

# 한국인 눈꺼풀에 대한 형태학적 연구

연세대학교 대학원

의 학 과

김 연 수

# 한국인 눈꺼풀에 대한 형태학적 연구

지도 정 인 혁 교수

이 논문을 박사 학위논문으로 제출함

1999년 12월 일

연세대학교 대학원

의 학 과

김 연 수

# 김연수의 박사 학위논문을 인준함

심사위원 정 인 혁 

심사위원 신 규 호 

심사위원 홍 현 호 

심사위원 이 상 련 

심사위원 이 민 건 

연세대학교 대학원

1999년 12월 일

## 감사의 글

저의 논문이 완성되기까지 지속적인 관심과 격려를 아끼지 않으신 정인혁 지도교수님께 진심으로 감사드립니다. 그리고 부족한 논문을 지도하여 주신, 신극선 교수님, 탁관철 교수님, 이상렬 교수님, 이민걸 교수님께 깊은 감사를 드립니다.

또한 이 논문에 사용된 시신의 준비를 위해 시기 적절한 도움을 주시고 표본 제작과 보관을 전담해주신 연세대학교 해부학교실의 김용 선생님, 최승용씨, 김대원군, 김준호군께도 깊은 감사를 드립니다. 그리고 특히 논문의 공개발표에 필요한 그림과 슬라이드를 거듭된 수정을 거쳐 정성스럽게 만들어주시고, 제가 논문을 써 나가는 과정에서 수시로 도움을 청해도 늘 친절하게 보살펴주셨던 윤관현 선생님께 특별한 감사를 드립니다.

마지막으로 학업의 길에 들어선 저를 지켜보며 내내 사랑과 관심으로 격려를 아끼지 않으셨던 부모님과 저의 모든 가족들께 깊은 감사를 드리며 훌륭한 학자로 자라날 저를 지켜봐주시기를 부탁드립니다.

저 자 씀

# 목 차

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 국문요약 .....                      | 1  |
| I. 서 론 .....                    | 3  |
| II. 재료 및 방법 .....               | 5  |
| 1. 재료 .....                     | 5  |
| 2. 방법 .....                     | 5  |
| 가. 눈꺼풀올림근과 위가로인대의 형태 계측 .....   | 5  |
| 나. 눈꺼풀올림근과 눈확가로막의 위치관계 .....    | 6  |
| 다. 눈꺼풀올림근과 널힘줄이 닿는 부위의 관찰 ..... | 6  |
| 라. 눈꺼풀판의 형태 계측 .....            | 7  |
| 마. 지방칸의 구성과 변이 .....            | 7  |
| III. 결 과 .....                  | 8  |
| 1. 눈꺼풀올림근과 위가로인대의 형태 계측 .....   | 8  |
| 2. 눈꺼풀올림근과 눈확가로막의 위치관계 .....    | 10 |
| 3. 눈꺼풀올림근의 널힘줄이 닿는 부위의 관찰 ..... | 11 |
| 4. 눈꺼풀판의 형태 계측 .....            | 12 |
| 5. 눈확아래 지방칸의 구성과 변이 .....       | 15 |
| 가. 눈확아래 지방칸의 구획 .....           | 15 |
| 나. 아래빛근 .....                   | 17 |
| 다. 눈확아래 지방칸의 형태 계측 .....        | 20 |
| IV. 고 찰 .....                   | 20 |
| V. 결 론 .....                    | 23 |
| 참고문헌 .....                      | 25 |
| 영문요약 .....                      | 28 |

## 표 목 차

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 표 1. 눈확아래 지방칸의 형태학적 계측 ..... | 19 |
|------------------------------|----|

## 그 림 목 차

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| 그림 1. 위눈꺼풀과 눈확안의 구조 .....                               | 6  |
| 그림 2. 눈확의 천장을 열고 눈확 지방을 제거하여<br>눈꺼풀올림근에 도달하는 과정 .....   | 7  |
| 그림 3. 눈확의 천장을 열고 눈확의 위에서 위가로인대를 관찰함 .....               | 8  |
| 그림 4. 눈확을 위에서 보았을 때 눈꺼풀올림근의<br>힘살널힘줄 경계의 너비 측정 방법 ..... | 9  |
| 그림 5. 눈확을 앞에서 보았을 때 눈꺼풀올림근<br>널힘줄의 길이 측정 방법 .....       | 10 |
| 그림 6. 눈꺼풀올림근과 눈확가로막의 위치 관계 해부 과정 .....                  | 11 |
| 그림 7. 눈확아래 지방칸의 해부 과정 .....                             | 12 |
| 그림 8. 위가로인대의 형태 계측 .....                                | 12 |
| 그림 9. 위가로인대와 눈확 위모서리의 위치 관계 .....                       | 13 |
| 그림 10. 눈꺼풀올림근의 힘살널힘줄 경계와<br>눈확의 위치 관계 .....             | 13 |

|               |                                           |    |
|---------------|-------------------------------------------|----|
| <b>그림 11.</b> | 눈꺼풀올림근의 힘살넒힘줄 경계와<br>눈꺼풀틈새의 위치 관계 .....   | 13 |
| <b>그림 12.</b> | 눈꺼풀올림근의 힘살넒힘줄 경계와<br>눈확 위모서리의 위치 관계 ..... | 14 |
| <b>그림 13.</b> | 눈꺼풀판의 가장 높은 점에서 힘살넒힘줄<br>경계까지의 거리 .....   | 14 |
| <b>그림 14.</b> | 눈꺼풀올림근과 눈확가로막의 위치 관계 .....                | 15 |
| <b>그림 15.</b> | 눈꺼풀올림근의 넒힘줄이 닿는 부위 .....                  | 16 |
| <b>그림 16.</b> | 눈꺼풀판의 높이 계측 .....                         | 16 |
| <b>그림 17.</b> | 눈꺼풀판의 형태 분류 .....                         | 17 |
| <b>그림 18.</b> | 눈확아래 지방칸 구성의 변이 .....                     | 17 |
| <b>그림 19.</b> | 지방칸의 배열의 변이 .....                         | 18 |
| <b>그림 20.</b> | 지방칸의 구획이 뚜렷한 경우 아래빛근의 주행 .....            | 18 |
| <b>그림 21.</b> | 안쪽과 가운데 지방칸이 붙어있는 경우<br>아래빛근의 주행 .....    | 19 |

## 한국인 눈꺼풀에 대한 형태학적 연구

눈꺼풀을 포함한 눈확 안의 여러 구조들에 대해 정확하고도 세밀한 수술을 시행하는데에는 무엇보다도 이들의 해부학적 구조에 대한 면밀한 관찰과 지식을 필요로 한다. 이러한 해부학적 구조 중에는 연구가 되어있지 않은 부분도 있고, 일부 구조에 대해서는 저자들 사이에 견해가 다른 부분도 있기 때문에 이 연구의 목적은 눈꺼풀을 포함한 눈확의 여러 구조의 변이를 밝혀 눈꺼풀 수술에 도움을 주는 자료를 마련하는데 있다.

이에 본 연구자는 한국사람 눈 91쪽을 재료로 하여, 이중 50쪽은 위눈꺼풀과 눈확안의 구조의 변이를 조사하였고, 50쪽 중 20쪽과 새로운 30쪽을 합한 50쪽은 눈꺼풀판을 계측하고 눈확아래 지방칸의 구성과 변이를 관찰하였으며, 11쪽은 시상절단 조직 표본을 만들어 관찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 위가로인대(superior transverse ligament)의 폭은 평균  $9.0 \pm 2.5$  mm (범위 4.8 ~ 15.5 mm)이고 눈확 위모서리를 기준으로 할 때, 위가로인대의 앞쪽 가장자리의 위치는 12예(26%)에서 눈확 위모서리보다 평균  $2.3 \pm 1.1$  mm 앞쪽에, 34예(74%)에서 평균  $3.5 \pm 1.3$  mm 뒤쪽에 위치하였다.

2. 눈꺼풀올림근의 힘살널힘줄 경계(myotendinous junction)의 너비는 평균  $20.9 \pm 2.6$  mm (범위 10.9 ~ 26.5 mm)였으며, 힘살널힘줄 경계와 눈확의 안쪽과 가쪽 모서리와의 거리는 각각 평균  $15.2 \pm 3.2$  mm,  $6.9 \pm 3.9$  mm였다.

힘살널힘줄 경계와 눈꺼풀틈새의 안쪽 눈구석과의 거리는 평균  $7.3 \pm 3.0$  mm였으며, 가쪽 눈구석과의 거리는 세 가지 유형이 있었는데, 가쪽 눈구석보다 더 안쪽에 위치하는 경우(86.1%)는 평균  $6.3 \pm 4.5$  mm 안쪽에 위치하였고, 더 가쪽으로 벗어나 있는 경우(11.1%)에는 평균  $2.0 \pm 0.8$  mm 가쪽에 위치하였으며, 일치하는 경우(2.8%)도 있었다.

힘살널힘줄 경계의 위치는 25예(54%)에서 눈확 위모서리보다 평균  $4.0 \pm 2.4$  mm 앞쪽에, 21예(46%)에서 평균  $3.7 \pm 1.6$  mm 뒤쪽에 위치하였다.

눈꺼풀판의 가장 높은 점에서 힘살널힘줄 경계와의 거리는 평균  $8.7 \pm 1.8$  mm (범위 5.3 ~ 13.2 mm)였다

눈확의 길이는 평균  $42.4 \pm 3.5$  mm이고, 눈꺼풀틈새의 길이는 평균  $33.2 \pm 4.4$  mm였다.

3. 눈확가로막은 눈확 위모서리 둘레의 뼈막에서 일어나 아래쪽에서는 눈꺼풀올림근 널힘줄에 붙으며 이 막의 일부인 깊은 층은 눈확지방의 뒷면을 감싸고돌아 눈꺼풀올림근 윗면으로 계속되어 위가로인대까지 닿아 있었다.

4. 위눈꺼풀을 연속 시상절단한 조직 표본에서 눈꺼풀올림근의 널힘줄은 연속적인

다발을 이루어 내려와서 위눈꺼풀판의 위모서리와 윗부분에 닿아 있었다. 계속되는 널힘줄 다발은 눈둘레근의 다발이 잘린 사이로 지나갔고, 그 이후부터는 널힘줄 다발이 점점 희미해져서 관찰되지 않았다.

5. 위눈꺼풀판의 높이는 안쪽, 가운데, 가쪽에서 각각 평균  $6.2 \pm 0.8$  mm,  $9.3 \pm 0.9$  mm,  $7.1 \pm 1.0$  mm였으며, 아래눈꺼풀판의 높이는 각각 평균  $3.9 \pm 0.5$  mm,  $4.6 \pm 0.6$  mm,  $3.8 \pm 0.5$  mm였다.

눈꺼풀판의 형태는 전체적으로 반달 모양이었기 때문에 대칭인 경우와 안쪽, 가쪽으로 치우친 세 가지 형태가 있었는데, 위눈꺼풀판은 가쪽으로 치우쳐진 형이 77.8%로 가장 많았고, 아래눈꺼풀판은 세 가지 유형이 비슷한 분포를 보였다.

6. 눈확아래 지방칸의 구획은 안쪽, 가운데, 가쪽의 세 칸으로 뚜렷이 나뉜 경우가 34예(68%)였으며, 가운데와 가쪽 지방칸이 붙어있는 경우가 9예(18%), 안쪽과 가운데 지방칸이 붙어있는 경우가 6예(12%), 구획이 구별되지 않고 한 칸으로 된 것이 1예(2%)였다.

세 개의 지방칸이 뚜렷이 구분되는 경우에 있어서도 지방칸의 배열에 변이가 존재하였다.

7. 아래빗근은 세 개의 지방칸의 구획이 뚜렷이 구분되어 있는 경우에는 안쪽과 가운데 지방칸의 사이를 가로질러 주행하였으며, 안쪽과 가운데 지방칸이 붙어있는 경우는 이 융합된 지방 덩어리의 아랫면에 붙어 뒤가쪽으로 주행하였다.

8. 눈확아래 지방칸의 형태학적 계측을 시행하였다.

이상의 연구 결과들은 눈꺼풀을 포함한 눈확의 여러 구조에 대한 변이를 밝혀 눈꺼풀 수술의 계획과 시행에 도움을 주는 바탕을 마련하였다고 하겠다.

---

핵심되는 말: 눈확, 눈꺼풀틈새, 눈꺼풀올림근, 힘살널힘줄 경계, 위가로인대, 눈확가로막, 눈꺼풀판, 눈확아래 지방, 아래빗근

# 한국인 눈꺼풀에 대한 형태학적 연구

<지도 정 인 혁 교수>

연세대학교 대학원 의학과

김 연 수

## I. 서 론

눈꺼풀을 포함한 눈의 여러 구조들에 대해 정확하고도 세밀한 수술을 시행하는 데에는 무엇보다도 이들의 해부학적 구조에 대한 면밀한 관찰과 지식을 필요로 한다. 위눈꺼풀은 바깥쪽부터 피부, 피부밑조직, 눈둘레근, 위눈꺼풀올림근(levator palpebrae superioris muscle, LPS), 위눈꺼풀판근과 결합조직, 눈확가로막(orbital septum), 눈꺼풀판(tarsus)과 결합막으로 이루어져 있다(Williams, 1995). 이와같은 눈꺼풀의 다양한 구성 요소들은 고정된 구조물이 아니라 운동성이 있는 근육이거나 유동성이 있는 막이므로 이 구조물들 사이의 역동적인 관계는 매우 복잡하여 이에 대한 연구들은 서로 엇갈린 결과들을 보여주고 있다.

눈꺼풀처짐증의 치료를 위해 다양한 수술 방법이 시행되고 있는데, 이러한 접근방법을 시도할 때 눈꺼풀올림근과 널힘줄(levator aponeurosis, LA), 그리고 그 주위 구조의 형태에 대한 세밀한 해부학적 지식이 바탕이 되어야 한다. 눈꺼풀처짐증 수술 시의 한 가지 중요한 원칙은 눈꺼풀올림근 주위의 결합조직인 위가로인대(superior transverse ligament, STL)를 보존해야 하는 것이므로(Anderson 및 Dixon, 1979; Dortzback, 1994), 이들의 국소 해부는 임상적 의의가 크다.

위가로인대는 눈꺼풀올림근의 힘살널힘줄 경계(myotendinous junction, MTJ)부위에 놓이며, 안쪽에서는 도르래(trochlea)와 위빗근(superior oblique muscle, SOM)의 결합조직에 붙으며 안쪽 눈확벽에 닿아 있고, 가쪽으로는 눈물샘의 실질을 가로질러 가쪽 눈확벽에 닿아 있는 근막이 두꺼워져 형성된 인대로, Whitnall이 1910년 처음으로 기술하였다.

