

펄토초 레이저를 이용한 데스메막박리 각막내피층판 이식술의 초기 임상성적

서원문 · 김홍균

경북대학교 의과대학 안과학교실

목적 : 인공수정체성 수포각막병증 환자에서 데스메막박리 각막내피층판 이식술을 4예 시행하고 그 결과를 보고하고자 한다.

대상과 방법 : 인공수정체성 수포각막병증을 가진 4명 4안을 대상으로 펄토초 레이저를 이용하여 공여각막편을 제작하고 데스메막박리 각막내피층판 이식술을 시행하였다. 각 대상환자들은 술 전, 술 후 최대교정시력, 중심각막두께, 각막굴절검사, 각막지형도검사, 각막내피 경면현미경검사를 시행하였다.

결과 : 평균 경과관찰기간은 6개월이었으며 4안중 3안에서 내피세포가 성공적으로 이식되어 술 후 나안시력의 향상을 보였으며 각막부종은 소실되었다. 1안에서는 공여각막편의 탈구가 있었으며 재부착술이 필요하였다.

결론 : 데스메막박리 각막내피층판 이식술은 환자의 각막구조가 유지되어 전층각막이식술에 비해 각막굴절력이 안정적이며 시력회복 속도가 빨랐다. 또한 봉합이 필요하지 않아 술 후 난시가 적었으며 봉합과 관련된 합병증이 없었고 창상이 안정적이었다. 또한 저자들은 이식할 후부 각막편의 제작을 위해 펄토초 레이저를 이용하였다. 이러한 방법은 균일하고 일정한 두께의 이식편을 만드는데 유용한 방법이었다. 수포각막병증 환자에서 펄토초 레이저를 이용한 데스메막박리 각막내피층판 이식술은 여러 장점이 있어 전층각막이식술의 좋은 대안이 될 것으로 생각된다.

〈한안지 49(1):40-47, 2008〉

각막내피세포부전증은 각막이식의 주요 원인 중의 하나이다. 과거에는 전층각막이식술을 통해서만 병든 각막내피세포를 건강한 공여 각막내피세포로 치환할 수 있었다. 전층각막이식술은 높은 해부학적 성공율을 보이지만 시력회복을 이루는데 시간이 오래 걸리며 술 후 난시, 봉합사와 관련된 합병증, 이식거부반응이 문제가 되고 있다.¹ 이러한 단점을 보완하기 위해 부분층 각막이식술에 대한 필요성이 증대되었고 수여각막 표면의 절개나 봉합을 최소화하며 병든 각막내피세포를 제거하고 공여각막내피세포를 이식할 수 있는 후부층판 각막이식술(posterior lamellar keratoplasty, PLK)

이 소개되었다.² 후부층판 각막이식술이 가지는 가장 큰 장점은 이식편의 고정을 위해 봉합이 필요 없기 때문에 봉합으로 인해서 생기는 고도 및 불규칙 난시를 예방할 수 있다는 것이다. 이후 Terry and Ousley³는 후부층판 각막이식술의 술기 및 기구를 변형하여 심층판 각막내피세포 이식술(Deep lamellar endothelial keratoplasty, DLEK)을 소개하였다. 이들은 심층판 각막내피이식술을 시행함으로써 술 후 각막 난시와 굴절력의 변화를 최소화시켜 정상 각막지형을 보존할 수 있었으며 건강한 공여 각막내피세포를 이식할 수 있었다고 보고하였다. 이러한 장점에도 불구하고 심층판 각막내피세포 이식술은 술자가 직접 무딘 각막절개도를 사용하여 각막층을 분리하였기 때문에 술기가 어렵고 박리도중 각막천공의 위험이 높았다. 뿐만 아니라 불안정한 각막층면으로 인한 광학수차가 발생하여 기대만큼의 술 후 시력을 얻지 못하였다. 이후 Melles et al⁴은 무딘 각막절개도를 사용하는 대신 데스메막과 내피세포를 벗겨내(scraping) 보다 쉽고 안전하게 데스메막과 내피세포층을 수여각막층에서 분리하고 공여각막편을 이식하는 데스메막박리 각막내피층판 이식술(Descemet's membrane stripping endothelial

〈접수일 : 2007년 5월 9일, 심사통과일 : 2007년 9월 4일〉

통신저자 : 김 홍 균
대구시 중구 삼덕동 2가 50
경북대학교병원 안과
Tel: 053-420-5816, Fax: 053-426-6552
E-mail: okeye@knu.ac.kr

* 본 논문의 요지는 2007년 대한안과학회 제97회 춘계학술대회에서 구연으로 발표되었음.

