Selective Corneal Tissue Transplantation

Essay

Submitted for Partial Fulfillment Of

Master Degree of Ophthalmology

BY

Abeer Mahmoud El Sayed Abdelnaeem

M. B., B.Ch,

Sohag University

Under the supervision of

Prof. Dr. / Hazem Hosny Nouh

Professor of Ophthalmology

Faculty of Medicine,

Ain shams University

Dr. /Ahmed Abdelmonsef Abdelhamid Ebeid

Lecturer of Ophthalmology

Faculty of Medicine,

Ain shams University

Faculty of Medicine
Ain Shams University
Cairo
٢٠١٠

رأب نسيج القرنية الإنتقائي

رسالة توطئة للحصول على درجة الماجستير في طب وجراحة العيون

مقدمه من

الطبيبة/ عبير محمود السيد عبد النعيم

بكالوريوس طب والجراحة

جامعة سوهاج

تحت إشراف

أ.د/ حـازم حسنـي نـوح

أستاذ طب وجراحة العيون

جامعة عين شمس

د./ أحمد عبد المنصف عبد الحميد عبيد

مدرس طب وجراحة العيون

كلية طب عين شمس

كلية الطب

جامعة عين شمس

القاهرة

٢٠١٠

Introduction

For decades, cornea transplantation has been done by penetrating keratoplasty, in which the entire thickness of the cornea is removed, and replaced with donor tissue , even when only a small portion is diseased. The results of this transplantation procedure are good, and most patients are able to maintain a clear graft for several years after surgery.

Over the last years, newer surgical techniques have evolved wherein selective replacement of the diseased layers of the cornea is performed to restore corneal clarity. These procedures have several advantages over conventional full thickness transplantation surgery, as a period of several months after surgery is usually required to attain visual stability, because astigmatic error changes every time a suture is removed.(١) Meanwhile, the presence of an avascular graft-to-wound interface lowers globe stability and maintains the risk of dehiscence years after surgery.(٢)

In the ١٩٦٠s, Dr. Jose Barraquer described a method of lamellar keratoplasty using an anterior approach (٣) Which is called deep anterior lamellar keratoplasty (DALK) , which was done where the pathology is confined to the anterior layers of the cornea . Example :

Superficail corneal scars and certain congenital or developmental disorders such as epithelial and stromal dystrophies .

Gerrit Melles, MD, laid the foundation of modern endothelial keratoplasty (EK) in ١٩٩٨.[٤] In a procedure he called posterior lamellar keratoplasty (PLK).[٥] PLK was subsequently adopted by Mark Terry, MD, in the United States, who termed the procedure deep lamellar endothelial keratoplasty (DLEK). this procedure is used to replace the endothelial layer only .

DLEK is suitable for patients with endothelial decompensation from the Fuch's dystrophy or pseudophakic bullous keratopathy with no significant anterior corneal scarring . [٦]

The benefits of DLEK, over the conventional corneal transplant include a less astigmatic error , better topographic globe, a more comfortable post operative period , a quicker visual rehabilitation & less chance of rejection [٧،٨] .

In ٢٠٠٤, Melles et al. described a method to dissect only the Descemet membrane from the recipient eye, leaving the posterior stromal lamellae intact. [٩] This procedure did not require manual dissection of the recipient stromal bed, allowing excellent apposition of donor and recipient

tissue with minimal, if any, interface haze. The drawback of this procedure was that a Descemet's membrane without stromal support lacks rigidity and positioning the graft within the anterior chamber was technically difficult. [١٠] The lack of stromal support also resulted in spontaneous rolling of the membrane**.**

To improve the graft-host interface, the donor cornea may be dissected with an automated microkeratome in a procedure termed DSAEK, or Descemet's Stripping Automated Endothelial Keratoplasty. In a comparison of PK with DSAEK at over ١ year after transplantation. [١١] DSAEK has been shown to have faster visual recovery, lower postoperative astigmatism, and a lower incidence of graft failure than PK. [١٢]

Aim of the Work:-

The aim of this work is to review the literature on selective corneal tissue transplantation .

References:-

١) **Langenbucher A and Seitz B**. Changes in corneal power and refraction due to sequential suture removal following nonmechanical penetrating keratoplasty in eyes with keratoconus. Am J Ophthalmol ٢٠٠٦;١٤١:٢٨٧-٩٣.

٢) **Nagra PK, Hammersmith KM, Rapuano CJ, Laibson PR and Cohen EJ**. Wound dehiscence after penetrating keratoplasty. Cornea ٢٠٠٦;٢٥:١٣٢-٥.

٣) **Melles GR, Eggink FA, Lander F, Pels E, Rietveld FJ and Beekhuis WH ,** Asurgical technique for posterior lamellar keratoplasty.Cornea ١٩٩٨;١٧:٦١٨ ٢٦.

٤) **Melles GR, Lander F, Beekhuis WH, Remeijer L and Binder PS**. Posterior lamellar keratoplasty for a case of pseudophakic bullous keratopathy. Am J Ophthalmol ١٩٩٩;١٢٧:٣٤٠-١.

