

대퇴 과간 절흔의 형성 부전과 전신적 인대 이완성을 동반한 소아의 습관성 슬개골 탈구에서 “Four-in-One” 술식 - 예비 보고 -

주선영 · 박건보* · 김보람 · 박희완 · 김현우

연세대학교 의과대학 정형외과학교실, 한림대학교 의과대학 정형외과학교실*

The “Four-in-One” Procedure for Habitual Patellar Dislocation in Children with Formation Failure of Femoral Trochlea and Generalized Ligamentous Laxity - A Preliminary Report -

Sun Young Joo, M.D., Kun Bo Park, M.D.*, Bo Ram Kim, M.D., Hui Wan Park, M.D., and Hyun Woo Kim, M.D.
Department of Orthopedic Surgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul,
Hallym University College of Medicine*, Anyang, Korea

Purpose: To evaluate the clinical results of a “Four-in-One” procedure for a habitual dislocation of the patella in children with generalized ligamentous laxity and formation failure of the femoral trochlea.

Materials and Methods: Five knees in 4 patients were included in this study. The average age of the patients at the time of surgery was 5.9 years and the subjects were followed up for an average of 41.6 months postoperatively. The clinical results were evaluated using the criteria of the Kujala's scoring system as well as a physical examination and radiological findings.

Results: During the follow-up period, there were no recurrent dislocations, knee joint pain, limitations of motion or gait disturbances in any of the cases. The mean Kujala score was 96.8. Two cases had complications related to wound healing but they healed eventually.

Conclusion: The “Four-in-One” procedure, which include the lateral retinacular release, medial vector augmentation, semitendinosus tenodesis, and patellar tendon transfer is recommended for a habitual dislocation of the patella in children with generalized ligament laxity and formation failure of the femoral trochlea.

Key Words: Patella, Habitual dislocation, Children, Four-in-one procedure

서 론

재발성 혹은 습관성 슬개골 탈구는 주로 사춘기 여아에서 발생하는 드문 질환으로 외상에 의한 탈구 혹은 슬개-대퇴관절 주위의 해부학적 이상에 속발되어 발생한다. 동반될 수 있는 해부학적 이상으로는 슬개골 외측 연부조직의 구축, 내측광근의 위축, 전신적 인대 이완성 등 연부조직 이상과 대퇴골 외과의 발육 부전, 외반슬, 대퇴골 전염

각 혹은 경골 외회전각의 증가, 슬개골 고위증 등 골조직 이상으로 대별된다. 재발성 탈구를 방지하였을 경우 슬관절 신전 기전의 부정 정렬로 인한 슬개-대퇴부 증상이 남게 되므로 탈구와 관련된 병변을 교정하고자 하는 다양한 방법들이 제시되어 왔다⁵⁾. 수술적 치료의 목적은 슬개골 탈구의 방지와 슬관절에 안정성을 부여하는 것이며, 현재까지 제시된 술식은 크게 외측지대 유리술(lateral

통신저자 : 김 현 우
서울시 서대문구 신촌동 134
연세대학교 의과대학 정형외과학교실
TEL: 02-2228-2187 · FAX: 02-363-1139
E-mail: pedhkim@yumc.yonsei.ac.kr

Address reprint requests to
Hyun Woo Kim, M.D.
Department of Orthopaedic Surgery, Yonsei University College of Medicine,
134, Sinchon-dong, Seodaemun-gu, Seoul 120-752, Korea
Tel: +82-2-2228-2187, Fax: +82-2-363-1139
E-mail: pedhkim@yumc.yonsei.ac.kr

retinacular release), 내측 연부조직 보강술(medical vector augmentation) 및 슬개인대 재정렬술(patellar tendon realignment)로 분류될 수 있으나 실제 많은 수의 환자에서 수술적 치료 결과는 그다지 만족스럽지 못했다. 특히, 전신적 인대 이완성을 갖는 소아에서의 수술적 치료는 동반될 수 있는 대퇴 과간 절흔(femoral trochlear)의 형성 부전과 인대 이완성 자체를 극복할 수 없다는 한계 때문에 때로는 수술적 치료의 필요성 여부에 대한 논란도 있어 왔다. 본 저자들은 대퇴 과간 절흔의 형성 부전과 전신적 인대 이완성을 갖는 소아에서 발생한 습관성 슬개골 탈구에 대해 외측지대 유리술, 내측 강화술, 반건양근 견고정술 및 슬개건 이전술을 복합적으로 적용하는 “Four-in-one” 술식을 시행하였으며, 그 치료 결과를 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구 대상(Table 1)

