

수포각막병증에서 치료레이저각막절제술의 단독시행 또는 양막이식술과 동시시행의 치료효과 비교

이효석 · 오한진 · 윤경철

전남대학교 의과대학 안과학교실

목적: 증상을 동반하고 시력예후가 불량한 수포각막병증 환자에서 치료레이저각막절제술의 단독시행과, 치료레이저각막절제술과 양막이식술의 동시시행의 치료효과에 대해서 비교해보고자 하였다.

대상과 방법: 수포각막병증 환자 중 치료레이저각막절제술을 단독으로 시행 받은 10명 10안(A군)의 환자와, 치료레이저각막절제술과 양막이식술을 동시에 시행 받은 15명 15안(B군)의 환자로 나누어 시력 및 증상의 변화, 상피화 기간, 수포의 재발 유무, 중심각막두께 변화, 그리고 수술 후 합병증 등을 조사하였다.

결과: 수술 후 시력은 A군 2안(20%), B군 2안(13%)에서 호전을 보였다. A군에 속한 10안 중 9안(90%), B군에 속한 15안 중 13안(86.7%)에서 증상이 호전되었으며 상피화기간은 A군에서 12.40 ± 4.33 일, B군에서 8.13 ± 1.19 일로 증상의 호전 및 상피화기간 모두 두 군간 유의한 차이는 없었다. 수술 후 두 군 모두에서 중심각막두께는 감소하였으나 두 군간 유의한 차이는 보이지 않았다. 최종 추적관찰 시까지 A군에서 7안(70.0%), B군에서 12안(80.0%)에서는 수포의 재발이 발생하지 않았으며, 수술 후 합병증은 두 군 모두에서 관찰되지 않았다.

결론: 수포각막병증 환자에서 치료레이저각막절제술의 단독시행만으로도 치료레이저각막절제술과 양막이식술의 동시시행과 비교하여 증상 호전과 수포 재발 방지에 동등한 결과를 보였다.

〈대한안과학회지 2013;54(8):1180-1186〉

수포각막병증은 백내장 수술, 폭스이영양증, 녹내장, 외상, 홍채각막내피이상증 등에 의해 발생하며, 각막간질의 부종 및 각막상피의 수포를 동반하고 이로 인해 시력 감소, 이물감 및 통증, 눈물흘림, 눈부심 등을 초래하는 질환이다.^{1,2} 또한 지속적인 각막부종과 수포는 이차적인 각막염 발생의 위험을 증가시킬 수 있다.³

수포각막병증의 근본적인 치료법은 각막이식을 시행하여 손상된 각막내피세포를 건강한 각막내피세포로 교환해주는 것으로, 이를 통해서 시력 향상과 통증의 성공적인 소실을 기대할 수 있다.⁴ 현재 미국, 영국 및 싱가포르에서 각막이식의 가장 흔한 원인질환이 수포각막병증이며, 우리나라에서도 비슷한 상황이나 각막의 기증이 실제 각막이식술 대기자보다 부족한 상태여서 각막이식까지의 대기기간이 길고 그 기간 동안 환자들의 고통이 따르게 된다.⁵⁻⁹ 일반적으로 녹내장 등 기저질환 때문에 이식 수술 후 시력 회복 가능성이 없거나 고통 등의 이유로 각막이식술을 시행 받

을 수 없는 상태인 경우에는 윤활제, 고삼투압제제, 점안 항생제, 점안 스테로이드의 사용 및 치료용 콘택트렌즈의 착용, 앞기질 천공, 결막피판술, 치료레이저각막절제술, 양막이식술 등이 시행되고 있으나, 아직까지 확실한 치료법은 없는 실정이다.^{4,10-15}

치료레이저각막절제술은 비정상적인 기저막의 제거를 통해서 상피의 상처 재생을 촉진시킬 수 있고 laminin, fibronectin, IV형 콜라젠과 같은 기질 당단백의 발현을 증가시켜서 각막상피와 기질의 유착을 증가시킬 수 있으며, 상피하 신경총을 절제하여 각막의 지각 및 통증을 감소시키고 각막 두께를 감소시켜서 각막기질의 삼투압을 낮추고 상피의 부종을 감소시킬 수 있다.^{4,15} 또한 치료레이저각막절제술 후 양막이식술을 추가적으로 시행함으로써 치료레이저각막절제술 후 발생할 수 있는 염증을 줄이고 통증을 경감시키며 상피화를 촉진시킬 수 있다는 몇몇 보고가 있다.^{1,16,17} 하지만 이들 연구에서는 치료효과에 대한 다른 방법과의 구체적인 비교가 없었으며, 상피화에 걸린 기간도 기존의 치료레이저각막절제술의 단독시행을 이용한 연구에서 보고한 것과 큰 차이를 보이지 않았다.^{14,16} 또한 두 가지의 수술을 시행하기 때문에 시간과 비용이 더 소요된다는 단점이 있다. 이에 저자들은 시력예후가 불량하고 증상을 동반한 수포각막병증 환자에서 치료레이저각막절제술을 단

