

한눈사시 환자에서 시력회복 후 사시각의 변화

우영준 · 이종혁 · 라상훈

연세대학교 원주의과대학 원주기독병원 안과학교실

목적: 굴절부등에서 시력교정을 충분히 시행하지 않는 경우 한눈사시가 발생할 수 있다. 저자들은 굴절부등을 동반한 한눈사시 환자에서 시력회복 후 사시양상 및 사시각의 변화에 대해서 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 1997년부터 2007년까지 사시수술을 위하여 본원에 내원하였던 환자 중 시력회복이 가능하였던 한눈 외사시 7명, 한눈 내사시 2명에서 투명 수정체 적출술을 포함한 백내장 수술 또는 콘택트렌즈를 통한 시력회복 후 사시형태 및 사시각의 변화를 후향적으로 조사하였다.

결과: 8명에서는 백내장 수술, 1명에서는 콘택트렌즈를 이용하여 시력을 교정하였다. 교정 전 외사시를 보인 7명의 평균 외사시각은 40.43PD이었고 내사시 2명의 평균 내사시각은 27.50PD이었다. 교정 후 외사시 환자 7명 모두 점차 사시각이 줄어들어 최종 관찰시 평균 외사시각 21.71PD 으로 감소하였고, 2명은 사위로 변화하였다. 내사시 환자 2명에서는 시력회복 후에도 사시각의 변화를 관찰할 수 없었다.

결론: 한눈시력의 감퇴로 생긴 외사시의 경우, 시력회복 후 사시각이 감소 할 수 있으므로, 시력회복이 가능하다면 사시 교정술 보다 시력 교정이 먼저 선행 되어야 하겠다.

〈대한안과학회지 2009;50(12):1868-1872〉

굴절부등이란 두 눈 굴절상태의 상대적 차이를 일컫는 말로서,^{1,2} 교정되지 않거나, 불충분한 교정의 굴절부등은 대뇌 결절의 능동적인 억제를 유발시켜 사시나, 심한 경우 약시를 일으킬 수 있다.²⁻⁴

따라서 굴절부등시 환자에 있어서 굴절부등을 교정하는 것이 중요하다. 굴절부등의 대표적 교정방법으로는 안경처방이 있으나, 부등상, 부등사위, 어지러움증 등을 유발할 수 있어, 이에 최근에는 콘택트렌즈 및 각막 굴절 수술, 백내장 혹은 투명 수정체 적출술, 유수정체인공수정체 삽입술 등을 통하여 굴절부등을 교정하는 방법들이 시도되고 있다.⁵⁻⁷

사시나 사위의 환자들의 경우 사시교정술 이전에 안구편위의 원인 인자에 대한 교정이 먼저 필요하며, 유발 원인을 밝히는 것이 치료 방향을 결정하는데 있어 중요하다. 따라서 굴절부등시 환자에서 불충분한 굴절 교정으로 인하여 안구 편위가 발생하였다면, 일차적 사시교정술보다 굴절교정에 의한 시력회복이 우선되어야 하겠다.

굴절부등시의 시력회복을 위하여 각막 굴절 수술, 투명 수정체 적출술 등을 이용한 시력의 호전정도를 발표한 예가 있으나,⁵⁻⁹ 아직까지 국내에서는 교정 전후 안구 편위의

정도나 변화에 대하여는 보고된 바가 없다. 이에 저자들은 굴절부등이 동반된 사시 환자에 있어, 굴절부등시의 교정 후의 시력 호전에 따른 안구 편위 변화 정도에 대하여 알아보고자 하였다.

대상과 방법

1997년 1월부터 2007년 12월까지 사시 수술을 위하여 본원 안과를 내원한 환자 중 굴절부등이 있으나 교정하지 않고 있었던 한눈사시 환자를 대상으로 의무기록을 통하여 후향적으로 조사하였다. 이 중 굴절부등시를 교정 했으나 최대교정시력 20/50 미만이거나, 건안과의 시력 차이가 스넬렌 시력표상 세 줄 이상인 경우, 사시교정술의 과거력이 있는 경우는 연구대상에서 제외 하였다.

