

인트라라식 후 빛간섭단층촬영계로 측정된 각막절편 두께의 재현성 평가

김희중¹ · 오세훈¹ · 이도형¹ · 이종현¹ · 이강일² · 김진형¹

인제대학교 의과대학 일산백병원 안과학교실¹, 대전 이안과병원²

목적 : 각막두께에 대한 빛간섭단층촬영계(OCT), 초음파 각막두께측정기, Orbscan 사이의 상관관계를 분석하고, 인트라라식 후 각막절편의 두께를 측정하여 재현성을 평가하였다.

대상과 방법 : 30명 59안을 술 전 OCT, 초음파 각막두께측정기와 Orbscan으로 중심각막두께를 측정하고 인트라라식 술 후 1주, 1달, 3달째에 OCT로 각막절편 두께를 측정한 후 의도한 각막절편 두께와 비교하였다.

결과 : 술전 중심각막두께는 OCT로 측정된 값이 다른 값보다 작았으나 각 측정치 사이에 통계적으로 유의한 차이는 없었고($p>0.01$), OCT와 초음파각막두께 측정기, OCT와 Orbscan 사이에는 각각 상관계수 0.889, 0.804로 통계적으로 유의한 상관관계가 있었다($p<0.01$). 수술 후 측정된 각막절편의 두께와 의도한 각막절편 두께 사이에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p>0.01$).

결론 : OCT는 각막두께 측정에 효과적이며, 인트라레이저는 기존의 미세각막절삭기에 비해 각막절편에 대한 재현성이 높았다. (한안지 48(12):1630-1635, 2007)

라식은 수술 후 통증이 적고, 시력 회복이 빠르며, 각막흔탁이나 감염 등의 수술 후 합병증이 적게 발생하는 장점으로 중등도 이상의 근시 환자에서 현재 널리 사용되고 있다. 그러나 라식은 엑시머레이저 굴절교정각막절제술(Photorefractive keratectomy, PRK)과 달리 미세각막절삭기를 사용하여 각막절편을 만드는 과정이 필요하며 술 중 적절한 각막절편의 형성이 성공적인 수술에 필수적인 요소이다. 각막절편과 관련된 합병증은 술 후 시력교정 저하에 큰 영향을 미치는데, 예상된 각막절편 두께에 비해 각막절편이 너무 얇으면 각막

절편의 불안정으로 미세주름이 생기거나 절편이 찢어지는 등의 합병증이 생길 수 있고, 각막절편이 두꺼우면 적절한 레이저 절제를 시행하기 어려우며 잔여각막두께가 얇아져 각막확장증을 초래할 수 있으므로 술 전에 예상된 두께의 각막절편을 만드는 것은 매우 중요하다.^{1,2} 기존의 연구들에 따르면 미세각막절삭기를 사용하여 각막절편을 만드는 경우에 측정된 각막절편의 두께가 예상한 각막절편의 두께와 20~40 μm 의 편차를 보였다.³⁻⁵ 즉, 미세각막절삭기를 사용하여 각막절편을 만들 때는 각막의 탈수 정도, 각막의 노출 정도 등에 영향을 받을 뿐만 아니라 칼날의 상태, 칼날의 진동속도, 절삭 시 안압, 칼날의 각막 통과와 용이성 등의 미세각막절삭기 자체나 작동과정과 관련된 변수에 영향을 받는다.⁶ 이러한 영향을 주는 인자들로 인해 많은 미세각막절삭기가 개발되고 발전됨에도 불구하고 현재까지 보고된 여러 연구들에서 각막절편의 정확성과 재현성을 얻는데 한계점을 보였다.^{7,8}

인트라레이저(IntraLase[®] femtosecond laser, IntraLase Corporation, Irvine)는 조직의 표면 및 주변부에는 열이나 충격전달 없이 1053 nm의 장파장레이저를 사용하여 1,000조 분의 1초 동안 조직을 태워 분자 수준에서 광붕괴(Photodisruption)가 일어나 각막 조직을 정확히 자를 수 있는 레이저 미세각막절삭기로 인트라레이저를 사용한 기존의 연구에서 각

