

## 굴절교정수술 환자에서 Dynamic Contour Tonometer를 이용한 안압 측정

최현준<sup>1</sup> · 김선웅<sup>2</sup> · 김태임<sup>2</sup> · 김응권<sup>2</sup>

국민건강보험공단 일산병원<sup>1</sup>, 연세대학교 의과대학 안과학교실 시기능연구소<sup>2</sup>

**목적** : 굴절교정수술(PRK)을 받은 환자를 대상으로 Dynamic Contour Tonometer (DCT)를 이용한 안압측정의 유용성을 평가하고자 하였다.

**대상과 방법** : PRK를 시행받고 3개월 이상 경과한 환자 24명, 30안의 술 전 및 술 후 안압을 골드만압평안압계(GAT)와 비접촉성안압계(NCT) 및 DCT를 이용하여 측정하였다.

**결과** : 술 전후에 있어서 중심각막두께(CCT)와 GAT 및 NCT에 의한 측정안압은 서로 상관관계가 컸으나(CCT vs GAT:  $r^2=0.31$ ,  $p<0.01$ , CCT vs NCT:  $r^2=0.39$ ,  $p<0.01$ ), DCT는 상관관계가 적었다(CCT vs DCT:  $r^2=0.14$ ,  $p=0.32$ ). 술 후 CCT의 감소는  $73.70\pm26.92 \mu\text{m}$ 였고, 술 전에 비해 술 후의 GAT, NCT 및 DCT에 의한 측정안압 변화는 각각  $-2.43\pm2.86 \text{ mmHg}$  ( $p<0.01$ ),  $-3.83\pm2.34 \text{ mmHg}$  ( $p<0.01$ ),  $0.44\pm1.51 \text{ mmHg}$  ( $p=0.125$ )로, DCT에서만 술 전후에 측정한 안압 간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

**결론** : PRK 시행 후 CCT의 감소는 DCT를 이용한 안압측정에 영향을 주지 않으며, 따라서 DCT는 굴절교정수술을 시행한 눈의 안압측정에 유용하리라 생각된다.

〈한안지 49(4):577-582, 2008〉

안압의 측정은 녹내장의 진단 및 치료에 중요한 검사이다. 안압의 측정방법은 전방 내에 Manometer를 직접 연결시켜 검사하는 것이 가장 정확한 방법이지만, 임상에서 환자에게 응용하기는 불가능하며, 현재 가장 널리 사용되는 방법은 각막을 통하여 간접적으로 안압을 측정하는 비접촉성안압계나 골드만압평안압계이다. 이 두 종류의 안압계는 모두 각막의 일정 면적을 편평하게 하는데 필요한 압력을 측정하는 원리를 이용하고 있으며, 고안압이나 저안압에서는 오차가 있을 수 있으나, 정상 안압 범위에서는 두 안압계의 측정치 사이에는 상당히 높은 상관관계가 있는 것으로 알려져 있다.<sup>1,2</sup> 이 두 안압계는 Imbert-Fick's law에 근거하여 안압을 측정하는데 이 법칙에 따르면 측정안압은 각막 두께, 각막만곡도 등 여러 각막인자에 영향을 받는다.<sup>3</sup> 따라서, 굴절교정수술 후에는 중심각막이 얇고 편평해

지므로, 압평 안압계에 의해 측정된 안압은 실제보다 낮게 측정될 것이며, 실제보다 낮게 측정된 안압은 점 점 증가하는 굴절교정수술을 받은 환자들에 있어서 녹내장의 진단을 늦추게 되는 결과를 초래할 수 있다.<sup>4</sup> 또한, 굴절교정수술 후 스테로이드를 장기간 사용하는 환자의 경우, 스테로이드로 인해 안압 상승이 유발되더라도 안압의 저평가로 인해 이를 인지하지 못하게 되어 치명적인 시신경 손상의 진행을 간과할 수도 있다.<sup>5-7</sup>

