대한안과학회지 제 43 권 제 8 호 2002
J Korean Ophthalmol Soc 43(8):1482-1486 2002

다른 굵기의 봉합사 사용과 사시 수술 후 굴절률의 변화

김봉균 · 이용주 · 한승한 · 이종복

연세대학교 의과대학 안과학교실, 시기능 개발 연구소

목적 : 서로 다른 굵기의 봉합사 사용이 사시 수술 후 각막 굴절률의 변화에 미치는 영향을 전향적인 연구를 통해 알아보았다.
대상과 방법 : 총 16명(32안)의 수평직근 후전술 수술안을 대상으로 우안에는 6 - 0 vicryl, 좌안에는 7 - 0 vicryl을 수술 후 봉합에 사용하였다. 수술 전, 술 후 1주일, 1, 3, 6개월에 조절마비 굴절검사를 시행하였다.
결과 : 6 - 0 vicryl을 사용한 안에서는 술 후 1개월까지, 7 - 0 vicryl을 사용한 안에서는 술 후 1주까지 180도 경선의 굴절력이 감소되는 직난시로의 변화를 보였으나, 이러한 굴절력의 감소는 술 후 시간이 경과함에 따라 술 전 상태로 회복되었다. 양안을 비교해 보면 통계적인 유의성은 적었으나, 7 - 0 vicryl을 사용한 안에서 180도 경선의 굴절력 감소가 더 적게 나타나는 경향이 있었다.
결론 : 수평직근 후전술 후의 직난시로의 이행은 일시적으로 나타나는 현상이며, 굵기가 가는 봉합사를 사용하면 이런 경향을 줄일 수 있을 것으로 기대된다.
<한안지 43(8):1482 - 1486, 2002>

소아나 성인 모두에서 사시수술 후에 흔히 시력의 감소를 볼 수 있다.[1-6] 이러한 변화는 술후 굴절률의 변화로 발생하는데, 이는 술 후 양안시 기능, 즉 입체시 및 융합기능의 방해를 초래할 수 있다.[7,8]

굴절률의 변화를 볼 수 있는 경우는 사시수술에서 뿐만 아니라 안검 및 안와종양, 망막박리수술시 공막돌융술, 외안근의 비후가 동반된 그레이브스병 등 안구가 압력을 받는 상황에서도 발생하게 되는데, 이런 경우 굴절력의 변화는 외부압력이 가해지는 경선 쪽으로 난시의 증가를 가져올 수 있다고 한다.[9-11]

사시수술 후 굴절률의 변화는 외안근 부착부위를 이동시킴으로써 전체 안구에 장력의 변화가 초래되고 이에 의하여 각막의 vector force에 영향을 주어 각막곡률이 변화함으로써 발생된다고 생각하고 있다.[12,13] 그러므로 사시수술 후 발생하는 굴절률의 변화는 공막 봉합의 위치에 영향을 받으며, 또한 공막 장력에 영향을 미칠 수 있는 여러 요인들, 즉 봉합시 뜨는 공막의 두께, 봉합 매듭 방법, 봉합사의 종류나 굵기 등에 의해서도 영향을 받을 것으로 생각된다. 이에 저자들은 양안 외직근 후전술을 시행받은 환자들을 대상으로 양안에 서로 다른 굵기의 봉합사를 사용하여 사시수술 전, 후 굴절률 변화를 조절마비 굴절검사를 통하여 비교해 보았다.

<접수일 : 2001년 10월 15일, 심사통과일 : 2002년 8월 5일>

통신저자 : 한 승 한
서울특별시 강남구 도곡동 146-92
연세대학교 의과대학 안과학교실
Tel : 82-2-3497-3442, Fax : 82-2-3463-1049
E-mail : Shhan222@yumc.yonsei.ac.kr

대상과 방법

1998년 10월부터 2001년 1월까지 외사시로 진단을 받고 양안 외직근 후전술을 받은 환자 16명(32안)을 대상으로 하였다. 수술은 1인의 술자에 의하여 시행되었으며, 봉합사는 우안에는 6-0 vicryl, 좌안에는 7-0 vicryl을 사용하였다. 술 전 검사로는 양안에 시력, 조절마비 하 굴절검사를 시행하였다. 조절마비 하 굴절검사는 0.5% proparacain hydrochloride 점안 후 1% cyclopentolate(Cylcogyl®)를 5분 간격으로 3회 점안 후 30분 뒤에 시행하여 구면렌즈대응치(spherical equivalent)와 90도와 180도 경선에서의 원주굴절력(cylindrical power)을 구하였다. 90도와 180도 경선에서의 원주굴절력은 다음의 $\sin^2$공식을 이용하여 구하였다.

