

## 아킬레스 동종건을 이용한 전방십자인대 재건술 후 임상적 결과와 운동력 회복 평가

진철홍 · 하대호 · 김동철 · 김현준

원광대학교의과대학정형외과학교실

**목적:** 운동 중에 손상을 당한 전방십자인대에 대해 아킬레스 동종건을 이용한 재건술 시행 후 임상적 결과와 운동력 회복 정도를 조사하였다.

**대상 및 방법:** 전방십자인대 손상을 입은 5년 이상 스포츠 활동을 한 아마추어로 1주일에 3회 이상 1회에 2시간 이상 운동을 하였던 환자에서 아킬레스 동종건을 이용하여 관절경 하에 전방십자인대 재건술을 시행한 환자 중 1년 이상 추시가 가능한 56명에 대하여 외상 전의 스포츠 활동으로의 회복 여부를 주관적, 객관적 지표인 Lysholm Knee Score, Tegner activity Score, Telos stress arthrometer, modified Feagin Scoring System 등을 분석하였다. 평균 연령은 25세(18-49세), 평균 추시 기간은 15개월(12개월-19개월)이었다. 손상 시 운동은 축구가 29명, 농구 14명, 배드민턴 5명, 테니스 3명, 스쿼시 2명, 기타 3명이었다.

**결과:** Lysholm Knee Score는 술전 60점에서 88.2로, Telos arthrometer를 이용한 스트레스 사진상 술전 7.1 mm에서 술 후 2.3 mm로 향상된 결과를 보였다. Modified Feagin Scoring System 상 양호 이상이 52례(88.1%)이었다. 운동력의 회복 평가에서 Tegner 6 단계인 레크레이션 스포츠가 가능한 경우가 12명, Tegner 5단계 20명, Tegner 4단계 20명, Tegner 3단계 3명이었다.

**결론:** 아킬레스 동종건을 이용한 전방십자인대 재건술 후 임상적 결과는 좋은 결과를 보이고 있으나, 외상 전의 스포츠 활동으로의 복귀는 충분하지 않음을 보여주고 있어 정상적인 스포츠 활동을 위해 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

색인단어 : 전방십자인대 재건술, 아킬레스 동종건, 운동력 회복

### 서 론

최근에 사회적인 스포츠 활동의 증가와 교통사고로 인한 슬관절의 손상에 따른 전방십자인대의 손상 발생빈도는 증가하고 있으며<sup>9)</sup>, 슬관절의 전방십자인대 재건술을 통한 해부학적 안정성을 얻어 퇴행성 변화 방지에 좋은 결과를 보고하고 있으며<sup>10)</sup>, 적절한 기능, 특히 손상 전의 운동력을 회복하는데 주된 관심을 보이고 있다. 전방십자인대 재건술에 흔히 사용되는 이식 구조물로서는 여러 부위의 자가건이나 합성 인대(synthetic materials) 등이 있으며, 기존의 정상적인 슬개건을 희생시키는 자가 이식술은 공여 부위의 지속적인 동통

및 슬개골 골절, 대퇴사두근 약화로 인한 신전 기능의 약화, 관절 운동의 제한, 그리고 재수술 시의 어려움 등 여러 가지 문제가 발생하고 있다고 지적하고 있다.<sup>4,15)</sup> 또한 활동력이 많은 젊은 사람에서의 전방십자인대 손상 후 재건 시 정상 조직을 희생하지 않는 특성으로 동종 아킬레스건의 사용이 증가하는 추세이다<sup>9)</sup>.

최근에 전방십자인대 대체물로서 여러 가지의 동종 이식을 이용하는 방법이 소개되어 많은 임상적 연구가 보고되고 있으나, 재건술 후 그에 따른 임상적인 추시결과와 운동력 회복 정도의 객관화와 환자들의 만족도에 대한 연구는 미미한 실정이며<sup>7,14)</sup>, 이런 만족도에 대한 표준화의 필요성이 대두되었다. 이에 본 저자들은 아마추어로 운동 중에 손상을 당한 후 아킬레스 동종건을 이용하여 관절경적 전방십자인대 재건술을 시행 1년 후의 임상적 결과와 운동력 회복 정도를 평가하며 분석하고자 하였다.

