

의학 석사학위 논문

간혈외사시에서 근시 진행과 수술 후
외편위 재발과의 상관관계

아주대학교 대학원

의학과/의학전공

김민호

간혈외사시에서 근시 진행과 수술 후
외편위 재발과의 상관관계

지도교수 국 경 훈

이 논문을 의학 석사학위 논문으로 제출함.

2013년 2월

아 주 대 학 교 대 학 원

의학과/의학전공

김 민 호

김민호의 의학 석사학위 논문을 인준함.

심사위원장 국 경 훈 인

심사위원 박 상 면 인

심사위원 안 재 홍 인

아 주 대 학 교 대 학 원

2012년 12월 14일

감사의 글

우선 본 논문이 완성되기까지 아낌없는 도움 말씀을 주시고 참된 의사의 삶에 대한 태도를 가르쳐 주신 국경훈 선생님께 감사의 말을 올립니다. 또한 부족함이 많은 저에게 연구주제 선정에서 검사 및 논문 발표, 그리고 논문이 완성될 때까지 꼼꼼하게 살펴주신 정승아 선생님께 깊은 감사를 드리며, 바쁘신 일정에도 불구하고 시간을 내주셔서 논문심사를 맡아 주시고 격려와 충고를 주신 안재홍 선생님과 박상면 선생님께 깊은 감사를 드립니다.

그리고 저를 바른 길로 이끌어 주시고 항상 따뜻하고 진실한 가르침을 주시는 유희민 선생님, 양홍석 선생님, 송지훈 선생님, 이기황 선생님, 이마빈 선생님께 머리 숙여 감사드리며, 힘들고 지칠 때 많은 도움을 주시는 의국원들에게 감사드립니다.

마지막으로 항상 제 곁에서 사랑으로 힘이 되어주는 아내와 아들에게 진심으로 감사드리며, 언제나 희생과 사랑으로 저를 이끌어 주신 아버님, 어머님! 감사하고 사랑합니다.

사랑하는 부모님, 아내와 아들에게 이 논문을 바치며, 제게 이런 기회를 허락하시며 길을 밝혀 주시는 하나님께 감사드립니다.

간헐외사시에서 근시 진행과 수술 후 외편위 재발과의 상관관계

간헐외사시에서 근시 진행과 수술 후 외편위 재발간의 상관관계를 알아보고자 하였다.

간헐외사시로 양안 외직근후전술을 시행받고 1년 이상 추적관찰이 가능하였던 118명의 의무기록을 후향적으로 조사하였다. 마지막 내원시와 수술 전 굴절이상의 차이를 추적관찰기간으로 나눈 값을 근시 진행량으로, 마지막 내원시와 수술 후 6주, 수술 후 첫날 외편위의 차이를 수술 후 재발한 외편위량으로 하여 이들간의 상관관계를 분석하였다. 이외에 재발과 관련된 임상적 특징도 살펴보았다.

평균 37.9개월 경과관찰 중 68명(57.6%)에서 -0.50 디옵터 이상의 근시 진행이 있었고, 53명(44.9%)에서 10 프리즘디옵터 이상의 외편위 재발이 있었다. 근시 진행량이 많을수록 수술 후 재발한 외편위량이 많았다($P < 0.001$). 수술직후 과교정이 되거나, 사근기능항진이 동반된 경우, 추적관찰기간이 짧은 경우에 외편위 재발이 적었으나, 수술 전 외편위량과 감각상태, 수술나이는 재발과 관계없었다.

간헐외사시에서 근시 진행이 많을수록 재발한 외편위량이 많았다. 이는 축성 근시 진행에 따른 안축길이 증가로 외직근후전술의 효과가 상대적으로 감소하였을 가능성을 제시한다.

핵심어: 양안 외직근후전술, 외편위 재발, 간헐외사시, 근시 진행, 안축길이 증가

차 례

국문요약	i
차례	ii
그림 차례	iii
표 차례	iv
I. 서론	1
II. 연구대상 및 방법	3
III. 결과	5
IV. 고찰	12
V. 결론	17
참고문헌	18
ABSTRACT	22

그림 차례

Fig. 1. Correlation between late exodrift($EOM_{final}-EOM_{6wks}$) and myopic progression··	10
Fig. 2. Schematic explanation of correlation between myopic progression and postoperative exodrift	14

표 차례

Table 1. Comparison of preoperative clinical characteristics between success group and recurred group.....	6
Table 2. Comparison of clinical findings at final follow-up between success group and recurred group.....	7
Table 3. Comparison of exodrift between myopic progression group and non-myopic progression group	9
Table 4. Risk factors related with postoperative recurrence of exotropia.....	11