■ Received: 2013. 2. 22. ■ Revised: 2013. 3. 26.
■ Accepted: 2013. 6. 20.
■ Address reprint requests to Kyung Chul Yoon, MD, PhD
Department of Ophthalmology, Chonnam National University
Hospital, #42 Jebong-ro, Dong-gu, Gwangju 501-757, Korea
Tel: 82-62-220-6741, Fax: 82-62-227-1642
E-mail: kcyoon@jnu.ac.kr

독 시행한 경우와, 치료레이저각막절제술과 양막이식술을 동시시행한 경우의 치료효과에 대해 비교분석 해보고자 하였다.

대상과 방법

2011년 1월부터 2013년 2월까지 본 병원 안과에 내원한 수포각막병증 환자 중 수술적 치료를 시행한 후 6개월 이상 추적관찰이 가능하였던 25명 25안을 대상으로 후향적으로 조사하였다. 대상환자는 각막이식술 후 예상되는 시력예후가 불량하거나 빠른 시일 이내에 각막이식술을 시행 받을 수 없는 상태에서 통증, 이물감 등의 증상이 동반되는 경우로 하였다. 25안 중 10안(A군)은 치료레이저각막절제술만을 시행하였고, 나머지 15안(B군)은 치료레이저각막절제술 시행 후 양막이식술을 시행하였다. 수술 전 시력, 통증, 이물감, 눈부심, 눈물흘림 등의 증상, 수포각막병증에 의한 증상의 기간, 그리고 수포각막병증의 원인을 조사하였다.

수술 당시 모든 환자에서 동의를 얻었으며, 숙련된 한 명의 술자(KCY)에 의해서 시행되었다. 치료레이저각막절제술을 위해 proparacaine (Alcaine®, Alcon laboratories, Fort Worth, TX, USA) 점안액을 5분 간격으로 3회 투여한 후 개검기를 삽입하고 주걱과 면봉을 이용하여 전체의 각막상피를 제거하였다. 엑시머레이저(STAR S4IR®, AMO, Santa Ana, CA, USA)는 120 mJ/cm²의 fluence와 50 Hz의 반복률로 광선을 수동으로 조준하였다. 먼저 각막 중심부의 7.0-7.5 mm를 flying spot mode로 100 µm 깊이로 절제한 다음에 주변부를 2.0 mm의 직경으로 각막 부위를 돌려가며 비슷한 깊이로 절제하였다. 이때 수술용 스폰지에 적신 1% carboxymethylcellulose를 masking 액체로 사용하여 표면을 부드럽게 하였다. 양막이식술을 동시시행하였던 군은 보관된 양막(AmniSite-Cornea®, Bioland, Chonan, Chungnam, Korea)을 trephine blade를 이용하여 직경이 8.0 mm의 원형으로 자른 다음, 기저막 부위가 위쪽으로 향하게 하여 점안마취 하에 각막에 봉합하였다. 수술 시 3, 6, 9, 12시 방향에 4개의 단속봉합을 한 후 1개의 연속봉합을

실시하여 양막이 각막기질에 단단히 부착되도록 하였다. 양막이식술 시행 유무와 상관없이 수술 후 1개월까지 치료용 콘택트렌즈(Purevision®, Bausch & Lomb, Rochester, NY, UK)를 착용시켰으며 hyaluronic acid (Kynex®, Alcon) 인공누액 점안액과 더불어 levofloxacin (Levoxacin®, Hanmi, Seoul, Korea)과 fluorometholone (Ocumetholone®, Samil, Seoul, Korea) 점안액을 1일 4회 투여하였다. 점안 간격은 각막창상 치유 과정에 따라 적절히 조절하였으며 수술 후 약 1개월 후 봉합사를 제거하였다.

수술 후 1일, 1주일, 2주일, 1, 2, 3, 6개월 후에 경과를 관찰하였으며, 6개월 이후에는 매 3개월마다 관찰하였다. 방문 시마다 최대교정시력 및 세극등현미경 검사 및 각막 표면형광염색검사를 실시하여 수술 후 시력, 증상의 변화, 상피화의 정도, 양막의 상태, 수포의 재발유무, 그리고 술 후 합병증 등의 두 군간의 차이를 비교하여 평가하였다. 또한 숙련된 한 명의 검사자가 Visante® anterior segment optical coherence tomography (Carl Zeiss Meditec, Dublin, CA, USA)를 이용하여 전안부 영상을 촬영하였으며 각막중심부 각막내피의 내측 경계면에서 각막상피의 외측 경계면까지의 거리를 측정하여 중심각막두께를 얻어 분석에 이용하였다. 양막이식술을 함께 받은 경우, 양막의 상태는 양막이 완전한 상태로 있는 경우, 일부분이 녹은 경우, 그리고 완전히 녹은 경우로 나누었다. 경과관찰 기간 동안 양막이 각막에서 탈락되거나 양막의 접합 및 이탈로 인해서 상피결손이 발생한 경우는 분석에서 제외하였다. 통계는 SPSS 17.0을 사용하였으며 각 그룹간의 비교를 위해서 Fischer's exact test 및 Mann-Whitney U test를, 치료 전후의 비교를 위해서 Wilcoxon signed rank test를 이용하였다. 각각의 통계에 대하여 p값이 0.05 미만일 경우를 통계적으로 유의한 것으로 간주하였다.