keratoplasty, DSEK)을 보고하였다. 수여각막에서 데스메막과 내피세포를 벗겨내는 기술은 심층판 각막내피이식술에서 간질내 각막천공기(intrastromal trephine)의 사용으로 인해 발생할 수 있는 전방과 수정체 손상의 위험성을 줄일 수 있으며 이전에 굴절교정수술을 받아 각막이 얇은 환자에서도 사용할 수 있어 술 후에 의인성 각막확장증을 예방할 수 있다. 또한 수기로 박리한 경우보다 균일한 표면을 가진 각막 간질면이 만들어지기 때문에 술 후 시력회복이 빠를 뿐만 아니라 더 우수한 성적을 보인다.⁵

각막내피이식술에서 공여각막의 후부간질, 데스메막과 내피세포로 구성된 공여각막층편을 분리하는 방법은 수여각막과 마찬가지로 술자가 직접 무딘 각막절개도를 이용하는 방법이었다. 그러나 이러한 술기는 수술 시간이 많이 걸리며 박리된 공여각막편의 두께가 일정하지 않다는 단점이 있다. 최근 미세각막절개도(microkeratome)를 이용하여 공여각막편을 만들어 데스메막박리 각막내피층판 이식술(Descemet's membrane stripping and automated endothelial keratoplasty, DSAEK)을 시행한 결과가 보고되고 있다. 미세각막절개도를 이용하여 공여각막편을 만들 경우 무딘 각막절개도를 사용할 때 보다 수술 시간이 단축되며 박리과정 중 생길 수 있는 공여각막조직의 천공의 위험성이 낮다. 또한 일정한 두께의 각막편을 만들 수 있어 술 후 조직 거부반응이 적으며 술 후 시력회복이 빠르고 우수하다.⁶ 최근 굴절교정수술에서 미세각막절개도 대신에 펄토초 레이저(Femtosecond laser)가 많이 사용되고 있다. LASIK (laser in situ keratomileusis) 수술시 미세각막절개도 보다 펄토초 레이저를 이용할 경우 광학수차 문제가 적게 생긴다는 보고가 있으며 이러한 보고를 바탕으로 펄토초 레이저를 이용하여 공여각막편을 제작하고 데스메막박리 각막내피층판 이식술을 시행한 증례가 보고되었다.^{7,8} 저자들도 펄토초 레이저를 이용하여 정량화되고 자동화된 방법으로 공여각막편을 만들어 데스메막박리 각막내피층판 이식술을 4예 시행하였고 그 초기 결과에 대해서 보고하고자 한다.

대상과 방법

인공수정체성 수포각막병증으로 내원한 4명 4안을 대상으로 데스메막박리 각막내피층판 이식술을 시행하였다.

모든 환자에서 술 전 나안시력, 최대교정시력, 안압, 현성굴절검사, 세극등 현미경 검사, 안저검사, 중심각막두께(Pachymetric Analyzer Medel P55, Paradigm Medical, Inc, USA), 자동굴절검사(Auto

Kerato-refractometer KR-8100, Topcon, Inc, Japan), 각막지형도검사(Orbscan II version 3.12, Bausch & Lomb, Inc, USA), 각막내피 경면현미경 검사(Konan noncon specular microscope, Konan, Inc, Japan)를 시행하였다. 모든 환자에서 술 후 경과 관찰 기간 동안 동일한 검사를 시행하였다. 기본적인 수술방법은 다음과 같다.

우선 공여각막을 인공전방(artificial anterior chamber)에 올려놓았다. 펄토초 레이저를 이용하여 공여각막의 370 μ m 두께로 지름이 9 mm인 층판 원형절개(lamellar cut)를 만들었다. 지름이 9 mm인 수직절개(Cylindrical cut)를 시행 후 Optisol (Chiron Ophthalmics, Irvine, CA, USA) 보존액에 보관하였다. 수술실에서 공여각막편의 내피세포를 위쪽으로 향하게 하고 지름 8.75 mm 흡입각막천공기(Katena, Denville, U.S.A) 위에 올려놓고 각막편을 잘라내었다. 환자의 귀쪽 방향에서 2.75 mm 윤부절개를 만들고 인공수정체 재위치술이나 고정술이 필요한 경우 동일한 절개창을 통해 시행하였다. 전방내에 점탄물질을 주입하고 reverse bent Price Sinsky hook (Asico, Westmont, IL)을 이용하여 데스메막박리를 시행하였다. 전방내 점탄물질을 제거하고 윤부절개를 5 mm정도 까지 확장시켰다. 공여각막편의 내피세포쪽에 소량의 점탄물질을 점적하고 내피세포가 안쪽으로 향하도록 공여각막편을 반으로 접은 후 각막편을 부드럽게 잡고 전방내에 삽입한다. 10-0 nylon으로 각막절개창을 봉합하고 평형염액(Balanced Salt Solution: BSS)를 전방에 주입하였다. 무균공기를 30 gauge 주사침을 통해 전방에 주입하고 접힌 공여각막편을 다시 펴고 각막중심부에 위치시켰다. 7분 정도 지난 뒤 전방내의 공기를 40%정도 제거하고 다시 평형염액으로 채웠다. 수술 종료시 창상감염을 예방하기 위해 항생제안약을 점안하였고 동공폐쇄녹내장을 예방하기 위해 조절마비제를 점안하였다. 수술 후 최소한 6시간 동안 양와위를 유지하도록 하였다.

