

## 외사시 수술 후 초기 외편위로의 회귀 속도와 재발의 관계

이자영 · 김소영

순천향대학교 의과대학 천안병원 안과학교실

**목적:** 간헐외사시 수술 후 외편위로의 회귀 속도와 재발의 관계를 알아보았다.

**대상과 방법:** 124명의 술 후 1, 5주, 3, 6, 12개월째 사시각을 후향적으로 조사하였다. 외편위 환자에서 1개월 단위마다 사시각 변화 속도를 측정하여 12개월간 속도와 가장 높은 상관관계를 보인 시기의 값을 기준으로 2군으로 나누어 성공률을 평가하였다. 각 군을 술 후 1주일째 사시각에 따라 3군으로 나눈 후 성공률을 재평가하였다.

**결과:** 외편위를 보인 113명(91.13%)의 환자에서 12개월간 평균 속도는 초기 한 달 사이의 속도와 가장 높은 상관관계를 보였다 (Pearson,  $r=0.61$ ). 이 시기의 평균 속도인 3.57PD/달을 기준으로 나눈 두 군 간 성공률 차이는 없었다. 일주일째 외사시를 보이고 한 달 사이 속도가 빠른 군에서만 성공률의 감소를 보였다 (Mann-Whitney,  $p=0.03$ ).

**결론:** 술 후 초기 한 달 사이의 속도가 전체의 회귀 속도를 가장 잘 반영하였지만 성공률에 영향을 주지는 않았다. 부족교정되어 외사시각이 남아 있으면서 초기 한 달 사이 외편위로의 회귀 속도가 빠른 경우 재발의 가능성이 높다고 예측할 수 있겠다.

〈대한안과학회지 2012;53(4):572-576〉

간헐외사시의 치료는 크게 비수술적 치료와 수술적 치료가 있으며 주된 치료는 수술이다. 간헐외사시의 수술결과는 저자마다 다양한 결과를 보고하고 있으며 수술적 교정 이후 재발에 영향을 미치는 인자에 관한 많은 연구가 이루어져 왔다. 간헐외사시 수술 후 좀더 만족스러운 결과를 얻기 위해 수술 시 연령, 술 전 사시각, 수술방법, 약시 등 각종 이상 소견의 동반 여부 등이 수술 후 결과에 미치는 영향이 연구되었지만 보고자마다 각각 다양한 결과를 보여주고 있다. 수술 직후 과교정이 장기간의 결과를 고려할 때 수술의 성공률을 높인다는 의견이 지배적이지만 어느 정도가 바람직한지에 대해서 보고자마다 차이가 있고, 조정술을 시행하지 않는 이상 수술 후 과교정의 양을 예측하여 의도적으로 만들기는 어렵다.

간헐외사시 수술 후 외편위를 보이며 시간이 경과함에 따라 사시각의 편위가 증가하는 것은 많은 저자들의 보고에 의해 알려져 있으며 사시각의 변화가 안정화되는 시기

에 대해서는 결과가 다양하다. 그러나 대부분의 외편위에 관한 연구가 장기간 경과관찰 시 사시각의 정위를 이루는 환자 수가 얼마나 되는지에 대해서 평가하였고, 외편위 변화의 속도와 수술의 성공률의 관계에 대해서 연구한 보고는 거의 없다. Hahm et al<sup>1</sup>은 술 후 5년까지 경과관찰 하였을 때 2년 이내에 사시각 변화가 대부분 발생하며 그 이후에도 적은 양이나마 시간이 지남에 따라 계속 변화한다고 보고한 바 있다.

저자들은 시간 경과에 따른 외편위로의 변화 정도가 수술 성공률에 미치는 영향을 알아보고자 최소 12개월 이상 경과 관찰이 가능했던 외직근 후전술을 시행 받은 간헐외사시 환자들을 대상으로 초기 외편위로의 회귀 속도가 술 후 1년 뒤 재발률과 연관성이 있는지 알아보았다.