2002년 3월부터 2004년 8월까지 수술적 치료를 받은 4명의 환자, 5례의 습관절을 대상으로 하였다. 평균 연령은 5.9세(범위, 4-6세)였고 모두 여자였으며 발생 부위는 우측이 2예, 좌측이 3예였다. 선행 질환으로는 다운 증후군 1명, 윌리엄 증후군 1명, 원인 미상이 1명이었고

Table 1. Case Summary

| Case | Sex | Age (yrs) | Site | Co-morbidity | Follow up period |
|------|-----|------------------|------|------------------|------------------|
| 1 | F | 6 ⁺⁹ | Lt | William syndrome | 53 Mo |
| 2-1 | F | 5 ⁺⁵ | Lt | VSD* | 49 Mo |
| 2-2 | F | 6 ⁺³ | Rt | VSD* | 39 Mo |
| 3 | F | 6 ⁺¹⁰ | Rt | None | 43 Mo |
| 4 | F | 4 ⁺⁷ | Lt | Down syndrome | 24 Mo |

*VSD, ventricular septal defect.

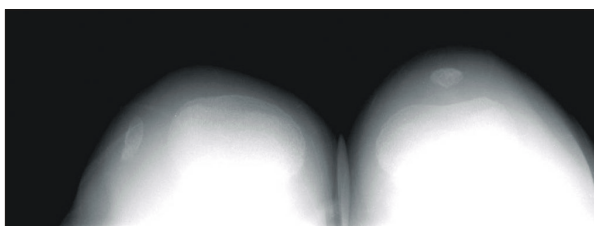


Fig. 1. A Four-year-old girl with a habitual dislocation of the patella. Preoperative Merchant view shows a dislocation of the left patella with severe trochlear hypoplasia.

Table 2. Kujala Scoring System

| Variable | Score |
|--|-------|
| Limp | |
| None | 5 |
| Slight or periodical | 3 |
| Constant | 0 |
| Support | |
| Full support without pain | 5 |
| Painful | 3 |
| Weight bearing impossible | 0 |
| Walking | |
| Unlimited | 5 |
| More than 2Km | 3 |
| 1-2 Km | 2 |
| Unable | 0 |
| Stairs | |
| No difficulty | 10 |
| Slight pain when descending | 8 |
| Pain both when descending and ascending | 5 |
| Unable | 0 |
| Squatting | |
| No difficulty | 10 |
| Repeated squatting painful | 4 |
| Painful each time | 3 |
| Possible with partial weight bearing | 2 |
| Running | |
| No difficulty | 10 |
| Pain after more than 2 km | 8 |
| Slight pain from start | 6 |
| Severe pain | 3 |
| Unable | 0 |
| Jumping | |
| No difficulty | 10 |
| Slight difficulty | 7 |
| Constant pain | 2 |
| Unable | 0 |
| Prolonged sitting with the knees flexed | |
| No difficulty | 10 |
| Pain after exercise | 8 |
| Constant pain | 6 |
| Pain forces to extend knees temporarily | 4 |
| Unable | 0 |
| Pain | |
| None | 10 |
| Slight and occasional | 8 |
| Interferes with sleep | 6 |
| Occasionally severe | 3 |
| Constant and severe | 0 |
| Swelling | |
| None | 10 |
| After severe exertion | 8 |
| After daily activities | 6 |
| Every evening | 4 |
| Constant | 0 |
| Abnormal painful kneecap movement (subluxations) | |
| None | 10 |
| Occasionally in sports activities | 6 |
| Occasionally in daily activities | 4 |
| At least one documented dislocation | 2 |
| More than two dislocations | 0 |
| Atrophy of thigh | |
| None | 5 |
| Slight | 3 |
| Severe | 0 |
| Flexion deficiency | |
| None | 5 |
| Slight | 3 |
| Severe | 0 |

Total score: 95-100, excellent; 80-94, good; 60-79, fair; 0-60, poor.

