

경직성 양측마비에서의 양측 대퇴골 감염 절골술 - 단단계 다부위 수술(Single Stage Multilevel Surgery)의 결과 비교 -

정진엽 · 박문석 · 송병욱 · 최인호 · 조태준 · 유원준

서울대학교 의과대학 정형외과학교실

Bilateral Femoral Derotational Osteotomy in Spastic Diplegia - Outcome Assessment of Single Stage Multilevel Surgery -

Chin Youb Chung, M.D., Moon Seok Park, M.D., Byung Wook Song, M.D., In Ho Choi, M.D.,
Tae Joon Cho, M.D., and Won Joon Yoo, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: To evaluate the outcome of multilevel surgery including femoral derotational osteotomy, and analyze the effect of bilateral femoral derotational osteotomy on the gait of spastic diplegia. **Materials and Methods:** The medical records of 26 spastic diplegics, who had undergone a bilateral intertrochanteric femoral derotational osteotomy, bilateral distal hamstring lengthening, bilateral rectus femoris transfer, and bilateral heel cord lengthening, were evaluated. There were 16 boys and 10 girls with a mean age of 7.6 years. The pre- and post-operative gait analysis, functional assessment score, and physical examination were archived and analyzed.

Results: In the physical examination, the femoral anteversion, hip flexion contracture, and popliteal angle decreased significantly, while the ankle range of dorsiflexion increased significantly. In three dimensional gait analysis, the cadence remained constant while the walking speed improved significantly. In transverse plane kinematics, the mean pelvic rotation did not show any difference but foot progression angle fell into the normal range after surgery. In the sagittal plane, the maximal hip extension and H3 power generation improved significantly, while the mean anterior pelvic tilt decreased significantly. The functional assessment score improved from 7 to 9, which was significant.

Conclusion: The walking ability of spastic diplegia with in-toeing, stiff knee and tip toeing gait improved after single stage multilevel surgery including a femoral derotational osteotomy. Femoral derotation osteotomy without psoas lengthening improved the anterior pelvic tilt despite the distal hamstring lengthening

Key Words: Cerebral palsy, Spastic diplegia, Torsional deformity, Gait pattern, Femoral derotational osteotomy

서 론

뇌성마비는 복잡한 변형이 동반된 하나의 질병군으로 환자에 따라 이환된 정도가 다르고 양상이 달라 일정한 치료법의 효과를 단순히 비교하는 것은 힘들다. 따라서 뇌성마비에서 보행 양상을 세분하여 수술적 치료 계획에

이용하고 수술 결과를 객관적으로 비교하려는 시도가 계속 되어 왔으며, 지금까지 편마비의 시상면¹⁰⁾, 횡단면¹⁾, 그리고 양측마비의 시상면^{4,5)}으로 보행 양상을 분류하려는 노력이 있었다. 다만 이런 분류를 실제적으로 이용하여 치료법에 대한 결과를 객관적으로 제시한 경우는 아직

통신저자 : 박 문 석
경기도 성남시 분당구 구미동 300
분당서울대학교병원 정형외과
TEL: 031-787-7203 · FAX: 031-787-4056
E-mail: pmsmed@hanafos.com

Address reprint requests to
Moon Seok Park, M.D.
Department of Orthopaedic Surgery, Seoul National University Bundang
Hospital, 300, Gumi-dong, Bundang-gu, Seongnam 463-707, Korea
Tel: +82,31-787-7203, Fax: +82,31-787-4056
E-mail: pmsmed@hanafos.com

*본 연구는 서울대학교병원 위탁 연구비(06-04-010)의 지원에 의한 것임.

드물다.

또한, 과거에는 뇌성마비의 병적 보행에 대한 이해가 충분하지 않았고 각 환자들의 보행 병리를 객관적으로 제시할 수 있는 도구가 없어서 이학적 검사, 육안으로 보는 보행 분석을 이용하여 다단계 수술(multi-staged surgery)를 시행하였다. 이런 다단계 수술의 경우, 환자들의 재활기간이 길고, 입원이 잦아서 생일마다 입원한다고 하여 생일 증후군(Birthday syndrome), 하나의 병변을 치료하면 이전에 보이지 않았던 다른 증상이 나타나 각 수술 후의 모습을 순차적으로 보면 다이빙하는 모습과 같다고 하여 다이빙 현상(Diving phenomenon)으로 불리는 등 부작용이 많았다. 이런 경향으로 인하여 뇌성 마비에서 각 수술의 결과 분석은 다른 동반된 수술의 영향을 받게 되고 한 부분의 수술 효과를 분석하는데 많은 어려움이 있다.