선천(Anderson 및 Dixon, 1979) 혹은 퇴행(Shore 및 McCord, 1984) 눈꺼풀처짐증 환자의 일부에서는 위가로인대가 위축되었거나 끊어진 상태인 것이 발견되었는데, 이러한 예에서 통상적으로 행해지는 눈꺼풀처짐증 수술 방법과 더불어 위가로인대를 봉합해 주어 좋은 결과를 얻었음이 보고된 바 있다.

위가로인대의 기능에 대해서는 많은 논란이 있는데, 눈꺼풀올림근의 제한 인대의 역할을 한다는 보고(Whitnall, 1910)와 이와는 달리, 위가로인대가 눈꺼풀올림근의 지렛대 역할을 하며 눈꺼풀올림근의 앞뒤 방향의 힘을 위눈꺼풀의 수직 방향의 움직임으로 전환시킨다는 연구결과가 있다(Anderson 및 Dixon, 1979). 자기공명영상 연구에 의한 결과는 위가로인대의 눈꺼풀올림근의 수축과 이완운동을 보강하는 결이인대로서의 기능적 역할을 강조하여 이를 뒷받침하고있다(Goldberg 등, 1992). 그러나 눈꺼풀올림근 절단술(levator resection)시 위가로인대를 절단하여도 수술 후 결과에 유의한 차이가 없었다는 보고도 있다(Boergen 및 Scherz, 1994).

위가로인대와는 별도로 눈꺼풀올림근과 위곧은근 사이에 존재하는 근육사이가로인대(intermuscular transverse ligament, ITL)에 대해서도 간략한 언급이 있어왔는데(Whitnall, 1910; Jones, 1968; Lemke 등, 1988; Dutton, 1994), 이 구조물은 두 근육 사이에 놓인 단순한 근막이 아니라 눈꺼풀올림근의 안쪽과 가쪽 가장자리에서 위가로인대와 합쳐져 양쪽 눈확벽에 닿기 때문에, 위가로인대와 근육사이가로인대의 두 구조물로 구성된 Whitnall 인대는 눈꺼풀올림근의 위와 아래에서 소매를 형성하여 눈꺼풀올림근의 기능을 강화하는 구조로 보고되고 있다(Codere 등, 1995; Ettle 등, 1996; Lukas 등, 1996).

눈꺼풀처짐증 수술 뿐 아니라, 한국인에서 많이 시행되는 쌍꺼풀 수술 시에도 눈꺼풀올림근이 일어나서 닿는 경로와 눈확가로막과의 관계를 바로 아는 것이 매우 중요한데 눈꺼풀올림근 널힘줄이 닿는 부위의 변이에 대해서는 피부(Whitnall, 1932; Fernandez, 1960), 눈꺼풀판의 윗부분(Fox, 1970; Warwick 등, 1973)과 아랫부분(Whitnall, 1932; Duke-Elder, 1961; Jones, 1964; Beard, 1981; 박철규 등, 1984), 그리고 눈둘레근 섬유막(Kuwabara 등, 1975; Anderson 및 Beard, 1977; Collin 등, 1978) 등 서로 엇갈린 결과들이 보고되고 있으며, 동양인과 서양인에서는 뚜렷한 차이가 있다고 보고하고 있다. 쌍꺼풀은 눈꺼풀올림근 널힘줄이 섬세한 섬유조직이 되어 부채꼴 모양으로 눈꺼풀의 피부에 닿아 있어 눈꺼풀올림근이 수축할 때 이 눈꺼풀 피부를 위로 잡아당겨 생긴다고 서양인이 쌍꺼풀이 생기는 기전을 해부학적으로 처음 기술하고(Whitnall, 1932), 그 후 동양인에서는 이 눈꺼풀올림근 널힘줄이 피부까지 닿아있지 않아 쌍꺼풀이 없다는 것을 설명(Sayoc, 1954)한 이래로 현재까지도 이러한 견해가 쌍꺼풀 수술의 기본이 되는 해부학 지식으로 이해되어 왔다(Sayoc, 1956; Fernandez, 1960; Uchida, 1962; Boo-Chai, 1963; Millard, 1964; Zubiri, 1981; Doxanas 및 Anderson, 1984). 그러나 일부의 문헌을 살펴보면 동양인도 피부까지 눈꺼풀올림근 널힘줄이 연결되어있다는 견해를 제시하고 있다(Furukawa, 1977; Hiraga 및 Yoshio, 1980).

눈확가로막은 수술 시 중요한 지표가 되며 쉽게 손상을 줄 수 있는데(Nabil 등, 1983), 눈둘레근 뒷면에 존재하는 근막과 눈꺼풀올림근 널힘줄이 합쳐져서 한층의 근막을 형성하며 눈확가로막도 이 부위에서 합쳐져 눈확지방을 매달고 있는 고리를 형성한다는 결과와

(Siegel, 1984), 이와 유사하게 눈확가로막이 얇은 층과 깊은 층으로 형성되어 있어서 얇은 층은 눈확 지방의 아랫부분에서 눈꺼풀올림근 널힘줄과 합쳐지며, 깊은 층은 뒤, 위 방향으로 굽어져 눈확 지방의 뒷면을 감싸고돌아 눈꺼풀올림근 윗면으로 계속되어 눈꺼풀올림근을 덮는 근막으로 연결되고 이 근막은 두꺼워져 위가로인대를 형성한다는 결과가 보고된 바 있다(Hwang 등, 1998).

아래 눈꺼풀 피부가 늘어지고 지방이 불거져 나온 경우에 시행하는 아래 눈꺼풀 성형수술에 필요한 기초 자료로 쓰일 수 있는 눈확아래 지방칸의 구획에 대한 연구는 많지 않으며, 구획이 분명하게 나뉘어져 있다는 보고(Castanares, 1951; Barker, 1977)와 실제적인 구획을 볼 수 없었다는 상반된 연구 결과들이 있다(Hugo 및 Stone, 1974; Yousif 등, 1995). 아래 눈꺼풀 성형수술 시 현재는 결막밑 경로를 통하는 방법을 많이 시행하고 있는데 그 이유는 기존의 피부 절개를 통한 방법의 합병증인 눈꺼풀겉말림(ectropion)을 크게 감소시킬 수 있기 때문이다. 결막밑 경로로 접근하는 방법에 대해서는 논문이 많이 발표되었지만, 이 경로로 해부학적 구조를 관찰하고 계측한 보고는 많지 않으며(Yousif 등, 1995), 더욱이 한국인의 눈꺼풀을 관찰한 자료는 보고되어 있지 않다.

이와같이 눈꺼풀을 포함한 눈확의 구조들을 수술할 때, 가장 중요하게 고려해야할 점은 정상적인 해부학적 구조를 보존하는 것이 될 것이다.

이 연구의 목적은 한국인의 눈꺼풀을 해부하여 눈꺼풀올림근과 위가로인대와의 관계, 이들과 눈확, 눈꺼풀틈새와의 위치, 눈꺼풀올림근과 눈확가로막의 관계, 눈꺼풀판, 눈확아래 지방칸의 구성과 변이를 밝혀 눈꺼풀 수술에 도움을 주는 자료를 마련하는 데 있다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 재료

한국사람 눈 91쪽을 사용하였다. 남자가 64개, 여자가 27개였고, 오른쪽 40개, 왼쪽 51개였다. 이 중 80쪽은 해부에 사용하였고, 11쪽은 시상절단 조직 표본을 만들어 관찰하였다. 80쪽 중 50쪽은 위눈꺼풀과 눈확안의 구조의 변이를 조사하였고, 50쪽 중 20쪽과 나머지 30쪽을 합한 50쪽은 눈꺼풀판을 계측하고 눈확아래 지방칸의 구성과 변이를 관찰하였다(그림 1).

### 2. 방법

#### 가. 눈꺼풀올림근과 위가로인대의 형태 계측

눈확과 눈꺼풀틈새의 길이를 계측하고 이마뼈 눈확판을 제거한 후 수술 현미경을 사용해서 눈꺼풀올림근과 위가로인대에 도달할 때까지 눈확지방을 제거하였다(그림 2). 위가로인대는 눈확의 안쪽에서는 도르래와 위빋근의 결합조직에 붙으며 안쪽 눈확벽에 닿아 있

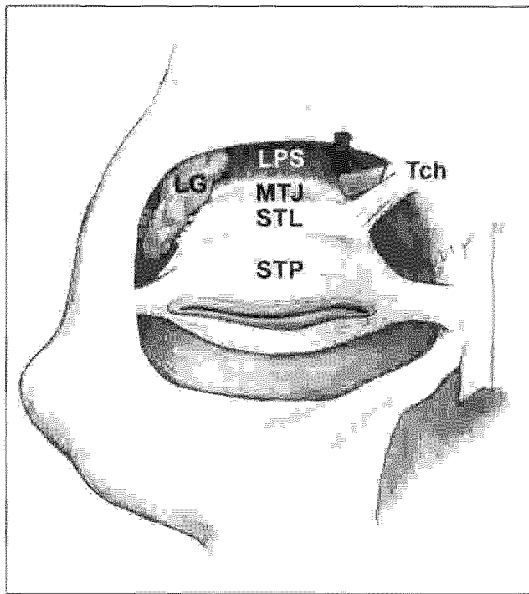


그림 1. 위눈꺼풀과 눈확안의 구조. LG: 눈물샘, LPS: 위눈꺼풀올림근, MTJ: 힘살널힘줄 경계, STL: 위가로 인대, STP: 위눈꺼풀판, Tch: 도르래

고, 가쪽으로는 눈물샘의 실질을 가로질러 가쪽 눈확벽에 닿아 있었는데(그림 3), 그 가로 길이의 중앙에서 앞쪽 가장자리로부터 뒷쪽 가장자리까지의 폭을 측정하고 이를 중간에서 잘라 양쪽으로 절힌 후, 눈꺼풀올림근의 힘살널힘줄 경계의 너비를 측정하였다(그림 4).

위가로인대의 앞쪽 가장자리와 힘살널힘줄 경계의 위치를 눈확 위모서리를 기준으로 측정 하였다. 힘살널힘줄 경계의 양쪽 가장자리와 눈확, 눈꺼풀틈새와의 거리를 각각 측정하였다.

위눈꺼풀을 바깥쪽부터 해부하여 피부, 피부밑조직, 눈둘레근, 눈확가로막, 눈확 지방을 차례대로 제거한 후 눈꺼풀판을 노출시켜 눈꺼풀판의 가장 높은 점에서 MTJ와의 거리를 측정하였다(그림 5). 측정에는 0.05 mm의 정확도를 가진 밀립자를 사용하였다.

#### 나. 눈꺼풀올림근과 눈확가로막의 위치관계

이마뼈 눈확판을 제거한 후 수술 현미경을 사용하여 눈꺼풀올림근이 이는 부위부터 닿는 부위를 향하여 해부하였다. 위가로인대에 도달한 후에 눈꺼풀올림근과 눈확 지방 사이를 분리하면서 눈확가로막이 눈꺼풀올림근에 닿는 부위까지 아래 방향으로 해부를 계속하여(그림 6), 눈확 지방의 뒷면을 덮고있는 막(눈확가로막의 깊은 층)이 눈꺼풀올림근 위로 계속되는 것을 관찰하였다.

#### 다. 눈꺼풀올림근의 널힘줄이 닿는 부위의 관찰

눈확 위모서리를 포함한 위눈꺼풀의 조직 표본의 안쪽과 가쪽 눈꺼풀인대를 포함한 온 길이를 파라프라스트에 포매하고 중간, 중간과 안쪽 및 가쪽 눈구석 사이를 시장절단하여 H-E 염색과 아교섬유(collagenous fiber)염색을 하여 눈꺼풀올림근이 닿는 부위를 관찰하였다.

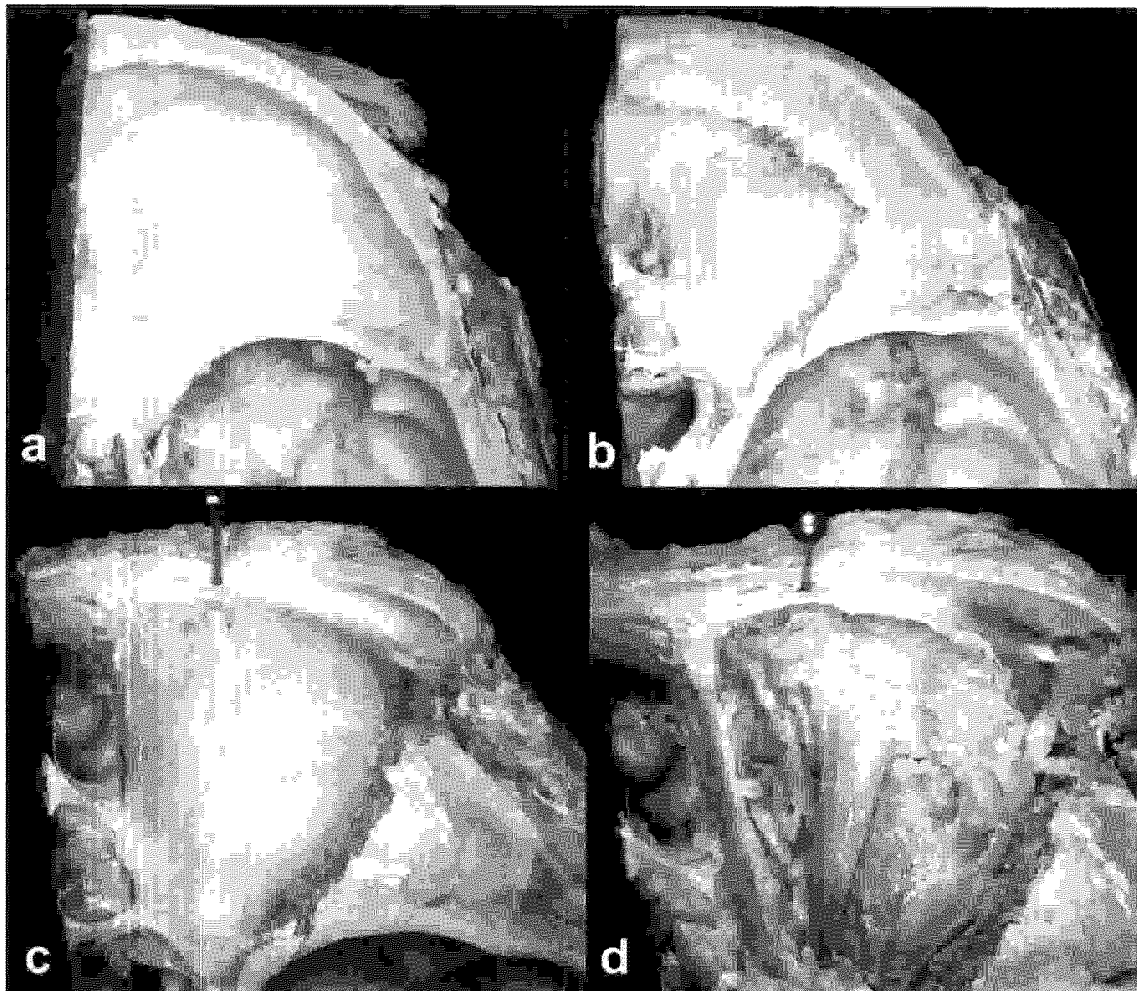


그림 2. 눈확의 천장을 열고 눈확 지방을 제거하여 눈꺼풀올림근에 도달하는 과정. a: 눈확을 위에서 본 모습. b: 이마뼈 눈확판을 제거함. c: 눈확뼈막을 제거하여 눈확 지방을 드러냄. d: 눈확 지방을 제거하여 눈꺼풀올림근과 위가로인대를 보여주고 있음.