I. 서론

우리나라에서 가장 흔한 사시 중 하나인 간혈외사시는 대부분 수술적 치료로 교정한다(김진우 등, 2010). 하지만 간혈외사시 수술의 초기 결과는 비교적 양호하나, 시간이 지날수록 외편위가 재발하여 부족 교정되는 경우가 많은 것으로 알려져 있다(Raab 와 Parks, 1969; 박영훈과 김명미, 1989; Hatsukawa, 1992; Maruo 등, 2001; 함경훈 등, 2002; Chia 등, 2006; Jeoung 등, 2006). Chia 등은 1년 간의 추적관찰기간 동안 10프리즘디옵터(prism diopters, PD) 이상의 재발률이 44%라고 하였고(Chia 등, 2006), Jeoung 등은 1.3년 기간 동안 재발률이 37%(Jeoung 등, 2006), Maruo 등은 4년 이상의 추적관찰기간 동안 50%라고 하였다(Maruo 등, 2001). 이러한 높은 재발률 때문에 간혈외사시 수술 후 재발과 관련된 인자에 대한 연구가 많이 진행되어 있다. 하지만 추적관찰기간, 진단 나이, 발병 나이, 수술 나이, 발병부터 수술까지의 기간, 수술 전 사시각, 수술 후 과교정, A-V 형 외사시 등이 재발과 관련될 수 있는 인자들로 제시될 뿐, 보고자 마다 의견이 다양해서 아직 명확한 관련인자는 모르는 상태이다(Hatsukawa, 1992; Maruo 등, 2001; 함경훈 등, 2002).

한편, Ekdawi 등은 20년간 간혈외사시 환자를 추적관찰하여 90%이상의 환자에서 근시가 발생하고 생존분석을 통해 같은 연령의 정상인에 비해 높은 근시 발생률을 보이는 것으로 보고하여, 간혈외사시와 근시 발생이 연관될 가능성이 있음을 제시하였다(Ekdawi 등, 2010).

본 연구에서는 간혈외사시로 수술 받은 환자를 대상으로 수술 후 근시 진행 정도를 분석하고, 이와 수술 후 재발한 외편위량 사이의 상관관계를 알아보려고 하였다.

II. 연구 대상 및 방법

2002년 11월부터 2008년 5월까지 본원에서 간혈외사시로 양안 외직근후전술을 시행받고 1년 이상 추적관찰이 가능하였던 환자의 의무기록을 후향적으로 조사하였다. 이전에 사시 수술이나 굴절교정 수술을 비롯한 안과 수술을 받았거나, 감각외사시나 마비사시, 특수사시, 영아외사시인 경우, 33cm와 5m의 조절 시표를 주시하지 못하거나, 치료되지 못한 약시가 있는 경우, 속발 내사시가 발생한 경우는 연구에서 제외하였다.

수술 전 검사로 타각적 굴절검사, 티트무스검사, 워트4등검사, 단안 및 양안운동검사, 사시각검사를 시행하였다. 사시각은 교대프리즘가림검사로 33cm 및 5m의 조절 시표를 이용하여 측정하였다. 후전량은 Parks가 제시한 양에 맞추어 시행하였다.

수술 후 사시각의 변화와 근시 진행 여부는 수술 후 1일, 6주, 1년 이후 마지막 경과관찰 시 시행한 사시각검사와 타각적 굴절검사 결과를 바탕으로 하였다. 수술 후 근시 진행 정도는 구면렌즈대응치로 표시하였으며, 환자들간의 추적관찰기간 차이를 배제하기 위해 추적관찰기간당 구면렌즈대응치 변화량으로 계산하였다. 즉, 마지막 내원일과 수술 직전의 구면렌즈대응치 차이를 수술 후 추적관찰기간으로 나눈 값으로 하였다. 하지만, 같은 추적관찰기간 동안의 변화를 비교할 때에는 마지막 내원일과 수술 직전의 구면렌즈대응치 차이를 사용하였다. 수술 후 외편위의 재발 정도는 수술 후 6주째와 수술 후 1일 측정한 사시각의 차이를 초기 외편위 재발량으로, 마지막 내원일과 수술 후

6주째 사시각의 차이를 후기 외편위 재발량으로 하고, 이 둘을 합친 값을 총 외편위 재발량으로 하여 평가하였으며, 원거리와 근거리 사시각을 따로 분석하였다.

수술 후 외편위 재발과의 연관성을 평가한 인자로는 수술 나이, 수술 전 약시치료의 과거력, 사근기능향진, 수술 전 입체시, 수술 전 사시각, 총 경과관찰기간, 수술 후 1일째 과교정, 수술 후 근시 진행량이었다. 수술 후 1일째 과교정은 수술 후 1일째 내편위를 보인 경우로 정의하였다.