결 과

본원에서 데스메막박리 각막내피층판 이식술을 시행받은 4명 4안을 대상으로 하였고, 경과관찰 기간은 평균 6 \pm 2.16개월이었다(Table 1). 원인질환은 모두 인공수정체성 수포각막병증이였다. 술 전 시력은 평균 2.08 \pm 0.29 (logMAR)이었고 술 후 평균시력은 0.68 \pm 0.45 (logMAR)이었다(Table 1, Fig. 1). 4안 중 3안에서 내피세포가 성공적으로 이식되었다. 1안에서는 공여각막편의 탈구가 있었으며 재부착술이 필요하였다.

Table 1. Preoperative and postoperative clinical details

case	Dx [*]	Preop BCVA [†] (logMAR)	Postop BCVA (logMAR)	Preop specular (cells/mm ²)	Postop specular (cells/mm ²)	Preop pachymetry (μm)	Postop pachymetry (μm)	F/U (month)
1	PBK [‡]	2.3	0.3	177	553	684	729	8
2	PBK	1.7	0.4	NA [§]	1206	750	756	7
3	PBK	2.3	1.3	NA	NA	821	NA	6
4	PBK	2.0	0.7	NA	1503	NA	730	3

^{*} Dx=diagnosis.

[†] BCVA=best corrected visual acuity.

[‡] PBK=pseudophakic bullous keratopathy.

[§] NA=not available.

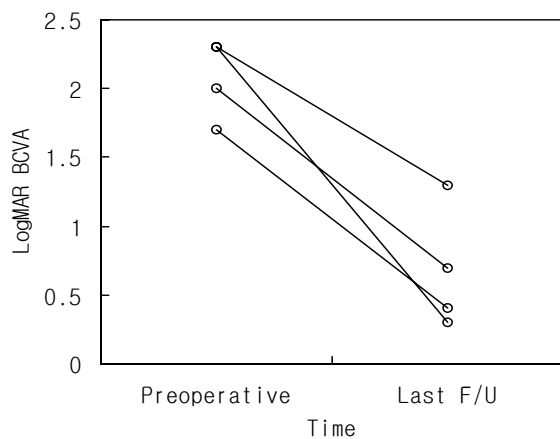


Figure 1. Each line represents the changes in best corrected visual acuity for a single patient.

증례 1

남자 61세 환자가 우안 안통 및 시력저하를 주소로 내원하였다. 환자는 과거력상 20년 전 개인병원에서 수정체 제거술을 시행하였고 4년 전 이차적 인공수정체 삽입술을 시행한 기왕력이 있었다. 내원 당시 홍채절개술을 시행한 자리에 인공수정체의 지지부가 돌출되어 있었으며 각막은 중등도의 부종 소견을 보였다(Fig. 2). 비접촉 경면현미경검사상 단위면적당 내피세포수는 177/mm²로 감소되어 있었다. 이탈되어 있던 인공수정체는 홍채에 봉합하여 고정시키고 데스메막박리 각막내피층판 이식술을 시행하였다. 술 후 8개월까지 경과 관찰 하였다. 술 전 시력 안전수지 30 cm (2.3 logMAR)에서 술 후 교정시력은 20/40 (0.3 logMAR)으로 향상되었으며, 비접촉 경면현미경검사상 단위면적당 내피세포수는 술 후 1개월에 628/mm², 술 후 3개월에 625/mm², 술 후 7개월에 553/mm²으로 확인되었다. 술 후 Sim

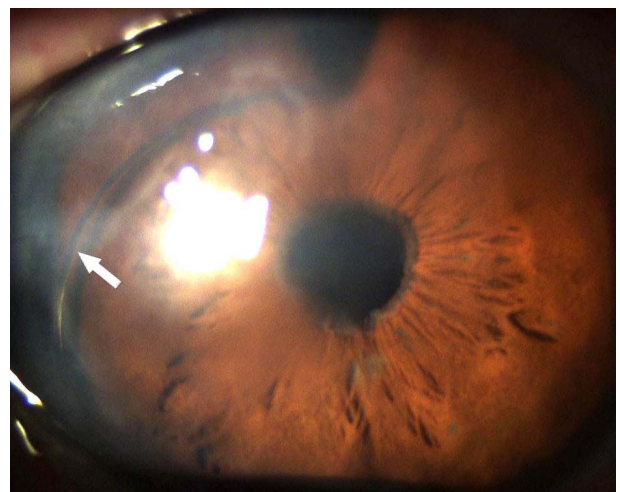


Figure 2. Preoperative photo of patient 1 showing corneal edema and haze from pseudophakic bullous keratopathy. Intraocular lens haptic (arrow) is protruded through the previous iridectomy site.