## 라. 눈꺼풀판의 형태 계측

눈꺼풀을 바깥쪽부터 해부하여 피부, 피부밑조직, 눈둘레근을 차례대로 제거한 후 눈꺼풀판을 노출시켜 위 및 아래눈꺼풀판의 안쪽, 중간, 가쪽 등 눈꺼풀판 길이의 각각 1/4, 2/4, 3/4 부위에서 높이를 계측하였으며, 눈꺼풀판의 형태를 유형별로 분류하였다.

## 마. 지방칸의 구성과 변이

절막을 통한 절개와 함께 아래눈꺼풀의 가장자리에서 3 mm 아래에 가로로 절개선을 넣어 아래눈꺼풀을 바깥쪽부터 차례로 해부하여 피부, 피부밑조직, 눈둘레근, 눈확가로막을 제거한 후 근육이나 안구근육의 근막에 의하여 나뉘지는 지방칸을 분리하였다. 안쪽과 가운데 지방칸의 구별은 아래빗근이 일어나는 곳부터 눈알에 닿는 부위의 깊이까지 그 주행

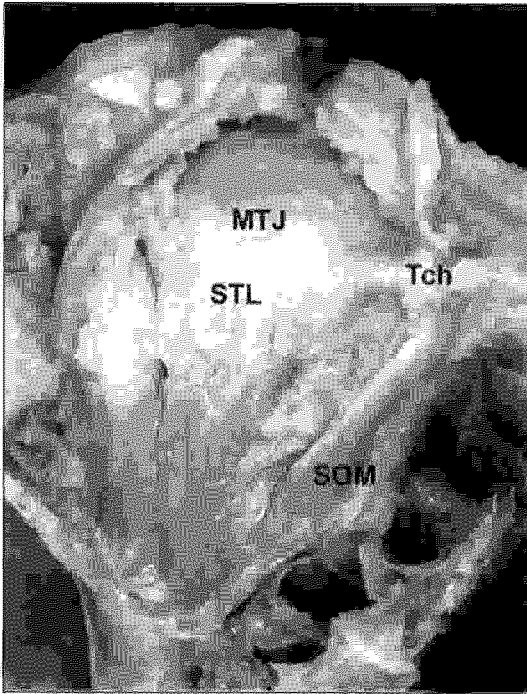


그림 3. 눈확의 천장을 열고 눈확의 위에서 위가로인대를 관찰함. MTJ: 힘살넛힘줄 경계, SOM: 위빋근, STL: 위가로인대, Tch: 도르래

을 따라서 해부하였고, 가운데와 가쪽 지방칸의 구별은 아래빋근과 Lockwood 인대로부터 눈확의 가쪽벽까지 닿아있는 근막(arcuate expansion)에 의하여 나뉘어져 있는 부위까지를 해부하여 각각 분리된 피막으로 쌓여있는 경우를 독립된 지방칸으로 정의하였다. 이와 같은 방법으로 지방칸의 구획을 구분하고 지방칸의 구성과 변이를 조사하였으며(그림 7), 다음과 같은 계측을 시행하였다.

- (1) 각 지방칸의 눈확 아래모서리로부터의 높이
- (2) 각 지방칸의 앞면의 가로길이
- (3) 아래결막구석부터 각 지방칸이 앞으로 튀어나온 정도
- (4) 아래눈꺼풀을 팽팽히 펼쳤을 때 위쪽 가장자리에서 지방칸의 가장 높은 점까지의 거리

### III. 결 과

#### 1. 눈꺼풀올림근과 위가로인대의 형태 계측

눈꺼풀올림근과 눈확안의 구조물들과의 관계에 대한 해부학 자료를 얻기 위하여 눈꺼풀올림근의 힘살넛힘줄 경계와 위가로인대의 너비를 계측하였으며, 이들과 눈확 위모서리, 눈확, 눈꺼풀틈새와의 위치 관계를 조사하였다.

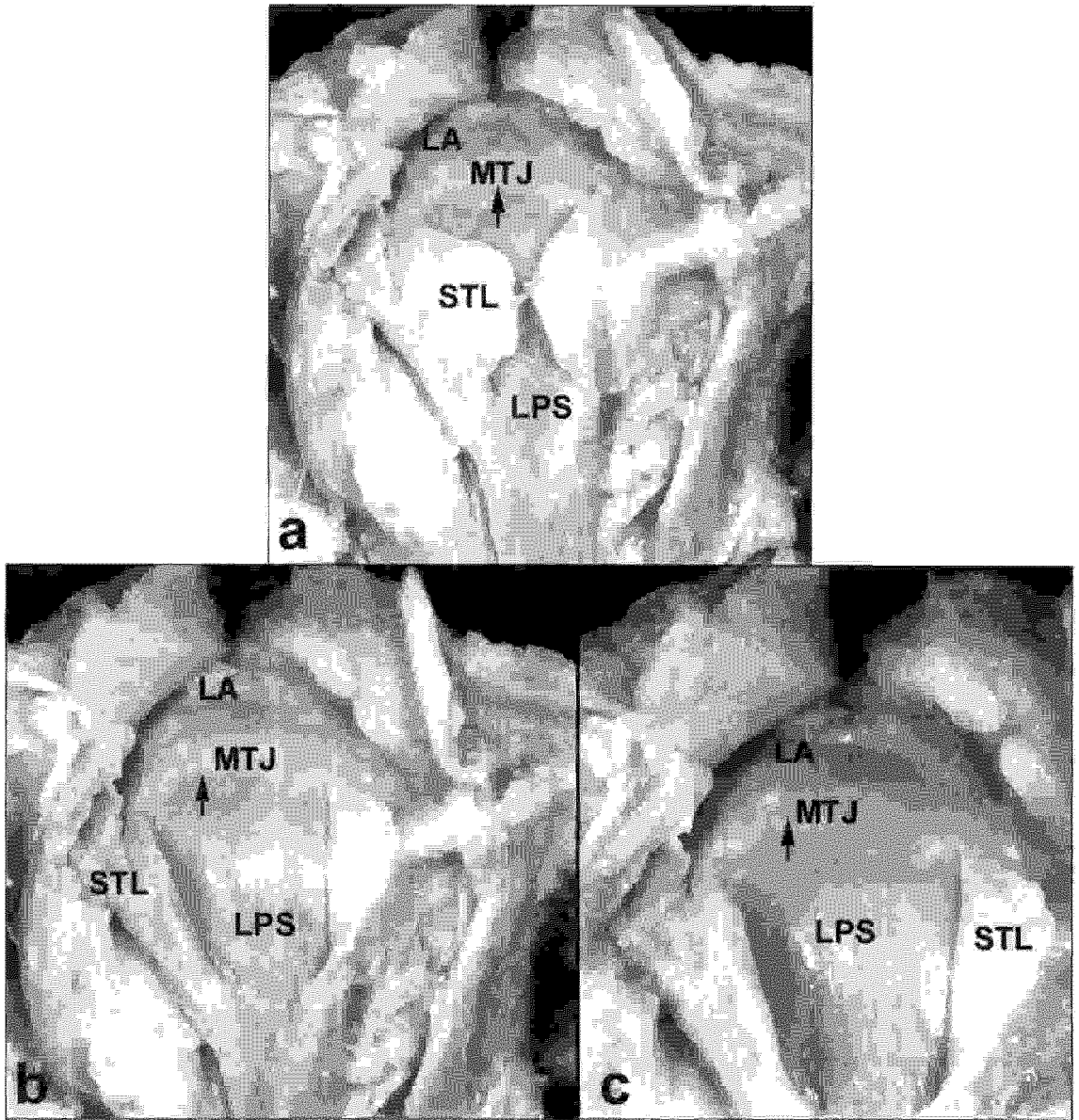


그림 4. 눈확을 위에서 보았을 때 눈꺼풀올림근의 힘살네희줄 경계의 너비 측정 방법. a: 위가로인대의 폭을 측정한 후 중간에서 자름. b: 위가로인대를 양쪽으로 젖히고 힘살네희줄 경계의 너비를 측정하였다. c: b를 확대한 모습. 화살표들: 힘살네희줄 경계, LA: 눈꺼풀올림근 네희줄, LPS: 위눈꺼풀올림근, MTJ: 힘살네희줄 경계, STL: 위가로인대

위가로인대의 폭은 평균  $9.0 \pm 2.5$  mm (범위 4.8~15.5 mm)였으며(그림 8), 눈확 위모서리를 기준으로 할 때, 위가로인대의 앞쪽 가장자리는 12예(26%)에서 눈확 위모서리보다 평균  $2.3 \pm 1.1$  mm 앞쪽에, 34예(74%)에서 평균  $3.5 \pm 1.3$  mm 뒤쪽에 위치하였다(그림 9).

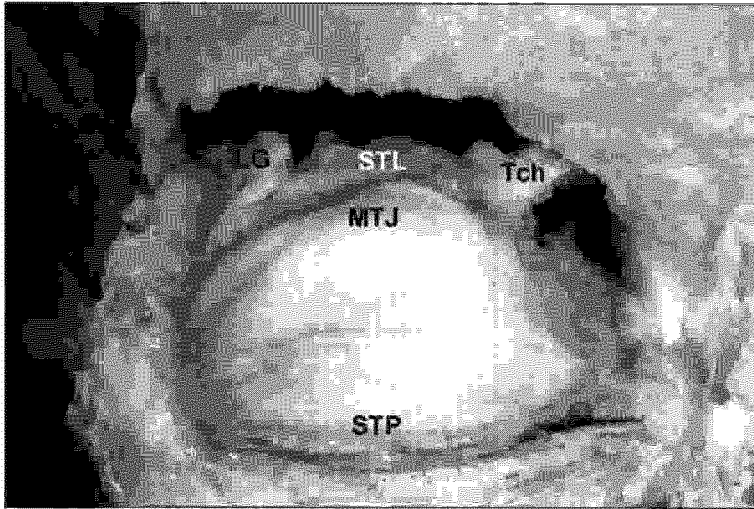


그림 5. 눈확을 앞에서 보았을 때 눈꺼풀올림근 널힘줄의 길이 측정 방법. 위눈꺼풀을 바깥쪽부터 층별로 해부하여 위눈꺼풀판과 힘살널힘줄 경계를 노출시켰다. LG: 눈물샘, MTJ: 힘살널힘줄 경계, STL: 위가로민데, STP: 위눈꺼풀판, Tch: 도르래

눈꺼풀올림근의 힘살널힘줄 경계의 너비는 평균  $20.9 \pm 2.6$  mm (범위 10.9~26.5 mm)였으며, 이 부위에서 눈확의 안쪽과 가쪽 모서리와의 거리는 각각 평균  $15.2 \pm 3.2$  mm,  $6.9 \pm 3.9$  mm였다(그림 10).

힘살널힘줄 경계는 눈꺼풀틈새의 안쪽 눈구석으로부터 평균  $7.3 \pm 3.0$  mm 더 안쪽으로 위치하였으며, 가쪽 눈구석을 기준으로 할 때에는 세 가지 유형이 있었는데, 가쪽 눈구석보다 더 안쪽에 위치하는 경우가 86.1%, 더 가쪽으로 벗어나 있는 경우가 11.1%, 일치하는 경우가 2.8%였다. 더 안쪽에 위치하는 경우, 힘살널힘줄 경계는 가쪽 눈구석으로부터 평균  $6.3 \pm 4.5$  mm 안쪽에 존재하였고, 더 가쪽으로 벗어나 있는 경우에는 평균  $2.0 \pm 0.8$  mm 가쪽에 존재하였다(그림 11).

힘살널힘줄 경계의 위치는 25예(54%)에서 눈확 위모서리보다 평균  $4.0 \pm 2.4$  mm 앞쪽에, 21예(46%)에서 평균  $3.7 \pm 1.6$  mm 뒤쪽에 위치하였다(그림 12).

눈꺼풀판의 가장 높은 점에서 힘살널힘줄 경계와의 거리는 평균  $8.7 \pm 1.8$  mm (범위 5.3~13.2 mm)였다(그림 13).

눈확의 가로 길이는 평균  $42.4 \pm 3.5$  mm (범위 37.1~55.0 mm)이고, 눈꺼풀틈새의 가로 길이는 평균  $33.2 \pm 4.4$  mm (범위 25.2~41.6 mm)였다.