대퇴골 간부 골절의 외상력이 있었던 1예를 포함하여 모든 환아에서 Beighton score³⁾ 7 이상 이상의 전신적 인대 이완성과 과운동성 슬개골(hypermobile patella)이 관찰되었다. 하지의 역학적 축은 평균 8도 외반(범위, 6-9도), 컴퓨터 단층촬영으로 측정된 대퇴 염전각과 경골의 외회전각은 각각 평균 22도(범위, 12-26도), 평균 17도(범위, 14-21도)로서 Q각의 증가 등 하지의 부정정열(malalignment)은 없었다. 또한 슬개골 고위증은 없었으나 Dejour⁷⁾ b형으로서 sulcus 각 측정이 불가한 정도의 대퇴과간 절흔의 형성 부전과 슬개골 소관절면(facet)의 심한 저형성(hypoplasia)이 관찰되었다(Fig. 1). 술 전 모든 환아에서 약 20도 내지 30도 슬관절 굴곡 시 슬개골은 쉽게 완전 탈구되었으며 슬관절의 불안정성(giving way)과 잦은 부종, 보행 및 일상생활에서의 불편감을 호소하였고, 평균 추적 기간 41.6개월(범위, 24-53개월) 후 신체검사와 방사선학적 소견 및 Kujala가 고안한 평가법에 의거하여 치료결과를 판정하였다(Table 2).

2. 수술 방법

다음의 4가지 술식이 모든 환아에 대해 단일 의사(제 5 저자)에 의해 시행되었다. 피부절개는 슬개골 상극의 약 5 cm 상방에서부터 슬개골의 중심을 지나 경골 융기 하방 약 2 cm까지 정중선을 따라 시행하였다. 피부 피판을 각각 내측과 외측으로 젖혀 슬개골의 내, 외측과 내측 및 외측광근이 슬개골 근위부의 대퇴사두건에 부착되는 지점까지 잘 보이게 하였다. 슬개건의 외측 연부터 슬개골의 외측 연을 따라 근위부로는 외측광근의 외측부까지 절개하여 외측지대 및 외측 관절낭에 대한 유리술(lateral retinacular release)을 시행하였다. 또한 슬개골 상극 약 2 cm 상방에서부터 슬개골의 내측 연을 따라 절개를 가하여 내측광근을 분리하였다.

반건양근 건고정술(semi-tendinosus tenodesis)을 위해 이미 가해진 피부 절개의 내측 깊숙이 접근하여 봉공근(sartorius), 박근 및 반건양근을 축지하고 내측 피판을 슬관절의 내측부에서부터 들어올렸다. 상기 근육들에 대한 절개는 슬관절을 굴곡한 채로 원위 후방으로 진행하였고, 복재신경(saphenous nerve)의 슬개하 분지에 대한 광범위한 절제로 인한 감각마비를 피하도록 하였다. 박근보다 크고 봉공근과 박근 후방에 위치한 반 건양근을 근건 이행부(musculotendinous junction)까지 노출시

킨 후 근육 부분은 절제하고 반막양근에 봉합하였다. Hall 등¹⁰⁾의 방법을 변형하여 슬개골의 외측 상연에 봉합용 철제 나사를 이용하여 반건양근 건을 고정시켰는데, 반건양근의 건만을 기시부까지 하방으로 박리하여 슬개골에 사행방향으로 위치시켰다. 슬개골을 과간 절흔의 연장선상에 위치하도록 건에 적절한 장력을 부여하면서 슬관절의 굴곡 각도를 조절하여 박리한 건의 근위부를 봉합용 철제 나사에 연결된 비흡수성 봉합사로 고정하였고, 나머지 건의 원위부도 슬개골 전면의 골막에 봉합하였다(Fig. 2).