### 대상과 방법

간헐외사시로 진단을 받아 동일한 한 명의 술자에 의해 외직근 후전술을 시행 받은 후 최소 12개월 이상 경과관찰이 가능하였던 124명을 대상으로 의무기록을 후향적으로 조사하였다. 환자 본인이나 보호자에게 문진을 통하여 주증상 및 동반되는 증상, 사시 발생 연령, 가족력, 과거 병력을 알아보았다. 나안시력과 1% cyclopentolate (Ocucyclo<sup>®</sup>, Samil, Korea), 0.5% tropicamide와 0.5% phenylephrine (Mydrin-P<sup>®</sup>, Santen, Japan)을 이용한 조절마비 굴절검사

■ 접수 일: 2011년 3월 7일 ■ 심사통과일: 2011년 7월 20일  
■ 게재허가일: 2012년 3월 7일

■ 책임저자: 김 소 영

충남 천안시 동남구 순천향 6길 31  
순천향대학교 천안병원 안과  
Tel: 041-570-2260, Fax: 041-576-2262  
E-mail: ophdrkim@schch.ac.kr

\* 이 논문의 요지는 2010년 대한안과학회 제104회 학술대회에서 구연으로 발표되었음.

를 실시하여 최대 교정시력을 측정하였고, 안저검사도 시행하였다. 원거리(5 m), 근거리(33 cm)에서 조절시표를 이용하여 교대프리즘가림검사를 실시하여 사시각을 측정하였다. 단안운동검사, 양안운동검사를 실시하여 외안근 기능항진이나 기능저하를 기록하였고, 감각기능검사로써 위스 4 점검사, 입체시 검사는 Lang 검사와 Titmus 검사를 실시하였다.

모든 수술은 동일한 한 명의 술자에 의해서 시행되었다. 외직근 후전술은 외직근 부착부를 잘라 후전할 위치의 공막에 고정하는 방법으로 하였고, 의미 있는 사근 기능 항진이 동반된 경우 사근약화술을 함께 시행하는 것을 원칙으로 하였다. 후전 양의 불규칙성을 최소화하기 위하여 고도 AC/A 비, 외측 비일치로 후전 양을 줄인 경우, 사근 기능항진이 없는 A-V형 사시로 외직근 수직 이동술을 후전과 함께 시행한 경우, 술 중 또는 술 후 조정술을 시행한 경우는 연구 대상에서 제외하였다. 또한 약시가 있거나 근거리 입체시가 불량한 항상 외사시, 검사 협조가 되지 않아 Krimsky법으로 사시각을 측정한 환자도 대상에서 제외하였다.

술 후 일주일째, 그 이후부터 한 달 후(5주째), 3개월째, 6개월째, 12개월째에 남은 사시각을 조사하였다. 남은 사시각은 수술자가 교대프리즘가림검사를 이용하여 측정하였다. 이 중 외편위 환자를 대상으로 사시각 변화 속도를 구하였다. 사시각 변화 속도는 술 후 5주째 사시각에서 일주일째의 사시각을 뺀 다음 달 수로 나누어 초기 속도(PD/달)를 구하였고, 3개월째 사시각에서 1개월째 사시각을 뺀 값을 달 수인 2개월로 나누어 이후 속도를 구하였다. 동일한 방법으로 각 시기에서의 매달 사시각 변화 속도를 계산하였다.

술 후 12개월째 사시각에서 일주일째 사시각을 뺀 값을 12개월로 나눈 값을 전체 사시각 변화 속도라 정의하였고, 앞서 구한 각 시기 사이의 속도와 상관분석을 통해 어느 시기의 속도가 전체의 사시각 변화 속도를 가장 잘 반영하

는지를 알아보았다. 술 후 12개월째 남은 사시각이 일차 안위에서 10PD 이내인 경우를 성공이라 정의하였고, 이를 벗어날 경우 재발한 것으로 간주하였다. 전체 사시각 변화 속도와 가장 높은 상관성을 보이는 시기의 사시각 변화 속도의 평균값을 기준으로, 속도가 느린 군과 빠른 군으로 나누어 재발률을 평가하였다. 환자를 초기 일주일째 사시각을 기준으로 내사시군(>5PD esotropia), 정위군(0-5PD esotropia), 외사시군(>0PD exotropia)으로 시작점을 동일하게 3군으로 나눈 후, 가장 높은 상관성을 보인 시기의 사시각 변화 속도의 평균값을 기준으로 속도가 느린 군과 빠른 군으로 다시 나누어 재발률을 재평가하였다.