결 과

대상환자 25명 25안 중 A군은 남자가 4안, 여자가 6안이었으며, B군은 남자가 8안, 여자가 7안이었다($p=0.69$). A군

Table 1. Preoperative characteristics of the PTK group (Group A) and combined PTK and AMT group (Group B) for the treatment of bullous keratopathy

Parameters	Group A	Group B	p-value
Sex (male : female)	4 : 6	8 : 7	0.69
Age (years)	65.20 ± 8.97	61.53 ± 15.77	0.46
Mean disease duration (months)	12.80 ± 10.67	14.47 ± 13.09	0.77
Preoperative visual acuity (log MAR)	2.81 ± 0.75	2.87 ± 0.38	0.50
Preoperative CCT (µm)	776.00 ± 92.04	744.00 ± 68.95	0.50

Values are presented as mean ± SD.

PTK = phototherapeutic keratectomy; AMT = amniotic membrane transplantation; CCT = central corneal thickness.

의 평균 연령은 65.20 ± 8.97 세(51-78세)였고 B군의 평균 연령은 61.53 ± 15.77 세(42-87세)였다($p=0.46$)(Table 1). 수술 시행 전까지 수포각막병증의 기간은 A군은 12.80 ± 10.67 개월(3-40개월), B군은 14.47 ± 13.09 개월(3-36개월)이었다($p=0.77$). 수술 전 시력의 범위는 광각 없음에서 0.1까지였으며, 25안 중 23안(92%)에서 0.1 미만이었다. logMAR시력은 A군에서 2.81 ± 0.75 , B군에서 2.87 ± 0.38 로 두 그룹 간 유의한 차이는 없었다($p=0.50$). 수술 전 평균 중심각막두께는 A군에서 $776.00 \pm 92.04 \mu\text{m}$ 이고 B군에서는 $744.00 \pm 68.95 \mu\text{m}$ 였다($p=0.50$). 수술 전 수포각막병증의 원인으로는 A군에서 녹내장이 5안, 인공수정체안이 3안, 각막이식실패가 1안 및 외상이 1안이었으며, B군에서는 녹내장, 인공수정체안 및 각막이식실패가 각각 4안, 외상이 2안 및 무수정체안이 1안이었다. 수술 전 수포각막병증과 연관된 증상으로는 통증이 20안, 눈물흘림 및 눈부심이 각각 6안이었으며, 이물감이 5안에서 존재하였다.

수술 후 평균 경과관찰 기간은 A군은 9.60 ± 2.76 개월(6-15개월), B군은 10.20 ± 3.17 개월(6-15개월)이었다($p=0.61$)(Table 2). 수술 후 3개월째 시력은 A군에서 2안

(20%)이 각각 안전수동에서 안전수지 20 cm, 0.1에서 0.2로 시력 향상을 보였으며, 나머지 8안에서는 시력의 변화를 보이지 않았다. B군은 2안(13%)에서 수술 전 안전수동에서 안전수지 30 cm 및 안전수지 20 cm로 시력이 증가하였으며, 나머지 13안에서는 수술 전후 시력 차이가 없었다($p=0.53$). A군에서는 수술 시행 이후 10안 중 9안(90%)에서 증상의 호전을 보였으며, 1안(10%)에서는 증상의 변화가 없었다. B군에서는 치료 후 15안 중 13안(86.7%)에서 증상이 호전되었으며 2안(13.3%)에서는 증상 변화를 보이지 않았다($p=0.96$). 상피화의 기간은 A군에서 평균 12.40 ± 4.33 일(7-20일)이었으며 B군에서 평균 8.13 ± 1.19 일(7-12일)이었다($p=0.06$). 수술 후 3개월째 A군의 평균각막두께는 $659.00 \pm 67.90 \mu\text{m}$ 이며 B군의 평균각막두께는 $639.33 \pm 58.85 \mu\text{m}$ 로 두 그룹 모두 치료 전에 비해서 중심각막두께가 감소된 양상을 보였으나($p<0.01$), 두 군 간 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다($p=0.64$). B군에서 최종추적관찰 시 양막의 상태는 2안에서 일부분이 녹았으며 13안에서는 양막이 완전히 녹은 상태로 관찰되었다. 수술 시행 후 최종 추적관찰 시까지 수포가 재발한 경