대퇴골 감염 절골술은 뇌성마비 환자의 내족지 보행 시 널리 시행되고 있고 그에 대한 결과 분석은 많이 연구되고 있다. 그러나, 연구 대상이 대개 편마비에 국한되어 있으며 양측마비에 대한 결과 분석은 드문 실정이다. 또한 상술한 바와 같이 뇌성마비의 특성 상 근위부에 병변이 있을 경우, 원위부의 병변을 동반하는 경우가 흔하여 대퇴골 감염 절골술만 시행하는 경우는 거의 없다. 따라서 뇌성마비에서의 대퇴골 감염 절골술 연구에서 대퇴골 감염 절골술만 단독으로 비교하는 것은 임상적으로 의미가 적고 실질적으로 불가능하다.

이에 일정한 보행 양상에서 대퇴골 감염 절골술을 포함하여 동일한 다부위 수술을 시행한 경우의 결과 분석은 뇌성마비 치료에 대한 보다 객관적인 자료를 제시할 수 있을 것으로 생각할 수 있다.

본 연구에서는 경직성 양측마비 중 일정한 보행양상, 즉 내족지 보행, 슬관절 강직 보행, 침족 보행을 보이는 환자로 대상을 한정하여, 양측 전자간 대퇴골 감염 절골술, 원위 슬괵근 유리술, 대퇴 직근 이전술, 아킬레스건 연장술을 시행한 후의 보행 양상을 분석하고자 한다. 또한 전자간 대퇴골 감염 절골술 이외의 수술을 통제하여 전자간 대퇴골 감염 절골술의 효과를 분석하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

본원에서 1997년 4월부터 2005년 4월까지 경직성 양



Fig. 1. Spastic diplegic patient with bilateral in-toeing, stiff knee and tip toeing gait.

측 마비로 수술 받은 환자 중 대퇴 전염각 증가로 인한 양측 내족지 보행, 양측 슬관절 강직 보행, 양측 침족 보행의 양상(Fig. 1)을 보여 양측 대퇴골 감염 절골술, 양측 원위 슬괵근 유리술, 양측 대퇴 직근 이전술 및 양측 아킬레스 건 연장술을 시행하고 술전 및 술후 1년에 3차원 보행 분석이 있는 26명 52하지를 대상으로 하였다. 아킬레스 건 연장술은 48 하지에서 Z 성형술을 시행하였으며 4 하지에서 Strayer 술식을 시행하였다. 남아가 16명, 여아가 10명이었으며 평균 연령은 7.6세였다(Table 1).

2. 연구 방법

이학적 검사와 방사선학적 검사로 해부학적인 염전 개요를 정리하였으며 3차원 보행 분석으로 보행 양상을 분석하였다. 이학적 검사는 제 1 저자가 체계적으로 시행하였으며, 대퇴 전염각은 Ruwe⁶⁾이 제시하였던 대전자 측지법을 기본으로 하였으며, 불확실한 경우에는 전산화 단층촬영⁹⁾과 수술장에서 투시촬영²⁾을 이용하여 측정하였다. 보행 분석은 비디오 촬영, 운동 형상학 및 운동 역학, 역학적 근전도 검사를 시행하였으며, 3차원 보행 분석은 9 미터의 동작 분석실 보행로를 환자가 자신에게 가장 편한 속도로 보행하게 하여 시행하였으며, 7 camera VICON system (Oxford Metrics, Oxford, England)을 이용하여 자료를 얻었다. 수동성 표지(passive reflective markers)를 골반 및 양측 하지의 지정된 위치에

Table 1. Data of the Patients

ID	Sex	Age	TAL or strayer
1	F	6.3	TAL
2	F	7.2	TAL
3	F	5.4	TAL
4	F	7.1	TAL
5	F	6.1	TAL
6	F	15.3	Lt. TAL & Rt. strayer
7	F	7.3	TAL
8	F	7.1	TAL
9	F	7.3	TAL
10	F	5.2	TAL
11	M	14.5	TAL
12	M	8.2	TAL
13	M	6.1	TAL
14	M	7.9	TAL
15	M	12.7	TAL
16	M	6.0	TAL
17	M	6.9	TAL
18	M	6.2	TAL
19	M	5.5	TAL
20	M	8.6	TAL
21	M	6.0	TAL
22	M	6.8	Lt. strayer & Rt. TAL
23	M	6.4	TAL
24	M	6.1	TAL
25	M	8.4	TAL
26	M	6.5	Strayer

