

브리모니딘 분무와 관류에 따른 눈물배출계의 형태학적 변화

양현승 · 오동은

서울보훈병원 안과

목적: 기능성 눈물길폐쇄 환자를 대상으로 0.15% 브리모니딘 점안액을 비강 내 분무하여 코눈물 배출계의 변화 양상에 대해 알아보았다.
대상과 방법: 양안 눈물흘림을 주소로 내원한 환자 중 양안 유사한 정도의 기능성 눈물길폐쇄가 있는 26명 52안에 대하여 실험군으로 무작위 선택된 26안에는 브리모니딘 점안액을 비강 내로 분무하고, 대조군으로 실험군 반대안에 동일 약물을 눈물 소관을 통해 관류한 후 양안 눈물주머니조영술을 촬영하여 눈물 배출계의 형태학적 차이, 증상 변화, 생리적 눈물배출능의 변화에 대해 분석하였다.
결과: 실험결과 두 군에서 모두 눈물주머니의 내경 변화는 미미했으며, 코눈물관의 내경 변화는 통계적으로 유의하게 확장되는 소견을 보였다. 하지만 약물을 관류한 군에서는 코눈물관 확장이 상부, 중부에서 두드러졌으며, 비강 내로 분무한 군에서는 코눈물관 하부 확장이 두드러졌다. 두 군 모두에서 시술을 받은 후에 증상의 호전이 있었으나, 시술 일주일 후 시행한 염색약 소실 검사에서는 큰 차이가 없었다.
결론: 브리모니딘 비강 내 분무는 기능성 눈물길폐쇄가 있는 환자에게 비수술적 치료의 한 방법으로 고려해 볼 수 있겠다.
(대한안과학회지 2011;52(5):511-518)

코눈물관을 통한 눈물의 배출은 주로 눈 둘레 해부학적 구조의 움직임에 의한 능동적 펌프에 의해서 이뤄진다고 알려져 있다.¹⁻³ 즉, 능동적 펌프는 눈을 깜박이는 운동과 눈물주머니 주변의 근육들 간의 유기적 관계에 의해서 구성된다는 것이다.¹⁻³ 하지만 현재까지 기능성 눈물길폐쇄가 있는 환자들에게 능동적 펌프 기능을 회복시켜주는 효과적인 방법은 알려져 있지 않다. 다행히 동적 구조물에 장애가 생긴 환자들에게 눈물 배출에 관여하는 수동적 인자들을 개선해 주는 실리콘관 삽입술 및 눈물주머니 코안연결술 같은 수술적 치료가 있으며, 그 효과도 어느 정도 인정받고 있으나 일시적 기능성 눈물길폐쇄, 또는 경도의 기능성 눈물길폐쇄 등에서 상대적으로 침습적인 수술을 일차 치료로 사용하기에는 많은 한계점이 있다.⁴⁻⁷

그러므로 능동적 펌프 작용기능을 회복시키기 어려운 기능성 배출 장애의 경우 코눈물관의 직경, 눈물의 점도, 눈물 배출계 상피에서 분비되는 뮤신 등의 변화를 통해 수동적 눈물 배출에 관여하는 물리적 인자들에 변화를 주는 비수술적 방법이 시도되기도 하였다.^{4,8,9}

이러한 노력의 일환으로 Narioka and Ohashi^{10,11}는 교감 신경계 약물을 사용하여 눈물배출계의 직경을 의미 있게 확장시켰음을 보고한 바 있고, Kim and Oh¹²는 1% DL methylephedrine hydrochloride와 0.15% brimonidine tartrate ophthalmic solution의 눈물소관을 통한 관류가 코눈물관의 직경을 의미 있게 증가시켰으며, 주관적이나마 환자의 증상을 호전시켰음을 보고한 바 있다. 하지만 기능성 눈물길폐쇄가 있는 환자가 스스로 눈물소관을 통해 약물을 관류시킨다는 것은 불가능하며, 타인에 의한 반복적 관류 역시 현실적으로 어렵다.

이에 저자들은 국내 최초로 브리모니딘 점안액의 비강 내 분무가 눈물배출계 변화에 미치는 영향을 알아보고자 하였으며, 기존 연구에서 발표된 아드레날린성 약물을 눈물소관을 통해 관류하는 방법과 비교하여 각각의 약물 투여 경로에 따른 코눈물배출계 내강의 정량적 변화, 환자의 증상 및 생리적 눈물 배출능의 변화를 알아보고자 하였다.

