ORIGINAL ARTICLE
대한족부족관절학회지 제17권 제2호 2013
J Korean Foot Ankle Soc. Vol. 17. No. 2. pp.100-105, 2013

뮐러-와이스 병의 방사선학적 특징 및 수술적 치료의 결과

인제대학교 해운대 백병원 정형외과학교실
최 홍 준

Radiographic Characteristics and the Clinical Results of the Operative Treatment of Müller-Weiss Disease

Hong-Joon Choi, M.D.
Department of Orthopedic Surgery, Haeundae Paik Hospital, Inje University College of Medicine, Busan, Korea

=Abstract=

Purpose: To present radiographic characteristics and report the clinical results of the operative treatment of Müller-Weiss disease.

Materials and Methods: This is a retrospective study including 13 patients, 14 feet who had been operated for Müller-Weiss disease between April 2006 and December 2011. Osteoarthritis of the peri-navicular joints were radiographically evaluated. Various range of peri-navicular fusion and joint-preserving surgeries according to patients' symptoms and radiographic findings were done. The clinical results were evaluated by American Orthopaedics Foot and Ankle Society (AOFAS) midfoot scale and visual analogue scale (VAS).

Results: On radiographs, osteoarthritic changes were presented at talonavicular joint in 11 cases, calcaneocuboid joint in 7 cases, subtalar joint in 6 cases, naviculo-cuneiform joint in 1 case. The mean anteroposterior talocalcaneal angle was 16.6 degrees. On hindfoot alignment view, 6 cases were varus, 5 cases were neutral and 3 cases were valgus alignment. Fusion comprised 6 cases in triple fusion, 1 case in talonavicular-cuneiform fusion, 2 cases in talonavicualr fusion and 1 case in talonavicular & calcaneocuboid fusion. Joint-preserving surgeries were bony fragment excision of the lateral part of navicular & medial displacement calcaneal osteotomy in 1 case, bony spur excision of talonavicular joint in 1 case and medial displacement calcaneal osteotomy in 2 cases. The postoperative AOFAS and VAS score were improved significantly (p=0.000, p=0.000).

Conclusion: In cases of Müller-Weiss disease without osteoarthritic changes at peri-navicular joints, fragment excision of navicular, bony spur excision with or without medial displacement calcaneal osteotomy were effective operative treatments.

Key Words: Müller-Weiss disease, Impingement, Fusion, Excision, Osteotomy

Received: April 12, 2013 Revised: May 10, 2013
Accepted: May 21, 2013

• **Corresponding Author: Hong-Joon Choi**
Department of Orthopedic Surgery, Haeundae Paik Hospital, Inje University College of Medicine, 875 Haeundae-ro, Haeundae-gu, Busan, Korea
Tel: +82-51-797-2190 Fax: +82-51-797-2203
E-mail: cool-cool0829@hanmail.net

서 론

뮐러-와이스 병(Müller-Weiss disease)은 외상, 감염 등의 선행 요인 없이 방사선 검사 상 주상골 외측부의 압박 및 분절화 소견을 보이는 드문 질환이다.[1-3] 뮐러-와이스 병에 대한 방사선학적 특징 및 수술적 치

료 방법에 대한 보고가 있지만 증례 수가 적고 수술적 치료 방법에 대하여도 논란이 있다.[4-7] 원인은 아직 명확하게 밝혀지지 않았지만 기존의 보고에 의하면 주상골 외측부의 압박 및 분절화, 거골두의 외측, 족저부로의 탈구로 인하여 주상골 주변 관절에 관절염이 발생하여 보행 시 중족부의 심한 통증을 유발한다고 하였다.[5,6] 그러나 본 저자는 뮐러-와이스 병이 주상골 주변의 말기 관절염으로 진행하기 전에 증상을 일으키는 경우도 경험하였으며, 주상골 주변 관절의 말기 관절염이 증상의 모든 원인은 아니라고 생각한다. 본 연구의 목적은 뮐러-와이스 병의 방사선학적 특징을 살펴보고 주상골 주변 관절의 관절염 유무에 따른 다양한 범위의 관절 유합술의 결과 및 말기 관절염이 증상의 원인이 아닌 경우 골편 절제술, 골극 절제술, 내측 전위 종골 절골술 등의 관절을 보존하는 수술적 치료의 결과를 알아보기 위한 것이다.

