

내반 퇴행성 족관절염에 대한 과상부 절골술

인제대학교 의과대학 서울백병원 정형외과, 영남대학교 의과대학 정형외과학교실*

이우천 · 김정래*

Supramalleolar Osteotomy in Patients with Varus Ankle Osteoarthritis

Woo Chun Lee, M.D., Jung Rae Kim, M.D.*

Department of Orthopaedic Surgery, Seoul Paik Hospital, Inje University College of Medicine, Seoul, Korea
Department of Orthopaedic Surgery, Yeungnam University College of Medicine, Daegu, Korea*

=Abstract=

This article has reviewed the alignment of the ankle and hindfoot in varus ankle osteoarthritis. The indication and surgical technique of the supramalleolar osteotomy has been reviewed. Alignment of tibial plafond and hindfoot is variable in early stages of ankle osteoarthritis. Supramalleolar osteotomy is indicated for the treatment of ankle osteoarthritis in patients with minimal talar tilt and neutral or varus heel alignment.

Key Words: Varus osteoarthritis, Ankle, Supramalleolar osteotomy

과상부 절골술에 대한 기존 문헌 고찰

간격이 일부만 좁아지고 상당 부분의 관절 연골이 보존되어 있는 초기 퇴행성 관절염에 대하여 체중 부하의 축을 정상 연골이 있는 쪽으로 이동시켜서 관절염의 진행을 방지하고, 이미 있는 퇴행성 관절염을 호전시키려는 것이 과상부 절골술의 목적이다. 그런데 과상부 절골술의 임상 적

용예에 대한 연구 결과가 보고된 문헌은 많지 않다.

Takakura 등¹⁾은 1995년에 18예의 내반 족관절 퇴행성 관절염에 대한 결과를 보고하면서 18예 중 15예에서 양호 이상의 좋은 결과를 얻었다고 하였다. 동일 저자에 의한 후 외상성 관절염에 대한 절골술 결과가 보고되었는데 9명 중 6명에서 양호 이상의 결과를 얻었다고 하였다.²⁾ Pagenstert 등³⁾도 내반 및 외반 족관절 퇴행성 관절염이 있었던 35예에 대하여 보고하면서 29%에서 추가적인 수술이 필요하였고, 9%는 절골술을 한 지 2년 내에 족관절 치환술을 하였다고 기술하였다. 그러나 35예 중 7예만이 족관절 부위의 골절이 없이 발생한 내반 관절염이므로 전반적인 결과 판정에 유의하여야 한다. Cheng 등⁴⁾과 Stamatis 등⁵⁾도 수술 후 기능적으로 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다.

이상의 문헌들에 의하면 과상부 절골술이 족관절의 내반 퇴행성 관절염의 진행을 정지시키거나 관절염을 호전시키므로 상당히 널리 이용되어야 할 것 같지만, 보고된 증례의 수가 적으며 Tanaka 등⁶⁾은 거골 경사가 10° 이상인 경우는

Received: July 19, 2011 Revised: August 10, 2011
Accepted: August 16, 2011

• **Woo Chun Lee, M.D.**

Department of Orthopaedic Surgery, Seoul Paik Hospital, Inje University College of Medicine, 85 Jeo-dong 2-ga, Seoul 100-032, Korea
Tel: +82-2-2270-0028 Fax: +82-2-2270-0023
E-mail: lwsk980@unitel.co.kr

* 본 논문의 요지는 2011년도 대한족부족관절학회 춘계학술대회에서 발표되었음.

호전되지 않는다고 발표하는 등 과상부 절골술의 적응증에 대하여는 불분명한 부분이 있다.

