

족관절 외상 및 질환에 있어 Blair 족근 관절 유합술의 결과

경희대학교 의과대학 정형외과학교실

정덕환 · 김강일 · 박병주

= Abstract =

The Results of Blair Ankle Fusion in Trauma and Disease Around the Ankle

Duke-Whan Chung, M.D., Kang-Il Kim, M.D., Byung-Joo Park, M.D.

*Department of orthopaedic surgery, School of medicine,
Kyung Hee University, Seoul, Korea*

Blair introduced talotibial fusion via tibial sliding graft, rectangular bone block donated from distal tibia, to the neck of talus to settle the problems, shortening of lower extremity and deformity of foot, which had been produced by talectomy or subtalar fusion in the treatment of the comminuted fracture-dislocation of the body of the talus. The purpose of this study was to report the excellent results of Blair ankle fusion in treatments of various diseases of ankle as well as fracture and avascular necrosis of talus, and to announce the effect of Blair ankle fusion.

The ten cases were reviewed, which had undergone Blair ankle arthrodesis, from January 1989 to December 1996 in Kyung Hee Medical Center. There were 4 men and 6 women. Mean age was 40.7(18-75) years old. Preoperative diagnosis were 2 posttraumatic osteoarthritis, 2 avascular necrosis of talus, 2 degenerative osteoarthritis, 1 chronic osteomyelitis of calcaneus with myelopathy, 1 Charcot joint due to diabetes mellitus, 1 secondary osteoarthritis due to infection sequelae and 1 old crushing injury of ankle and foot. We used Boston Children's Hospital ankle-scoring system as clinical assessment criteria and tibiopedal motion as functional assessment in gait.

※ 통신저자: 정 덕 환
서울 동대문구 회기동 1번지 (130-702)
경희대학병원 정형외과학교실
Tel: (02) 958-8365 Fax: (02) 964-3865

Time to union was average 14.6(8-23) weeks. Postoperative complications were pin tract infection in two cases and deep infection(chronic osteomyelitis) in one case. Pain was observed in three cases. Delayed union, nonunion or pseudoarthrosis were not observed. The average leg length discrepancy was 0.64cm(0-1.27). On the clinical criteria for Boston Children's Hospital ankle-scoring system, we observed seven excellent and three good cases. The results in tibiopedal motion using cineroentgenography were 6 good and 4 fair cases.

By using Blair fusion, we expect early bony union, near normal shape of foot, no shortening, and normal walking by preserving the enough range of tibiopedal motion.

Key Words : Ankle, ankle fusion, Blair fusion

서 론

경거골 관절의 관절 고정술은 외상 및 질환으로 인해 심한 장애를 일으킨 족근 관절의 치료에 있어 오랫동안 시행되어온 외과적 처치로서 지금까지 30여 가지의 각기 다른 술식들이 여러 저자들에 의해 주창되어 시행되어 왔으나 완전한 골유합에 도달하여 술전 환자들이 호소하는 증상을 없애기에는 여전히 많은 어려움이 있어왔다^{2,3,6,8,12)}. 1943년 Blair²⁾는 원위 경골 전면에서 사각형의 골편을 얻어 거골 체부가 분쇄 골절된 거골 경부에 활강 이식(sliding graft)함으로써 견고한 골유합 및 술후 하지 단축과 족부 변형 없이 무통의 족관절을 만들어 줌으로써 환자의 술후 활동성을 양호하게 하는 술식을 제안하며 만족할 만한 결과를 보고하였다. Morris 등¹⁰⁾과 Dennis 등⁴⁾이 거골의 분쇄 골절과 무혈성 괴사에 이 방법을 이용하여 좋은 결과를 보고 하였지만 이후의 보고는 많지 않다.

본연구의 목적은 저자들이 시행한 Blair 술식의 결과 보고와 함께 Blair 술식의 적응을 거골 골절이나 무혈성 괴사에 국한시키지 않고 족근 관절을 침범한 다른 여러 가지 질환에 적용하여서도 골유합 속도, 술후 족부 형태, 보행, 술후 활동 등에서 만족할 만한 결과를 얻었기에 Blair 술식이 족근 관절 골절뿐 아니라 다양한 족근 관절 질환에 적용될 수 있음을 보고하기 위함이다.