대상과 방법

2010년 2월부터 2010년 4월까지 양안 눈물흘림을 주소로 본원에 내원한 환자 중 안구 및 안검의 해부학적 이상, 눈 주변의 수술을 포함한 안구 외상 경력, 중추신경계 이상, 급성기 안구 질환, 코 부비동 질환을 포함한 호흡기적 문제, 약물의 부작용과 관련된 심혈관 질환, 천식, 알레르기 질환

■ 접수 일: 2010년 8월 3일 ■ 심사통과일: 2010년 12월 7일
■ 게재허가일: 2011년 3월 8일

■ 책임저자: 오 동 은
서울시 강동구 둔촌 2동 6-2
서울보훈병원 안과
Tel: 02-2225-1884, Fax: 02-2225-1485
E-mail: ezer75@hanmail.net

경력자를 제외하고 실험에 동의한 38명 76안에 대해서 주관적 증상에 대한 설문조사를 시행하였으며, 쉬르머 I 검사, 눈물길 관류 검사, 염색약 소실 검사를 시행하였다. 이 중 검사 전 눈물흘림에 대한 환자의 주관적 증상을 안성형학회 눈물흘림 설문지를 변형하여 증상의 강도 1-5 (10가지 항목 중 환자에 맞는 해당항목 평균값; 5: 심하다, 1: 약하다)와 빈도 1-5 (증상 강도와 동일한 10가지 항목 중 환자에 맞는 해당항목 평균값; 5: 항상, 1: 아주 가끔)로 나누고, 두 항목을 합산하여 단안 8점 이상인 환자와 양안 점수 차이가 3점 이상인 환자는 분석 대상에서 제외하였다. 또한 기초 눈물 분비능이 정상(쉬르머 I 검사상: 10-20 mm)이고, 염색약 소실 검사에서 +1에서 +3, 눈물길 관류검사에서 정상인 경도 혹은 중증도의 기능성 코눈물길 폐쇄로 의심되는 26명 52안을 대상으로 눈물주머니조영술을 시행하였다. 눈물주머니조영술을 포함한 모든 검사는 한 명의 검사자에 의해 시행되었다.

눈물주머니조영술 검사 전 26명의 모든 환자는 알파간 피(Alphagan-P®, Brimonidine tartrate ophthalmic solution 0.15%, Allergan, Waco, TX, USA)에 대한 피부반응 검사를 시행하였으며, 그 후 52안 모두 생리식염수와 수용성 조영제인 TELEBRIX® 30 meglumine 0.5-1.0 ml를 각각 관류하여 1차 촬영을 하였다. 눈물주머니조영술은 디지털 방사선 시스템(DAR-8000i; Shimadzu corporation, Kyoto, Japan)으로 촬영하였다. 촬영 1시간 후 무작위로

선택된 26안에는 알파간 피 0.5 ml를 27게이지 캐놀라와 1.0 cc주사기를 이용하여 아래 눈물소관을 통해 부드럽게 관류시켰으며, 그 반대안에 대해서는 동일 약물을 CO2소독된 나자코트 비강 분무액(Nasacort nasal spray, triamcinolone acetonide 55 ug/dose, Aventis) 용기에 담은 후 0.5 ml를 코 눈물관이 열리는 아래코선반 밑을 향해 분무하고 약물의 신체 최대 농도 도달 시간인 1시간 후 눈물주머니조영술을 재시행하였다. 1차 촬영 및 2차 촬영 각각 전후면과 45도 사면을 촬영하였다. 이후 7일 후 외래 방문하여 주관적 증상에 대해 다시 설문하였으며, 염색약 소실 검사를 반복 시행하였다. 눈물주머니조영술에서 하스너 판막이 조영되고 난 후 1초 후 사진을 기준으로 공통눈물소관이 눈물주머니로 열리는 부위를 point 1로 하고 하스너 판막 상부를 point 5로 잡고 그 사이를 균등한 간격으로 4등분하는 세 지점을 포함하여 총 5개 지점에서 측정하였다(Fig. 1A). 이후 동일 영상 속 납자 10 mm와 비교하여 각각의 사진에서 코눈물길의 직경 단위 pixel을 mm로 환산하였다.

눈물주머니조영술에서 26명에서 양안 모두 해부학적으로 의미 있는 코눈물길폐쇄는 없었으나, 경계가 불분명한 2명을 제외하였고, 24명 48안에 대해 분석하였다. 통계 분석은 SPSS v12.0 프로그램을 이용하여 *t*-test, paired *t*-test 및 one-way ANOVA test를 이용하여 비교 분석하였으며, 통계적 유의성은 *p*값이 0.05 미만인 경우로 정의하였다.

