이전 이식편 후부각막실질 전체가 남은 상태에서 시행된 이차 데스메막박리내피각막이식술

Secondary Descemet Stripping Automated Endothelial Keratoplasty without Removing the Previously Grafted Posterior Stroma

강민승^{1,2} · 이지은^{1,2}

Min Seung Kang, MD^{1,2}, Ji Eun Lee, MD, PhD^{1,2}

부산대학교 의학전문대학원 양산부산대학교병원 안과학교실¹, 부산대학교 의학전문대학원 양산부산대학교병원 의생명융합연구소²

Department of Ophthalmology, Pusan National University Yangsan Hospital, Pusan National University School of Medicine¹, Yangsan, Korea
Research Institute for Convergence of Biomedical Science and Technology, Pusan National University Yangsan Hospital, Pusan National University School of Medicine², Yangsan, Korea

Purpose: To report well-attached cornea after secondary Descemet's membrane stripping automated endothelial keratoplasty (DSAEK) without removing the previous graft.

Case summary: A 72-year-old man was referred for decreased visual acuity due to bullous keratopathy in the right eye. He had a history of cataract surgery and trabeculectomy in both eyes and primary DSAEK in the right eye 2 years ago. A new DSAEK graft was superimposed onto the previous grafted posterior stroma due to difficulties with primary graft removal. The patient was laid in supine position for 6 hours to facilitate graft attachment. Grafted cornea remained clear and well-attached for 3 months postoperatively.

Conclusions: When previous grafts were difficult to remove completely, new graft could be superimposed onto the previously grafted posterior stroma.

J Korean Ophthalmol Soc 2021;62(1):104-108

Keywords: Corneal endothelium, Corneal transplantation, Descemet stripping automated endothelial keratoplasty

데스메막박리자동내피각막이식(Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty, DSAEK)은 미세각막절개 도를 이용하여 수여자의 각막내피층과 데스메막을 제거하고 공여각막에서 각막의 내피층, 데스메막과 각막실질 일

부를 이식하는 각막이식 술기 중 하나이다. 1998년 Melles et al¹이 후부층판 각막이식술(posterior lamellar keratoplasty)을 소개한 이후 각막이식수술 방법은 지속적으로 발전해왔다. 전체층 각막이식과 부분층 각막이식의 임상결과를 비교하는 연구는 지속되고 있지만,^{2,3} 부분층 각막이식은 수포 각막병증, 폭스이영양증 등에 의한 각막내피세포 이상시에 우선적으로 고려할 수 있는 각막이식 방법이다.^{2,4} 이는 전체층 각막이식보다 면역거부반응이 적고, 각막후면의 불규칙성을 줄이며 빠른 시력회복, 짧은 수술시간 등의 장점이 있지만,^{2,5} 수술 과정 및 수술 후 데스메막절편의 찢김, 수술 중 절편의 위아래가 뒤집힘, 이식편이 각막간질의 후면부에 유착되지 않아 분리되는 경우 등 합병증도 보고되고 있

■ Received: 2020. 2. 28.

■ Revised: 2020. 3. 10.

■ Accepted: 2020. 12. 28

■ Address reprint requests to Ji Eun Lee, MD, PhD

Department of Ophthalmology, Pusan National University
Yangsan Hospital, #20 Geumo-ro, Mulgeum-eup, Yangsan
50612, Korea
Tel: 82-55-360-2131, Fax: 82-55-360-2161
E-mail: jiel75@hanmail.net

* Conflicts of Interest: The authors have no conflicts to disclose.

© 2021 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.