부착하고 VICON camera가 초당 60 frame으로 각 표지를 추적하여 얻은 이동 영상으로 운동 형상학 분석을 시행하였고 보행 선형 지수를 동시에 구하였다. 운동역학적 자료는 2개의 힘판(AMTI, Watertown, Mass, USA)으로 역 동역학을 이용하여 측정하였다. 운동형상학과 운동역학의 계산은 VICON clinical manager (Version 1.21, Oxford Metrics, Oxford, England)를 사용하였다.

기능 평가(functional assessment)는 Gage가 제시한 Functional Assessment Questionnaire를 사용하였다⁸⁾ (Fig. 2).

3. 수술 방법 및 재할

수술은 먼저 복와위로 양측 전자간 대퇴골 감염 절골술, 양측 원위 슬괵근 유리술, 아킬레스 건 연장술을 시행하였으며 이후에 양와위로 대퇴 직근 이전술을 시행하였다. 전자간 대퇴골 감염 절골술에는 Blade plate를 이용하여 고정하였다. 원위 슬괵근 유리술은 박근, 반막양근은 근막 연장술을 시행하였고, 반건양근은 대내전근에 이전하였다. 아킬레스 건 연장술의 경우 슬관절 신전시

환자의 평상시 혹은 특이한 보행 능력을 잘 묘사한 문장 하나를 고르십시오.
(전형적으로 보조기구를 사용하는)

이 환자는 :

- ☐ 1. 전혀발을디딜수없다.
- ☐ 2. 다른 사람의 도움을 받으면 몇 발자국 걸을 수는 있으나 발에 체중을 실을 수 없고, 일상적으로 걷지 않는다.
- ☐ 3. 물리치료를 위해 걷기는 하지만 집안에서 돌아 다닐 수 있을 정도로 걷지는 않고 대개 다른 사람의 도움이 필요하다.
- ☐ 4. 집안에서 돌아 다닐 수 있을 정도로 걸을 수 있지만, 속도가 느려서 이동할 때 걸으려고 하지 않고, 다른 방법을 이용하려고 한다. (물리치료를 위해 걷는다.)
- ☐ 5. 5-15m 이상 걸을 수 있지만 학교와 집안에서만 걷는다.
- ☐ 6. 집밖에서 5-15 m 이상을 걸을 수 있지만, 일상생활을 위해 사람이 분비는 곳에서는 걸으려면 휠체어나 워커를 이용해서 걷는다.
- ☐ 7. 집밖에 땅이 평탄하면 일상생활을 위해 걸을 수 있다. 그러나 지면이 고르지 못하고 구불구불하거나 계단이 있으면 다른 사람의 도움이 필요하다.
- ☐ 8. 집밖에서 지면이 고르지 않고 길이 구불구불하여도 일상생활을 위해 걸을 수 있다. 그러나 다른 사람의 도움과 보호가 대개는 필요하다.
- ☐ 9. 집밖에서 지면이 고르지 않고 길이 구불구불하여도 일상생활을 위해 걸을 수 있다. 그러나 뛰거나 산을 오르는 것은 힘들고 약간의 도움이 필요하다. 계단을 오르거나 내려가는 데 도움이 필요할 수도 있다.
- ☐ 10. 걷기, 뛰기, 산에 오르는 것에 도움이 필요하지 않으며 힘들이지 않고 할 수 있다.

Fig. 2. Functional Assessment Questionnaire in Korean.

족근관절의 족배 굴곡이 10도 이상을 목표로 하였으며 슬관절 굴곡시 족근관절의 족배 굴곡이 10도 이상 되는 경우는 Strayer술식을 이용하였고, 10도 미만인 경우는 Z 성형술을 이용하였다. 대퇴 직근은 모두 박근으로 이전하였다. 수술 후 3주 이후에 체중부하를 시작하고 보행 훈련을 하였으며, AFO를 3개월 동안 착용하였고, 3개월 이후에는 야간 보조기로 활용하였다.