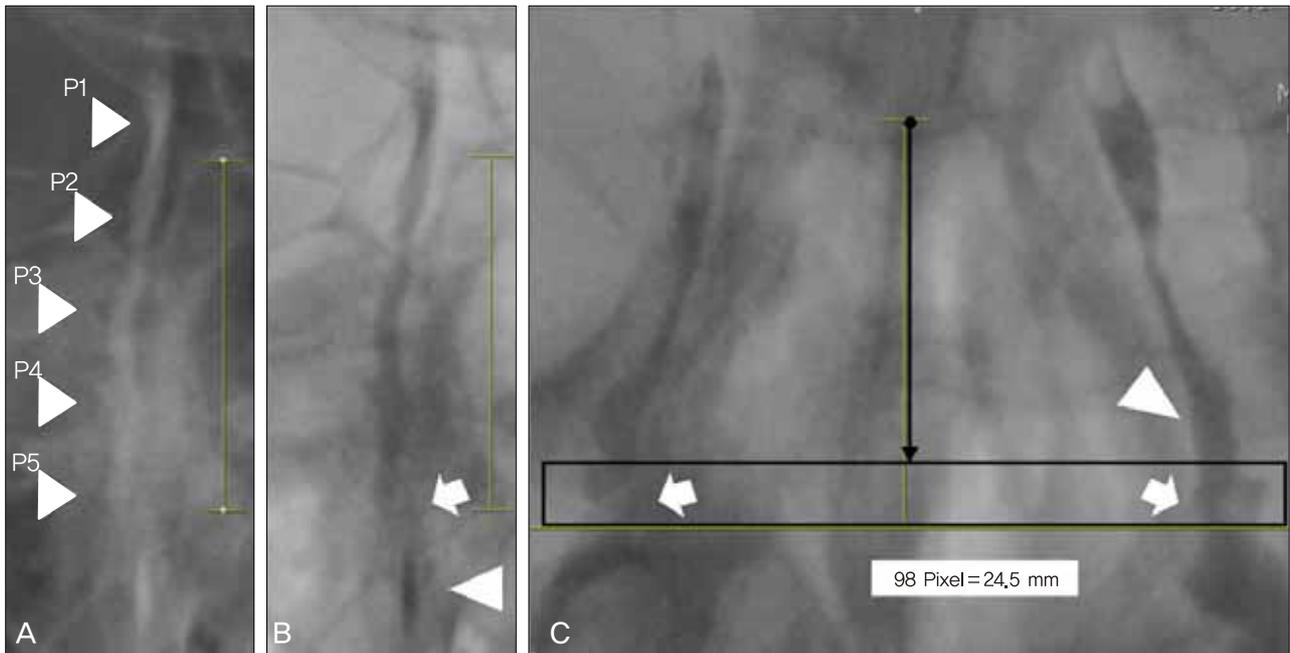


Figure 1. (A) The five points at the positive image of dacryocystography. (B) Intense enhancement of intraductal dye contrast (arrowhead) and disconnected area of intraductal flow (arrow) at the negative image of dacryocystography. (C) The laminar flow (arrowhead) is changing into the turbulent flow with multiple air bubbles (arrows) at the transitional zone (box). The distance (about 24.5 mm) between common canaliculus and the fifth point is similar on both sides.

결 과

대상군은 남자 22명 44안, 여자 2명 4안으로 평균연령은 63.5세(53-78세)였다. 눈물주머니조영술 전 시행한 증상의 강도와 빈도, 쉬르머 1 검사 및 염색약 소실 검사에서 두 군간에 유의한 차이는 없었다(Table 1).

알파간 피 약물을 관류한 군에서 눈물주머니조영술 전후면 촬영상 약물 투여 전 point 1에서 2.06 ± 0.54 , point 2에서 2.08 ± 0.51 , point 3에서 1.91 ± 0.56 , point 4에서 2.07 ± 1.14 , point 5에서 1.55 ± 0.51 였으며, 약물 관류 후 point 1에서 2.08 ± 0.71 , point 2에서 2.11 ± 0.49 , point 3에서 2.60 ± 0.80 , point 4에서 3.06 ± 1.60 , point 5에서 1.84 ± 0.73 였다(Fig. 2). 각 지점에서의 약물 투여 전후 변화량은 point 1에서 1.19%, point 2에서 1.5%, point 3에서 36.06%, point 4에서 48.09%, point 5에서 18.39%였으며 point 3, 4, 5에서 통계적으로 유의한 변화 소견을 보였다(Fig. 2). 특히 point 3, 4의 변화량이 가장 컸다.

반면 알파간 피 약물을 비강을 통해 분무한 군에서 눈물주머니조영술 전후면 촬영상 약물 투여 전 point 1에서 2.37 ± 0.34 , point 2에서 2.07 ± 0.91 , point 3에서 1.82 ± 0.67 , point 4에서 1.99 ± 0.74 , point 5에서 1.41 ± 0.54

였으며, 약물 분무 후 point 1에서 2.46 ± 1.62 , point 2에서 2.17 ± 0.41 , point 3에서 2.26 ± 0.52 , point 4에서 2.68 ± 0.91 , point 5에서 2.00 ± 0.93 였다(Fig. 2). 각 지점에서의 약물 투여 전후 변화량은 point 1에서 4.00%, point 2에서 4.74%, point 3에서 23.94%, point 4에서 34.84%, point 5에서 45.31%였으며 point 3, 4, 5에서 통계적으로 유의한 변화 소견을 보였다(Fig. 2). 특히 point 4, 5의 변화량이 가장 컸다.

알파간 피를 눈물소관을 통해 관류한 군과 비강 내 분무한 군의 눈물배출계 변화를 각각 눈물주머니조영술 전후면 촬영결과를 통해 비교했을 때, point 3, 4에서는 관류한 군에서 통계적으로 유의하게 증가량이 컸고, point 5에서는 분무한 군에서 통계적으로 유의하게 증가량이 컸다. 하지만 point 1, 2에서는 전후면, 사면촬영 결과 모두 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Fig. 3).

