

## 20·30대 정상안과 콘택트렌즈 착용안의 각막 중심 두께

박미정 · 박경선 · 안소연

서울산업대학교 안경광학과

(2007년 7월 20일 받음, 2007년 8월 10일 받음)

본 연구는 착용하고 있는 콘택트렌즈의 종류에 따른 각막 중심 두께의 차이를 밝히고자 하였다. 20·30대 394명을 대상으로 초음파 각막 두께 측정계를 이용하여 각막 중심 두께를 측정하였다. 콘택트렌즈를 착용한 경험이 없는 Group 1의 각막 중심 두께는 성별 뿐만 아니라 좌우안 간에도 차이가 나타나지 않았으나, 굴절이상도가 높아질수록 얇아지는 경향을 보였다. 소프트콘택트렌즈만을 착용한 Group 2는 착용기간이 길어질수록 각막 중심 두께가 얇았으며, 10년 이상 착용안의 경우 4년 이하 착용안보다 각막 중심 두께가 유의하게 얇았다. 4년 이하의 기간 동안 RGP 렌즈만을 착용한 Group 3의 경우 소프트 콘택트렌즈만을 착용한 Group 2와 각막 중심 두께가 차이가 없었다. 또한, 소프트콘택트렌즈를 착용한 후 RGP 렌즈로 교체하여 사용하고 있는 Group 4와 Group 2의 각막 중심 두께를 비교하였을 때 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 그러나, PMMA(polymethyl methacrylate) 재질의 하드렌즈를 착용한 후 소프트 콘택트렌즈로 교체한 Group 5는 소프트 콘택트렌즈만을 착용한 Group 2에 비해 통계적으로 유의하게 각막 중심 두께가 얇았다.

**주제어:** 각막 중심 두께, 정상안, 소프트콘택트렌즈, RGP 렌즈, PMMA 렌즈, 착용기간

### 서 론

각막의 두께는 각종 각막질환에 의해 두께의 변화가 나타남으로써 막의 질병상태를 알려주는 지표로서의 기능을 가지고 있다<sup>[1]</sup>. 정상인의 각막 두께의 변화는 병적인 상태를 판단하는 기본이 될 수 있다. 콘택트렌즈의 착용 역시 각막에는 정상과 다른 환경을 제공하게 된다. 따라서 여러 가지 면에서 각막의 생리에 변화가 유발되며 각막 두께의 변화도 그 중의 하나가 된다<sup>[2]</sup>.

3시간에서 3개월 동안의 비교적 짧은 기간동안 콘택트렌즈를 착용한 경우에 부종으로 인해 각막의 두께가 증가되었으나<sup>[3-5]</sup>, 일정기간 이상 콘택트렌즈 착용시 각막 두께가 감소하였다는 연구결과들이 국내외에서 보고되고 있다<sup>[2,6-10]</sup>. 국내에서 발표된 중심 각막두께에 관한 여러 보고들은 정상인의 각막두께의 보고와 2~3년 안팎의 단기 콘택트렌즈 착용안의 중심 각막 두께 변화에 대한 연구만 있을 뿐, 장기간 콘택트렌즈 착용시와 렌즈 종류에 따른 각막두께 측정값의 비교는 아직 이루어지지 않고 있다<sup>[2,6-7]</sup>.

콘택트렌즈 착용으로 인한 각막 두께의 변화 이유에 대해서는 아직 정확하게 밝혀지지 않았지만 각막 실질의

만성적인 부종과 각막 실질 구성의 생화학적 변화에 기인하는 것으로 추측되고 있다<sup>[10,11]</sup>. 그 외에도 콘택트렌즈 착용으로 인한 누액의 고장액화로 인해 각막세포의 손상이 유발되며<sup>[12,13]</sup>, 각막 실질의 주 세포인 keratocytes와 상피세포의 apoptosis가 유발되어 각막 두께의 변화가 일어난다는 연구보고들이 있다<sup>[13,14]</sup>. Keratocytes의 손실은 각막의 투명도를 유지하게 하는 주요한 구성원의 손실을 의미하는 것이며, 각막 상피세포의 손상은 상피 펌프 기능의 이상을 의미하는 것으로 두 경우 모두 정상적인 각막의 생리 기능 유지에 커다란 문제를 유발시킬 수 밖에 없다.

