

전신 마취 중 안구 보호를 위한 서로 다른 안 연고의 효과 비교

Comparison of Eye Protection Methods of Ointment Instillation under General Anesthesia

유승훈¹ · 김현아² · 안상일³ · 김순임⁴ · 정진권¹

Seung Hoon Yoo, MD¹, Hyuna A Kim, MD², Sang Il Ahn, MD³, Soon Im Kim, MD, PhD⁴, Jin Kwon Chung, MD¹

순천향대학교 의과대학 순천향대학교 서울병원 안과학교실¹, 순천향대학교 의과대학 순천향대학교 부천병원 안과학교실²,
순천향대학교 의과대학 순천향대학교 천안병원 안과학교실³, 순천향대학교 의과대학 순천향대학교 서울병원 마취통증의학교실⁴

Department of Ophthalmology, Soonchunhyang University Seoul Hospital, Soonchunhyang University College of Medicine¹, Seoul, Korea

Department of Ophthalmology, Soonchunhyang University Bucheon Hospital, Soonchunhyang University College of Medicine², Bucheon, Korea

Department of Ophthalmology, Soonchunhyang University Cheonan Hospital, Soonchunhyang University College of Medicine³, Cheonan, Korea

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Soonchunhyang University Seoul Hospital, Soonchunhyang University College of Medicine⁴, Seoul, Korea

Purpose: To compare the efficacy of 3 different eye ointment instillations with eyelid taping and eyelid taping alone to prevent eye complications during surgery under general anesthesia.

Methods: A total of 296 eyes of 148 patients who underwent general anesthesia for at least 60 minutes were randomly assigned to 1 of the following 4 groups: group A, eyelid taping alone; group B, eyelid taping with solcoseryl ointment; group C, eyelid taping with carbomer ointment; group D, eyelid taping with lanolin ointment. Schirmer test, tear film break-up time (TF-BUT), conjunctival hyperemia scale (CHS), National Eye Institute corneal staining scale (NSS), and ocular surface disease index (OSDI) were prospectively evaluated before and after general anesthesia.

Results: TF-BUT was significantly increased in the group B compared with the preoperative value ($p = 0.035$). CHS was significantly decreased in all 3 ointment groups ($p < 0.05$) after general anesthesia and the degree was significantly higher in groups B and C ($p < 0.001$). No corneal abrasion developed after general anesthesia. However, corneal erosion developed in 20 eyes of previously healthy subjects; 8 eyes (12.5%) in group A, 0 eye (0%) in group B, 2 eyes (2.5%) in group C, and 10 eyes (13.9%) in group D. The occurrence rates of new lesions were significantly lower in groups B and C ($p = 0.035$).

Conclusions: Both eyelid taping alone and eyelid taping with eye ointment are effective protection methods against corneal abrasion during operation under general anesthesia. Eye ointment instillation together with eyelid taping shows not only improvement of subjective symptoms but also improvement of objective ocular surface parameters proving to be an effective ocular protection during general anesthesia.

J Korean Ophthalmol Soc 2015;56(7):1012-1019

Key Words: Corneal abrasion, Corneal erosion, Eyelid taping, General anesthesia, Ointment

■ Received: 2015. 2. 27. ■ Revised: 2015. 5. 11.

■ Accepted: 2015. 6. 4.

■ Address reprint requests to **Jin Kwon Chung, MD**
Department of Ophthalmology, Soonchunhyang University
Seoul Hospital, #59 Daesagwan-ro, Yongsan-gu, Seoul 140-743,
Korea
Tel: 82-2-709-9354, Fax: 82-2-710-3196
E-mail: schcornea@schmc.ac.kr

* This study was presented as a narration at the 113th Annual
Meeting of the Korean Ophthalmological Society 2015.

각막은 신체 중 가장 조밀하게 신경이 분포되어 통증에 매우 민감한 조직이다. 전신마취상태로 수술을 받은 일부 환자들 중 마취에서 깨어난 후 심한 안구통증을 호소하기도 하는데 이는 대부분 전신마취 전후로 발생한 각막 찰과상(Corneal abrasion)이 그 원인으로 보고되었다.^{1,2} 각막 상피의 손상으로 인해 방어막 기능을 소실한 경우 감염성 균주에 의한 감염성 각막염의 발생 가능성이 높아지게 되는

© 2015 The Korean Ophthalmological Society

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

데 적절한 안구 보호 없이 장기간의 전신마취 수술을 받은 환자에서 수술 중 여러 가지 원인으로 각막이 손상을 받을 수 있으며 대부분의 경우 합병증 없이 호전을 보이거나 드물게 영구적인 혼탁을 유발할 수도 있다.^{1,3}

안과 수술이 아닌 다른 전신마취 수술 후 발생할 수 있는 가장 흔한 안과적 합병증은 각막 찰과상이다.^{1,3,9} 발생 원인은 전신마취 중 불완전한 눈 감김에 의한 각막의 노출, 눈물 분비량의 감소 및 눈물막 불안정성의 증가, 정상적인 각막 보호 반사의 소실과 각막 통증 지각의 소실 등 다양하다.^{1,2,6,10-12} 전신마취 후 발생한 각막손상의 유병률은 적절한 처치를 한 경우 최소 0%에서 그렇지 않았을 경우 최대 44%였고^{4,5,7-11,13-16} 각막손상 중 각막 찰과상이 차지하는 비율에 대해 Roth et al⁷은 61.8%, Yu et al⁴은 59%로 가장 큰 비중을 차지한다고 하였다. 이를 예방하기 위해 단순히 눈을 감기는 방법,⁹ 안 연고 점안 후 눈을 감기는 방법,^{1,12,15} 안 연고를 넣거나 혹은 넣지 않고 테이프를 붙여 눈을 감기는 방법,^{8,9,11,13,14} 보호용 렌즈 착용하기,¹⁰ TegadermTM Film (3M Health Care, St. Paul, MN, USA) 혹은 Opiste Flexigrid (Smith & Nephew Plc., London, UK)와 같은 접착성 필름을 붙여 눈 감기기⁴ 등과 같이 다양한 안구 보호 방법이 소개되었는데 이 중 테이프를 붙여 눈을 감기는 방법이 가장 많이 사용되고 있다.^{8,9,13,14,16}