최근 소개된 DCT (Dynamic contour tonometer, Pascal, Swiss Microtechnology AG, Port, Switzerland)는 각막의 형태적 특징에 영향을 받지 않도록 제작된 비 압평 접촉성 안압계로서 각막두께와 상관관계가 적은 것으로 알려져 있다. DCT의 각막 접촉부분은 직경이 7 mm (곡률반경: 10.5 mm)의 오목한 형태로서, 중심부위에 1.2 mm 크기의 압력센서가 내장되어 있다. DCT는 비접촉성안압계나 골드만압평안압계와 달리 각막의 정점과 접촉시에 각막표면의 형태변화가 거의 없게 되며, 따라서 이론적으로 각막 내에 작용하는 모든 방향의 힘들이 각막 접촉부분에 내장되어 있는 압력센서로 균등하게 향하게 된다.<sup>8,9</sup> Kniestedt et al<sup>9</sup>은 해부용 사체를 통한 연구에서 DCT에 의한 안압의 측정치가 Manometer에 의한 측

〈접수일 : 2007년 5월 31일, 심사통과일 : 2007년 10월 16일〉

통신저자 : 김 응 권

서울시 서대문구 신촌동 134  
연세대학교 신촌세브란스병원 안과  
Tel: 02-2228-3577, Fax: 02-312-0541  
E-mail: eungkkim@yumc.yonsei.ac.kr

정치와 통계적으로 의미 있게 비슷한 것으로 보고하였다. 그러나 국내에서는 아직 DCT에 대한 임상연구가 아직 미흡하다.

이에 본 저자들은 PRK를 시행한 환자들을 대상으로 중심각막두께와 골드만압평안압계, 비접촉성안압계 및 DCT에 의해 측정된 안압의 상관관계 및 수술 전후의 중심각막두께 변화에 따른 세 안압계에 의한 측정치의 변화를 알아보았다.

## 대상과 방법

2006년 1월부터 2006년 8월까지 본원에서 단일 술자에 의해 PRK를 시행 받고 3개월 이상 경과한 24명, 30안을 대상으로 하였다. 대상 환자 모두 세극등 검사 및 안저 검사에서 시신경유두 주변의 근시변성을 제외한 다른 이상소견을 나타내지 않았으며, 과거력상 녹내장을 포함한 안과 질환이나 수술 및 외상 등의 특이 소견이 없는 환자들을 포함하였다.

안압은 먼저 비접촉성안압계(CT-50, Topcon, Japan)로 국소마취없이 5~10초 간격으로 연속 3회에 걸쳐 측정되었고, 이의 평균값을 측정치로 하였다. 이 때 눈물이 결막낭에 고이지 않도록 주의하였다. 약 30분 후 0.5% Proparacaine으로 점안마취하고, 누액을 형광염색지로 염색한 후 골드만압평안압계(Haag-Streit, Köniz, Switzerland)로 2회 연속 안압을 측

정하였으며, 이의 평균값을 측정치로 기록하였다. 약 30분 후에 0.5% Proparacaine으로 다시 점안마취하고, DCT로 3회 연속 안압을 측정하였으며, 이의 평균값을 측정치로 하였다. 이 때 DCT 계기판상의 Q 수치(Quality score)가 3 이내인 경우의 측정치만을 기록하였다. 안압측정이 끝난 후, 중심각막두께를 Ultrasonic pachymeter (UP-1000, Nidek, Tokyo, Japan)로 5회 연속 측정하였으며, 이의 평균값을 측정치로 기록하였다. 중심각막두께와 측정안압과의 관계를 알아보기 위해 중심각막두께와 각 안압계에 의한 측정안압과의 상관관계를 구하였고, PRK 전후의 측정안압 변화를 비교하였다. 또한, 골드만압평안압계에 의한 PRK 전후의 측정안압을 Zadok et al<sup>23</sup>이 제시한 수식을 이용하여 보정하여 비교해 보았다.

통계적 분석은 SPSS for windows 12.0을 이용하였고, 중심각막두께와 각 안압계에 의한 측정안압의 상관관계는 선형회귀분석을 이용했으며, 각 안압계에 의한 측정안압의 술 전과 술 후에 있어서의 차이는 paired *t*-test를 이용하여 분석하였다. 모든 경우에 *p*<0.05인 경우를 통계적으로 의미가 있는 것으로 보았다.