연구대상 및 방법

본 연구는 1989년 1월부터 1996년 12월까지 경희대학교 의과대학 정형외과학교실에서 Blair 술식을 이용하여 족근 관절 유합술을 시행한 10례의 환자를 대상으로 하였다. 남녀 성별비는 남자 4례 여자 6례이었고 환자들의 연령은 18세에서 75세사이로 평균 40.7세이었다. 술후 추시 기간은 최단 11개월에서 최장 104개월로 평균 47.1개월이었다. 술전 진단으로는 족근 관절 부위 골절-탈구후 골관절염이 발생한 경우가 2례, 거골의 무혈성 괴사 2례, 퇴행성 골관절염 2례, 만성 골수염 1례, 염증에 속발한 이차적 골관절염 1례, 당뇨병에 의한 신경병성 관절염 1례, 그리고 진구성 족근 관절 압제 손상 1례이었다(Table 1). 수술 후 결과에 대한 임상적 평가 방식으로는 Boston Children's Hospital ankle scoring system(Table 2)을 사용하여 수술 후의 성적을 살펴 보았고 족근 관절 유합이 완전하게 이루어진 후 보행시 족관절 활영을 통한 경골축 운동(tibiopedal motion)을 측정하여 임상적 평가 방식과의 관련성 및 족근관절의 기능을 비교 분석하였다^{4,5,18)}.

수술 방법

피부 절개는 Blair²⁾가 사용한 전외측 도달법을 변형해서 저자들은 Morris 등¹⁰⁾이나 Dennis⁴⁾ 등과 같이 보다 넓은 시야를 확보할 수 있는 전방 도달법을 사

Table 1. Summary of clinical data

Case	Sex /Age	Dx	Cause	Initial Tx	Steinmann pin.	Length of F/U (months)	Time to union (wks)	Cx infection	pain	LLD* (cm)	Postop. CGS [†] motion	Tibio-pedal
1.	F/22	posttraumatic OA, ankle, Lt	TA	External fixation	x1, staplex1	29	8	+(deep)	-	0.32	40	16
2.	M/51	posttraumatic OA, ankle, Lt	fall down	OR/IF	x1	11	12	-	-	1.27	44	17
3.	M/35	AVN, talus, Lt	fall down	OR/IF	x2	13	16	-	-	0.64	44	15
4.	F/27	AVN, talus, Lt	slip down	(-)	x1	104	23	-	-	0.64	48	18
5.	M/60	Degenerative OA, ankle, Lt		(-)	x2	35	8	-	-	0	44	16
6.	M/75	Degenerative OA, ankle, Lt		(-)	x1	64	12	-	+	0.32		
7.	F/18	Chronic OM, calcaneus, Lt with both foot drop		Buttock mass excision, Both foot op.	x2	31	12	+(superficial)	+	0.64	36	15
8.	F/52	Charcot jt, ankle, Lt	DM slip down	(-)	x2	24	23	+(superficial)	+	0.64	40	15
9.	F/36	2ndary OA due to Inf. sequelae, ankle, Lt	old infection	I&D	x2	58	12	-	0.64	48	18	
10.	F/31	Old crushing injury, ankle	TA	I&D, transcalcaneal pinning, scapular free flap	x2	102	20	-	-	1.27	48	18

* Leg length discrepancy

[†] Clinical Grading Scale

용하였다(Fig 1-A). 가로 2.5cm, 세로 6cm 정도의 직사각형의 골편을 원위 경골 전면부에서 전기톱(power saw)을 이용하여 준비한다. 이때 골편의 두께는 원위 경골 피질골의 두께에 해당한다(Fig 1-B). 거골 경부에 깊이 2cm 과 원위 경골 피질골의 두께에 해당하는 폭을 가진 홈을 파고 원위 경골 전면부에서 얻은 직사각형의 골편을 거골의 홈 속으로 전진 삽입한 후 고정한다. Blair는 족관절을 10°-15° 족저 굴곡 시킨 상태로 고정하였으나 저자들은 중립 위치 또는 10° 족