Table 2. Postoperative outcomes of the PTK group (Group A) and combined PTK and AMT group (Group B) for the treatment of bullous keratopathy

Parameters	Group A	Group B	p-value
Mean follow-up period (months)	9.60 ± 2.76	10.20 ± 3.17	0.61
Visual acuity (improved : no change : deteriorated)	2 : 8 : 0	2 : 13 : 0	0.53
Symptom (improved : no change : deteriorated)	9 : 1 : 0	13 : 2 : 0	0.96
Re-epithelization time (days)	12.40 ± 4.33	8.13 ± 1.19	0.06
Postoperative CCT (μm)	659.00 ± 67.90	639.33 ± 58.85	0.64
Recurrence (%)	3 (30.0%)	3 (20.0%)	0.65

Values are presented as mean \pm SD.

PTK = phototherapeutic keratectomy; AMT = amniotic membrane transplantation; CCT = central corneal thickness.

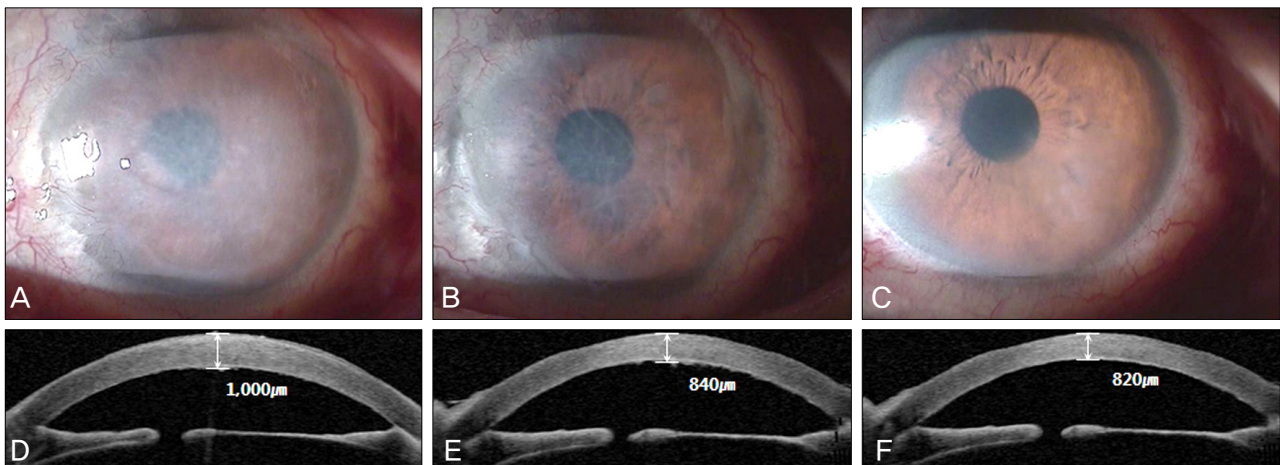


Figure 1. A 50 year-old man with pseudophakic bullous keratopathy treated with phototherapeutic keratectomy. (A-C) Slit lamp photographs at preoperative period (A), postoperative 1 month (B) and 3 months (C). (D-F) Anterior segment optical coherence tomography at preoperative period (D), postoperative 1 month (E), and 3 months (F).

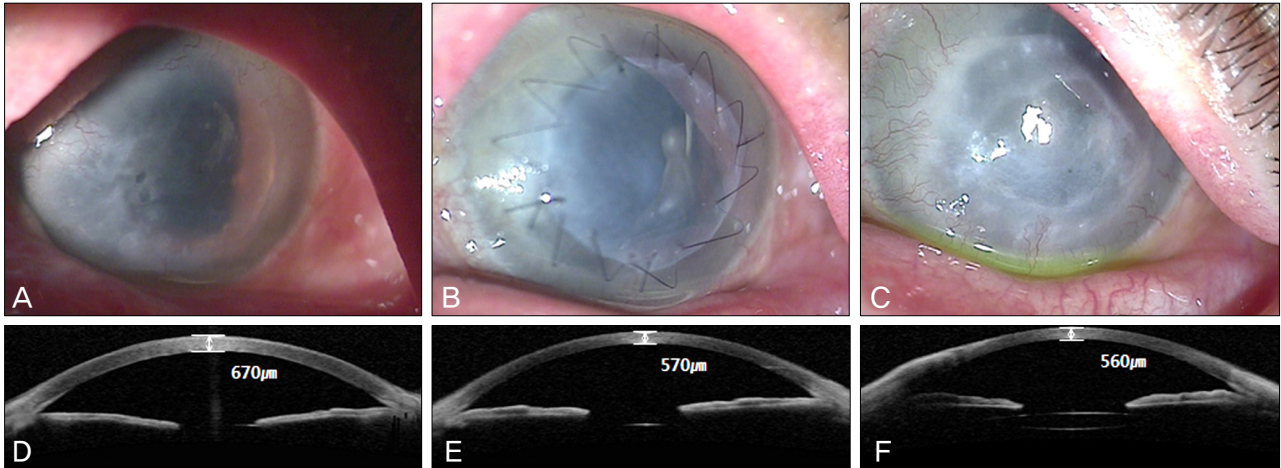


Figure 2. A 44 year-old man with pseudophakic bullous keratopathy treated with phototherapeutic keratectomy and amniotic membrane transplantation. (A-C) Slit lamp photographs at preoperative period (A), postoperative 1 month (B) and 3 months (C). (D-F) Anterior segment optical coherence tomography at preoperative period (D), postoperative 1 month (E), and 3 months (F).

