DEEP LAMELLAR ENDOTHELIAL KERATOPLASTY

AN ESSAY

Submitted for partial fulfillment of master degree

in ophthalmology

BY

Hala Farouk Abdel Maaboud

M.B.B.CH

UNDER SUPERVISION OF

Prof. Dr. Zafer F. Ismail

Professor Of Ophthalmology,
Faulty Of Medicine Ain Shams University

Dr. Mohammad Ahmad Rashad

Assist.Professor of ophthalmology
Faculty Of Medicine Ain Shams University

Faculty Of Medicine
Ain Shams University
Cairo 2007

الترقيع الطبقي العميق للقرنية من جهة الخلايا المبطنة

رسالة

توطئة للحصول على درجة الماجستير

في طب وجراحة العيون

مقدمة من

الطبيبة/ هاله فاروق عبد المعبود

بكالوريوس الطب والجراحة العامة

السادة المشرفون

أ.د. ظافر فهيم اسماعيل

استاذ طب وجراحة العيون

كلية الطب – جامعة عين شمس

د. محمد احمد رشاد

استاذ مساعد طب وجراحة العيون

كلية الطب – جامعة عين شمس

كلية الطب

جامعة عين شمس

٢٠٠٧

Contents

Page

Introduction 1

Aim of the work 3

Anatomy of the cornea 4

History and future directions 8

Indications of DLEK..... 14

Techniques and results 21

- DLEK technique 28
- Small-incision(DLEK) technique 35
- DSEK technique 42
- DMEK technique 60
- The femtosecond laser-assisted posterior lamellar keratoplasty 64

Complications of DLEK 67

Advantages of DLEK 81

Summary 85

References 87

Arabic summary .....

List Of Tables

No.	Title	Page
1.	***Postoperative follow up after small-incision* (DLEK) *technique.***	40
2.	***Comparison of refractive outcome in PK and DLEK Surgeries***	84

List Of Figures

No.	Title	Page
1.	***the structure of the cornea***	5
2.	***Posterior polymorphous corneal dystrophy.***	14
3.	***cornea Guttata***	15
4.	***Fuchs' Endothelial Dystrophy***	16
5.	***Large multiple bullae in the central cornea in a patient with PCE.***	18
6.	***Diffuse Corneal edema with Descemet's folds in a patient who developed PCE after cataract surgery.***	
7.	***Moria artificial anterior chamber with LSK 1***	22
8.	***Three components of the Barron artificial anterior chamber.***	
9.	***Two irrigation ports with pinch clamps .***	23
10.	***The corneoscleral donor tissue has been placed on the base with tissue pedestal .***	
11.	***The angle design of the tissue retainer ring allows for a wide variety of dissectors to be used.***	24
12.	***Straight stromal dissection spatula.*** ***Curved stromal dissection spatula*** ***Donor disc insertion spatula.***	29
13.	***A: Terry Trephine seen in profile.*** ***B: Terry Trephine seen from above.***	30
14.	***Slit-lamp photographs of 3 patients with DLEK***	34
15.	***Intraoperative images of the posterior lamellar keratoplasty procedure through a 5.0-mm scleral tunnel incision***	37

No.	Title	Page
16.	***Slit-lamp photo of 70-year-old man 6 months after small incision DLEK.***	*38*
17.	***Slit-lamp photograph 1 year after DLEK, phacoemulsification, and IOL implantation.***	41
18.	***Original DSEK technique*.**	42
19.	***Cutting the donor tissue mounted in the Moria Automated Lamellar Therapeutic Keratoplasty artificial chamber, which dovetails with the Moria CB microkeratome.***	45
20.	***Diagram of corneal "vents" described by Francis Price Jr, MD, (4 small paracentral keratotomies).***	
21.	***Performing "descemetorhexis" with a pointed tip infusion descemetotome***	47
22.	***Grasping the folded tissue with forceps, which have a 250 µm gap to minimize tissue compression (Culbertson forceps).***	49
23.	**. : *Inserting the folded graft through the incision into the anterior chamber.***	
24.	***Unfolding the graft endothelial side down using BSS to inflate the anterior chamber***	50
25.	**. *Attached graft 1 day postoperatively with residual air in the anterior chamber. Host cornea is deturgesed and clear.***	51
26.	**. *One month after a Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty, the margins of the posterior lamellar graft (arrows) are visible.***	52
27.	***. host cornea becomes optically clear within 3 to 4 weeks after surgery***	52
28.	***Passing the "hitch suture" through the edge of the donor lenticule.***	57
29.	***Folding of donor lenticule with the suture loop hanging.***	58
30.	***Hooking of the suture loop with Sinskey hook.***	
31.	***Hooking of the suture loop with Sinskey hook***	