퇴행성 관절염에서 족관절의 선열

비대칭적인 내측 또는 외측 퇴행성 관절염이 되면 관절의 내측 또는 외측 부분에 체중 부하가 집중되어 퇴행성 관절염을 악화시키는 요인이 된다. 저자는 특히 내측 퇴행성 관절염에 대하여 방사선상의 선열을 연구하였는데,¹⁾ 저자가 연구한 바에 의하면 족관절 내측 퇴행성 관절염에 대하여 Takakura의 분류를⁶⁾ 하였을 때 등급 간에 경골천장 선열이 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

중등도 내측 퇴행성 관절염의 진행을 방지하기 위하여 고안된 수술방법이 과상부 절골술인데 이 수술은 경골 천장이 경골축에 대하여 내반되어 있다는 전제하에 시행한다. 그러나 정상에서 Takakura 3b 등급까지 경골천장의 내반 경사각도, 측면상에서 경골축과 경골천장이 이루는 각도가 점차 감소하며, 경골-거골 경사각도, 경골-내과 각도 등이 점차 증가하는 경향성은 있으나 각각의 등급에서도 다양한

형태의 선열을 보이므로 방사선상의 분류에 따라 수술방법이나 수술 시기를 정하면 안되며 개개인 발목의 선열을 검토하여 치료 방법을 결정하여야 한다.⁷⁾ 내측 퇴행성 관절염에서 경골천장이 뚜렷이 내반되어 과상부 절골술이 필요한 경우는 적다. 기존의 선열을 측정하는 방법들은 후족부의 선열을 고려하지 않았으나 저자는 후족부의 선열을 고려하여야 한다고 생각한다.

과상부 절골술

과상부 절골술에서 논란의 핵심은 적응증, 수술시기, 수술의 방법에 대한 것이다. 관절 간격이 비대칭적으로 좁아져 있고, 경골 천장이 내반 또는 외반되어 있고, 발목을 오랫동안 사용할 여명이 있는 경우가 적응증과 수술 시기일 것이다. 수술방법 중에는 1) 횡형으로 경골과 비골 모두를 절골하는 방법(Fig. 1), 2) 비골은 절골하지 않고 경골만 횡형 절골하는 방법, 3) 경골만 사선형으로 절골하는 방법 등이 있다(Fig. 2). 1) 방법은 족관절 격자의 모양을 변화시키지 않고 경골 천장의 각도를 변화시켜서 체중 부하의 축만

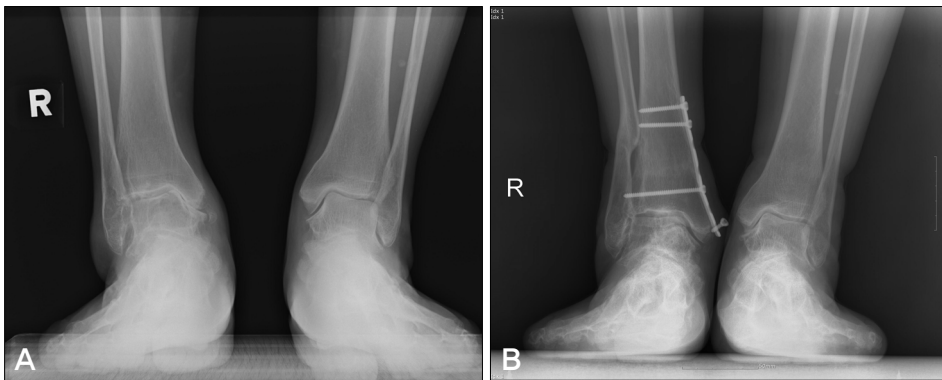


Figure 1. Anterior posterior radiographs of the ankle which shows a supramalleolar osteotomy including osteotomy of the fibula. (A) A pre-operative radiograph shows varus of the tibial plafond and joint space obliteration between the medial malleolus and the talus. (B) A radiograph at postoperative six years shows restoration of the medial joint space.

