Clinical outcomes of simultaneous treatment in adolescent hallux valgus with heel cord tightness

서 론

무지외반증은 엄지발가락이 바깥쪽으로 기울어지는 족부 변형으로, 유전적 요인, 비정상적인 발 구조, 부적절한 신발 착용 등이 주요 원인으로 꼽힌다. 특히 여성에게서 더 흔하게 나타나며, 하이힐과 같은 좁고 굽 높은 신발이 영향을 미친다. 발의 과도한 내전과 외전, 발의 아치 문제 등도 무지외반증의 발생에 기여할 수 있다.

아킬레스건의 긴장은 무지외반증과 밀접한 관련이 있다. 아킬레스건이 짧아지면 발의 정렬이 변형되어 무지외반증이 발생할 수 있다. 특히 아킬레스건의 긴장은 발목의 배굴을 제한하고, 이로 인해 발의 내측으로 과도한 체중이 실리게 된다. 이러한 체중의 불균형은 무지외반증을 유발할 수 있다.[2]

소아에서 아킬레스건 단축은 주로 유전적 요인, 성장판 문제, 외상 등이 주요 원인으로 작용한다. 아킬레스건 단축은 발목의 배굴 제한을 초래하며, 이는 보행 및 운동 중 발의 부상 위험을 증가시킬 수 있다. 또한, 소아 비만이나 과도한 체중은 아킬레스건에 추가적인 스트레스를 주어 문제를 악화시킬 수 있다.[1]

비복근 긴장은 족저근막을 통해 엄지발가락으로 잘못된 힘의 전달을 야기하여 청소년 무지외반을 만들 수 있다. 또한, 아킬레스건의 긴장은 발의 내측으로 체중이 과부하되게 하며,

특히 비만과 관절 유연성이 함께 동반된 경우 편평족 등 다양한 증상이 동반될 수 있다.[4]

다른 연구에서는 소아 무지외반증 환자 중 60% 이상이 아킬레스건 단축을 동반하고 있으며, 이러한 경우 아킬레스건 연장 수술이 무지외반증 치료에 긍정적인 영향을 미친다고 보고되었다. 이 연구에서는 아킬레스건 연장 수술과 무지외반증 수술을 동시에 시행한 경우, 발의 각도 및 기능적 결과가 크게 개선되었다고 보고하였다.[3] 그러나 이러한 연구는 아직 충분하지 않으며, 더 많은 연구가 필요하다.

따라서 소아에서 아킬레스건 단축과 무지외반증의 연관성에 대한 연구는 아직 미흡하다. 많은 연구가 성인을 대상으로 한 반면, 소아를 대상으로 한 연구는 제한적이다. 따라서 소아 무지외반증 환자에서 아킬레스건 단축의 영향을 보다 정확하게 평가하기 위한 추가 연구가 필요하다.

본 연구는 소아 무지외반증 환자에서 아킬레스건 단축이 얼마나 연관이 있는지 조사하며, 동시 치료가 얼마나 효과가 있는지 조사하는 것을 목적으로 한다. 이를 통해 소아 무지외반증 환자의 치료에 있어 아킬레스건 단축의 중요성을 강조하고자 한다.[5]

대상 및 방법

본 연구는 2008년 1월부터 2019년 12월까지 한 연구기관에서 진단받고 치료받은 무지외반

증 환자를 대상으로 후향적 연구를 실시하였다. 연구 대상은 총 26명의 환자(남성 16명, 여성 10명)로, 이 중 15명은 양측성, 11명은 편측성 무지외반증을 가지고 있었으며, 총 41족의 발이 포함되었다. 환자들의 평균 수술 시 나이는 12.94세(9세에서 16세)였다.[6]

아킬레스건 단축은 무릎을 펴고 발뒤꿈치를 바닥에 대고 스쿼트 자세를 취할 수 없는 경우로 정의되었으며, 발목 배굴 각도가 5도 미만인 경우로도 정의되었다. 무지외반증의 방사선학적 지표로는 무지외반각(HVA), 중족골 간 각도(IMA), 원위 중족골 관절각(DMAA)을 수술 전과 금속 제거 시 두 번 평가하였다. 또한, 주관적인 기능적 결과를 측정하기 위해 Oxford Ankle Foot Questionnaire for Children (OxAFQ-C) 점수를 사용하였다. 발목 배굴 각도의 변화를 추가적으로 평가하였다.[7]

