

굴절조절내사시의 임상양상에 대한 10년간의 경과 관찰

최덕규 · 최미영

충북대학교 의과대학 안과학교실, 충북대학교 의학연구소

목적: 굴절조절내사시 환아를 10년 이상 관찰한 결과를 분석하여, 원시 안경을 벗을 수 있는 경우의 빈도와 그 특징을 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 굴절조절내사시로 진단된 후 10년 이상 경과관찰이 가능했던 환자 29명을 선정하였다. 경과 중 원시안경을 벗은 10명이 가 군, 원시안경이 계속 필요한 19명을 나 군으로 분류하여 초진 시 나이, 원시 변화량, 교정 전 사시각, 입체시, 관찰 기간을 비교하였다.

결과: 전체 환자의 초진 시 평균 연령은 3.03 ± 1.46 세로 관찰기간은 평균 11.30 ± 1.51 년이었다. 가 군에서 안경을 벗은 시점은 안경 착용 시작 후 평균 10.26 ± 2.08 년이었다. 가 군의 초진 시 평균 원시량은 3.81 ± 1.54 D로 나 군의 5.12 ± 1.37 D보다 통계적으로 유의하게 작았으며, 이외에 원시 변화량, 초진 시 나이, 사시각, 입체시, 관찰 기간은 두 군 사이에 차이 없었다.

결론: 굴절조절내사시를 10년 이상 경과 관찰한 결과 34%에서 원시 안경을 벗었으며, 이들은 원시 안경이 계속 필요한 경우에 비하여 초진 시 원시량이 작았다.

〈대한안과학회지 2011;52(11):1331-1336〉

굴절조절내사시는 조절마비굴절검사를 시행하여 나타난 원시성 굴절이상을 안경으로 교정하면 정위로 회복된다. 시간이 경과하면서 원시가 증가하거나 원시성 굴절이상이 교정되었음에도 내사시가 생기는 대상부전이 발생하는 경우가 있으며,¹ 원시 때문에 시력발달의 장애를 초래할 수도 있다. 따라서 사시 및 시력발달에 대한 장기적인 관찰이 요구되며 임상양상의 변화에 따른 적절한 치료가 필요하다.

굴절조절내사시의 경과관찰에 대한 보고를 보면 굴절조절내사시로 진단받은 환아들을 약 5년간 경과관찰한 결과 원시량과 사시각이 감소하는 경향을 보였다.^{2,3} Kim et al²은 굴절조절내사시 환자들을 5년간 경과관찰한 결과 원시량은 초진 시 4.42 ± 3.27 D에서 최종내원 시 3.84 ± 3.46 D로 감소하였고, 사시각도 31.74 ± 13.72 PD에서 30.11 ± 14.27 PD로 감소하였다고 보고하였다. Kang et al³의 연구에서도 원시량과 사시각은 각각 5.16 ± 1.92 D에서 4.41 ± 1.83 D, 26.48 ± 8.93 PD에서 11.29 ± 12.57 PD

로 감소하였다. 이와 같이 굴절조절내사시의 임상양상에 대하여는 잘 알려져 있으며, 굴절조절내사시 환자가 원시 안경을 계속 착용하는 동안 원시량과 사시각이 감소하는 경향을 보였다. 이들 연구는 약 5년간의 경과에 대한 보고이나, 실제 임상에서는 굴절조절내사시 환자가 5년 이상 안경을 착용하는 경우가 대부분이다. 그러나 10년 이상의 장기 경과관찰을 통한 임상양상의 분석은 많지 않으며 원시 안경을 벗게되는 환아들의 임상양상에 대한 보고는 없었다.

이에 저자들은 10년 이상 경과관찰이 가능했던 굴절조절내사시 환아들을 대상으로 원시량 변화와 사시각 등을 조사하였고, 원시 안경을 벗는 빈도와 그 특징을 알아보고자 하였다.

대상과 방법

1994년 1월부터 1999년 11월 사이에 본원 안과를 방문하여 굴절조절내사시로 진단받고 치료받은 환아의 의무기록지를 조사하였으며, 10년 이상 경과관찰된 경우만을 대상으로 하였다. 초진 시 내사시각이 10프리즘디옵터(prism diopter, PD) 이상이고, 원시교정 후 내사시각이 10PD 이내로 감소하는 경우를 굴절조절내사시로 정의하였다. 초진 시 Cyclopentolate, Tropicamide, Phenylephrine을 5분 간격으로 3회 점안한 후 굴절력을 측정하였다.