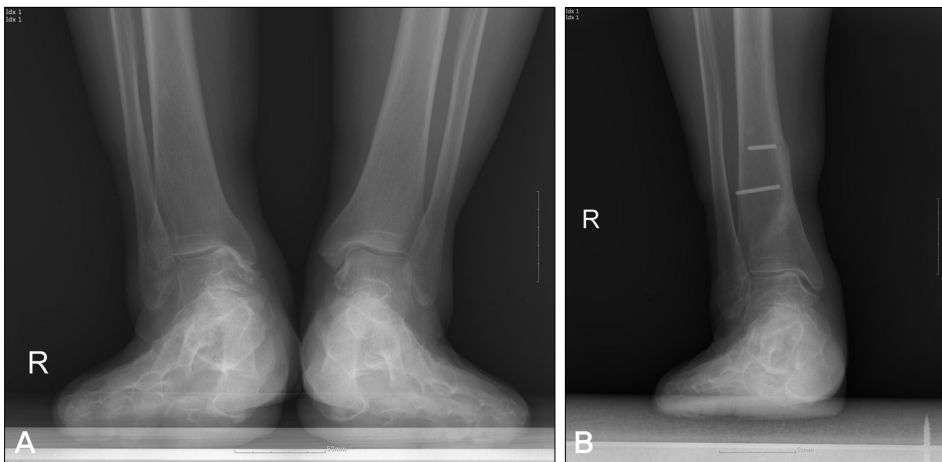


Figure 2. Anterior-posterior radiographs of the ankle which shows an oblique distal tibial osteotomy without fibular osteotomy. (A) A preoperative radiograph shows medial joint space obliteration. (B) A radiograph at postoperative three years shows restoration of the medial joint space.

외측으로 변화시킨다. Tanaka 등⁹⁾이 관절 간격이 전체적으로 좁아진 경우는 적응증이 아니며, 경골 천장과 거골 사이의 관절간격이 없어질 정도로 진행된 3b시기에도 결과가 나쁘다고 보고하였다.

저자의 연구⁸⁾에서는 거골 경사가 큰 경우에는 과상부 절골술을 하여도 거골 경사가 교정되지 않으므로 퇴행성 관절염의 등급에 관계없이 거골 경사가 큰 경우에는 횡형 과상부 절골술만으로 호전되기 어렵다. Takakura 3b 등급에서 결과가 나쁜 것은 경골 천장과 거골 사이의 관절이 좁아졌기 때문이 아니라 3b 등급에서는 거의 대부분 거골 경사가 크기 때문에 과상부 절골술후에 거골 경사가 호전되지 않기 때문이다. 이에 저자는 경골과 비골을 모두 절골하는 기존의 과상부 절골술과는 다른 절골술을 고안하여 사용하고 있다. 이 절골술은 비골은 절골하지 않고 경골만 절골하는 방법인데 CT를 이용한 족관절 격자에 관한 연구와 이를 근거로한 경골만의 절골술에서 단기 추시 결과가 양호하여 향후 초기 및 중기 족관절 퇴행성 관절염에 획기적인 대책이 될 것으로 기대하고 있으나 아직 결과를 발표한 바 없으므로 이에 대하여는 다음에 기술하려고 한다.

저자는 거골 경사가 심하고 경골천장과 거골이 맞닿을 정도로 연골이 없어진 마비성 질환에서, 거골 경사를 교정한 후에 정상 관절 간격을 회복하고 임상적으로도 좋은 결과를 얻었다. 마비성 질환이 아니더라도 거골 경사가 심한 경우에는 종골 절골술, 중족골 절골술, 삼각인대 유리술, 그리고 후방 경골근건의 연장술을 하여서라도 거골 경사만 교정하면 stage 3b관절염이 호전될 가능성이 있다. 발목 주위의 골절이 없이 발생한 내측 관절염에서 항상 원위 경골의 변형이 동반된다면 모든 경우에 원위 경골의 과상부 절골술이 필요하겠지만 원위 경골이 정상과 5°이내의 차이밖에 없는 경우가 많으므로 내측 관절염 중에서 과상부 절골술을 하여서 호전될 수 있는 적응증은 아주 적다. 내측 관절염에서 항상 원위 경골의 변형이 동반되는 것은 아니며, 근위 경골의 내반 변형이 주된 변형인 경우도 있고, 족부의 변형에 의하여 족관절의 내반 변형이 발생하는 경우도 있다. 변형이 생긴 부위에서 변형을 교정하는 것이 당연하므로 근위 경골 변형이 있는 경우에는 근위 경골 절골술을 하고, 족부의 변형이 발목관절염의 원인인 경우에는 족부의 변형을 교정하여야 한다. 그러나 슬관절이 정상인 경우에 근위경골절골술을 하여야 하는가에 대하여는 의문이 있다. 슬관절에도 내측 관절염이 있고, 족관절에도 내측 관절염이 있으면서 주된 변형이 근위 경골이라면 근위경골절골술이 두 부위의 관절염을 동시에 치료할 수 있는 가장 좋은 수술 방법일 것이다. 그런데 슬관절은 정상이고 족관절에만 내측