전신마취와 관련해 발생하는 안과적 합병증은 주로 마취 통증의학과 영역에서 연구가 되었으며 국내의 경우 전신마취 시 안구 보호를 위한 서로 다른 방법들의 효과를 비교한 연구는 보고된 적이 없었다. 따라서 본 연구는 전신마취 중 안구 보호를 위한 여러 방법 중 단순 테이핑을 통한 눈 감기기와 서로 다른 3가지 성분의 연고를 점안 후 테이핑을 한 방법의 안구 보호 효과를 비교하고자 하였고 각각 솔코세릴(Solcorin ophthalmic gel[®], Hanlim Pharm. Co., Seoul, Korea), 카보머(Optagel eye[®], Samil Pharm. Co., Seoul, Korea), 라놀린(Duratears ophthalmic ointment[®], Alcon Laboratories Inc., Fort Worth, TX, USA) 성분의 연고를 사용하였다. 솔코세릴은 조직의 재생을 촉진하고 눈물막의 안정성을 증가시키며, 카보머는 폴리아크릴산을 함유하여 인공 눈물의 역할과 윤활 작용을 하고, 라놀린은 방수 작용과 눈물의 증발을 방지하는 역할을 한다. 분석에 사용된 자료는 객관적인 지표로 수술 전후 쉬르머검사(Schirmer test), 눈물막 파괴시간(Tear Film Break-Up Time, TF-BUT), 결막충혈지수(Conjunctival Hyperemia Scale, CHS), 각막표면형광염색검사(National Eye Institute staining scale, NSS), 주관적인 지표로 안구 건조증의 증상에 대한 설문 조사인 안구표면질환지수(Ocular Surface Disease Index, OSDI), 총 5가지 항목의 안구표면지표(Ocular surface parameter)를 비교하였다.

대상과 방법

2013년 1월부터 2013년 10월까지 본원에서 60분 이상의 전신마취를 통해 수술을 받은 148명 296안을 대상으로 하였다. 안구 보호 방법의 종류에 따라 4군으로 분류하여 무작위, 전향적으로 안구 보호 효과를 분석하였다. 본 연구는 본원 임상시험심사위원회와 윤리위원회의 심사를 통과하였고 헬싱키 선언을 준수하였으며 모든 환자는 연구 및 검사에 대한 충분한 설명을 한 뒤 동의를 얻은 환자를 대상으로 하였다.

A군은 연고 없이 테이프(TransporeTM medical tape, 3M Health Care, St. Paul, MN, USA)를 붙여 눈을 감긴 64안, 그리고 솔코세릴, 카보머, 라놀린 성분의 연고를 점안 후 테이핑을 한 80안을 각각 B, C군, 72안을 D군으로 나눴다. 수술 전 날과 수술 1일 후 5가지의 안구표면지표를 비교하였다.

객관적인 지표는 양쪽 눈을 검사하여 평균값을 이용하였다. 쉬르머검사는 점안마취 없이 쉬르머 검사지(Color BarTM, Eagle Vision, Memphis, TN, USA)를 외측 결막낭에 넣고 5분 후에 적셔진 길이를 측정하였다. 안구 자극에 의한 반사적인 눈물 과다분비의 경우는 5분의 휴식 후 동일한 과정을 반복하였다. 눈물막 파괴시간(TF-BUT)은 플루오레신 검사지(Fluorescein paper strip, Hagg-Streit AG, Koeniz, Switzerland)를 결막낭에 점적하고 피검자가 수 초간 몇 번 동안 눈을 깜박이게 한 후 코발트블루 광원하에서 염색된 눈물막에서 최초로 형광 색소 염색의 결손이 나타나기까지의 시간을 측정하여 기록하였다. 각막표면형광염색검사(NSS)는 National Eye Institute (NEI) staining scale을 사용하였으며 이는 각막을 상하좌우, 중간 5구역으로 나눠 플루오레신 염색 시 보이는 각막미란(Corneal erosion) 정도에 따라서 각각 0에서 3으로 점수화하여 한 눈당 최저 0점, 최대 15점까지 나타내었다.¹⁷ 결막충혈지수(CHS)는 Cornea and Contact Lens Research Unit (CCLRU)의 표준 사진과 비교하여 그 정도에 따라 각각 0에서 4로 점수화하여 한 눈당 최저 0점에서 최대 4점까지 나타내었다.¹⁸ 주관적인 지표인 안구표면질환지수(OSDI)는 증상의 정도를 0에서 4로 점수화하여 증상이 항상 있을 경우를 4, 없는 경우를 0으로 정하여 평가하였다. 총 12개의 질문에 대해 답한 점수를 모두 더한 후 100을 곱한 값을 응답한 항목 개수에 4를 곱한 값으로 나눠 가장 심각한 100점부터 전혀 증상이 없는 0점까지 나타내었다.¹⁹