조절마비굴절검사의 결과대로 안경을 처방하였으며, 6개

■ 접수 일: 2011년 1월 24일 ■ 심사통과일: 2011년 4월 26일
■ 게재허가일: 2011년 9월 20일

■ 책임저자: 최 미 영

충청북도 청주시 흥덕구 성봉로 410
충북대학교병원 안과
Tel: 043-269-6335, Fax: 043-264-5263
E-mail: mychoi@chungbuk.ac.kr

* 이 논문은 2010년도 충북대학교 학술연구지원사업의 연구비 지원에 의하여 연구되었음.

월에서 1년 간격으로 정기검진을 시행하였다. 경과관찰 중 내사시각이 증가하는 경우 1% 아트로핀 안약을 점안한 후 조절마비굴절검사를 시행하여 적절한 안경을 처방하였다. 원시안경 착용 후 정위를 유지하면서 두 눈의 시력이 각각 1.0인 경우 6개월에서 1년 간격으로 안경도수를 0.50-0.75 디옵터(diopter, D)씩 감소시켜 처방하였다.

굴절조절내사시로 진단받은 환아들 중 다른 종류의 사시가 동반된 경우 대상에서 제외하였다. 대상부전이 발생하여 원시도수를 증가시켜 안경처방을 하여도 내사시가 교정되지 않는 경우 또는 속발외사시가 발생한 경우도 대상에서 제외하였다. 원시안경 없이 원거리(5 m) 및 근거리(33 cm) 사시각이 정위 또는 10PD 이내를 유지하여 원시안경을 중단하게 된 환아를 가 군, 내사시를 교정하기 위하여 원시안경이 계속 필요했던 환아를 나 군으로 정하였다.

대상군의 성별, 초진 시 나이와 굴절력, 원시교정 전 사시각을 조사하였다. 안경도수가 감소하기 시작한 나이와 안경도수, 안경을 중단한 경우 안경을 벗은 나이, 최종내원 시 나이와 안경도수 그리고 연간 안경도수 감소량을 조사하였다. 가 군의 경우 안경도수가 감소하기 시작한 때부터 안경착용을 중단할 때까지의 감소량을 조사하였고, 나 군은 안경도수가 감소하기 시작한 때부터 최종안경착용 시까지의 원시감소량을 조사하였다. 최종내원 시 입체시는 티트무스 검사를 이용하여 평가하였고, 경과관찰 기간을 조사하였다.

통계 분석은 Window SPSS program (Version 12.0K)를

이용하여 Fisher's exact test, Chi-square test, Mann-Whitney *U* test를 시행하였으며, 산출한 *p* 값이 0.05 미만인 경우를 유의하다고 정의하였다.

결 과

굴절조절내사시로 진단받고 10년 이상 경과관찰한 환아는 29명이었으며, 초진 시 평균 연령은 3.03 ± 1.46 세였고 관찰기간은 평균 11.30 ± 1.51 년이었다. 그중 원시안경을 중단하게 된 환아는 10명이었고(가 군), 원시안경이 계속 필요했던 환아는 19명이었다(나 군).

가 군은 남아가 2명, 여아가 8명으로 나 군에 비해 여아의 비율이 높았으나 통계학적 차이는 없었다. 초진 시 나이는 가 군 3.42 ± 1.87 세(1.40-6.90세), 나 군 2.83 ± 1.19 세(1.10-5.20세)로 두 군 간의 통계학적 차이는 없었고, 경과관찰 기간도 각각 12.08 ± 1.86 년, 10.89 ± 1.15 년으로 차이가 없었다(Table 1).

두 눈의 원시정도 분포를 보면 가 군은 20안 중에 18안이 1.50-6.00D 사이였고 나 군은 38안 중에 29안이 4.00-8.00D 사이에 분포하여 나 군의 원시정도가 더 심한 것을 알 수 있었다. 두 눈의 굴절력 차이를 조사하였으며 가 군이 0.52 ± 0.61 D, 나 군이 0.61 ± 0.57 D로 통계학적인 차이는 없었다(Table 2).