대상 및 방법

2006년 4월부터 2011년 12월까지 뮐러-와이스 병으로 진단받고 수술적 가료를 시행 받은 13명 14예에 대해 후향적 연구를 하였다. 골절, 감염, 신경병성 관절병증 등의 과거력 없이 방사선 사진 상 주상골 외측부의 압박소견이 있는 경우 뮐러-와이스 병으로 진단하였다. 대상군의 평균 나이는 56세(범위, 44~68세)였으며 남자가 1명, 여자가 12명이었다. 술 후 평균 추시 기간은 23개월(범위, 12~43개월)이었다. 본 연구는 의학연구 윤리심의위원회(Institutional Review Board, IRB)의 승인을 받았다.

단순 방사선 촬영은 체중부하 상태로 족부의 전후면, 측면 및 후족부 선열 상(hindfoot alignment view)을 촬영하였다. 전후면 방사선 사진에서는 주상골 주변 관절의 관절염 유무를 관찰하고 거종 각을 측정하였다. 측면 방사선 사진에서는 거골의 축과 제 1 중족골의 축이 이루는 거골-제 1중족골 간 각을 측정하여 Maceira 분류[6]를 하였다. 후족부 선열 상에서는 후족부 내반 또는 외반의 유무를 측정하였다. 거종 각[8]은 거골의 중심을 지나는 종축과 종골의 외측연을 따라 그은 종축이 이루는 각을 측정하였다. 측면 상 거골-제 1 중족골 간 각[9]은 거골의 종축과 제 1 중족골의 종축이 이루는 각을 측정하였다. 후족부 선열 상[10]은 양 발을 7 cm 넓이로 평행하게 벌려 균등하게 체중을 싣고 카세트를 발판에 직각이 되도록 전방에 세운 후 방사선 빔을 발판에 20도 각도로 후방에서 전방을 향하도록 하여 촬영하였다. 후족부의 내, 외반 유무는 후족부 선열 상에서 경골의 축과 종골의 축이 이루는 각도로 판단하였다. 전 예에서 주상골 주변 관절의 관절염 침범 범위 및 정도를 파악하기 위하여 수술 전 컴퓨터단층촬영을 하였다.

전 예에서 술 전 신발 교정 및 약물치료 등의 보존적 치료에 실패하여 수술을 시행하였다. 수술 방법은 방사선 소견 및 수술 소견 상 말기 관절염 소견을 보이는 관절은 관절 유합술을 시행하였으며 그렇지 않은 경우에는 각각의 방사선 소견 및 임상 증상에 따라 골편 절제술, 내측 전위 종골 절골술을 시행하였다(Fig. 1).

관절 유합술을 한 경우 술 후 방사선 사진에서 골소주가 관절 유합 부위를 건너는 소견과 임상적 증상으로 유합 여부를 판단하였다. 임상적 결과는 술 전 및 최종 추시 시 미국 족부 정형외과 학회(American Orthopaedics Foot and Ankle Society, AOFAS)의 중족부 점수(midfoot scale)[11] 및 VAS (visual analogue scale) 점수를 이용하여 평가하였다. 술 전 및 최종 추시 결과의 통계학적인 비교는 SPSS version 19.0(SPSS Inc.,

Figure 1. A 51-year-old female patient. Preoperative standing anteroposterior and hindfoot alignment radiographs of the right foot show fragmentation of the lateral part of navicular and hindfoot valgus alignment.

Chicago, IL, USA)을 이용한 Mann-Whitney U test 및 Wilcoxon signed-rank test를 사용하였다. 통계적 유의 수준은 p값이 0.05 미만인 경우로 하였다.

결 과

전후면 방사선 상 전 예에서 뮐러-와이스 병의 특징적 소견인 주상골 외측부의 압박 소견이 있었다. 연골하 골의 경화 및 관절강이 좁아지는 관절염 소견을 보이는 관절은 거주상 관절에서 10예, 종입방 관절에서 5예, 거골하 관절에서 4예, 주설상 관절에서 1예 관찰되었다. 거종 각은 평균 16.6도(범위, 5~26도)로 감소되어 있었다.[8] 측면 방사선 사진에서 Maceira 분류 결과 2등급이 2예, 3등급이 5예, 4등급이 5예, 5등급이 2예였다. 후족부 선열 상에서 후족부 내반은 6예, 후족부 중립은 5예, 후족부 외반은 3예였다. 컴퓨터단층촬영 결과 거주상 관절에서 11예, 종입방 관절에서 7예, 거골하 관절에서 6예, 주설상 관절에서 1예의 관절염 소견을 확인하였다(Table 1).