〈접수일 : 2007년 3월 7일, 심사통과일 : 2007년 7월 31일〉

통신저자 : 김 진 형

경기도 고양시 일산구 대화동 2240

인제대학교 일산백병원 안과

Tel: 031-910-7240, Fax: 031-911-7241

E-mail: jhk0924@hanmail.net

* 본 논문의 요지는 2006년 대한안과학회 제96회 추계학술대회에서 포스터로 발표되었음.

* 본 논문의 요지는 2007년 미국 샌디애고에서 개최된 ASCRS (The American Society of Cataract and Refractive Surgery) 에서 구연으로 발표되었음.

* 본 논문은 2005년 인제대학교 학술연구조성비 보조에 의한 것임.

막절편두께가 기계식 미세각막절삭기를 사용한 경우보다 편차 및 값의 범위가 작고 각막절편과 관련된 합병증이 줄어 정확성 및 안정성이 높음을 보여주었다.⁹ 그러나, 이제까지의 각막절편두께는 술 전 각막두께에서 절편 형성 후 잔여각막 간질두께를 빼서 초음파 각막두께측정기로 측정한 값으로 측정 방법 자체의 문제점에 대한 검토가 대두되고 있어 보다 직접적으로 각막절편두께를 확인하는 방법이 필요하게 되었는데 그 중 하나가 빛간섭단층촬영영계에 의한 측정이다.¹⁰⁻¹²

이에 본 연구에서는 술 전 중심각막두께를 빛간섭단층촬영영계(Optical Coherence Tomography, VisanteTM OCT, Carl Zeiss Meditec, Germany), 초음파 각막두께측정기(Mentor, Norwell, U.S.A) 및 Orbscan (OrbscanIIz, Bausch & Lomb, U.S.A)으로 측정하여 각각의 평균값을 비교하였고, 인트라레이저의 정확성 및 재현성을 알기 위해 빛간섭단층촬영영계로 술 후 각막절편두께를 측정하여 의도한 각막절편두께(intended flap thickness)와 측정한 각막절편두께(measured flap thickness)간의 차이 정도를 비교 분석하였다.

대상과 방법

2006년 3월부터 2006년 7월까지 인트라레이저로 라식수술(인트라라식, IntraLASIK)을 받은 후 3개월 이상 경과 관찰이 가능한 30명, 59안을 대상으로 전향적 연구를 시행하였다. 본 연구는 환자의 동의를 얻은 후 진행하였으며, 각막질환, 백내장, 녹내장, 망막질환, 약시 등의 안과적 질환이 있거나 안과수술 기왕력이 환자는 연구에서 제외하였다. 수술 전 검사로 환자의 개인 병력 문진, 세극등 검사, 안저 검사, 시야검사, 현성 굴절검사, 조절마비 굴절검사, 각막곡률반경검사 및 Orbscan을 시행하였고 중심각막두께는 빛간섭단층촬영영계, 초음파 각막두께측정기 및 Orbscan으로 각각 3회씩 측정하여 평균치를 구하였다.

수술은 0.5% proparacaine hydrochloride (Alcaine[®], Alcon, U.S.A.)로 점안 마취 하에 개검기를 사용해 각막을 노출시킨 후 평형생리식염수(Balanced Salt Solution, BSS[®], Alcon-Couvreur, Belgium)로 각막, 결막, 결막낭을 세척한 후 시행하였다. 조정흡입윤으로 안구를 흡입한 후 Barraquer 안압계로 65 mmHg 정도의 압력으로 안구가 고정됨을 확인하고 applanation cone을 장착하였다. 본 연구에서는 60 kHz 인트라레이저의 래스터(raster) 방식을 사용하여 직경이 8.8 mm, 상측 경첩(superior