4. 분석 자료 설정

수술의 효과를 비교하기 위해서 술전과 술후 1년의 대퇴 전염각, 고관절 굴곡 구축, 슬와각을 분석하였고 3차원 보행 분석 결과는 정성적 분석과 정량적 분석을 나누어 시행하였다. 정성적 분석은 패턴 인식을 기초로 하였으며 정량적 분석은 단변량 분석과 다변량 분석을 동시에 시행하였다. 정성적 분석으로는 횡단면 보행 양상을 골반 보상과 족부 진행각의 정도로 비교하였으며, Rodda 등이 제시한 시상면 보행 양상을 비교 하였다⁵⁾. 변량(variable) 분석을 위한 변량으로는 선형 지수에서 보행 속도, 분속수를 비교하였고, 운동 형상학 중에서 평균 골반 회전, 평균 대퇴 내회전, 족부 진행각, 최대 고관절 신전을, 운동 역학에서 H3 힘형성을 비교 하여 분석하였다. 다변량 분석은 Schwartz 등이 제시한 고관절 굴곡근 지표(Hip Flexor Index)를 이용하였다⁷⁾.

$$HFI = (0.15) MPT + (0.31) PTR + (0.11) EST - (1.10) H3$$

또한 설문지를 이용한 기능 평가로 보행의 향상 정도를 비교하였다⁸⁾.

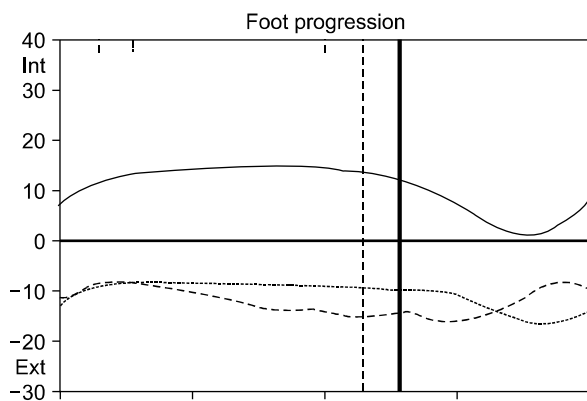


Fig. 3. Graphs showing the pre- and post-operative changes in the foot progression angle (— pre, post, ---- normal).

5. 통계 분석 방법

본 연구에서 사용한 통계는 SPSS for windows (version 10.0.0, SPSS, Chicago, IL, USA)을 이용하였으며 수술 전후의 이학적 검사와 보행 분석의 결과는 t-test를 이용하여 검증하였고, 기능 평가의 경우 Wilcoxon rank sum test를 이용하여 검증하였다. 95% 유의 수준에 p-value가 0.05 이하인 것을 의미 있는 것으로 보았다.

결 과

이학적 검사에서 대퇴 전염각은 술전 $57 \pm 9^\circ$ 에서 술후 $23 \pm 8^\circ$ 로 감소하였으며($p < 0.01$), 경골 염전각은 $9 \pm 4^\circ$ 에서 $7 \pm 7^\circ$ 로 유의한 차이를 보이지 않았다($p = 0.28$). 고관절 굴곡 구축은 $8 \pm 7^\circ$ 에서 $4 \pm 5^\circ$ 로 유의한 차이를 보였다($p < 0.01$). 단변량 분석에서 선형지수 중 보행속도는 63.1 cm/s 에서 70.3 cm/s 로 유의하게 향상되었고($p < 0.01$), 분속수는 101.2 steps/min 에서 100.1 steps/min 으로 큰 차이가 없었다. 운동 형상학 지표에서 평균 골반 회전은 $-0.6 \pm 6.3^\circ$ 에서 $0.0 \pm 5.5^\circ$ 로 변화가 없었으며($p = 0.79$), 족부 진행각은 $-13.3 \pm 13.7^\circ$ 에서 $9.2 \pm 12.0^\circ$ 로 정상화 되었다($p < 0.01$). 평균 골반 전경사는 $18.5 \pm 5.1^\circ$ 에서 $16.8 \pm 4.7^\circ$ 로 유의하게 감소하였다($p < 0.01$). 최대 고관절 신전은 $-3.5 \pm 8.7^\circ$ 에서 $2.3 \pm 10.0^\circ$ 로 $5.8 \pm 8.8^\circ$ 가 유의하게 향상되었다($p < 0.01$)(Fig. 3-5).