Table 2. Postoperative spherical equivalent and Sim K's astigmatism

case	Dx [*]	Postop Spherical Equivalent (D)	Postop Sim K's Astigmatism (D)	F/U (month)
1	PBK [†]	-1.25	-2.8	8
2	PBK	-0.5	-1.5	7
3	PBK	NA [‡]	NA	6
4	PBK	+1.0	-2.8	3

^{*} Dx=diagnosis.

[†] PBK=pseudophakic bullous keratopathy.

[‡] NA=not available.

K's astigmatism은 술 전 -2.9D에서 술 후 7개월에 -2.8D로 큰 차이가 없었다. 중심각막두께는 술 후 7개월에 729 μm로 확인되었다(Table 1, 2).

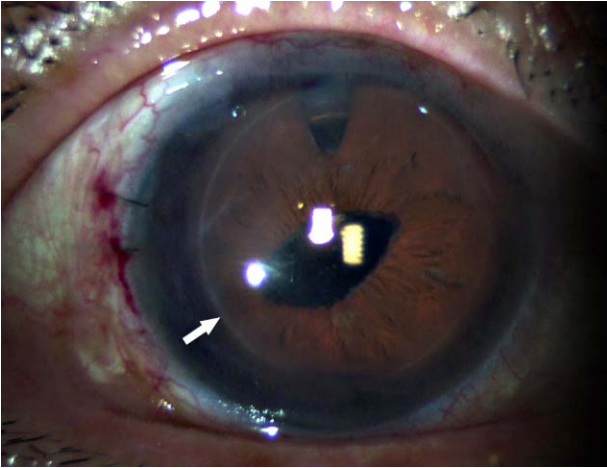


Figure 3. Slitlamp photograph of DSEK graft 2 weeks after surgery. Note the clear central cornea with clear interface and smooth surface. The edge of the donor tissue is illuminated (arrow).

세극등현미경검사상 수술 2주 후부터 각막상피세포 소견은 보이지 않았고 각막부종으로 인한 혼탁은 점차 감소되었다(Fig. 3). 빛간섭단층촬영으로 환자의 각막 단편을 촬영하였다. 공여각막편과 수여각막편은 일정한 두께를 보였으며 두 각막편의 접촉면은 부드러워 보였다(Fig. 4).

증례 2

남자 45세 환자가 우안 통증 및 시력저하를 주소로

내원하였다. 환자는 내원 15년 전 개인병원에서 우안 수정체초음파유화술 및 후방인공수정체 삽입술을 시행한 기왕력이 있었다. 세극등현미경 검사상 중등도의 각막부종이 있었으며 각막상피세포도 관찰되었다. 후낭파열과 인공수정체의 하방편위 소견이 확인되었다. 내원 1개월째 인공수정체 홍채고정술을 시행하였으나 각막부종의 소견은 지속되었으며 시력은 0.02 (1.7 logMAR)였다. 내원 4개월 뒤 데스메막박리 각막내피층판 이식술을 시행하였으며 술 후 10일 경부터 각막상피세포 소견은 보이지 않았고 통증도 호소하지 않았다. 술 후 7개월까지 경과 관찰 하였으며 술 후 교정시력은 20/50 (0.4 logMAR)으로 향상되었다. 비접촉 경면현미경검사상 단위면적당 각막내피세포수는 $1206/\text{mm}^2$ 로 확인되었다. 술 후 7개월에 Sim K's astigmatism은 -1.5D 이었으며 중심각막두께는 $756\text{ }\mu\text{m}$ 으로 확인되었다(Table 1, 2).

증례 3

남자 56세 환자가 내원 3년 전부터 간헐적인 우안 안통 및 시력저하를 주소로 내원하였다. 내원 20년 전 경공사현장에서 우안 수상 후 개인병원에서 수정체 제거술을 받은 후 시력저하 지속되어 10년 전 이차적 인공수정체삽입술을 시행한 기왕력이 있었다. 초진 시 우안 동공이 산대되어 있었으며 인공수정체의 지지부가 아래쪽 전방각으로 돌출되어 있었다. 전방내에 수정체 잔유물이 남아있었으며 각막부종 및 각막상피세포 소견이 보였다.