이에 본 연구에서는 콘택트렌즈를 착용함에 의해 유발되는 각막 두께 변화를 콘택트렌즈 종류에 따라서 조사하였으며, 특히 실험 대상자를 비교적 생체 내 생합성이 활발히 일어나고 외부의 스트레스에 대해 저항성을 가진 20·30대에 국한하여 진행하였다.

### 연구대상 및 방법

#### 1. 연구대상

2003년 3월부터 8월까지 서울 강남구에 위치한 A 안과 병원을 방문하는 안질환이 없는 20~30대 남녀 총 394명

(남 65명, 여 329명)을 대상으로 각막 중심 두께를 조사하였고 대상자를 콘택트렌즈 착용유무와 콘택트렌즈의 종류에 따라 다섯 개의 그룹으로 나누었다(Table 1).

- Group 1 - 콘택트렌즈를 착용한 경험이 없는 실험군
- Group 2 - 소프트 콘택트렌즈를 착용하고 있는 실험군
- Group 3 - RGP 렌즈를 착용하고 있는 실험군
- Group 4 - 소프트 콘택트렌즈를 착용한 후 RGP 콘택트렌즈를 착용하고 있는 실험군
- Group 5 - 하드 (PMMA) 콘택트렌즈를 착용한 후 소프트 콘택트렌즈를 착용하고 있는 실험군

Table 1. Distribution of eyes in each experimental group

	Group				
	1	2	3	4	5
No. of eye (%)	126 (16.0)	600 (76.1)	26 (3.3)	24 (3.1)	12 (1.5)

2. 연구방법

피검사자의 성별, 나이, 굴절 이상 상태, 콘택트렌즈 착용 유무, 콘택트렌즈 착용 기간, 착용 콘택트렌즈의 종류를 조사하고 오전 10시에서 오후 5시 사이에 각막 두께를 측정하였다. 각막두께 측정에는 ultrasound pachymeter (UP-1000, NIDEX, Japan)를 사용하였고 각막두께는 총 3번 측정하여 평균값을 취하였다<sup>15,16</sup>.

3. 통계처리

실험결과는 mean±S.D.로 표시하였으며, student T test에 의해 유의성을 검정하여 p<0.05인 결과를 얻었을 때 유의성이 있는 것으로 하였다.

결 과

1. 콘택트렌즈를 착용하지 않은 실험군의 각막 중심 두께

1) 성별에 따른 각막 중심 두께

콘택트렌즈를 착용한 경험이 없는 Group 1을 성별에 따라 각막 중심 두께를 분석해본 결과, 20·30대의 경우 남자는 528.26 μm, 여자는 524.99 μm로 평균 각막 중심 두께는 성별에 대해 유의한 차이를 보이지 않았다(Fig. 1).

남녀 성별에 따른 각막 두께의 차이에 대해 범<sup>11</sup> 등은 남자가 여자보다 각막 두께가 통계학적으로 유의하게 더 두껍다고 하였으나, Vreugdenhil<sup>10</sup> 등과 박<sup>7</sup> 등은 성별과 각막 두께 사이에는 유의한 상관관계가 없다고 보고하였다. 50세 이상의 남녀를 대상으로 한 Eysteinnsson<sup>17</sup> 등과 Hansen<sup>18</sup> 등의 연구에서는 각막 두께는 남자가 좌우안 모

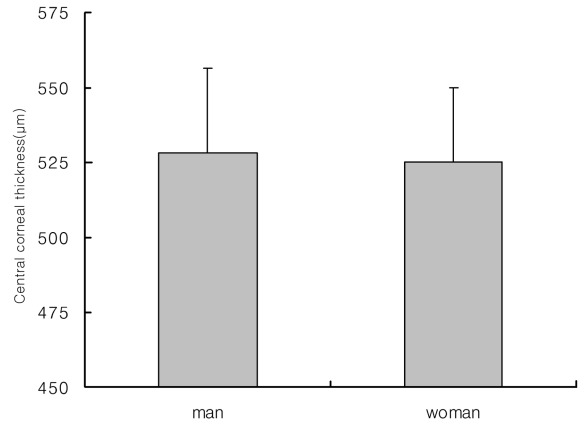


Fig. 1. The central corneal thickness of man and woman. Values are expressed as mean±S.D.