통신저자: 진 철 홍

전라북도익산시신통동 344-2  
원광대학교의과대학정형외과학교실  
TEL: 063)850-1254 · FAX: 063)852-9329  
E-mail: cch@wonkwang.ac.kr

\* 본 연구는 2002년 원광대학교 교내 연구비에 의해 이루어졌음.



Fig. 1. Simple X-ray film after ACL reconstruction using achilles allograft.

## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

1998년 9월부터 2000년 12월 까지의 5년 이상, 주 3회 이상 2시간 운동을 하였던 아마추어로 스포츠 중에 발생한 전방 십자인대 손상을 보인 경우에서 아킬레스 동종건을 이용하여 관절경하에 전방십자인대 재건술을 시행하고 1년 이상 추시 가능한 56례를 대상으로 하였다. 남자가 45례, 여자가 11례 이었고, 연령은 18세에서 49세로 평균 25세이었으며 대부분 활동성이 많은 젊은 나이였다.

손상 부위는 우측이 30례, 좌측이 26례 이었다. 수상 후 수술까지의 기간은 일반적으로 3주 이내를 급성, 3주 이후를 진구성으로 분류하였는데 6례에서 급성, 50례에서 진구성 손상이었고, 수술까지 평균 기간은 11개월이었다.

손상시 스포츠로는 축구 29례, 농구 14례, 배드민턴 5례, 테니스 3례, 스쿼시 2례, 기타 3례이었다. 동측 슬관절의 동반 손상으로는 내측 반월판 손상이 18례, 외측 반월상 손상이 12례, 내측부인대 손상이 존재하였던 경우가 4례, 골관절면의 손상 7례등의 동반 손상을 보였다.

진단은 환자의 주소, 이학적 소견, 방사선 촬영, 자기 공명 영상으로 하였으며 관절경 검사를 통해 확진하였다. 이학적 검사로는 슬관절 부위의 압통, 운동 제한 여부 및 과거력상 불안정(giving way)과 대퇴 사두근의 위축 등을 확인하였으며, 불안정성 여부는 측방 불안정 검사(valgus or varus stress test) 및 전후방 전위 검사(anterior or posterior drawing test), 그리고 Lachman 검사를 이용하여, 양측 슬관절을 비교하였다. 방사선 촬영은 단순 방사선 촬영 및 Telos stress arthrometer를 이용하여 20 lbs의 힘으로 90도 굴곡 상태에서 정확한 측면 슬관절 방사선 사진 촬영으로 전방전위 정도를 측정하였으며, 경골 고원부의 전후방을 있는 선과 대퇴골과를 지나는 선이 서로 직각으로 교차하게 하고 정상 측과의 차이를 비교하여 경골의 전방전위 정도를 평가하여, 5 mm 미만을 grade I, 5~10 mm를 grade II, 그리고 10 mm 이상을 grade III으로 분류하였다.

### 2. 연구 방법

#### 1) 수술 방법

관절경하에 10 mm 두께의 아킬레스 동종건을 외측 반월상 연골판의 전각 내측연과 후방십자인대 7 mm 전방의 경골측의 등장점(isometric point)의 구멍(tunnel)을 통해서 통과 시킨 후 같은 구멍을 통하여 좌우측 1시, 11시의 각각의 방향에 후방변연부의 6~7 mm 앞쪽의 대퇴골측의 등장점(isometric point)의 구멍을 통하여 이식건을 통과시켜 동종 인대의 등장성 및 긴장도를 유지하면서 대퇴골측의 두께 10 mm, 길이 25 mm의 골편을 간섭 나사못(interference screw)을 이용하여 고정하고 굴곡 및 신전 운동을 약 15회 이상 시행 후에 완전 신전하에 경골측에서 생체흡수성(biodegradable) 나사못과 staple을 이용하여 고정하는 단일 터널 방식을 사용하였다(Fig. 1).

#### 2) 임상적 및 방사선적 결과 판정

전방십자인대 재건술을 시행한 56례를 대상으로 불안정성, 운동능력 회복정도, Lysholm knee score, Tegner score와 이를 환자가 쉽게 이해할 수 있으며 스스로 회복 정도를 평가하도록 기술한 설문지의 주관적 지표와, 이학적 검사상 Pivot shift 검사, 슬관절 운동능력, 전방전위 검사, Lachman 검사의 객관적 지표를 조사하였으며, Telos stress arthromete를 이용하여 20 lbs 부하상 전방전위 여부를 정량적으로 측정하였고, 술 후 기능 평가로 modified Feagin Scoring System을 이용하였다.