우는 A군 및 B군에서 각각 3안(30%; 20%)이었으며 ($p=0.65$), 수포의 재발이 있었던 경우 수술로부터 재발까지의 평균 기간은 각각 6.67 ± 2.08 개월(5-9개월) 및 8.33 ± 1.53 개월(7-10개월)이었다. 모든 예에서 수술과 관련된 특이한 합병증이 발생하지는 않았다(Fig. 1, 2).

고 찰

현재까지 수포각막병증의 고식적인 치료로는 고삼투압제제의 사용, 치료용 콘택트렌즈의 착용, 앞기질 천공, 결막 피판술 등이 알려졌다.^{10-12,18-20} Knezović et al¹⁸은 수포각막병증 환자를 대상으로 5% NaCl 고삼투압제제를 점안하여 시력개선 및 각막두께 감소 효과를 확인하였으나 이는 각막부종이 실질에만 있는 경우에 한하였으며 각막상피에 수포가 생긴, 진행된 수포각막병증에서는 고삼투압제제 점안이 효과를 보이지 않았다. Oh and Rhee¹⁹는 수포각막병증환자 21안에 치료용 콘택트렌즈를 착용시켜서 75%에서 통증 감소 및 71%에서 각막수포의 감소 효과를 보았으나 각막부종의 감소 효과는 저명하지 않았고 증상 개선 효과는 일시적이었다. 앞기질 천공은 외래에서 간편하게 실시될 수 있는 술기로서 통증 및 이물감의 경감 및 각막 지각의 감소 효과가 있지만 효과가 일시적이며 각막두께의 변화가 없거나 증가하여, 각막내피의 osmotic burden을 경감시켜 줄 수 없다는 단점이 있다.^{11,20} 결막피판술의 경우 통증 조절에 효과적이지만 시력개선에 효과가 없고 flap retraction 등의 합병증이 발생할 수 있다.¹²

엑시머레이저 각막절제술은 1988년에 개발되었으며, 각막이 절제되는 부분을 정확하게 조절할 수 있고, 주변 조직의 변성이 적고, 사용하기 쉬우며, 각막의 상피화가 이루어

질 수 있도록 매끄러운 곡면을 만들어주어 각막반흔이 최소화되고 시력의 회복이 상대적으로 빠르며, 재치료가 가능하다는 장점이 있다.^{8,21} 최근 몇 년간 각막 표면 병변의 치료에 그 사용이 증가되고 있으며 주로 반복각막미란, 각막 혼탁, 각막상피 및 보우만막의 각막이상증, 띠모양 각막병증, 잘쓰면결절변성 및 구상각막변성, 약물치료에 반응하지 않는 진행된 아칸트아메바 각막염 등의 치료에 이용되어 왔다.²¹⁻²⁷

치료레이저각막절제술은 수포각막병증의 치료에도 활발히 이용되어왔는데 Thomann et al⁴은 수포각막병증이 있는 12명 13안에서 기계적으로 상피를 제거한 후 치료레이저 각막절제술을 시행하여 모든 환자들에서 수술 후 수주 이내에 통증이 감소하는 것을 관찰하였다. 또한 Rosa and Cennamo¹⁴는 수포각막병증이 있는 12명 12안에서 기계적으로 상피를 제거한 후 120 µm 깊이로 치료레이저각막절제술을 시행하여 모든 환자에서 상피부종이 감소하고 각막 두께가 감소하며 수술 후 2일 이내에 통증이 사라지고, 6일에서 15일 사이에 상피화가 이루어지며, 1년에서 6년에 걸친 경과관찰기간 동안 수포의 재발이 없음을 보고하였다.

치료레이저각막절제술의 치료 기전은 크게 3가지로 생각할 수 있는데, 상피하 각막 신경의 절단으로 인한 통증의 경감, 각막 실질의 두께 감소로 삼투압이 감소하여 각막 내피의 펌프 역할의 효율화 및 상피하 섬유화의 제거로 인한 상피하 간질간 부착의 견고화이다.¹⁵ 하지만 치료레이저각막절제술은 회복기간이 상대적으로 길고, 상피하 각막신경이 노출되기 때문에 각막표면의 상피화 전까지 통증이 있을 수 있다는 단점이 있다.¹ 따라서 이러한 점을 극복하기 위해서 Lin et al²⁸은 각막상피를 물리적으로 제거한 후 치료레이저각막절제술을 시행하고 시행 직후 치료용 콘택트

렌즈를 3개월간 착용시켜서 모든 환자에서 3일에서 4일 이내에 각막 상피화가 진행되었고, 각막 상피화가 끝난 이후 모든 환자들에서 증상이 호전되었으며, 치료용 콘택트렌즈 착용기간 동안 재발을 보이지 않았음을 보고하였다.