Cylindrical power
= cylnder(diopters) × $\sin^2$(horizontal meridian - X)

Table 1. Mean spherical equivalent (Diopter)

	Preop*	POD† 1 day	POD 1 mon	POD 3mon	POD 6 mon
Rt. eye	-1.03	-1.10	-1.12	-1.28	-1.48
p-value‡ compared to preop		0.182	0.232	0.051	0.013
Lt. eye	-1.52	-1.54	-1.60	-1.70	-1.81
p-value‡ compared to preop		0.736	0.230	0.111	0.030

* : preoperative status
† : postoperative day
‡ : paired t-test

Table. 2. Mean refractive error at 180° meridian (Diopter)

	Preop*	POD† 1 day	POD 1 mon	POD 3 mon	POD 6 mon
Rt. eye	-0.17	-0.51	-0.44	-0.15	-0.18
p-value‡ compared to preop		0.020	0.017	0.171	0.754
Lt. eye	-0.15	-0.39	-0.28	-0.15	-0.17
p-value‡ compared to preop		0.006	0.159	0.964	0.743

* : preoperative status
† : postoperative day
‡ : paired t-test

Table. 3. Mean refractive error at 90° meridian (Diopter)

	Preop*	POD† 1 day	POD 1 mon	POD 3 mon	POD 6 mon
Rt. eye	-0.64	-0.68	-0.63	-0.62	-0.63
p-value‡ compared to preop		0.094	0.642	0.822	0.382
Lt. eye	-0.58	-0.56	-0.55	-0.54	-0.55
p-value‡ compared to preop		0.563	0.814	0.786	0.800

* : preoperative status
† : postoperative day
‡ : paired t-test

이때 수평경선(horizontal meridian)은 90도, 180도 경선으로 하였으며, X는 그 환자의 원주축(cylindrical axis)으로 하였다. 경과 관찰은 술 후 1주, 1개월, 3개월, 6개월에 술 전 검사와 동일하게 시행하였다. 본 연구에서는 사시수술의 기왕력이 있는 환자, 기존의 각막혼탁이나 다른 각막질환을 가지고 있었던 경우, 그리고 사시 수술 후 조정수술을 사용한 경우는 제외하였다. paired t-test를 이용하여 술 후의 굴절률의 변화를 분석하였으며, 양안의 통계적 차이는 Wilcoxon rank sum test로 비교하였다.

결 과

대상 환자는 남자 11명, 여자 5명으로 16명 32안을 대상으로 하였으며, 평균 나이는 9.4±1.4세(최소 8세, 최대 12세)였다. 외직근 후전량은 평균 6.78±0.71 mm(최소 6.5 mm, 최대 8.0 mm)였으며 양안의 후전량은 모두 동일하였다. 구면렌즈대응치는 술 후 3개월까지 유의한 변화가 없었으며, 술 후 6개월에 양안 모두에서 근시로의 변화가 유의하게 관찰되었다($p<0.05$, Table 1). 6-0 vicryl을 사용한 우안에서는 술 후 1개월까지, 7-0 vicryl을 사용한 좌안에서는 술 후 1주까지 180도 경선의 원주굴절력이 감소되는 직난시로의 변화가 유의하게 관찰되었으나($p=0.017$; $p=0.006$, Table2), 양안 모두에서 90도 경선의 원주굴절력의 유의한 변화는 없었다($p>0.05$, Table 3). 180도 경선의 원주굴절력 감소는 양안 모두에서 술 후 시간이 경과함에 따라 술 전 상태로 회복되었다(Fig.1,2). 양안을 비교해 보면 7-0 vicryl을 사용한 안에서 180도 경선의 원주굴절력 감소가 더 적게 나타나는 경향이 있었으나 통계적인 유의성은 적었다($p>0.05$, Fig. 3).