모든 검사는 한 명의 검사자(Y.S.H)에 의해 기록되었으며 이중 눈가림, 무작위 배정을 통해 연구자의 개입을 완전히 배제하였고 미리 작성된 무작위 배정표에 따라 서로 다

Table 1. Clinical characteristics and ocular surface parameters before the surgery by group

	Group A	Group B	Group C	Group D	p-value
Age (years)	47.63 ± 12.27	47.20 ± 11.15	45.19 ± 12.30	48.06 ± 10.39	0.602*
Sex (n)					
Male	30	26	36	24	
Female	34	54	44	48	0.739†
Anesthesia time (minute)	162.34 ± 79.55	154.25 ± 76.38	159.85 ± 83.02	167.50 ± 82.16	0.490*
Schirmer test (mm)	9.09 ± 4.99	8.73 ± 6.53	9.20 ± 8.06	7.86 ± 4.89	0.802*
TF-BUT (second)	5.41 ± 2.80	6.03 ± 3.03	5.55 ± 2.99	5.39 ± 2.50	0.742*
OSDI	7.88 ± 11.64	9.19 ± 8.35	9.28 ± 8.54	6.99 ± 8.17	0.658*
NSS (score)	0.63 ± 0.94	0.45 ± 0.96	0.35 ± 0.86	0.44 ± 0.91	0.655*
CHS (score)	0.59 ± 0.56	0.47 ± 0.53	0.51 ± 0.31	0.50 ± 0.53	0.194*

Values are presented as mean ± SD. Group A is treated with taping alone. Group B is treated with taping and solcoseryl ointment, Group C is treated with taping and carbomer ointment and Group D is treated with taping and lanolin ointment.

TF-BUT = tear film break-up time; OSDI = ocular surface disease index; NSS = National Eye Institute (NEI) staining scale; CHS = conjunctival hyperemia scale.

*By analysis of variance (ANOVA) test; †By Chi square test.

Table 2. Mean changes of the ocular surface parameters after general anesthesia among groups

	Group A	Group B	Group C	Group D	p-value*
Shirmer test (mm)	-1.09 ± 6.12	1.73 ± 4.75	0.78 ± 6.12	-0.53 ± 5.02	0.126
TF-BUT (second)	-0.31 ± 2.46	0.13 ± 1.76	0.73 ± 2.10†	-0.25 ± 2.27	0.132
OSDI	-3.98 ± 7.90†	-4.11 ± 4.36†	-3.90 ± 5.44†	-2.80 ± 7.00†	0.772
NSS (score)	-0.09 ± 1.09	-0.50 ± 0.75	-0.10 ± 0.50	0.14 ± 1.07	0.370
CHS (score)	-0.06 ± 0.44	-0.29 ± 0.48†	-0.38 ± 0.41†	-0.17 ± 0.38†	<0.001
T‡	a	b	b	a	

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated. Group A is treated with taping alone. Group B is treated with taping and solcoseryl ointment, Group C is treated with taping and carbomer ointment and Group D is treated with taping and lanolin ointment.

TF-BUT = tear film break-up time; OSDI = ocular surface disease index; NSS = National Eye Institute (NEI) staining score; CHS = conjunctival hyperemia score.

*Statistical significances were tested by one-way analysis of variance (ANOVA) among groups; †Statistical significances were tested by paired t-test within group; ‡The same letters indicate non-significant difference between groups based on Turkey's honestly significant difference (HSD) multiple comparison test.