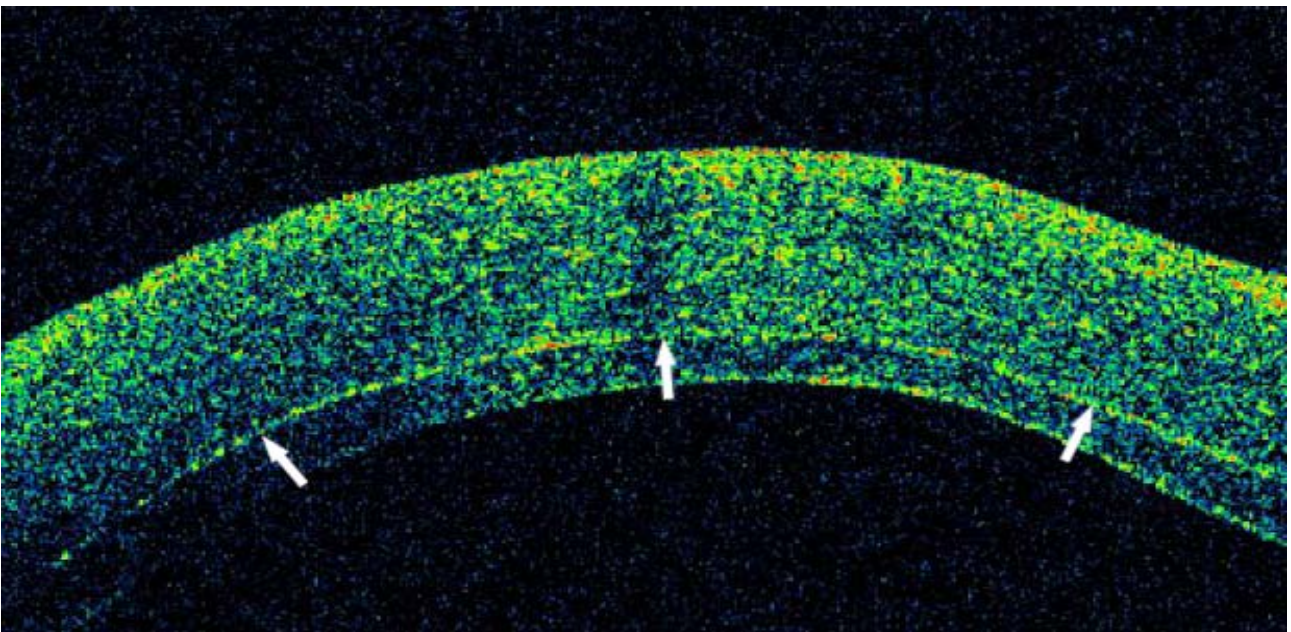


Figure 4. OCT shows smooth interface and regular thickness of the corneal graft (arrows).

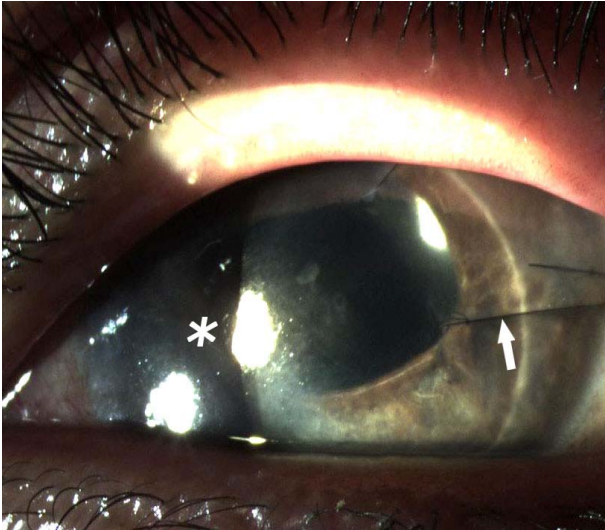


Figure 5. Dislocated corneal disc is sutured with 10-0 nylon at 1,3 and 10 o'clock (arrow). Corneal edema is persisted at detached corneal disc (asterisk).

편위된 인공수정체를 제거하고 새로운 인공수정체를 공막고정술로 삽입하였다. 이후에도 각막부종이 지속되었으며 시력은 안전수지 30 cm (2.3 logMAR)이었다. 홍채성형술 및 데스메막박리 각막내피층판 이식술을 시행하였다. 술 후 1일째 공여각막편의 하이측이 박리된 소견이 관찰되었다. 편위된 공여각막편을 재위치시키고 무균공기를 전방에 주입하고 양와위 자세를 유지시켰으나 술 후 3일째 다시 하방 편위되어 10시, 1시, 4시 방향에서 10-0 nylon으로 단속 일차 봉합하고 무균공기 주입술을 시행하였다. 경과 관찰 중 하이측 부분의 공여각막편 박리와 각막부종이 관찰되었다 (Fig. 5).