또한 수포각막병증에 대해서 치료레이저각막절제술 이후 양막이식술을 추가적으로 시행하여 새로운 기저막을 공급해주고, 노출된 각막신경 말단을 양막을 이용하여 덮어주며, 양막 기질에 포함되어있는 basic fibroblast growth factor, transforming growth factor와 같은 성장인자를 이용, 각막상피의 치유를 촉진하고자 한 몇몇 보고가 있었다.^{1,16} Ji and Yoon¹⁶은 15명을 대상으로 치료레이저각막절제술과 양막이식술을 동시에 시행하여 전 예에서 증상이 호전되고 14안(93.3%)에서 최종 추적관찰 시까지 수포의 재발이 없었음을 보고하였다. Vyas and Rath¹은 12안에게 치료레이저각막절제술과 양막이식술을 시행하여 전 예에서 수술 후 1일째 증상이 경감되고 11안(91.67%)에서 경과관찰 기간 동안 수포의 재발이 없이 유지됨을 관찰하였다. 하지만 이들 연구에서는 그 효용성을 기존의 다른 치료 방법과 객관적으로 비교하지 않았으며, 상피화의 기간 또한 치료 방법들간의 직접적인 비교가 이루어지지 않았다. 따라서 본 연구에서 저자들은 치료레이저각막절제술을 단독 시행한 경우와, 치료레이저각막절제술과 양막이식술을 동시에 시행한 경우의 치료효과를 비교분석함으로써 그 치료적 유용성을 평가하고자 하였다.

본 연구에서는 수포각막병증을 앓고 있는 환자의 총 25안 중 10안에서는 치료레이저각막절제술만을 시행하였으며, 나머지 15안에서는 치료레이저각막절제술 후 양막이식술을 시행하였다. 수술 후 3개월째 A군과 B군의 시력 향상 정도를 비교하였을 때 A군 및 B군에서 각각 2안(20%; 13%)에서 시력의 호전이 있었으며 나머지 21안에서는 시력의 변화를 보이지 않았다. 또한 수술 후 증상의 호전, 상피화에 걸린 기간, 중심각막두께의 변화 및 재발률의 측면에서 두 군간 차이를 보이지 않았다. 이는 치료레이저각막절제술을 통해서 상피하 각막신경이 절단되었기 때문에 각막지각이 감소되어서 치료레이저각막절제술만으로도 통증 및 증상 조절에 효과적이기 때문으로 보인다.^{8,16}

또한 본 연구에서는 수술 시행 후 치료용 콘택트렌즈를 상피가 완전히 재생할 때까지 착용하였는데, 이는 유해한 자극물질의 접촉이나 노출된 각막신경말단이 안검 운동 등에 의해서 자극 받는 것을 막아서 통증 경감에 도움을 줄 수 있다.¹⁹ 아울러 치료레이저각막절제술의 단독시행군에서, 양막이식술 동시시행군과 비교하여 상피화 및 각막두께의 감소, 재발률에서 유사한 결과를 관찰할 수 있었다. 이는 부분적으로는 수술 시행 후 치료용 콘택트렌즈의 착용이

상피화 및 재발 방지에 일정한 영향을 미쳤기 때문일 것으로 생각한다. 치료용 콘택트렌즈를 착용함으로써 바닥막복합체의 재형성을 촉진하고 각막표면에 적절한 산소 및 수분을 유지하여 각막상피의 재생을 촉진할 수 있다.^{19,29-31} 또한 내피세포의 기능부전이 있는 경우, 상피가 재생되더라도 기질과 부착되기 전에 상피 하방에 삼출액이 고일 수 있는데, 치료용 콘택트렌즈의 착용을 통해서 바닥막복합체의 형성에 영향을 주어 삼출액의 축적을 예방할 수 있다.²⁸ 과거 Woo et al¹⁷는 가토에서 치료레이저각막절제술 후 대조군과 콘택트렌즈군, 양막이식군 등 3군으로 분류하여 상피치유과정을 분석 후 양막이식군에서 나머지 군에 비해서 상피치유속도가 유의하게 빨랐다고 보고하였는데, 이 실험에서는 상피의 재생이 콘택트렌즈군에서 대조군에 비하여 오히려 지연되었다. 이는 토끼의 각막 크기나 곡률반경과 콘택트렌즈와의 부조화, 그리고 콘택트렌즈에 대한 토끼의 적응력이 부족하여 오히려 각막에 자극이 되어 나타난 결과라고 생각하며, 실제 임상에 그대로 적용하는 데는 해석에 주의를 요할 것으로 생각한다.