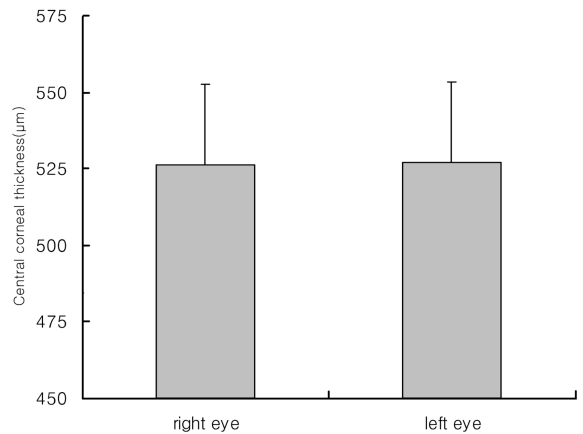


Fig. 2. The central corneal thickness of left and right eye. Values are expressed as mean±S.D.

두 여자보다 두꺼웠으나 통계학적으로 의미가 없었다. 이러한 차이는 각기 실험한 대상이나 측정 기기에 따라 다소 차이가 있을 수 있으나 전체적으로 성별에 의한 차이는 그리 크지 않을 것으로 여겨진다. 본 연구에서의 20·30대에 대한 연구 결과에서도 남자의 평균 각막 중심 두께가 더 두꺼웠으나 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

2) 좌안과 우안의 각막 중심 두께

성별에 관계없이 콘택트렌즈를 착용하지 않은 사람의 좌안과 우안의 각막 중심 두께를 비교해본 결과, 우안의 각막두께는 526.16 μm, 좌안의 각막두께는 526.94 μm로 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

좌·우안의 중심부 각막두께의 차이는 범<sup>12</sup> 등과 Hansen<sup>18</sup> 등의 연구에서 좌안이 우안보다 유의하게 두껍다고 하였으나, 최근에 보고된 초음파 각막 두께 측정계로 각막을 측정된 Kalunzny<sup>19</sup>와 박<sup>7</sup> 등의 연구에서는 좌안과 우안의 각막두께는 통계학적으로 차이가 없다고 보고

하였다. 이상의 연구들은 연령대의 구분이 없이 수행된 연구 결과들이다. 본 연구에서는 20·30대 연령층만을 대상으로 각막 중심 두께를 측정하였고, 그 결과 좌우안 간의 각막 중심 두께는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않음을 확인하였다.

### 3) 굴절이상도에 따른 각막 중심 두께

성별에 관계없이 콘택트렌즈를 착용하지 않은 실험군의 각막 중심 두께를 굴절 이상도에 따라 구분하여 분석해 보았다. +3.00 D~0 D의 굴절력을 가진 대상자의 각막 중심 두께는 535.17  $\mu\text{m}$ 이었고 -0.25 D 이상 -3.00 D 미만의 정도 근시안에서는 529.32  $\mu\text{m}$ , -3.00 D 이상 -6.00 D 미만의 중등도 근시안에서는 527.95  $\mu\text{m}$ , -6.00 D 이상 -9.00 D 미만의 고도 근시안에서는 520.31  $\mu\text{m}$  이었으며 -9.00 D 이상의 고도 근시안에서는 505.98  $\mu\text{m}$  이었다. 근시도가 커짐에 따라 각막 중심 두께는 얇아지는 경향을 보였으며 -9.00 D 이상의 고도 근시안인 경우는 95%의 신뢰구간에서 -6.00 D 미만의 경중등도 근시안의 각막 중심 두께와 차이를 보였다(Table 2).

굴절이상으로 본 각막두께의 차이에 대하여, 허<sup>[20]</sup>는 정도 근시안은 정시안의 각막두께와 같았으며, 중등도 근시안과 고도 근시안의 각막두께는 정시안보다 유의하게 얇고 고도 근시안은 중등도 근시안보다 유의하게 각막두께가 얇다고 하였다. 그리고 정상적인 40안과 5년 이상 콘택트렌즈를 착용한 64안을 대상으로 초음파 각막 두께 측정계를 사용하여 측정하여 +1.00 D~-4.00 D, -4.00 D~-8.00 D, -8.00 D 단위로 구분하여 비교한 박<sup>[7]</sup> 등은 각막두께와 근시정도와는 관계가 없다고 보고하였으나, 이<sup>[21]</sup> 등은 -6.00 D 이상의 근시는 -6.00 D 미만의 근시안보다 각막두께가 통계적으로 유의하게 차이가 있다는 것을 보고하였다. 본 연구에서는 근시도가 커질수록 각막 두께가 얇아지는 경향을 보였으나 -6.00 D 미만의 중도 근시와 -6.00 D 이상 -9.00 D 미만의 고도 근시는 통계적