초진 시 안경을 착용하지 않은 상태에서의 내사시각은

Table 1. Baseline characteristics

	Group A (n = 10)	Group B (n = 19)	<i>p</i> -value
Sex (n)			0.058*
Male	2	11	
Female	8	8	
Age (mean \pm SD, yr)	3.42 ± 1.87	2.83 ± 1.19	0.597†
Follow up (mean \pm SD, yr)	12.08 ± 1.86	10.89 ± 1.15	0.114†

Group A = patients who successfully discontinued correction with hyperopic glasses; Group B = patients who needed persistent wearing of hyperopic glasses.

*Fisher's exact test; †Mann-Witney *U* test.

Table 2. Distribution of refractive error

	Group A (20 eyes)	Group B (38 eyes)	<i>p</i> -value
Spherical equivalent (D)			
1.5-4	11	8	
4-6	7	17	0.047*
6-8	2	12	
8-10	0	1	
Interocular difference of spherical equivalent (mean \pm SD, D)	0.52 ± 0.61	0.61 ± 0.57	0.513†

Group A = patients who successfully discontinued correction with hyperopic glasses; Group B = patients who needed persistent wearing of hyperopic glasses.

*Chi-square test; †Mann-Witney *U* test.

Table 3. Deviated angle at far distance

	Group A (n = 10)	Group B (n = 19)	p-value *
Deviated angle without correction (mean \pm SD, PD)			
Initial	21.70 \pm 6.75	28.68 \pm 9.26	0.056
Last	1.20 \pm 4.73	16.05 \pm 10.36	0.001

Group A = patients who successfully discontinued correction with hyperopic glasses; Group B = patients who needed persistent wearing of hyperopic glasses.

*Mann-Witney *U* test.

Table 4. Amblyopia treatment

	Group A (n = 10)	Group B (n = 19)	p-value
Amblyopia (n)	5	9	0.893*
Amblyopia treatment			0.505†
Occlusion (n)	5	7	
Atropine penalization (n)	0	2	
Successful treatment (n)	5	7	0.505†

Group A = patients who successfully discontinued correction with hyperopic glasses; Group B = patients who needed persistent wearing of hyperopic glasses.

*Chi-square test; †Fisher's exact test.

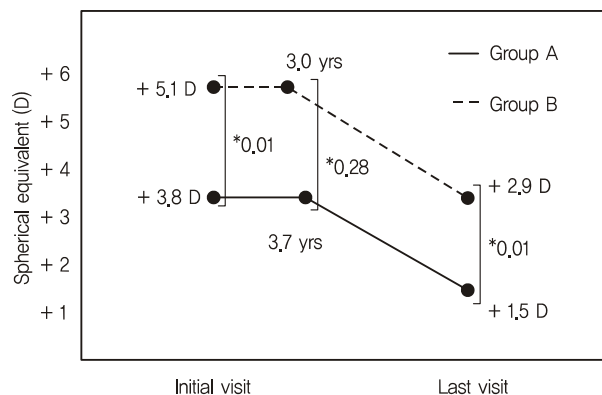


Figure 1. The change of refractive error. Group A = patients who successfully discontinued correction with hyperopic glasses; Group B = patients who needed persistent wearing of hyperopic glasses; Refractive error was maintained for 3.7 years in Group A, 3.0 years in Group B then began to decrease. *p-value.

가 군 21.70 \pm 6.75PD, 나 군 28.68 \pm 9.26PD로 나 군의 내사시각이 더 컸으나 통계학적인 차이는 없었다. 최종 내원 시 안경을 착용하지 않은 상태에서의 내사시각은 가 군이 1.20 \pm 4.73PD, 나 군이 16.05 \pm 10.36PD로 두 군 모두 초진 시에 비하여 감소하였다(Table 3). 두 군의 약시 빈도와 약시치료 방법, 약시치료 결과를 비교한 결과 통계학적 차이가 없었다(Table 4).

초진 시 안경도수를 보면 가 군은 3.81 \pm 1.55D, 나 군은 5.13 \pm 1.37D로 가 군이 통계학적으로 의미 있게 낮았으며, 최종 내원 시에도 가 군의 원시도수가 낮았다. 원시도수가 감소하기 시작한 시기는 가 군이 초진 후 3.7 \pm 1.9년,

나 군은 초진 후 3.0 \pm 1.5년으로 두 군 사이에 차이는 없었다(Fig. 1).