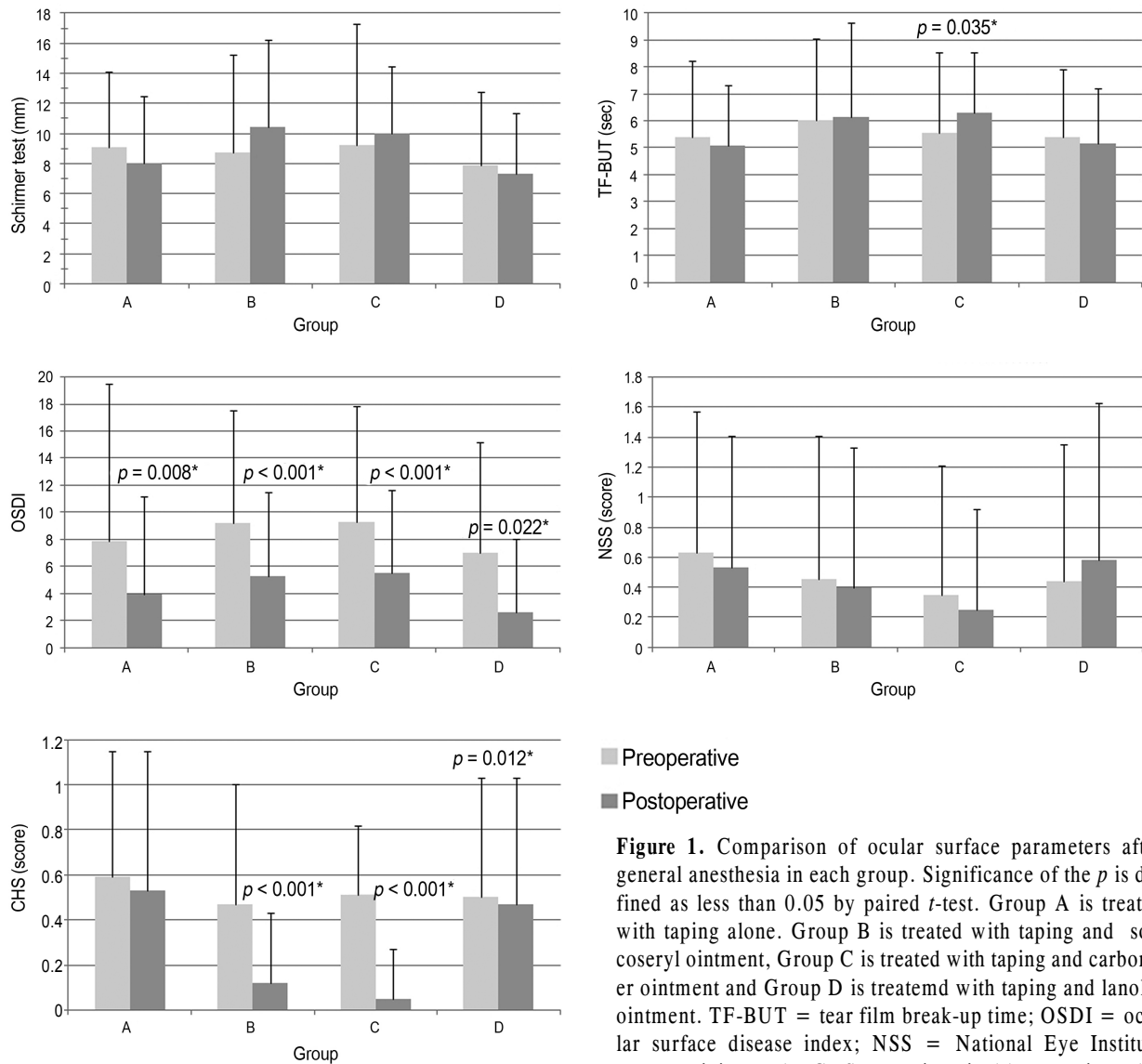
큰 4가지 그룹으로 나뉘었다. 모든 전신마취는 전 처치로 항콜린제인 글리코피롤레이트를 근육주사로 맞았고 머리를 바닥에 댄 바로 누운 자세에서 정맥마취제로 프로포폴(Propofol), 흡입마취제로 데스플루란(Desflurane), 근육이완제로 로쿠로니움(Rocuronium)을 사용하였다. 기도삽관이 시작된 직후 안구보호를 위한 처치를 시작하였고 기도삽관을 제거하기 직전에 테이프를 제거하였는데 각막의 노출을 최대한 방지하고자 위에서 아래 방향으로 제거하였다. 사용된 안 연고 및 테이프에 과민반응이 있는 경우, 안과질환으로 현재 치료 중인 경우, 얼굴이나 머리를 수술 받은 경우는 대상에서 제외하였다. 통계학적 분석은 SPSS 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하였고 각 군의 전신마취 전후 측정치의 비교는 paired t-test, 네 군 간 비교는 one-way analysis of variance (ANOVA)를 이용하였으며 p값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의하다고 판정하였다.

결 과

A군은 32명 64안, B, C군은 40명 80안, D군은 36명 72안, 총 148명 296안이 분석에 포함되었다. 네 군 모두 여성의 비율이 남성에 비해 많았으나 각 군 간 유의한 성비의 차이는 없었으며($p=0.602$), 연령($p=0.739$), 마취 시간($p=0.490$)에 따른 군 간 유의한 차이를 보이지 않았다. 전신마취 전 측정된 5가지 안구표면지표들도 모두 군 간 유의한 차이는 없었다(Table 1).

안구표면지표의 변화는 수술 1일 후 측정치에서 수술 전 측정치를 뺀 값으로 정의한 뒤 같은 군 내에서 수술 전후로 안구표면지표의 유의한 변화를 보이는 항목을 분석하였고 또한 수술 1일 후 각각의 안구표면지표 중 서로 다른 군 사이에서 유의한 차이가 있는 지표를 확인하였다.

대상안 모두에서 전신마취 후 새롭게 발생한 각막찰과상은 없었다. 같은 군 내에서 수술 전후에 따른 변화를 살펴보면 연고 없이 테이핑만 시행한 A군에서는 전신마취 후 5



■ Preoperative

■ Postoperative

Figure 1. Comparison of ocular surface parameters after general anesthesia in each group. Significance of the p is defined as less than 0.05 by paired t -test. Group A is treated with taping alone. Group B is treated with taping and solcoseryl ointment, Group C is treated with taping and carbomer ointment and Group D is treated with taping and lanolin ointment. TF-BUT = tear film break-up time; OSDI = ocular surface disease index; NSS = National Eye Institute (NEI) staining scale; CHS = conjunctival hyperemia scale.

가지 안구표면지표가 모두 감소했으나 이 중 OSDI의 감소 (-3.98 ± 7.90 , $p=0.008$)만이 유의한 변화를 보였고, 솔코세릴 성분의 연고를 사용한 B군에서는 쉬르머검사, TF-BUT는 증가하고 OSDI, NSS, CHS는 감소하였는데 이 중 OSDI의 감소(-4.11 ± 4.36 , $p<0.001$), CHS의 감소(-0.29 ± 0.48 , $p<0.001$)가 유의한 변화를 보였다. 카보머 성분의 연고를 사용한 C군에서는 쉬르머검사, TF-BUT는 증가하고 OSDI, NSS, CHS는 감소하였는데 이 중 TF-BUT의 증가(0.73 ± 2.10 , $p=0.035$), OSDI의 감소(-3.90 ± 5.44 , $p<0.001$), CHS의 감소(-0.38 ± 0.41 , $p<0.001$)가 유의한 변화를 보였고 라놀린 성분의 연고를 사용한 D군에서는 쉬르머검사, TF-BUT, OSDI, CHS는 감소하고 NSS는 증가하였으며 이 중 OSDI의 감소(-2.80 ± 7.00 , $p=0.022$), CHS의 감소(-0.17 ± 0.38 ,