Table 2. The central corneal thickness of normal eye by refractive error

Refractive error (D)	Central corneal thickness ( $\mu\text{m}$ )	No. of eye (%)
+3~0	535.17 $\pm$ 7.36*	4.8
0~-3	529.23 $\pm$ 28.37*	32.0
-3.0~-6.0	527.95 $\pm$ 23.85*	42.4
-6.0~-9.0	520.31 $\pm$ 28.21	15.1
$\geq$ -9.0	505.98 $\pm$ 13.01 <sup>a</sup>	5.7

Values are expressed as mean $\pm$ S.D. \*Significantly different from <sup>a</sup> at  $p < 0.05$ .

으로 유의하지 않은 차이를 보였다. 반면에 -9.00 D 이상의 고도 근시안인 경우는 -6.00 D 미만의 정도와 중등도 근시안의 각막 중심 두께와 통계적으로 유의한 차이를 보여 근시도가 아주 큰 경우는 각막두께 역시 그 차이가 커질 것이라 생각된다.

### 2. 소프트 콘택트렌즈 착용안의 각막 중심 두께

소프트 콘택트렌즈 착용자들의 각막 중심 두께를 착용 기간에 따라 비교하여 보았다. 각막 중심 두께는 착용기간이 길어짐에 따라 점차로 얇아지는 경향을 보였으며 ( $r=0.94$ ), 10년 이상 착용하였을 때 4년 이하 착용안보다 통계적으로 유의성있게 각막두께가 얇다는 것을 확인할 수 있었다(Table 3).

Carlson<sup>[22]</sup> 등은 2년 이상 소프트 콘택트렌즈를 착용한 17~42세의 남녀 10명의 각막 중심 두께는 소프트 콘택트렌즈를 착용하지 않은 피검자들의 각막 중심 두께와 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다고 하였다. Carlson의 연구 대상은 20안으로 본 연구에서 실험대상으로 삼은 600안에 비해 그 수가 월등히 작아 정확한 각막 중심 두께 변화 추이를 밝히기에는 무리가 있는 것으로 보인다. 본 연구에서는 20·30대를 대상으로 하여 각막 중심 두께를 측정된 결과 역시 4년 이하의 기간 동안 소프트 콘택트렌즈 착용으로는 렌즈를 착용한 경험이 없는 정상군과 비교하여 각막 중심 두께에 별다른 문제를 유발하지 않는 것으로 나타났다. 그러나 착용기간이 길어질수록 각막 중심 두께가 얇았으며, 10년 이상 장기간 소프트 콘택트렌즈 착용한 피검자들의 경우는 렌즈를 착용하지 않은 피검자들보다 각막두께가 약 2.2% 얇아졌다는 것을 확인할 수 있어 장기간의 소프트 콘택트렌즈 착용이 각막 중심 두께를 얇게 만든다는 것을 알 수 있었다.

### 3. RGP 렌즈 착용안의 각막 중심 두께

Table 3. The central corneal thickness of eyes wearing soft contact lens (Group 2) by wearing period

Wearing period (year)	Central corneal thickness ( $\mu\text{m}$ )	No. of eye (%)
~2	529.05 $\pm$ 17.42*	6.1
2~4	527.85 $\pm$ 29.86*	13.4
4~6	519.20 $\pm$ 30.53	26.3
6~8	515.95 $\pm$ 21.83	17.2
8~10	516.05 $\pm$ 23.02	12.2
10~	513.55 $\pm$ 22.63 <sup>a</sup>	24.8

Values are expressed as mean $\pm$ S.D. \*Significantly different from <sup>a</sup> at  $p < 0.05$ .

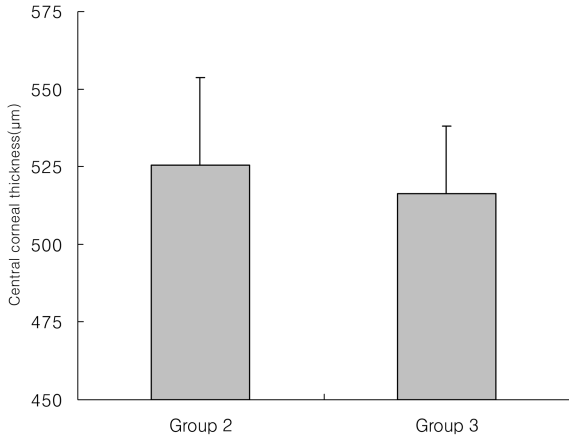


Fig. 3. The central corneal thickness differences between eyes wearing soft contact lens and RGP lens.