통계학적 분석은 SPSS 14.0 통계프로그램을 사용하였고, 상관분석에는 Pearson correlation test를, 3군에서의 재발률 평가에는 Fisher's exact test를 하였다. *p*-value는 0.05 미만일 때 통계적으로 유의한 결과로 판단하였다.

## 결 과

전체 124명의 환자 중 113명(91.13%)에서 술 후 12개월까지 경과관찰 하였을 때 외편위를 보였다. 성별 분포는 남자 57명(50.44%), 여자 56명(49.56%)이었고 연령은 평균  $6.28 \pm 3.05$ 세(2-17세)이었다. 수술방법은 양안 외직근 후전이 94명(83.16%), 단안 외직근 후전이 19명(16.84%)이었다. 사근 약화술을 양안 외직근 후전과 함께 시행한 경우는 5명이었다. 술 전 외사시각의 크기는 평균 원거리에서  $28.43 \pm 7.41$ PD, 근거리에서  $28.47 \pm 7.22$ PD 이었다(Table 1).

전체 환자의 술 후 평균 편위각은 일주일째  $-1.20 \pm 4.93$ PD, 술 후 5주째  $2.36 \pm 5.04$ PD, 술 후 3개월째  $3.33 \pm 5.87$ PD, 술 후 6개월째  $3.78 \pm 6.51$ PD, 12개월째에  $4.90 \pm 7.28$ PD였다. 한 달마다의 편위각 변화 속도는 술 후 일주일째와 5주째 사이에서는  $3.57 \pm 4.51$ PD/달, 5주-3개월째는  $0.48 \pm 1.68$ PD/달, 3-6개월째는  $0.15 \pm 0.66$

**Table 1.** Demographics and preoperative characteristics of the subjects with exotropic drift

Characteristic	Mean $\pm$ SD
Age at surgery [yr (range)]	6.28 $\pm$ 3.05 (2-17)
Sex, M:F [n (%)]	57 (50.44):56 (49.56)
Type of surgery [n (%)]	
Bilateral lateral rectus recession	94 (83.16)
Unilateral lateral rectus recession	19 (16.84)
Preoperative deviation at	
Distance (PD)	28.43 $\pm$ 7.41
Near (PD)	28.47 $\pm$ 7.22

Values are presented as mean  $\pm$  SD or number (%).

PD = prism diopter.

**Table 2.** The monthly change in alignment velocity from postoperative 1 week to 12 months after surgery in patients who demonstrated tendencies of exotropic drift

Duration (postoperative)	Monthly change of alignment velocity (PD/M)	Pearson correlation coefficient <i>r</i>
1 wk to 5 wk	3.57 ± 4.51	0.61*
5 wk to 3 mon	0.48 ± 1.68	0.54*
3 mon to 6 mon	0.15 ± 0.66	0.32*
6 mon to 12 mon	0.19 ± 0.50	0.54*
1 wk to 12 mon	0.51 ± 0.57	

The mean postoperative monthly change in alignment velocities between 1 week and 12 months after surgery was 0.51 ± 0.57 PD/M and highest correlated with postoperative 1-5 weeks (Pearson correlation coefficient *r* = 0.61, *p* < 0.01).

Values are represented as mean ± SD.

PD = prism diopter; M = month.

\**p* < 0.05.

**Table 3.** Motor success rate of groups divided 3 groups by alignment at postoperative 1 week and then subdivided by 3.57 PD/M velocity at postoperative 1-5 weeks

Group (n)	Motor success rate (%)	<i>p</i> -value
Esotropia (>5 PD ET)		
Slow (4)	100	
Fast (20)	90.48	1.00
Orthophoria (0-5 PD ET)		
Slow (41)	91.11	
Fast (17)	89.47	1.00
Exotropia (>0 PD XT)		
Slow (19)	78.95	
Fast (12)	38.71	0.02*

Motor success rate was defined as ocular deviation within 10 PD of orthophoria at 12 months postoperatively. The group showing exotropia at 1 week and high exotropic drift velocities at postoperative 5 weeks had low success rate.

PD = prism diopter; M = month; ET = esotropia; XT = exotropia.

\**p* < 0.05, Fisher's exact test.