연구대상의 교정 전 나안시력 및 1% Cyclopentolate 점안 후 굴절 검사를 통한 최대교정시력, 사시각을 측정하였으며, 안운동검사, 세극등현미경검사, 도상검안경검사를 시행하였다. 교정 후 1주, 1개월, 3개월, 6개월, 12개월에 동일한 검사를 시행하였다. 모든 환자는 스넬렌 시력표로 시력측정을 하였고, 사시각은 프리즘 교대가림검사를 통하여 측정 하였다.

연구대상의 환자는 한눈 외사시 7명, 한눈 내사시 2명 이었으며, 굴절부등의 교정을 위하여 1명에서 콘택트렌즈 착용, 8명에서 백내장 혹은 투명수정체 적출술 및 인공수정체

■ 접 수 일: 2009년 8월 28일 ■ 심사통과일: 2009년 12월 3일

■ 책임저자 라 상 훈

강원도 원주시 일산동 162번지
연세대학교 원주의과대학 안과
Tel: 033-741-0632, Fax: 033-741-1144
E-mail: shrah@wonju.yonsei.ac.kr

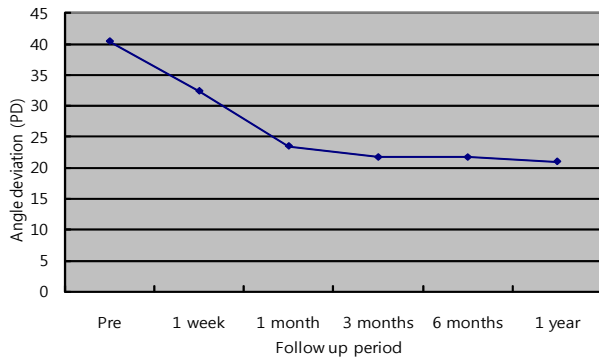


Figure 1. Serial changes in angle deviation amounts in exotropia.
PD=prism diopter.

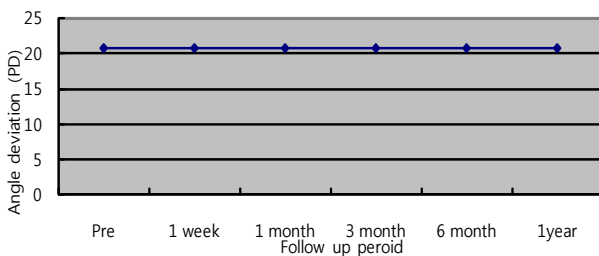


Figure 2. Serial change of angle deviation amounts in esotropia.
PD=prism diopter.

삽입술을 시행하였다. 수술은 동일한 술자에 의하여 시행되었다.

결 과

총 9명의 환자를 대상으로 하였으며, 남자가 2명, 여자가 7명, 평균 연령은 40.1세(20~55세)이었다. 한눈 외사시는 7명, 한눈 내사시는 2명이었고, 사시안의 평균 구면렌즈 대응치는 $-11.64 \pm 4.33D$ ($-6.50 \sim -19.00D$), 정상안은 $-4.75 \pm 2.33D$ (plano $\sim -6.25D$) 이었다. 굴절부등교정 전 평균 나안시력은 0.08, 최대교정시력은 0.59 이었고, 굴절부등교정 후 평균 최대교정시력은 0.74 이었다. 굴절부등의 교정 방법으로 1명에서 콘택트렌즈 착용, 8명에서 백내장 혹은 투명 수정체 적출술 및 인공수정체 삽입술을 시행하였다. 교정 후 사시안의 평균 구면렌즈 대응치는 $-1.50 \pm 1.41D$ (plano $\sim -4.75D$) 이었고, 교정 후 평균 추적 관찰 기간은 29.00 ± 28.80 개월(12~84개월)이었다(Table 1).

사시각은 한눈 외사시에서 굴절 교정 전 평균 $40.43 \pm 19.40PD$ (18~75PD), 굴절 교정 후 $21.71 \pm 15.72PD$ (6~50PD)로, 모든 경우에서 사시각이 감소하였고, 평균 감소량은 18.71PD 이었다. 이 중 2명에서는 외사시가 외사위로 변화 하였다(Table 2). 평균적으로 교정 후 3개월까지 사시각의 감소를 보인 뒤 그 이후로는 사시각의 큰 변화가 없었다(Fig. 1). 한눈 내사시에서의 사시각은 굴절 교정 전, 후 모두 $27.50 \pm 3.54PD$ (25~30PD)로 추적 관찰에 따른 변화를 보이지 않았다(Table 2, Fig 2).