Group 2: wearing soft contact lens for less than 4 years, Group 3: wearing RGP lens for less than 4 years. Values are expressed as mean±S.D.

Group 3의 실험대상자가 모두 RGP 렌즈 착용 기간이 4년 미만이었으므로 정확한 비교를 위해 소프트 콘택트렌즈만을 착용한 실험군인 Group 2 중에서 렌즈 착용 경험이 4년 미만인 착용자들의 각막두께와 RGP 렌즈 착용자의 각막 중심 두께를 비교하여 보았다. 4년 미만의 소프트 콘택트렌즈의 착용안의 경우 각막 중심 두께는 525.29 µm이었고, RGP 렌즈 착용안의 경우 516.38 µm로 RGP 렌즈를 착용한 피검자의 각막 중심 두께가 더 얇았으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

Bourne<sup>[23]</sup> 등은 콘택트렌즈를 착용한 경험이 없는 피검자들과 착용 경험이 있는 피검자로 분류하여 RGP 렌즈를 3년 동안 매일 착용시켰을 때 RGP 렌즈를 처음 착용시킨 피검자들은 각막 중심 두께에 변화가 없었으나, 평균 7년 이상 장기간 콘택트렌즈를 착용한 피검자들은 각막 중심 두께가 감소하였다고 보고하였다. 이렇게 본 연구와 다른 결과가 나온 이유는 장기적인 산소 부족으로 인해 유발되는 세포의 손상은 손상 정도가 어느 정도 심각해졌을 때 각막 중심 두께의 얇아짐과 같은 증상들이 측정될 수 있기 때문에 나타나는 결과로 사료된다. 즉, 본 연구에서처럼 소프트 콘택트렌즈나 RGP 렌즈만을 4년간 착용한 경우는 각막 세포들이 일정 스트레스에 4년간 노출이 된 것이고, Bourne<sup>[23]</sup> 등의 연구에서는 이미 다른 종류의 콘택트렌즈에 의해 평균 7년간의 스트레스를 받은 후에 RGP 렌즈 착용시에 나타나는 스트레스가 더해져 총 10년 정도의 스트레스를 받게 되어 나타나는 결과로 단순히 RGP 렌즈 3년 착용에 의해 유발된 현상이 아닌 것이기 때문이다.

#### 4. 소프트 콘택트렌즈 착용 후 RGP 렌즈를 착용하고 있는 Group 4의 각막 중심 두께

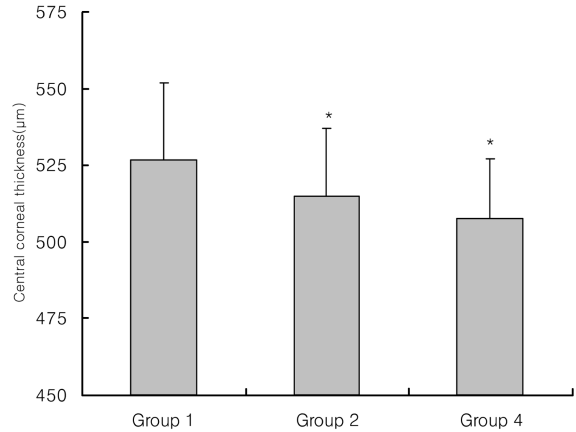


Fig. 4. The central corneal thickness of eyes wearing RGP lens after wearing soft contact lens.

Group 1: non-contact lens wearing, Group 2: wearing soft contact lens for longer than 7 years, Group 4: changing RGP lens after wearing soft contact lens. Values are expressed as mean±S.D. \*Significantly different from Group 1 at p<0.05.

렌즈를 착용한 경험이 없는 Group 1과의 소프트 콘택트렌즈 착용 후 RGP 렌즈로 교체하여 착용하고 있는 Group 4와의 각막 중심 두께를 비교하였을 때 Bourne<sup>[23]</sup> 등의 연구에서처럼 통계적으로 유의성있는 차이를 보였다 (Fig. 4).