PD/달, 6-12개월째는 0.19 ± 0.50PD/달이었다. 이를 일주일부터 12개월째까지 즉, 전체 경과관찰 기간 동안의 평균 편위각 변화 속도인 0.51 ± 0.57PD/달과 각 시기의 평균 속도와 상관분석을 시행하였을 때 각각의 시기가 모두 통계학적으로 유의한 결과를 보였다(*p*<0.01). 이 중 술 후 1-5주째 사이의 속도가 가장 높은 관련성이 있었고 이를 통해 이 시기가 전체 속도 변화를 가장 잘 반영한다는 것을 알 수 있었다(Pearson correlation coefficient *r*=0.61, *p*<0.01)(Table 2).

술 후 1-5주째 사이의 평균 속도인 3.57PD/달을 기준으로 외편위로의 변화 속도가 느린 군과 빠른 군으로 분류하여 재발률을 평가하였다. 속도가 느린 군은 64명(56.64%)으로 평균 속도 0.89 ± 1.07PD/달로 술 후 12개월째 성공률은 87.50%, 빠른 군은 49명(46.36%)으로 평균 속도 7.06 ± 4.89PD/달로 성공률은 75.51%였고, 두 군 간 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(Fisher's exact test, *p*=0.14). 시작점인 술 후 일주일째의 사시각을 기준으로 내사시군 24명(21.24%), 정위군 58명(51.33%), 외사시군 31명(27.43%)으로 나누어 속도별로 재발률을 재평가하였다.

내사시군과 정위군에서는 외편위로의 변화 속도가 빨랐던 군과 느렸던 군 간 차이가 없었으나 외사시군에서는 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(Fisher's exact test, *p*=0.02)(Table 3). 이를 좀 더 자세히 살펴보면, 속도가 느렸던 군은 19명(61.29%)으로 평균 속도는 0.68 ± 1.16 PD/월, 성공률은 78.95%였고, 빨랐던 군은 12명(38.71%)으로 평균 속도는 5.75 ± 2.34PD/월, 성공률은 33.33%로 두 군에서의 성공률은 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(Mann-Whitney *U* test, *p*=0.03). 이외 3군 내에서 각 속도 군별 나이, 술 전 사시각의 정도, 입체시와의 차이는 없었다. 통계학적으로 유의한 차이는 보이지 않았지만 술 후 한 달째 외편위로의 회귀 속도가 빨랐던 군에서 느렸던 군에 비해 약간의 불량한 입체시를 보였다.

## 고 찰

간헐외사시의 수술 후 재발에 관여하는 요인에 대해 많은 연구가 있었다. Ruttum<sup>2</sup>은 술 전 사시각, 원·근거리 사시각 차이, 수술시 나이, 굴절력 등 다양한 요인이 관여한다고

주장하였고, Keenan and Willshaw<sup>3</sup>은 술 후 초기의 과교정도를, Stoller et al<sup>4</sup>은 외사시의 간헐성만이 유의한 영향을 주었다고 주장하였으며 Gezer et al<sup>5</sup>은 술 전 편위도 굴절 이상과 재발과의 연관성을 주장하였다. 그러나 각각의 요소에 대해 장기간 경과관찰 시 다양한 수술 결과를 보고함에 있어 아직까지 확립된 위험 인자는 없어 최근까지도 이에 대한 연구는 계속되고 있다. 최근의 한 연구에 의하면 10년 이상 경과관찰이 가능하였던 간헐외사시 환자 50명을 대상으로 수술 실패의 위험인자를 살펴보면, 외측 불일치, 술 후 초기의 부족교정이 관련이 있다고 보고하였다.<sup>6</sup> Oh and Hwang<sup>7</sup>은 365명의 외사시 환자를 수술 후 경과관찰 한 결과 수술 직후 초기의 과교정만이 장기간의 성공적인 결과를 예측할 수 있는 유일한 인자라고 주장하였다.