## 2. 눈꺼풀올림근과 눈확가로막의 위치관계

눈꺼풀올림근이 시각신경관 앞위쪽에서 이는 부위부터 닿는 부위를 향하여 눈꺼풀올림근과 눈확 지방 사이를 분리하면서 눈확가로막이 눈꺼풀올림근에 닿는 부위까지 아래 방향으로 해부를 계속하였다. 눈확가로막은 눈확 위모서리 둘레의 뼈막에서 일어나 아래쪽에서는 눈꺼풀올림근의 널힘줄에 붙어있었으며, 눈확가로막의 일부인 깊은 층은 이 부위

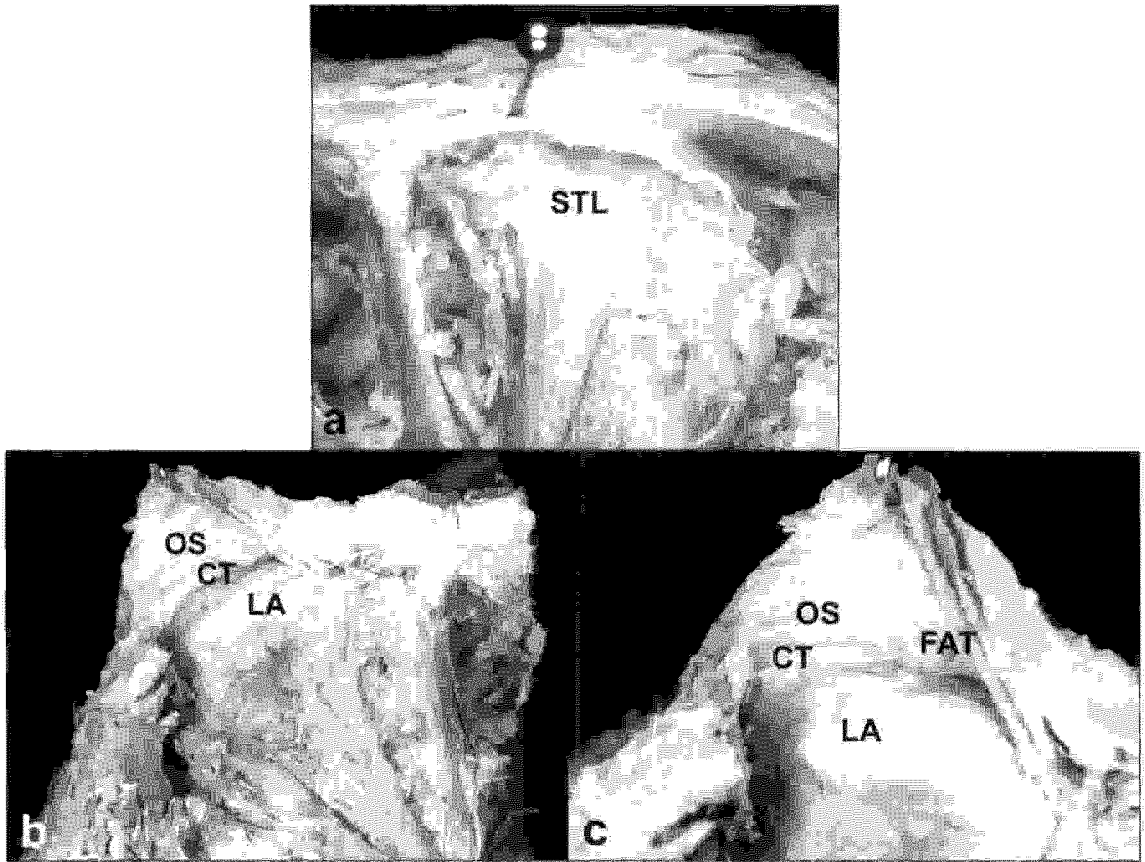


그림 6. 눈꺼풀올림근과 눈확가로막의 위치 관계 해부 과정. a: 눈꺼풀올림근을 눈확의 위에서 본 모습. b: 눈꺼풀올림근과 눈확 지방 사이를 분리하면서 눈확가로막이 눈꺼풀올림근에 닿는 부위까지 아래 방향으로 해부를 계속하였다. c: 눈확가로막의 깊은 층은 눈확 지방의 뒷면을 감싸고 돌아 눈꺼풀올림근 위로 계속되어 있었다. CT: 결합조직, FAT: 눈확 지방, LA: 눈꺼풀올림근 널힘줄, OS: 눈확가로막, STL: 위가로인대

에서 눈확 지방의 뒷면을 감싸고돌아 눈꺼풀올림근의 윗면에 놓여 계속되어 있었다. 결합섬유의 얇은 막으로 형성된 눈확가로막의 깊은 층은 눈꺼풀올림근과 단단히 밀착되어 있지 않고 느슨하게 놓여있어서 잡고 들어 올려 불빛에 비추어보니 위가로인대까지 닿아 있는 것이 관찰되었다(그림 14).

### 3. 눈꺼풀올림근의 널힘줄이 닿는 부위의 관찰

눈꺼풀올림근의 널힘줄이 닿는 곳을 확인하기 위하여 눈확 위모서리를 포함한 위꺼풀의 연속 시상절단 조직표본을 만들어 근육이 달리는 길을 관찰하였다. 눈꺼풀올림근은 시각신경관 앞위쪽에서 일어나 눈확의 앞쪽으로 주행하여 위가로인대의 밑을 지나면서 널힘줄로 바뀌며, 이 눈꺼풀올림근의 널힘줄은 연속적인 다발을 이루어 내려와서 위눈꺼풀판의 위모서리와 윗부분에 닿아있었다. 계속되는 널힘줄 다발은 눈돌레근의 다발이 잘린 사이

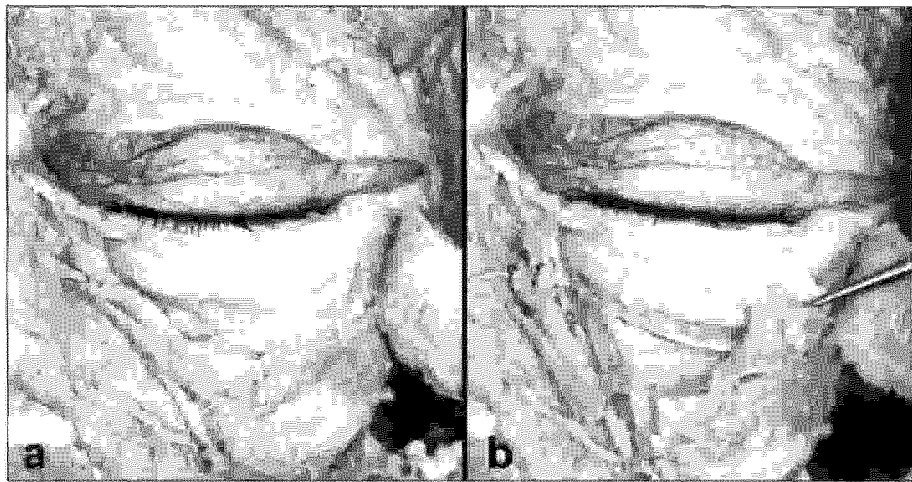


그림 7. 눈확아래 지방칸의 해부 과정. 아래눈꺼풀을 바깥쪽부터 차례로 해부하여 근육이나 근막에 의하여 나뉘는 지방칸의 구획을 구분하였다. a: 눈확 지방을 덮는 눈확가로막을 보여주고 있다. b: 눈확가로막을 제거하고 근육에 의해 나뉘는 지방칸을 분리하고 있다.

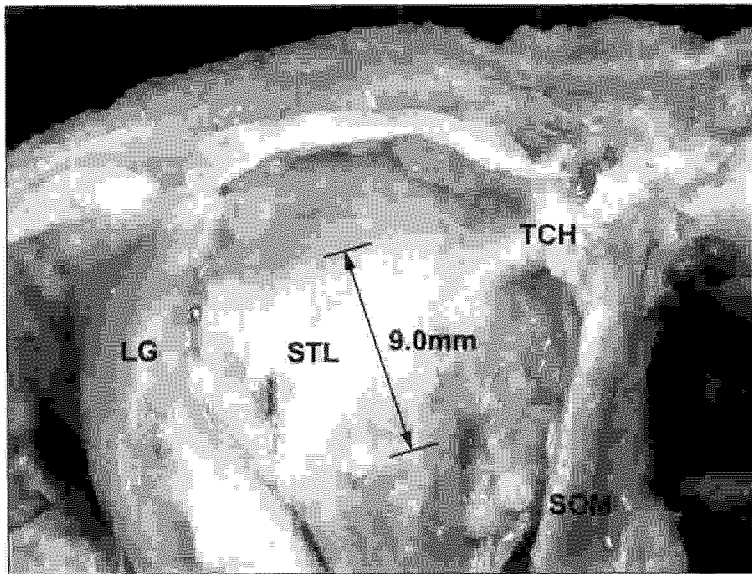


그림 8. 위가로인대의 형태 계측. LG: 눈물샘, SOM: 위빋근, STL: 위가로인대, Tch: 도르래

로 지나갔고, 그 이후부터는 널힘줄 다발이 점점 희미해져서 관찰되지 않았다(그림 15).

#### 4. 눈꺼풀판의 형태 계측

눈꺼풀의 피부, 피부밑조직, 눈둘레근을 차례대로 제거하여 눈꺼풀판을 노출시키고 위 및 아래눈꺼풀판 가로길이의 각각 1/4, 2/4, 3/4부위에서 높이를 계측하였는데, 위 눈꺼풀판의 높이는 안쪽, 가운데, 가쪽에서 각각 평균  $6.2 \pm 0.8$  mm (범위 4.6~7.8 mm),  $9.3 \pm 0.9$

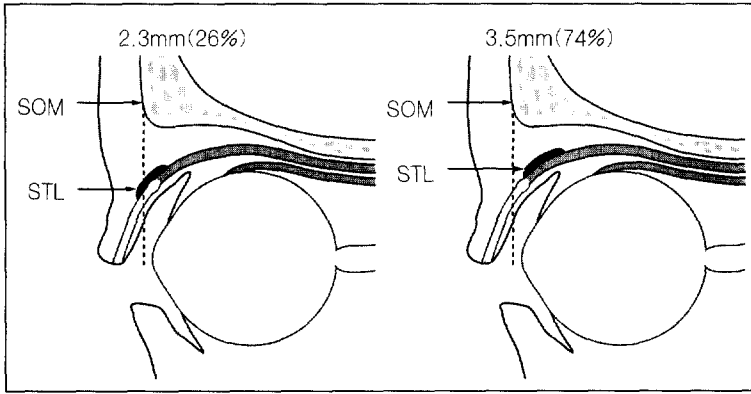


그림 9. 위가로인대와 눈확 위모서리의 위치 관계. 왼쪽: 위가로인대의 앞쪽 가장자리가 눈확 위모서리의 앞에 위치하는 경우, 오른쪽: 뒤에 위치하는 경우, SOM: 눈확 위모서리, STL: 위가로인대

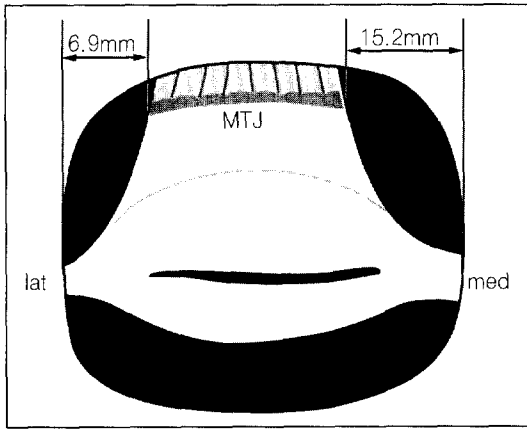


그림 10. 눈꺼풀올림근의 힘살넒힘줄 경계와 눈확의 위치 관계. med: 눈확의 안쪽 모서리, MTJ: 힘살넒힘줄 경계, lat: 눈확의 가쪽 모서리

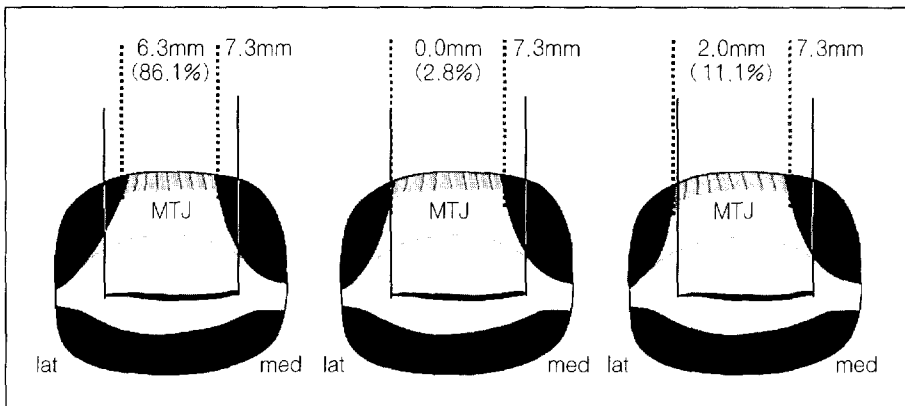


그림 11. 눈꺼풀올림근의 힘살넒힘줄 경계와 눈꺼풀틈새의 위치 관계. 왼쪽: 힘살넒힘줄 경계가 눈꺼풀틈새의 가쪽 눈구석보다 더 안쪽에 위치하는 경우, 가운데: 일치하는 경우, 오른쪽: 더 가쪽으로 벗어나 있는 경우, med: 눈확의 안쪽 모서리, MTJ: 힘살넒힘줄 경계, lat: 눈확의 가쪽 모서리

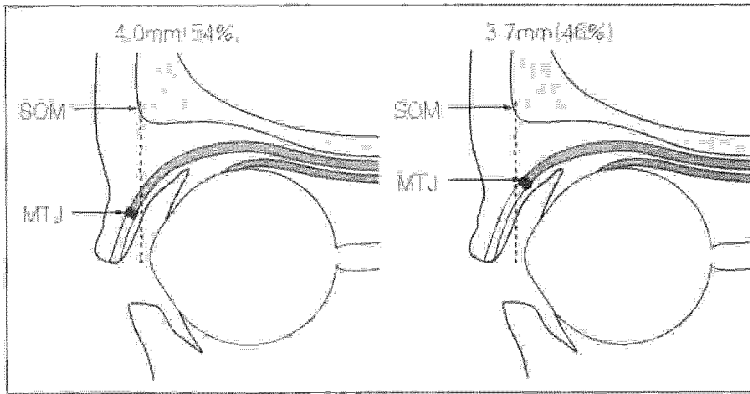


그림 12. 눈꺼풀올림근의 힘살넬힘줄 경계와 눈화 위모서리의 위치 관계. 왼쪽: 힘살넬힘줄 경계가 눈화 위모서리의 앞에 위치하는 경우, 오른쪽: 뒤에 위치하는 경우, MTJ: 힘살넬힘줄 경계, SOM: 눈화 위모서리

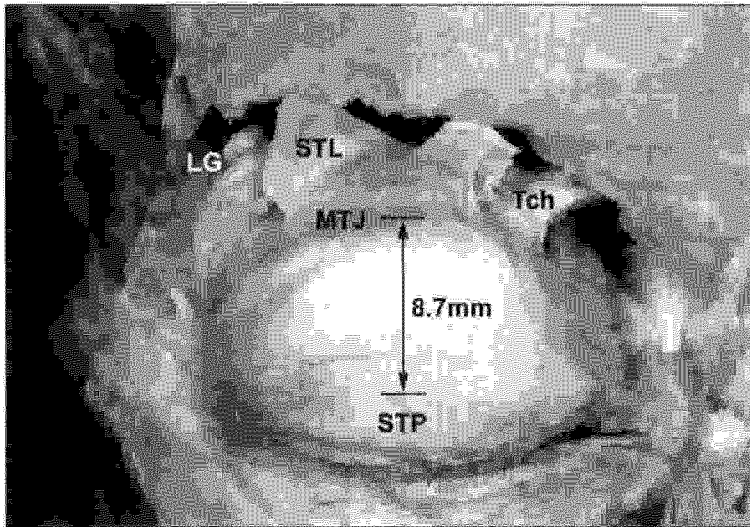


그림 13. 눈꺼풀판의 가장 높은 점에서 힘살넬힘줄 경계까지의 거리. LG: 눈물샘, MTJ: 힘살넬힘줄 경계, STL: 위가로인대, STP: 위 눈꺼풀판, Tch: 도르래

mm (범위 7.5~10.9 mm),  $7.1 \pm 1.0$  mm (범위 4.8~9.6 mm)였으며, 아래눈꺼풀판의 높이는 각각 평균  $3.9 \pm 0.5$  mm (범위 2.8~5.2 mm),  $4.6 \pm 0.6$  mm (범위 3.5~5.9 mm),  $3.8 \pm 0.5$  mm (범위 3.0~5.2 mm)였다(그림 16).