## 결 과

대상은 총 24명, 30안(남자: 8명 12안, 여자: 16명 18안) 이었고, 나이는 27.8±7.4 (20~45) 세였으며, 술 전 구면렌즈 대응치 및 각막절삭두께는 각각 5.99±1.66 (-2.13 to -8.63)D, 66.27±18.36 (21~98) μm 였다(Table 1). 술 전 평균 중심각막두께, 골드만압평안압계, 비접촉성안압계 및 DCT 측정값은 각각 552±20.4 (521~601) μm, 13.7±2.77 (10~17) mmHg, 14.4±2.22 (10~19) mmHg, 16.26±2.22 (13.0~20.5) mmHg였으며, 술 후 평균 측정값은 각각 478±34.01 (411~547) μm, 11.3±2.11 (8~15) mmHg, 10.57±1.92 (7~14) mmHg, 16.69±2.37 (12.2~21.8) mmHg 였다(Table 2).

**Table 1.** Preoperative demographic and clinical data of subjects

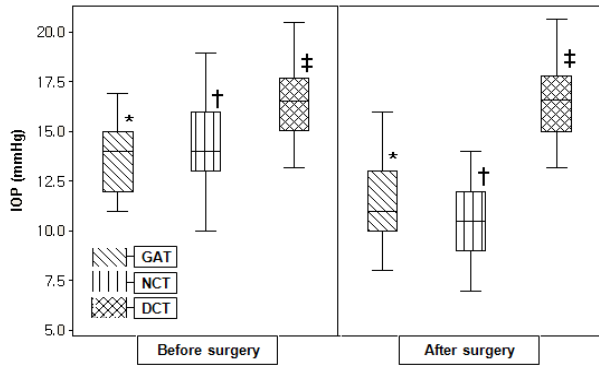
Number	24 patients (30 eyes)
Sex (M:F)	8:16
Age (years)	27.8±7.4 (23~33)
Ref (D)	5.99±1.66 (-2.13 to -8.63)
Ablation depth (μm)	66.27±18.36 (21~98)

Data are expressed as the mean±SD, with the range in parentheses; Ref=refractive error; D=dioptric spherical equivalent.

**Table 2.** Difference between pre- and post-PRK clinical data of subjects

	Pre-PRK	Post-PRK	Δ	<i>p</i> *
GAT (mmHg)	13.70±2.77 (10~17)	11.30±2.11 (8~15)	2.43±2.86	<0.01
NCT (mmHg)	14.40±2.22 (10~19)	10.57±1.92 (7~14)	3.83±2.34	<0.01
DCT (mmHg)	16.26±2.22 (13.0~20.5)	16.69±2.37 (12.2~21.8)	0.44±1.51	0.125
CCT (μm)	552.37±20.40 (521~601)	478.67±34.01 (411~547)	73.70±26.92	<0.01

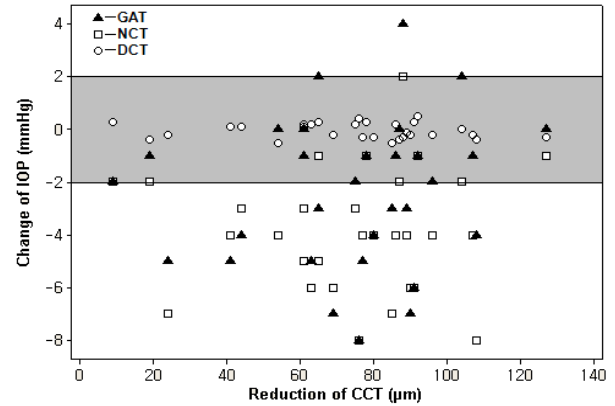
Data are expressed as the mean±SD, with the range in parentheses; PRK=photorefractive keratectomy; Δ=Difference between pre- and post-PRK data; CCT=central corneal thickness; GAT=Goldmann applanation tonometric intraocular pressure; NCT=non-contact tonometric intraocular pressure; DCT=dynamic contour tonometric intraocular pressure; \* *t*-test.