그러나 유사한 기간 동안 소프트 콘택트렌즈를 착용한 Group 2의 각막 중심 두께는 514.66 µm로, Group 4의 507.63 µm로와 각막 중심 두께 차이를 비교하였을 때는 Group 4의 각막 중심 두께가 더 얇았으나 통계적으로 의미는 없었다(Fig. 4). 여기에서 비교한 Group 2의 각막 중심 두께는 Group 2 실험대상자 중 7년 이상 소프트 콘택트렌즈 착용한 피검자만의 각막 중심 두께를 별도로 다시 조사한 값이다. 이렇게 비교 대상자를 선별한 이유는 소프트 콘택트렌즈를 착용한 후 RGP 렌즈로 교체하여 사용하고 있는 Group 4 실험대상자들의 렌즈 착용기간이 7년 이상이었으므로 착용기간의 차이가 커서 나타나는 문제점을 최소화하기 위해서였다.

이상에서의 결과와 같이 소프트 콘택트렌즈를 착용한 후에 산소투과도가 개선이 된 RGP 렌즈를 착용하더라도 장기간의 스트레스에 의한 각막 세포의 손상은 회복되기 어려운 것으로 보인다.

#### 5. PMMA(polymethylmethacrylate) 하드 렌즈 착용 후 소프트 콘택트렌즈로 교체한 Group 5의 각막 중심 두께

PMMA 재질의 렌즈를 평균 6.17년 동안 착용한 후 소프트 콘택트렌즈로 교체한 Group 5의 각막 중심 두께는 494.25 µm로 더 정확한 값의 비교를 위해서는 좀 더 많은 피검자의 자료를 비교해 볼 필요가 있긴 하지만 Group 2

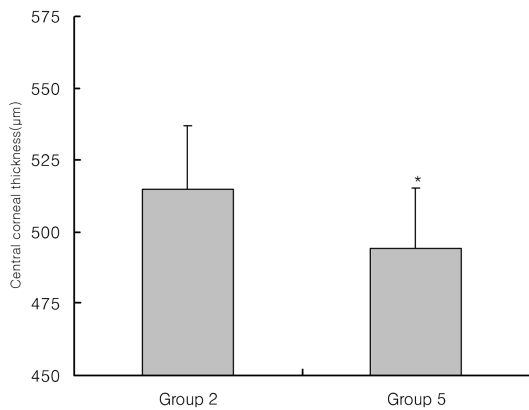


Fig. 5. The central corneal thickness of eyes wearing PMMA lens after wearing soft contact lens.

Group 2: wearing soft contact lens for longer than 7 years, Group 3: changing soft contact lens after wearing PMMA lens. Values are expressed as mean  $\pm$  S.D. \*Significantly different from Group 1 at  $p < 0.05$ .

중 7년 이상 소프트 콘택트렌즈를 착용한 피검자의 514.66  $\mu\text{m}$ 과 통계적으로도 의미있는 차이를 나타냈다 (Fig. 5).

Myrowitz<sup>[8]</sup> 등은 하드 콘택트렌즈 착용자의 경우 장기간 착용시 콘택트렌즈 미착용자에 비해 각막 중심 두께가 약 37  $\mu\text{m}$  정도 감소하였다고 보고하였다. 본 연구에서는 하드 콘택트렌즈를 착용하다 소프트 콘택트렌즈로 교체한 경우에도 콘택트렌즈를 착용한 경험이 없는 피검자보다 각막 중심 두께가 약 32  $\mu\text{m}$  감소하였다. 또한 비슷한 기간 동안 소프트 콘택트렌즈만을 착용해 온 피검자에 비해 약 20  $\mu\text{m}$  감소하여, 비교적 생체 내 생합성 능력이 우수한 20·30대에서도 하드 콘택트렌즈에 의한 각막 두께의 얇아짐이 심각하게 진행됨을 알 수 있었다.

이상에서와 같이 본 연구에서는 실험대상을 각막에서의 생합성 능력이 뛰어나며, 외부의 스트레스에 대한 방어능력이 우수한 20·30대를 대상으로 하여 콘택트렌즈를 착용한 경험이 없는 정상인과 장기간 콘택트렌즈를 착용한 실험군의 각막 중심 두께의 변화를 조사하였다. 콘택트렌즈의 사용이 지속적으로 증가하고 있는 현재, 콘택트렌즈로 인한 부작용을 최소화하기 위해 산소투과도가 콘택트렌즈를 착용하기 전과 커다란 차이가 나지 않을 정도로 산소에 대한 투과율이 우수한 새로운 렌즈가 개발되고 있다. 그러나, 이러한 개발에도 불구하고 신생혈관의 발생이나 각막 세포 침윤과 같은 증상의 발병은 완하되는 정도가 크지 않은 실정이다<sup>[24,25]</sup>. 이는 콘택트렌즈 부작용의 주 원인으로 생각해왔던 산소 투과 문제 외에도 콘택트렌즈 착용으로 인한 이산화탄소의 투과도 변화, 면역계의 변화, 뮤신볼(mucin ball)을 비롯한 이물질들의 침착, 누액 순환의 저해로 인한 각막 상피세포의 반응등과 같이 다른 문