hinge)에 50도의 경첩각(hinge angle) 그리고 70도의 side cut angle의 각막절편을 두 술자 중 한 사람은 두께를 100 μm , 나머지는 110 μm 로 만들었다. 인트라레이저로 절편을 만든 직후에는 경계면(interface)에 microcavitation bubbles이 생기므로 10~30분 정도 기다려 microcavitation bubbles이 완전히 흡수된 것을 확인한 후에 각막절편을 spatula로 들어올려 엑시머레이저(Technolas 217 Z100 excimer laser, Bausch & Lomb, U.S.A)를 이용하여 6.0 mm의 광학부로 조사하여 각막실질부를 절삭하였다. 그리고 각막절편과 간질표면을 평형생리식염수로 세척한 후 각막절편을 다시 원위치로 놓고 각막절편과 간질이 유착되도록 약 2분간 기다린 후 levofloxacin (Cravit[®], Santen pharma, Japan)과 diclofenac sodium (Voltaren SDU[®], CIBA Vision, USA)을 점안하였다.

수술 후 1주일 동안 1% prednisolone acetate (Pred Forte[®], Allergan, Ireland)점안액과 levofloxacin (Cravit[®], Santen pharma, Japan) 점안액을 하루 4번 점안하였고 술 후 1주, 1달, 3달째에 빛간섭단층촬영영계로 각막절편두께를 측정한 후 수술 전 의도한 각막절편 두께와 비교 하였다.

통계학적인 처리는 SPSS 11.0를 사용하여 다중회귀분석 및 Wilcoxon 검사를 이용하였고 p값이 0.01 미만일 경우 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

결 과

대상 환자는 전체 30명(59안)으로 남자는 9명(18안), 여자는 21명(41안)이고 평균 연령은 26.9 ± 8.7 이었고, 수술 전 굴절 이상은 구면렌즈대응치로 평균 -4.67 ± 2.26 디옵터였다.

1. 중심각막두께 비교

빛간섭단층촬영영계, 초음파각막두께 측정기 및 Orbscan으로 측정한 평균 중심각막 두께 (평균값 \pm 표준편차)는 각각 $520.1 \pm 21.9 \mu\text{m}$, $530.5 \pm 23.4 \mu\text{m}$, $541 \pm 28.4 \mu\text{m}$ 으로 각 측정치 사이에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p > 0.01$, Fig. 1).

중심각막두께 측정값의 상관성에 대한 분석에서는 빛간섭단층촬영영계와 초음파각막두께 측정기 사이의 상관계수는 0.889이고 빛간섭단층촬영영계와 Orbscan의 상관계수는 0.804로 모두 통계적으로 유의하게 높은 상관관계를 보였다($p < 0.01$, Fig. 2, 3).

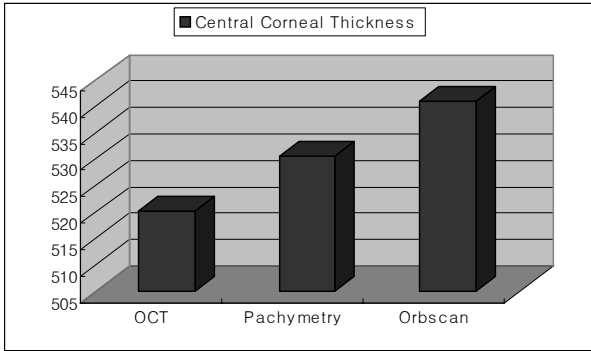


Figure 1. Comparison of preoperative central corneal thickness. There is no statistically significant difference among the three groups ($p>0.01$).