증례 4

내원 2년 전 우안 수정체초음파유화술 및 후방인공수정체삽입술을 시행한 환자가 시력저하를 주소로 내원하였다. 각막은 중등도의 부종 및 각막상피세포 소견을 보였다. 경과관찰 동안 각막상피미란이 수 차례 재발하여 치료용 콘택트렌즈를 사용하였다. 각막부종 및 각막상피세포가 심해 중심각막두께와 각막내피세포수를 측정할 수 없었으며 시력은 안전수지 60 cm (2 logMAR)이었다.

데스메막박리 각막내피층판 이식술을 시행하고 수술 후 3개월까지 특별한 합병증 및 재발 없이 경과 관찰 중이며 각막내피세포수는 $1503/\text{mm}^2$, 시력은 20/100 (0.7 logMAR), Sim K's astigmatism은 -2.8D로 확인되었다 (Table 1, 2).

고 찰

후부층판 각막이식술(Posterior lamellar keratoplasty, PLK)의 소개로 인공수정체성 또는 무수정체성 수포각막병증이나 폭스내피세포변성에서와 같이 내피세포에 국한적으로 병변이 있는 경우 선택적으로 각막이식술을 시행할 수 있게 되었다. 후부층판 각막이식술은 여러 연구에 의해 심층판 각막내피세포 이식술, 데스메막박리 각막내피층판 이식술 등으로 변형되어 임상에 적용되고 있다.^{2,9-12}

전통적으로 시행되던 전층각막이식술에 비해 데스메막박리 각막내피층판 이식술은 수여각막의 실질이 보존되므로 안정된 각막 구조를 유지하며 외상에 대해서도 안정적이다. 또한 시력회복의 속도가 빠르며 공여각막편의 고정을 위해 봉합이 필요 없기 때문에 봉합으로 인해서 생기는 고도 및 불규칙 난시를 예방할 수 있으며 봉합사와 관련된 합병증이 없다. 그리고 데스메막박리 각막내피층판 이식술은 5 mm 정도의 윤부 또는 공막 절개창을 사용하기 때문에 술 중 축출성 상공막출혈의 위험도 전층각막이식술에 비해 낮다.⁵ 본 연구에서의 대상 환자들 중 성공적으로 이식편이 부착된 경우 술 후 평균 구면대응치는 $-0.25 \pm 1.14\text{D}$ 로 안정적인 굴절력을 보였으며 수술 후 시행한 각막지형도 검사의 난시 정도도 평균 $-2.36 \pm 0.75\text{D}$ 로 수술에 의한 유도난시를 최소화 할 수 있었다 (Table 2).

최근 굴절교정수술에서 미세각막절개도 대신에 펄스 레이저(Femtosecond laser)가 많이 사용되고 있으며 LASIK (laser in situ keratomileusis)수술 시 미세각막절개도 보다 펄스 레이저를 이용할 경우 광학수차 문제가 적게 생긴다는 보고가 있다.⁷ 데스메막박리 각막내피층판 이식술에서도 펄스 레이저를 사용하여 공여각막편을 제작하는 술기가 보고되고 있는데 저자들도 펄스 레이저를 이용하여 공여각막편을 만들었다.⁸ 펄스 레이저를 이용하여 일정한 두께와 균일한 표면을 가진 공여각막편을 쉽고 빠르게 만들 수 있었으며 빛간섭단층촬영을 통해서 균일한 각막면과 일정한 두께의 공여각막편을 확인할 수 있었다 (Fig. 4).

펄스 레이저를 이용할 경우 레이저에 의한 열에너지로 인한 각막편이나 각막내피세포 손상을 예상할 수 있으나 알려진 바에 의하면 이러한 손상은 거의 없는 것으로 보고되고 있다.^{8,13,14}

Terry and Ousley³는 심층판 각막내피세포 이식술을 시행하고 술 후 각막 두께가 술 전에 비해 의미있게 감소하였다고 보고하였다. 심층판 각막내피세포이식술은 수여각막에서 제거되는 부분과 공여각막에서 얻어지는 공여각막편이 동일한 부분이므로 술 전, 술 후 두

개의 비교가 시력예후에 중요한 요소가 될 것이다. 그러나 데스메막박리 각막내피층판 이식술에서는 박리된 데스메막보다 이식편의 두께가 더 두꺼우므로 술 전, 술 후 각막두께의 변화량 보다는 술 후의 두께 변화량 측정이 시력예후에 더 중요한 요소가 될 것이다. 본 연구에서도 술 후 각막두께가 술 전보다 약간 증가한 양상을 보이기는 하지만 각막내피세포와 같이 이식된 각막간질을 고려한다면 술 전보다 수여각막의 실질은 두께가 얇아진 것이며 이것은 수술 전에 있던 각막부종의 소실을 의미하는 것이다(Table 1).