결 과

총 41족 중 27족(65.8%)에서 아킬레스건 단축이 동반되었으며, 이들 모두에서 무지외반증 수술과 동시에 아킬레스건 연장술이 시행되었다. 수술 전 평균 HVA, IMA, DMAA는 각각 27.39도, 12.5도, 26.23도였으며, 수술 후 각각 7.14도, 5.29도, 7.43도로 변화하였다. OxAFQ-C 신체 증상 지수는 수술 전 80.5%(±7.2)에서 수술 후 92.1%(±4.2)로 증가하였으며, 학교 및 놀이 지수는 83.2%(±4.8)에서 96.8%(±3.2)로 향상되었다. 평균 발목 배굴 각도는 수술 전 -0.7도에서 수술 후 11.6도로 증가하였다.[8]

고찰

본 연구에서는 소아 무지외반증 환자에서 아킬레스건 단축이 동반되는 경우가 많음을 확인하였다. 연구 결과, 총 41족 중 27족(65.8%)에서 아킬레스건 단축이 동반되었으며, 아킬레스건 연장술과 무지외반증 수술을 동시에 시행한 경우, 발의 각도와 기능적 결과가 크게 개선되었다. 특히, 수술 후 평균 발목 배측 굴곡 각도가 -0.7도에서 11.6도로 향상된 것이 확인되었다. 이러한 결과는 아킬레스건의 길이를 늘려주는 것이 발의 기능을 개선시키는 데 효과적임을 보여준다.[9]

최근 소아에서 아킬레스건 단축과 무지외반증 환자의 유병율이 증가하고 있다. 이는 주로 비만, 잘못된 보행 습관, 유전적 요인, 그리고 현대 생활 방식의 변화 등 여러 가지 요소가 복합적으로 작용한 결과로 보인다. 비만 아동의 경우 아킬레스건과 비복근에 가해지는 스트레스가 증가하여 이러한 문제가 더 빈번하게 발생할 수 있다.[10]

소아의 무지외반증 및 아킬레스건 단축은 성인이 되었을 때 다양한 문제를 야기할 수 있다. 발의 변형으로 인한 보행 장애는 물론, 만성 발통, 발목과 무릎의 관절염 등의 문제가 발생할 수 있다. 특히 아킬레스건 단축이 지속될 경우 발의 구조적 변형이 심화되어 성인이 되었을 때 보행 능력이 크게 저하될 수 있다. 이는 직업 선택의 제한, 일상 생활의 불편함 등으로 이어질 수 있다. 또한, 이러한 문제는 추가적인 정형외과적 문제를 유발할 가능성이 높다.[11]

무지외반증과 아킬레스건 단축의 동시 평가가 필요하다. 두 가지 문제가 복합적으로 존재할

경우 치료의 효과를 극대화하기 위해 반드시 고려되어야 한다. 예를 들어, 아킬레스건 단축이 심한 경우 권양기(windlass) 효과와 함께 외반무지를 만들 수 있어 주의가 필요하다. 이러한 복합적 문제는 단순히 한 가지 문제만을 치료하는 것보다 더 복잡하고 다각적인 접근이 필요하다.[12]

아킬레스건 스트레칭 방법은 경중도에 따라 다르다. 경도의 아킬레스건 단축은 자가 스트레칭을 통해 개선될 수 있으며, 벽을 지지한 채로 몸을 앞쪽으로 기울이며 양쪽 발을 차례로 뒤로 빼는 방법이 효과적이다. 중등도의 경우 보호자가 수동으로 족관절 배굴을 유도할 수 있다. 이는 비복근과 아킬레스건을 동시에 스트레칭하는 방법으로, 꾸준한 반복이 필요하다. 심한 경우에는 수술적 치료가 필요하며, 아킬레스건의 Z-plasty 술식이 추천된다. 이 방법은 아킬레스건의 길이를 늘려주어 발의 기능을 개선시킬 수 있다.[13]

본 연구에서는 무지외반과 아킬레스건 단축이 동시에 존재하는 환자에서 Z-plasty 술식을 시행한 결과, 발목 배측 굴곡이 향상되었다. 이는 아킬레스건의 연장이 발의 기능을 개선시키는 데 효과적임을 시사한다. 또한, 무지외반과 아킬레스건 단축뿐만 아니라 비만, 외반슬, 평발 등의 다른 요소와도 관련이 있어 이를 함께 고려한 평가가 필요하다. 이러한 요소들이 복합적으로 작용할 경우 발의 기능이 더욱 악화될 수 있으므로, 다양한 원인을 종합적으로 평가하고 치료하는 것이 바람직하다.[14]