수술은 단순 방사선 및 컴퓨터단층촬영 결과에서 관절염 소견이 확인된 경우 중 수술 소견 상 말기 관절염 소견을 보이는 경우에만 관절 유합술을 시행하였다. 관절 유합술은 삼중 유합술 6예, 거주상-설상관절 유합술 1예, 거주상 관절 유합술 2예, 거주상 관절 및 종입방 관절 유합술 1예 시행하였다. 관절 유합술을 시행하지 않은 4예 중 1예는 후족부 선열 상에서 후족부 외반

Table 1. Summary of Cases

No	Sex/Age	Talocalcaneal angle (degrees)	Maceira classification	Hindfoot alignment	OA		Operative treatment
					X-ray	CT	
1	F/65	18	4	N	TN, CC	TN, CC, sub	Triple fusion
2	F/50	5	2	Varus	TN, sub	TN, CC, sub	Triple fusion
3	F/53	15	3	Varus	TN	TN, CC	TN, CC fusion
4	F/65	20	3	N	TN	TN	TN fusion
5	F/64	12	4	Varus	TN	TN	TN fusion
6	F/61	5	3	Varus	TN, CC	TN, CC, sub	Triple fusion
7	F/58	13	5	Varus	TN, CC, sub	TN, CC, sub	Triple fusion
7-1*		15	5	Varus	TN, CC, sub	TN, CC, sub	Triple fusion
8	M/56	24	3	N	-	TN	TN spur excision
9	F/68	17	4	N	TN, CC, sub	TN, CC, sub	Triple fusion
10	F/44	15	4	Varus	TN, NC	TN, NC	TNC fusion
11	F/46	23	4	Valgus	-	-	MDCO
12	F/52	26	2	Valgus	-	-	MDCO
13	F/51	25	3	Valgus	-	-	Fragment excision & MDCO

*: bilateral cases, N: neutral, OA: osteoarthritis, CT: computerized tomography, TN: talonavicular joint, CC: calcaneocuboid joint, Sub: subtalar joint, NC: naviculo-medial cuneiform joint, MDCO: medial displacement calcaneal osteotomy.

Figure 2. The same patient as Fig 1. (**A**) Intra-operative photo shows lateral part impingement phenomenon between the lateral fragment of navicular and lateral cuneiform. (**B**) Intra-operative photos show the decompressed state after additional resection of the lateral part of navicular after fragment excision.

이 있었으며 주상골 외측의 골편화로 인한 주상골과 외측 설상골 사이의 충돌에 의한 증상이라고 판단하여 주상골 외측의 골편을 절제하고 종골 내측 전위 절골술을 하였으며(Fig. 2A-B, 3A-B) 주상골 외측 골편 절제 후 주상골과 외측 설상골 사이의 공간에 주변의 반흔이 자연스럽게 끼어들어가는 양상이어서 개재 관절 성형술을 위해 추가로 연부조직 삽입은 하지 않았다. 1예는 후족부 선열 상에서 후족부는 중립이었으며 거주상 관절에서 관찰되는 뚜렷한 골극에 의한 증상만 있어 골극 절제술을 시행하였다. 나머지 2예는 후족부 선열 상에서 후족부 외반이 있었으나 뚜렷한 주상골 외측의 골편이나 골극은 관찰되지 않았고 중족부 외측의 통증만 있

Figure 3. The same patient as Fig 1. (**A**) Postoperative anteroposterior and calcaneal axial radiographs of the right foot show the fragment of navicular is excised and the state after medial displacement calcaneal osteotomy. (**B**) Standing anteroposterior and hindfoot alignment radiographs at postoperative 16 months show the decompressed state of the lateral part of navicular and the state of corrected hindfoot valgus alignment.

Figure 4. A 46-year-old female patient. (**A**) Preoperative standing anteroposterior, lateral and hindfoot alignment radiographs of the right foot show Müller-Weiss disease with hindfoot valgus alignment without osteoarthritic changes around the peri-navicular joints and fragmentation or spur of the lateral part of navicular. (**B**) Postoperative standing lateral radiograph of the right foot shows the state after medial displacement calcaneal osteotomy.

어 종골 내측 전위 절골술만 시행하였다(Fig. 4A, B).

관절 유합술을 한 경우 술 후 평균 11.4주(범위, 6~16주)에 방사선 검사 및 진찰 소견 상 유합 소견을 보였다.