2. 술 전 의도한 각막절편 두께와 술 후 빛간섭단층촬영계로 측정된 각막절편 두께의 비교

59안 중 36안에서는 $100\ \mu\text{m}$ ($100\ \mu\text{m}$ 군), 23안에서는 $110\ \mu\text{m}$ ($110\ \mu\text{m}$ 군) 두께로 각막절편을 만들었다. 술 후 1주일째 $100\ \mu\text{m}$ 군에서는 측정된 각막절편두께(평균값 \pm 표준편차)는 $106.2\pm 12.8\ \mu\text{m}$ (범위: $86\sim 127\ \mu\text{m}$)를 보였고 $110\ \mu\text{m}$ 군에서는 평균값이 $117.8\pm 7.8\ \mu\text{m}$ (범위: $105\sim 133\ \mu\text{m}$)를 보였다. 술 후 1달째 측정된 각막절편두께의 평균값은 $100\ \mu\text{m}$ 군과 $110\ \mu\text{m}$ 군에서 각각 $103.5\pm 19.6\ \mu\text{m}$ (범위: $78\sim 134\ \mu\text{m}$)와 $125.1\pm 14.5\ \mu\text{m}$ (범위: $107\sim 145\ \mu\text{m}$)이었다. 술 후 3달째에는 $100\ \mu\text{m}$ 군과 $110\ \mu\text{m}$ 군에서 각각 평균값이 $104.9\pm 17.6\ \mu\text{m}$ (범위: $75\sim 128\ \mu\text{m}$), $118.9\pm 13.6\ \mu\text{m}$ (범위: $98\sim 142\ \mu\text{m}$)를 보였다. 두 군에서 술 후 경과관찰 기간 동안 의도한 각막절편두께에 대해 빛간섭단층촬영계로 측정된 각막절편두께 사이에는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다 ($p>0.01$, Table 1).

Fig. 4는 의도한 각막절편에 대한 측정된 각막절편의 차이의 분포를 보여주는 그래프로 $10\ \mu\text{m}$ 이하의 차이를 보이는 경우가 수술 후 1주째는 59안 중 38안 (64.4%)에서 1달째는 24안(42.4%), 그리고 3달째는

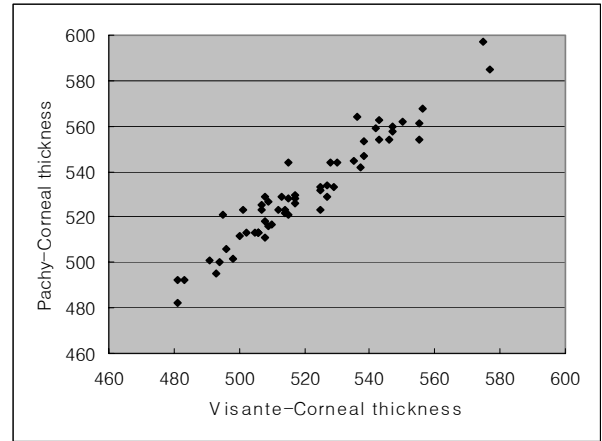


Figure 2. Scattergram showing the correlation between the preoperative central corneal thickness by ultrasound pachymetry and the preoperative central corneal thickness by OCT.

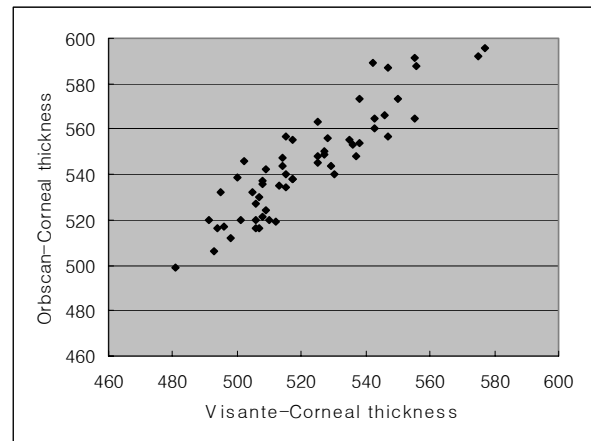


Figure 3. Scattergram showing the correlation between the preoperative central corneal thickness by Orbscan II and the preoperative central corneal thickness by OCT.