다변량 분석으로 시행한 고관절 굴곡 지수(HFI)는 술전 $6.4 \pm 2.3^\circ$ 에서 $4.4 \pm 2.0^\circ$ 로 유의하게 향상되었다. 정

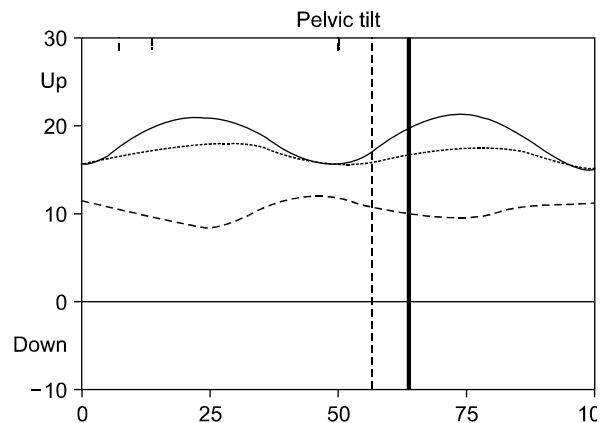


Fig. 4. Graphs showing the pre- and post-operative changes in the anterior pelvic tilt (— pre, post, ---- normal).

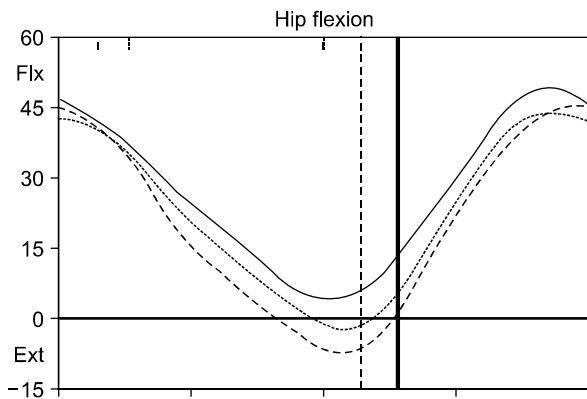


Fig. 5. Graphs showing the pre- and post-operative changes in the maximal hip extension (— pre, post, ---- normal).

성적 분석으로 시행한 패턴 인식에서 수술전 16명이 골반 보상을 보였고 10명이 골반 보상을 보이지 않았으며 수술후 골반 보상을 보인 환자가 13명이었고 골반 보상을 보이지 않은 환자가 13명이었다. Rodda에 의한 시상면의 보행 양상은 술전에 2형이 17명, 3형이 9명이었으나 술후 1형이 2명, 4형이 1명이었고 나머지는 모두 정상화되었다. 설문지에 의한 기능 평가는 수술전 중앙치가 7단계에서 수술후 중앙치가 9단계로 유의하게 향상되었다($p < 0.01$).

고 찰

최근 각광 받는 증거 기반 의학에 의거하면 일정한 치료의 효과를 판단하는 데에는 객관적인 지표가 필요하다. 뇌성 마비의 단단계 다부위 수술에서의 결과 분석은 다음과 같은 원인으로 쉽지 않다. 첫째, 뇌성 마비 자체가 다양한 증상을 가진 하나의 증후군이기 때문에 수술의 결과가 다를 수 있고, 둘째, 결과를 판단할 수 있는 객관적인 근거, 혹은 지수가 아직 정립되어 있지 않다는 것이다.

첫째 한계점을 극복하기 위하여 뇌성 마비를 좀더 세분화 해서 구별하고 분류하려는 노력이 있어 왔다. 분류를 위해서 크게 2가지 방법이 쓰이고 있는데 하나는 보행 분석을 정성적으로 보아 임상적으로 구별하는 방법이 있으며, 또 하나는 보행 분석의 지수를 정량적으로 분석하여 군집분석을 이용하여 통계적으로 구별하는 방법이 있다. 정성적으로 패턴 인식을 통한 분석은 임상적으로 적용이 쉽고 이해하기 쉬운데 반해 너무 단순화해서 구분하는 문제점이 있어 각 패턴 별 수술 방법을 획일적으로 적용하

는 데는 문제가 있다. 군집 분석을 이용한 방법은 모든 형태를 다 포함할 수 있으나 군집 분석에 사용되는 변수에 무엇을 선정할 것인가 하는 문제가 있을 수 있으며, 변수의 수를 너무 많이 하면 임상에 적용할 수 없는 분류를 위한 분류가 되어 버릴 수 있다. 현재까지의 발표되었던 분류들이 대부분 시상면을 위주로 이루어져 있어서 대퇴 감염 절골술 등 횡단면의 변형에 대한 수술에 대해 적용하는 것에는 문제가 있다.