간헐외사시는 임상적으로 혼한 질환으로 수술 후 장기간 경과 관찰시 성공률이 감소할 수 있다. Hatsukawa et al<sup>8</sup>은 술 후 4년, Hahm et al<sup>1</sup>은 수술 후 2년 이내에 외편위로의 회귀가 두드러지게 나타난다고 기술하는 등 술 후 경과관찰에 따른 외편위의 증가가 일어나므로 수술 직후 어느 정도의 과교정이 장기간의 수술결과에 도움이 된다는 견해에 대부분의 술자들이 동의하고 있다. 그러나 술 후 초기의 과교정이 어느 정도가 바람직한지에 대해서는 다양한 의견들이 있다. Scott et al<sup>9</sup>은 수술 직후 4-14PD, Knapp et al<sup>10</sup>은 11-20PD의 과교정이 좋은 결과를 얻을 수 있다고 보고하였고, 20PD 이상의 과교정이 있었던 68명의 환자에서도 재발률이 단 5.9%로 특별히 높지 않았다고 보고하고 있다.<sup>11</sup> 이는 수술 직후 과교정이 복시를 유발하고 억제를 제거하며 융합능력을 자극하여 안구위치의 장기적 안정성을 획득하기 때문으로 생각된다.<sup>12</sup> 그러나 수술 직후의 과교정이 의미가 없다고 보고한 결과도 있다. 최근의 한 연구에서는 48명의 환자를 대상으로 수술 직후의 사시각에 따라 내사시군, 정위군, 외사시군으로 나누어 술 후 6개월까지의 수술 성공률을 확인하였을 때 60.0%, 50.0%, 65.2%로 수술 성공률의 차이가 없어 수술 직후의 사시각이 영향을 미치지 않으며 과교정은 필요하지 않다고 보고하기도 하였다.<sup>13</sup>

본 연구는 간헐외사시 수술 후 외편위로의 회귀 속도, 특히 초기 변화 속도가 수술 성공률에 영향을 미치는지 알아보고자 한 연구이다. 외사시 수술 후 1개월째 외편위로의 회귀 속도가 전체 사시각의 변화속도를 가장 잘 반영하였으며 전제 환자를 대상으로 하였을 때 술 후 재발률에 영향을 주지는 않았다. 하지만 수술 직후 부족교정을 보이면서 술 후 한 달째 외편위로의 회귀 속도가 빨랐던 환자만을 대상으로 하였을 때 술 후 12개월째 수술성공률은 38.71%로,

이는 수술 성공률이 다른 환자군에 비해 의미 있게 낮음을 의미한다.

Ko and Shin<sup>14</sup>은 술 후 한 달 이내 15PD 이상의 외편위를 보인 환자(조기 재발군)와 3년 후 정위 또는 8PD 이내의 외사시를 보인 환자(장기 정위군)를 대상으로 임상양상을 비교하였을 때 수술 전 근거리 사시각이 큰 경우, 입체시가 나쁜 경우, A 또는 V형 사시인 경우, 술 후 1일째 내편위 정도가 작은 경우에서 수술 후 빨리 재발하였다고 보고하였다. 본 연구에서 초기에 외사시를 보였던 환자군의 임상양상을 살펴보면, 나이가 어릴수록 수술결과가 좋지 않다는 기존의 연구가 있지만<sup>15</sup> 본 연구에서는 초기 외편위로의 회귀 속도의 차이에 따른 두 군간 나이의 차이는 없었다. 또한 술 전 입체시에 따른 수술 성공률의 감소가 있다는 보고가 있지만<sup>6</sup> 본 연구에서는 두 군간 입체시의 차이가 통계학적으로 유의하지 않았다. 하지만 술 후 한 달째 외편위로의 회귀 속도가 빨랐던 군에서 느렸던 군에 비해 약간의 불량한 입체시를 보였다.

수술 직후 부족교정이 있는 환자에서 한 달 사이 외편위의 속도가 빠른 환자의 경우에는 경과관찰을 자주하여 그 추이양상을 지켜볼 필요가 있으며, 환자나 보호자에게 재발할 가능성이 높음을 설명하여 지속적인 외래 경과관찰을 하도록 교육하는 것이 필요하겠다. 그러나 본 연구는 후향적인 연구이며 술 후 12개월째까지만을 알아본 것으로 일반적으로 추적 관찰 기간이 길어질수록 재발률이 높아지는 것으로 보았을 때 장기간의 추가 연구가 필요하겠다.