31안(52.5%)에서 나타났고, $20\ \mu\text{m}$ 이상의 차이를 나타내는 경우는 수술 후 1주째는 59안 중 10안(16.9%)에서 1달째는 24안(42.4%), 그리고 3달째는 17안(28.8%)에서 보였다.

Table 1. Comparison of measured flap thickness at postoperative periods.

No statistical difference between measured and intended flaps ($p>0.01$)

	1 week		1 month		3 months	
Intended flap thickness (μm)	100	110	100	110	100	110
Measured flap thickness (μm)	106.2 ± 12.8	117.8 ± 7.8	103.8 ± 19.9	125.1 ± 14.5	104.8 ± 17.6	118.9 ± 13.6
Range (μm)	(86~127)	(105~133)	(78~134)	(107~145)	(75~128)	(98~142)
p-value	0.09	0.02	0.45	0.02	0.31	0.09

Mean \pm S.D.

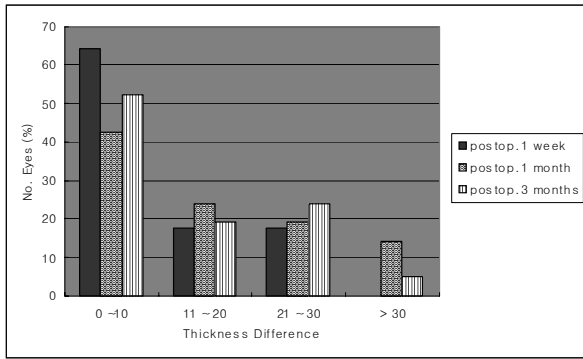


Figure 4. Distribution of flap thickness difference.

고 찰

기존의 각막두께나 술 후 각막절편두께 측정에는 초음파각막두께 측정기 및 Orbscan이 흔히 사용되어왔다. 그 중 초음파각막두께 측정기는 각막두께 측정 시 점안마취가 필요하며 측정하고자 하는 곳에 정확히 위치하여야 하고 각막표면에 평행하게 접촉하여야 정확한 측정이 가능하다는 제한점을 가진다. 그리고 초음파 각막두께측정기로 각막절편의 두께를 측정할 때는 술 전 중심각막두께와 각막절편을 만든 후 형성된 기질층(stromal bed)의 두께를 측정하여 그 두 값의 차이로 구하는 방법(subtraction measured method)을 이용하는데, 이런 방법은 절편을 만들기 전과 같은 위치에서 검사가 이루어지지 않을 수 있고 기질층의 수분에 의한 영향을 배제할 수 없으며, 초음파의 속도나 검사자의 술기에 따른 오차 등으로 정확성이 떨어질 수 있다고 지적되어 왔다.^{10,13} 특히 인트라레이저 사용시 광붕괴로 형성된 microcavitation bubbles의 영향으로 인해 1500~1700 ms속도의 초음파 각막두께 측정기의 경우 측정자체가 되지 않는 경우도 술 자들은 체험한바 있다.

Orbscan도 각막 두께 측정에 사용되어왔는데 Tomas et al¹³는 28안을 대상으로 라식수술 전과 술 후의 각막두께를 빛간섭단층촬영계, 초음파 각막두께측정기, 그리고 Orbscan으로 측정한 결과 술 전 각막두께는 초음파 각막두께측정기와 Orbscan으로 측정한 평균 값은 비슷한 반면 빛간섭단층촬영계에서 유의한 수준으로 낮은 측정값을 보였다. 본 연구에서도 술 전 중심각막두께를 빛간섭단층촬영계, 초음파 각막두께측정기, 그리고 Orbscan으로 측정하여 비교하였는데 평균 측정값이 각각 $520.1 \pm 21.9 \mu\text{m}$, $530.5 \pm 23.4 \mu\text{m}$, $541 \pm 28.4 \mu\text{m}$ 으로 나타나 통계적으로 유의한 차이는 아니었지만 OCT로 측정한 값이 다른 두 검사 값에 비해 낮게 나타나 기존 연구에 상응하는 결과를 보였다.