관절염이 있으며, 주된 병변이 근위 경골이고, 원위 경골에는 경미한 정도의 내반 변형만 있을 경우에 어느 부위의 절골을 해야 할지는 절골술에 따르는 수술회복기간, 수술 재할 과정, 수술의 합병증을 고려하여 수술부위를 결정하는데, 슬관절 근처의 수술보다는 원위 경골을 수술한다.

과상부 절골술의 수술 술기⁹⁾

1. 관절경 검사

관절경 검사를 하는 목적은 연골의 손상 정도를 판단하려는 것이다. 방사선상으로 퇴행성 변화의 정도를 판단하기 곤란하여 우선 골극의 중요성에 대하여 연구한 바¹⁰⁾에 의하면 골극이 크고 유리체가 있는 경우에 연골의 퇴행성 변화가 있을 가능성이 높지만 이는 부분적인 연골 변화이므로 골극으로 과상부 절골술을 판단할 수는 없다. 방사선상으로 거골의 골연골 병변으로 보이더라도, 실상은 퇴행성 관절염인 경우가 있으며, 방사선상에서 보는 것보다 더 심한 연골 손상이 있어서 절골술의 적응증이 아닐 수도 있다. 그러므로 단순 방사선상 연골의 퇴행성 변화를 평가할 수 있는 가장 중요한 요소는 거골 경사라는 것이 저자의 연구 결과이다.¹¹⁾

거골 원개와 거골 내측 관절면과의 경계부위에서 외측으로 1 cm 이상의 폭으로 연골이 없어진 경우에는 절골술을 하지 않는다. 관절 간격이 좁아져서 퇴행성 관절염으로 보더라도 관절경하에서 보면 국소부위의 연골 손상만 있고 그 주변의 연골은 정상인 경우가 있는데 이 경우에는 퇴행성 관절염에 의한 병변이 아니라고 판단하여 절골술을 하지 않는다.

2. 절개선과 비골 절골

경골의 내측에 전방으로 굽은 절개를 하는데, 이것은 수술 후에 창상 문제가 발생하더라도 금속판이 바로 노출되는 것을 피하기 위함이다.

삼각인대 유리술이나 골극 절제와 같은 부가 수술이 필요한 경우가 많으므로 피부 절개를 족관절의 내과 앞쪽으로 연장한다. 피부와 피하지방을 골막으로부터 한층으로 박리한다. 비골의 원위부에 종절개를 하는데 절골 부위는 경비인대 결합의 상단보다 0.5~1 cm 정도 근위부에 하게 되므로 그 부분을 중심으로 7 hole semitubular plate를 부착할 만큼 절개한다. 경골 내측의 피부 절개와 비골의 피부 절개 사이가 7 cm 이상 떨어져 있도록 하기 위하여 비골의

중심축보다 약간 후방으로 절개한다. 피부와 피하 지방을 한층으로 절개하여 벌린 다음, 절골 위치를 알기 위하여, 예상 절골 부위에 직경 1.6 mm K-강선을 외측상방에서 내측 하방을 향하도록 삽입한다.