$p=0.012$)가 유의한 변화를 보였다(Fig. 1, Table 2). 또한 각막미란의 지표인 NSS의 변화에 있어서는 수술 후 NSS가 증가한 경우는 A군 12안(18.8%), B군 2안(2.5%), C군 2안(2.5%), D군 12안(16.7%)으로 유의한 차이를 보였으며 ($p=0.019$), 이 중 수술 전 없던 각막미란이 새롭게 발생한 경우는 A군 8안(12.5%), B군 0안(0%), C군 2안(2.5%), D군 10안(13.9%)으로 역시 통계적으로 유의한 차이를 보였다 ($p=0.035$).

다음으로 서로 다른 군 사이의 수술 전후 안구표면지표의 변화량을 비교한 결과 군 간 유의한 차이를 보인 지표는 CHS였다. CHS의 변화량은 솔코세릴 성분의 연고를 사용한 B군과 카보머 성분의 연고를 사용한 C군이 연고를 사용하지 않고 단순 테이핑만 한 A군과 라놀린 성분의 연고를 사

용한 D군보다 각각 유의하게 더 많이 감소하였다($p<0.001$, Turkey's Honestly Significant Difference [HSD]) (Table 2).

고 찰

전신마취 수술 후 발생할 수 있는 안과적 합병증과 관련된 위험인자로는 긴 수술 및 마취 시간, 복와위나 측와위의 수술 자세 등이 있고^{4,5,7} 여러 가지 원인이 단독 혹은 복합적으로 작용하여 발생할 수 있다. 첫째, 직접적인 외상에 의한 경우로 예를 들면 마취의사의 시계나 배지와 같은 개인 소지품에 의한 외상이나 혹은 마스크, 후두경과 같은 마취와 관련된 도구에 의한 외상이 있고^{1,15} 이는 전신마취 중 정상적인 각막 보호 반사의 소실과 각막 통증 지각의 소실로 인해 이런 외상에 더 취약해진다.^{1,2,6,11,12} 둘째, 화학적 손상에 의한 경우로 예를 들어 수술 전 피부소독에 사용되는 액체가 눈에 들어가거나^{1,3,7,9,13,15} 마스크에 묻어 있던 세척제가 눈에 들어가거나¹⁰ 혹은 흡입마취제의 하나인 할로탄(halothane)이 눈과 과민반응을 일으키는 것^{1,6,12,15} 등이 있다. 셋째, 불완전한 눈 감김으로 인한 각막의 노출에 의해 발생할 수 있으며 이는 전신마취 시 시행하는 기계적 환기가 눈돌레근의 수축을 저하시켜 발생한다고 알려져 있다.^{1,15} 또한 긴 마취 시간이 각막 노출의 위험인자가 되며 마취와 관련된 각막찰과상 발생의 유병률은 90분에서 150분 사이의 마취가 가장 높은 유병률을 보인다는 연구들이 있다.⁹ 넷째, 전신마취로 인한 눈물 생성량의 감소에 의해 발생할 수 있는데 이는 눈물샘의 반사 눈물 분비를 조절하는 자율신경계를 억제해 발생한다.²⁰⁻²²

본 연구에서는 서로 다른 3가지 성분의 연고를 사용하였는데 각각 솔코세릴, 카보머, 라놀린을 주 성분으로 하는 연고를 사용하였다. 연고는 수용성(water solubility) 여부에 따라 지성(fat-based) 혹은 수성(water-based)으로 나눌 수 있다. 각각의 성분에 대해 살펴보면 먼저 솔코세릴 성분의 연고는 단백질 제거 송아지혈액추출물인 솔코세릴을 주 성분으로 하며 카르복시메틸셀룰로오스 나트륨(sodium carboxymethylcellulose)이란 점성물질을 함유한 수성 연고로써 각막 세포의 산소이용률을 개선하고 필수대사물질의 흡수를 촉진함으로써 조직의 재생을 도와주고 탁월한 습윤력으로 눈물막의 안정성을 증가시키며 성분 중 보존제(벤잘코늄염화물, Benzalkonium chloride)를 포함한다.²³⁻²⁵ 카보머 성분의 연고는 폴리아크릴산이라는 점증제를 주 성분으로 하는 수성 연고로써 안구건조증에서 점안하여 인공누액의 역할과 윤활작용을 하고 일부 세균에 대한 살균 및 활성 억제 작용을 하며 성분 중 보존제(세트리마이드, cetrimide)

를 포함한다.^{26,27} 라놀린 성분의 연고는 양모로부터 추출한 정제 무수 왁스물인 라놀린을 주 성분으로 하며 파라핀과 바셀린의 혼합물을 함유한 지성 연고로써 천연눈물의 기름 성분을 지속시켜 방수작용을 하고 눈물의 증발을 방지하는 역할을 한다.^{28,29}