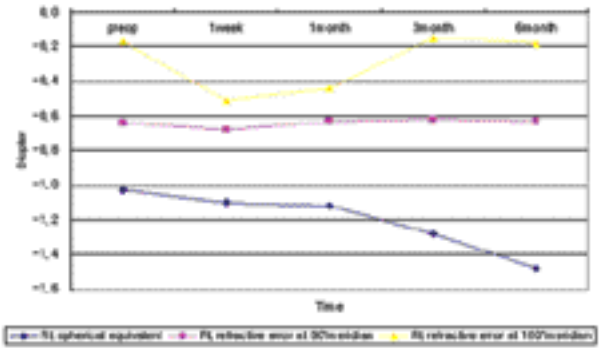

Figure 1. Mean refractive error change in right eye. There was a significant decrease in the refractive power at the 180 ° meridian resulting in with-the-rule astigmatism during the first month after surgery and the change in refractive power gradually recovered to preoperative states. There was no significant change in the refractive power at the 90 ° meridian after surgery.

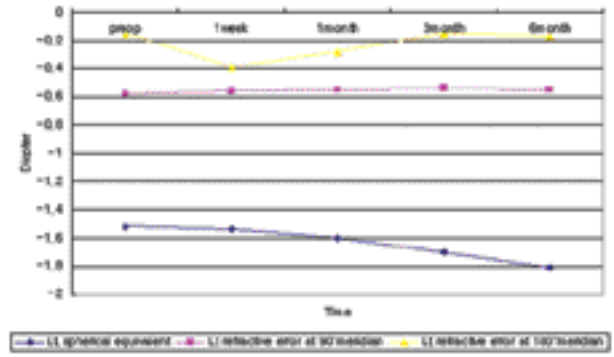

Figure 2. Mean refractive error change in left eye. There was a significant decrease in the refractive power at the 180 ° meridian resulting in with-the-rule astigmatism during the first week after surgery and the change in refractive power gradually recovered to preoperative states. There was no significant change in the refractive power at the 90 ° meridian after surgery.

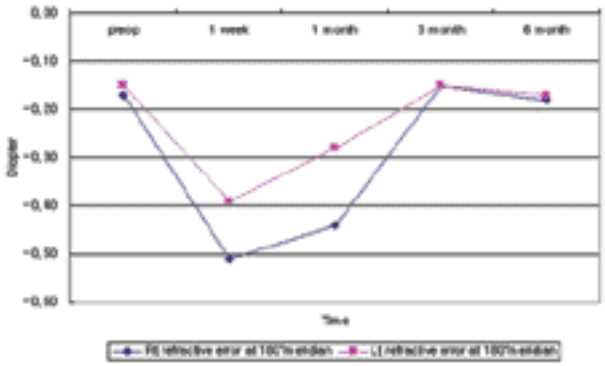

Figure 3. Mean refractive error change at 180 ° meridian. The changes in refractive power gradually recovered to preoperative states in each group. There was no statistical significance between the two groups. However, the decrease in refractive power at the 180 ° meridian resulting in with the rule astigmatism was less in the 7-0 vicryl group.

고 찰

사시수술을 받는 환자, 특히 소아에게 있어서 수술 전, 후의 시력을 최대로 유지시키는 것이 술 후 양안시 기능, 즉 입체시 및 융합기능을 용이하게 할 수 있으므로 중요하다.[7,8]

사시수술 후 굴절률의 변화에 대해서는 여러 학자들에 의해 연구되었는데 Marshall[2]은 사시교정술을 받은 환자의 60%에서 ±0.25D 이상, 평균 0.75D의 일시적인 굴절이상의 변화를 초래하였다고 하였다. 그리고 Thomson과 Reinecke[3]는 하나의 수평근 혹은 사근을 수술한 경우보다 한눈에서 수평근의 후전-절제술을 동시에 시행한 경우가 난시의 변화가 컸다고 하였다. Dolezalova[14]는 술 후 19%의 환자에서 0.5D에서 1.5D 사이의 각막난시를 초래한다고 하였고, 수평근 약화술의 경우 직난시의 변화를, 수평근 강화술의 경우는 도난시로의 변화를 가져왔다고 하였다. Kwito 등[13]도 가토에서 수평근 후전을 시행하여 각막형태 검사에서 180도 경선의 각막이 편평해짐을 보고하였다. 국내에서는 이 등[4]은 자동 굴절검사기를 이용하여 후향성 조사를 하였는데 수평근 후전술만을 시행한 경우 술 후 8주에 수평경선의 굴절력이 62%에서 감소하였고, 수직경선의 굴절력은 73%에서 증가하였다고 하였고, 유와 류[15]는 수평사시 수술 후 각막측정계를 이용하여 검사한 결과 수평 만곡도와 수평성 난시방향의 굴절력이 감소되었다고 보고하였으며, 백과 박[5]은 수평직근 수술군에서는 술 후 2주일 동안 수평 편평 변화가 있었다고 보고하였다. 또한 유 등[6]은 사시수술 후 굴절률 변화는 주로 각막의 주변부에서 관찰되므로, 이는 공막 봉합에서 발생되는 견인력으로 인한 일시적인 변화라고 보고하였다.