본 연구는 의무기록의 후향적인 분석을 통하여 이루어졌는데, 치료 방법의 적용에 있어서 무작위배정이 이루어지지 않았다는 점에서 제한점이 있다. 또한 대상 환자의 수가 제한되어 비모수적인 방법으로 통계학적인 분석을 시행한 점은 본 연구의 단점으로 생각한다. 또한 상피 재생기간이 각 치료방법 간에 통계적인 차이가 없는 것으로 나타났으나 적은 표본수로 인한 비틀림일 가능성이 있다. 향후 더 많은 환자를 대상으로 장기간의 추적관찰을 통한 전향적인 연구를 시행하여 치료 방법간 효용성 및 예후에 대한 비교가 필요할 것으로 생각한다.

요약하면 시력예후가 불량하고 증상을 동반한 수포각막병증 환자에서 치료레이저각막절제술의 단독시행 및 양막이식술과의 병행 시행 모두 환자의 증상 조절, 상피화 및 재발률 감소에 효과적인 결과를 얻었으며, 두 방법간에 시력 변화 정도, 증상 변화, 상피화에 걸리는 기간, 각막두께 변화 및 재발률에 통계적으로 유의한 차이가 없어 양막이식술을 추가적으로 시행하는데 시간과 비용이 더 소요된다는 점을 고려해볼 때 치료레이저각막절제술 단독으로도 양막이식술과의 동시시행과 대등한 효과를 기대하고 사용할 수 있을 것이라 생각한다.

REFERENCES

- 1) Vyas S, Rath V. Combined phototherapeutic keratectomy and amniotic membrane grafts for symptomatic bullous keratopathy. *Cornea* 2009;28:1028-31.
- 2) Fukuoka S, Honda N, Usui T, et al. Penetrating keratoplasty for

- bullous kerpopathy after trabeculectomy. *Eye (Lond)* 2009;23: 940-4.
- 3) Luchs JJ, Cohen EJ, Rapuano CJ, Laibson PR. Ulcerative keratitis in bullous keratopathy. *Ophthalmology* 1997;104:816-22.
- 4) Thomann U, Meier-Gibbons F, Schipper I. Phototherapeutic keratectomy for bullous keratopathy. *Br J Ophthalmol* 1995;79:335-8.
- 5) Waring GO 3rd. The 50-year epidemic of pseudophakic corneal edema. *Arch Ophthalmol* 1989;107:657-9.
- 6) Keenan TD, Jones MN, Rushton S, et al. Trends in the indications for corneal graft surgery in the united kingdom: 1999 through 2009. *Arch Ophthalmol* 2012;130:621-8.
- 7) Tan DT, Janardhanan P, Zhou H, et al. Penetrating keratoplasty in Asian eyes: the Singapore corneal transplant study. *Ophthalmology* 2008;115:975-82.e1.
- 8) Lee CH, Her J. Clinical effects of phototherapeutic keratectomy on terminal bullous keratopathy. *J Korean Ophthalmol Soc* 2005;46: 1765-73.
- 9) Chung SE, Lee DH, Chung TY, Chung ES. Results of deep lamellar endothelial keratoplasty. *J Korean Ophthalmol Soc* 2006;47:1743-50.
- 10) Ruben M. Soft contact lens treatment of bullous keratopathy. *Trans Ophthalmol Soc U K* 1975;95:75-8.
- 11) Corneir G, Brunette I, Boisjoly HM, et al. Anterior stromal puncture for bullous keratopathy. *Arch Ophthalmol* 1996;114:654-8.
- 12) Alino AM, Perry HD, Kanellopoulos AJ, et al. Conjunctival flaps. *Ophthalmology* 1998;105:1120-3.
- 13) Espana EM, Grueterich M, Sandoval H, et al. Amniotic membrane transplantation for bullous keratopathy in eyes with poor visual potential. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:279-84.
- 14) Rosa N, Cennamo G. Phototherapeutic keratectomy for relief of pain on patients with pseudophakic corneal edema. *J Refract Surg* 2002;18:276-9.
- 15) Maini R, Sullivan L, Snibson GR, et al. A comparison of different depth ablations in the treatment of painful bullous keratopathy with phototherapeutic keratectomy. *Br J Ophthalmol* 2001;85:912-5.
- 16) Ji YS, Yoon KC. Combined phototherapeutic keratectomy and amniotic membrane transplantation in the treatment of bullous keratopathy. *J Korean Ophthalmol Soc* 2005;46:616-22.
- 17) Woo HM, Kim MS, Kweon OK. The effect of Amniotic membrane on epithelial wound healing in rabbit cornea after phototherapeutic keratectomy. *J Korean Ophthalmol Soc* 1999;40:1782-92.
- 18) Knezović I, Dekaris I, Gabrić N, et al. Therapeutic efficacy of 5% NaCl hypertonic solution in patients with bullous keratopathy. *Coll Antropol* 2006;30:405-8.
- 19) Oh YH, Rhee SW. Therapeutic uses of T-lens (soflens) in bullous keratopathy. *J Korean Ophthalmol Soc* 1978;19:81-4.
- 20) Gomes JA, Haraquchi DK, Zambrano DU, et al. Anterior stromal puncture in the treatment of bullous keratopathy: six-month follow-up. *Cornea* 2001;20:570-2.
- 21) Stasi K, Chuck RS. Update on phototherapeutic keratectomy. *Curr Opin Ophthalmol* 2009;20:272-5.
- 22) Thomann U, Niesen U, Schipper I. Successful phototherapeutic keratectomy for recurrent erosions in bullous keratopathy. *J Refract Surg* 1996;12:S290-2.
- 23) Sher NA, Bowers RA, Zabel RW, et al. Clinical use of the 193-nm excimer laser in the treatment of corneal scars. *Arch Ophthalmol* 1991;109:491-8.
- 24) Gatty D, Kerr Muir MG, Marshall J. Excimer laser treatment of corneal surface pathology: a laboratory and clinical study. *Br J Ophthalmol* 1991;75:258-69.
- 25) Jeong IY, Yoon KC. Combined phototherapeutic keratectomy and amniotic membrane transplantation in the treatment of salzman's nodular degeneration. *J Korean Ophthalmol Soc* 2006;47:893-9.
- 26) Taenaka N, Fukuda M, Hibino T, et al. Surgical therapies for Acanthamoeba keratitis by phototherapeutic keratectomy and deep lamellar keratoplasty. *Cornea* 2007;26:876-9.
- 27) Sharma N, Prakash G, Sinha R, et al. Indications and outcomes of phototherapeutic keratectomy in the developing world. *Cornea* 2008;27:44-9.
- 28) Lin PY, We CC, Lee SM. Combined phototherapeutic keratectomy and therapeutic contact lens for recurrent erosions in bullous keratopathy. *Br J Ophthalmol* 2001;85:908-11.
- 29) Ambroziak AM, Szaflik JP, Szaflik J. Therapeutic use of a silicone hydrogel contact lens in selected clinical cases. *Eye Contact Lens* 2004;30:63-7.
- 30) Brennan NA, Coles ML, Comstock TL, Levy B. A 1-year prospective clinical trial of balafilcon a (Pure vision) silicone-hydrogel contact lenses used on a 30-day continuous wear schedule. *Ophthalmology* 2002;109:1172-7.
- 31) Kanpolat A, Ucakhan OO. Therapeutic use of focus night & day contact lens. *Cornea* 2003;22:726-34.