٥) **Melles GR, Lander F and Nieuwendaal C**. Sutureless, posterior lamellar keratoplasty: A case report of a modified technique. Cornea ٢٠٠٢;٢١:٣٢٥-٧.

٦) **Melles GRJ, Lander F and Beekhuis WH,** :Posterior lamellar keratoplasty for a case of pseudophakic bullous keratopathy. Am J Ophthalmol ١٩٩٩, ١٢٧:٣٤٠-٣٤١.

٧) **Terry MA and Ousley PJ.** Endothelial replacement without surface corneal incisions or sutures: topography of the deep lamellar endothelial keratoplasty procedure. Cornea ٢٠٠١; ٢٠:١٤-٨.

٨) **Melles GRJ, Lander F and van Dooren BTH**,:Preliminary clinical results of posterior lamellar keratoplasty**.** Ophthalmology ٢٠٠٠, ١٠٧:١٨٥٠-١٨٥٧.

٩) **Van Dooren B, Mulder PG, Nieuwendaal CP, Beekhuis WH, and Melles GR**. Endothelial cell density after posterior lamellar keratoplasty (Melles techniques): ٣ years follow-up. Am J Ophthalmol ٢٠٠٤;١٣٨:٢١١-٧.

١٠) **Melles GR, Lander F and Rietveld FJ**.Transplantation of Descemet's membrane carrying viable endothelium through a small scleral incision.Cornea ٢٠٠٢;٢١:٤١٥٨.

١١) **Koenig SB, Covert DJ, Dupps WJ Jr and Meisler DM**. Visual acuity, refractive error, and endothelial cell density six months after Descemet Stripping and Automated Endothelial Keratoplasty (DSAEK). Cornea ٢٠٠٧;٢٦:٦٧٠-

١٢) **Price FW Jr, and Price MO**. Descemet's stripping with endothelial keratoplasty in ٥٠ eyes: A refractive neutral corneal transplant. J Refract Surg ٢٠٠٥;٢١:٣٣٩-٤٥

الملخص العربي

لعدة سنوات تتم زراعة القرنية عن طريق رأب القرنية النافذ ، حيث يتم ازالة كامل سمك القرنية ليتم استبدالها بنسيج المتبرع ، حتى لو أن جزءً صغيراً جداً هو المريض . نتائج عملية الزراعة هذه جيدة و معظم المرضى يكون لهم القدرة على الاحتفاظ برقعة شفافة لعدة سنوات بعد الجراحة .

تم تطور تقنيات جراحية جديدة على مدار السنوات السابقة ، حيث يتم استبدال انتقائي للطبقات المرضية للقرنية لإستعادة شفافية القرنية ، هذه العملية لها عدة مزايا عن جراحة الزراعة الاعتيادية لكامل طبقات القرنية ، و ذلك لأن الأخيرة تتطلب عدة أشهر بعد الجراحة لإستعادة الثبات البصري بسبب حدوث تغيرات بسبب الإصابة باللابؤرية (أستيجماتيزم) . و في نفس الوقت فوجود تواجه لا وعائي بين الجرح و الرقعة يقلل من الثبات البصري مع وجود مخاطر من عدم الإلتئام لسنوات بعد الجراحة .

و قد وصف د . جوسيه باراكيه عام ١٩٦٠ طريقة لزراعة القرنية الطبقي عن طريق مأتى أمامي ، و التي سميت رأب القرنية الطبقي الأمامي العميق (DALK) ، و التي تتم حيث يكون المرض منحصر للطبقات الأمامية للقرنية مثل ندب القرنية السطحية و بعض الاضطرابات الخلقية أو النمائية مثل الاختلالات الظهارية و السدوية .

و في عام ١٩٨٨ وضع د . جيريت ميللس تطور آخر لزراعة القرنية البطاني في عملية أسماها رأب القرنية الطبقي الخلفي (PLK) . و بالتبعية تبنى د . مارك تيري عملية رأب القرنية الطبقي الخلفي في الولايات المتحدة الأمريكية (PLK) و الذي أسماها رأب القرنية الطبقي البطاني العميق (DLEK) ، و تتم هذه العملية لإستبدال الطبقة البطانية فقط . تتناسب عملية رأب القرنية الطبقي البطاني العميق (DLEK) للمرضى اللذين يعانون من انهيار المعاوضة البطانية بسبب مرض خلل فوكس (خلل ظهارة القرنية) و مرض اعتلال القرنية الفقاعي مع عدم وجود ندب قرنية أمامية يعتد بها .و تشمل مزايا عملية رأب القرنية الطبقي البطاني العميق (DLEK) على عملية زراعة القرنية الإعتيادية :- فرصة أقل للإصابة باللابؤرية (الاستيجماتيزم)، طبوغرافياً أفضل ، و فترة ما بعد العملية تكون أكثر راحة ، تأهيل بصري أسرع و فرصة أقل لرفض الزراعة .