저 굴곡한 상태로 고정하였다(Fig 1-C). 골편의 근위부는 원위 경골의 후방 피질골을 통과하는 나사못으로 고정한다. 이전의 저자들이 하나의 나사못을 사용한 반면 본 저자들은 2개의 나사못을 사용하여 보다 견고한 고정을 도모 하였고, Morris 등¹⁰⁾과 마찬가지로 Steinmann 핀을 종골 하면으로부터 경골의 골수강내로 약 20cm 가량 삽입하여 족관절 고정을 보강하였다(Fig 1-D). 경골의 골편 하강 부위의 해면골을 큐렛으로 긁어 활강 이식 주위와 거골 경부와 경골 전면

Fig 1. Intraoperative figures of Blair ankle fusion.

- A.** Grinding the trochlea of talus after anterior approach of ankle joint.
- B.** Splitting of a rectangular graft, 2.5 by five centimeters, from the anterior aspect of the tibia and making a slot two centimeters depth in the neck of talus.
- C.** The sliding of bone graft in that slot.
- D.** Screw fixation of the sliding graft.

부 사이의 공간에 잘 다져 넣는다. 이때 이식골편의 골절이나 유합시키려는 족근 관절의 불유합이 발생하지 않도록 골편의 접촉상태가 유지됨에 유의하였다. 필요시 거골의 후방전위를 통하여 견고한 해부학적인 정렬을 얻을 수 있었다. Blair²⁾는 Steinmann 핀을 사용하지 않았으나, Morris 등¹⁰⁾은 종골 하면에서 경골로 Steinmann 핀을 삽입하는 것이 수술 후 초기의 안정성을 증가시키고 캐스트를 적당한 위치에 유지시키는 데 도움을 준다고 보고 하였다. 저자들도 Steinmann 핀을 하나에서 두 개 삽입하여 초기 안정성을 얻었고 삽입한 핀은 술후 평균 14.6주에 골유합의 소견이 보일 때 캐스트와 함께 제거하였다.

결 과

수술 후부터 골유합까지 걸린 기간은 최소 8주에서 최대 23주로 평균 14.6주가 소요되었다. 6개월 이상 유합이 지연되는 지연유합 또는 불유합이나 가관절 형성 같은 심각한 합병증은 전례에서 관찰할 수 없었다. 술후 동통의 지속은 3례에서 관찰되었다. 이들 3례중 1례는 수막척수류 제거 수술 기왕력을 가진 환자로서 지속되는 배액루를 가진 종골의 심한 만성 골수염으로 배액 및 변연절제술을 시행한 후 이차적으로 족근 관절 고정술을 시행하였던 경우로 신경학적 이상에 기인한 하퇴근력의 부조화로 술후 과도한 하중 부하가 술측 족부에 지속되었다. 1례는 고령과 20여

Fig 2. Tibiopedal motion, is defined as the arc of motion between maximum dorsiflexion and maximum plantar flexion.

- A.** The angle in maximal dorsiflexion being subtended by the long axis of the tibia and that of the foot in lateral projection.
- B.** The angle in maximal plantar flexion being subtended by the long axis of the tibia and that of the foot in lateral projection.

년에 걸친 만성적인 골관절염으로 유합술을 시행한 경우로 골유합에도 불구하고 동통을 호소하였고, 마지막 1례는 당뇨병에 기인한 Charcot 관절로 족근 관절 유합술을 시행한 경우로 동통에 대한 감각이 둔화되어 술후에도 등산, 배드민턴과 같은 과도한 활동을 계속하였다. 술후 감염은 Steinmann 핀 주위 감염이 2례 있었고, 1례에서는 심부감염(만성 골수염)이 발생하였으나, 전례에서 적절한 항생제 요법으로 치유되었다. 핀주위 감염은 종골의 만성 골수염 1례와 당뇨병성 Charcot 관절 1례에서 관찰된 것으로 Blair 술식을 시행하게 된 원인 질환에 기인한 감염으로 사료되었

고 핀의 제거와 적절한 항생제 요법으로 조기 치유되었다. 심부 감염은 구체적 원인을 찾을 수 없었고 한 차례 배액 수술과 적절한 항생제 투여로 치유되었다.