다.^{2,6} 본 증례에서는 DSAEK을 시행하였던 환자에서 이식되었던 데스메막 및 내피층은 제거되었지만 이식된 후부각막실질의 제거를 시행하지 못한 상태에서 두 번째 DSAEK을 시행하여 이중 각막실질의 형태로 각막이식편이 잘 유착된 증례를 경험하였기에 이를 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

증례보고

72세 남자 환자가 우안 수포각막병증 소견으로 각막이식술을 위해 의뢰되었다. 환자는 기저병력으로 고혈압을 가지고 있었고, 안과적 수술력으로 양안 백내장 및 섬유주절제술, 2년 전 우안 DSEAK 병력이 있었다. 초진시 최대교정시력은 우안 0.02, 좌안 0.15, 안압은 우안 9 mmHg, 좌안 16 mmHg로 측정되었다. 세극등현미경검사상 우안 수포각막병증 소견이 관찰되었고(Fig. 1A, B), 전안부 빛간섭단층촬영(DRI OCT-1[®]; Topcon, Tokyo, Japan)검사상 이전에 시행된 각막이식편을 포함하여 중심부 각막두께는 644 μ m로 측정되었으며, 경면현미경(SP-1P[®]; Topcon, Tokyo, Japan)검사상 각막내피세포 수는 측정되지 않았다. 안저검사상 우안 시신경 창백 소견 및 안구광학단층촬영(Cirrus OCT[®]; Carl Zeiss, Dublin, CA, USA)검사상 망막신경섬유층 손상으로 인한 녹내장 말기 상태로 관찰되었다.

각막이식편의 실패로 판단하여 재각막이식을 시행하기로 결정하였다. 수여자의 각막에 각막절개창을 만들어 점

탄물질 1.6% sodium hyaluronate/4% chondroitin sulfate (DisCoVisc[®]; Alcon, Fort Worth, TX, USA)를 전방에 주입 후 Modified Price-Sinskey hook과 Utrata forcep을 이용하여 이전 각막이식편의 제거를 시도하였다. 하지만 이 과정에서 내피세포 및 데스메막은 이전 각막이식편과 동일한 크기로 제거되었지만 후부각막실질의 제거가 용이하지 않아 후부각막실질을 제거하지 못한 상태로 수술을 진행하였다. 관류흡입장치로 점탄물질을 제거하였고, 크기 7.75 mm, 두께 100 μ m의 공여각막을 전방에 주입한 뒤 절개창을 봉합하였으며, 무균공기를 주입하여 공여각막이 환자의 각막에 부착될 수 있도록 하였다. 술 후 1.5% levofloxacin (Cravit[®]; Santen Pharmaceutical Co., Ltd., Osaka, Japan)과 01% prednisolone acetate (Pred-forte[®]; Allergan, Irvine, California, USA) 안약을 하루에 4번 점안하도록 하였으며, 각막이식편의 유착을 돕기 위해 6시간 정도 양와위로 침상 안정을 하도록 하였다.

술 후 1주일째 우안 나안시력은 안전수지, 안압은 7 mmHg로 확인되었고, 술 후 1달 및 3달째 나안시력은 각각 0.02 및 0.1로 확인되었으며, 안압은 각각 16 mmHg 및 15 mmHg였다. 술안의 굴절이상은 술 전 -0.75 D sph -1.75 D cyl 180°에서 술 후 3개월째 +2.75 D sph -2.00 D cyl 170°로 변화하였고, 세극등현미경검사상 술 후 1일째 일부 점상각막염 소견이 관찰되었으나, 술 후 3개월까지 경과 관찰 기간 동안 각막은 투명하게 유지되었다(Fig. 1C). 각막단층촬영검사상 술 후 1일째부터 이식된 각막편은 잘 유착된 상

Figure 1. Slit-lamp and anterior segment optical coherence tomography (OCT) pictures of case. (A) Slit-lamp picture presents bullous keratopathy before secondary Descemet stripping automated endothelial keratoplasty (DSAEK) and (B) previous DSAEK graft was observed in anterior segment OCT. At postoperative 3 months, (C) cornea was maintained clear and (D) well attached secondary DSAEK graft on previous graft was found in anterior segment OCT.

태로 3개월까지 유지되었으며(Fig. 1D), 3개월째 시행한 중심부 각막두께(Pentacam®; Oculus, Arlington, WA, USA)는 787 μm 로 측정되었고, 각막내피세포 수는 1,008/ mm^2 로 확인되었다.