연구대상 중의 한 환자는(Table 1, patient 3), 약 8년 전부터 인식하기 시작한 좌안 외사시를 주소로 내원하였다.

Table 1. Clinical data and angle deviation outcomes in patients who underwent refractive correction

No.	Age/Sex	Procedure	Follow up period	VA without correction		VA with correction		Angle deviation	
				Pre-Op	Post-Op	Pre-Op	Post-Op	Pre-Op	Post-Op
1	48/F	Cataract extraction	84	F.C/50cm	20/100	-sph17.00 -cyl4.00 Ax180 (20/70-)	-sph3.25 -cyl3.00 Ax180 (20/50+)	75△XT	50△XT
2	51/F	Cataract extraction	12	10/200	20/70	-sph8.00 -cyl2.50 Ax90 (20/70)	-sph1.50 -cyl1.00 Ax120 (20/50)	18△XT	8△X
3	34/F	Clear lens extraction	15	20/200	20/50	-sph9.00 -cyl0.50 Ax180 (20/50)	-sph1.00 -cyl0.50 Ax90 (20/30)	35△XT	20△XT
4	36/F	Clear lens extraction	14	20/200	20/70	-sph13.00 (20/50+)	-sph2.00 +cyl2.00 Ax90 (20/30-)	40△XT	28△XT
5	48/F	Cataract extraction	13	20/200	20/70-	-sph10.00 -cyl4.00 Ax90 (20/50)	-sph2.25 +cyl1.50 Ax170 (20/30-)	45△XT	30△XT
6	55/F	Cataract extraction	19	10/200	20/100	-sph9.00 (20/70)	-sph1.50 -cyl0.50 Ax90 (20/50)	50△XT	10△XT
7	20/M	Clear lens extraction	17	5/200	20/20	-sph16.00 -cyl4.00 Ax180 (20/30)	Plano (20/20)	30△ET	30△ET
8	31/M	Clear lens extraction	12	20/100	20/70	-sph8.75 (20/30)	-sph1.75 (20/25)	25△ET	25△ET
No.	Age/Sex	Procedure	Follow up period	VA without correction		VA with correction		without correction	with correction
9	38/F	Contact lens	75	20/200		-sph6.50 (20/20)		20△XT	6△X

VA=visual acuity; XT=exotropia; X=Exophoria; ET=esotropia.



Figure 3. Digital photograph of monocular deviation in anisometric patient before surgery.

나안시력은 20/200 이었고, 조절마비 굴절 검사에서 좌안 굴절정도는 $-sph9.00 -cyl0.50 Ax180$, 최대교정시력은 20/50 이었지만 부등상과 어지러움을 이유로 시력교정을 하지 않고 있었다. 초진시 35PD의 외사시였으며, 티트무스 검사에서 Fly (-), 워트4등검사에서 근거리, 원거리 모두 좌안 억제를 나타내었다. 이에 좌안에 대하여 투명 수정체 적출술 및 인공수정체 삽입술을 시행하였다. 술 후 최대교정시력은 1주째 20/50, 1개월째 20/50, 1년째 20/30 이었고, 사시각은 20PD의 외사시로 감소하였으며, 워트4등검사는 수술 전과 변화가 없었으나, 티트무스검사에서는 Fly(+) 정도로 입체시 기능의 향상을 나타내었다(Fig. 3, 4).

수술을 시행한 모든 환자에서 백내장 혹은 투명 수정체 적출술에 따른 후낭 파열, 유리체 소실, 망막 박리 등의 합병증은 나타나지 않았으며, 7명에서 추적 관찰 중 후낭 혼탁이 동반 되어 야그레이저 후낭절개술을 시행하였다.

고 찰

굴절부등시는 두 눈 안축장 길이의 차이 혹은 각막, 수정체 굴절력의 차이에 의하여 발생 할 수 있으나, 대부분 성장과정에서 한눈 안축장의 과도한 증가로 인하여 발생한다.¹⁰ 두 눈 고도근시안에 유전적인 요소가 관여 한다는 보고들이 있으나,^{11,12} 한 눈 고도근시안에 유전적 요인이 어떻게 관여 하는지는 명확히 밝혀진 바가 없다. 최근에는 근시 발생에 관여하는 모계 X 유전자가 한 눈에서만 불활성화