한편 슬개골 인대의 외측 절반을 골막과 함께 경골 융기에서 분리한 다음 인대를 슬개골 하극까지 양분하였다. 건의 외측 절반이 내측 절반 밑으로 통과하도록 하였고, 이때 단순히 원위부로부터 전진시키지 않고 내측부로 향하도록 하여 대퇴 양측 과 사이에 슬개골의 중심에 오도록 장력을 조절하였다(Roux-Goldthwait 술식⁹⁾). 비흡수성 폴리에스터 봉합사 및 봉합용 철제 나사로 이전된 건을 골막과 내측지대 및 슬개건의 내측 연에 봉합하였다(Fig. 2). 최종적으로, 분리한 내광근을 원위 및 전면으로

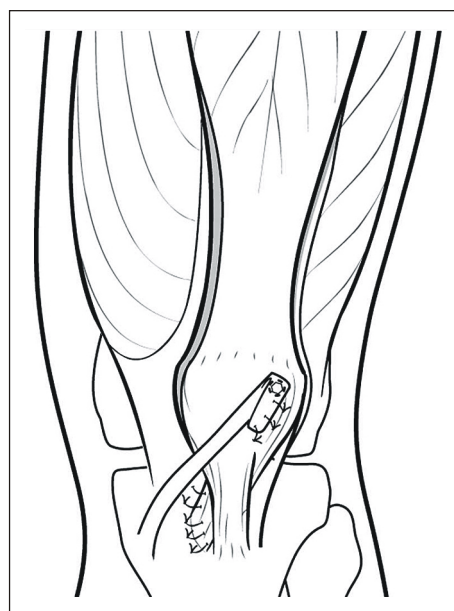


Fig. 2. Semi-tendinosus tenodesis and patellar tendon transfer. Semi-tendinosus tendon was cut at the level of the musculotendinous junction, and was sutured to the patella using a suture anchor. The lateral half of the patellar tendon was split, directed under the medial half of the tendon and attached to the periosteum of the tibia.

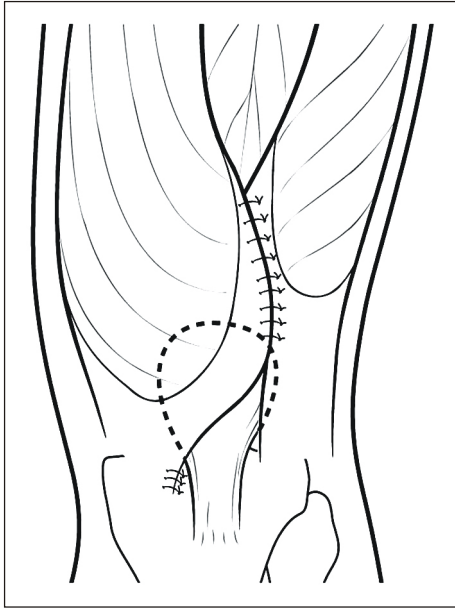


Fig. 3. Proximal realignment procedure. The vastus medialis was transferred distally and medially.

전진시켜 슬개골의 골막에 봉합하였고 내, 외측광근의 절개연을 상부에서부터 원위부로 봉합하면서 슬개골의 내측 회전을 유도하였다(medial vector augmentation and proximal realignment)(Fig. 3). 술 후 슬관절 10도 굴곡상태로 6주간 장하지 석고붕대로 고정하고 사두고근 근력강화 운동과 하지 직거상 운동을 시켰으며, 이후 약 4개월간 슬관절 보조기를 착용시키고 슬관절 굴곡 각도를 서서히 증가시키면서 적극적인 대퇴 사두고근 근력 강화운동을 독려하였다.

결 과

추시 기간 중 재발성 탈구는 발생하지 않았으며 마지막 추시때 Kujala score는 평균 96.8점(범위, 96-98)이었고 재수술을 시행한 예도 없었다. 1예에서 창상이 벌어져 창상 치유가 지연되었고 1예에서 술 후 피부 절개부위의 변연부 괴사로 인한 창상 감염이 있었으나 2차 봉합술 시행 후 호전되었다. 환자 및 보호자들은 술 후 임상적 결과에 대해 모두 만족하였고 슬관절 운동 범위의 제한이나 일상생활에서의 불편함이 없었으며, 심한 운동 후 정도의 슬관절 통증을 호소하는 경우가 1예였다(Table 3).