원시도수가 감소하기 시작한 때부터 최종 내원 시까지의 연간 원시도수 감소량은 가 군이 0.20 \pm 0.14D, 나 군이 0.17 \pm 0.19D였으며, 통계학적인 차이는 없었다(Table 5). 원시안경을 중단하게 된 가 군의 원시안경 중단 시 나이는 평균 14.0세(10.9–16.0세), 안경착용 기간은 평균 10.3년(8.0–13.9년)이었으며, 최소한 8년 이상 안경이 필요하였다.

최종 내원 시 가 군은 10명, 나 군은 17명에서 입체시 검사를 시행하였다. 가 군의 입체시는 537 \pm 894초였고 나 군은 504 \pm 703초로 통계학적인 차이는 없었고 입체시의 분포도 두 군 사이에 차이는 없었다(Table 6).

고 찰

본 연구는 굴절조절내사시로 진단받고 10년 이상 경과관찰이 가능했던 29명을 대상으로 안경을 계속 착용해야 했던 환아들과 안경착용을 중단하게 된 환아들의 임상양상을 비교하여 안경의 중단 여부를 예측할 수 있는지 알아보고자 하였다.

굴절조절내사시에서 관찰되는 원시의 정도는 보통 2–10D이며, 평균 4.75D로 알려져 있다.⁴ Kim and Hwang⁵은 원시가 있는 내사시 환자의 조절력이 평균 +4.25D라 보고하였고, Yang et al⁶은 굴절조절내사시 환자의 초진 시 굴절력이 평균 +4.59D라고 하였다. 본 연구에서 안경을 벗게 된 가 군의 초진 시 원시도수는 +3.80D (+1.50–+7.00D)로 안경이 계속 필요했던 나 군 +5.10D (+3.00–+8.50D)

Table 5. Annual decrease in hyperopia

	Group A (n = 20)	Group B (n = 38)	p-value
Decreasing amount of hyperopia per year (mean \pm SD, D/yr)	0.20 \pm 0.14	0.17 \pm 0.19	0.676*

Group A = patients who successfully discontinued correction with hyperopic glasses; Group B = patients who needed persistent wearing of hyperopic glasses.

*Mann-Whitney *U* test.

Table 6. Stereopsis at last visit

	Group A (n = 10)	Group B (n = 17)	p-value
Seconds of arc			
< 100 (n)	3	4	0.849*
100-400 (n)	5	8	
> 400 (n)	2	5	
Stereopsis (mean \pm SD, sec)	537 \pm 894	504 \pm 703	0.721†

Group A = patients who successfully discontinued correction with hyperopic glasses; Group B = patients who needed persistent wearing of hyperopic glasses.

*Chi-square test; †Mann-Whitney *U* test.

에 비하여 통계학적으로 의미 있게 원시량이 작았다. Lee and Kim⁷의 연구와 Hutcheson et al⁸의 연구에서도 조절내사시 환자에서 안경을 벗게 된 환자들의 초진시 원시량이 더 작다고 보고되었다. 한편, Kwon et al⁹은 조절내사시 환자 54명 중 17명에서 +2.0D 미만의 원시를 보인다고 하였으나 원시안경 중단여부 등 환자들의 경과에 대한 내용은 없었다.

굴절조절내사시 환자의 굴절력 변화에 대한 보고를 보면, Yang et al⁶은 굴절조절내사시 환아들의 원시량이 초진 후 매년 0.14D씩 감소하였다고 보고하였으며, Kwon et al⁹은 굴절조절내사시 환아 43명을 5년간 관찰한 결과 평균 4.42D에서 3.84D로 감소하여 매년 0.12D씩 감소하였다고 보고하였다. 본 연구에서 가 군은 초진 후 3년 후부터 원시량이 감소하기 시작하여 매년 평균 0.20D씩 감소하였고, 나 군은 초진 후 3.7년 후부터 원시량이 감소하여 매년 0.17D씩 감소하여 다른 연구에 비해 두 군 모두 원시 감소량이 컸음을 알 수 있다. 본원에서는 굴절조절내사시로 처음 진단한 환아에게는 굴절이상을 전교정하는 원시안경을 착용하도록 하였고, 경과관찰 중 시력이 1.0을 유지하면서 사시각 검사에서 정위를 유지하는 경우 안경도수를 0.5-1.0D씩 감량하여 안경을 처방하였다. 환아에게 필요한 안경도수를 기준으로 원시감소량을 계산하였기 때문에 다른 연구에 비해 원시 감소량이 많은 것으로 생각한다. 또한 본 연구에서는 초진 후 원시감소량을 계산한 것이 아니라 원시가 감소하기 시작한 시점 후부터 원시감소량을 조사하였기 때문에 다른 연구보다 연간 원시 감소량이 많았을 것으로 생각한다.