고 찰

각막내피이식술은 전층각막이식술에 비해 빠른 회복, 적은 부작용으로 인해 수포각막병증, 폭스이영양증 등 각막내피세포 부전 및 기능 감소가 확인되며, 각막상피 및 기질의 이상이 없을 시 먼저 선호되는 수술적 방법으로 자리잡고 있다.^{2,4,5} 또한 본 증례에서처럼 DSAEK 시행 후에도 수포각막병증 재발 시 기존에 이식된 각막편의 제거 후 같은 방법으로 재수술이 가능하다는 점에서 DSAEK의 재수술도 많이 이루어지고 있는 실정이다.⁷ 통상적인 DSAEK 수술 과정에서는 데스메막과 내피층의 제거 후 공여각막의 이식이 이루어지며, DSAEK 재수술의 경우에도 이전 이식된 각막편 전체를 제거한 후 새 공여각막을 이식하는 것으로 알려져 있다.⁸ 하지만, 본 증례는 이전 이식각막편의 제거가 완전히 이루어지지 않아, 이전 DSAEK시 이식된 후부각막실질이 남은 상태에서 새로운 공여각막이식편을 주입하여 술 후 3개월간 성공적인 각막이식편 유착을 보였던 경우로, 이러한 점에서 그 의미를 찾을 수 있겠다. 또한 본 증례에서는 안압상승, 거부 반응, 각막미란 및 궤양 등의 다른 합병증은 관찰되지 않았으나, 술 전부터 관찰되었던 시신경의 창백 소견 및 유두함몰비의 증가로 인해 시력회전은 제한적이었다.

본 증례와 같이 이전 이식된 후부각막실질이 제거되지 못한 상태에서 새로운 이식편을 이식한 국내외 보고는 찾을 수 없었으나, Kim and Kim⁹의 증례보고에서는 기존에 시행된 DSAEK의 데스메막 제거가 힘들어 기존의 데스메막 위에 새로운 DSAEK을 시행하였을 때 이식편의 유착이 잘 유지된 경우를 보고한 바 있고, Omoto et al¹⁰의 연구에 따르면 DSAEK 시행군과 수여자의 데스메막을 제거하지 않고 다른 모든 과정을 DSAEK과 동일하게 시행한 군을 경과 관찰하였을 때, 이식편 생존율, 시력회전의 정도 및 합병증 발생 정도가 두 군에서 통계적으로 유의한 차이가 없었다고 보고한 바 있다. 본 증례와 유사한 국내외 보고가 없기에 데스메막 위에 DSAEK을 시행한 기존 보고들과 이전 각막이식편의 후부각막실질 위에 DSAEK을 한 본 증례를 동일하게 적용시킬 수는 없지만, 각막편의 완전한 제거가 힘들거나 불가능할 경우 이를 그대로 둔 채로 DSAEK을 시행하더라도 성공률 및 시력회복에는 큰 차이가 없을 수 있다고 할 수 있겠다. 하지만, Omoto et al¹⁰의 연구에서

데스메막을 제거한 군의 이식편 생존율이 유의하지는 않았지만 조금 더 높았기에, 제거가 가능하다고 판단이 될 경우에는 제거를 하는 것이 이식편 생존에 유리할 것으로 예상된다. DSAEK 후 재수술을 시행할 경우 이전 각막이식편의 제거가 어려운 원인으로는 실패한 이전 각막이식편과 수여 각막실질 간 섬유유착이 형성되기 때문인 것으로 알려져 있다.¹¹