술후 최종 추시시 목판을 이용한 하지부동의 측정에서 평균 0.64cm(0-1.27)의 단축이 관찰되었으나 환자들은 일상생활에서 이를 자각하지 못하였고 술후 족부형태에 대한 만족감을 표시하였다(Table 1).

술후 결과의 종합적 임상 평가를 위해서는 Boston children's hospital ankle-scoring system을, 보행시 기능적 평가를 위해서는 경골족 운동(tibiopedal motion)의 각도를 측정하였다. 전자는 동통, 배액, 보행시 외부

Table 2. Clinical grading score

Pain			Drainage		Support		Roentgenograms	
None		12	None	12	None	12	Union, fracture obliterated	12
Slight	No compromise, aspirin occasionally required	8	Slight	8	Cane/Crutches	8	Bridging trabeculae	8
Moderate	Makes concessions, limitations in activities	4	Moderate	4	Cast/Brace	4	Callus formation	4
Severe	Disabled	0	Severe	0	Unable to ambulate	0	Nonunion >9 months	0

Fig 3-A. Preoperative roentgenogram of 35-year old male, posttraumatic osteoarthritis, ankle, right.
B. Postoperative roentgenogram
C. Postoperative one year roentgenogram showing good union.

지지, 그리고 방사선학적 골유합 등의 네가지 항목에 대하여 각 항목당 최고 12점을 부여하여 각 항목의 합이 42-48점일 경우를 우수(excellent), 35-41점일 경우를 양호(good), 28-34점일 경우를 보통(fair), 27점 이하일 때를 불량(poor)으로 분류하였는데 저자들의 경우에서 우수 7례, 양호 3례로 전례에서 좋은 결과를 얻을 수 있었다(Table 1). 보행상 방사선 촬영으로 측정한 경골족 운동을 보면, 이는 최대 족배 굴곡과 최대 족저 굴곡시 측면 방사선상에서 경골의 장축과 족의 장축이 이루는 각도로서, Dennis 등³⁾에 의하면 족근관절 고정술 후 이 운동이 16도에서 20도일 경우 양호, 11도에서 15도의 경우 보통, 10도 미만일 때 불량한 임상 결과를 보인다고 하였는데, 총 10례중 6례가 양호, 4례가 보통이었다(Table 1)(Fig 2-A,B). 두가지 평가방식을 종합하여보면 임상적 평가에서 우수를 보인 7례중에서 경골족 운동의 우수는 5례(75%), 보통은 2례(29%)이었고, 임상적 평가에서 양호를 보인

3례중 1례(33%)가 우수, 2례(67%)가 보통이어서 임상적 평가가 우수할수록 보행시 기능(경골족 운동)이 양호한 것으로 나타났으나 통계학적인 유의성은 없었다(Pearson's chi-square test: $p=0.259$).

중 례

중례 1.

35세 남자 환자로 2년 6개월전 3m 높이에서 낙상하여 우측 거골 분쇄골절이 발생하였다. 개인 병원에서 관혈적 정복 및 내고정을 시행하였으나 지속하는 우측 족관절 동통을 주소로 전원되었다. 이학적 검사상 압통, 부종, 파행 및 족관절 운동장애를 보였고 시행한 골주사 검사에서 우측 거골에 활동성 골병변이 보여 거골의 무혈성 괴사가 병발하였음을 알수 있었다. 환자는 Blair 술식으로 족근관절 고정술을 시행하고

Fig 4-A. Preoperative roentgenogram of 52-year old female, Charcot ankle due to diabetes mellitus.
B. Postoperative roentgenogram
C. Postoperative 5 month roentgenogram showing solid union after removal of internal fixatives

보조적으로 Steinmann 핀을 2개 삽입하였다. 합병증 없이 술후 16주에 유합된 소견을 얻을 수 있었으며 일상생활에 지장이 없었다(Fig 3-A,B,C).

중례 2.