**Figure 1.** Pre- and post-PRK IOP measurements by GAT, NCT, and DCT (mean $\pm$ SD). The decrease in GAT and NCT measurements after PRK was statistically significant (\* $p<0.01$ ,  $^{\dagger}p<0.01$ ). The DCT measurements preoperatively and postoperatively did not differ significantly ( $^{\dagger}p=0.125$ ). Box plots of median (center line), 25th and 75th percentile values (bottom and top lines) and range of values (brackets); PRK=photorefractive keratectomy; IOP=intraocular pressure; CCT=central corneal thickness; GAT=Goldmann applanation tonometric intraocular pressure; NCT=non-contact tonometric intraocular pressure; DCT=dynamic contour tonometric intraocular pressure.

술 전과 술 후의 안압 측정치를 살펴보면, 술 후 측정 한 안압이 술 전에 비해 골드만압평안압계와 비접촉성안압계의 경우는 더 낮았으나(GAT,  $2.43\pm 2.86$  mmHg,  $p<0.01$ ; NCT,  $3.83\pm 2.34$  mmHg,  $p<0.01$ ), DCT는 술 전과 술 후 측정치의 통계적인 차이가 없었다( $0.44\pm 1.51$  mmHg,  $p=0.125$ ) (Table 2, Fig. 1). 술 후 중심각막두께의 감소는  $73.70\pm 26.92$   $\mu$ m였으며, 이에 따른 각 안압계에 의한 측정안압 변화의 정도를 비교해 보면, DCT에 의한 측정안압 변화는 대부분 술 전에 비해  $\pm 2$  mmHg 범위 이내에 포함되었으나, 골드만압평안압계와 비접촉성안압계는 모두 측정안압의 변화가 2 mmHg보다 큰 경우가 대부분이었다 (Fig. 2).

중심각막두께에 따른 세 안압계의 측정안압을 비교한 결과, 골드만압평안압계와 비접촉성안압계 모두 중심각막두께와 상관관계가 있었다(CCT vs GAT:  $r^2=0.31$ ,



**Figure 2.** Correlation between changes in IOP readings and reduction of CCT after PRK as measured by GAT, NCT and DCT. Most of the DCT values lay within  $\pm 2$  mm Hg from the preoperative baseline values, whereas most change of GAT and NCT lay below this boundary, indicating an underestimation of IOP in the treated eye; PRK=photorefractive keratectomy; IOP=intraocular pressure; CCT=central corneal thickness; GAT=Goldmann applanation tonometric intraocular pressure; NCT=non contact tonometric intraocular pressure; DCT=dynamic contour tonometric intraocular pressure.

$p<0.01$ , CCT vs NCT:  $r^2=0.39$ ,  $p<0.01$ ). 그러나, DCT는 중심각막두께와 의미있는 상관관계가 없었다( $r^2=0.029$ ,  $p=0.195$ ) (Fig. 3). Shih et al<sup>11</sup>이 제시한 각막두께에 따른 골드만압평안압계에 의한 안압 측정치의 보정수식을 이용하여 골드만압평안압계에 의한 측정안압을 보정해 보았다. 보정하기 전의 PRK 전후 안압의 차이는  $2.43\pm 2.86$  mmHg ( $p<0.01$ ), 보정한 후에는 차이가  $1.25\pm 3.34$  mmHg ( $p=0.049$ )로, 보정하기 전에 비해 차이가 적었으나 여전히 PRK 전후 측정안압의 차이가 있었다(Table 3).