Lambert¹⁰는 일반적으로 출생 시 2.5D 정도의 원시이며 3세까지 원시가 증가하는 경향을 보이는 것에 비해 조절내

사시 환자에서는 6-7세까지 원시가 증가하는 추세를 보인다고 보고하였다. Raab¹¹은 굴절조절내사시 환자에서 7세부터 매년 0.18D씩 원시량이 감소하였다고 보고하였다. 본 연구에서 초진 시 나이가 가 군은 3.4세, 나 군은 2.8세이고 초진 후 약 3년 후부터 원시량이 감소하였으므로 다른 연구와 비슷하게 6-7세경부터 원시량이 감소하였다는 것을 알 수 있다.

굴절조절내사시의 사시각에 대한 보고를 보면 Kim et al²은 20-39PD인 경우가 76%를 차지한다고 보고하였고, Yang et al⁶은 사시각의 범위가 12-60PD이고 평균 29.4PD라고 하였다. 또한 Chang and Kim¹²은 24.6PD, Kwon et al⁹은 31.7PD라고 보고하였다. 본 연구에서는 초진시 가 군은 21.7PD, 나 군은 28.6PD로 가 군의 사시각이 적었으나 통계학적 차이는 없었다. 최종 내원 시 내사시각은 가 군은 1.2PD, 나 군은 16.0PD로 감소하였으며 시간 경과에 따른 원시도수의 감소로 인하여 교정하지 않은 상태의 내사시각도 작아진 것으로 생각한다.

굴절조절내사시에서의 입체시에 대한 보고는 다양하다. Yang et al¹³은 굴절조절내사시 환자 22명을 5년간 관찰한 후 최종 내원 시 입체시가 246 \pm 149초라 하였다. 본 연구에서 최종 내원 시 평균 입체시는 가 군은 537 \pm 894초, 나 군은 504 \pm 703초로 Yang et al¹³의 연구 결과보다 불량하였다. 굴절조절내사시에서 100초보다 좋은 입체시를 보인 경우가 Berk et al¹⁴은 24%라고 보고한 반면, Kang et al³은 75%라고 보고하였다. 본 연구에서는 Berk et al¹⁴와 비슷한 결과를 보여 최종 내원 시 100초보다 좋은 입체시를 보인 경우는 가 군의 30%, 나 군의 23%로 두 군 사이에 차이는 없었다. 본 연구에서는 대상군의 숫자가 적어 초진 시 입체시검사를 시행할 수 있는 환아가 적었으며 더 많은

환아를 대상으로 초진 시의 입체시와 입체시의 변화 등을 비교하여 분석하는 것이 필요할 것이다.

본 연구의 결과를 요약하면 10년 이상 경과관찰한 굴절조절내사시 환자들 중 34%에서 원시안경을 벗을 수 있었으며 원시안경을 벗게 된 환아들이 원시안경을 계속 착용해야했던 환아들보다 초진 시 원시량이 적었다는 것을 알 수 있었다. 본 연구에서는 대상군의 숫자가 적고 대상부전이 발생한 환아와 내원중단된 경우 등은 대상에서 제외하였기 때문에 원시안경을 벗게 되는 비율이 일반적인 것으로 받아들여지기에는 무리가 있을 것이며, 앞으로 더 많은 환아들을 대상으로 한 연구가 필요하다고 생각한다. 그러나 본 연구를 통하여 외래에서 굴절조절내사시 환자를 처음 진료하였을 때 원시안경을 벗게 될 가능성을 예측하는 데 도움을 줄 수 있을 것이라 생각한다.