DSAEK 수술 과정 및 수술 후 발생할 수 있는 이식편과 관련된 합병증은 데스메막절편의 찢김, 수술 중 절편의 위아래가 뒤집힘, 이식편이 각막간질의 후면부에 유착되지 않아 분리되는 경우 등이 있다.^{2,6} 이 중 이식편의 유착 여부는 각막편의 크기와도 연관될 수 있는데, 공여이식편과 수여자 각막후면의 주변부와의 간격이 작아야 각막주변부의 부종 및 주변부 이식편의 유착 실패 등을 최소화할 수 있다.¹² 또한, 공여각막이식편의 두께는 두께가 얇을수록 빠른 시력회복을 유도할 수는 있지만 최종 시력 결과에는 영향을 주지 않는 것으로 알려져 있어, 이는 DSAEK 재수술 시에도 유사하게 적용될 수 있을 것으로 생각된다.¹³ 본 증례에서는 타병원에서 시행한 이전 각막편의 크기 및 두께는 알 수 없었지만, 공여각막편의 크기를 7.75 mm, 두께를 100 μm 로 시행하였을 때 술 후 3개월까지 이식각막편의 유착이 잘 유지됨을 확인할 수 있었으며, 이를 근거로 이전 이식각막편과의 크기 차이는 크지 않았을 것으로 추정된다.

한편, DSAEK을 시행하게 되면 각막두께 및 굴절 이상에 변화가 발생한다고 알려져 있다.¹⁴ Langenbacher et al¹⁴에 의하면 DSAEK 시행 후에는 이식된 이식편의 존재, 각막부종 등으로 인해 술 후 각막두께는 증가하고, 각막후면의 기하학적 변화에 의해 원시화(hyperopic shift)가 발생함이 보고된 바 있는데, 이는 본 증례에서도 동일하게 관찰되었다. 이러한 변화가 술 후 시력에 미치는 영향에 관해서는 아직 명확히 밝혀진 바는 없으나, 일부 연구에서 각막두께가 얇을수록 각막후면의 불규칙성 및 고위수차 변화가 적은 것을 근거로 시력 결과의 차이를 설명하고 있어, 이는 각막후부실질의 두께에 의한 것으로 설명되어지고 있다.^{8,15} 따라서 DSAEK 재수술 시 이전 이식된 각막편의 제거가 가능하다고 판단이 될 경우에는 가능한 제거하여 각막두께 및 각막 후층부의 불규칙성을 줄이는 것이 시력회복에 유리할 것으로 생각된다.

결론적으로, DSAEK 재수술시 후부각막실질에 혼탁 등의 문제가 있지 않으면서, 완전한 제거가 힘든 경우 이를 둔 상태로 DSAEK을 시행하여도 성공적인 이식편의 유착은 가능할 수 있을 것으로 생각된다. 하지만 본 증례의 제한점으로는 한 가지 증례이기에 일반화에는 제한적이고, 경과 관찰 기간이 다소 짧으며, 장기적 예후에 대해서는 지