여러 가지 기전으로 발생할 수 있는 전신마취 중 안과적 합병증을 예방하기 위해 본 연구에서는 서로 다른 3가지 성분의 연고를 점안한 후 각각 테이핑을 한 경우와 대조군으로 연고의 점안 없이 테이핑만 한 경우의 효과를 비교하여 분석하였고 대상안 296안 모두에서 전신 마취 후 새로 발생한 각막찰과상은 없었다. 이는 적절한 보호 조치를 취하지 않은 경우 각막 찰과상이 최대 44%까지 보고된 것과 비교할 때^{9,11,16} 4가지 방법 모두 효과적으로 전신마취 중 발생할 수 있는 안과적 합병증을 예방하는 방법임을 확인할 수 있었다. 그리고 새롭게 발생하였거나 혹은 이전보다 증가한 각막미란은 테이핑만 한 A군과 라놀린 성분의 지성 연고를 사용한 D군이 솔코세릴과 카보머 성분의 수성 연고를 사용한 B, C군보다 유의하게 더 많았다. 이는 수성 연고를 사용한 경우가 지성의 연고를 사용하거나 단순 테이핑만 한 경우보다 더 효과적으로 안구를 보호했다는 것을 의미한다. 또한 전신 마취 전후 5가지 안구표면지표의 변화를 확인해 보면 연고를 점안하고 테이핑을 시행한 B, C, D군의 대조군인 A군은 5가지 지표 중 OSDI만 의미 있는 감소를 보였으나 나머지 B, C, D군은 각각 OSDI를 포함하여 추가적으로 1-2개의 지표가 의미 있는 변화를 보였다. 먼저 솔코세릴 성분의 연고를 사용한 B군은 추가적으로 CHS의 감소를 보였고 카보머 성분의 연고를 사용한 C군은 추가적으로 BUT의 증가와 CHS의 감소를 보였고 라놀린 성분의 연고를 사용한 D군은 추가적으로 CHS의 감소를 보였다. 연고를 사용하지 않고 테이핑만 한 경우에는 주관적인 증상만 개선되었지만 추가적으로 연고를 점안한 경우에는 연고의 종류와 상관없이 주관적인 증상의 개선뿐만 아니라 객관적인 결막충혈도 호전되었다. 압박 붕대(Pressure patch)가 각막 및 결막의 기계적인 자극을 줄여 준다는 몇몇 보고들이 있었으며^{30,31} 이를 통해 모든 군에서 OSDI가 감소한 것은 전신 마취 중 테이프를 붙여 눈을 감긴 것이 부분적으로 압박 안대의 작용을 하여 주관적인 증상의 개선을 보인 것으로 추정된다. 또한 카보머 성분의 연고를 사용한 경우에는 눈물막의 안정성이 증가하였는데 이는 카보머 성분의 연고가 눈물막의 안정성을 증가시킨다는 이전 연구와 일치하는 결과를 보여줬다.²⁶ 기초눈물분비량을 나타내는 쉬르머검사는 전신마취 전 처치제로 사용하는 항콜린제의 영향으로 감소할 것이라고 생각할 수 있으나 본 연구는 전신마취가 끝나고 최소 24시간 후 재검사를 시행하였

기에 소량의 항콜린제의 영향에서 회복되었을 것이라고 생각되며 이는 동물 실험을 포함한 몇몇 연구들에서도 전신마취 시 전 처치로 항콜린제를 사용한 직후에는 눈물 분비량이 지속적으로 감소했지만^{20,21} 이후 10시간 혹은 24시간 후 수술 전 정상 수치로 회복이 된다는 보고와도 일치하여^{32,33} 이는 전신마취 시 안구 보호를 위해 점안하는 연고는 눈물 분비량에 큰 영향을 미치지 않는다고 생각할 수 있다. 서로 다른 군 사이의 비교에서 의미 있는 변화를 보인 지표는 CHS가 유일했는데 단순 테이핑만 한 A군과 라놀린 성분의 지성 연고를 사용한 D군에 비해 솔코세릴, 카보머 성분의 수성 연고를 사용한 B, C군이 더 큰 CHS의 감소를 보였다. 따라서 수술 후 결막충혈의 양상도 각막미란과 동일하게 수성 연고를 사용한 경우에 지성의 연고를 사용하거나 단순 테이핑만 한 경우보다 충혈을 더 효과적으로 감소시킨 것을 보여 줬다. 2015년 Choi et al³⁴은 건성안 실험 쥐 모델에서 0.5%의 미네랄오일과 0.1% 히알루론산을 점안한 경우 각막 및 결막의 보호 효과를 보였지만 5% 미네랄오일과 0.1% 히알루론산을 점안한 경우에는 각막미란이 증가한 결과를 보고하였는데 본 연구에서 사용된 라놀린 성분의 연고는 비교적 높은 3% 미네랄오일을 포함하고 있어 미네랄오일의 각막 및 결막에 대한 자극이 결막충혈과 각막미란 감소에 제한적인 요소 중 하나로 작용했다고 생각해 볼 수 있다.

전신마취 중 발생할 수 있는 안과적인 합병증을 예방하기 위한 연구는 1980년 전후에 시작되었고 대부분 마취과 영역에서의 연구였으며 안구 보호를 하지 않은 경우와 인공 눈물 안약의 점안 및 테이핑을 하는 등 안구 보호를 시행한 경우를 단순 비교하여 그 결과 안구 보호를 하는 것이 더 효과적이었다는 수준의 연구들뿐이었다.^{9,12,15,28} 이후 1980년 후반, 1990년대에 들어서 서로 다른 성분의 연고의 효과를 비교한 연구들이 보고되기 시작했다. 이 중 1987년 Siffring and Poulton¹³은 테이핑만 한 경우와 파라핀 성분의 서로 다른 지성 연고 2가지와 메틸셀룰로오스를 함유한 수성 연고를 점안 후 테이핑한 경우를 비교한 결과 지성 연고를 사용한 경우에서 유의한 일시적 시력저하와 이물감을 보였다고 했고, 1998년 Grover et al¹¹은 안구 보호를 하지 않은 경우, 연고를 점안한 경우, 테이핑만 한 경우를 비교한 결과 안구 보호를 하지 않은 경우보다 테이핑 또는 연고를 점안한 경우에 효과적으로 각막미란의 발생이 감소했다고 보고하였다. 2004년 Ganidagli et al¹⁶은 단순 테이핑만 시행, 파라핀 성분의 지성 연고, 카보머 성분의 수성 연고, hydroxypropyl methylcellulose (HPMC)란 점성물질을 함유한 인공누액을 각각 점안한 결과 4가지 방법 모두 효과적인 안구 보호 방법이라고 보고했고 또한 이 연구가 전신마