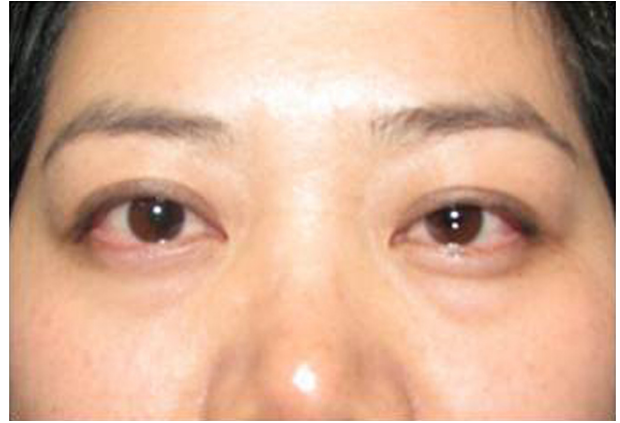


Figure 4. Digital photograph of recovered monocular deviation in anisometric patient after surgery.

되어 한 눈 고도근시를 발생 시킬 수 있다는 가설이 제시되고 있을 뿐이다.¹³

굴절부등시는 대뇌 결절의 능동적 억제를 유발하여 시기능 발달의 장애를 일으킬 수 있으며,^{14,15} 양안시 기능을 저하시켜 억제된 눈에 편위가 나타날 수 있다.¹⁶ 근시 굴절부등에서는 원시 굴절부등보다 약시가 덜 심하게 나타나고, 그 빈도도 적다. 그 이유로 두 눈이 근시인 경우, 상대적으로 근시가 심한 눈은 근거리를 볼 때, 근시가 덜 심한 눈은 원거리를 볼 때 사용하게 되므로 양안의 망막이 교대로 시자극을 받을 수 있기 때문이다. 반면 두 눈이 원시인 경우, 원시가 덜 심한 눈에만 시자극이 전달되고, 반대쪽 눈에는 조절 노력이 없으므로 시자극을 받지 못하여 약시를 일으킨다.¹⁷ 본 연구에 포함된 9례에서 굴절부등시임에도 심한 약시를 동반하지 않은 것은 이와 같은 이유로 설명될 수 있을 것이다.

그러나 여전히 굴절부등시는 그 종류에 상관없이 약시발생의 가장 흔한 원인으로 제기되고 있고, Kivlin et al은 굴절부등의 정도가 클수록 약시 발생의 빈도가 높다고 주장하였다.¹⁸ 이러한 굴절부등시의 고전적 치료로서 안경이나, 콘택트렌즈 착용 등이 있으며, 소아의 경우 약시 발생의 방지를 위하여 가림치료나 처벌치료를 시행하기도 한다.^{18,19} 하지만 약시의 성공적 치료 후에도 굴절차이가 심한 안경으로 인해 부등상이나 어지러움증이 유발되는 경우가 흔하여, 이에 최근에는 백내장 혹은 투명 수정체 적출술, 각막 굴절교정술등을 통한 치료들이 시도되고 있으며 성공적인

Table 2. Changes in angle deviation after refractive error correction

	Average of angle deviation		Changed amount in angle deviation
	Pre correction	Post correction	
XT	40.43±19.40PD	21.71±15.72PD	18.71PD
ET	27.50±3.54PD	27.50±3.54PD	0PD

XT=exotropia; ET=Esotropia; PD=prism diopter.

치료 성적을 보이고 있다.⁵⁻⁷

한눈 외사시가 동반된 굴절부등의 경우, 굴절부등의 교정으로 시력이 회복되면 사시안의 황반부에 상을 맺으려는 노력이 증가 되어 안구 편위 정도가 줄어들 수 있다. Godts et al은 전방내 인공수정체 삽입술로서 굴절부등을 교정한 경우, 외사시가 간헐 외사시 혹은 잠복 외사시로 변화한 2례를 보고하였다.⁸ 또 간헐 외사시가 있던 굴절부등 소아에서 LASIK 시행 후, 외사위로 변화한 경우가 있다는 보고도 있으며,⁹ 이에 Nemet et al은 굴절부등이 동반된 외사시에서 LASIK 시행이 효과적인 치료가 될 수 있다고 하였다.²⁰ 이와 동일한 맥락으로 본 연구에서의 증례에서도 백내장 혹은 투명 수정체 적출술, 또는 콘택트렌즈를 이용하여 굴절부등안의 시력을 회복시킨 후, 융합 노력의 증가로 인하여 교정 3개월째 까지 사시각이 감소하는 것을 관찰 할 수 있었다.