눈꺼풀판의 형태는 전체적으로 반달 모양이었기 때문에 대칭인 경우와 안쪽, 가쪽으로 치우친 세 가지 형태가 있었는데, 위눈꺼풀판은 가쪽으로 치우쳐진 형이 77.8%였고, 그 다음으로는 안쪽으로 치우쳐진 형(14.9%), 대칭인 형(7.4%) 순이었다. 아래눈꺼풀판은 가쪽으로 치우쳐진 형(36.7%), 안쪽으로 치우쳐진 형(33.3%), 대칭인 형(30.0%)의 세 가지 유형이 비슷한 분포를 보였다(그림 17).

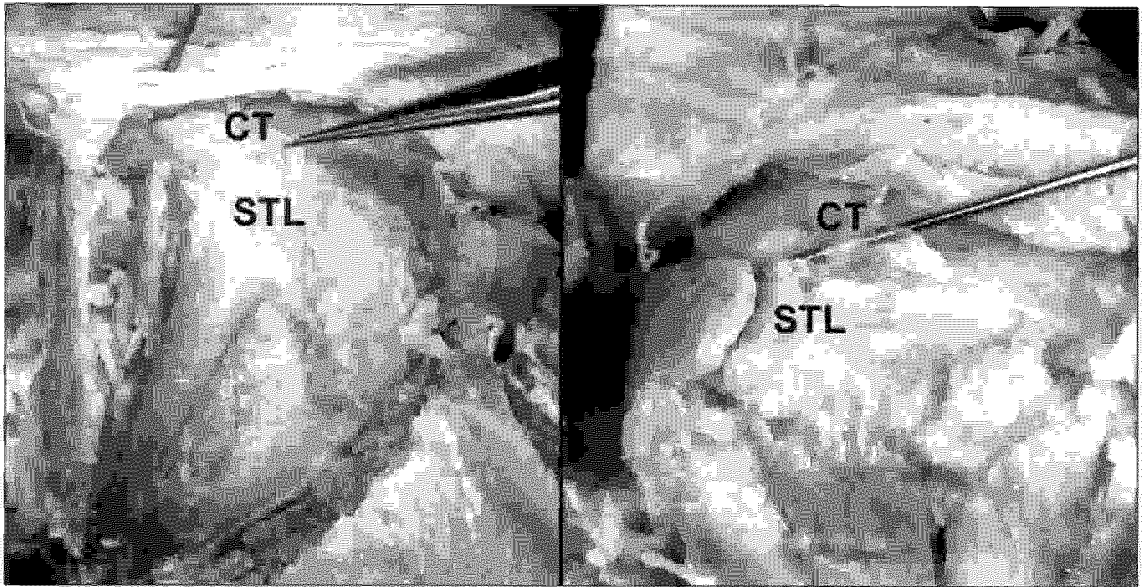


그림 14. 눈꺼풀올림근과 눈확가로막의 위치 관계. 눈확가로막의 깊은 층은 눈꺼풀올림근의 윗면으로 계속되어 올라와 위가로인대까지 닿아 있었으며(왼쪽), 위가로인대에 닿아 있는 결합조직 섬유를 보여주고 있다(오른쪽). CT: 결합조직, STL: 위가로인대

## 5. 눈확아래 지방칸의 구성과 변이

### 가. 눈확아래 지방칸의 구획

아래눈꺼풀을 바깥쪽부터 차례로 해부하여 근육이나 안구근육의 근막에 의하여 나뉘는 지방칸을 분리하였는데, 안쪽과 가운데 지방칸의 구별은 아래빗근이 일어나는 곳부터 눈알에 닿는 부위의 깊이까지 그 주행을 따라서 해부하였고, 가운데와 가쪽 지방칸의 구별은 아래빗근과 Lockwood 인대로부터 눈확의 가쪽벽까지 닿아있는 근막에 의하여 나뉘어져 있는 부위까지를 해부하여 그 부위까지의 지방이 각각 분리된 피막으로 싸여있는 경우를 독립된 지방칸으로 정의하였다.

눈확아래 지방칸의 구획은 안쪽, 가운데, 가쪽의 세 칸으로 뚜렷이 나뉜 경우가 34예(68%)였으며, 가운데와 가쪽 지방칸이 붙어있는 경우가 9예(18%), 안쪽과 가운데 지방칸이 붙어있는 경우가 6예(12%), 구획이 구별되지 않고 한 칸으로 된 것이 1예(2%)였다(그림 18).

세 개의 지방칸이 뚜렷이 구분되는 34예(68%)에서도 배열 형태에 따라 네 가지 유형으로 분류되었다. 세 칸이 나란히 위치하는 경우가 28예(82.4%), 안쪽 지방칸이 가운데칸 밑에 위치하는 경우가 3예(8.8%), 가쪽 지방칸이 가운데칸 밑에 위치하는 경우가 2예(5.9%), 가운데 칸 밑에 안쪽과 가쪽 지방칸이 위치하는 경우가 1예(2.9%)였다(그림 19).

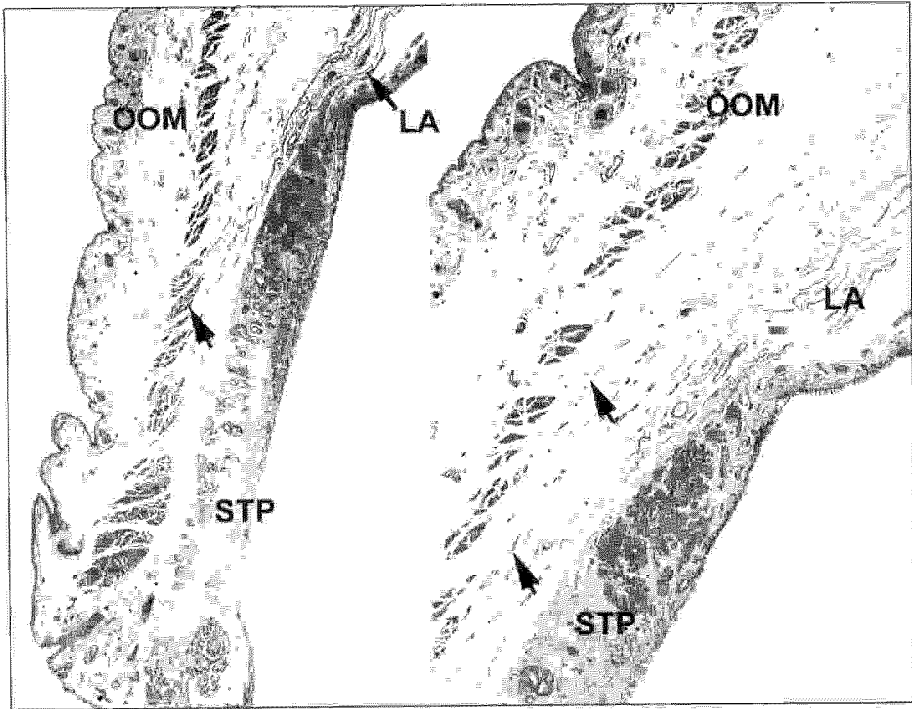


그림 15. 눈꺼풀올림근의 널힘줄이 닿는 부위. 눈꺼풀올림근의 널힘줄은 위눈꺼풀판의 위 모서리와 윗부분에 닿아 있었으며(왼쪽), 계속되는 널힘줄 다발은 눈둘레근의 다발이 잘린 사이로 지나갔고, 그 이후부터는 널힘줄 다발이 점점 희미해져서 관찰되지 않았다(오른쪽).  
 화살표들: 눈꺼풀올림근의 널힘줄 섬유, LA: 눈꺼풀올림근의 널힘줄, OOM: 눈둘레근, STP: 위눈꺼풀판

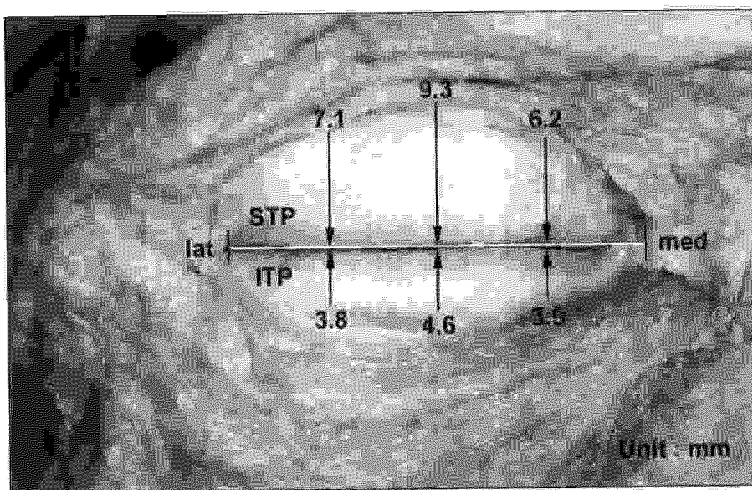


그림 16. 눈꺼풀판의 높이 측정.  
 ITP: 아래눈꺼풀판, lat: 눈확의 가  
 쪽 모서리, med: 눈확의 안쪽 모서  
 리, STP: 위눈꺼풀판

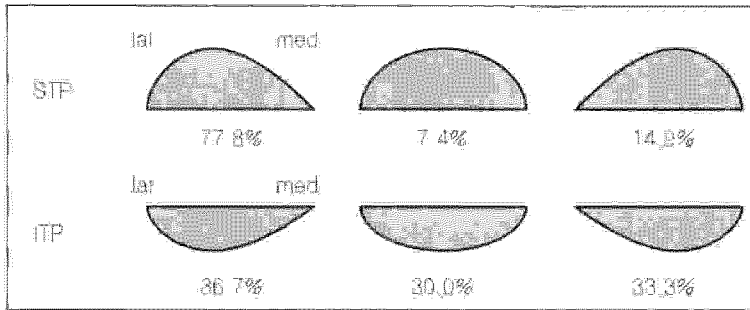


그림 17. 눈꺼풀판의 형태 분류. 위 눈꺼풀판은 가쪽으로 치우쳐진 형이 77.8%였고, 아래눈꺼풀판은 세 가지 유형이 비슷한 분포를 보였다. ITP: 아래눈꺼풀판, lat: 눈확의 가쪽 모서리, med: 눈확의 안쪽 모서리, STP: 위눈꺼풀판

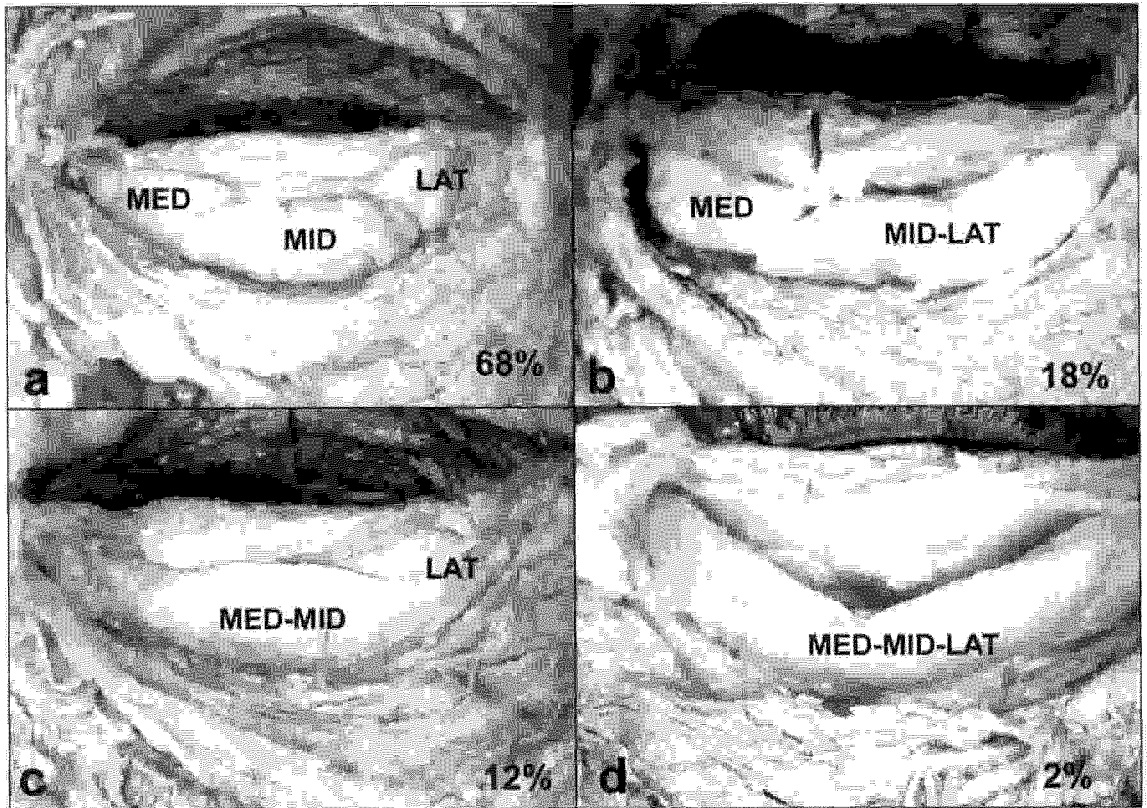


그림 18. 눈확아래 지방칸 구성의 변이. a: 세 칸으로 뚜렷이 나뉜 경우(68%). b: 가운데와 가쪽 지방칸이 붙어있는 경우(18%). c: 안쪽과 가운데 지방칸이 붙어있는 경우(12%). d: 구획이 구별되지 않고 한 칸으로 된 경우(2%). LAT: 가쪽칸, MED: 안쪽칸, MID: 가운데칸

아래눈꺼풀을 팽팽히 펼쳤을 때 아래눈꺼풀의 위쪽 가장자리로부터 최소한  $8.6 \pm 1.6$  mm 거리 안에는 눈확 지방이 존재하지 않았다.