시술 전후 시행한 증상점수(증상의 강도, 빈도의 합)는 시술 전 각각 6.0, 6.1에서 시술 후 각각 4.9 ($p < 0.01$), 5.2 ($p < 0.01$)로 좋아졌으나, 두 군간의 증상 호전 정도의 차이는 통계적인 유의성을 도출하지 못하였다($p = 0.071$). 생리적 눈물배출능을 평가하는 염색약 소실검사는 시술 전 각각 2.0, 2.1에서 시술 후 각각 2.0 ($n = 24$, $p = 0.082$), 2.0

Table 1. The characteristics of patients

	Irrigation (mean \pm SD, n = 24)	Spray (mean \pm SD, n = 24)	p-value*
Age (yr, average)		63.5 \pm 7.5	
Sex (M/F)		22/2	
Intensity of symptoms (point, 1-5)	2.9 \pm 1.8	2.8 \pm 1.6	0.424
Duration of symptoms (point, 1-5)	3.2 \pm 1.0	3.3 \pm 1.3	0.091
Schirmer I test	13.7 \pm 3.0	14.1 \pm 4.0	0.062
Dye disappear test	2.0 \pm 0.3	2.1 \pm 0.3	0.103

* t-test.

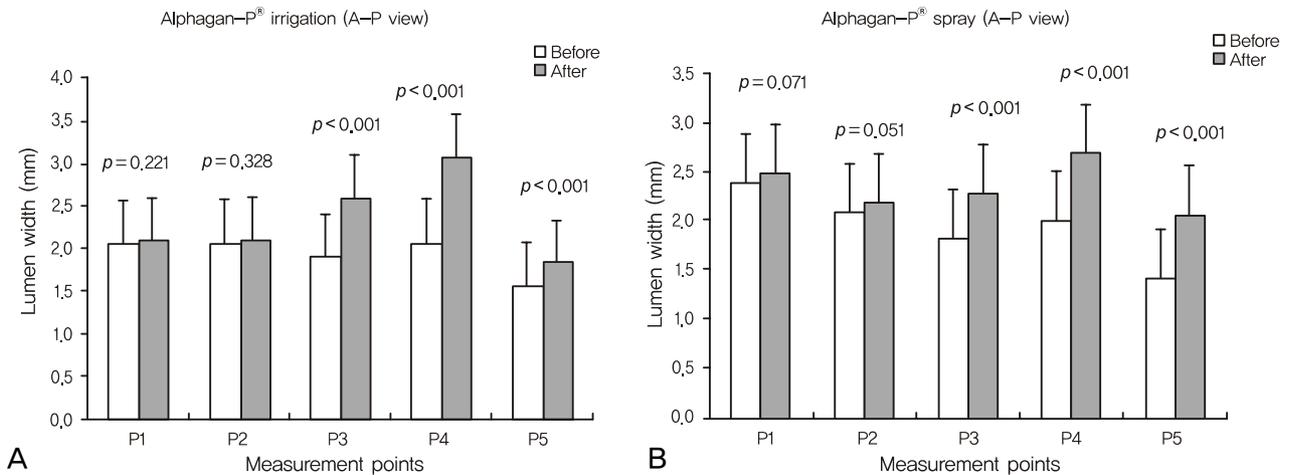


Figure 2. Each graph shows luminal changes (mm) in the lacrimal excretory system at 5 points in Alphagan-P[®] irrigation group and spray group at anteroposterior images.

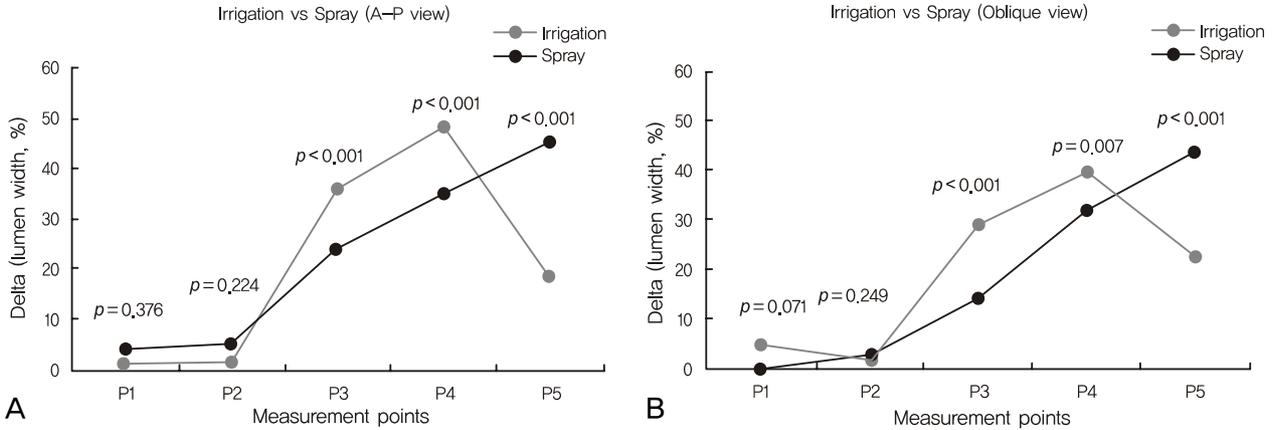


Figure 3. Each graph shows the comparison of the increasing rate (%) of the lumen width at 5 points between in Alphagan-P[®] irrigation group and spray group at anteroposterior and oblique images. (One way ANOVA test for statistical analysis)

(n=24, p=0.291)로 통계학적으로 유의한 차이는 없었고, 두 군간에도 통계학적인 유의성은 없었다(p=0.514).