52세 여자 환자로 내원 12년전부터 당뇨병을 앓아 왔으나 별다른 치료없이 지내왔다. 내원 8개월전 좌측 족근 관절에 염좌가 발생한 이후로 계속되는 좌측 족근 관절의 동통 및 보행장애를 호소하며 본원 내원 하여 당뇨병성 Charcot 관절 진단하에 Blair 술식으로 족근관절 고정술을 시행하였다. 견고한 고정을 위하여 2개의 Steinmann 핀을 교차하여 삽입하였다. 술후 핀주위 감염이 발생하였고 내고정 핀과 나사못 제거 술을 시행한후 적절한 항생제 치료로 감염을 조절할 수 있었고 술후 23주에 방사선 소견상 유합을 얻었다 (Fig 4-A,B,C). 환자는 하퇴부의 감각이 둔화되어 있었고 당뇨병 조절을 위해 과도한 활동(등산, 배드민턴

등)을 지속하여 족근 관절 주위부 동통을 호소하였으나 이것이 환자의 활동을 제한하지는 않았다.

고 찰

족근관절 고정술은 1879년 Albert¹⁾가 처음 문헌에 기술한 이래로 지금까지 30여가지 이상의 술식이 소개된 바 있으며, 족관절은 구조적으로 독특한 경첩 관절이고 내반, 외반, 족저 굴곡, 족배 굴곡의 다양한 운동이 일어나는 관절이기에 고정술이 쉽지 않아 이처럼 많은 술식의 도입에도 불구하고 만족스러운 결과를 얻기는 어려웠다^{7,15)}. 초기에는 경골 거골간 관절을 절제한 뒤 내고정을 시행하지 않고 골 이식만 추가하여 골 유합을 도모하였는데 불유합이나 부정 유합의 빈도가 높아 점차 외고정 장치나 내고정물을 사용하여 유합 완료시 까지 견고한 고정을 유지하는

경향으로 변모되어 왔다¹⁵⁾.

족근 관절 고정술을 시행하게 되는 주요한 증상으로는 동통과 이로 인한 보행 장애이며 외상, 퇴행성 관절염, 무혈성 괴사, 외상후 관절염, 류마티스성 관절염, 신경병적 관절염 등으로 인하여 심한 족관절의 파괴가 앞서의 증상을 야기하게 되고 골 기형과 골 손실 정도, 환자의 보행 욕구 정도에 따라 유합 술식의 적절한 선택이 필요하게 된다¹⁵⁾.

지금까지 소개된 여러 술식중 Blair술식은 별도의 골 이식술을 사용하지 않고 거골 앞쪽 절반으로 가는 혈액 순환이 있을 경우, 경골 원위부의 피질 골편을 직사각형 모양으로 얻어 아래로 활강시켜 원위 경골과 거골 두로 가는 교량 골 이식(bridging bone graft)을 이용한 것으로 대개 거골 골절과 탈구시 발생하는 무혈성 괴사와 골관절염에서 적용되어 왔다. Morris¹⁰⁾, Dennis 등³⁾의 장기 추시 결과에 의하면 전자는 Blair술식을 시행한 환자 10명중 7명에서 동통이 없고 활동의 지장이 없는 양호의 결과, 활동의 지장은 없었으나 각각 간헐적인 야간 동통, 장기간 기립시 간헐적 동통, 그리고 보행시 적은 동통이 발생한 3명에서는 우수의 결과를 얻었다고 보고 하였으며, 후자는 7명중 5명에서 동통이 없고 활동의 지장이 없는 양호의 결과, 간헐적인 동통이나 활동 장애를 보인 1명에서 보통, 그리고 동통이 있어 진통제를 필요로 하거나 활동의 제한이 필요했던 1명에서 불량한 결과를 보여주었다. 저자들의 경우 10명중 7명에서 동통과 활동의 지장이 없었고, 나머지 3명에서 간헐적인 동통을 호소하였으나 활동의 지장은 없어, 이전의 보고 결과와 비슷한 소견을 보였다. 나아가 저자들은 이전 보고에서처럼 Blair 술식의 적응을 거골 골절 및 무혈성 괴사에 국한시키지 않고 만성 골수염, 신경병성 관절염, 염증에 속발한 이차적 골관절염으로 인한 족근 관절의 유합에도 Blair 술식을 사용하여 조기 유합 및 양호한 임상 결과를 얻을 수 있었다.