Table 3. Kujala Score and the Clinical Results

| Case | Kujala score | Result | Complication |
|------|--------------|-----------|-----------------------------|
| 1 | 96 | Excellent | |
| 2-1 | 98 | Excellent | Superficial wound infection |
| 2-2 | 98 | Excellent | |
| 3 | 96 | Excellent | |
| 4 | 96 | Excellent | Wound dehiscence |

고 찰

재발성 혹은 습관성 슬개골 탈구에 대한 수술적 치료로서 100여 가지가 넘는 술식이 소개되었으며 이들은 크게 연부조직 술식과 골 술식으로 나눌 수 있다. 연부조직 술식으로는 외측 관절낭 절제술⁴⁾, 내측광근 보강술 및 외측 슬개지대 이완술^{11,13)}, 거위발 이동술²⁾, 반전양근 고정^{1,10,12)}과 같은 동적 근위 재정렬술과 슬개건의 외측 1/2을 박리하여 하내방으로 이전하는 Roux-Goldthwait 술식⁹⁾ 등이 있고 골 술식으로는 외측 관절낭 절제 후 슬개 인대의 부착부를 내하방으로 이동 부착하고 내측 관절낭을 축범(reefing)시키는 Hauser 술식, 관절의 침범 없이 원위부 재건술만 시행하는 Hauser 변형 술식이나 Elmslie-Trillat 술식⁸⁾ 등 동적 원위부 재건술 등이 있다. 그러나, 각각의 술식들은 나름대로의 장, 단점을 가지고 있으며, 실제로 각 연구결과를 비교할 때의 가장 큰 문제점은 보고자마다 술식의 적응증과 평가되는 환자의 특징이 동일하지 않다는 점이다. 또한, 소아에서의 수술적 치료방법 고려 시 가장 문제시되는 것은 경골 결절(tibial tubercle)의 성장판이 아직 열려있어 슬개건 기시부를 이전하는 골에 대한 술식이 성장판에 손상을 주고 변형을 유발할 수 있다는 점이다¹⁰⁾.

Smith¹⁵⁾는 슬개골 탈구의 수술적 치료 시 외측 관절낭의 해리, 내측 팽창(loosening)의 축범(reefing) 및 슬개건의 재배열 술식들이 탈구의 정도에 따라 적절히 병행되어야 한다고 하였다. 근위 재정렬술(proximal realignment)은 관절막, 외측지대, 외측광근의 부착부 등 슬개골 외측 구조의 유리술과 더불어 내측광근의 전진술을 의미하는데 내측광근의 봉합선에 적은 장력이 가해지므로 안정성을 제공하며 술 후 재활치료를 일찍 시작할 수 있다는 장점이 있다. 이는 현재까지 소아 연령에서의 습관성 탈구에 가장 흔히 추천되는 술식이라 할 수 있으나, 대퇴골 절흔이나 근육 자체의 결손이 심한 선천성 탈

구 혹은 인대의 이완성을 보이는 다운증후군 등 다른 콜라겐 질환들에 있어서는 근위 재정렬술만으로 만족할 만한 결과를 얻지 못하였다. 본 연구 증례들의 경우는 과도한 인대 혹은 관절의 이완성이 존재하면서 슬개골 외측 구조물의 구축이 심하고 내측광근 자체의 발달은 매우 불량한 경우였으며, 실제 수술 중 근위 근육 재정렬술 단독으로는 슬관절에 대한 충분한 안정성 부여가 불가능하였던 경우였다.

한편, 반건양근 건고정술은 Galeazzi 등과 Baker 등¹⁾이 비교적 만족할 만한 치료 결과를 보고한 후 성장판이 닫혀있지 않은 소아에서 적용될 수 있는 연부조직 술식의 하나로 이용되어 왔다^{1,10,12)}. 고전적 의미의 반건양근 건고정술은 건을 슬개골 내로 통과시켜 슬개골 상측연의 골막에 봉합하는 것으로 기술되었으나 본 연구에서는 모두 봉합용 철제나사를 슬개골에 직접 삽입한 후 건에 대한 봉합을 시행하였으며, 이는 증례 모두에서 슬개골을 통과하고 골의 전면에 봉합에 적합할 정도로 건의 길이가 충분하지 않았기 때문이었다. Baker 등은 전체 53예 중 43예에서 우수한 결과를 얻었다고 한 반면, Hall 등¹⁰⁾은 전체 환자 중 62%에서만 우수한 결과를 얻었다고 하였는데, 특히 인대 이완성이 있었던 환자 군에서는 단지 22%의 환자에서만 만족할 만한 결과를 얻었다고 하였다. 그러나 이들에 있어서 불량한 치료 결과의 원인이나 그에 대한 적절한 치료 지침을 제시하지는 못하였으며, 별도로 Roux-Goldthwait 술식을 병용한 경우에도 63%에서만 좋은 결과를 보여 이 술식의 병용 유무가 최종 결과에는 영향을 미치지 않았다고 보고하였다.