No.	Title	Page
32.	***The DMEK procedure.***	60
33.	***Postoperative Complications***	69
34.	***Graft Dislocation and healing***	75
35.	***Graft Dislocation***	76
36.	***Epithelium presumably from the recipient in the interface 9 months after DSEK.***	77

List Of Abbreviations

ACE	**Aphakic corneal edema**
ACIOLs	**Anterior chamber Intraocular lens**
ALTK	**Automated lamellar therapeutic keratoplasty**
AQPs	**Aquaporins**
ATPase	**Activated adenosine triphosphatase**
BSCVA	**Best spectacle-corrected visual acuity**
BSS	**Balanced salt solution**
DLEK	**Deep lamellar endothelial keratoplasty**
DM	**Desment , membrane**
DMEK	**Descement membrane endothelial keratoplasty**
DSAEK	**Descemet-stripping automated endothelial keratoplasty**
DSEK	**Descemet's-stripping endothelial keratoplasty.**
ECCE	**Extracapsular cataract extraction**
EK	**Endothelial keratoplasty**
FS-DSEK	**Femtosecond laser_ Descemet's-stripping endothelial keratoplasty.**
ICCE	**Intracapsular cataract extraction**

ICE	**Iridocorneal Endothelial Syndrome**
IOL	**Intraocular lens**
IOLS	**Intra Ocular Lens Syndrome**
LASIK	**Laser in situ kerato-mileusis**
PAS	**Peripheral anterior synechiae**
PCE	**Pseudophakic corneal edema**
PK	**Penetrating keratoplasty**
PLK	**Posterior lamellar keratoplasty**
SAI	**Surface asymmetry index**
SE	**Spherical equivalent**
SRI	**Surface regularity index**
UCVA	**Uncorrected visual acuity**

Acknowledgement

First and foremost, thanks to **Allah**, the most kind and the most merciful.

I wish to express, my deep thanks to **Prof. Dr. Zafer F. Ismail** Professor Of Ophthalmology, Faculty Of Medicine Ain Shams University for suggestion of the topic, his strict supervision and great help to complete this work. I cannot forget his sincere continuous encouragement and precious time given to follow and focus on the points of the research. I shall never forget his valuable criticism.

I am also thankful to **Dr. Mohammad Ahmad Rashad** Assist.professor of Ophthalmology Faculty of Medicine Ain Shams University, for his moral support, valuable advice devoted efforts and giving me both precious guidance and self confidence.

Finally, I would like to thank my family for supporting me.

Hala Farouk

الملخص باللغة العربية

الترقيع الطبقى العميق للقرنية عن طريق الخلايا المبطنة

كانت الأمراض المستعصية للخلايا المبطنة للقرنية تعالج جراحيا وكانت تتم عملية ترقيع القرنية بواسطة استبدال القرنية كلها كطبقة واحدة دون النظر لمكان ومستوى الإصابة المرضية بالقرنية(الترقيع الثاقب للقرنية). وبالرغم من النجاح النسبى لهذه الطريقة لبعض الوقت إلا أن النسبة العالية لحدوث المضاعفات أثناء وبعد الترقيع جعل منها طريقة غير مثالية لترقيع القرنية.

من أجل ذلك تم استحداث طريقة جديدة لترقيع القرنية يتم فيها استئصال الطبقة الخلفية المريضة فقط من القرنية ويطلق على هذه الطريقة اسم الترقيع الطبقى العميق للقرنية عن طريق الخلايا المبطنة.

ان الترقيع الطبقى العميق للقرنية عن طريق الخلايا المبطنة هى طريقة مختارة حيث لا يتم فيها استخدام خيوط أو عمل شقوق جراحية بالقرنية وقد تم تعديل هذه الطريقة على مدار السنوات الماضية لتصبح ذات مزايا هائلة بالمقارنة بالترقيع الثاقب للقرنية.

وتشمل هذه المزايا عدم حدوث الاستجماتيزم أو قلة نسبة حدوثه و سهولة حساب قوة العدسة الموضوعة داخل العين مما يحسن من قوة الإبصار فيما بعد الجراحة ذلك جانب الإبقاء على وظيفة الطبقة المبطنة للقرنية بحالة جيدة.