사시수술 후 굴절률 변화의 원인에 대해서는 아직까지 확실히 밝혀진 바는 없으나 제안된 몇가지 기전으로, Dolezalova[14]는 외안근이 재부착되는 공막의 창상치유과정에서 생기는 변화라고 하였고, Cuttone 등[9]은 사시교정술시 외안근을 원래 종지부에서 제거하므로 모양체의 혈류공급이 부분적으로 차단되기 때문에 수정체의 만곡도가 변화되고 그 결과로 굴절력의 변화를 가져온다고 하였다. Marhall[2]은 수술 후 변경된 외안근의

vector force가 바뀌게 되어 굴절력의 변화를 가져오게 한다고 하였다.

저자들은 사시수술 후의 굴절률의 변화에 대하여 Hainsworth 등[12]과 Kwito 등[13]이 제안한, 외안근 부착부위를 이동시킴으로써 전체 안구에 장력의 변화가 초래되고 이에 의하여 각막의 vector force에 영향을 주어 각막곡률이 변화하는 기전에 주목하였다. 이에 사시수술시 전체 안구에 장력을 미칠 수 있는 요인 중 봉합사의 굵기를 서로 달리 하였을 때의 굴절률의 변화의 차이를 알아보고자 하였다.

본 연구의 경우 구면렌즈대응치가 술 후 6개월에서 양안 모두 근시로의 변화가 관찰되었으며($p<0.05$, Table1), 이는 굴절력이 변하는 시기에 있는 나이가 어린 환아들을 대상으로 연구하였기 때문으로 생각된다. 술 후 양안 모두에서 180도 경선의 원주굴절력은 일시적으로 감소하여 직난시로의 변화를 보였으나, 90도 경선의 원주굴절력의 유의한 변화는 관찰되지 않았다(Fig. 1, 2, Table 2, 3). 이는 양안 외직근 후전술을 시행하였기 때문에 각막의 180도 경선에 비해서 90도 경선으로 장력의 변화가 적었음을 시사하고 있다. 또한 6-0 vicryl을 사용한 안에서 7-0 vicryl을 사용한 안보다 통계적으로 의미 있는 굴절률 감소가 더 오래 유지되는 경향이 있었으며, 통계적으로 유의한 수준은 아니었으나 상대적으로 굴절률의 변화가 큰 경향을 보였다(Fig. 3, Table 2). 이는 굴절률의 변화를 공막 봉합에서 발생되는 견인력으로 인한 일시적인 각막곡률의 변화로 보면, 더 굵은 봉합사를 사용한 안에서 더 큰 견인력이 발생했기 때문으로 생각된다.

그러므로 사시수술 후 발생하는 굴절률의 변화에는 공막 봉합 부위의 견인력에 영향을 미칠 수 있는 봉합시 뜨는 공막의 두께, 봉합 매듭 방법, 봉합사의 종류나 굵기와 같은 요인과 더불어 공막의 경직성, 공막의 두께, 안구의 크기와 같은 환자 개인의 차이 등이 다양하게 영향을 미칠 수 있는 요인으로 제시 될 수 있을 것이다.

하지만 이번 연구에서는 굴절률의 변화를 측정하는 방법으로 조절 마비 굴절검사를 실시하였기 때문에 공막 봉합에서 발생되는 견인력에 의하여 영향을 받는 각막 곡률의 변화를 직접적으로 알 수 없었다는 단점이 있다. 그리고 굴절력이 변하는 시기에 있는 나이가 어린 환아들을 대상으로 연구하였기 때문에 술후 수개월 동안 안구성장에 의한 굴절률의 변화가 봉합사의 굵기에 영향받는 사시수술 후의 굴절률의 변화에도 영향을 미칠 수 있었을 것이다.