참고문헌

- 1) Choi KS, Chang JH, Chang YH, Lee JB. Occurrence and risk factors of decompensation and additional treatment in refractive accommodative esotropia. J Korean Ophthalmol Soc 2006;47:121-6.
- 2) Kim DJ, Chun BY, Kwon JY. Five-year follow-up results of refractive accommodative esotropia. J Korean Ophthalmol Soc 2007;48:315-20.
- 3) Kang IS, Park SW, Park YG. Clinical features of refractive accommodative esotropia: long-term study. J Korean Ophthalmol Soc 2008;49:487-92.
- 4) The Korean Strabismus and Pediatric Ophthalmology Society. Current Concepts in Strabismus, 2nd ed. Seoul: Naewahaksul, 2008;183-5.
- 5) Kim C, Hwang JM. The clinical course of esotropia associated with hypermetropia after initial wearing of glasses. J Korean Ophthalmol Soc 2003;44:134-43.
- 6) Yang H, Chang YH, Lee JB. Clinical features of refractive accommodative esotropia and partially accommodative esotropia. J Korean Ophthalmol Soc 2004;45:626-30.
- 7) Lee TY, Kim MM. Clinical characteristics of accommodative esotropia with successful wearing out of glasses. J Korean Ophthalmol Soc 2007;48:1699-705.
- 8) Huthcheson KA, Elish NJ, Lambert SR. Weaning children with accommodative esotropia out of spectacles: a pilot study. Br J Ophthalmol 2003;87:4-7.
- 9) Kwon JY, Lee DE, Song HC. Clinical studies on accommodative esotropia. J Korean Ophthalmol Soc 1997;38:687-91.
- 10) Lambert SR. Accommodative esotropia. Ophthalmol Clin North Am 2001;14:425-32.
- 11) Raab EL. Hypermetropia in accommodative esodeviation. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1984;21:P64-8.
- 12) Chang JH, Kim MM. Refractive accommodative esotropia associated with mild hyperopia. J Korean Ophthalmol Soc 2005;46:1547-54.
- 13) Yang H, Jang YH, Lee JB. Clinical features of refractive accommodative esotropia and partially accommodative esotropia. J Korean Ophthalmol Soc 2004;45:626-30.
- 14) Berk AT, Kocak N, Ellidokuz H. Treatment outcomes in refractive accommodative esotropia. J AAPOS 2004;8:384-8.

=ABSTRACT=

Clinical Manifestation of Patients with Accommodative Esotropia for 10 Years

Duk Kyu Choi, MD, Mi Young Choi, MD, PhD

*Department of Ophthalmology, Chungbuk National University College of Medicine,
Chungbuk National University Medical Research Institute, Cheongju, Korea*

Purpose: To analyze the clinical features of patients who successfully discontinued correction with hyperopic glasses for refractive accommodative esotropia during a 10 year follow-up.

Methods: The authors of the present study analyzed 29 patients followed-up for a minimum of 10 years after diagnosis of accommodative esotropia. The patients were divided into 2 groups: patients who successfully discontinued correction with hyperopic glasses (10 patients, Group A), and patients who required constant use of hyperopic glasses (19 patients, Group B). The age at first visit, refractive error, deviated angle without correction, stereopsis, and follow-up duration were compared between the 2 groups.

Results: The mean age at first visit for all patients was 3.03 ± 1.46 years, and the follow-up duration was 11.3 ± 1.51 years. Patients in Group A discontinued the use of hyperopic glasses after 10.26 ± 2.08 years. There were no statistical differences in mean age at first visit, deviated angle without correction, stereopsis, follow-up duration, or the amount of change in hyperopia. The initial amount of hyperopia in Group A was 3.81 ± 1.54 D, significantly lower than the 5.12 ± 1.37 D in Group B.

Conclusions: After a 10 year follow-up of accommodative esotropia, 34% of the patients discontinued the use of hyperopic glasses, and the hyperopic amount at initial visit was statistically lower than that of patients who required constant use of hyperopic glasses.

J Korean Ophthalmol Soc 2011;52(11):1331-1336

Key Words: Accommodative esotropia, Hyperopic glasses, Refractive error

Address reprint requests to **Mi Young Choi, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Chungbuk National University Hospital
#410 Seongbong-ro, Heungdeok-gu, Cheongju 361-711, Korea
Tel: 82-43-269-6335, Fax: 82-43-264-5263, E-mail: mychoi@chungbuk.ac.kr