취 중 발생하는 안과적 문제를 평가하기 위해 각막 및 결막의 이상에 대해 등급을 나눠 분석한 최초의 연구라 의미가 있다고 하였다. Ganidagli et al¹⁶의 연구 역시 전신마취 중 안구 보호를 위한 연고의 효과를 비교한 연구이긴 하지만 본 연구는 보다 객관적이고 세분화된 등급체계를 이용하여 각막미란과 결막충혈을 비교하였으며 주관적인 증상을 수술 전과 후에 표준화된 설문지를 이용하여 평가했다는 점에서 의미가 있다.

본 연구의 제한점은 쉬르머검사와 TF-BUT의 경우 숙련된 검사자에 의한 결과라 해도 재현성이 떨어질 수 있다는 것과 OSDI의 경우 수술 후 수술 부위 자체의 통증으로 인해 상대적으로 안구 불편감은 감소할 수 있는데 이를 반영할 수 없다는 것, 술 전 환자들의 불안감으로 충분한 수면을 취하지 못하는 경우에 따른 CHS의 상대적인 증가를 반영할 수 없다는 것, 시력을 측정하지 않았고 이에 대한 변화를 확인하지 않았다는 것 등이 있으며 추후 이러한 제한점을 극복하기 위한 검사를 포함한 연구가 필요할 것으로 생각한다.

결론적으로 테이핑만 하는 방법이나 연고를 점안 후 테이핑을 하는 방법 모두 효과적으로 전신마취 중 발생할 수 있는 각막 찰과상을 예방할 수 있으며 추가적인 연고의 점안은 주관적인 증상의 개선뿐만 아니라 객관적인 안구표면 지표의 호전을 보였기 때문에 전신 마취 중 안구 보호의 방법으로 연고를 점안 후 테이핑을 하는 방법이 테이핑만 하는 방법보다 더 효과적인 방법으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Snow JC, Kripke BJ, Norton ML, et al. Corneal injuries during general anesthesia. *Anesth Analg* 1975;54:465-7.
- 2) Yanagidate F, Dohi S. Corneal abrasion after the wake-up test in spinal surgery. *J Anesth* 2003;17:211-2.
- 3) Gild WM, Posner KL, Caplan RA, Cheney FW. Eye injuries associated with anesthesia. A closed claims analysis. *Anesthesiology* 1992;76:204-8.
- 4) Yu HD, Chou AH, Yang MW, Chang CJ. An analysis of perioperative eye injuries after nonocular surgery. *Acta Anaesthesiol Taiwan* 2010;48:122-9.
- 5) Martin DP, Weingarten TN, Gunn PW, et al. Performance improvement system and postoperative corneal injuries: incidence and risk factors. *Anesthesiology* 2009;111:320-6.
- 6) Moos DD, Lind DM. Detection and treatment of perioperative corneal abrasions. *J Perianesth Nurs* 2006;21:332-8; quiz 339-41.
- 7) Roth S, Thisted RA, Erickson JP, et al. Eye injuries after nonocular surgery. A study of 60,965 anesthetics from 1988 to 1992. *Anesthesiology* 1996;85:1020-7.
- 8) Orlin SE, Kurata FK, Krupin T, et al. Ocular lubricants and corneal injury during anesthesia. *Anesth Analg* 1989;69:384-5.
- 9) Batra YK, Bali IM. Corneal abrasions during general anesthesia.