향후 공막 봉합시 굵기가 가는 봉합사를 사용함으로써, 사시수술 후의 굴절률의 변화로 인해 나타나는 시력의 감소를 줄일 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

1) Preslan MW, Cioffi G, Min YI. Refractive error changes following strabismus surgery. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1992;29:300-4.
2) Marshall D. Changes in refraction following operation for strabismus. Arch Ophthalmol 1936;15:1020-31.
3) Thomson WE, Reinecke RD. The changes in refractive status following routine strabismus surgery. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1994;17:372-4.
4) 이영춘, 윤정우, 이원렬. 사시수술 후 굴절력 변화. 한안지 1994;35:704-8.
5) 백혜정, 박상오. 수평직근 수술 후 각막형태검사를 이용한 각막굴절력의 변화. 한안지 1999;40:3187-94.
6) 유혜린, 이종복, 한승한. 사시 수술 후 각막형태검사법으로 측정한 굴절력의 변화. 한안지 2000;41:500-5.
7) Kurpin T, Waltman SR. Complication in Ophthalmic Surgery, 2nd ed, Lippincott, St. Louis 1984;196-208.
8) 이주연, 김정권, 조윤애. 부분 조절내사시의수술후 2년 이상 장기 추적관찰에서의 안위와 양안 단일시. 한안지 2000;41:1974-82.
9) Cuttone JM, Durso F, Miller M, Evans LS. The relationship between soft tissue anomalies around orbit and globe astigmatic refractive errors : preliminary report, J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1980;17:29-36.
10) Smiddy WE, Loupe DN, Michels RG, et al. Refractive changes after scleral buckling surgery. Arch Ophthalmol 1989;107:1469-71.
11) Jacobs DS, Green R, Maumenee E. Acquired keratoglobus. Am J Ophthalmol 1974;77:393-39.
12) Hainsworth DP, Bierly JR, Schmeisser ET, Baker RS. Corneal topographic changes after extraocular muscle surgery. Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus 1999;3:80-6.
13) Kwito S, Sawusch MR, McDonnel PJ, et al. Effect of extraocular muscle surgery on corneal topography. Arch Ophthalmol 1991;109:873-8.
14) Dolezalova V. Changes of astigmatism after squint operations. Cekoslovenska Oftalmologie 1969;25:42-6.
15) 유지명, 류명호. 수평사시 수술 후 각막난시의 변화. 한안지 1990;31:337-41.

= ABSTRACT =

Changes in Refractive Power after Strabismus Surgery using Suturing Materials of Different Thickness

Bong Gyun Kim, M.D., Yong Ju Lee, M.D., Sueng Han Han, M.D., Jong Bok Lee, M.D.

The institute of Vision Research, Department of Ophthalmology,
Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose : We prospectively examined the effects on refractive power after strabismus surgery using suturing materials of different thickness.
Methods : Postoperative sutures were done using 6-0 vicryl on the right eye and 7-0 vicryl on the left eye in 16 patients (32 eyes) who received bilateral horizontal rectus muscle recessions. Cycloplegic refraction was performed preoperatively and at 1 week, 1 month, 3 months, and 6 months after surgery.
Results : We found a significant decrease in the refractive power at 180 °meridian resulting in with-the-rule astigmatism during the first month after surgery in the 6-0 vicryl group and during the first week in the 7-0 vicryl group. The changes in refractive power gradually returned to preoperative states in each group. There was no statistical significance between the two groups. However, the decrease in refractive power at the 180(meridian resulting in with the rule astigmatism was less in the 7-0 vicryl group.
Conclusion : With-the-rule astigmatism after horizontal muscle recession surgery is a temporary phenomenon and this tendency is decreased with the use of thinner suture materials.
J Korean Ophthalmol Soc 43(8):1482-1486, 2002

Key Words : Astigmatism, Refractive power, Strabismus surgery, Suturing mateirals

---

Reprint requests to **Sueng Han Han, M.D.**
Department of Ophthalmology, Yonsei University College of Medicine, Yongdong Severance Hospital,
#146-92, Dogok-Dong, Kangnam-Ku, Seoul 135-270, Korea.
Tel : 82-2-3497-3442, Fax : 82-2-3463-1049, E-mail : Shhan222@yumc.yonsei.ac.kr