둘째 한계점에서 결과 판단을 위하여 뇌성 마비 수술의 목표를 생각해 보아야 한다. 뇌성 마비 수술의 목표는 환자의 보행을 향상 시키는 것이다. 단순히 특정 관절 운동 범위나 외양으로만 결과를 판단 할 수는 없다. 보행 향상에 대한 객관적인 근거를 제시하는 것은 쉽지 않다. 그래서 최근 크게 2가지 방법으로 결과 분석을 하려는 경향이 있다. 첫째, 신뢰성이 있고 세분화된 설문지 항목과 이학적 검사 항목을 이용하는 방법이 있으며 둘째, 3차원 보행 분석의 결과를 비교하여 결과 분석을 하는 방법이 있다. 3차원 보행 분석의 경우도 단순히 한가지 변량만 비교하여 보행 향상을 이루었다고 말 할 수는 없다. 그래서 많은 변량을 이용하여 보다 전체적인 효과를 비교하려는 노력이 있다.

아직 경직성 양측마비에서 시상면과 횡단면을 모두 포괄하는 신뢰성 있는 분류법이 없어서 본 연구에서는 경직성 양측마비에서 비교적 흔하다고 생각되는 패턴을 연구군으로 설정하였다. 양측 침착 변형, 슬관절 강직, 내측지 보행은 본 기관에서 모든 경직성 양측마비 환자의 1/3 정도를 차지하고 있다.

대퇴 전염각의 증가는 뇌성마비 환자들에게서 흔한 변형 중에 하나이다. 대퇴 전염각의 증가는 내측지 보행과 골반의 외회전을 일으켜 미용적인 문제를 야기하고 지렛대 병의 원인이 되어 보행에 좋지 않은 영향을 주게 된다. 이에 대퇴골 감염 절골술이 보행에 미치는 효과에 대한 연구가 있어 왔으나 분석하기 쉬운 편마비에 제한된 경우가 대부분이었다. 편마비에서는 대퇴골 감염 절골술을 시행한 경우 효과적으로 골반 보상이 사라지는 것을 보고하고 있다. 그러나 양측마비의 경우 대퇴골 감염 절골술이 내측지 보행을 향상 시키는데 반하여 골반 보상에 대한 효과는 잘 알려져 있지 않다. 본 연구 결과에서도 예상과는 달리 전염각의 감소에도 불구하고 골반 보상을 보이는 경우가 많아 이에 대해서는 좀 더 심층적인 연구가 필

요할 것으로 생각한다.

전자간 대퇴골 감염 절골술의 다른 효과 중의 하나가 고관절 굴곡 구축의 감소이다. 이는 전자간 절골로 인하여 소전자의 위치가 전방으로 이동하는데 기인하는 것으로 Novacheck 등은 대퇴골 감염 절골술 만으로는 고관절 굴곡 구축 감소의 효과가 없고 근내 요근 연장술을 시행하여야 효과적으로 고관절 굴곡 구축을 감소시킨다고 주장하였다³⁾. 그러나 본 연구에서 근내 요근 연장술 시행 없이도 평균 6도 정도의 호전이 보여 고관절 굴곡 구축의 정도에 따라 근내 요근 연장술을 시행하지 않을 수도 있다고 저자들은 생각한다. 특히 Novacheck 등의 연구³⁾는 근내 요근 연장술을 시행한 군 모두에서 대퇴골 감염 절골술을 시행하여서 대퇴골 감염 절골술의 고관절 굴곡 구축에 대한 효과를 통제하지 못했다.

원위 슬괵근 유리술의 단점 중의 하나가 수술 후 슬괵근의 약화로 인하여 전방 골반 경사가 증가 할 수 있다는 것이다. 이를 예방하기 위하여 외측 슬괵근 유리를 가능한 한 자제하고 내측 슬괵근 유리시 반건양근을 대내전근으로 이전하는 술식을 많이 이용하지만 전방 골반 경사의 증가는 어느 정도 감수 하여야 한다. 본 연구에서 원위 슬괵근 유리술과 전자간 대퇴골 감염 절골술을 시행하였을 경우 전방 골반 경사가 감소하는 것은 고무적인 사실로 이에 대한 설명을 위해서는 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각한다.