## 고 찰

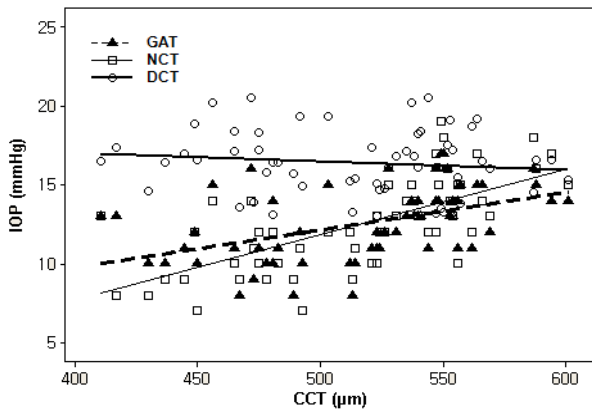
각막굴절교정수술은 중심부의 상측 각막 간질을 레이저로 절삭하여 굴절이상을 교정한다. 따라서 술 후에 안압을 측정할 때에는 변화된 중심각막두께와 각막만곡

**Table 3.** Measured and corrected GAT

	Pre-PRK	Post-PRK	$\Delta$
GAT, measured (mmHg)	$13.70\pm 2.77$	$11.30\pm 2.11$	$-2.43\pm 2.86$
GAT, corrected (mmHg)*	$13.37\pm 1.79$	$14.62\pm 2.69$	$1.25\pm 3.34$

Data are expressed as the mean $\pm$ SD, with the range in parentheses; PRK=photorefractive keratectomy;  $\Delta$ =difference between pre- and post-PRK data; GAT=Goldmann applanation tonometric intraocular pressure; \* calculated by following correction formula : corrected IOP=measured IOP - (CCT - 545) /  $50\times 2.5$  mmHg.<sup>23</sup>; IOP=intraocular pressure.

도, 각막난시 등이 안압측정에 영향을 주어 정확한 안압을 나타내지 못한다.<sup>3,12</sup> 특히, 비접촉성안압계는 환자가 안압 측정 시 과도하게 긴장할 경우 외직근의 수축을 유발하여 안압이 실제보다 약 5 mmHg 높게 측정될 수 있고, 결막낭의 눈물층이 공기에 의한 압력에 대해 완충작용을 하게 되어 안압이 실제보다 약 3 mmHg 높게 측정될 수 있으며, 골드만압평안압계는 얇은 각막 두께나 형태에 따라 안압이 실제와 다르게 측정될 수 있다.<sup>13</sup> 즉, 중심각막두께가 두꺼우면 실제 안압보다 높게 측정되고, 얇으면 낮게 측정되며, 각막곡률치가 3D 만큼 증가하면 안압이 약 1 mmHg 높게 측정된다고 알려져 있다.<sup>14,15</sup> 특히, Johnson et al<sup>16</sup>은 각막두께가 900  $\mu\text{m}$ 인 17세 여자 환자에서 여러가지 안압계를 이용해서 측정한 안압이 약 40 mm Hg로 나타났으나, manometer로 측정한 실제 안압이 11 mm Hg로 두꺼운 각막에서 측정안압이 높게 나타난다는 사실을 보고하였고, Ohmer et al<sup>17</sup>은 정상인 120안에 대한 각막두께와 측정안압 간의 관계에서 중심각막두께와 측정안압 사이에 양의 상관관계가 있다고 하였다. 또한, Ehler et al<sup>15</sup>은 중심각막두께가 평균 70  $\mu\text{m}$  감소할 때, 골드만압평안압계에 의한 측정안압은 평균 5 mmHg 만큼 낮다고 하였다. 저자들의 연구에서도 골드만압평안압계 및 비접촉성안압계로 측정한 안압과 중심각막두께와의 상관관계 분석에서 중심각막두께와 두 안압계로 측정한 안압 사이에는 양의 상관관계를 나타내었다(Fig. 3).



**Figure 3.** Correlation of tonometer readings with CCT. The IOP measurements by GAT and NCT were significantly affected by CCT (GAT vs CCT;  $r^2=0.31$ ,  $p<0.01$ ,  $y=0.027 \times -1.662$ , NCT vs CCT;  $r^2=0.39$ ,  $p<0.01$ ,  $y=0.044 \times -10.32$ ). The IOP measurements by DCT were not statistically affected by CCT ( $r^2=0.029$ ,  $p=0.195$ ,  $y=-0.008x+20.79$ ); IOP=intraocular pressure; CCT=central corneal thickness; GAT=Goldmann applanation tonometric intraocular pressure; NCT=non-contact tonometric intraocular pressure; DCT=dynamic contour tonometric intraocular pressure.