조절 내사시에서는 굴절 교정술로 사시의 원인인자를 제거함으로 편위 정도를 감소시킬 수 있다.^{20,22,23} 하지만 조절 성분이 없는 내사시에 있어서는 굴절이상의 교정이 편위에 영향을 미치는 지에 대한 명확한 보고는 아직 없다. Godts et al의 발표에서 양안 근시를 동반한 내사시에서 굴절 교정 후 그 정도가 줄어든 1례를 찾을 수 있을 뿐이다.⁸ 본 연구의 굴절부등을 동반한 내사시에서는 시력을 회복했음에도 사시각이 줄어들지 않음을 관찰 하였다.

망막대뇌결절의 신경섬유투사는 코쪽과 귀쪽의 비대칭을 나타내며, 귀쪽 절반망막이 코쪽 절반망막보다 강력한 시자극을 전달한다.^{24,25} 따라서 굴절 교정 후 시력이 회복되면, 외사시인 경우 상대적으로 민감한 귀쪽 절반망막에 시자극에 전달되어 양안시에서 융합하려는 노력이 커지게 되나, 내사시인 경우에는 덜 민감한 코쪽 절반망막에 자극이 전달되어 오히려 억제를 일으킨다. 이와 같은 이유로 굴절부등시의 시력회복 후 외사시에서는 안구 편위정도가 줄어든 반면, 내사시에서는 그 정도의 변화가 없는 것을 설명해 볼 수 있겠다.

본 연구는 현재까지 국내에서 보고된 바 없는, 안구 편위가 동반된 굴절부등시 환자를 대상으로, 시력회복 후 편위 정도의 변화를 관찰하는데 목적을 둔 논문이라는데 그 의의가 있다. 한 눈 시력의 저하로 인한 외사시 환자가 사시의 교정을 위하여 내원 했을 때, 먼저 시력의 회복을 통한 교정이 우선되어야 하겠으며, 3개월 이상 경과 관찰 후에도 더 이상 사시각이 줄어들지 않는다면 그 때 수술적 처치를 고려하는 것이 좋겠다. 단, 적은 증례수가 연구의 한계점으로 남아, 앞으로 이에 대한 더 많은 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

참고문헌

- 1) Abrahamsson M, Fabian G, Sjostrand J. A longitudinal study of a population based sample of astigmatic children, II. The changeability of anisometropia. *Acta Ophthalmol* 1990;68:435-40.
- 2) Abrahamsson M, Sjostrand J. Natural history of infantile anisometropia. *Br J Ophthalmol* 1996;80:860-3.
- 3) Sengpiel F, Jirmann KU, Vorobyov V, Eysel UT. Strabismic suppression is mediated by inhibitory interactions in the primary visual cortex. *Cereb Cortex* 2006;16:1750-8.
- 4) Sjostrand J, Abrahamsson M. Risk factors in amblyopia. *Eye* 1990;4:787-93.
- 5) Nucci P, Drack AV. Refractive surgery for unilateral high myopia in children. *J AAPOS* 2001;5:348-51.
- 6) Autrata R, Rehurek J. Laser-assisted subepithelial keratectomy and photorefractive keratectomy versus conventional treatment of myopic anisometropic amblyopia in children. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:74-84.
- 7) Ali A, Packwood E, Lueder G, Tychsen L. Unilateral lens extraction for high anisometropic myopia in children and adolescents. *J AAPOS* 2007;11:153-8.
- 8) Godts D, Trau R, Tassignon MJ. Effect of refractive surgery on binocular vision and ocular alignment in patients with manifest or intermittent strabismus. *Br J Ophthalmol* 2006;90:1410-3.
- 9) Nucci P, Drack AV. Refractive surgery for unilateral high myopia in children. *J AAPOS* 2001;5:348-51.
- 10) Sorsby A, Leary GA, Richards MJ. The optical components in anisometropia. *Vis Res* 1962;2:43-51.
- 11) Zadnik K, Satoriano WA, Mutti DO, et al. The effect of parental history of myopia on children's eye size. *JAMA* 1994;271:1323-7.
- 12) Young TL, Ronan SM, Alvear AB, et al. A second locus for familial high myopia maps to chromosome 12q. *Am J Hum Genet* 1998;63:1419-24.
- 13) Weiss AH. Unilateral high myopia: optical components, associated factors, and visual outcomes. *Br J Ophthalmol* 2003;87:1025-31.
- 14) Hussein MA, Coats DK, Muthialu A, et al. Risk factors for treatment failure of anisometropic amblyopia. *J AAPOS* 2004;8:429-34.
- 15) Helveston EM. Relationship between degree of anisometropia and depth of amblyopia. *Am J Ophthalmol* 1966;62:757-9.
- 16) Brooks SE, Johnson D, Fischer N. Anisometropia and binocularity. *Ophthalmology* 1996;103:1139-43.
- 17) McMullen WH. Some points in anisometropia in discussion on problem in refraction. *Trans Ophthalmol Soc U K* 1939;59:119.
- 18) Kivlin JD, Flynn JT. Therapy of anisometropic amblyopia. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1981;18:47-56.
- 19) Holmes JM, Kraker RT, Beck RW, et al. A randomized trial of prescribed patching regimens for treatment of severe amblyopia in children. *Ophthalmology* 2003;110:2075-87.
- 20) Nemet P, Levinger S, Nemet A. Refractive surgery for refractive errors which cause strabismus. *Binocul Vis Strabismus Q* 2002;17:187-90.
- 21) Hoyos JE, Cigales M, Maldonado-bas, et al. Hyperopic LASIK may work well in refractive accommodative esotropia. *Ocular Surg News* 1998;16:93-4.
- 22) Haw WW, Alcorn DM, Manche EE. Excimer laser refractive surgery in the pediatric population. *J Pediatr Ophthalmol Strabi-*