경골측에도 내측 상방에서 외측 하방을 향하는 방향으로, 강선의 끝이 경비 인대 결합의 상단을 향하도록 삽입한다. 영상증폭장치로 강선의 위치가 절골하기에 적당한가를 확인한다. 먼저 비골측을 절골하고 각도 교정후의 비골 모양에 맞도록 금속판을 약간 굽힌후에 절골면 보다 근위부에 3개의 나사못으로 고정한다. 비골측을 절골하고 근위부에만 금속판을 고정한 상태에서 경골을 절골한다. 이 상태에서 경골을 절골하고 외반시키면 비골도 적당히 외반되는데, 경골의 교정이 적당하다고 판단되는 상태에서, 비골에 부착된 금속판의 원위부에 나사못을 삽입하여 비골을 고정한다.

3. 골 절골 및 교정

경골 절골을 하기 위하여 경골의 전내측 면의 골막에 횡으로 절개하고 양끝을 절개선에 직각으로 약 7~8 mm 골막을 절개한다. 이때 경골 후내측연에 후방경골근건이 밀착되어 주행하므로 손상하지 않도록 주의한다. 큐렛으로 절개선에서 골막을 약 5 mm 폭으로 빼어서 벗겨내고, 이미 절골면의 방향과 위치를 결정하기 위하여 삽입되어 있는 강선을 그대로 둔채로, 그 강선과 평행하게 예상 절골면을 따라서 여러 개의 구멍을 뚫는다. 작은 골막 거상기 또는 Hohman 견인기구를 골막과 뼈사이에 넣어서 경골 후내측의 후경골 동맥과 경골 신경을 보호한 상태에서 계속 구멍을 여러 개 뚫는다. 얇은 절골도를 이용하여 구멍들을 연결하여 절골하는데 외측 절골면 일부는 완전히 끊어지지 않도록 주의한다.

뒤꿈치를 한손으로 잡고서 약간 외반시키면서 절골면이 벌어질 수 있는지를 시험해 본다. 1~2 mm 정도 절골면을 벌릴 수 있으면 절골면에 한 개의 절골도를 먼저 깊이 삽입하고 다시 절골 원위부를 약간 외측으로 벌리면서 절골면에 생기는 틈에 다른 한 개의 절골도를 집어넣고 다시 약한 힘으로 전진시킨다. 절골도가 전진하면서 약간 더 틈이 벌어지고 두개의 절골도 사이에 또하나의 절골도를 넣어서 전진시키면 외측 피질골이 유지된채로 절골면을 벌려갈 수 있다.

이때 절골도를 너무 깊이 넣으면 외측 피질골이 모두 끊어지므로 주의한다. 수술 전 방사선상에서 경골 천장이 전체적으로 내반되어 있는지, 내측 중앙보다 내측 중에서 전방이 더 갈려 올라가 있는지를 잘 판단하여, 절골면을 벌릴



Figure 3. A photograph shows that the medial cortex of the distal tibia was opened and plate and screws were applied for stabilization.

때 정중앙을 가장 많이 벌릴지, 전내측을 가장 많이 벌릴지를 결정한 상태에서 절골면을 벌린다(Fig. 3). 또한 내측을 벌리면 경골의 원위 골편이 시상면에서 전방이 하방으로 회전하는 경향이 있기 때문에 경골 천장의 전방이 거골 경부와 충돌하여 배굴 제한의 원인이 될 수 있다. 수술 전의 영상 소견에서 경골 전방이 정상보다 더 상방으로 침식되어 올라가 있다면 내측을 벌리기만 하면 되지만 측면상에서 경골 천장이 정상적인 상태에 있다면 절골도로 절골면을 벌리면서 절골면의 후방에 lamina spreader를 넣어서 후방이 전방보다 더 벌어지도록 하여야 한다. 이 상태에서 방사선상을 촬영하여 절골면이 원하는 방향으로 되어 있는지, 절골의 정도는 적당한지 등을 확인한다.