#### 3) 수술 후 재활 치료

술 후 슬관절을 완전 신전 시킨 상태로 압박붕대를 실시하고 얼음찜질을 하여 부종을 감소시켰다. 술 후 3일째부터 대퇴 사두근 강화 운동을 지속적으로 시키면서, 단계적으로 2주

Table 1. Subjective Evaluation

	No. of knees
Overall	
Normal	32
Improved	18
Same	5
Worse	1
Giving Way	
None	43
Rare/sports	7
Occasional/sports	5
Frequent/sports	1
Tegner activity score	
Score VI : Tennis & Badminton	12
Score V : Cycle & Jogging	20
Score IV : Labor (Moderate)	20
Score III : Swimming & Walking	3
Score O~II : Walking only	1
Lysholm Knee Score	
Instability(25)	22.4
Pain(25)	20.6
Locking(15)	13.5
Swelling(10)	9.1
Support(5)	5.0
Limp(5)	4.8
Stairs(10)	8.2
Squaring(5)	4.6
Total(100)	88.2

제까지 슬관절 굴곡을 90°로 증가시킨 후, 6주까지는 보조기 하에 운동범위를 완전 굴곡을 시켰으며, 보조기 및 목발 하에 비체중 부하를 시행하였다. 부분 체중 부하는 6주경부터 시작 하여 술 후 12주경 부터는 보조기 없이 체중 부하가 가능하도록 하였고, 일상 생활로의 복귀를 허용하였고, 술 후 6개월부터 조깅과 수영을 비롯한 운동을 실시하였으며 1년 후에는 외상전의 운동을 허용 실시하였다.

## 결 과

### 1. 주관적 지표(subjective evaluation)

술 후에 불안정성은 43례에서 나타나지 않았고, 7례에서는 격렬한 운동시, 5례에서는 가벼운 운동시 약간의 불안정성이 나타났으며, 1례에서만 일상 생활시 불안정성을 호소했다. 파행이나 슬관절 잠김, 종창 등은 1례에서도 보이지 않았다. 운

Table 2. Results of questionnaire of MTA

Injured sports		Recovery of premonitory sports activity
Football	29	7 (23%)
Basketball	14	2 (14%)
Badminton	5	1 (20%)
Tennis	3	1 (33%)
Squash	2	1 (50%)
Miscellaneous	3	

\*MTA : modified Tegner activity

Table 3. Objective Evaluation

Test result	No. of Knees	
	Preoperative	Follow up
Lachmann test		
0	0	44
Grade I	7	9
Grade II	25	2
Grade III	24	1
Pivot shift test		
0	0	42
Trace	6	10
Present	41	3
Guarding	9	1

동 능력 회복정도는 의사에 의한 Tegner score<sup>10)</sup>에서는 Tegner 6단계인 레크레이션 스포츠가 가능한 12명, Tegner 5단계 20명, Tegner 4단계 20명, Tegner 3단계 3명, Tegner 2단계가 1례이었다(Table 1). 그러나 환자로 하여금 평가하게 한 설문지 양식의 변형된 Tegner score에서는 외상전의 운동력으로 회복에 따른 만족도는 축구에서 7례(23%), 농구에서 2례(14%), 배드민턴 1례(20%), 테니스 1례(33%), 스쿼시에서 1례(50%)를 보였으며(Table 2), 이와 같은 만족도를 보이는 이유로는 운동에 따른 재손상의 불안감이 30례로 가장 많이 호소한 내용이었으며, 그 이외 스포츠 재활치료 기관의 부재, 적합한 운동의 선택의 부적절함, 의료기술의 불확신, 운동 여건이나 전신 상황 등의 여러 이유가 있었다. Lysholm Knee Score는 술 전 평균은 60점이었으나 추시 관찰 시 평균 88.2점으로 수술 전에 비하여 좋은 결과를 보였다(Table 1).