근시 진행 여부는 구면렌즈대응치 변화량에 따라 -0.50 디옵터 미만의 근시 비진행군과 -0.50 디옵터 이상의 근시 진행군으로 분류하였으며, 수술 성적 평가는 마지막 내원일의 외편위각이 10PD 미만인 경우 성공군이라 하였고, 10PD 이상의 외편위를 보이는 경우를 재발군으로 정의하였다(Richard 와 Parks, 1982; Stoller 등, 1994; 최동규와 김평식, 1998).

본 연구에서 시행된 통계는 SPSS version 15.0(SPSS Inc, Chicago, IL, U.S.A.)을 사용하였다. 수술 성공군과 재발군의 임상양상을 비교하기 위해 독립표본 t -검정과 카이제곱검정을 이용하였다. 근시 진행정도와 외편위 재발량 간의 상관관계 분석을 위해서는 선형회귀분석을 이용하였고, 수술 후 외편위 재발과 관련된 인자를 평가하기 위해서는 다변량 로그회귀분석을 이용하였다. P-value 가 0.05 미만일 경우 통계학적으로 유의하다고 하였다.

III. 결 과

총 118명의 환자 중 남자가 54명(45.8%), 여자가 64명(54.2%)이었다. 마지막 내원시의 연령분포는 9세에서 21세로 평균 13.1세였으며, 양안 외직근후전술을 시행받을 당시 연령분포는 3세에서 9세로 평균 6.4세였다. 총 추적관찰기간은 12개월에서 84개월로 평균 37.9개월이었으며, 추적관찰기간 중 전체 118명의 대상 환자 중 68명(57.6%)이 -0.50 디옵터 이상의 근시 진행을 보였으며, 53명(44.9%)에서 외사시가 재발되었다. 수술 전 굴절이상은 성공군이 재발군에 비해 근시성 구면렌즈대응치를 보였고($p=0.033$), 양안 외직근후전술을 시행받을 당시 연령분포는 재발군이 성공군에 비해 유의하게 어렸다($p=0.038$). 이외에 성별, 수술 전 사시각, 수술 전 입체시, 수술 전 억제 정도, 수술 전 사근기능이상 동반, 수술 전 약시치료 과거력, 수술 전 굴절부등 비율은 두 군간에 차이를 보이지 않았다(Table 1).

Table 1. Comparison of preoperative clinical characteristics between success group and recurred group.

	Total (n=118)	Success group(n=65)	Recurred group(n=53)	P-value
Age at surgery(years)	6.39±3.06	6.89±3.58	5.77±2.15	0.038 [§]
Gender(M:F)	54:64	33:32	21:32	0.267 [‡]
Refractive error(D ^a)	-0.29±1.18	-0.49±1.33	-0.04±0.92	0.033 [§]
Anisometropia(Y : N)	1:117	1:64	0:53	1.000 [‡]
History of amblyopia treatment(Y : N)	19:99	8:57	11:42	0.314 [‡]
Angle of exodeviation at far(PD ^b)	27.89±6.87	27.31±6.77	28.60±6.99	0.312 [§]
Angle of exodeviation at near(PD ^b)	27.64±8.23	27.11±7.97	28.30±8.57	0.439 [§]
Oblique dysfunction(Y : N)	35:83	23:42	12:41	0.158 [‡]
Stereoacuity(arcsec)	228.97±359.82	237.07±436.03	219.39±244.88	0.980 [§]
W4D(FF: FS: SS: D ^c)	18:38:35:0	10:20:23:0	8:18:12:0	0.793 [‡]

a. D: diopters, b. PD: prism diopters.

c. FF: FS: SS: D = fusion at far and near: suppression at far or near: suppression at far and near: diplopia, [‡]Chi-squar test,

[§]Independent *t*-test.

최종 추적관찰 시 재발군의 외편위 재발량은 원거리에서 18.49 ± 3.93 PD, 근거리에서 20.98 ± 8.87 PD 이었고, 근시 진행 정도는 성공군에서 -0.77 디옵터인데 반해, 재발군에서는 -1.75 디옵터로 재발군에서 근시 진행량이 더 많았다 ($p < 0.001$, Table 2).

Table 2. Comparison of clinical findings at final follow-up between success group and recurred group.

