증명되어야 할 부분으로 제시하고자 한다.

대부분의 연구는 1년 이상, 5년 이내의 추적관찰 기간을 가지고 있었다. 관찰 환자수도 중간값이 25명인 소규모 군의 연구가 대부분이며, 군 간 비교를 하고 있는 경우는 많지 않았다.

결론

건을 이용한 족관절 만성 불안정성의 수술 적응증을 제시하기 위해 이전의 논문들을 고찰 정리하였다. 정확한 가이드라인을 제시하기 위한 다기관 전향적 비교 임상연구는 아직 진행되지 못하고 있으며, 대부분의 연구들이 저자들의 임상적 경험과 결과를 전향적, 후향적으로 보고하는 수준이었다. 그러나 현재까지의 종합적인 치료 방법의 경향과 수술 방법의 발전 등은 확인 가능하였으며, 이러한 조사를 바탕으로 대한족부족관절학회 보험장애관정위원회 및 평의원 회의를 통하여 다음의 임상적 환자 상태를 건을 이용한 족관절 외측 인대 재건술이 적용 가능한 적응증 및 고려사항

으로 논의하였다.

1) 과거 인대 봉합술 등 족관절 외측부 인대 수술이 실패, 2) 영상검사 및 수술실에서 확인된 심한 인대 결손으로 봉합 수술이 불가능한 경우, 3) 심한 족관절 외측 불안정이 있는 경우(수술 전 부하 방사선 검사상 거골 경사각 15도 이상 또는 전방전위 10 mm 이상 또는 건강한 측과의 차이가 거골 경사각 5도 이상 또는 전방전위 3 mm 이상) 및 4) BMI 30 kg/m² 이상의 과체중 환자의 경우 건을 이용한 해부학적 외측 인대 재건술의 적응증으로 사용될 수 있으며, 기타 추가 고려 사항으로 전신 관절 이완증(generalized joint laxity)이 있거나 힘든 일을 하는 환자나 불안정이 영향을 많이 미치는 운동 선수 등에서도 건을 이용한 재건술의 적용이 가능하다. 또한, 환자의 상태 및 사회경제적 여건에 따라 여러 종류의 자가건이나 동종건을 사용할 수 있다.

REFERENCES

1. de Vries JS, Krips R, Siervelt IN, Blankevoort L, van Dijk CN. Interventions for treating chronic ankle instability. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011;(8):CD004124.
2. Krips R, Brandsson S, Swensson C, van Dijk CN, Karlsson J. Anatomical reconstruction and Evans tenodesis of the lateral ligaments of the ankle. Clinical and radiological findings after follow-up for 15 to 30 years. *J Bone Joint Surg Br.* 2002;84:232-6.
3. Jung HG, Shin MH, Park JT, Eom JS, Lee DO, Lee SH. Anatomical reconstruction of lateral ankle ligaments using free tendon allografts and biotendons screws. *Foot Ankle Int.* 2015;36:1064-71.
4. Dierckman BD, Ferkel RD. Anatomic reconstruction with a semitendinosus allograft for chronic lateral ankle instability. *Am J Sports Med.* 2015;43:1941-50.
5. Kim HN, Jeon JY, Dong Q, Noh KC, Chung KJ, Kim HK, et al. Lateral ankle ligament reconstruction using the anterior half of the peroneus longus tendon. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2015;23:1877-85.
6. Xu X, Hu M, Liu J, Zhu Y, Wang B. Minimally invasive reconstruction of the lateral ankle ligaments using semitendinosus autograft or tendon allograft. *Foot Ankle Int.* 2014;35:1015-21.
7. Giannini S, Ruffilli A, Pagliuzzi G, Mazzotti A, Evangelisti G, Buda R, et al. Treatment algorithm for chronic lateral ankle instability. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2014;4:455-60.
8. Miyamoto W, Takao M, Yamada K, Matsushita T. Accelerated versus traditional rehabilitation after anterior talofibular ligament reconstruction for chronic lateral instability of the ankle in athletes. *Am J Sports Med.* 2014;42:1441-7.
9. Miller AG, Raikin SM, Ahmad J. Near-anatomic allograft tenodesis of chronic lateral ankle instability. *Foot Ankle Int.* 2013;34:1501-7.
10. Wang B, Xu XY. Minimally invasive reconstruction of lateral ligaments of the ankle using semitendinosus autograft. *Foot Ankle Int.* 2013;34:711-5.
11. Hua Y, Chen S, Jin Y, Zhang B, Li Y, Li H. Anatomical recon-