#### 나. 아래빚근

아래빚근은 코눈물뼈관의 가쪽, 위턱뼈의 눈확면에서 일어나 뒤편으로 주행하여 가쪽

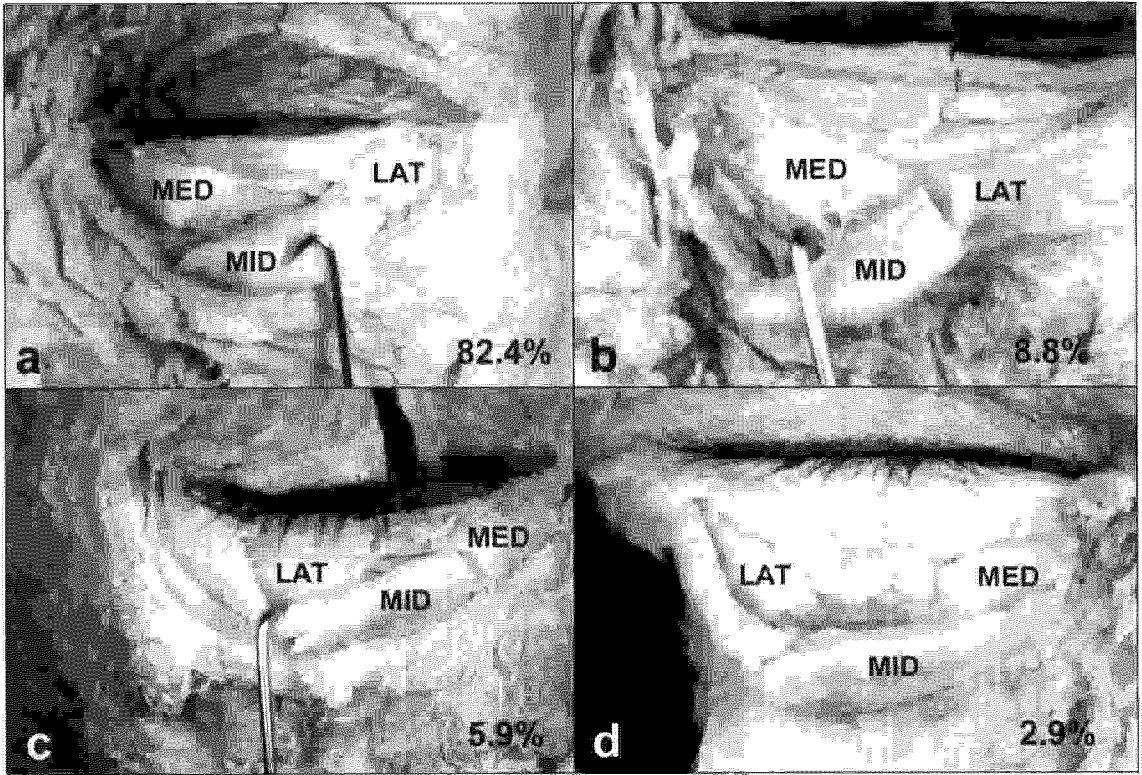


그림 19. 지방칸의 배열의 변이. a: 세 칸이 나란히 위치(82.4%). b: 안쪽칸이 가운데칸 밑에 위치(8.8%). c: 가쪽칸이 가운데칸 밑에 위치(5.9%). d: 가운데칸 밑에 안쪽과 가쪽칸이 위치(2.9%). LAT: 가쪽칸, MED: 안쪽칸, MID: 가운데칸

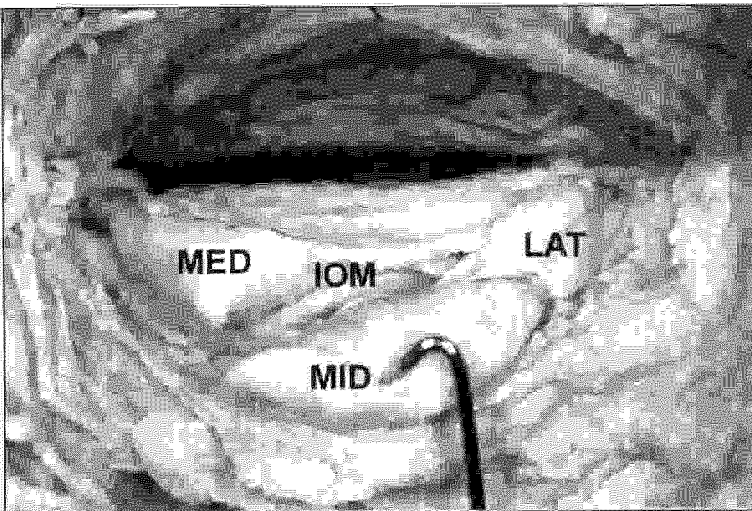


그림 20. 지방칸의 구획이 뚜렷한 경우 아래빗근의 주행. 안쪽과 가운데 지방칸의 사이를 가로질러 주행하였다. IOM: 아래빗근, LAT: 가쪽칸, MED: 안쪽칸, MID: 가운데칸

곧은근 밑을 지나 공막으로 닿는다.

아래빗근은 눈확 지방에 의해 둘러싸여 있었는데, 세 개의 지방칸의 구획이 뚜렷이 구분되어 있는 붙어있는 경우에는 안쪽과 가운데 지방칸의 사이를 가로질러 주행하였으며(그림 20), 안쪽과 가운데 지방칸이 붙어있는 경우는 이 융합된 지방 덩어리의 아랫면에 붙어 뒤가쪽으로 주행하였다(그림 21).

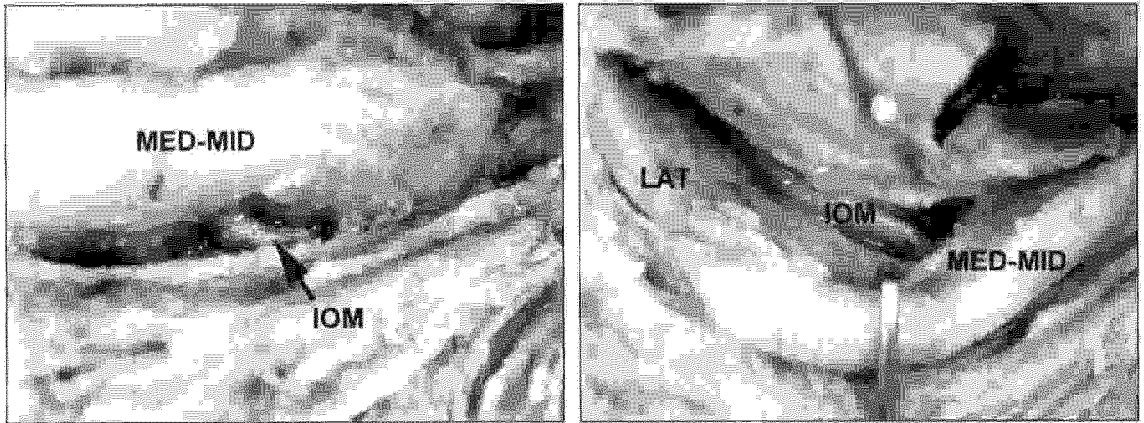


그림 21. 안쪽과 가운데 지방칸이 붙어있는 경우 아래빗근의 주행, 이 융합된 지방 덩어리의 아랫면에 붙어(왼쪽), 뒤가쪽으로 주행하였다(오른쪽). IOM: 아래빗근, LAT: 가쪽칸, MED: 안쪽칸, MID: 가운데칸

표 1. 눈확아래 지방칸의 형태학적 계측

|                      | 평균             | 범위        |
|----------------------|----------------|-----------|
| 눈확 아래모서리로부터의 높이      |                |           |
| 안쪽                   | $7.3 \pm 1.1$  | 5.4~9.8   |
| 가운데                  | $8.9 \pm 1.4$  | 6.2~11.9  |
| 가쪽                   | $8.1 \pm 1.5$  | 5.3~10.7  |
| 지방칸의 앞면의 가로길이        |                |           |
| 안쪽                   | $17.2 \pm 3.7$ | 11.1~25.7 |
| 가운데                  | $24.2 \pm 4.8$ | 13.0~29.7 |
| 가쪽                   | $17.2 \pm 3.8$ | 10.8~28.2 |
| 아래결막구석부터 앞으로 튀어나온 정도 |                |           |
| 안쪽                   | $7.1 \pm 1.2$  | 5.5~10.4  |
| 가운데                  | $8.0 \pm 1.0$  | 6.5~10.9  |
| 가쪽                   | $6.9 \pm 1.2$  | 4.5~9.0   |

단위: mm

#### 다. 눈확아래 지방칸의 형태 계측

눈확아래 지방칸의 구획은 34예(68%)에서 세 칸으로 뚜렷이 분리되었으며 각 지방칸의 높이, 가로길이, 아래결막구석부터 앞으로 튀어나온 정도에 대해 형태학적 계측을 시행하였다(표 1). 가운데 지방칸의 크기가 가장 컸는데 특히 앞면의 가로길이는 평균  $24.2 \pm 4.8$  mm로 안쪽, 가쪽칸과 현저한 차이를 보였으며 그 범위는 13.0~29.7 mm로 개인차가 컸다.

### IV. 고 찰

눈꺼풀처짐증의 교정은 눈꺼풀올림근의 근력과 처진 정도에 따라 수술 방법을 선택하게 되는데, 이들 중 대표적인 것으로는 Fasanella-Servat법, 널힘줄수술법, 눈꺼풀올림근 절단술 등을 들 수 있다. 이러한 교정술 시 눈꺼풀올림근과 널힘줄에 접근하여 앞쪽을 감시하거나 절제하는 것은, 수술하는 의사의 경험뿐만 아니라 눈꺼풀을 포함한 눈확안의 여러 구조들과의 위치 관계에 대해 상세한 해부학 지식을 필요로 한다.

눈꺼풀올림근이 일어나서 닿는 경로에 대해서는 잘 알려져 있지만, 눈꺼풀처짐증 수술 시 필요한 눈확안의 해부학 구조들과의 위치 관계에 대해서는 연구가 되어있지 않은 부분들이 많다. 따라서 본 연구에서는 눈꺼풀올림근의 힘살널힘줄 경계의 너비를 계측한 후 이것과 눈확 위모서리, 눈확의 가로길이, 눈꺼풀틈새와의 위치 관계를 조사하였다. 힘살널힘줄 경계의 너비는 평균  $20.9 \pm 2.6$  mm로 독일인의 연구에서 보고된 15.23 mm와 차이를 보였다(Lang, 1980). 힘살널힘줄 경계의 위치를 눈확 위모서리, 눈확, 눈꺼풀틈새의 길이를 기준으로 살펴본 것은 수술시 대단히 필요한 자료이지만, 비교할 만한 자료를 다른 문헌에서 찾아볼 수 없었다. 눈꺼풀판의 가장 높은 점으로부터 힘살널힘줄 경계까지의 거리는 평균  $8.7 \pm 1.8$  mm였으며, 서양인에서는 10~12 mm로 보고되어 있다(Anderson 및 Beard, 1977).

눈꺼풀올림근과 위가로인대의 기능적인 관계에 대해서는 활발한 연구가 되어있으나 저자들 사이에 많은 논란이 있으며(Ettle 등, 1998a; Ettle 등, 1998b), 특히 위가로인대의 기능은 아직 명확히 밝혀져 있지 않다. 위가로인대를 처음 기술한 문헌에서는 눈꺼풀올림근의 뿔이 닿는 부분보다 더 높은 위치에서 양쪽 눈확벽에 닿아있기 때문에 눈꺼풀올림근의 과도한 수축을 막아주는 제한인대의 역할을 한다고 적고 있다(Whitnall, 1910). 그러나 그 후 다른 연구자들은 이에 반대하며 위가로인대가 눈꺼풀올림근의 지렛대 역할을 하며 눈꺼풀올림근의 앞뒤 방향의 힘을 위눈꺼풀의 수직 방향의 움직임으로 전환시킨다고 하였다(Anderson 및 Dixon, 1979; Doxanas 및 Anderson, 1984). 또한 눈꺼풀올림근 절단술 시 눈꺼풀올림근 뿔을 자르는 과정에서 위가로인대까지도 눈꺼풀올림근 뿔로 혼동하여 잘라버릴 경우, 이를 보완하기 위해 눈꺼풀올림근의 많은 양을 절제해내야 하므로 수술시 위가로인대를 보존해야함을 강조하였다.

자기공명영상을 이용한 연구에서는 눈꺼풀을 올릴 때와 내릴 때, 위가로인대가 각각 뒤쪽과 앞쪽 방향으로 움직여 눈꺼풀올림근이 수축할 때의 힘의 방향을 변화시켜주는 걸이인대라고 보고하였으며(Goldberg 등, 1992), 그 후의 연구자들은 시체해부와 자기공명영상 연구를 통해 눈꺼풀올림근과 위곧은근 사이에 존재하는 근육사이가로인대의 존재를 함께 언급하면서 눈꺼풀올림근의 안쪽과 가쪽 가장자리에서 이 인대가 위가로인대와 합쳐져서 눈확의 안쪽에서는 도르래와 위빗근의 결합조직에 붙어 안쪽 눈확벽에 닿아 있고, 가쪽으로는 눈물샘의 실질을 가로질러 가쪽 눈확벽에 닿아 있음을 밝혔다(Codere 등, 1995; Ertle 등, 1996; Lukas 등, 1996). 이 위가로인대와 근육사이가로인대의 두 구조물로 구성된 Whitnall 인대는 눈꺼풀올림근의 위와 아래에서 소매를 형성하여 눈꺼풀올림근이 수축할 때에는 위로 함께 움직여 눈꺼풀을 올리는 기능을 보강하며, 눈꺼풀올림근이 이완할 때에는 아래로 함께 움직여 눈물샘의 수축없이도 눈꺼풀을 내리는 역할을 한다고 하여 Goldberg 등(1992)의 자기공명영상 연구를 뒷받침하였다.