실험 전 알파간 피에 대한 피부 반응 검사는 모두 음성이었으며, 전체 실험과정에서 눈물주머니조영술을 시행한 총 26명중 7명이 정도의 입마름을 호소하였으나, 그 외 심각한 부작용은 발생하지 않았다.

고 찰

Paulsen⁸과 Narioka and Ohashi^{10,11}는 교감신경계가 눈물관 확장에 관여한다는 사실을 보고하였으며, 그 기전으로는 아래코선반과 눈물배출계를 구성하는 해면체가 교감신경의 지배를 받기 때문이라고 하였다.^{8,10,11,13-17} 이에 Kim and Oh¹²는 아드레날린성 약물을 눈물소관을 통해 관류하여 코눈물관 내강의 변화를 보고하였으며, non-specific α adrenergic receptor agonist에 비해 $\alpha 2$ adrenergic receptor agonist에서 내강의 변화가 더욱 두드러짐을 증명한다.

본 연구는 비슷한 정도로 양안 눈물 흘림을 호소하는 환자 가운데 증상 정도가 심한 환자를 제외한 경증 혹은 중증도의 기능성 눈물길폐쇄를 가지는 환자들을 대상으로 $\alpha 2$ adrenergic receptor agonist를 눈물소관으로 관류 또는 비강 내로 분무하여 눈물배출계의 변화를 정량적으로 측정하였으며, 두 군 모두 코눈물관쪽에서 유의하게 확장됨을 확인할 수 있었다. 눈물소관을 통해 관류하였을 경우 Narioka and Ohashi¹¹와 Kim and Oh¹²가 보고한 결과와 같이 point 4 (코눈물관 중간부분)에서 가장 확장된 구간을 보였다. Point 5 (코눈물관 하부 또는 하스너 밸브)에서 본 연구의 변화량(18.39%, 22.4%)은 Kim and Oh¹²의 연구에서의 변화량(48.3%, 46.4%)에 비해 비교적 적었으나 통계학적인 유의성은 얻을 수 있었다(p<0.001). 이는 point 5를 정하

는 기준점의 차이에서 비롯된 것이라 생각되며 실제로 Narioka and Ohashi¹¹는 하스너 밸브 위치를 눈물주머니조영술에서 정확히 측정할 수 없기 때문에 공통눈물소관에서 20 mm (80 pixel) 하방 위치를 일률적으로 하부 코눈물관의 위치로 가정하고 point 5를 측정하였다. 하지만 이런 측정법은 인종별, 연령별, 지역별로 눈물배출계의 길이가 다양하다는 사실을 무시한 것으로 눈물배출계의 길이가 긴 사람의 경우 총눈물소관에서 20 mm 위치는 중간부 코눈물관의 위치(point 4)에 해당하며 이를 일률적으로 point 5로 정한다면 결국 결과 분석에 오차가 생기게 된다. 실제로 본 연구에서 시행한 눈물주머니조영술에서 하부 코눈물관의 위치로 추정되는 부위는 약 19-25 mm로 다양하였다. 이에 Kim and Oh¹²는 하스너 밸브를 하부 코눈물관에서 가장 좁은 부분으로 가정하고 그 부분을 point 5로 측정하였으며, 이는 개개인마다 코눈물배출계의 길이가 다를 수 있음을 염두에 두고 환자의 코눈물배출계의 길이에 비례해서 5개 지점을 측정하였다. 하지만 눈물주머니조영술에서 가장 좁은 부분의 위치 또한 코 눈물배출계 하부에서 10-20 pixel로 비교적 길게 지속되기 때문에 측정 오차가 발생할 수 있다. 이에 본 연구에서는 개개인별로 일관된 기준점을 정하기 위해 눈물주머니조영술에서 다음의 4가지 기준을 만족하는 부위를 하스너 밸브라 가정하고 point 5를 정하였다(Fig. 1). 일단 단단한 뼈구조물을 통과하여 코 안으로 열리는 부분을 찾기 위해 눈물주머니조영술 결과를 반대 음영으로 조정하여 눈물배출계가 갑자기 음영이 짙어지는 부분을 정하였다(Fig. 1B). 둘째 이 부위에서 눈물배출계의 주행방향이 갑자기 바뀌는 것을 확인하였다(Fig. 1B). 셋째, 눈물주머니조영술의 연속된 영상을 관찰하여 위의 조건을 만족한 부위에서 조영제가 층류(laminar flow)에서 난류(turbulent flow)로 변하는 부위인지를 확인하였다(Fig. 1C). 마지막으로 하스너 밸브로 의심되는 부위가 양안 각