평균 AOFAS 점수는 술 전 56점에서 술 후 86점으로 유의하게 호전되었으며(p=0.000) 평균 VAS점수는 술 전 7.6점에서 술 후 2.6점으로 유의하게 호전되었다(p=0.000)(Table 2). 관절 유합술을 시행한 10예의 평균 AOFAS 점수는 술 전 55점에서 술 후 84점으로 호전되었고 관절 유합술을 시행하지 않은 4예의 평균 AOFAS 점수는 술 전 58점에서 술 후 90점으로 호전되었으나 두 군간의 통계적 유의성은 없었다(p=0.443). 관절 유합술을 시행한 10예의 평균 VAS 점수는 술 전 7.6점에서 술 후 2.9점으로 호전되었으며 관절 유합술을 시행하지 않은 4예의 평균 VAS 점수는 7.5점에서 술 후 2점으로 호전되었으나 두 군간의 통계적 유의성은 없었다(p=0.220).

고 찰

Maceira 등[6]은 뮐러-와이스 병 환자의 모든 경우에 어느 정도의 후족부 내반이 있다고 하였으며 후족부 내반은 뮐러-와이스 병의 중요한 특징 중 하나라고 기술하였다. 그러나 본 증례의 경우 후족부 내반이 있었던 경우는 6예였으며 나머지 8예에서는 후족부 중립 또는 후족부가 외반되어 있었다. 주상골의 외측부가 압박되고 분절화 되면서 거골두가 외측 족저부로 탈구 되면 족부 전후면 상에서 거종 각이 감소한다. Maceira 등[6]은 거종 각의 감소를 후족부 내반으로 해석한 것으로 생각되지만 이러한 해석의 차이에 대해서는 향후 더 많은 증례를 통한 연구가 필요하겠다.

뮐러-와이스 병의 수술적 치료에 대한 일치된 표준적 치료는 아직 없지만 기존의 문헌에 따르면 관절 유합술이 가장 효과적인 치료로 인식되어 있다. 뮐러-와이스 병은 주로 거주상 관절 및 주설상 관절에 관절염 소견이 있기 때문에 거주상-설상 관절의 유합술이 가장 효과적인 수술적 치료이며 거주상-설상 관절의 유합술은 소실된 내측 종아치의 복원에도 효과적이라는 보고[13-15]도 있으며 이와 다른 방사선 소견과 수술 소견을 제시하며 삼중 유합술을 효과적인 수술적 치료로 제시한 보고[7,12]도 있다. 본 증례에서는 거주상 관절 및 주설상 관절의 관절염 소견이 있어 유합술을 시행한 경우는 1예였으며 거주상 관절, 거골하 관절 및 종입방 관절의 관절 소견으로 삼중 유합술을 한 경우가 6예로 가장 많았다. 그러나 각 증례마다 주상골 주변 관절의 관절염 침범 범위 및 정도는 다양하여서 방사선 소견 및 임상 증상을 종합하여 이에 따라 관절 유합술의 범위를 결정하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

뮐러-와이스 병은 주상골 외측부의 압박 및 분절화와 거골두의 외측 족저부로의 탈구의 결과로 내측 종아치의 소실이 생기고 이러한 변형 때문에 주상골 주변관절에 관절염이 발생하는 것이 증상의 원인이라고 하였다.[5,6] 그러나 뮐러-와이스 병의 임상 양상은 다양하여서 관절염만이 증상의 원인은 아니라고 생각한다. Doyle 등[12]은 종골의 전방 돌기, 거골두의 하연, 주상골과 입방골의 외측 부분이 만나는 부위의 기계적 마찰을 뮐러-와이스 병의 중요한 병인으로 제시하였다. 본 증례 중 관절 유합술을 시행하지 않은 4예에서도 수술적 치료가 필요할 정도의 심한 증상을 호소하였지만 주상골 주변 관절에 뚜렷한 관절염 소견은 없었다. 거주상 관절의 골극과 주상골 외측부와 설상골 사이의 기계적 마찰이 증상의 중요한 원인이라고 판단하였으며 후

Table 2. The Clinical Results of Pre- and Postoperation for Müller-Weiss Disease

	No	mean±SD	p-value
AOFAS	14		0.000
Preop		56±5.1	
Postop		86±4.9	
VAS	14		0.000
Preop		7.6±0.65	
Postop		2.6±1.01	

AOFAS: American Orthopaedic Foot and Ankle Society midfoot scale, VAS: visual analogue scale, Preop: preoperative, Postop: postoperative.

족부 외반이 뚜렷한 경우에 중족부 외측의 증상이 더 심하였다. 이처럼 뚜렷한 관절염 소견은 없으면서 명백한 골극에 의한 증상 또는 외측부의 충돌 증상이 있는 경우 증상의 원인이 되는 골극을 절제하거나 충돌 증상을 유발하는 골편 또는 주상골의 외측부분을 절제하고 후족부 외반이 있을 경우 내측 전위 종골 절골술을 시행하여 외측 충돌 증상을 감소시켜 주는 것은 효과적인 수술적 치료 방법 중의 하나라고 생각한다. 이와 같이 관절을 보존하는 수술적 치료 방법을 선택하기 위해서는 말기 관절염으로 진행되기 전에 조기 진단을 하는 것이 중요하다.