실제 임상 경험을 통해, 퇴행 눈꺼풀처짐증 환자의 일부에서 위가로인대가 일부 끊어져 있음을 발견하여 이러한 예에서 눈꺼풀처짐증 수술과 더불어 위가로인대를 봉합해 주어 좋은 결과를 얻었다는 보고가 있다(Shore 및 McCord, 1984). 그러나 또 다른 연구자들은 눈꺼풀올림근 절단술시 위가로인대를 절단하여도 수술 후 결과에 유의한 차이가 없었다고 보고하고 있다(Boergen 및 Scherz, 1994).

본 연구에서 측정한 위가로인대의 폭은 평균  $9.0 \pm 2.5$  mm로 오스트리아인에서의 결과인  $11.1 \pm 4.8$  mm와는 차이를 보였다(Lukas 등, 1996). 또 위가로인대의 앞쪽 가장자리와 눈확 위모서리의 위치 관계를 조사한 것은 본 연구에서 처음 보고하였으며, 힘살넬힘줄 경계의 너비를 측정하고 눈확 위모서리, 눈확, 눈꺼풀틈새와의 위치 관계를 조사한 내용과 함께 눈꺼풀처짐증 환자의 수술에 임하는 의사에게 눈꺼풀올림근과 눈확안의 구조물들과의 역동적인 관계에 대한 정확한 해부학 지식을 숙지하게 함으로써, 제대로 수술 전 계획을 세우는데 큰 도움이 되어 줄 것이라고 생각된다.

눈꺼풀처짐증 수술 시 눈확가로막을 먼저 찾아서 박리하여 눈꺼풀올림근과 분리하게 되는데, 특히 외상성 눈꺼풀처짐증의 경우, 주위 구조들과의 유착을 초래하여 눈확안의 정상적 해부학 구조들의 위치 관계가 매우 왜곡되어 있어서 이들을 제대로 인지하고 분리하는 것이 쉽지 않다. 눈꺼풀올림근 넬힘줄과 눈확가로막의 위치 관계에 대한 연구를 살펴보면, 위가로인대를 눈꺼풀올림근 근막이 두꺼워져 형성된 띠로 처음 보고한 문헌(Whitnall, 1910)에서, 눈꺼풀올림근의 근막이 위가로인대의 앞쪽 가장자리에서는 그 두께가 매우 얇아져 넬힘줄 위에 놓여 앞쪽으로 계속되며 눈확가로막의 뒷면에 붙어 눈확 위모서리까지 닿아 있었다고 기술하고 있으며, 최근 발표된 자료에서도 눈확가로막이 얇은 층과 깊은 층으로 형성되어 있어서 얇은 층은 눈확 지방의 아랫부분에서 눈꺼풀올림근 넬힘줄과 합쳐지며, 깊은 층은 뒤, 위 방향으로 굽어져 눈확 지방의 뒷면을 감싸고돌아 눈꺼풀올림근 윗

면으로 계속되어 눈꺼풀올림근을 덮는 근막으로 연결되고 이 근막은 두꺼워져 위가로인대를 형성한다고 보고하여 Whitmall 의 연구 결과를 재확인하고 있다(Hwang 등, 1998). 본 연구에서도 눈꺼풀올림근 널힘줄과 눈확가로막의 위치 관계에 대한 내용은 이러한 한국인의 임상 예와 시체해부에서 밝혀진 내용과 일치하였다

눈꺼풀올림근 널힘줄이 닿는 부위의 변이에 대해서는 저자들마다 견해가 다르다. 특히 동양인과 서양인에서는 차이가 있다고 알려져 있는데, 쌍꺼풀은 눈꺼풀올림근 널힘줄이 섬세한 섬유조직이 되어 부채꼴 모양으로 눈꺼풀의 피부에 닿아 있어 눈꺼풀올림근이 수축할 때 이 눈꺼풀 피부를 위로 잡아당겨 생긴다고 서양인이 쌍꺼풀이 생기는 기전을 해부학적으로 처음 기술하고(Whitmall, 1932), 그 후 동양인에서는 이 눈꺼풀올림근 널힘줄이 피부까지 닿아 있지 않아 쌍꺼풀이 없다는 것을 설명한(Sayoc, 1954) 이래로 현재까지도 이러한 견해가 쌍꺼풀 수술의 기본이 되는 해부학 지식으로 이해되어 왔다(Sayoc, 1956; Fernandez, 1960; Uchida, 1962; Boo-Chai, 1963; Millard, 1964; Zubiri, 1981; Doxanas 및 Anderson, 1984). 그러나 다른 문헌을 살펴보면 동양인은 속눈썹 바로 위 피부에 가려진 부위에 쌍꺼풀이 있어 동양인도 피부까지 눈꺼풀올림근 널힘줄이 연결되어 있다는 견해를 피력하고 있고(Furukawa, 1977), 피부, 피부밑조직과 눈둘레근이 두껍고 그 사이에 존재하는 지방층이 과다하여 눈꺼풀올림근이 수축해도 피부가 알파하게 말려들지 못하는 것이 아닌가하는 의견을 제시하고 있다(Hiraga 및 Yoshio, 1980; 박철규 등, 1984; Miyake 등, 1994). 본 연구에서 한국인에서의 형태는 어떠한지를 보기 위하여 위눈꺼풀을 연속 시상절단한 조직 표본을 만들어 관찰한 결과, 눈꺼풀올림근의 널힘줄은 연속적인 다발을 이루어 내려와서 위눈꺼풀판의 위모서리와 윗부분에 닿아 있었다. 그리고 계속되는 널힘줄 다발은 눈둘레근의 다발이 잘린 사이로 지나갔고, 그 이후부터는 널힘줄 다발이 점점 희미해져서 관찰되지 않았다. 한국인의 시체해부를 통해 이미 발표된 문헌에서는 눈꺼풀올림근의 널힘줄이 위눈꺼풀판의 아랫부분과 눈둘레근에 닿아 있었다고 보고하고 있어 본 연구의 결과와는 차이를 보이고 있다(박철규 등, 1984).

눈확아래 지방칸의 구성과 변이에 대한 서양인의 연구는 서로 엇갈린 결과들을 보고하고 있다. 임상 예와 시체해부 소견을 바탕으로 하여 눈확아래 지방이 각기 피막으로 쌓인 3개의 분리된 구획으로 구성되어 있음을 밝힌 보고가 있으나(Castanares, 1951), 시체의 눈 54쪽을 사용한 연구자들은, 한 개의 지방칸에만 피부를 통한 경로로 염료를 주사한 후 아래눈꺼풀을 해부하여 눈확아래 지방을 노출시켜보니 염료가 눈확 지방 전체로 확산되었음을 관찰하고 눈확 지방의 분리된 구획은 존재하지 않는다고 주장하였다(Hugo 및 Stone, 1974). 그 후 연구자들은 Hugo 등과 같은 방법으로 실험하여 시체에서는 동일한 연구 결과를 얻었으나, 아래눈꺼풀 성형수술을 시행받고 있는 10명의 환자에서는 주사한 염료가 확산되지 않고 한 개의 지방칸에만 국한되어 있었다고 보고하여 Castanares의 결과를 재확인하였다(Barker, 1977). 한편 결막밑 경로로 접근하여 눈확아래 지방칸의 형태 계측을 시

행한 연구에서는 실제적인 지방칸의 구획을 발견할 수 없었으며, 이는 수술시 지방을 제거할 때 그 양을 측정하고 비교하는 데에 유용하게 쓸 수 있는 개념일 뿐이라고 하였다(Yousif 등, 1995). 본 연구에서는 아래눈꺼풀을 바깥쪽부터 차례로 해부하여 제거한 후 근육이나 안구근육의 근막에 의하여 나뉘지는 지방칸을 분리하여 확실히 지방칸의 구획을 구분할 수 있었다. 안쪽과 가운데 지방칸의 구별은 아래빗근이 일어나는 곳부터 눈알에 닿는 부위의 깊이까지 그 주행을 따라서 해부하였고, 가운데와 가쪽 지방칸의 구별은 아래빗근과 Lockwood 인대로부터 눈확의 가쪽벽까지 닿아있는 근막(arcuate expansion)에 의하여 나뉘는 부위까지 해부하였으며, 각각 분리된 피막으로 쌓여있는 경우를 독립된 지방칸으로 정의하여 구분하였다. 눈확의 결합조직 체계를 연구한 문헌을 살펴보면 눈확의 앞부분에는 결합조직 섬유가 밀집되어 있어 아래빗근과 아래곧은근의 근막, 그리고 Lockwood 인대로부터 눈확의 가쪽벽까지 닿아있는 근막과 합쳐지고 이 밀집된 결합조직 섬유의 다발이 눈확지방을 가로지르고 있으나, 눈확의 뒷부분에는 지방의 구획을 나눌 만큼 명확한 인대를 확인할 수 없었다고 보고하고 있다(Koornneef, 1977; Manson 등, 1986; Iliff 등, 1998). 이처럼 지방칸의 구획이 눈확의 깊이 전체에 걸쳐서 존재하지 않기 때문에 위와 같은 상반된 연구 결과들이 나올 수 있었다고 생각되며, 지방칸의 구성과 배열의 변이를 밝힌 내용은 지방칸의 어느 한 구획에서 지방을 너무 과도하게 제거하거나 불완전하게 제거하여 수술 후 불만족스러운 결과를 초래할 수 있는 아래눈꺼풀 수술의 기초 자료로써 매우 유용하게 쓰일 수 있을 것이다.

## V. 결 론

눈꺼풀을 포함한 눈확의 여러 구조의 변이를 한국 성인 눈 91쪽을 해부하고 형태 계측을 하여 아래와 같은 결과를 얻었다.

1. 위가로인대의 폭은 평균  $9.0 \pm 2.5$  mm (범위 4.8~15.5 mm)이고 눈확 위모서리를 기준으로 할 때, 위가로인대의 앞쪽 가장자리의 위치는 12예(26%)에서 눈확 위모서리보다 평균  $2.3 \pm 1.1$  mm 앞쪽에, 34예(74%)에서 평균  $3.5 \pm 1.3$  mm 뒤쪽에 위치하였다.

2. 눈꺼풀올림근의 힘살널힘줄 경계의 너비는 평균  $20.9 \pm 2.6$  mm (범위 10.9~26.5 mm)였으며, 힘살널힘줄 경계와 눈확의 안쪽과 가쪽 모서리와의 거리는 각각 평균  $15.2 \pm 3.2$  mm,  $6.9 \pm 3.9$  mm였다.

힘살널힘줄 경계와 눈꺼풀틈새의 안쪽 눈구석과의 거리는 평균  $7.3 \pm 3.0$  mm였으며, 가쪽 눈구석과의 거리는 세 가지 유형이 있었는데, 가쪽 눈구석보다 더 안쪽에 위치하는 경우(86.1%)는 평균  $6.3 \pm 4.5$  mm 안쪽에 위치하였고, 더 가쪽으로 벗어나 있는 경우(11.1%)에는 평균  $2.0 \pm 0.8$  mm 가쪽에 위치하였으며, 일치하는 경우(2.8%)도 있었다.

힘살널힘줄 경계의 위치는 25예(54%)에서 눈확 위모서리보다 평균  $4.0 \pm 2.4$  mm 앞쪽

에, 21예(46%)에서 평균  $3.7 \pm 1.6$  mm 뒤쪽에 위치하였다.

눈꺼풀판의 가장 높은 점에서 힘살널힘줄 경계와의 거리는 평균  $8.7 \pm 1.8$  mm (범위 5.3~13.2 mm)였다.

눈확의 길이는 평균  $42.4 \pm 3.5$  mm이고, 눈꺼풀틈새의 길이는 평균  $33.2 \pm 4.4$  mm였다.

3. 눈확가로막은 눈확 위모서리 둘레의 뼈막에서 일어나 아래쪽에서는 눈꺼풀올림근 널힘줄에 붙으며 이 막의 일부인 깊은 층은 눈확지방의 뒷면을 감싸고돌아 눈꺼풀올림근 윗면으로 계속되어 위가로인대까지 닿아 있었다.

4. 위눈꺼풀을 연속 시상절단한 조직 표본에서 눈꺼풀올림근의 널힘줄은 연속적인 다발을 이루어 내려와서 위눈꺼풀판의 위모서리와 윗부분에 닿아있었다. 계속되는 널힘줄 다발은 눈둘레근의 다발이 잘린 사이로 지나갔고, 그 이후부터는 널힘줄 다발이 점점 희미해져서 관찰되지 않았다.

5. 위눈꺼풀판의 높이는 안쪽, 가운데, 가쪽에서 각각 평균  $6.2 \pm 0.8$  mm,  $9.3 \pm 0.9$  mm,  $7.1 \pm 1.0$  mm였으며, 아래눈꺼풀판의 높이는 각각 평균  $3.9 \pm 0.5$  mm,  $4.6 \pm 0.6$  mm,  $3.8 \pm 0.5$  mm였다.

눈꺼풀판의 형태는 전체적으로 반달 모양이었기 때문에 대칭인 경우와 안쪽, 가쪽으로 치우친 세 가지 형태가 있었는데, 위눈꺼풀판은 가쪽으로 치우쳐진 형이 77.8%로 가장 많았고, 아래눈꺼풀판은 세 가지 유형이 비슷한 분포를 보였다.

6. 눈확아래 지방칸의 구획은 안쪽, 가운데, 가쪽의 세 칸으로 뚜렷이 나뉜 경우가 34예(68%)였으며, 가운데와 가쪽 지방칸이 붙어있는 경우가 9예(18%), 안쪽과 가운데 지방칸이 붙어있는 경우가 6예(12%), 구획이 구별되지 않고 한 칸으로 된 것이 1예(2%)였다.

세 개의 지방칸이 뚜렷이 구분되는 경우에 있어서도 지방칸의 배열에 변이가 존재하였다.

7. 아래빗근은 세 개의 지방칸의 구획이 뚜렷이 구분되어 있는 경우에는 안쪽과 가운데 지방칸의 사이를 가로질러 주행하였으며, 안쪽과 가운데 지방칸이 붙어있는 경우는 이 융합된 지방 덩어리의 아랫면에 붙어 뒤가쪽으로 주행하였다.

8. 눈확아래 지방칸의 형태학적 계측을 시행하였다.