각 조영 전, 조영 후에서 공통눈물소관에서 같은 거리에 있는지 확인하였다. 이로써 저자들은 기존 실험들보다 비교적 객관적으로 point 5를 기준점으로 정할 수 있었다(Fig. 1C). 하지만 이런 기준을 적용하더라도 실제적으로 눈물주머니 조영술에서 코 눈물관의 비강 내 개구부에 대한 해부학적 위치를 측정하기는 쉽지 않으며, 앞으로 눈물주머니조영술에서 객관적인 기준점에 대한 연구가 더욱 필요할 것으로 여겨진다. 한편 비강을 통해 분무된 24안에서는 point 5에서 45.3%, 43.4%로 가장 확장량이 컸으나, 관류군에 비해 point 3, 4는 상대적으로 내경의 변화량이 적었다($p < 0.001$). 이는 교감신경에 민감한 조직이 비강 내 많이 분포하고 있으며, 이런 조직이 눈물배출계의 교감신경계와 서로 연결되어 있어 비강을 통해 분무된 약물이 하스너 밸브를 직접 지날 수 없더라도 비강 내에서 자극된 교감신경계가 간접적으로 코눈물배출계의 해면체에 영향을 준다는 것을 증명한다.^{3,15,18} 또한 두 실험군에서 point 1, 2에서의 직경 변화가 코눈물배출계의 하부지점에 비해 미미하다는 것은 교감신경계에 민감한 해면체가 눈물주머니와 비교해 코눈물관에 보다 풍부하게 분포한다는 사실을 뒷받침하는 소견이기도 하다.^{3,19,20}

물론 코눈물관은 하나의 유기체이므로 단순히 직경만을 가지고 눈물 배출능을 평가하기가 어렵지만, 코눈물관을 외부에서 능동적 운동에 영향을 받지 않는 하나의 관이라 가정하고, 그 속에 분포하는 물리적 인자들이 변함이 없다고 가정한다면 코눈물관의 배출능은 코눈물배출계의 가장 좁은 부분의 직경에 의해 영향을 받게 된다. 이런 관점에서 보았을 때 약물투여 후 가장 직경이 작은 코 눈물관 하부의 확장이 눈물 배출능에 있어 가장 의미있는 인자라고 생각할 수 있고, 비강을 통한 분무는 이러한 코눈물관 하부를 더욱 의미 있게 확장시켜 중력에 의한 수동적 눈물배출을 보다 효율적으로 증가시킬 수 있을 것으로 여겨진다($p < 0.001$).

한편 시술 전후 환자의 주관적 증상이 변화하였다. 즉, 시술 전 각각 6.0, 6.1이던 불편 점수가 시술 후 각각 4.9, 5.2로 의미있게 호전되었다. 그러나 눈물배출계의 하부 확장(point 5)이 수동적 눈물 배출에 기여할 것이라는 저자들의 기대와는 달리 관류군과 분무군 사이에 주관적 증상에는 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 또한 브리모니딘을 이용한 눈물주머니조영술 후 7일째 시행한 생리적 눈물길 기능을 평가하는 염색약 소실검사에서도 시술 전후 통계학적으로 유의한 차이는 없었다. 두 군 모두 주관적 증상이 호전되었음에도 불구하고 염색약소실검사가 통계적으로 시술 전후 차이가 없다는 사실은 주관적 증상의 호전이 눈물배출계의 기능적 향상이 아니라 시술 자체가 가지는 위약효

과일 가능성도 배제할 수 없다. 하지만 증상호전이 당일의 증상이 아니라 시술 후부터 다음 방문 시까지의 증상을 포함하는 연속적이고 평균적인 개념인데 반해 염색약 소실 검사는 7일 후 한 시점에서 이뤄지는 비연속적 검사이므로 단순히 증상 점수의 호전과 7일 이후의 염색약 소실 검사를 비교하는 것은 다소 무리가 있다. 그러므로 이를 보다 명확히 하기 위해서는 실험군과 같은 조건에서 실험할 수 있는 위약 대조군을 통한 추가 연구가 필요하다. 또한 염색약 소실 검사를 시술 후 가급적 매일 연속적으로 검사하여 증상의 변화 양상과 비교해야 할 것으로 생각된다.

본 연구에서 중증의 눈물흘림환자는 제외하였다. 즉 증상점수가 높거나 염색약 소실 검사에서 이상이 심할 경우 외상, 염증에 의한 눈물배출계의 협착성 변화 이외에도 숨겨진 해부학적 폐쇄의 가능성이 크며, 이러한 중증의 눈물흘림환자는 비교적 쉽게 눈물주머니 코안연결술의 대상이 될 수 있기 때문이다.^{6,7,21,22} 또한 최대한 실험군 간의 환경을 일치시키기 위해 양안의 상태 및 증상이 비슷한 대상을 선정하였다. 이와 같이 객관화된 증상 점수는 실험군 선정 및 실험효과 분석 등에 있어 의미가 크지만 그 중요성에 비해 본 연구에서 사용한 설문지는 환자들의 여러 증상을 객관화 하기에는 다양성이 부족하였다. 따라서 눈물 흘림 증상에 대해 성별, 연령별, 지역별로 다양화된 설문지 개발이 필요할 것으로 여겨진다.