제 들이 복합적으로 작용하여 나타나는 것으로 여겨진다. 각막 중심 두께의 변화 역시 새로운 재료의 개발로 인해 점차 개선되리라 기대되지만 렌즈의 착용 기간이 점차 증가되어 가는 현실에서 이 또한 장담하기 어려운 실정이다. 따라서 이에 콘택트렌즈 착용에 의해 유발되는 각막 중심 두께 변화와 같은 여러 가지 문제들에 대한 지속적인 관심과 연구가 필요하다 하겠다.

## 결 론

1. 콘택트렌즈를 착용한 경험이 없는 20·30대의 각막 중심 두께는 성별 및 좌우안별 차이가 없었다. 근시도가 커짐에 따라 각막 중심 두께는 얇아지는 경향을 보였으며 고도근시안인 경우는 경중등도 근시안의 각막 중심 두께와 통계적으로 유의한 차이를 보였다.
2. 소프트 콘택트렌즈를 착용한 경우는 착용기간이 길어짐에 따라 각막 중심 두께가 점차로 얇아지는 경향을 보였으며, 10년 이상 착용하였을 때 4년 이하 착용안보다 통계적으로 유의하게 각막 중심 두께가 얇았다.
3. 4년 이하의 기간 동안 RGP 렌즈만을 착용한 실험군의 경우 소프트 콘택트렌즈만을 착용한 실험군과 각막 중심 두께의 차이가 없었다.
4. 소프트 콘택트렌즈를 착용한 후 RGP 렌즈로 교체하여 사용하고 있는 실험군과 소프트 콘택트렌즈만을 착용한 실험군의 각막 중심 두께는 차이가 없었다.
5. PMMA 재료의 렌즈를 착용한 후 소프트 콘택트렌즈로 교체한 실험군은 소프트 콘택트렌즈만을 착용한 실험군에 비해 통계적으로도 의미있게 각막 중심 두께가 얇았다.

## 참고문헌

- [1] 범진선, 김용환, “정상 한국 성인의 중심부 각막 두께에 대한 연구”, 대한안과학회지, 27(3):281-285(1986).
- [2] 이진학, 박용덕, “Soflens 콘택트렌즈 착용이 각막두께에 미치는 영향”, 대한안과학회지, 27(4):921-925(1982).
- [3] Steffen RB, and Schnider CM, “The impact of silicone hydrogel materials on overnight corneal swelling”, Eye Contact Lens., 33(3):115-20(2007).
- [4] Wang J, Fonn D, Simpson TL, and Jones L, “The measurement of corneal epithelial thickness in response to hypoxia using optical coherence tomography”, Am. J. Ophthalmol., 133(3):315-9(2002).
- [5] Harris MG, Sarver MD, and Brown LR, “Corneal edema with hydrogel lenses and eye closure: time course”, Am. J. Optom. Physiol. Opt., 58(1):18-20(1981).
- [6] 김재호, 이찬주, “한국정상인의 중심각막두께의 일차변동”, 대한안과학회지, 22(1):33-39(1981).