일반적으로 각막굴절교정수술 후에는 측정안압이 술 전 안압에 비해 낮게 측정된다고 보고되어 있으며,<sup>12,18,19</sup> 이전의 많은 연구에서 각막굴절교정수술 후의 안압 측정치의 변화가 토노펜압평안압계나 쉬외즈함입안압계에 비해 골드만압평안압계나 비접촉성안압계가 더 큰 것으로 나타났다.<sup>20,21</sup> 이는 각막굴절교정수술 후 각막 두께가 감소한 것과 직접적인 관련이 있어 골드만압평안압계와 비접촉성안압계가 각막두께의 변화에 더 많이 영향을 받는 것으로 보인다. 이렇게 저평가된 안압의 위험성은 근시가 녹내장의 위험인자 중 하나라는 측면도 있지만, 술 후 높아진 안압을 정상으로 잘못 간주하여 녹내장에 대한 조기 진단 및 치료의 시기를 놓칠 수 있다는 데 있다. 더욱이 각막굴절교정수술 후 스테로이드 안약을 점안했을 때 발생할 수 있는 안압 상승 역시 간과하게 될 가능성이 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 각막굴절교정수술 후에 낮게 측정되는 안압을 보정하기 위한 여러 연구가 있었다. 각막굴절교정수술 후 안압이 각막 중심부에서 주변부보다 더 낮게 측정되는 경향이 있기 때문에 골드만압평안압계로 각막의 주변부 안압을 측정하는 것이 한 방법이 될 수 있다는 보고가 있었고,<sup>22</sup> 레이저각막절삭가공성형술(LASIK) 후의 안압을 골드만압평안압계와 비접촉성안압계로 비교 측정하였는데 비접촉성안압계보다 골드만압평안압계에서 더 낮게 측정되었으며 비접촉성안압계에 의해 측정된 각막 중심부와 주변부에서의 안압은 통계학적 유의성은 없으므로 LASIK 후 안압측정은 비접촉성안압계가 골드만압평안압계보다 유용하다는 보고도 있었다.<sup>23</sup> 특히, Shih et al<sup>11</sup>은 각막두께에 따른 골드만압평안압계에 의한 안압 측정치의 보정수식을 다음과 같이 제안하였다.

$\text{Corrected IOP} = \text{Measured IOP} - (\text{CCT} - 545) / 50 \times 2.5 \text{ mmHg}$  저자들의 연구에서 골드만압평안압계에 의한 측정안압을 이 수식을 이용하여 보정하였을 때, 보정하기 전에 비해 차이가 적었으나 여전히 PRK 전후 측정안압의 차이가 있었다(Table 3). 이러한 원인은 술 후 사용하는 스테로이드의 영향을 배제할 수 없겠으나, 이 보정수식이 PRK 후에 변화된 각막만곡도, 각막난시 등에 의한 영향은 배제되었기 때문으로 생각되며, 보다 근본적인 보완의 필요성이 있다고 보여진다. 최근 소개된 DCT는 기존의 안압계에 비해 각막의 형태학적 특징에 영향을 받지 않는다고 알려져 있어,<sup>4,8-10</sup> 굴절교정수술 후의 각막이나 난시가 심하게 유발된 각막 등에 적용 가능한 방법일 수 있다.

저자들의 연구를 살펴보면 평균 중심각막두께가 술 전  $552.37 \pm 20.40 \mu\text{m}$  였던 것이 술 후에는  $478.67 \pm 34.01 \mu\text{m}$ 로 평균  $73.70 \pm 26.92 \mu\text{m}$  감소하였고, 그에 따른 골드만압평안압계와 비접촉성안압계에 의한 측정안압은

술 전에 비해 각각  $2.43 \pm 2.86$  mmHg,  $3.83 \pm 2.34$  mmHg 감소되었다. 이에 반해 DCT에 의한 측정안압은 중심각막두께에 따른 차이가 거의 없는 것으로 나타났다. PRK 후 DCT에 의한 측정안압은 술 전에 비해 약 0.44 mmHg 증가되었으며, 통계적으로 의미있는 변화가 없었다.