## 2. 객관적 지표(objective evaluation)

Lachman 검사상 정상 측과 비교하여 술 전 grade I 7례, grade II 25례, 및 grade III 24례이었으나, 추시 관찰 상은 grade 0, I, II, III가 각각 44례, 9례, 2례, 1례이었다. Pivot shift 상 정상 측과 비교하여 술 전 trace 6례, present 41례, guarding 9례이었으나, 술 후 추시 관찰 상 zero 42례, trace 10례, present 3례, guarding 1례를 보였다(Table 3). 슬관절 운동 범위는 전례에서 정상 운동 범위를 회복하였으며, 골극 구축이 있었던 경우는 없었다.

## 3. 방사선 검사

Telos stress arthrometer를 이용한 20 lbs 부하 검사 시 전방 스트레스 단순 사진 상, 술 전에 정상 측과 비교하여 grade I 5례, grade II 26례, grade III 25례이며, 추시 관찰 상에서는 grade 0 32례, grade I 20례, grade II 3례와 grade III 1례로 전례에서 술 전에 비해 호전된 결과를 보였으며, 술 전 평균 7.1 mm에서 추시 관찰 상 평균 2.3 mm로 호전되었다.

## 4. 임상적 결과

Lachman test, Pivot shift test, 슬관절 운동 능력 감소, Telos stress arthrometer 상 전위 정도, 이학적 검사 상 동통, 불안정성, 부종, 강직의 존재여부, 수상 전의 운동 수행능력, 보행이나 구보 능력 등의 항목을 조사하는 modified Feagin scoring system에 의해 90점 이상을 우수(excellent), 80~90점 사이를 양호(good), 70~79점 사이를 보통(fair), 60-69점 사이를 불량(poor)으로 구분하여, 술 후 기능 평가를 한 바, 우수 34례(61%), 양호 16례(28%), 보통 5례(9%), 불량 1례(2%)의 결과를 얻었다.

## 고 찰

전방십자인대는 기계적인 역할과 고유수용체의 역할 등의 두 가지 상보적인 기능을 갖고 있다. 과거에는 재건술의 주목적은 기계적으로 강하게 고정하여 안정성을 회복하는가에 있었으나, 최근의 연구를 통한 전방십자인대의 고유수용체의 연구가 밝혀지면서 정상적인 슬관절 기능을 회복할 수 있는가에 관심이 모아지고 있다<sup>3,8)</sup>. 여러 연구를 통한 전방십자인대 재건술을 통하여 안정성을 획득하여 운동력을 어느 정도 회복하였으나, 환자 자신이 정상측의 슬관절처럼 생활하지 못하며 또한 만족감을 완벽하게 느끼지는 못하고 있다.

재건술 후 운동력 회복을 평가하는데 있어 Larson,

Lysholm, Marshall, OAK (Orthopädische Arbeitsgemeinschaft Knie), HSS (Hospital for Special Surgery), VAS (Visual Analog Scale), Tegner activity level, IKDC (International Knee Documentation Committee) scoring system 등이 있으며 임상적인 결과의 분석은 주로 치료자 입장에서 이루어졌으며 기준간의 상호 연관성은 없기에 회복력에 대한 객관성을 확보하기 어렵다<sup>11,12)</sup>. 또한 환자의 정서적인 측면 및 수술 후 재활 치료의 과정에 대하여서는 미미한 연구를 보이고 있다. 이에 본 저자들은 이러한 여러 기준을 이용하여 운동력을 평가한 후 이를 토대로 환자로 하여금 평가하게 하면서 자신이 생각하는 원인에 대하여 기술하여 만족도간의 연관성이나 요소에 대하여 연구하고자 하였다.

전방십자인대 재건술에 대하여 치료시기나 정도, 재활에 대한 명확한 연구보고는 없으나, 젊고 건강한 환자에서의 치료 접근 방법은 명확해졌으며, 최근에는 관혈적인 접근보다는 합병증이 적은 관절경을 이용하는 추세이다. 이식건의 선택에 있어서 과거 흔히 사용되었던 자가 이식건보다는 합병증을 줄이고 초기에 재활 치료를 시행하여 빠른 능동적 슬관절 운동을 가능하게 하고 장기간 보관이 가능한 동종 이식건의 사용이 증가하게 되었다<sup>3)</sup>. 이러한 동종 이식건을 이용하여 관절경을 통한 재건술 후 운동력의 회복에 있어, Marshall 등<sup>13)</sup>은 불안정성의 여부를 강조하였으며, Lonnie 등<sup>14)</sup>은 운동력의 회복에 있어 재활 과정에서 고려해야 할 것을 이식건의 특성과 고정, 인대 치유과정에 따른 유동성, 수술 후 슬관절의 생역학적인 변화 측면, 그리고 환자의 정서적인 면을 강조하였다. 이런 연구는 수술의 결과를 판단함에 있어 과거의 안정성만을 강조하여 퇴행적인 병변을 방지할 뿐만 아니라, 궁극적인 목표인 환자에게 수술전의 운동력의 회복을 통한 만족감을 얻으려는 노력인 것이다.