	Total (n=118)	Success group (n=65)	Recurred group (n=53)	P-value §
Follow up period(months)	37.90±27.73	25.06±19.79	53.64±28.10	<0.001
Myopic Progression(D ^a)	-1.21±1.38	-0.77±1.12	-1.75±1.49	<0.001
Angle of exodeviation at far(PD ^b)	9.61±8.91	2.37±3.74	18.49±3.93	<0.001
Angle of exodeviation at near(PD ^b)	10.93±11.38	2.74±4.58	20.98±8.87	<0.001

a. D: diopter.

b. PD: prism diopter.

§ Independent *t*-test.

수술 후 근시 진행여부에 따라 살펴보면, 근시 진행군이 68명, 비진행군이 50명이었다. 총 외편위 재발량은 원거리, 근거리 모두에서 근시 진행군이 비진행군에 비해 유의하게 많았다(원거리 $p=0.002$, 근거리 $p<0.001$). 하지만, 총 외편위 재발량을 초기와 후기로 나누어 분석하면 초기 재발량에서는 두 군간에 차이를 보이지 않았으나, 후기 재발량은 근시 진행군이 비진행군에 비해 원거리, 근거리 모두에서 유의하게 많았다(원거리 $p<0.001$, 근거리 $p<0.001$, Table 3).

Table 3. Comparison of exodrift between myopic progression group and non-myopic progression group.

		Total (n=118)	Non-myopic progression group (n=50)	Myopic progression group (n=68)	P-value [‡]
Total exodrift (PD) ^a	at far	15.92±9.69	14.06±8.36	16.37±10.01	0.002
(Final – POD _{1day}) ^b	at near	15.36±12.29	12.46±9.89	16.62±12.28	<0.001
Early exodrift (PD) ^a	at far	7.75±7.17	7.84±6.07	7.69±7.92	0.908
(POD _{6wks} – POD _{1day}) ^b	at near	4.47±6.80	3.92±6.71	4.88±6.88	0.448
Late exodrift (PD) ^a	at far	6.31±7.32	3.08±6.83	8.68±7.54	<0.001
(Final – POD _{6wks}) ^b	at near	7.98±10.60	2.88±6.30	11.74±11.55	<0.001

a. PD: prism diopter. b. POD: postoperative days.

[‡] Independent *t*-test.

근시 진행도와 후기 외편위 재발량 사이에는 원거리의 경우 (원거리 외편위 재발량 = $5.775 - 1.237x$ 근시 진행량, $p=0.034$)의 상관관계가 있었고, 근거리의 경우 (근거리 외편위 재발량 = $5.243 - 2.949 x$ 근시 진행량, $p=0.001$)의 상관관계가 있었다(Fig. 1).

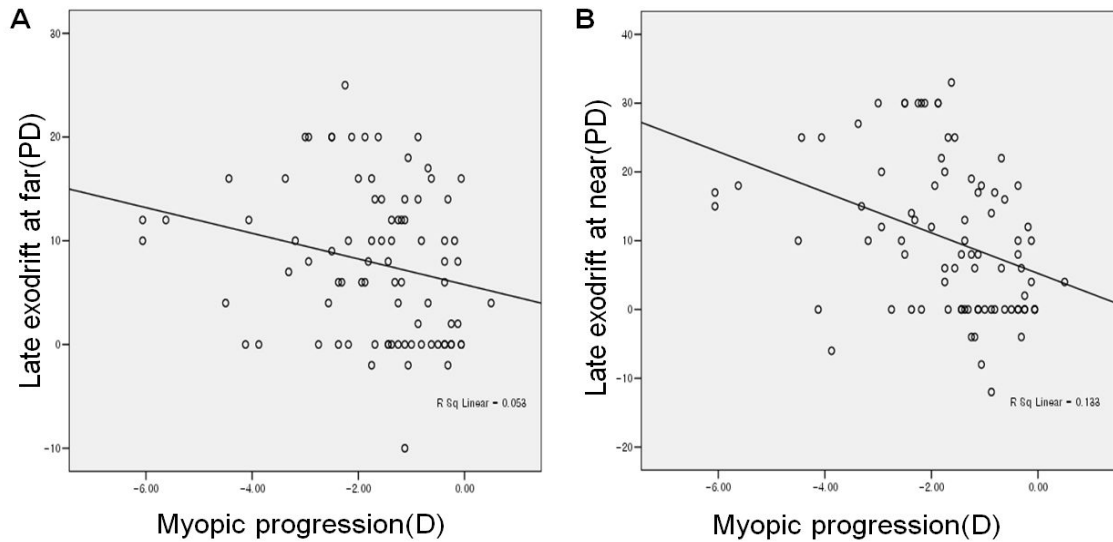


Figure 1. Correlation between late exodrift($EOM_{final} - EOM_{6wks}$) and myopic progression.