속적인 경과 관찰이 필요하다는 점을 들 수 있겠다. 또한, 향후 이와 유사한 증례를 모아 DSAEK 재수술 시 기존 이식편을 완전히 제거한 경우와 그렇지 않은 경우를 비교하는 연구도 필요할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Melles GR, Eggink FA, Lander F, et al. A surgical technique for posterior lamellar keratoplasty. *Cornea* 1998;17:618-26.
- 2) Kosker M, Suri K, Duman F, et al. Long-term outcomes of penetrating keratoplasty and Descemet stripping endothelial keratoplasty for Fuchs endothelial dystrophy: fellow eye comparison. *Cornea* 2013;32:1083-8.
- 3) Prabhu SS, Kaakeh R, Sugar A, et al. Comparative cost-effectiveness analysis of descemet stripping automated endothelial keratoplasty versus penetrating keratoplasty in the United States. *Am J Ophthalmol* 2013;155:45-53.e1.
- 4) Lee WB, Jacobs DS, Musch DC, et al. Descemet's stripping endothelial keratoplasty: safety and outcomes: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology* 2009;116:1818-30.
- 5) Price FW Jr, Price MO. Descemet's stripping with endothelial keratoplasty in 200 eyes: early challenges and techniques to enhance donor adherence. *J Cataract Refract Surg* 2006;32:411-8.
- 6) Villarrubia A, Palacín E, Aránguez C, et al. Complications after endothelial keratoplasty: three years of experience. *Arch Soc Esp Oftalmol* 2011;86:180-6.
- 7) Kaur M, Titiyal JS, Gagrani M, et al. Repeat keratoplasty in failed Descemet stripping automated endothelial keratoplasty. *Indian J Ophthalmol* 2019;67:1586-92.
- 8) Yazu H, Yamaguchi T, Dogru M, et al. Decreased visual acuity by an irregular corneal posterior surface after repeat Descemet stripping automated endothelial keratoplasty. *Eye Contact Lens* 2018;44 Suppl 1:S249-54.
- 9) Kim RS, Kim G. Double descemet stripping automated endothelial keratoplasty (DSAEK): secondary DSAEK without removal of the failed primary DSAEK graft. *Ophthalmology* 2019;126:1218.
- 10) Omoto T, Toyono T, Inoue T, et al. Comparison of 5-year clinical results of Descemet and non-Descemet stripping automated endothelial keratoplasty. *Cornea* 2019;39:573-7.
- 11) Kim P, Yeung SN, Lichtinger A, et al. Outcomes of repeat endothelial keratoplasty in patients with failed Descemet stripping endothelial keratoplasty. *Cornea* 2012;31:1154-7.
- 12) Romano V, Tey A, Hill NM, et al. Influence of graft size on graft survival following Descemet stripping automated endothelial keratoplasty. *Br J Ophthalmol* 2015;99:784-8.
- 13) Daoud YJ, Munro AD, Delmonte DD, et al. Effect of cornea donor graft thickness on the outcome of descemet stripping automated endothelial keratoplasty surgery. *Am J Ophthalmol* 2013;156:860-6.e1.
- 14) Langenbucher A, Szentmáry N, Spira C, et al. Corneal power after descemet stripping automated endothelial keratoplasty (DSAEK)-modeling and concept for calculation of intraocular lenses. *Z Med Phys* 2015;26:120-6.
- 15) Muftuoglu O, Prasher P, Bowman RW, et al. Corneal higher-order aberrations after Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty. *Ophthalmology* 2010;117:878-84.

= 국문초록 =

이전 이식편 후부각막실질 전체가 남은 상태에서 시행된 이차 데스메막박리내피각막이식술

목적: 데스메막박리자동내피각막이식(descemet stripping automated endothelial keratoplasty, DSEAK) 시행 과정 중 이전 이식된 각막편의 제거가 완전하게 되지 않은 채 시행된 DSAEK에서 이식된 공여각막이 잘 유지되었던 증례를 보고하고자 한다.

증례요약: 72세 남자 환자가 우안 수포각막병증 소견으로 각막이식을 위해 의뢰되었다. 양안 백내장 및 섬유주절제술을 받은 적 있으며, 2년 전 우안 DSEAK 병력이 있었다. DSAEK시 이전에 이식되어 있던 각막이식편을 제거하려고 하였으나, 후부각막실질의 제거가 용이하지 않아 이를 남겨둔 채 새로운 공여각막을 전방에 주입한 뒤 무균공기를 주입하여 각막을 유착시켰다. 술 후 6시간 앙와위 자세를 유지하였으며, 항생제 및 스테로이드 안약을 점안하면서 경과 관찰하였다. 술 후 3개월의 경과 관찰 기간 동안 각막 투명도는 잘 유지되었으며, 각막단층촬영검사상 이식된 각막편은 잘 유착된 상태로 관찰되었다.

결론: 이전 각막이식편의 완전한 제거가 힘들 경우 이전 이식편 후부각막실질을 그대로 둔 채 DSAEK을 시행하더라도 합병증 없이 공여각막의 유착을 기대할 수 있을 것으로 사료된다.

〈대한안과학회지 2021;62(1):104-108〉

강민승 / Min Seung Kang

부산대학교 의학전문대학원 양산부산대학교병원 안과학교실
Department of Ophthalmology,
Pusan National University Yangsan Hospital,
Pusan National University School of Medicine