결론적으로 중심각막두께와 안압은 밀접한 관계가 있고, 안압계의 종류에 따라 측정안압에 차이가 있으며, 각막굴절교정수술 후 얇아진 각막에서 측정된 안압을 해석할 때 실제 안압보다 낮게 측정되므로 주의가 필요하며, 이에 따른 해결책으로 각막두께에 따른 변화가 적은 것으로 확인된 DCT를 이용한 안압측정이 도움이 될 것으로 사료된다.

## 참고문헌

- 1) Wolfs RC, Klaver CC, Vingerling JR, et al. Distribution of central corneal thickness and its association with intraocular pressure: the Rotterdam Study. *Am J Ophthalmol* 1997;123:767-72.
- 2) Whitacre MM, Stein RA, Hassanein K. The effect of corneal thickness on applanation tonometry. *Am J Ophthalmol* 1993;115:592-6.
- 3) Robert ritch, M. Bruce shields. *Glaucoma, Intraocular pressure and tonometry*. 2<sup>nd</sup> ed. vol. 2. St. Louis: Mosby, 1996;407-28.
- 4) Dimitrios SS, Georgios IP, Carlos M. Assessment of the Pascal dynamic contour tonometer in monitoring intraocular pressure in unoperated eyes and eyes after LASIK. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:746-51.
- 5) Hamilton DR, Manche EE, Rich LF, Maloney RK. Steroid-induced glaucoma after laser in situ keratomileusis associated with interface fluid. *Ophthalmology* 2002;109:659-65.
- 6) Shaikh NM, Shaikh S, Singh K, Manche E. Progression to end-stage glaucoma after laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 2002;28:356-9.
- 7) Levy Y, Hefetz L, Zadok D, et al. Refractory intraocular pressure increase after photorefractive keratectomy. *J Cataract Refract Surg* 1997;23:593-4.
- 8) Kaufmann C, Bachmann LM, Thiel MA. Intraocular Pressure Measurements Using Dynamic Contour Tonometry after Laser In Situ Keratomileusis. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003;44:3790-4.
- 9) Knistedt C, Nee M, Stamper RL. Dynamic Contour Tonometry, A Comparative study on Human Cadaver Eyes. *Arch Ophthalmol* 2004;122:1287-93.
- 10) Kaufmann C, Bachmann LM, Thiel MA. Comparison of Dynamic Contour Tonometry with Goldmann Applanation Tonometry. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2004;45:3118-21.
- 11) Shih CY, Graff Zivin JS, Trokel SL, Tsai JC. Clinical significance of central corneal thickness in the management of glaucoma. *Arch Ophthalmol*. 2004;122:1270-5.
- 12) Koh SI, Kim SD, Kim JD. The effect of the changes in Central Corneal Thickness and Curvature on Measurement of Intraocular Pressure after LASIK. *J Korean Ophthalmol Soc* 1999;40:2464-72.
- 13) Wittenberg S, Green MK. The effect of tears in intraocular pressure as measured with the NCT. *Invest Ophthalmol* 1976;15:139-42.
- 14) Kwon GR, Kang SW, Kee CW. The influence of Central Corneal Thickness on Intraocular pressures Measured with Goldmann Applanation Tonometer and Non-contact Tonometer. *J Korean Ophthalmol Soc* 1998;39:1494-8.
- 15) Ehlers N, Bramsen T, Sperling S. Applanation tonometry and central corneal thickness. *Acta Ophthalmol* 1975;53:34-43.
- 16) Johnson M, Kass MA, Moses RA, Grodzki WJ. Increased corneal thickness simulating elevated intraocular pressure. *Arch Ophthalmol* 1978;96:664-5.
- 17) Ohmer F, Hikmet H, Nurullah C, Hikmet S. Relation between corneal thickness and intraocular pressure measurement by noncontact and applanation tonometry. *J Cataract Refract Surg* 2001;27:1787-91.
- 18) Mardelli PG, Piebenga LW, Whitacre MM, Siegmund KD. The effect of excimer laser photorefractive keratectomy on intraocular pressure measurements using the Goldmann applanation tonometer. *Ophthalmology* 1997;104:945-9.
- 19) Faucher A, Gregoire J, Blondeau P. Accuracy of goldmann tonometry after refractive surgery. *J Cataract Refract Surg* 1997;23:832-8.
- 20) Schipper I, Senn P, Thomann U, Suppiger M. Intraocular pressure after excimer laser photorefractive keratectomy for myopia. *J Refract Surg* 1995;11:366-70.
- 21) Chatterjee A, Shah S, Bessant DA, et al. Reduction in intraocular pressure after excimer laser photorefractive keratectomy; correlation with pretreatment myopia. *Ophthalmology* 1997;104:355-9.
- 22) Schipper I, Senn P, Thomas U, Suppinger M. Intraocular pressure after excimer laser photorefractive keratectomy for myopia. *J Refract Corneal Surg* 1995;11:366-70.
- 23) Zadok D, Tran DB, Twa M, et al. Pneumotonometry versus Goldmann tonometry after laser in situ keratomileusis for myopia. *J Cataract Refract Surg* 1999;25:1344-8.