A. Late exodrift at far = $5.775 - 1.237 x$ Myopic progression ($p=0.034$, linear regression),

B. Late exodrift at near = $5.243 - 2.949 x$ Myopic progression ($p=0.001$, linear regression)

PD: prism diopters, D: diopters.

근시 진행량이 많을수록, 수술 후 추적관찰이 길수록, 수술 후 과교정이 되지 않았거나 사근기능항진을 동반하지 않았을 경우에 외편위의 재발이 많았으나, 수술 전 사시각과 감각상태, 수술 나이, 약시 치료 과거력은 재발과 상관관계를 보이지 않았다(Table 4).

Table 4. Risk factors related with postoperative recurrence of exotropia.

	Odd ratio (95% confidence intervals)
Myopic progression (SE prog/ time ^a)	0.935 (0.200, 0.772)
Follow up period	0.062 (1.018, 1.111)
Age at surgery	-0.166 (0.628, 1.142)
Gender(Male)	-1.302 (0.057, 1.301)
History of amblyopia treatment	-0.166 (0.108, 6.648)
Preop angle of deviation at far	0.179 (0.975, 1.467)
Preop angle of deviation at near	-0.085 (0.779, 1.082)
Immediate overcorrection ^b	-1.356 (1.005, 1.023)
Oblique dysfunction	-2.016 (0.025, 0.702)
Preop stereoacuity	0.000 (0.998, 1.002)
Preop W4D(FF:FS ^c)	0.840 (0.387, 13.868)
Preop W4D(FF:SS ^c)	0.997 (0.540, 13.618)

Multiple logistic analysis.

a. Progression of myopia was determined by measuring the difference in spherical equivalent of both eyes between the initial and final refraction divided by the total follow-up time per patient

b. Overcorrection group defined as patients who was esotropia at postoperative 1 day.

c. FF: FS: SS = Fusion at far and near: Suppression at far or near: suppression at far and near.

IV. 고 찰

간혈외사시는 우리나라에서 가장 흔한 사시 중 하나로 대부분 수술적 치료로 교정하게 되는데, 수술 후 장기 추적관찰 시 외편위의 재발이 많은 것으로 보고되고 있다(Raab 와 Parks, 1969; 박영훈과 김명미, 1989; Hatsukawa, 1992; Stoller 등, 1994; Maruo 등, 2001; 함경훈 등, 2002; Chia 등, 2006; Jeoung 등, 2006; Ekdawi 등, 2010). 함경훈 등은 술 후 2년 간의 추적관찰기간 동안 14.5PD 의 외편위 재발이 발생하였다고 하였으며(함경훈 등, 2002), Chia 등과 Maruo 등은 1년 간의 추적관찰기간 동안 10PD 이상의 외편위 재발률이 각각 44%와 50%라고 하였다(Maruo 등, 2001; Chia 등, 2006). 본 연구에서도 이전 연구들에서와 유사하게 평균 37.9개월간의 추적관찰기간 동안 44.9%에서 10PD 이상의 외편위 재발이 있었다.

간혈외사시 수술 후 높은 재발률로 인해 재발과 관련된 인자들에 대한 연구가 많이 진행되었다. 이재용 등은 수술 후 1일과 1주째 사시각이 클수록, 발병 후 수술까지의 기간이 길수록, 추적관찰기간이 길수록, 진단 나이와 발병 나이가 어릴수록 재발률이 높다고 하였으며(이재용과 최동규, 2002), 또 다른 연구들에서는 수술 전 약시, 사근기능이상, 수술방법, 수술 나이 등이 수술 후 외편위 재발과 연관된다고 주장하였다(Richard 와 Parks, 1982; 함경훈 등, 2002; Hatsukawa, 1992; 최동규와 김평식, 1998; Jeoung 등, 2006). 본 연구에서는 양안 외직근후전술 후 근시 진행량이 많을수록, 경과관찰기간이 길수록, 수술 직후 과교정되지 않은 경우, 사근기능향진이 없는 경우에 수술 후

외편위 재발량이 많은 것으로 나타났으나, 다른 인자들은 재발과 유의한 상관관계를 보이지 않았다.