결론적으로 기능성 눈물길폐쇄를 보이는 환자군에서 비강 내 브리모니딘 분무는 눈물 소관 관류와 더불어 코눈물관 직경을 증가시키고 환자의 증상을 호전시킬 수 있는 것으로 나타났다. 그러므로 중등도의 기능성 눈물길폐쇄 환자들의 비수술적 치료 혹은 증상 경감 목적으로 비강 내 브리모니딘 분무를 고려해 볼 수 있겠다. 하지만 이에 앞서 눈물 배출기관의 해부학적 이해를 비롯하여 다양한 교감신경계 작용 약물의 종류, 용량, 빈도 및 장기적 부작용 등에 대한 보다 많은 연구가 필요할 것으로 생각한다.

참고문헌

- 1) Jones LT, Linn ML. The diagnosis of the cause of epiphora. *Am J Ophthalmol* 1969;67:751-4.
- 2) Brien JA, Snell CA. The mechanism of the lacrimal flow. *Ophthalmologica* 1969;159:223-32.
- 3) Mauriello JA Jr, Palydowycz S, DeLuca J. Clinicopathologic study of lacrimal sac and nasal mucosa in 44 patients with complete acquired nasolacrimal duct obstruction. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 1992;8:13-21.
- 4) O'Donnell B, Shah R. Dacryocystorhinostomy for epiphora in the presence of a patent lacrimal system. *Clin Experiment Ophthalmol* 2001;29:27-9.
- 5) Lee TS, Kim JS, Cho SH, Choi JS. The surgical results of trans-

- canalicular LASER-assisted dacryocystorhinostomy. *J Korean Ophthalmol Soc* 2004;45:1-7.
- 6) Kim YS, Lee TS. Clinical study conjunctivodacryocystorhinostomy with Jones tube. *J Korean Ophthalmol Soc* 1991;32:129-33.
 - 7) Yun JR, Chang HK. Long-term follow-up of conjunctivodacryocystorhinostomy. *J Korean Ophthalmol Soc* 1996;37:1583-9.
 - 8) Paulsen F. The human nasolacrimal ducts. *Adv Anat Embryol Cell Biol* 2003;170:1-106.
 - 9) Paulsen FP, Corfield AP, Hinz M, et al. Characterization of mucins in human lacrimal sac and nasolacrimal duct. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003;44:1807-13.
 - 10) Narioka J, Ohashi Y. Changes in lumen width of nasolacrimal drainage system after adrenergic and cholinergic stimulation. *Am J Ophthalmol* 2006;141:689-98.
 - 11) Narioka J, Ohashi Y. Effects of adrenergic and cholinergic antagonists on diameter of nasolacrimal drainage system. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2007;245:1843-50.
 - 12) Kim YM, Oh DE. Effects in lumen width of nasolacrimal drainage system after adrenergic drug irrigation. *J Korean Ophthalmol Soc* 2010;51:1039-46.
 - 13) Corboz MR, Rivelli MA, Varty LM, et al. Pharmacological characterization of postjunctional α -adrenoceptor in human nasal mucosa. *Am J Rhinol* 2005;19:495-502.
 - 14) Paulsen F, Hallmann U, Paulsen J, Thale A. Innervation of the cavernous body of the human efferent tear ducts and function in tear outflow mechanism. *J Anat* 2000;197:177-87.
 - 15) Paulsen FP, Thale AB, Hallmann UJ, et al. The cavernous body of the human efferent tear ducts: function in tear outflow mechanism. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2000;41:965-70.
 - 16) Paulsen F, Thale A, Kohla G, et al. Functional anatomy of human lacrimal duct epithelium. *Anat Embryol (Berl)* 1998;198:1-12.
 - 17) Ayub M, Thale AB, Hedderich J, et al. The cavernous body of the human efferent tear ducts contributes to regulation of tear outflow. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003;44:4900-7.
 - 18) Lindström AE. Contribution to the knowledge of the incidence and treatment of the diseases of the lacrymal passages. *Acta Ophthalmol* 1923;1:131-46.
 - 19) Bailey JH. Surgical anatomy of the lacrimal sac. *Am J Ophthalmol* 1923;6:665-71.
 - 20) Lang J. Innervation of the nasal cavity. In: *Clinical Anatomy of the Nose, Nasal Cavity and Paranasal Sinus*, 1st ed. New York: Thieme Medical Publishers, 1989;112-6.
 - 21) Guzek JP, Ching AS, Hoang TA, et al. Clinical and radiologic lacrimal testing in patients with epiphora. *Ophthalmology* 1997;104:1875-81.
 - 22) Massaro BM, Gonnering RS, Harris GJ. Endonasal laser dacryocystorhinostomy. A new approach to nasolacrimal duct obstruction. *Arch Ophthalmol* 1990;108:1172-6.