- [7] 박상오, 조범진, “초음파 각막두께 측정계로 측정한 정상 한국인의 각막 중심 두께”, *대한안과학회지*, 41(11):2332-2336(2000).
- [8] Myrowitz EH, Melia M, and O'Brien TP, “The Relationship Between Long-Term Contact Lens Wear and Corneal Thickness”, *CLAO J.*, 28(4):217-220(2002).
- [9] Holden BA, Sweeney DF, Vannas A, Nilsson KT, and Efron N, “Effects of long-term extended contact lens wear on the human cornea”, *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.*, 26(11):1489-501(1985).
- [10] Vreugdenhil W, Eggink FA, Beekhuis WH, and Theeuwes A, “Changes in corneal thickness under four different rigid gas permeable contact lenses for daily wear”, *Optom. Vis. Sci.*, 67(9):670-2(1990).
- [11] Kangas TA, Edelhauser HF, Twining SS, and O'Brien WJ, “Loss of stromal glycosaminoglycans during corneal edema”, *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 31(10):1994-2002 (1990).
- [12] Gilbard JP, Gray KL, and Rossi SR, “A proposed mechanism for increased tear-film osmolarity on contact lens wearers”, *Am. J. Ophthalmol.*, 102(4):505-507(1986).
- [13] Jalbert I, and Stapleton F, “The corneal stroma during contact lens wear”, *Cont. Lens Anterior Eye.*, 28(1):3-12(2005).
- [14] Hollingsworth JG, and Efron N, “Confocal microscopy of the corneas of long-term rigid contact lens wearers”, *Cont. Lens Anterior Eye.*, 27(2):57-64(2004).
- [15] Hahn S, Azen S, Ying-Lai M, and Varma R, “Central corneal thickness in Latinos”, *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.*, 44(4):1508-12(2003).
- [16] Leung DY, Lam DK, Yeung BY, and Lam DS, “Comparison between central corneal thickness measurements by ultrasound pachymetry and optical coherence tomography”, *Clin Experiment Ophthalmol.*, 34(8):751-4(2006).
- [17] Eysteinnsson T, Jonasson F, Sasaki H, Arnarsson A, Sverrisson T, Sasaki K, and Stefnsson E, “Central corneal thickness, radius of the corneal curvature and intraocular pressure in normal subjects using non-contact techniques”, *Acta. Ophthalmologica Scandinavica*, 80(1):11-15(2002).
- [18] Hansen FK, “A clinical study of the normal human central thickness”, *Acta. Ophthalmol.*, 49(1):82-89(1971).
- [19] Kaluzny JJ, Orzalkiewicz A, and Czajkowski G, “Changes of corneal thickness in patients wearing frequent-replacement contact lenses”, *Eye Contact Lens*, 29(1):23-26 (2003).
- [20] 허원, “근시안에서의 각막두께의 변화”, *한국안과학회지*, 26(3):201-204 (1974).
- [21] 이상용, 한영호, 박세광, “근시안에서 엑서머 레이저 굴절 교정각막절제술 전과 후의 중심부 각막두께에 대한 연구”, *한국안과학회지*, 40(6):1503-1510(1999).
- [22] Carlson KH, Bourne WM, and Brubaker RF, “Effect of long-term contact lens wear on corneal endothelial cell morphology and function”, *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.*, 29(2):185-193(1988).
- [23] Bourne WM, Holtan SB, and Hodge DO, “Morphologic changes in corneal endothelial cells during 3 year of fluorocarbon contact lens wear”, *Cornea*, 18(1):29-33(1999).
- [24] Efron N, Morgan PB, and Makrynioti D, “Chronic Morbidity of Corneal Infiltrative Events Associated With Contact Lens Wear”, *Cornea*, 26(7):793-799(2007).
- [25] Efron N, “Contact lens-induced changes in the anterior eye as observed in vivo with the confocal microscope”, *Prog. Retin. Eye Res.* 26(4):398-436(2007).

## Central Corneal Thickness of Normal Eyes and Contact Lens-wearing Eyes Aged in their 20s and 30s

Mijung Park, Kyeong Sun Park and So Yeoun Ahn

Department of Visual Optics, Seoul National University of Technology

(Received July 20, 2007; Revised manuscript received August 10, 2007)

This study was conducted to measure the central corneal thickness(CCT) changes associated with kinds of wearing contact lens. The CCT was measured using ultrasonic pachymeter in three hundred four subjects in their 20s and 30s. Although the CCT of Group 1 who had never worn any kinds of contact lens had no differences between left and right eye as well as between genders, the CCT tended to become thinner depending on the increment in refractive error. In Group 2 wearing only soft contact lens, the CCT was thinner depending on wearing period, and subjects wearing for more than 10 years had significantly thin CCT comparing with subjects wearing for less than 4 years. There was no significant difference in the CCT between Group 3 wearing only RGP lens and Group 2 for less than 4 years. Furthermore, when comparing the CCT between the Group 2 and Group 4 changing to RGP lens after wearing soft contact lens, there was no statistically significant change in the CCT. However, the CCT was significantly thinner in Group 5 changing to soft contact lens after wearing PMMA(polymethyl methacrylate) hard lens compared with Group 2.

**Key words:** central corneal thickness, normal eye, soft contact lens, RGP lens, PMMA lens, wearing period