ووجود هذه المزايا من شأنه أن يؤدى إلى تأهيل بصرى سريع للمريض بالإضافة إلى تجنب المضاعفات الكثيرة والخطيرة المرتبطة بالترقيع الثاقب مثل التهاب القرنية، تسرب السائل المائى، تكون أنسجة ليفية وأوعية دموية مكان الخيوط الجراحية المستخدمة، لفظ الجزء المستخدم فى الترقيع و حدوث قرح والتصاقات القرنيةو حدوث نزيف داخلى بالعين إلى جانب

فقد البصر الجزئى أو التام إلى جانب حدوث الاستجماتيزم. ايضاعيوب الإبصار الأخرى والتى يمكن أن تحتاج لعلاجها فيما بعد ترقيع القرنية إلى عدسات لاصقة أو شقوق جراحية باسطة أو تدخل جراحى عن طريق الليزك لاتحدث في الترقيع الطبقي العميق.

وتوجد ثلاث تقنيات اساسية لهذة العملية وإن أدخل عليها تعديلات كثيرة:

التقنية الاولي: الترقيع الطبقي الخلفي للقرنية حيث يتم عمل شق جراحي بالصلبة طولة ٩ مم لكي يتم إدخال ٧,٥ مم من رقعة القرنية الممنوحة.

التقنية الثانية: التي يطلق عليها الترقيع الطبقي الخلفي العميق للقرنية عن طريق الشق الجراحي الصغير حيث يتم عمل شق جراحي بالصلبة طولة ٥ مم والذي يلتئم تلقائيا لكي يتم ادخال ٩ مم من رقعة القرنية الممنوحة مطوية.

التقنية الثالثة: والتي يطلق عليها الترقيع المبطن عن طريق نزع الغشاء الخلفي للقرنية (غشاء دسمت) حيث يتم نزع الغشاء الخلفي للقرنية وادخال رقعة القرنية الممنوحة بشكل مطوي وبطول ٩مم

وجدير بالذكر انه عند استخدام مقطّع القرنية المجهري لتحضير الرقعة الممنوحة في اي من الطرق السابقة فإن مضاعفات ما بعد عملية الترقيع تكون قليلة جدا او تكاد تكون منعدمة. كما ان استخدام الليزك فى هذه التقنيات من الممكن ان يحسن كثيرا من نتائجها.

INTRODUCTION

Corneal transplantation is the most common transplant surgery. Traditionally, corneal transplants have been performed as a penetrating keratopladsty (PK), replacing all layers of the cornea regardless of the level of corneal pathology. Although successful for the most part, complications with penetrating keratoplasty include endothelial graft rejection, astigmatism, inadequate wound healing, and suture-related problems ***(Al-Yousuf et al., 2004)*.**

A significant number of patients requiring corneal transplant surgery have endothelial failure secondary to pseudophakic bullous keratopathy or Fuchs' endothelial dystrophy in which only the endothelium is diseased leading to corneal edema ***(Al- Yousuf et al., 2004)*.**

New techniques referred to as posterior lamellar keratoplasty (PLK) or deep lamellar endothelial keratoplasty (DLEK) have been developed for these patients with endothelial failure aiming at replacing only the diseased posterior portion of the cornea. ***(Melles et al., 1998).***

The hope is that by leaving the anterior cornea intact, wound and suture-related problems including astigmatism will be reduced. Although the initial results of PLK and DLEK have been encouraging, there remains concern that an irregular donor dissection may contribute to interface haze and irregular astigmatism on the posterior corneal surface which may interfere with visual recovery ***(Melles et al., 1998).***

Stromal corneal pathologies, keratoconus in particular, currently represent approximately one-third of indications for keratoplasty In these indications, deep lamellar keratoplasty has become an

increasingly popular alternative compared with penetrating keratoplasty ***(Shimmura et al., 2005)*.**

Deep lamellar endothelial keratoplasty is a selective endothelial replacement surgery that completely eliminates surface corneal incisions or sutures. Over the past several years, this procedure has undergone extensive modification, and the published reports on several small series have suggested distinct advantages over standard full-thickness penetrating keratoplasty. ***(Randleman et al., 2003)*.**

These advantages include improved surface topography with the elimination or reduction of irregular astigmatism, improved predictability of postoperative corneal refractive power with better intraocular lens calculations, and retention of good donor endothelial cell densities and function**.** All these advantages have resulted in faster visual rehabilitation for the patient***. (Terry et al., 2005)*.**

The complications after PK are well documented and include persistent epithelial defects after surgery, infectious keratitis, vertical wound gap with aqueous leakage, suture vascularization with graft rejection, ulceration, traumatic wound rupture and dehiscence, and total vision loss from endophthalmitis and expulsive hemorrhage. When added to the high incidence of postoperative astigmatism and unexpected refractive errors that require contact lens fittings, relaxing incisions, or laser refractive surgery, the standard penetrating keratoplasty procedure leaves much to be desired ***(Solano et al., 2003)*.**

AIM OF THE STUDY

The aim of this essay is to study the literature on this recent procedure and to compare the different techniques and results.