본 저자들과 같은 방식으로 수술을 시행한 Torbjorn 등<sup>15)</sup>의 연구에서 1년 뒤의 운동력의 평가를 Tegner score를 이용하여 분석한 결과는 본 저자들과 유사한 결과를 보여주고 있었으나, 환자 자신에게 판단하게 한 설문지 양식의 평가 결과에 있어서는 운동 회복 만족의 결과는 저조하였으며, 이에 대한 환자 자신들의 호소 내용은 다양하였고, 특히 재손상에 대한 불안감 등이 많았으며, 수술에 대한 인지력 부족에 따른 재활 치료 소홀, 수술에 대한 불신, 운동시 불편감 등이었다.

Britton 등<sup>16)</sup>은 전방십자인대 재건술 후 재활치료함에 있어 환자 자신의 동기화와 사회적인 지지 등의 정서적인 요소가 치료 결과인 여러 기능적 능력에 영향을 미친다고 보고하였으며, 재활 치료 과정에 있어 생역학적인 측면을 보다 정확한 이해를 통해 환자에게 맞는 운동법을 적절하게 시행함으로써 궁극적인 운동력의 회복을 도모하는 것임을 많은 연구<sup>3,8)</sup>에서 보여주고 있으며, 특히 대퇴 사두근의 근력을 강화시킴으로써 정적인 위치와 감각적인 회복을 얻었음을 보고하였다. 이 과정에서 조직학적인 변화를 통해 재형성됨을 보고하였다<sup>3,16)</sup>. 이에 본 저자들은 환자의 재건술 후 운동력의 회복을 위하여

생역학적인 면 뿐만 아니라, 환자에서의 정서적인 측면을 치료과정에 중요하게 고려해야 할 것으로 사료된다.

## 결 론

아킬레스 동종건을 이용한 전방십자인대 재건술 후 임상적 결과 및 운동력의 회복은 좋은 결과를 보이고 있다. 그러나 아직은 외상전의 스포츠 활동으로의 복귀는 충분하지 않음을 보여주고 있어 정상적인 스포츠 활동을 위해 많은 연구가 필요할 것으로 사료되며 장기간의 추시 관찰이 되어야 할 것으로 사료된다.