=ABSTRACT=

Phototherapeutic Keratectomy with or without Amniotic Membrane Transplantation for Symptomatic Bullous Keratopathy

Hyo Seok Lee, MD, Han Jin Oh, MD, Kyung Chul Yoon, MD, PhD

Department of Ophthalmology, Chonnam National University Medical School, Gwangju, Korea

Purpose: We evaluated the therapeutic effects of phototherapeutic keratectomy (PTK) with or without amniotic membrane transplantation (AMT) in patients who had symptomatic bullous keratopathy with poor visual potential.

Methods: Twenty-five eyes of 25 patients with bullous keratopathy were reviewed retrospectively. Ten eyes (group A) were treated with PTK, and the other 15 eyes (group B) were treated with combined PTK and AMT. Changes of vision and symptoms, re-epithelization time, recurrence of bulla, central corneal thickness measured by anterior segment optical coherence tomography, and postoperative complications were analyzed.

Results: At post-operative 3 months, visual acuity improved in 2 patients in both A and B groups. Nine patients in group A (90%) and 13 patients in group B (86.7%) showed symptom improvement. Mean re-epithelization time was 12.40 ± 4.33 days in group A and 8.13 ± 1.19 days in group B ($p > 0.05$). In both groups, central corneal thickness decreased postoperatively without statistically significant difference between groups. At the final follow-up visit, epithelial bulla had not recurred in 7 eyes (70.0%) in group A and 12 eyes (80.0%) in group B. No postoperative complication was detected.

Conclusions: PTK alone appears comparable to the combined treatment of PTK and AMT in terms of symptom improvement, re-epithelization time and recurrence rate.

J Korean Ophthalmol Soc 2013;54(8):1180-1186

Key Words: Amniotic membrane transplantation, Bullous keratopathy, Phototherapeutic keratectomy

Address reprint requests to **Kyung Chul Yoon, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Chonnam National University Hospital
#42 Jebong-ro, Dong-gu, Gwangju 501-757, Korea
Tel: 82-62-220-6741, Fax: 82-62-227-1642, E-mail: kcyoon@jnu.ac.kr