절골면이 불안정하면 방사선상으로 확인하는 동안 전위되는 것을 방지하기 위하여 임시로 2 mm S-pin을 삽입한 후에 영상으로 확인한다. 근위 경골 절골술에서 1 mm 벌리면 1도 교정이 된다고 하지만 원위 경골은 이보다 직경이 좁고, 절골하면서 절골면에서 1~2 mm의 뼈가 없어지기 때문에 벌어진 틈을 측정하여서 그것으로 각도 교정의 정도를 정확히 알기는 어렵다. 대부분 7~9 mm 정도 벌리게 된다. 과도한 교정을 하면 체중부하가 외측으로 치우쳐서 슬관절에 외측 관절염이나 후족부의 외측 충돌 증세등을 유발할 수도 있으므로 정상보다 약 5° 정도의 과교정을 목표로 한다.

결 론

족관절 퇴행성 관절염에 대한 과상부 절골술은 아직 많은 증례에 대한 장기 추기 결과가 보고되어 있지 않으며 최근 보고에 의하면 과상부 절골 후에도 관절염이 악화되는 경우도 있으므로 적절한 적응증을 찾아서 조심스럽게 시행

해야할 수술 방법이라고 판단한다.

요 약

본 연구는 내반 족관절 퇴행성관절염에서 선열에 대하여 고찰하고, 과상부 절골술의 적응증과 수술술기에 대하여 고찰하였다. 초기 족관절 퇴행성 관절염에서 경골 천장 및 후족부의 선열은 상당히 다양한 형태를 보이며, 과상부 절골술은 거골 경사가 경미하고, 후족부 선열이 중립이거나 내반인 경우가 적응증이다.

색인단어: 내반 퇴행성 관절염, 족관절, 과상부 절골술

REFERENCES

1. Takakura Y, Tanaka Y, Kumai T, Tamai S. Low tibial osteotomy for osteoarthritis of the ankle. Results of a new operation in 18 patients. *J Bone Joint Surg Br.* 1995;77:50-4.
2. Takakura Y, Takaoka T, Tanaka Y, Yajima H, Tamai S. Results of opening-wedge osteotomy for the treatment of a post-traumatic varus deformity of the ankle. *J Bone Joint Surg Am.* 1998;80:213-8.
3. Pagenstert GI, Hintermann B, Barg A, Leumann A, Valderrabano V. Realignment surgery as alternative treatment of varus and valgus ankle osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res.* 2007;462:156-68.
4. Cheng YM, Huang PJ, Hung SH, Chen TB, Lin SY. The surgical treatment for degenerative disease of the ankle. *Int Orthop.* 2000;24:36-9.
5. Stamatis ED, Cooper PS, Myerson MS. Supramalleolar osteotomy for the treatment of distal tibial angular deformities and arthritis of the ankle joint. *Foot Ankle Int.* 2003;24:754-64.
6. Tanaka Y, Takakura Y, Hayashi K, Taniguchi A, Kumai T, Sugimoto K. Low tibial osteotomy for varus-type osteoarthritis of the ankle. *J Bone Joint Surg Br.* 2006;88:909-13.
7. Lee WC, Moon JS, Lee HS, Lee K. Alignment of ankle and hindfoot is variable in early stages of ankle osteoarthritis. *Foot Ankle Int.* 2011;32:693-9.
8. Lee WC, Moon JS, Lee K, Byun WJ, Lee SH. Indications for supramalleolar osteotomy in patients with ankle osteoarthritis and varus deformity. *J Bone Joint Surg Am.* 2011;93:1243-8.
9. Lee WC, Moon JS, Lee K, et al. Supramalleolar osteotomy in patients with varus ankle osteoarthritis: Surgical technique. *J Bone Joint Surg Am.* 2011;93 in print.
10. Moon JS, Lee K, Lee HS, Lee WC. Cartilage lesions in anterior bony impingement of the ankle. *Arthroscopy.* 2010;26:984-9.
11. Moon JS, Shim JC, Suh JS, Lee WC. Radiographic predictability of cartilage damage in medial ankle osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468:2188-97.