- Anesth Analg 1977;56:363-5.
- 10) Grixti A, Sadri M, Watts MT. Corneal protection during general anaesthesia for nonocular surgery. *Ocul Surf* 2013;11:109-18.
- 11) Grover VK, Kumar KV, Sharma S, et al. Comparison of methods of eye protection under general anaesthesia. *Can J Anaesth* 1998;45:575-7.
- 12) Boggild-Madsen NB, Bundgaard-Nielsen P, Hammer U, Jakobsen B. Comparison of eye protection with methylcellulose and paraffin ointments during general anaesthesia. *Can Anaesth Soc J* 1981;28:575-8.
- 13) Siffing PA, Poulton TJ. Prevention of ophthalmic complications during general anaesthesia. *Anesthesiology* 1987;66:569-70.
- 14) Cucchiara RF, Black S. Corneal abrasion during anaesthesia and surgery. *Anesthesiology* 1988;69:978-9.
- 15) Schmidt P, Boggild-Madsen NB. Protection of the eyes with ophthalmic ointments during general anaesthesia. *Acta Ophthalmol (Copenh)* 1981;59:422-7.
- 16) Ganidagli S, Cengi M, Becerik C, et al. Eye protection during general anaesthesia: comparison of four different methods. *Eur J Anaesthesiol* 2004;21:665-7.
- 17) Foulks GN. Challenges and pitfalls in clinical trials of treatments for dry eye. *Ocul Surf* 2003;1:20-30.
- 18) Schulze MM, Hutchings N, Simpson TL. The perceived bulbar redness of clinical grading scales. *Optom Vis Sci* 2009;86:E1250-8.
- 19) Pflugfelder SC, Tseng SC, Sanabria O, et al. Evaluation of subjective assessments and objective diagnostic tests for diagnosing tear-film disorders known to cause ocular irritation. *Cornea* 1998;17:38-56.
- 20) Cross DA, Krupin T. Implications of the effects of general anaesthesia on basal tear production. *Anesth Analg* 1977;56:35-7.
- 21) Krupin T, Cross DA, Becker B. Decreased basal tear production associated with general anaesthesia. *Arch Ophthalmol* 1977;95:107-8.
- 22) Cho JK, Byon D, Lee HS. Decreased basal tear production associated with general anaesthesia. *J Korean Ophthalmol Soc* 1999;40:683-7.
- 23) Krannig HM, Rohde-Germann H, Straub W. Therapy of corneal erosions and 'dry eye' with Solcoseryl and Vitasic eye drops. *Ophthalmologica* 1989;199:100-5.
- 24) Kuninaka T, Senga Y, Senga H, Weiner M. Nature of enhanced mitochondrial oxidative metabolism by a calf blood extract. *J Cell Physiol* 1991;146:148-55.
- 25) Studer O. A comparative clinical study of Solcoseryl Eye-Gel and Cysteine Eye-Gel 2.4% in the treatment of foreign-body injuries of the cornea. *Ophthalmic Res* 1984;16:179-84.
- 26) Brodwall J, Alme G, Gedde-Dahl S, et al. A comparative study of polyacrylic acid (Viscotears) liquid gel versus polyvinylalcohol in the treatment of dry eyes. *Acta Ophthalmol Scand* 1997;75:457-61.
- 27) Smolle M, Keller C, Pinggera G, et al. Clear hydro-gel, compared to ointment, provides improved eye comfort after brief surgery. *Can J Anaesth* 2004;51:126-9.
- 28) Hardberger R, Hanna C, Boyd CM. Effects of drug vehicles on ocular contact time. *Arch Ophthalmol* 1975;93:42-5.
- 29) Shrewsbury RP, Swarbrick J, Newton KS, Riggs LC. Influence of ophthalmic formulations on sodium cromoglycate disposition in the albino rabbit eye. *J Pharm Pharmacol* 1985;37:614-7.
- 30) Demers P, Thompson P, Bernier RG, et al. Effect of occlusive pressure patching on the rate of epithelial wound healing after photorefractive keratectomy. *J Cataract Refract Surg* 1996;22:59-62.
- 31) Mondino BJ, Zaidman GW, Salamon SW. Use of pressure patching and soft contact lenses in superior limbic keratoconjunctivitis. *Arch Ophthalmol* 1982;100:1932-4.
- 32) Komnenou AT, Kazakos GM, Savvas I, Thomas AL. Evaluation of aqueous tear production in dogs after general anaesthesia with medetomidine-propofol-carprofen-halothane. *Vet Rec* 2013;173:142.
- 33) Shepard MK, Accola PJ, Lopez LA, et al. Effect of duration and type of anesthetic on tear production in dogs. *Am J Vet Res* 2011;72:608-12.
- 34) Choi JH, Kim JH, Li Z, et al. Efficacy of the mineral oil and hyaluronic acid mixture eye drops in murine dry eye. *Korean J Ophthalmol* 2015;29:131-7.

= 국문초록 =

전신 마취 중 안구 보호를 위한 서로 다른 안 연고의 효과 비교

목적: 전신마취 수술 후 발생할 수 있는 안과적 합병증을 예방하기 위해 테이프를 붙여 눈을 감기는 방법과 서로 다른 성분의 연고를 점안한 후 테이프를 붙이는 방법의 효과를 비교하였다.

대상과 방법: 60분 이상의 전신마취 수술을 받은 148명 296안을 테이프만 붙여 눈을 감긴 군(A군)과 솔코세릴(B군), 카보머(C군), 또는 라놀린(D군) 성분의 연고를 점안한 후 테이프로 눈을 감긴 군 총 4군으로 무작위 배정 후 전향적 연구를 시행하였다. 쉬르머검사, 눈물막 파괴시간, 결막총혈지수, 각막표면형광염색, 안구표면질환지수를 수술 전후 측정하여 같은 군 내에서의 변화와 서로 다른 군 사이에서의 차이를 분석하였다.

결과: 수술 후 눈물막 파괴시간은 카보머 성분의 연고를 사용한 군에서 유의하게 증가하였고($p=0.035$), 결막총혈지수는 연고를 사용한 3군 모두 유의한 감소를 보였는데($p<0.05$) 이 중 솔코세릴과 카보머 성분의 연고를 사용한 군의 감소폭이 다른 군에 비해 컸다($p<0.001$). 수술 후 새롭게 발생한 각막 찰과상은 없었으나 수술 전 없던 각막미란이 새로 발생한 경우는 A군 8안(12.5%), B군 0안(0%), C군 2안(2.5%), D군 10안(13.9%)으로 B, C군에서 유의하게 적었다($p=0.035$).

결론: 테이핑만 하는 방법이나 연고를 점안 후 테이핑을 하는 방법 모두 효과적으로 전신마취 중 발생할 수 있는 각막 찰과상을 예방할 수 있으며 연고의 점안은 주관적인 증상의 개선뿐만 아니라 객관적인 안구표면지표의 호전을 보이는 추가적인 효과가 있어 전신마취 중 안구 보호를 위한 효과적인 방법으로 생각된다.

〈대한안과학회지 2015;56(7):1012-1019〉