데스메막박리 각막내피층판 이식술 후 발생할 수 있는 합병증으로는 공여각막편의 분리, 이식거부반응, 동공폐쇄 녹내장 등이다. 이중에서 공여각막편의 박리는 각막내피층판 이식술에서 가장 흔하게 일어나는 합병증이다. 공여각막편의 자연박리의 흔한 원인으로 이식-숙주 각막면 사이의 점탄물질이나 평형염액을 생각할 수 있다. 또한 수여각막의 각막내피세포박리술, 미세각막절개도 또는 펌토초 레이저를 이용하여 공여각막편을 만드는 경우처럼 너무 부드러운 각막편이 만들어질 경우 각막면 사이의 혼탁은 줄지만 이식편 생착율은 오히려 감소할 수 있다.¹² Price and Price¹⁵는 공여각막편을 전방에 삽입하고 공기를 주입한 후 Lindstrom LASIK roller로 환자의 각막상피를 문질러 주거나 수여각막의 중간주변부에서 공여각막편까지의 깊이로 3개 또는 4개의 소절개창을 만들어 점탄물질이나 평형염액이 배출되도록 하여 공여각막편 박리율을 현저하게 낮출 수 있었다고 보고하였다. 본 연구에서도 한 증례에서 술 후 첫째 날에 공여각막편 박리가 발생하였다. 무균공기를 전방내에 재주입하고 공여각막편 재유착을 시도하였으나 술 후 3일 쯤 다시 수여각막으로부터 분리되어 단속봉합을 하여 공여각막편을 고정시켰다(Fig. 5).

각막내피층판 이식술은 궁극적으로 건강한 각막내피세포를 이식하는 것이 목적이므로 술 후 내피세포의 생존율이 수술의 성공여부를 결정하는 중요한 척도가 될 것이다. 내피세포 생존율에 영향을 줄 수 있는 요소로는 공여각막편의 제작이나 이식과정 중 생긴 물리적 손상을 생각할 수 있으나 수술방법의 변형과 미세각막절개도, 펌토초 레이저 등의 도입으로 물리적 손상의 위험은 많이 감소되었다.^{14,16} Ousley and Terry¹¹는 심층판 각막내피세포 이식술을 시행한 후 연간 내피세포 감소율을 7.9%로 보고하였다. 이것은 Langenbacher et al¹⁷가 전층각막이식술 시행 후 연간 내피세포 감소율이 21.8%, Reinhard et al¹⁸은 15.6% 라고 보고한 것보다 수술 성적이 우수하다. 저자들은 펌토초 레이저의 사용으로 공여각막편의 물리적 손상을 최소화하

려고 노력하였으나 내피세포의 생존율이 만족스럽지 못하였는데 이것은 술자의 초기 수련단계를 거친 것으로 생각된다(Table 1).

저자들은 펌토초 레이저를 이용하여 공여각막편을 제작하고 데스메막박리 각막내피층판 이식술을 성공적으로 시행하고 그 초기 임상 결과를 경험하였다. 술 후 봉합으로 인한 합병증, 치유되지 않는 상피결손, 창상 누출 등은 없었으며 빠른 시력회복, 술 후 난시의 최소화를 경험할 수 있었다. 펌토초 레이저를 이용함으로써 자동화되고 정량화된 공여각막편을 만들 수 있었다.

펌토초 레이저를 이용한 각막내피층판 이식술은 기존의 전층각막이식술에 비해 추가적인 장비가 필요하며 수술자에게는 숙련과정이 요구되는 단점이 있다. 하지만 기존의 전통적인 전층각막이식술에 비해 수술 후 회복과정이 빠르고 비교적 안정된 굴절력을 가지며 안정적인 창상을 가지고 있어 외상에도 안전한 장점이 있다.

데스메막박리 각막내피층판 이식술은 향후 다양한 경우에서의 임상경험과 보다 오랜 기간의 관찰이 필요한 수술방법임에도 불구하고 각막내피세포 질환에서 전층각막이식술을 대용할 좋은 치료방법의 하나가 될 것으로 생각하는 바이다.

참고문헌

- 1) Pineres O, Cohen EJ, Rapuano CJ, Laibson PR. Long term results after penetrating keratoplasty for Fuchs' endothelial dystrophy. *Arch Ophthalmol* 1996;114:15-8.
- 2) Melles GR, Lander F, Beekhuis WH, et al. Posterior lamellar keratoplasty for a case of pseudophakic bullous keratopathy. *Am J Ophthalmol* 1999;127:340-1.
- 3) Terry MA, Ousley PJ. Replacing the endothelium without corneal surface incisions or sutures. The first United States clinical series using the deep lamellar endothelial keratoplasty procedure. *Ophthalmology* 2003;110:755-64.
- 4) Melles GR, Wijdh RH, Nieuwendaal CP. A technique to excise the descemet membrane from a recipient cornea (descemetorhexis). *Cornea* 2004;23:2286-8.
- 5) Price FW Jr, Price MO. Descemet's stripping with endothelial keratoplasty in 50 eyes; a refractive neutral cornea transplant. *J Refract Surg* 2005;21:339-45.
- 6) Price FW Jr, Price MO. Descemet's stripping with endothelial keratoplasty: Comparative outcomes with microkeratome dissected and manually dissected donor tissue. *Ophthalmology* 2006;113:1936-42.
- 7) Durrie DS, Kezirian GM. Femtosecond laser versus mechanical keratome flap in wavefront guided laser in situ keratomileusis: prospective contralateral eye study. *J Cataract Refract Surg* 2005;31:120-6.
- 8) Cheng YY, Pels E, Nuijts RM. Femtosecond laser assisted