본 연구는 양안 외직근후전술을 시행받은 간헐외사시 환자에서 수술 후 근시 진행 정도와 외편위 재발량 사이의 상관관계에 대해 알아 보고자 하였다. 수술 후 6주를 기준으로 초기와 후기 재발량을 나눈 것은 사시 수술 후 상처 회복과정이 주로 수술 후 6주까지 많이 이루어지기 때문에 수술 자체로 인한 영향을 분석에 반영하고자 함이었다(이재용과 최동규, 2002; Isenberg 와 Abdarbashi, 2009). 즉, 초기 외편위 재발량은 수술 부위의 회복지연이나 수술 직후 부족교정 등과 같은 수술 자체에 의한 재발일 가능성이 많지만, 수술 6주 이후에는 수술 자체에 의한 영향을 어느 정도 배제한 채 안구 자체의 영향, 즉 근시 진행과 같은 인자에 의한 외편위 재발을 잘 반영할 수 있을 것으로 생각하였기 때문이다. 실제 본 연구의 결과도 초기 재발량은 두 군간의 유의한 차이를 보이지 않았지만, 후기 재발량은 근시 진행군이 원거리와 근거리 모두에서 비진행군보다 많은 것으로 나타났다.

근시 진행이 양안 외직근후전술 후 외편위 재발에 영향을 미치는 기전은 크게 두 가지로 생각해 볼 수 있다. 우선, 대부분의 근시가 축성으로 진행되는 것과 관련될 수 있다. Funata 등은 원숭이 동물 실험을 통해 근시의 진행이 대부분 안축길이의 증가로 인해 발생하며, 이러한 안축길이의 증가는 주로 후극부에서 이루어 진다고 발표하였다(Funata와 Tokoro, 1990). 이를 토대로 축성근시가 진행하게 되면, 안구의 후극부가 특히 길어지게 되고, 후전하여 놓은 외직근의 부착부가 상대적으로 앞쪽으로 이동하게 되어 외직근후전술의 효과가 줄어들 수 있다(Fig. 2).

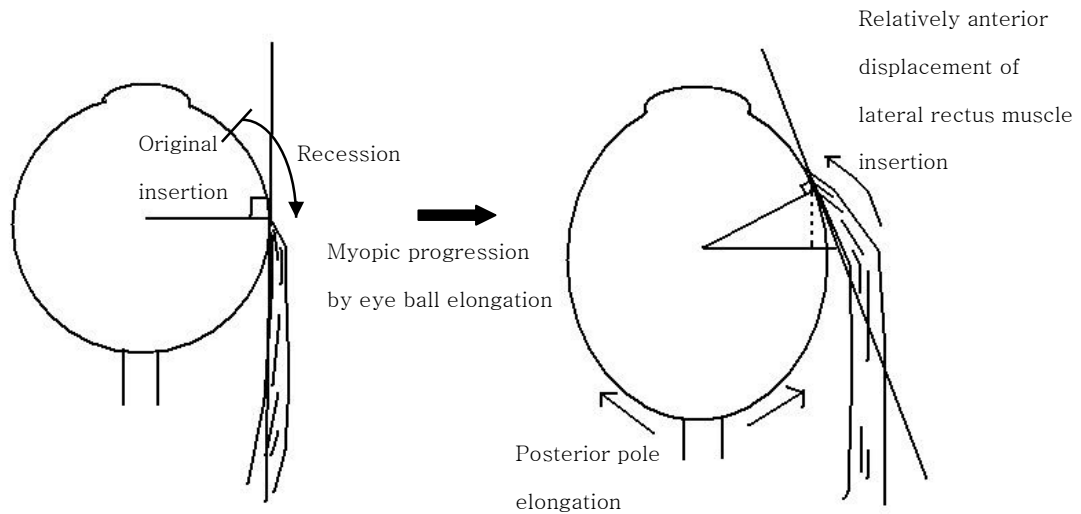


Figure 2. Schematic explanation of correlation between myopic progression and postoperative exodrift. As the progression of myopia is axial in nature, these results raise the possibility that ocular elongation may reduce the effect of recession.

하지만, 이번 연구에서 측정된 근시 진행량만으로 외직근후전술의 효과 감소를 완전히 설명할 수는 없다. 성공군에 비해 재발군에서 근시가 0.98D 더 진행하였으므로 안구길이는 대략 0.39mm 더 증가하였다(2.5D/mm) (Steinert, 2009). 안구의 단면을 완전한 원으로 가정하면 증가한 원주길이는 2.45mm이다. 한편, 성공군에 비해 재발군에서 16.12PD의 외편위가 더 발생하였다. 이미 후전된 외직근의 위치를 고려하여 1.0mm 외직근 후전에 4.5PD 교정효과가 있다고 가정하면, 3.58mm 정도의 외직근 후전이 추가로 필요한 상태이다. 추정된 원주길이의 증가량보다 필요한 외직근후전량이 1.5배정도 많은 것은 축성 안구길이 증가 이외에 다른 인자들도 외편위 재발에 영향을 주기 때문으로 생각된다. 둘째로, 근시 진행으로 인한 조절눈모음의 감소가 관련될 수 있다.