그리고 Tomas et al¹³의 연구에서 술 후의 각막두께는 술 후 1일째와 1주째는 Orbscan으로 측정한 평균값이 빛간섭단층촬영계로 검사한 값에 비해 유의하게 낮은 값을 보이다가 술 후 1달째는 두 검사간에 유의한 차이를 보이지 않았는데 이에 대해 Wang et al¹⁴는 술 후 초기에는 기질층의 수화(stromal hydration)로 인한 각막부종 및 상처치유과정(wound healing process)으로 인한 각막상피 과형성(epithelial hyperplasia)이 굴절률(refractive index)에 영향을 주므로 optical scanning slit을 기본으로 하는 Orbscan에서는 술 후 초기엔 각막두께 측정값이 실제 두께에 비해서 낮게 측정되는 경향이 있어 정확성이 떨어진다고 설명하였다. 또한 Orbscan으로 각막절편두께를 구하는 방법은 술 전과 술 후의 각막두께를 레이저 절삭량을 고려하여 계산하는 방법이 있으나 레이저로 절삭된 두께가 기계상의 수치와 정확하게 일치한다고 볼 수 없으므로 이 또한 보편적인 방법으로 인정받을 수 있는 방법은 아니다.

빛간섭단층촬영계는 1310 nm의 파장으로 낮은 간섭성의 간섭계(low coherence interferometry)를 이용하여 고해상도 이미지(high-resolution imaging)를 나타낼 수 있는 비접촉성 및 비침습적인 검사기제로 각막의 단면(cross-section)을 실시간으로 보여주므로 라식수술 후 각막절편을 직접 보고 정확히 측정할 수 있다.^{16,17} 하지만 본원에서 각막절편 두께를 빛간섭단층촬영계로 측정한 결과 술 후 1달째부터는 각막중심부위에서 각막절편과 기질 사이의 경계가 화면상 모호해지면서 정확한 검사가 어려웠고 검사결과도 술 후 1주째에 비해 술 후 1달째나 3달째의 측정값이 범위가 넓고 표준편차가 크게 나타났다. 즉, 수술 후 1달째부터는 각막절편의 두께를 결정하는데 있어서 검사자의 주관이 많이 개입되면서 검사결과에 대한 정확성 및 신뢰도가 낮아지므로 각막절편의 형성에 대한 인트라레이저의 재현성(reproducibility)을 평가하는데 있어서 술 후 1달째와 3달째의 빛간섭단층촬영계 검사결과가 정확하지 않을 수도 있다는 한계점을 보였다. 그럼에도 불구하고 기존의 미세각막 절삭기로 만든 각막절편이란 절편 내에서도 다양한 절편두께를 보이는 데 비해 인트라레이저로 만든 각막절편은 어느 부분에서나 거의 일정한 두께를 보여서 인트라레이저 각막절편의 우수성을 확인할 수 있었다.

각막절편은 두 술자의 기호에 따라 각각 $100 \mu\text{m}$, $110 \mu\text{m}$ 로 만들었는데 술 후 1주째의 각막절편두께 측정값이 $100 \mu\text{m}$ 의 두께로 만든 경우에는 평균 $106.2 \pm 12.8 \mu\text{m}$ (범위: $86 \sim 127 \mu\text{m}$), $110 \mu\text{m}$ 의 두께로 만든 경우에는 평균 $117.8 \pm 7.8 \mu\text{m}$ (범위: $105 \sim 133$

μm)로 비교적 편차가 작고 좁은 값의 범위를 보였는데 이것은 기존의 다른 연구에서와 비슷한 결과로 인트라레이저가 각막절편을 만드는데 있어서 높은 재현성을 가짐을 알 수 있었다.¹⁸⁻²⁰ 특히 Stahl et al²⁰은 본 연구에서처럼 인트라레이저를 사용하여 각막절편을 만든 후 OCT로 각막절편두께를 측정하였는데 그 결과 $110 \mu\text{m}$ 로 의도한 각막절편의 두께가 수술 후 측정값이 평균 $112 \pm 5 \mu\text{m}$ (범위: $87 \sim 118 \mu\text{m}$)을 보임으로서 인트라레이저의 각막절편두께 재현성이 매우 우수함을 보여주었다.