이와 같이 Hall 등이 반건양근 건고정술과 Roux-Goldthwait를 병행하여 치료한 예를 보고한 바 있으나, 모든 환자에서 일률적으로 시행한 것이 아니었으며 환자

군도 본 논문의 환자에서와는 달리 주로 사춘기 여아에서 시행한 경우였다. Deie 등⁶⁾은 재발성 탈구 시 슬개골은 실제 측방으로 전위되거나 이전되는 건은 슬개골을 내측 및 하방으로 안정화시키는 방향으로 작용하는 단점이 있으며 슬관절의 전 운동범위 중 이전된 건의 긴장도가 변할 수 있다고 하였다. 본 연구 증례들의 최종 추시 결과, 슬관절의 완전 신전 시 슬개골의 과운동성(hypermobility)이 관찰되었으나 원래 질환에 의한 연부조직 이완성과 대퇴과 형성 부전 자체가 이에 기여하였을 것으로 사료된다. 한편, 활차 혹은 대퇴 과간 절흔의 이형성증을 보인 환자에서 활차성형술(trochleaplasty)을 시행하여 좋은 결과를 얻었다는 보고도 있으나¹⁴⁾, 성장판이 열려있는 본 연구의 증례 같은 경우에는 적용이 불가능하고 결국 연부조직 술식을 통한 최대한의 동적 교정을 얻는 것이 최선이라 하겠다. Deie 등⁶⁾은 연부조직 술식만으로 슬개골을 제자리에 위치시킴으로써 활차의 형성 발달을 촉진시킬 수 있다고도 하였는데, 본 연구에서도 한 환자에서 4년 추시 결과 술 전 측정할 수 없었던 sulcus각이 형성되었음을 관찰하였다(Fig. 4, 5).

한편, Fondren 등⁹⁾은 Q각이 증가된 환자에서 변형된 Roux-Goldthwait 술식을 추천하였는데 본 연구의 환자들은 Q각의 증가 등 하지의 부정 정렬은 없었으나 과도한

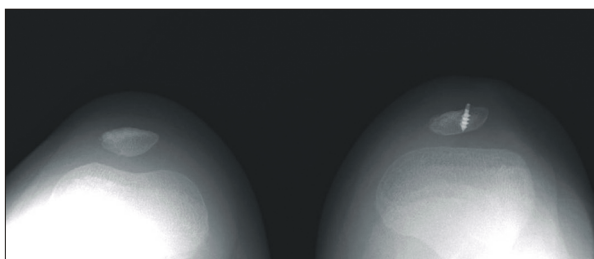


Fig. 4. Merchant view taken 8 months after surgery shows a well-located patella in the trochlea groove.



Fig. 5. Merchant view taken 4 years after surgery shows a developed trochlear groove and a well-reduced patella.

인대 이완성과 함께 sulcus각을 측정하는 것이 무의미할 정도로 고도의 대퇴골 과 및 슬개골 관절면의 이형성증을 보였던 환아들이었다. 이런 환아들은 추가적으로 외측 지대와 외측광근의 심한 구축 및 내측광근의 발육 부전을 보였으며, 수술시 외측 유리술과 내측 보강술 그리고 반건양근 건고정술만으로는 슬관절 전 운동범위에서의 내, 외측 동적인 평형을 얻기가 어려웠다. 따라서 술자는 비록 Q각은 정상 범주이었으나 슬개건의 외측 1/2를 내측으로 이전하는 술식을 병행하였고 대퇴 사두고근의 작용점을 가능한 내측으로 이동시킴으로써 관절운동 범위 내에서의 동적 평형을 얻고자 하였다.