Donders 등은 고도 근시 환자에서 조절눈모음 부족이 외사시의 발생과 관련된다고 하였다(Donders, 1899). 또한 본 연구에서도 외편위 재발량이 근거리에서 보다 많았고 근시 진행과의 상관관계도 근거리에서 보다 뚜렷하였다. 이는 근거리에서 조절눈모음의 영향을 보다 많이 받는 것과 관련이 있을 것으로 생각된다(Von Noorden과 Campos, 2002).

역으로, 외편위 재발이 있는 환자가 좀더 잦은 안과 진료를 보게 되는 것이 근시 진행의 원인일 수 있다. Ekdawi 등은 간헐외사시 환자들에서 근시의 발생이 많은 것을 발표하면서 이는 간헐외사시 환자가 잦은 안과 진료를 보기 때문에 근시의 조기 진단 및 안경 교정으로 안구의 정시화 기전에 역효과를 받기 때문일 수 있다고 설명하였다(Ekdawi 등, 2010). 또한 Walsh 등은 간헐외사시 환자에서 근시 진행이 많은 이유로 간헐외사시에서 조절눈모음 노력이 많이 필요하고 이로 인해 근시가 진행하게 되는 것이라고 하였다(Walsh 등, 2000). 간헐외사시 수술 후 발생한 외편위 재발도 조절눈모음 노력을 많아지게 하면서 근시를 진행시켰을 가능성도 배제 할 수 없다. 추 후 수술 후 근시 진행과 수술 후 외편위 재발간의 인과 관계를 입증할 만한 전향적인 연구가 필요하겠다.

본 연구에는 몇 가지 한계점이 있다. 첫째, 양안 외직근후전술 후 근시 진행과 외편위 재발 사이에 의미있는 상관관계는 확인하였지만, 후향적으로 연구가 진행되어 두 인자간의 인과관계를 입증하지 못하였다. 전향적 연구를 시행하면 근시 진행 시점과 외편위각 변화 시점 사이의 시간적 선후 관계를 알 수 있을 것으로 기대된다. 둘째, 안축길이를 직접 측정하지 못하고 굴절이상값으로 측정근시의 진행을 추정한 제한점이 있다. 대부분의 근시가 안축길이

증가에 의한 것으로 알려져 있으나, 실제 안축길이 증가와 외편위 재발간의 관계를 분석하면 좀더 객관적인 결과를 얻을 수 있을 것으로 생각된다. 또한, 조절눈모음을 측정하지 않아 발생기전이나 인과관계를 밝히는데 아쉬움이 남는다. 마지막으로 대상 환자들의 추적관찰기간이 상대적으로 짧았던 것으로 생각된다. Hatsukawa 는 외사시 수술 후 4년째 외편위로의 회귀가 안정된다고 하여(Hatsukawa, 1992), 장기간의 추적관찰을 통해 외편위로의 회귀가 안정되었을 때 근시 진행의 변화에 대한 연구도 필요할 것으로 생각된다.

V. 결 론

본 연구를 통해 양안 외직근후전술을 시행받은 간혈외사시 환자에서 수술 후 근시 진행이 많을 수록, 경과관찰기간이 길수록, 수술직후 과교정되지 않은 경우, 사근기능항진이 없는 경우에 수술 후 외편위 재발량이 많은 것으로 나타났다. 이러한 인자들 중 경과관찰기간, 수술직후 과교정 유무, 사근기능항진 유무의 경우 앞선 연구들을 통해 그 연관성이 이미 주장되어 왔다. 하지만 수술 후 근시 진행 정도와 외편위 재발간의 관계를 분석한 것은 본 연구가 처음으로 그 연관성을 입증한 것만으로도 큰 의미가 있는 것으로 생각된다. 아직 수술 후 근시 진행이 외편위 재발에 영향을 미치는 정확한 기전은 알 수 없으나 축성근시의 진행으로 외직근후전술의 효과가 상대적으로 감소하기 때문인 것으로 생각된다.

본 연구는 수술 후 외편위 재발을 줄이기 위한 연구들의 기초자료가 될 수 있을 것으로 생각한다.