결론적으로, OCT는 초음파 각막두께측정기와 Orbscan보다 낮은 값을 나타내지만 통계적으로 유의한 수준은 아니었고 다른 두 검사와 높은 수준의 상관관계를 보여 각막두께 측정에 유용한 검사임을 알 수 있었다. 그리고 술 후 각막절편 두께 측정에 있어서도 기존의 검사들이 가지는 제한점을 뛰어넘어 정확한 검사가 가능했지만 술 후 경과기간이 오래되면서 검사의 정확성이 떨어지는 단점을 나타내기도 했다. 그러므로 OCT를 이용한 각막절편 두께 측정 시엔 절단면의 경계가 모호해지는 기간 전에 검사를 하고 이에 대해서는 좀 더 연구가 필요할 것으로 사료된다.

그리고 인트라레이저는 수술 1주째의 검사 결과로 미루어 기존의 연구에 상응하는 결과를 나타냈으므로 각막절편 형성에 있어서 높은 수준의 재현성을 가짐을 알 수 있었다. 그러므로 향후 라식 수술의 안정성과 정확성을 향상시키기 위해서는 인트라레이저를 이용한 라식 수술 및 각막절편두께 검사방법에 대한 지속적인 발전이 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

- 1) Cho HS, Tchah HW. Incidence of Flap Complications of Hansatome (R) in Laser in Situ Keratomileusis. J Korean Ophthalmol Soc 2003;43:692-8.
- 2) Seiler T, Koufala K, Richter G. Iatrogenic keratectasia after laser in situ keratomileusis. J Refract Surg 1998;14:312-7.
- 3) Arbelaez MC, Nidek MK. 2000 microkeratome clinical evaluation. J Refract Surg 2002;18:357-60.
- 4) Ucakhan O. Corneal flap thickness in laser in situ keratomileusis using the Summit Krumeich-Barraquer microkeratome. J Cataract Refract Surg 2002;28:798-804.
- 5) Shemesh G, Dotan G, Lipshitz I. Predictability of corneal flap thickness in laser in situ keratomileusis using three different microkeratome. J Refract Surg 2002;18:347-51.
- 6) Cho WH, Lee DC, Chang MH. Preoperative Factors related to Corneal Flap Thickness in LASIK using Microkeratome. J Korean Ophthalmol Soc 2006;47:607-12.
- 7) Jacobs BJ, Deutsch TA, Rubenstein JB. Reproducibility of corneal flap thickness in LASIK. Ophthalmic Surg Lasers 1999;30:350-3.
- 8) Yildirim R, Aras C, Ozdamar A, et al. Reproducibility of corneal flap thickness in laser in situ keratomileusis using the Hansatome microkeratome. J Cataract Refract Surg 2000;26:1729-32.
- 9) Binder PS. One thousand consecutive IntraLase laser in situ keratomileusis flaps. J Cataract Refract Surg 2006;32:962-9.
- 10) Flanagan GF, Binder PS. Precision of flap measurements for laser in situ keratomileusis in 4428 eyes. J Refract Surg 2003;19:113-23.
- 11) Thompson RW Jr, Choi DM, Price MO, et al. Noncontact optical coherence tomography for measurement of corneal flap and residual stromal bed thickness after laser in situ keratomileusis. J Refract Surg 2003;19:507-15.
- 12) Eisner RA, Binder PS. Technique for measuring laser in situ keratomileusis flap thickness using the IntraLase laser. J Cataract Refract Surg 2006;32:556-8.
- 13) Tomas J, Wang J, Rollins AM, et al. Comparison of corneal thickness measured with Optical Coherence Tomography, Ultrasound pachymetry, and a Scanning slip method. J Refract Surg 2006;22:671-8.
- 14) Wang J, Tomas J, Cox I, et al. Noncontact measurements of central corneal epithelial and flap thickness after laser in situ keratomileusis. Invest Ophthalmol Vis Sci 2004;45:1812-6.
- 15) Izatt JA, Hee MR, Swanson FA, et al. Micrometer-scale resolution imaging of the anterior eye in vivo optical coherence tomography. Arch Ophthalmol 1994;112:1584-9.
- 16) Radhakrishnan S, Rollins AM, Roth JE, et al. Real-time optical coherence tomography of the anterior segment at 1310nm. Arch Ophthalmol 2001;119:1179-85.
- 17) Talamo JH, Meltzer J, Gardner J. Reproducibility of flap thickness with IntraLase FS and Moria LSK-1 and M2 microkeratome. J Refract Surg 2006;22:556-61.
- 18) Binder PS. Flap dimensions created with the IntraLase FS laser. J Cataract Refract Surg 2004;30:26-32.
- 19) Kezirian GM, Stonecipher KG. Comparison of the IntraLase femtosecond laser and mechanical keratomes for laser in situ keratomileusis. J Cataract Refract Surg 2004;30:804-11.
- 20) Stahl JE, Durrie DS, Schwendeman FJ, et al. Anterior Segment OCT Analysis of Thin IntraLase Femtosecond Flaps. J Refract Surg 2007;23:555-8.