smus 1999;36:173-7.

- 23) Sabetti L, Spadea L, D'Alessandri L, Balestrazzi E. Photorefractive keratectomy and laser in situ keratomileusis in refractive accommodative esotropia. J Cataract Refract Surg 2005;31:1899-903.
- 24) Hubel DH, Wiesel TN. Receptive fields of optic nerve fibers in th

spinder monkey. J Physiol 1960;154:572-80.

- 25) Korean association for pediatric ophthalmology and strabismus, Current concepts in strabismus, 2nd ed. Seoul: Naewae Haksool, 2008;171-2.

=ABSTRACT=

Change in Angle Deviation After Visual Acuity Improvement in Monocular Deviated Patients

Young-Jun Woo, MD, Jong-Hyuck Lee, MD, Sang-Hun Rah, MD

Department of Ophthalmology, Wonju Christian Hospital, Yonsei University, Wonju College of Medicine, Wonju, Korea

Purpose: Anisometropia can lead to monocular deviation if the refractive error is not corrected. Therefore, the authors evaluated the change in angle deviation after visual acuity improvement by refractive correction in monocular deviated patients with anisometropia.

Methods: Changes in angle deviation were collated retrospectively for 9 patients with anisometric monocular deviation, 7 with monocular exotropia and 2 with monocular esotropia, according to medical records. The patients were admitted for strabismus surgery performed using cataract extraction or clear lens extraction (8 patients) or were treated nonsurgically using contact lenses for visual acuity recovery (1 patient).

Results: Prior to corrective measures, patients with exotropia had, on average, exodeviation of 40.43 PD, and those with esotropia had, on average, esodeviation of 27.50 PD. After corrective measures were taken, all 7 exotropia patients had decreased angle deviation, and, upon final evaluation, exodeviation had decreased to 21.71 PD, on average. In two exotropia patients, measures taken to correct refractive error shifted the exotropia to exophoria. There was no change in angle deviation after corrective measures in 2 esotropia patients.

Conclusions: In cases of exotropia caused by decreased visual acuity, correction of the visual acuity should be performed first if the correction is possible. After the recovery of visual acuity, a significant decrease in angle deviation occurs.

J Korean Ophthalmol Soc 2009;50(12):1868-1872

Key Words: Anisometropia, Monocular deviation

Address reprint requests to **Sang-Hun Rah, MD**

Department of Ophthalmology, Wonju Christian Hospital, Yonsei University, Wonju College of Medicine

#162 Ilsan-dong, Wonju 220-701, Korea,

Tel : 82-33-741-0633, Fax : 82-33-745-2965, E-mail : shrah@wonju.yonsei.ac.kr