- struction of the lateral ligaments of the ankle with semitendinosus allograft. *Int Orthop*. 2012;36:2027-31.
12. Kennedy JG, Smyth NA, Fansa AM, Murawski CD. Anatomic lateral ligament reconstruction in the ankle: a hybrid technique in the athletic population. *Am J Sports Med*. 2012;40:2309-17.
 13. Jung HG, Kim TH, Park JY, Bae EJ. Anatomic reconstruction of the anterior talofibular and calcaneofibular ligaments using a semitendinosus tendon allograft and interference screws. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2012;20:1432-7.
 14. Youn H, Kim YS, Lee J, Choi WJ, Lee JW. Percutaneous lateral ligament reconstruction with allograft for chronic lateral ankle instability. *Foot Ankle Int*. 2012;33:99-104.
 15. Ibrahim SA, Hamido F, Al Misfer AK, Ghafar SA, Awad A, Salem HKh, et al. Anatomical reconstruction of the lateral ligaments using Gracilis tendon in chronic ankle instability; a new technique. *Foot Ankle Surg*. 2011;17:239-46.
 16. Ellis SJ, Williams BR, Pavlov H, Deland J. Results of anatomic lateral ankle ligament reconstruction with tendon allograft. *HSS J*. 2011;7:134-40.
 17. Ahn JH, Choy WS, Kim HY. Reconstruction of the lateral ankle ligament with a long extensor tendon graft of the fourth toe. *Am J Sports Med*. 2011;39:637-44.
 18. Takao M, Oae K, Uchio Y, Ochi M, Yamamoto H. Anatomical reconstruction of the lateral ligaments of the ankle with a gracilis autograft: a new technique using an interference fit anchoring system. *Am J Sports Med*. 2005;33:814-23.
 19. Coughlin MJ, Schenck RC Jr, Grebing BR, Treme G. Comprehensive reconstruction of the lateral ankle for chronic instability using a free gracilis graft. *Foot Ankle Int*. 2004;25:231-41.
 20. Takahashi T, Nakahira M, Kaho K, Kawakami T. Anatomical reconstruction of chronic lateral ligament injury of the ankle using pedicle tendon of the extensor digitorum longus. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2003;123:175-9.
 21. Sugimoto K, Takakura Y, Kumai T, Iwai M, Tanaka Y. Reconstruction of the lateral ankle ligaments with bone-patellar tendon graft in patients with chronic ankle instability: a preliminary report. *Am J Sports Med*. 2002;30:340-6.
 22. Nakata K, Shino K, Horibe S, Natsu-ume T, Mae T, Ochi T. Reconstruction of the lateral ligaments of the ankle using solvent-dried and gamma-irradiated allogeneic fascia lata. *J Bone Joint Surg Br*. 2000;82:579-82.
 23. Paterson R, Cohen B, Taylor D, Bourne A, Black J. Reconstruction of the lateral ligaments of the ankle using semi-tendinosis graft. *Foot Ankle Int*. 2000;21:413-9.
 24. Okuda R, Kinoshita M, Morikawa J, Jotoku T, Abe M. Reconstruction for chronic lateral ankle instability using the palmaris longus tendon: is reconstruction of the calcaneofibular ligament necessary? *Foot Ankle Int*. 1999;20:714-20.
 25. Horibe S, Shino K, Taga I, Inoue M, Ono K. Reconstruction of lateral ligaments of the ankle with allogeneic tendon grafts. *J Bone Joint Surg Br*. 1991;73:802-5.
 26. Palladino SJ, Smith SB, Jackson JL. Plantaris tendon reconstruction of the lateral ankle ligaments. *J Foot Surg*. 1991;30:406-13.
 27. Beighton P, Horan F. Orthopaedic aspects of the Ehlers-Danlos syndrome. *J Bone Joint Surg Br*. 1969;51:444-53.
 28. Sugimoto K, Takakura Y, Akiyama K, Kamei S, Kitada C, Kumai T. Long-term results of Watson-Jones tenodesis of the ankle. Clinical and radiographic findings after ten to eighteen years of follow-up. *J Bone Joint Surg Am*. 1998;80:1587-96.
 29. Karlsson J, Bergsten T, Lansinger O, Peterson L. Reconstruction of the lateral ligaments of the ankle for chronic lateral instability. *J Bone Joint Surg Am*. 1988;70:581-8.
 30. Jeys L, Korrosis S, Stewart T, Harris NJ. Bone anchors or interference screws? A biomechanical evaluation for autograft ankle stabilization. *Am J Sports Med*. 2004;32:1651-9.