이 술식의 장점은 이전의 거골 절제술과 경골 종골의 유합술에 비하여 족부의 형태를 정상으로 유지할 수 있으며, 족부의 족관절과 하퇴에 대한 해부학적 정렬이 정상적으로 유지되고, 하지의 단축이 없으며, 체중 부하가 정상 조직을 통하여 이루어지며, 거골 관절에서 굴곡과 신전이 일어날 수 있으며 별도의 골 이식술이 필요하지 않다는 점 등이다²⁾. 저자들의 경

우 하지단축은 평균 0.64cm으로 환자들은 일상생활에서 이를 자각하지 못하였고 술후 족부형태에 대하여도 만족감을 표시하였다.

Sammarco 등¹⁴⁾은 족근 관절의 실제 운동 범위는 기존에 알려진 운동 범위보다 작는데, 방사선 영상술(cineroentgenography)을 사용하여 족근 관절 운동을 분석한 결과 이는 족근 관절의 운동 중에 족근골 관절(tarsal joints)에도 상당한 범위의 운동이 발생하는데 이 운동이 족근 관절 운동 범위를 실제보다 크게 나타내는 오차의 원인이라고 기술하였다. Murray 등¹¹⁾은 신발을 신은 성인 남자들을 대상으로 하여 족근 관절의 운동을 조사한 논문에서, 족배 굴곡은 단지선 상태(stance phase)에서만 일어나고 그 각도는 10도 미만이며, 족저 굴곡은 진출기(push-off)때 최대로 일어나고 25도를 넘지 않아, 보행시 경골과 족부 사이의 운동은 총 35도 이내이며 이중 30도 정도가 경골관절보다 원위부 관절에서 일어난다고 하였다. Waugh¹⁷⁾는 정상적인 보행을 위해서는 20도의 경골과 족부 운동이 필요하다고 하였다. Dennis 등⁴⁾은 족근 관절 유합술후 경골과 족부사이의 운동이 10도에서 20도 정도 되어야 하며, 만약 이러한 운동이 없다면 결과는 불량하다고 하였는데 Blair 술식에서는 거골 두부와 관절을 이루는 종골의 전·중 관절면이 잘 유지되기 때문에 약간의 거골하 운동이 보존되어, 거주관절(talonavicular joint)의 운동과 함께 족근 관절 유합이 일어난 후에도 거의 정상적인 보행 형태를 보여줄 수 있다고 보고 하였다. 저자들의 경우에서도 경골과 족부사이의 운동이 최소 15도에서 최대 18도 사이로 평균 16.3도이었으며 임상적 결과 또한 이와 일치함을 관찰할 수 있었다.

족근관절 유합술 후의 합병증으로는 유합에 대한 문제 즉, 지연유합, 불유합 그리고 부정유합(외반족, 중족골통, 전반술)등과, 수술시 발생하는 신경혈관 손상(동통성 신경종, 후경골 신경 손상, 반응성 신경이영양증, 동맥 열창, 괴저 등), 술 후 내고정 및 외고정시 발생하는 핀 주위 감염, 전신적인 감염인 패혈증, 술 후 발생하는 경골부위 골절, 하퇴 절단술 등이 있는데 대부분 정확한 해부학적인 이해, 정교한 수술 기법, 3차원적 공간 감각의 구비를 통하여 예방할 수 있다¹⁵⁾. 저자들의 경우에서 유합까지의 기간은 최장 23주로 6개월 이상 지속되는 지연 유합은 관찰할 수