결 론

경직성 양측 마비의 보행 양상 중 대퇴 전염각 증가로 인한 양측 내측지 보행, 슬관절 강직 보행, 침족 보행의 양상을 보이는 경우 대퇴골 감염 절골술을 포함한 다부위 수술 후 환자의 보행능력이 향상되었다. 원위 슬괵근 유리술을 시행하더라도 대퇴골 감염 절골술을 같이 시행하면 전방 골반 경사는 호전되었다.

참고문헌

1. Chung CY, Park MS, Choi IH, Cho TJ, Yoo WJ: Gait

patterns according to the torsional deformities in spastic hemiplegia: a preliminary report. J Korean Orthop Assoc, 39: 298-305, 2004.

2. LaGasse DJ, Staheli LT: The measurement of femoral anteversion. A comparison of the fluoroscopic and biplane roentgenographic methods of measurement. Clin Orthop, 86: 13-15, 1972.

3. Novacheck TF, Trost JP, Schwartz MH: Intramuscular psoas lengthening improves dynamic hip function in children with cerebral palsy. J Pediatr Orthop, 22: 158-164, 2002.

4. Rodda JM, Graham HK: Classification of gait patterns in spastic hemiplegia and spastic diplegia: a basis for a management algorithm. Eur J Neurol, 8 Suppl 5: 98-108, 2001.

5. Rodda JM, Graham HK, Carson L, Galea MP, Wolfe R: Sagittal gait patterns in spastic diplegia. J Bone Joint Surg Br, 86: 251-258, 2004.

6. Ruwe PA, Gage JR, Ozonoff MB, DeLuca PA: Clinical determination of femoral anteversion. A comparison with established techniques. J Bone Joint Surg Am, 74: 820-830, 1992.

7. Schwartz MH, Novacheck TF, Trost J: A tool for quantifying hip flexor function during gait. Gait Posture, 12: 122-127, 2000.

8. Schwartz MH, Viehweger E, Stout J, Novacheck TF, Gage JR: Comprehensive treatment of ambulatory children with cerebral palsy: an outcome assessment. J Pediatr Orthop, 24: 45-53, 2004.

9. Weiner DS, Cook AJ, Hoyt WA Jr, Oravec CE: Computed tomography in the measurement of femoral anteversion. Orthopedics, 1: 299-306, 1978.

10. Winters TF, Gage JR, Hicks R: Gait patterns in spastic hemiplegia in children and young adults. J Bone Joint Surg Am, 69: 437-441, 1987.

= 국문초록 =

목 적: 경직성 양측 마비의 보행 장애에 대해 양측 대퇴골 감염 절골술을 포함한 단단계 다부위 수술의 결과를 분석하고 동시에 시행된 다른 수술의 효과를 통제한 상태에서 대퇴골 감염 절골술의 효과를 분석한다.

대상 및 방법: 본원에서 1997년 4월부터 2005년 4월까지 경직성 양측 마비로 수술 받은 환자 중 대퇴 전염각 증가로 인한 양측 내측지 보행, 양측 슬관절 강직 보행, 양측 침족 보행의 양상을 보여 양측 전자간 대퇴골 감염 절골술, 원위 슬괵근 유리술, 대퇴 직근 이전술 및 아킬레스건 연장술을 시행한 26명 52하지를 대상으로 하였다. 남아가 16명, 여아가 10명이었으며 평균 연령은 7.6세였다. 이학적 검사, 3차원 보행분석, 기능평가 설문을 시행하여 결과를 비교하였다.

결 과: 대퇴 전염각, 고관절 굴곡구축, 슬와각이 유의하게 감소하였으며 족근관절의 족배 굴곡이 증가하였다. 3차원 보행 분석에서 분속수는 변화가 없었으나 보행속도는 유의하게 증가하였다. 횡단면에서 평균 골반 회전은 차이가 없었으며 족부 진행각은 유의하게 향상되었다. 기능 평가 설문에서 보행 능력은 중앙치가 7단계에서 9단계로 유의하게 향상되었다.

결 론: 경직성 양측 마비의 보행 양상 중 대퇴전염각 증가로 인한 양측 내측지 보행, 슬관절 강직 보행, 침족 보행의 양상을 보이는 경우 대퇴골 감염 절골술을 포함한 다부위 수술 후 환자의 보행능력이 향상되었다.

색인 단어: 경직성 양측 마비, 염전 변형, 대퇴골 감염 절골술, 다부위 수술