과거 연구에서 지적되었듯이 습관성 탈구의 수술적 치료시 흔한 합병증 중의 하나는 창상 치유의 지연과 감염이다. 본 연구의 증례들에서는 모두 정중 수직 피부절개를 사용하였는데 광범위한 피하절개로 인한 피판에 대한 혈행 차단을 예방하기 위해 표층 근막과 피하조직을 분리하지 않고 같이 절개하였으나 2예에서 피부 절개와 관련된 창상 치유 문제가 발생하였다.

결 론

외측지대 유리술, 내측 강화술, 반건양근 건고정술 및 슬개건 이전술을 복합적으로 적용한 소위 “Four-in-one” 술식은 부정정렬이나 슬개골 고위증이 없고 전신적 인대 이완성과 대퇴 과간 절흔의 형성 부전이 동반된 소아에서 적용될 수 있는 만족할 만한 술식이라 사료된다.

참고문헌

1. Baker RH, Carroll N, Dewar FP, Hall JE: The semitendinosus tenodesis for recurrent dislocation of the patella. *J Bone Joint Surg Br*, 54: 103-109, 1972.
2. Baksi DP: Restoration of dynamic stability of the patella by pes anserinus transposition. A new approach. *J Bone Joint Surg Br*, 63: 399-403, 1981.
3. Beighton P, Solomon L, Soskolne CL: Articular mobility in an African population. *Ann Rheum Dis*, 32: 413-418, 1973.
4. Chen SC, Ramanathan EB: The treatment of patella instability by lateral release. *J Bone Joint Surg Br*, 66: 344-348, 1984.
5. Crosby EB, Insall J: Recurrent dislocation of the patella. Relation of treatment to osteo-arthritis. *J Bone Joint Surg Am*, 58: 9-13, 1976.
6. Deie M, Ochi M, Sumen Y, Yasumoto M, Kobayashi K, Kimura H: Recon-struction of the medial patellofemoral ligament for the treatment of habitual or recurrent dislocation of the patella in children. *J Bone Joint Surg Br*, 85: 887-890, 2003.
7. Dejour H, Walch G, Neyret P, Adeleine P: Dysplasia of the femoral trochlea. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*, 76: 45-54, 1990.
8. Dougherty J, Wirth CR, Akbarnia BA: Management of patella subluxation. A modification of Hauser's technique. *Clin Orthop Relat Res*, 115: 204-208, 1976.
9. Fondren FB, Goldner JL, Bassett FH 3rd: Recurrent dislocation of the patella treated by the modified Roux-Goldthwait procedure. A prospective study of forty-seven knees. *J Bone Joint Surg Am*, 67: 993-1005, 1985.
10. Hall JE, Micheli LJ, McManama GB Jr: Semitendinosus tenodesis for recurrent subluxation or dislocation of the patella. *Clin Orthop Relat Res*, 14: 31-35, 1979.
11. Insall J, Bullough PG, Burstein AH: Proximal “tube” realignment of the patella for chondromalacia patellae. *Clin Orthop Relat Res*, 144: 63-69, 1979.
12. Letts RM, Davidson D, Beaulé P: Semitendinosus tenodesis for repair of recurrent dislocation of the patella in children. *J Pediatr Orthop*, 19: 742-747, 1999.
13. Madigan R, Wissinger HA, Donaldson WF: Preliminary experience with a method of quadricepsplasty in recurrent subluxation of the patella. *J Bone Joint Surg Am*, 57: 600-607, 1975.
14. Schottle PB, Fucentese SF, Pfirrmann C, Bereiter H, Romero J: Trochlearplasty for patellar instability due to trochlear dysplasia: a minimum 2-year clinical and radiological follow-up of 19 knees. *Acta Orthop*, 76: 693-698, 2005.
15. Smith H: Recurrent dislocation of the patella, principal lecture. *N Engl Orthop Soc, Boston*, 19: 283-294, 1971.

= 국문초록 =

목 적:

“Four-in-One”

대상 및 방법: 4 , 5
41.6
가

Kujala가 5.9
가

결 과: 가
. Kujala 96.8 , 2

결 론:

“Four-in-One”

색인 단어: , , , Four-in-One