## 참고문헌

- 1) Hahm KH, Shin MC, Sohn MA. The change in deviation angle with time course after surgical correction of intermittent exotropia. J Korean Ophthalmol Soc 2002;43:2214-9.
- 2) Ruttum MS. Initial versus subsequent postoperative motor alignment in intermittent exotropia. J AAPOS 1997;1:88-91.
- 3) Keenan JM, Willshaw HE. The outcome of strabismus surgery in childhood exotropia. Eye 1994;8:632-7.
- 4) Stoller SH, Simon JW, Lininger LL. Bilateral lateral rectus recession for exotropia: a survival analysis. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1994;31:89-92.
- 5) Gezer A, Sezen F, Nasri N, Gözümlü N. Factors influencing the outcome of strabismus surgery in patient with exotropia. J AAPOS 2004;8:56-60.
- 6) Pineles SL, Ela-Dalman N, Zvansky AG, et al. Long-term results of the surgical management of intermittent exotropia. J AAPOS 2010;14:298-304.
- 7) Oh JY, Hwang JM. Survival analysis of 365 patients with exotropia after surgery. Eye 2006;20:1268-72.
- 8) Hatsukawa Y. Short-term and long-term prognosis of recession-resection surgery for exotropia. Nihon Ganka Gakkai Zasshi 1992;96:1466-76.

- 9) Scott WE, Keech R, Mash AJ. The postoperative results and stability of exodeviations. Arch Ophthalmol 1981;99:1814-8.
- 10) Knapp P, Helveston EM, Jampolsky A, et al. Transactions of the New Orleans Academy of Ophthalmology. Symposium on Strabismus. St. Louis: C.V. Mosby, 1971;233-41.
- 11) Kim TW, Kim JH, Hwang JM. Long-term outcome of patients with large overcorrection following surgery for exotropia. Ophthalmologica 2005;219:237-42.
- 12) Tarsman W, Jeger EA. Duane's Clinical Ophthalmology. Philadelphia: Harper & Row, 1991;1-10.
- 13) Leow PL, Ko ST, Wu PK, Chan CW. Exotropic drift and ocular alignment after surgical correction for intermittent exotropia. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 2010;47:12-6.
- 14) Ko BW, Shin SY. The clinical features of patients with early recurrence and with orthophoria after intermittent exotropia surgery. J Korean Ophthalmol Soc 2008;49:1108-13.
- 15) Lee JY, Choi DG. The clinical analysis of recurrence after surgical correction of intermittent exotropia. J Korean Ophthalmol Soc 2002;43:2220-6.

**=ABSTRACT=**

## The Relationship Between Velocity of Early Exotropic Drift and Recurrence

Ja Young Lee, MD, So Young Kim, MD

*Department of Ophthalmology, Soonchunhyang University Cheonan Hospital, Soonchunhyang University College of Medicine, Cheonan, Korea*

**Purpose:** To evaluate the relationship between velocity of exotropic drift and recurrence after surgical correction of intermittent exotropia.

**Methods:** The medical records were retrospectively reviewed preoperatively and at the following postoperative time periods: 1 and 5 weeks and 3, 6, and 12 months. The monthly change in alignment velocity in patients who demonstrated tendencies of exotropic drift was measured. The correlation between each data point and the velocity of total period (from 1 week to 12 months) was analyzed. According to the best correlated velocity of the time period, the patients were divided into 2 groups, and the motor success rates were assessed. Each group was further divided into 3 subgroups (esotropia, orthophoria and exotropia) according to angle of deviation at 1 week, and motor success rates were assessed again.

**Results:** Exotropic drift tendency was exhibited in 113 patients (91.13%). The mean postoperative monthly change in alignment velocity of total period showed the highest correlation with 1 month (Pearson,  $r = 0.61$ ). The 2 groups divided by 3.57 PD/M were not different in motor success rate. The group showing exotropia at 1 week and high exotropic drift velocity at 1 month had a low success rate (Mann-Whitney,  $p = 0.03$ ).

**Conclusions:** The velocity of exotropic drift at postoperative 1 month best reflected the total velocity but did not influence the recurrence rate. Based on the results from the present study, patients with exotropia and high exotropic drift velocity at postoperative 1 month have a greater likelihood of recurrence compared to the others.

J Korean Ophthalmol Soc 2012;53(4):572-576

**Key Words:** Exotropic drift, Intermittent exotropia, Motor success rate

---

Address reprint requests to **So Young Kim, MD**

Department of Ophthalmology, Soonchunhyang University Cheonan Hospital  
#31 Suncheonhyang 6-gil, Dongnam-gu, Cheonan 330-721, Korea  
Tel: 82-41-570-2260, Fax: 82-41-576-2262, E-mail: ophdrkim@schch.ac.kr