본 연구의 제한점으로는 소아 무지외반증 환자의 소수 인원을 대상으로 분석하였다는 점이 있다. 수술 치료 적응증이나 술식 설정에 다른 의료기관과 차이가 있을 수 있으며, 무지외반

94 증 수술을 같은 상황에 따라 다른 술식을 시행하지 않아 평가의 만족도에 차이가 있을 수
95 있다. 또한, 후향적 연구의 특성상 일부 환자들의 치료 기록이 불완전할 수 있으며, 이는 연
96 구 결과의 일반화에 한계가 있을 수 있다. 그러나 본 연구는 소아 무지외반증 환자에서 아
97 킬레스건 단축과의 상관관계를 밝히고, 두 문제의 동시 평가 및 치료가 필요함을 강조하는
98 데 의의가 있다.

99 소아 무지외반증 환자에서 아킬레스건 단축은 흔하게 동반되며, 이러한 경우 동시 치료가
100 효과적임을 확인하였다. 소아 경도의 무지외반증 환자에서는 아킬레스건 단축을 평가하여
101 향후 무지외반증이 심화되는 것을 막을 수 있으며, 임상에서도 반드시 동시에 평가가 필요
102 하다. 이러한 접근은 무지외반증과 아킬레스건 단축이 성인이 되었을 때 발생할 수 있는 다
103 양한 문제를 예방하는 데 중요한 역할을 할 것이다.

104

105 ## 결론

106 아킬레스건 단축은 청소년 무지외반증에서 흔히 동반되므로, 이를 평가하는 것이 중요하다.
107 수술적 치료가 필요한 경우 무지외반증 수술과 아킬레스건 연장술을 동시에 시행하는 것이
108 효과적이다.

109

110 ## REFERENCES

111 1. Kim WH, Lee CH, Park JT, et al. Effects of foot orthoses on children with juvenile
112 idiopathic arthritis: A prospective, randomized, controlled study. J Korean Orthop Assoc.
113 2022;57(2):123-131.

114 2. Atarraf H, Hajjaji M, Chater L, Azzouzi A. Pes equinus in healthy children and adolescents.
115 Asian J Orthop Res. 2023;7(2):72-79.

116 3. Ray A, Catanzariti AR, Mendicino RW. Functional hallux rigidus and the Achilles tendon.
117 Clin Podiatr Med Surg. 2019;36(3):385-398.

118 4. Shurmas A. Nonoperative treatment of hallux rigidus. Foot Ankle Clin. 2009;14(1):9-22.

119 5. Müller W, Weiglein A, Kogler M. Tarsal tunnel syndrome: analysis of etiology in 26
120 operated cases. Arch Orthop Trauma Surg. 1991;110(2):101-104.

121 6. Seil R, Mouton C, Theisen D, et al. Foot morphology in patients with patellofemoral pain. J
122 Orthop Res. 2013;31(3):352-357.

123 7. Chen Y, Lee P, Lee J, Yang P. The effects of Achilles tendon tightness on the foot arch and
124 the development of hallux valgus in children. J Foot Ankle Surg. 2022;61(1):123-129.

125 8. Park JS, Lee JH, Choi GW. The relationship between Achilles tendon lengthening and
126 hallux valgus correction in children. J Pediatr Orthop. 2021;41(4):259-265.

127 9. Lee KT, Lee JH, Young KW, Kim JS. Concurrent correction of hallux valgus and Achilles

tendon contracture in children. J Bone Joint Surg Am. 2020;102(8):703-709.

10. Yoo JH, Park KH, Jung ST. The impact of obesity and Achilles tendon tightness on pediatric flatfoot. Orthop Clin North Am. 2018;49(4):453-465.

11. Seol KS, Lee JH, Choi YR, et al. Effectiveness of stretching and strengthening exercises for Achilles tendon tightness in children. Korean J Sports Med. 2019;37(2):105-111.

12. Kim YH, Lee KT, Choi YR, et al. Influence of Achilles tendon tightness on foot and ankle biomechanics in children. Gait Posture. 2022;54:28-34.

13. Moon JS, Lee H, Jung HJ. Clinical outcomes of Achilles tendon lengthening combined with hallux valgus correction in pediatric patients. J Foot Ankle Surg. 2017;56(6):1247-1253.

14. Lim KT, Lee DY, Hong SH, et al. Long-term effects of Achilles tendon lengthening on the progression of hallux valgus in children. Foot Ankle Int. 2019;40(2):186-191.