=ABSTRACT=

Reproducibility of IntraLASIK Flap Thickness Measured with Optical Coherence Tomography

Hee Jung Kim, M.D.¹, Sae Hoon Oh, M.D.¹, Do Hyung Lee, M.D., Ph.D.¹,
Jong Hyun Lee, M.D.¹, Kang Il Rhee, M.D., Ph.D.², Jin Hyoung Kim, M.D.¹

*Department of Ophthalmology, Ilsan Paik Hospital, Inje University College of Medicine¹, Gyeonggi, Korea
Rhee Eye Hospital², Daejeon, Korea*

Purpose: To investigate the relationship among optical coherence tomography (OCT), ultrasound pachymetry, and Orbscan in central corneal thickness measurement and to evaluate the reproducibility of flap thickness using an IntraLase femtosecond laser.

Methods: Central corneal thickness was measured by OCT, ultrasound pachymetry, and Orbscan in 59 eyes of 30 patients before LASIK. After IntraLASIK, the corneal flap thickness measured using OCT was compared with the intended corneal flap thickness.

Results: Central corneal thickness measured by OCT was thinner than that measured by other instruments preoperatively, but there was no significant difference among these methods ($p>0.01$), and corneal thickness values obtained by ultrasound pachymetry and Orbscan correlated well with those obtained by OCT (r ranged from 0.804 to 0.889, $p<0.01$). After IntraLASIK, there was no significant difference between the mean measured flap thickness and the intended flap thickness ($p>0.01$).

Conclusions: OCT is a relatively accurate instrument for measuring corneal thickness and can easily measure the corneal flap thickness after LASIK. Compared with the results of a previous study, the mean measured flap thickness in this study was more reproducible with the IntraLase femtosecond laser.

J Korean Ophthalmol Soc 48(12):1630-1635, 2007

Key Words: Corneal flap thickness, IntraLase femtosecond laser, Optical coherence tomography

Address reprint requests to **Jin Hyoung Kim, M.D.**

Department of Ophthalmology, Ilsan Paik Hospital, Inje University College of Medicine

#2240 Daehwa-dong, Ilsan-gu, Goyang-si, Gyeonggi-do 411-706, Korea

Tel: 82-31-910-7240, Fax: 82-31-911-7241, E-mail: jhk0924@hanmail.net