없었고, 가관절증의 경우는 주요한 합병증의 하나로서 고정술 후 동통을 가져오게 되어 그 결과가 불량한 경우로서 다른 저자들의 보고가 있어 왔는데 저자들의 경우에는서는 관찰할 수 없었다^{4,15)}. 수술 후 동통의 발생은 보행의 제한 및 일상생활의 지장을 가져오게 되어 고정술 후의 결과에 결정적인 영향을 미치는 요인으로 술 후 불유합이나 수술 도중 발생할 수 있는 신경혈관 손상이 원인이 될 수 있는 것으로 알려져 있다¹⁵⁾. 저자들의 경우에서 술 후 동통이 3례 나타났는데 수막 척수류 1례, Charcot 관절 1례, 장기간 지속된 골관절염 1례로 다른 환자들에 비해 술 전 족관절의 파괴정도가 특히 심했던 환자들로 술 후 동통의 정도가 크게 완화되어 비록 동통은 잔존하였지만 일상 생활에 별다른 지장을 주지는 않았다. 고정술 후 고정물에 대한 감염은 유합하려는 관절에 골 이식과 더불어 유합을 촉진하기 위해 외고정 장치나 내고정물을 사용하여 유합 완료시 까지 견고한 고정을 위한 고정 장치에 감염이 발생하였던 경우로서 고정 장치에 대한 수술 후 관리의 필요성이 대두되었는데 저자들의 경우에서 Steinmann 핀 주위 감염이 2례로 술 전 진단이 만성 골수염 및 당뇨병성 Charcot 관절로 술 후 감염 발생 위험이 높은 질환 이었고 심부 감염은 외상 후 골관절염에서 술 후 원위 경골 부위에 만성 골수염이 1례 발생하였는데 그 원인은 명확치 않았으며 한차례 배액 수술과 항생제 요법으로 치유되었다.

대부분의 족관절 골수염은 외상 후에 발생하는 것으로서 자동차 사고나 낙상 후 발생하는 족관절 골절시 혈액 공급의 차단으로 감염된 사골의 발생 빈도가 높기에 유합술 이전에 이에 대한 검사가 필요하고 이후 1단계로 염증의 치유와 2단계로 골 유합을 고려해야 하는데 저자들에서 만성 골수염으로 우선 염증 치유 후에 Blair 술식으로 족근 관절 유합술을 시행하였다^{13,15,16)}.

감각결손을 가져오는 당뇨병성 신경병증, 소아마비, Charcot-Marie-Tooth disease 질환 등의 족관절 유합에 있어서는 특히 주의를 요하는데 골 유합 후 지속적인 압박이 필요하고 내고정만으로는 충분한 압박을 가할 수 없어 외고정 장치의 필요성이 강조되었는데 외고정 장치를 사용할 때에는 당뇨병성인 경우에는 핀 주위 감염을 유발하기 쉬워 보조기가 사용되기도 하였고 Charcot 관절로 인해 관절의 파괴가 심할 경우

에는 하지절단이 주장되기도 하였다^{9,13,15)}. 저자들의 경우에서 당뇨병성 Charcot 관절 1례에서 Blair 술식을 사용하여 핀 주위로 감염과 술 후 동통이 있었으나, 감염은 적절한 항생제 치료로 호전되었고 술 후 결과는 일상 활동의 지장이 없는 간헐적인 동통을 제외하고는 양호하였다.

결론

1. Blair 술식은 술 전 진단에 관계없이 지연유합이 없는 골 유합을 기대할 수 있었다.
2. Blair 술식은 별도의 골 이식이 필요하지 않아 골 이식에 따르는 합병증이 없었으며 가관절 형성이나 불유합 소견이 보이지 않았다.
3. Blair 술식을 이용한 경우 정상적인 족부 형태를 유지할 수 있었고 하지단축이 거의 없었다.
4. Blair 관절 고정술 후 양호한 임상적 경골 족부 운동을 기대할 수 있었다.

REFERENCES

- 1) Albert E : Zur resektion des Kniegelenkes. *Wien Med Press*, 20:705, 1879.
- 2) Blair HC : Comminuted fractures and fracture dislocations of the body of the astragalus. Operative treatment. *Am J Surg* 59:37-47, 1943.
- 3) Calandruccio R : Triangular compression device. *Richards medical company*, 1985.
- 4) Dennis MD and Tullos HS : Blair tibiotalar arthrodesis for injuries to the talus. *J Bone Joint Surg*, 62-A:103-107, 1980.
- 5) Gruen GS and Mears DC : Arthrodesis of the ankle and subtalar joints. *Clin Orthop*, 268:15-21, 1991.
- 6) Johnson KA : Surgery of the foot and ankle. New York, *Raven Press*, pp. 151-168, 1989.
- 7) Marcus RE, Balourdas GM and Heiple CH : The long-term results of ankle arthrodesis. *J Bone Joint Surg*, 70-B:113, 1988.
- 8) Mazur JM, Schwartz E and Simon SR : Ankle