이상의 연구 결과 중 눈확 위모서리, 눈확, 눈꺼풀틈새를 기준으로 눈꺼풀올림근과 위가로인대의 위치 관계를 조사한 것과, 눈꺼풀판을 계측하고 형태를 분류한 내용은 다른 문헌에서 비교할 만한 자료를 찾을 수 없었다. 또한 눈꺼풀올림근과 눈확가로막의 국소 해부학적 연구는 한국인의 임상예와 시체해부에서 이미 밝혀진 보고와 일치하였으며, 눈꺼풀올림근의 널힘줄이 닿는 부위를 관찰한 내용은 한국인의 시체해부를 통해 발표된 연구 결과와 차이가 있었다.

그리고 눈꺼풀올림근과 위가로인대의 형태 계측, 눈확아래 지방칸의 구성과 변이에 대한 내용은 서양인의 연구 결과와 비교할 때 뚜렷한 차이를 보였다.

이상의 연구 결과들은 눈꺼풀을 포함한 눈확의 여러 구조에 대한 변이를 밝혀 눈꺼풀

수술 시 정확한 해부학 지식을 바탕으로 수술 전 계획을 세우고 부작용을 줄이면서 수술 효과를 증진시키는 데에 큰 도움을 줄 수 있을 것으로 생각한다.

## 참 고 문 헌

- 박철규, 김진환, 장가용: 안검 근육 구조에 관한 해부학적 연구. 대한성형외과학회지 11: 255-262, 1984
- Anderson RL, Beard C: The levator aponeurosis. Attachments and their clinical significance. *Arch Ophthalmol* 95: 1437-1441, 1997
- Anderson RL, Dixon RS: The role of Whitnall's ligament in ptosis surgery. *Arch Ophthalmol* 97: 705-707, 1979
- Barker DE: Dye injection studies of intraorbital fat compartments. *Plast Reconstr Surg* 59: 82-85, 1977
- Beard C: *Ptosis*. 3rd ed. St Louis, CV Mosby, 1981, pp11-26
- Boergen KP, Scherz W: *Ptosis*. 3rd ed. Munich, Quintessenz, 1994, pp17-58
- Boo-chai, K: Plastic reconstruction of the superior palpebral fold. *Plast Reconstr Surg* 31: 74-78, 1963
- Castanares S: Blepharoplasty for herniated intraorbital fat. Anatomical basis for a new approach. *Plast Reconstr Surg* 8: 46-58, 1951
- Codere F, Tucker NA, Renaldi B: The anatomy of Whitnall ligament. *Ophthalmology* 102: 2016-2019, 1995
- Collin JRO, Beard C, Wood I: Experimental and clinical data on the insertion of the levator palpebrae superioris muscle. *Am J Ophthalmol* 85: 792-801, 1978
- Dortzbach RK: *Ophthalmic plastic surgery*. 2nd ed. New York, Raven, 1994, pp68-69
- Doxanas MT, Anderson RL: Oriental eyeids. An anatomic study. *Arch Ophthalmol* 102: 1232-1235, 1984
- Duke-Elder S: *System of ophthalmology*. 2nd ed. St Louis, CV Mosby, 1961, pp443-448
- Dutton J: *Atlas of clinical and surgical orbital anatomy*. 2nd ed. Philadelphia, Saunders, 1994, pp96-97
- Ettl A, Daxer A, Priglinger S, Kramer J, Koornneef L: Dynamic magnetic resonance imaging of the levator palpebrae superioris muscle. *Ophthalmic Res* 30: 54-58, 1998
- Ettl A, Priglinger S, Kramer J, Koornneef L: Functional anatomy of the levator palpebrae superioris muscle and its connective tissue system. *Br J Ophthalmol* 80: 702-707, 1996
- Ettl A, Zonneveld F, Daxer A, Koornneef L: Is Whitnall's ligament responsible for the curved course of the levator palpebrae superioris muscle? *Ophthalmic Res* 30: 321-326, 1998
- Fernandez LR: Double eyelid operation in the oriental in Hawaii. *Plast Reconstr Surg* 25: 257-264, 1960
- Fox S: *Ophthalmic Plastic Surgery*. 4th ed. New York, Grune & Stratton, 1970, pp11
- Furukawa M: Aesthetic surgery of oriental eyelid. *Aesth Plast Surg* 1: 139-142, 1977
- Goldberg RA, Wu JC, Jesmanowicz A, Hyde JS: Eyelid anatomy revisited. Dynamic high-

- resolution magnetic resonance images of Whitnall's ligament and upper eyelid structures with the use of a surface coil. *Arch Ophthalmol* 110: 1598-1600, 1992
- Hiraga J, Yoshio D: The double eyelid operation and augmentation rhinoplasty in the oriental patients. *Clin Plast Surg* 7: 553-558, 1980
- Hugo NE, Stone E: Anatomy for a blepharoplasty. *Plast Reconstr Surg* 53: 381-383, 1974.
- Hwang K, Kim DJ, Chung RS, Lee SI, Hiraga Y: An anatomical study of the junction of the orbital septum and the levator aponeurosis in orientalis. *Br J Plast Surg* 51: 594-598, 1998
- Iloff NT, Manson PN, Katz J, Rever L, Yaremchuk M: Mechanisms of extraocular muscle injury in orbital fractures. *Plast Reconstr Surg* 103: 787-799, 1999
- Jones LT: The anatomy of the upper eyelid and its relation to ptosis surgery. *Am J Ophthalmol* 57: 943-959, 1964
- Jones LT: A new concept of the orbital fascia and rectus muscle sheaths and its surgical implications. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol* 72: 755-764, 1968
- Koornneef L: New insights in the human orbital connective tissue. *Arch Ophthalmol* 95: 1269-1273, 1977
- Kuwabara T, Cogan DG, Johnson CC: Structure of the muscles of the upper eyelid. *Arch Ophthalmol* 93: 1189-1197, 1975
- Lang J: External eye muscles and their attachment zones. *Gegenbaurs Morphologisches Jahrbuch* 126: 817-840, 1980
- Lemke BN, Stasior OG, Rosenberg PN: The surgical relations of the levator palpebrae superioris muscle. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 4: 25-30, 1988
- Lukas JR, Priglinger S, Denk M, Mayr R: Two fibromuscular transverse ligament related to the levator palpebrae superioris. Whitnall's ligament and an intermuscular transverse ligament. *Anat Rec* 246: 415-422, 1996
- Manson PN, Clifford CM, Su CT, Iloff NT, Morgan R: Mechanisms of global support and posttraumatic enophthalmos: I. The anatomy of the ligament sling and its relation to intramuscular cone orbital fat. *Plast Reconstr Surg* 77: 193-202, 1986
- Millard DR Jr: The oriental eyelid and its surgical revision. *Am J Ophthalmol* 57: 646-649, 1964
- Miyake I, Tange I, Hiraga Y: MRI findings of the upper eyelid and their relationship with single- and double-eyelid formation. *Aesth Plast Surg* 18: 183-187, 1994
- Nabil M, O'Keefe M, Romano JH, Casey TA: The septum orbitale in ptosis surgery. *Br J Plast Surg* 36: 507-509, 1983
- Sayoc BT: Plastic construction of the superior palpebral fold. *Am J Ophthalmol* 38: 556-559, 1954
- Sayoc BT: Absence of superior palpebral fold in slit eyes. *Am J Ophthalmol* 42: 298-300, 1956
- Shore JW, McCord CD: Anatomic changes in involutional blepharoptosis. *Am J Ophthalmol* 98: 21-27, 1984
- Siegel R: Surgical anatomy of the upper eyelid fascia. *Ann Plast Surg* 13: 263-273, 1984

- Uchida J: A surgical procedure for blepharoptosis vera and for pseudo-blepharoptosis orientalis. *Br J Plast Surg* 15: 271-276, 1962
- Warwick R, Williams PL: *Gray's Anatomy*. 35th ed. Philadelphia, WB Saunders, 1973, pp1122-1123
- Williams PL: *Gray's Anatomy*. 38th ed. New York, Churchill Livingstone, 1995, p1361
- Whitnall SE: On a ligament acting as a check to the action of the levator palpebrae superioris muscle. *J Anat Physiol* 45: 131-139, 1910
- Whitnall SE: *The anatomy of the human orbit and accessory organ of vision*. 2nd ed. London, Humphery Milford Oxford University Press, 1932, pp135-151
- Yousif NJ, Sonderman P, Dzwierzynski WW, Larson DL: Anatomic considerations in transconjunctival blepharoplasty. *Plast Reconstr Surg* 96: 1271-1276, 1995
- Zubiri LS: Correction of the oriental eyelid. *Clin Plast Surg* 8: 725-737, 1981

## Abstract

### Morphologic study of the eyelids in Koreans

Yeon Soo Kim

*Department of Medicine  
The Graduate School, Yonsei University*

(Directed by Professor In Hyuk Chung)

Comprehensive understanding of surgical anatomy of eyelids and orbit is an essential key for a precise surgery of the eyelid. The anatomy of the eyelids and its relationships to the surrounding anatomic components are complex and this complexity is multi-folded by the dynamic relationships between each anatomic parts. So far there are only limited documents on anatomic description of orbital area, particularly in Korean. The purpose of this study is to provide a necessary basis for surgical approach of eyelids by providing a detailed anatomical knowledge of the eyelid as well as its relationships to the surrounding anatomic components.

We have dissected eyelids of 64 Korean male and 27 Korean female, total of 91. In 50 eyelids variations of upper eyelids and orbital area, in 50 lower eyelids variations in dimensions of tarsal plate and fat compartment, and in 11 main attachment of levator aponeurosis in sagittal section were documented. The results are as followings;

1. The mean width of orbit was  $42.4 \pm 3.5$  mm and mean palpebral fissure was  $33.2 \pm 4.4$  mm. The mean antero-posterior extension of superior transverse ligament (STL) was  $9.0 \pm 2.5$  mm (range 4.8 ~ 15.5 mm). The anterior border of STL was  $2.3 \pm 1.1$  mm anterior from the supraorbital margin in 26% and  $3.5 \pm 1.3$  mm posterior in 74% of 50 cases.

2. The mean width of myotendinous junction (MTJ) of levator palpebrae superior muscle was  $20.9 \pm 2.6$  mm (range 10.9 ~ 26.5 mm). The mean distance between MTJ and orbit was  $15.2 \pm 3.2$  mm on the medial side and  $6.9 \pm 3.9$  mm on the lateral side.

The mean distance between MTJ and medial canthus was  $7.3 \pm 3.0$  mm. MTJ and its relationship with lateral canthus showed three types; average  $6.3 \pm 4.5$  mm medial to the lateral canthus in 86.1%,  $2.0 \pm 0.8$  mm lateral to the lateral canthus in 11.1%, and coincided in 2.8%.

MTJ was  $4.0 \pm 2.4$  mm anterior from the supraorbital margin in 54% and  $3.7 \pm 1.6$  mm posterior in 46% of 50 cases.

The mean distance from MTJ to the highest point of superior tarsal plate was  $8.7 \pm 1.8$

mm (5.3~13.2 mm).

3. The orbital septum originated from the arcus marginalis of frontal bone and consists of two layers. The outer layer extends inferiorly and attaches to the levator aponeurosis; the inner layer, reflecting the orbital fat, runs superiorly and posteriorly to the levator sheath, which was thickened to form the superior transverse ligament.

4. In sagittal section of upper eyelid, the main attachment of levator aponeurosis occurs at the upper and anterior portion of tarsal plate, and fine connective tissue fibers from the aponeurosis fanns out to insert to the septa within the orbicularis oculi muscle. But we were not able to find the insertion of aponeurosis to skin.

5. The average height of upper tarsal plate measured  $6.2 \pm 0.8$  mm on the medial side,  $9.3 \pm 0.9$  mm in the center, and  $7.1 \pm 1.0$  mm on the lateral side. The average height of lower tarsal plate measured  $3.9 \pm 0.5$  mm on the medial side,  $4.6 \pm 0.6$  mm in the center, and  $3.8 \pm 0.5$  mm on the lateral side.

The shape of tarsal plate is lunate and shows three variations; symmetric, medially shifted, and laterally shifted. Laterally shifted type is predominant (77.8%) in upper tarsus and lower tarsus shows even distribution of three types.

6. We have observed the definite compartmentalization of inferior orbital fat into medial, central, and lateral divisions in our cadaver dissections. Each one of these separate lobular groups of fat is well encapsulated, therefore being distinct and independent from one another.

The inferior oblique muscle originates from the anterior medial orbital floor and separates the medial fat compartment from the middle fat compartment as it passes posteriorly and laterally behind the equator of the globe. A fascial extension of the sheath of the inferior oblique muscle and Lockwood's ligament, called the arcuate expansion, inserts on the anterior lateral orbital rim and separates the inferior orbital fat into the middle and lateral fat compartment.

The composition of fat compartmentalization shows four variations; three separate compartments in 68%, fusion of middle and lateral compartment in 18%, fusion of medial and middle compartment in 12%, no separate compartment in 2%. In cases of three separate compartments, there are four variations in arrangement of fat compartment.

7. The inferior oblique muscle from its origin at the anterior medial orbital floor took a posterior and lateral course toward the inferior pole of the globe. In cases of three separate compartments, the muscle lay astride the medial and middle compartment and in cases of fusion of medial and middle compartment, the muscle passes under this fat lobules.

8. Detailed anatomic measurements of lower eyelid fat was performed by both a transconjunctival and a transcutaneous approach.

This study would allow careful preoperative planning of eyelid surgery by providing a

detailed knowledge of the anatomy of the eyelids as well as the relationships of the various anatomic components in orbit thus would be helpful to minimize complications and optimize the outcome.

There is little written about the structural relationships of levator palpebrae superior muscle and superior transverse ligament with the surrounding anatomic components. So I undertook this anatomic study to closely examine their anatomy and interrelation among levator palpebrae superior, superior transverse ligament, orbit, and palpebral fissure.

Through an anatomical study of relationships of the orbital septum and levator aponeurosis, I confirmed the Whitnall's original description and more recent observation in Korean that the levator sheath thickened to form the superior transverse ligament of Whitnall, run continuously inferiorly anterior to the levator aponeurosis and formed the inner layer of the orbital septum.

I could not confirm the previous study of Korean that the levator aponeurosis was attached to the lower one third of the tarsal plate.

Contrary to recent observations in Caucasian, I could find the true compartmentalization of the infraorbital fat and variations in arrangement of fat compartment was also clarified. The concept of compartmentalization is useful in the quantification of intraoperative fat excision.

This detailed anatomical analysis would be helpful in performing upper eyelid surgery such as levator resection or oriental double fold operation.

---

Key Words: orbit, palpebral fissure, levator palpebrae superior muscle, myotendinous junction, superior transverse ligament, orbital septum, tarsal plate, inferior orbital fat, inferior oblique muscle