و في عام ٢٠٠٤ وصف د . ميللز وآخرون طريقة لسلخ غشاء ديسيميه (الطبقة المحددة الخلفية للقرنية) فقط من عين المتلقي تاركاً الطبقة الخلفية سليمة . و هذه العملية تتطلب سلخ يدوي للطبقة السدوية للمتلقي (عين المريض) سامحاً بذلك مقاربة ممتازة لنسيج المتلقي و المانح و بقليل ان لم يكن بغياب الضباب الخفيف عند واجهة الأنسجة.عيوب هذه العملية كانت أن غشاء ديسيميه بدون دعم سدوي يفتقر إلى الصلابة و صعوبة وضع الرقعة في الحجرة الأمامية للعين ، كذلك فإن غياب الدعم السدوي ينتج عنه إلتفاف ذاتي لغشاء ديسيميه .

و لتحسين الوجهية بين الرقعة و نسيج المضيف ، فإن سلخ قرنية المانح تتم آلياً أو بشكل أوتوماتيكي عن طريق قاطع قرني دقيق في عملية سميت رأب القرنية البطاني الآلي و سلخ غشاء ديسيميه (DSAEK) في مقارنة بين رأب القرنية النافذ مع عملية رأب القرنية البطاني الآلي لسلخ غشاء ديسيميه ، تبين أن عملية رأب القرنية البطاني الآلي و سلخ غشاء ديسيميه لها شفاء بصري أسرع ، كما أن حدوث الإصابة اللابؤرية أقل بعد العملية ، كما أن نسبة حدوث رفض الرقعة أقل عن عملية رأب القرنية النافذ .

Contents

NO.	Subject	Page
١	List of abbreviatons	i
٢	List of figures	v
٣	List of tables	viii
٤	Inrtroduction and aim of work	١
٥	Anatomy , physiology,and wound healing	٥
٦	Banking of corneas	٣٣
٧	Selective tissue corneal transplantation (terminology,classifications,advantages,disadvantages,indications	٤٨
٨	Anterior lamellar keratoplasty	٦١
٩	Posterior lamellar keratoplasty	٩٢
١٠	Femtosecond assisted lamellar keratoplasty	١٦٦
١١	Summary	١٧٦
١٢	Refrences	١٧٨
١٣	الملخص العربي	

List of Abbreviations

AAC	Artificial Anterior Chamber
AC	anterior chamber
AC IOL	anterior chamber intra-ocular lens
ALK	anterior lamellar keratoplasty
ALTK	Automated lamellar therapeutic keratoplasty
BSCVA	Best Spectacle-Corrected Visual Acuity
BSS	balanced salt solution
CB head	Carriazo Barraquer head
CHED	Congenital hereditary endothelial dystrophy
D	diopter
DALK	Deep anterior lamellar keratoplasty
DECT	Descemet’s endothelial cell transplantation
DLEK	deep lamellar endothelial keratoplasty
DM	Descemet's membrane
DMECT	Descemet’s membrane endothelial cell transplantation

DMEK	Descemet’s membrane endothelial keratoplasty
DSAEK	Descemet's-stripping endokeratoplasty or Descemet's-stripping automated endothelial keratoplasty
DSEK	Descemet's-stripping endothelial keratoplasty
DXEK	Descemetorhexis or Descemet's-stripping endokeratoplasty
DXEK-A	Descemetorhexis or Descemet's-stripping endokeratoplasty- Automated
DXEK-L	Descemetorhexis or Descemet's-stripping endokeratoplasty- laser (femtosecond)
DXEK-M	Descemetorhexis with endokeratoplasty manual
EBAA	Eye Bank Association of America
ECA	Endothelial cell activation
ECT	Endothelial cell transplantation
EK	endothelial keratoplasty
FDALK	femtosecond laser-assisted deep anterior lamellar keratoplasty
FDLEK	flap-associated deep lamellar endothelial keratoplasty
FSDSEK	femtosecond laser-assisted descemet's-stripping endothelial keratoplasty
HCV NAT	Hepatitis nucleic acid amplification testing C virus
HEPES buffer	(٤-(٢-hydroxyethyl)-١-piperazineethanesulfonic acid) buffer

HIV	Human immunodeficiency virus
HIV NAT	nucleic acid amplification testing
HSV keratitis	Herpes simplex virus keratitis
ICE	Iridoconeal endothelial syndromes
ICG	indocyanin green
IOP	intraocular pressure
IV	Intra-venous
K-Pro	The Boston keratoprosthesis
LASIK	laser-assisted in-situ keratomileusis
LK	lamellar keratoplasty
MALK	Mid anterior lamellar keratoplasty
M-K medium	McCarey-Kaufman medium
OCT	ocular coherence tomography
OVD	ophthalmic viscoelastic device
PBK	Pseudophakic bullous keratopathy
PK	penetrating keratoplasty
PLK	posterior lamellar keratoplasty
PRK	photorefractive keratectomy
PVP-I	Povidone-iodine

SALK	superficial anterior lamellar keratoplasty
STC-ר	Straight Transchamber
STCT	Selective tissue corneal transplantation
Syphillis (RPR, FTA-ABS) test	Syphillis (rapid plasma regain test, fluorescent treponemal antibody absorption test)
TALK	Total anterior lamellar keratoplasty
US	United States

LIST OF FIGURES