〈눈물흘림 설문지〉

눈물흘림이 얼마나 불편하십니까?

병록번호:

성별/ 나이:

1차 검사일시 : BUT, DDT, Shirmer, Irrigation, DCG

2차 검사일시 : BUT, DDT, Shirmer, Irrigation, DCG

시술 전후 눈물흘림이 일상생활에서 실제로 얼마나 불편하십니까를 알아보하고자 하는 설문입니다. 아래 점수표를 기준으로 1, 2 해당 항목에 표시해 주세요.

5	4	3	2	1	X
강도가 아주 심함 빈도가 아주 많음	강도가 심함 빈도가 많음	강도가 보통 빈도가 보통	강도가 약함 빈도가 적음	강도가 아주 약함 빈도가 아주 적음	해당사항 없음

1. 다음 해당 항목에 눈물흘림의 **정도**를 표시해 주세요

	시술 전						시술 후					
	5	4	3	2	1	X	5	4	3	2	1	X
1. 독서 시	5	4	3	2	1	X	5	4	3	2	1	X
2. 낮에 운전 시	5	4	3	2	1	X	5	4	3	2	1	X
3. 밤에 운전 시	5	4	3	2	1	X	5	4	3	2	1	X
4. 컴퓨터 사용 시	5	4	3	2	1	X	5	4	3	2	1	X
5. 텔레비전 시청 시	5	4	3	2	1	X	5	4	3	2	1	X
6. 직장일 할 때	5	4	3	2	1	X	5	4	3	2	1	X
7. 가사일 할 때	5	4	3	2	1	X	5	4	3	2	1	X
8. 야외활동 할 때	5	4	3	2	1	X	5	4	3	2	1	X
9. 대인관계	5	4	3	2	1	X	5	4	3	2	1	X
10. 눈물흘림 때문에 불행	5	4	3	2	1	X	5	4	3	2	1	X

2. 다음 해당 항목에 눈물흘림의 **빈도**를 표시해 주세요

	시술 전						시술 후					
	5	4	3	2	1	X	5	4	3	2	1	X
1. 독서 시	5	4	3	2	1	X	5	4	3	2	1	X
2. 낮에 운전 시	5	4	3	2	1	X	5	4	3	2	1	X
3. 밤에 운전 시	5	4	3	2	1	X	5	4	3	2	1	X
4. 컴퓨터 사용 시	5	4	3	2	1	X	5	4	3	2	1	X
5. 텔레비전 시청 시	5	4	3	2	1	X	5	4	3	2	1	X
6. 직장일 할 때	5	4	3	2	1	X	5	4	3	2	1	X
7. 가사일 할 때	5	4	3	2	1	X	5	4	3	2	1	X
8. 야외활동 할 때	5	4	3	2	1	X	5	4	3	2	1	X
9. 대인관계	5	4	3	2	1	X	5	4	3	2	1	X
10. 눈물흘림 때문에 불행	5	4	3	2	1	X	5	4	3	2	1	X

=ABSTRACT=

Changes in the Lacrimal Excretory System Depending on the Administration Mode of Brimonidine Tartrate: Spray vs. Irrigation

Hyun Seung Yang, MD, Dong Eun Oh, MD

Department of Ophthalmology, Seoul Veterans Hospital, Seoul, Korea

Purpose: To investigate the effects of 0.15% brimonidine tartrate ophthalmic solution spray on the luminal changes in the nasolacrimal excretory system.

Methods: A prospective study was performed on 52 eyes in 26 patients complaining of epiphora in both eyes. The randomly-assigned 26 test eyes (cases) received spray of the solution through the nasal cavity, and the other 26 eyes (controls) were irrigated with the same drug through the inferior calnaliculus. Dacryocystography was then performed to observe the luminal changes in the nasolacrimal excretory system, patient symptoms and physiologic drainage functions.

Results: The changes in lumen width of the nasolacrimal duct (NLD) were noted, and the changes in lumen width of the lacrimal sac were not significant in either mode. The upper and middle parts of the NLD were widened more in the irrigation group, and the lower part of the NLD was widened more in the spray group. Though there was no significant difference in the physiologic drainage functions, the patients in both groups reported reduced symptoms.

Conclusions: Brimonidine tartrate spray altered the width of the NLD and improved the subjective symptoms of patients. Therefore, the spray can be applied in functional NLD obstruction patients before the surgical procedure.

J Korean Ophthalmol Soc 2011;52(5):511-518

Key Words: Brimonidine tartrate, Dacryocystography, Epiphora, Nasolacrimal duct

Address reprint requests to **Dong Eun Oh, MD**
Department of Ophthalmology, Seoul Veterans Hospital
#6-2 Dunchon 2-dong, Gangdong-gu, Seoul 134-791, Korea
Tel: 82-2-2225-1884, Fax: 82-2-2225-1485, E-mail: ezer75@hanmail.net