## 참고문헌

1. Britton WB, Judy L, Allen E and Albert J : *Psychological Factors, Rehabilitation Adherence, and Rehabilitation Outcome After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Rehabilitation Psychology, 45(1):20-37, 2000.*
2. Butler D, Noyes F, Grood E and Malek M : *Mechanical properties of transplants for the anterior cruciate ligament. Orthop. Trans, 3:180-181, 1979.*
3. Chun CH, Ha DH, Choi MK and Yoo SS : *Arthroscopic Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using Fresh Frozen Achilles Allograft. J of Korean Arthroscopy Soc, 5:7-12, 2001.*
4. Chun CH, Lee BC, Kim YJ and Yang HD : *Reconstruction of Anterior Cruciate Ligament With Bone-Patella tendon-Bone Allograft. J of Korean Arthroscopy Soc, 3:102-108, 1999.*
5. Denti M, Monteleone M, Berardi A and Panni AS : *Anterior cruciate ligament mechanoreceptors. Clin Orthop, 308:29-32, 1994.*
6. Dvir Z, Koren E and Halperin N : *Knee joint position sense following reconstruction of the anterior cruciate ligament. J Orthop Sports Phys Ther, 10:117-120, 1988.*
7. Fushs S and Friedrich M : *Possible influence of knee score. J of Orthop Trauma, 14(3):224, 2000.*
8. Iwasa J, Ochi M, Adachi N, Tobita M and Uchio Y : *Proprioceptive improvement in knees with anterior cruciate ligament reconstruction. Clini Orthop, 381:168-176, 2000.*
9. Linn RM, Fischer DA, Smith JP, Durstein DB and Quick DC : *Achilles tendon allograft reconstruction of the anterior cruciate ligament-deficient knee. Am J Sports Med, 21(6):825-830, 1993.*
10. Lonnie EP, Cara EW and James AW : *Rehabilitation of the surgically reconstructed and nonsurgical anterior cruciate ligament. Insall, 3rd 789-799, 2001.*
11. Lysholm J and Gillquist J : *Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. Am J Sports Med, 10:150-154, 1982.*
12. Marx R, Jones E, O'Brien SJ and Thomas L : *Reliability, Validity, and Responsiveness of Four Knee Outcome Scales for Athletic Patients. J Bone Joint Surg, 83-A:1459-1469, 2001.*
13. Marshall JL and Baugher WH : *Stability examination of the knee: a simple anatomic approach. Clini Orthop, 146:78-83, 1980.*
14. Neeb TB, Aufdemkampe G and Wagner JH : *Assessing Anterior Cruciate Ligament Injuries: The association and differential value of Questionnaires, clinical tests, and functional tests. J Orthop Sports Phys Ther, 26(6):324-331, 1997.*
15. Robert LL and Mario T : *Anterior cruciate ligament insufficiency : Principles of treatment. J Am Acad Orthop Surg, 2:26-35, 1994.*
16. Shino K, Kawasaki T, Hirose H, Gotoh I, Inoue M and Ono K : *Replacement of the Anterior Cruciate Ligament by an Allogenic Tendon Graft. An Experimental Study in the Dog. J Bone Joint Surg, 66-B:672-681, 1984.*
17. Tegner Y and Lysholm J : *Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. Clini Orthop, 198:43-9, 1985.*
18. Torbjorn G, Lars E, Pal B and Bergen N : *A prospective, randomized study of three operations for acute rupture of the anterior cruciate ligament. J Bone Joint Surg, 78-A:159-168, 1996.*

= ABSTRACT =

## Arthroscopic ACL Reconstruction Using Fresh-Frozen Achilles Allograft - Clinical results, Recovery of sports activity-

Churl Hong Chun M.D., Dae Ho Ha, M.D., Dong Chul Kim M.D.,  
Hyun Jun Kim, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Wonkwang University, Iksan, Korea*

---

**Purpose** : ACL (anterior cruciate ligament) reconstruction using achilles allograft was done for whom ACL injured person in recreational sports activity. The purpose of this study was to evaluate the clinical results and return to their sports activity in these patients.

**Materials and Methods** : ACL injured 56 amateur athletes who had experienced sports 3 times a week more than 5 years, reconstructed with Achilles allograft, and it was analyzed subjective and objective parameter, Tegner scoring, Telos stress arthrometer, Lysholm Knee Scoring System and modified Feagin scoring system. The average age was 25 years old (range: 18~49), the average follow up period was 15 months (range: 12~19). Morbid sports were football (29 cases), basket ball (14 cases), badminton (5 cases), tennis (3 cases), squash (2 cases) and otherwise (3 cases).

**Result** : The mean Lysholm Knee Scoring System was improved to 88.2 from 60. Telos arthrometer in anterior stress test revealed 2.3 mm improved from 7.1 mm. The modified Feagin scoring system showed 50 cases (89%) with excellent and good results. We had obtained 12 cases (21%) of Tegner score VI, 32 cases (57%) of score V, 20 cases (35%) of score IV, 3 (5.3%) cases of score III.

**Conclusions** : Reconstruction of anterior cruciate ligaments can restore stability sufficient to allow sports activity in ACL injured patients, but it's difficult to achieve "normal" sports activity. So we will have to solve the reasons of this dissatisfaction at furthermore.

**Key Words** : ACL reconstruction, Achilles allograft, Sports activity recovery

---

Address reprint requests to **Churl Hong Chun, M.D.**

Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Wonkwang University  
#344-2, Shinyong-dong, Iksan, Chunbuk, Korea

TEL : 82-63-850-1254, FAX : 82-63-852-9329, E-mail : cch@wonkwang.ac.kr