본 연구의 한계로는 첫째, 대상군의 수가 적으며 후향적 연구라는 점이다. 대상군의 수가 적어 관절 유합술을 한 10예와 유합술을 시행하지 않은 4예의 수술적 치료 결과에 대한 통계적 분석은 의미가 적다고 생각하며 이는 본 연구의 제한점 중 하나로 생각된다. 그러나 뮐러-와이스 병의 빈도가 낮으므로 이에 대한 연구 결과가 적다는 점을 감안하면 본 연구가 이 질환의 방사선학적 특징과 수술적 치료 방법을 연구하는데 의미 있는 결과를 도출했다고 판단된다. 둘째, 관절 유합술을 시행하지 않은 증례의 수가 적으며 관절 유합술을 한 경우에 비해 추시 기간(범위, 12~16개월)이 짧아 장기적인 예후에 대하여 분명히 알 수 없다는 문제점이 있다. 그러나 단기간의 임상 경과가 양호하며 내측 전위 종골 절골술로 족부 외측에 가해지는 스트레스를 감소시켰으므로 장기적으로 양호한 결과가 유지될 것으로 생각된다.

결 론

뮐러-와이스 병은 임상 양상과 방사선 상 침범 부위와 정도가 다양하기 때문에 임상 증상 및 방사선 소견을 종합하여 각각의 질병 정도에 적절한 수술적 치료 방법을 선택해야 할 것으로 사료된다.

REFERENCES

1. **Haller J, Sartoris DJ, Resnick D et. al.** *Spontaneus osteonecrosis of the tarsal navicular in adluts: imaging findings. AJR Am J Roentgenol. 1988;151:355-58.*
2. **Reade B, Atlas G, Distazio J, Kruljac S.** *Müller-Weiss syndrome: an uncommon cause of midfoot pain. J Foot Ankle Surg. 1998;73:535-39.*
3. **Tosun B, Al F, Tosun A.** *Spontaneous osteonecrosis of the tarsal navicular in an adult: Müller-Weiss syndrome. J Foot Ankle Surg. 2001;50:221-24.*
4. **Ippolito E, Ricciardi Pollini PT, Falez F.** *Kohler's disease of the tarsal navicular: long-term follow-up of 12 cases. J Pediatr Orthop. 1984;4:416-7.*
5. **Fernandez de Retana P, Maceira E, Fernandez-Valencia JA, Suso S.** *Arthrodesis of the talonavicular-cuneiform joints in Müller-Weiss disease. Foot Ankle Clin. 2004;9:65-72.*
6. **Maceira E, Rochera R.** *Müller-Weiss disease: clinical and biomechanical features. Foot Ankle Clin. 2004;9:105-25.*
7. **Lui TH.** *Arthroscopic triple arthrodesis in patients with Müller Weiss disease. Foot Ankle Surg. 2009;15:119-22.*
8. **Ippolito E, Fraracci L, Farsetti P, De Maio F.** *Validity of the anteroposterior talocalcaneal angle to assess congenital clubfoot correction. AJR Am J Roentgenol. 2004;182:1279-82.*
9. **Younger AS, Sawatzky B, Dryden P.** *Radiographic assessment of adult flatfoot. Foot Ankle Int. 2005;26: 820-5.*
10. **Saltzman CL, el-Khoury GY.** *The hindfoot alignment view. Foot Ankle Int. 1995;16:572-6.*
11. **Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS.** *Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux and lesser toes. Foot Ankle Int. 1994;10:193-200.*
12. **Doyle T, Napier RJ, John WC.** *Recognition and management of Müller-Weiss disease. Foot Ankle Int. 2012; 33:275-81.*
13. **Cao HH, Tang KL, Xu JZ.** *Peri-navicular arthrodesis for the stage III Müller-Weiss disease. Foot Ankle Int. 2012;33: 475-78.*
14. **Nelson EW, Rivello GJ.** *Müller-Weiss disease of the tarsal navicular: an idiopathic case. J Foot Ankle Surg. 2012;51: 636-41.*
15. **Yu G, Zhao Y, Zhou J, Zhang M.** *Fusion of talonavicular and naviculocuneiform joints for the treatment of Müller-Weiss disease. J Foot Ankle Surg. 2012;51:415-19.*