- Descemet's stripping endothelial keratoplasty. J Cataract Refract Surg 2007;33:152-5.
- 9) Melles GRJ, Lander F, van Dooren BT, et al. Preliminary clinical results of posterior lamellar keratoplasty through a sclerocorneal pocket incision. Ophthalmology 2000;107:1850-6.
- 10) Terry MA, Ousley PJ. Deep lamellar endothelial keratoplasty in the first United States patients; early clinical results. Cornea 2001;20:239-43.
- 11) Ousley PJ, Terry MA. Stability of vision, topography, and endothelial cell density from 1 year to 2 year after deep lamellar endothelial keratoplasty surgery. Ophthalmology 2005;112:50-7.
- 12) Koenig SB, Covert DJ. Early result of small incision Descemet's stripping and automated endothelial keratoplasty. Ophthalmology 2007;114:221-6.
- 13) Seitz B, Langenbucher A, Hofmann-Rummelt C, et al. Nonmechanical posterior lamellar keratoplasty using the Femtosecond laser (femto-PLAK) for corneal endothelial decompensation. Am J Ophthalmol 2003;136:769-72.
- 14) Sarayba MA, Juhasz T, Chuck RS, et al. Femtosecond laser posterior lamellar keratoplasty; a laboratory model. Cornea 2005;24:328-33.
- 15) Price FW, Price MO. Descemet's stripping with endothelial keratoplasty (DSEK) in 200 eyes: early challenges and techniques to promote donor adherence. J cataract Refract Surg 2006;32:411-8.
- 16) Koenig SB, Dupps WJ, Covert DJ, et al. Simple technique to unfold the donor corneal lenticule during Descemet's stripping and automated endothelial keratoplasty. J Cataract Refract Surg 2007;33:189-90.
- 17) Langenbucher A, Seitz B, Nguyen NX, Naumann GO. Corneal endothelial cell loss after nonmechanical penetrating keratoplasty depends on diagnosis: a regression analysis. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2002;40:387-92.
- 18) Reinhard T, Bohringer D, Enczmann J, et al. HLA class I/II matching and chronic endothelial cell loss in penetrating normal risk keratoplasty. Acta Ophthalmol Scand 2004;82:13-8.

=ABSTRACT=

Early Result of Femtosecond Laser Assisted Descemet's Membrane Stripping Endothelial Keratoplasty

Won Moon Seo, M.D., Hong Kyun Kim, M.D.

Department of Ophthalmology, Kyungpook National University College of Medicine, Daegu, Korea

Purpose: To report the first cases of Descemet's stripping endothelial keratoplasty in patients with pseudophakic bullous keratopathy.

Methods: Four eyes of 4 patients who had corneal edema from pseudophakic bullous keratopathy were enrolled. We performed femtosecond laser-assisted Descemet's membrane stripping endothelial keratoplasty (DSEK). We then evaluated preoperative and postoperative best corrected visual acuities (BCVA), manifest refractions, keratomeries, topographic astigmatisms, corneal pachymetries, and perioperative complications.

Results: The mean follow-up period was 6 months. Three of the four eyes had successful transplantations. Since the operation, these patients have shown improvement in visual acuity and have recovered from corneal edema. However, in one patient, the transplanted corneal disc was dislocated, and he needed an additional procedure for reattachment.

Conclusions: The lack of corneal incisions or sutures in DSEK was helpful for maintaining corneal curvature and globe integrity after surgery. The surgery resulted in rapid visual rehabilitation and prevented suture-induced complications. With a femtosecond laser, we could prepare donor cornea in an automated and standardized fashion. In conclusion, femtosecond laser-assisted DSEK has significant advantages over standard penetrating keratoplasty for patients with pseudophakic bullous keratopathy.

J Korean Ophthalmol Soc 49(1):40-47, 2008

Key Words: Descemet's membrane stripping endothelial keratoplasty, Femtosecond laser

Address reprint requests to **Hong Kyun Kim, M.D.**

Department of Ophthalmology, Kyungpook National University College of Medicine

#50 2ga Samduk-dong, Jung-gu, Daegu 700-721, Korea

Tel: 82-53-420-5816, Fax: 82-53-426-6552, E-mail: itkim@knu.ac.kr