참고문헌

1. 김진우, 이종혁, 라상훈: 간혈외사시에서 외직근후전술 시 술 후 외편위로의 회귀: 동반된 수술방법에 따른 비교. *대한안과학회지* 52: 1326-1330, 2010
2. 박영훈, 김명미: 간혈외사시의 수술성적. *대한안과학회지* 30: 969-974, 1989
3. 이재용, 최동규: 간혈외사시에서 수술 후 재발된 환자의 임상분석. *대한안과학회지* 43: 2220-2226, 2002
4. 최동규, 김평식: 간혈외사시 교정술의 수술성적 및 이에 영향을 미치는 인자. *대한안과학회지* 39: 1255-1263, 1998
5. 함경훈, 신민철, 손미아: 간혈외사시 수술 후 시간에 따른 사시각 변화에 대한 연구. *대한안과학회지* 43: 2214-2219, 2002
6. Chia A, Seenyen L, Long QB: Surgical experiences with two-muscle surgery for the treatment of intermittent exotropia. *J AAPOS* 10: 206-211, 2006

7. Donders FC: An essay on the nature and the consequences of anomalies of refraction, 1st ed. Vol. 1. Philadelphia: P Blakiston's Son & Co, pp.59, 1899
8. Ekdawi NS, Nusz KJ, Diehl NN, Mohny BG: The development of myopia among children with intermittent exotropia. *Am J Ophthalmol* 149: 503–507, 2010
9. Funata M, Tokoro T: Scleral change in experimentally myopic monkeys. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 228: 174–179, 1990
10. Hatsukawa Y: Short-term and long-term prognosis of recession-resection surgery for exotropia. *Nihon Ganka Gakkai Zasshi* 96: 1466–1476, 1992
11. Isenberg SJ, Abdarbashi P: Drift of ocular alignment following strabismus surgery. Part 2: using adjustable sutures. *Br J Ophthalmol* 93: 443–447, 2009
12. Jeoung JW, Lee MJ, Hwang JM: Bilateral lateral rectus recession versus unilateral recess-resect procedure for exotropia with a dominant eye. *Am J Ophthalmol* 141: 683–688, 2006

13. Maruo T, Kubota N, Sakaue T, Usui C: Intermittent exotropia surgery in children: long term outcome regarding changes in binocular alignment. A study of 666 cases. *Binocul Vis Strabismus Q* 16: 265–270, 2001
14. Raab EL, Parks MM: Recession of the lateral recti. Early and late postoperative alignments. *Arch Ophthalmol* 82: 203–208, 1969
15. Richard JM, Parks MM: Intermittent exotropia. Surgical results in different age groups. *Ophthalmology* 90: 1172–1177, 1982
16. Steinert RF: Cataract surgery: expert consult, 3rd ed. Philadelphia: Saunders, pp.33–35, 2009
17. Stoller SH, Simon JW, Lininger LL: Bilateral lateral rectus recession for exotropia: a survival analysis. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 31: 89–92, 1994
18. Von Noorden GK, Campos EC: Binocular vision and ocular motility: theory and management of strabismus, 6th ed. St Louis: Mosby, pp.86–98, 2002

19. Walsh LA, Laroche GR, Tremblay F: The use of binocular visual acuity in the assessment of intermittent exotropia. *J AAPOS* 4: 154–157, 2000

- ABSTRACT -

Myopic Progression and Postoperative Exodrift in Patients with Intermittent Exotropia

Minho Kim

Department of Medical Sciences
The Graduate School, Ajou University

(Supervised by Associate Professor Kyoung Hoon Kook)

Purpose : To investigate the relationship between myopic progression and exodrift after surgery in patients with intermittent exotropia (X[T]).

Methods : One hundred eighteen patients who underwent bilateral lateral rectus recession for X(T) and had a follow-up of more than 1 year were recruited. Progression of myopia was determined by measuring the difference in spherical equivalent of both eyes between the initial and final refraction divided by the total follow-up time per patient. Postoperative exodrift was calculated by subtracting the deviation at postoperative 6 weeks from the deviation at the last follow-up, and the deviation at postoperative day 1 from the deviation at postoperative 6 weeks. Linear regression was conducted to determine the relationship between postoperative exodrift and myopic progression. The risk factors for recurrence,

defined as exodeviation of 10 prism diopters or more at the final examination, were also analyzed.

Results : Sixty-eight (57.6%) subjects showed myopic progression of -0.50 diopters or more, and 53 (44.9%) had recurrence of exotropia during the mean follow-up period of 37.9 months. Patients with myopic progression showed more exotropic drift after surgery than the patients without myopic progression ($P<0.001$). Immediate postoperative overcorrection, oblique dysfunction, and a short follow-up period were associated with a low recurrence, whereas preoperative angle of exodeviation, sensory status, and age at the time of surgery were not.

Conclusion : In patients who underwent bilateral lateral rectus recession for X(T), a greater myopic progression was related with greater postoperative exodrift. As the development of myopia was observed to be axial in nature, the results from the present study raises the possibility that ocular elongation may reduce the effect of recession.

Key word: Bilateral lateral rectus muscle recession, Exodrift, Intermittent exotropia, Myopic progression, Ocular elongation.