**=ABSTRACT=**

## **Intraocular Pressure Measurements Using Dynamic Contour Tonometer After Photorefractive Keratectomy**

**Hyun Joon Choi, M.D.<sup>1</sup>, Sun Woong Kim, M.D.<sup>2</sup>, Tae Im Kim, M.D.<sup>2</sup>, Eung Kweon Kim, M.D.<sup>2</sup>**

*National Health Insurance Corporation Ilsan Hospital<sup>1</sup>, Gyeonggi, Korea*

*The Institute of Vision Research, Department of Ophthalmology, College of Medicine, Yonsei University<sup>2</sup>, Seoul, Korea*

**Purpose:** To assess the performance of the dynamic contour tonometer (DCT) in eyes undergoing excimer laser photorefractive keratectomy (PRK).

**Methods:** Intraocular pressure (IOP) was measured in 30 eyes after first time excimer laser PRK pre and three months post operatively using Goldmann applanation tonometer (GAT), noncontact air tonometer (NCT), and the DCT.

**Results:** There was significant correlation between central corneal thickness (CCT) and IOP measurements by GAT and NCT (CCT vs GAT:  $r^2=0.31$ ,  $p<0.01$ , CCT vs NCT:  $r^2=0.39$ ,  $p<0.01$ ). However, the correlation between CCT and IOP measurements by DCT was not significant (CCT vs DCT:  $r^2=0.14$ ,  $p=0.32$ ). After PRK, the mean change in CCT and IOP measurements using GAT, NCT, DCT were  $73.70\pm26.92\ \mu\text{m}$  (mean $\pm$ SD),  $2.43\pm2.86\ \text{mmHg}$  ( $p<0.01$ ),  $3.83\pm2.34\ \text{mmHg}$  ( $p<0.01$ ) and  $0.44\pm1.51\ \text{mmHg}$  ( $p=0.125$ ), respectively. The preoperative and postoperative DCT measurements did not differ significantly.

**Conclusions:** The reduction in CCT induced by PRK doesn't appear to influence DCT measurements; therefore, DCT may be better suited over GAT or NCT for monitoring IOP in eyes that underwent refractive surgery.

J Korean Ophthalmol Soc 49(4):577-582, 2008

**Key Words:** Central corneal thickness, Pascal dynamic contour tonometer, Photorefractive keratectomy

---

Address reprint requests to **Eung Kweon Kim, M.D.**

Department of Ophthalmology, Severance Hospital, College of Medicine, Yonsei University

#134 Shinchon-dong, Seodaemun-gu, Seoul 120-752, Korea

Tel: 82-2-2228-3577, Fax: 82-2-312-0541, E-mail: eungkkim@yumc.yonsei.ac.kr