

Dry eye After Transepithelial Photorefractive Keratectomy and LASIK

Dr Taym Darwish*

(Received 13 / 1 / 2019. Accepted 12 / 2 / 2019)

□ ABSTRACT □

Aim: To compare dry eye after transepithelial photorefractive keratectomy and LASIK.

Methods: 50 myopic patients with or without astigmatism participated in the study. 50 eyes were treated by transepithelial photorefractive keratectomy and 50 eyes were treated by LASIK. Dry eye questionnaire, tear break-up time and schirmer test were performed preoperatively and at 1,3, and 6 month after the surgery.

Results: Dry eye symptoms increased significantly at the first and third month after transepithelial photorefractive keratectomy and LASIK. From the sixth month there were no significant statistical differences. Also there was no significant statistical differences between the two procedures at all follow up times. There was a decrease in the result of schirmer test after surgery but it was not statistically significant. Also there was no significant statistical differences between the two procedures at all follow up times. Tear break-up time decreased after surgery, but the decrease was not statistically significant. Also there was no significant statistical differences between the two procedures at all follow up times.

Conclusion: Both transepithelial photorefractive keratectomy and LASIK increase dry eye symptoms at the first and third month after surgery with return to its normal level at the sixth month.

Key words: photorefractive keratectomy, transepithelial, LASIK, dry eye

* Assistance Professor in Ophthalmology Department, Faculty of Medicine, Tishreen University, Lattakia, Syria

جفاف العين التالي لقطع القرنية الضوئي الانكساري عبر الظهارة و الليزك

الدكتور تيم درويش*

(تاريخ الإيداع 13 / 1 / 2019. قَبْلُ للنشر في 12 / 2 / 2019)

□ ملخص □

الهدف: مقارنة جفاف العين التالي لقطع القرنية الضوئي الانكساري عبر الظهارة و الليزك.
الطرق: شارك بالدراسة 50 مريض لديهم حسر مع أو بدون لا بؤرية. حيث تم إجراء قطع القرنية الضوئي الانكساري لـ 50 عين و ليزك لـ 50 عين. تم إجراء استبيان العين الجافة، اختبار زمن تحطم فيلم الدمع، اختبار شيرمر قبل الجراحة و بعد 1، 3، 6 أشهر من الجراحة.

النتائج: تزايدت أعراض جفاف العين بشكل هام بالشهر الأول و الثالث بعد قطع القرنية الضوئي الانكساري عبر الظهارة و الليزك و اعتباراً من الشهر السادس لم يكن هناك فرق هام إحصائياً مقارنة بالأعراض قبل الجراحة كذلك لم يكن هناك فرق هام إحصائياً بين الليزك و قطع القرنية خلال جميع الزيارات. حدث تناقص غير هام احصائياً بقياس اختبار شيرمر بعد الجراحة و لم يكن هناك فرق هام احصائياً بين كل من قطع القرنية الضوئي الانكساري عبر الظهارة و الليزك خلال كل الزيارات. بالنسبة لزمن تحطم فيلم الدمع فقد تناقص بعد الجراحة لكن هذا التناقص لم يكن هام إحصائياً مقارنة مع قبل الجراحة و كذلك لم يكن هناك فرق هام إحصائياً بين الليزك و قطع القرنية خلال جميع الزيارات.
الخلاصة: يمكن الاستنتاج أن كلا من قطع القرنية الضوئي الانكساري عبر الظهارة و الليزك يؤديان لزيادة أعراض جفاف العين بالشهر الأول و الثالث و عودتها لطبيعتها بالشهر السادس.

الكلمات المفتاحية: قطع القرنية الضوئي، عبر الظهارة ، الليزك، جفاف العين.

*أستاذ مساعد. قسم امراض العين وجراحاتها. كلية الطب جامعة تشرين اللاذقية سورية

مقدمة :

أصبحت جراحة القرنية الليزرية الانكسارية إجراء عيني أساسي لتصحيح أسوء الانكسار. حاليا الإجراء الأكثر شيوعا هو الليزك (LASIK, Laser In Situ Keratomileusis) و لكن يبقى قطع القرنية الضوئي الانكساري (Photorefractive keratectomy, PRK) مفضلا لدى المرضى ذو القرنيات الرقيقة و بعض التشوهات التشريحية أو بعض المهن المعرضة للرضوض العينية.

تعتبر جراحة القرنية الليزرية الانكسارية عامل خطورة لتطور جفاف العين و يتم ذلك بعدة آليات. أذية الأعصاب القرنية و نقص حس القرنية يؤدي لنقص إنتاج الدمع بنقص منعكس التغذية الراجعة من القرنية إلى الدماغ المتوسط. نقص إنتاج الدمع قد يؤثر بثنائية فيلم الدمع بسبب النقص ببروتين الليبوكالين الرابط لشحوم الدمع و تجفاف المخاط الذي يفقد الدمع خاصيته المحبة للماء [1,2]. كذلك يؤدي التناقص بإنتاج الدمع لترقق طبقات الدمع و تراجع توتر سطح الدمع و هذا بدوره يزيد الضغط الهيدروستاتي السلبى للهلل الدمعي مما يزيد سحب الدمع باتجاه الهلال الدمعي و يسرع تمزق فيلم الدمع [3]. إن تناقص حس القرنية ينقص معدل الرفيف و الذي بدوره ينقص إفراز الدهون و يزيد تبخر الدمع و تجفاف سطح العين [3,4].

قد تنشأ عدم ثباتية فيلم الدمع أيضا من الرض الجراحي للظهارة و تبدل نمو و تمايز الخلايا الظهارية الناتج من نقص التأثيرات التغذوية للعصب مثلث التوائم. التغير في الظهارة قد يزيد عدم انتظام السطح و ينقص الغليكوكاليكس مما ينتج مناطق غير مرطبة و ينقص ثباتية فيلم الدمع [2,5,6]. كذلك إن الرض الجراحي يحرض تحرر للوسائط الالتهابية التي قد تسبب عدم الارتياح العيني و التخريش الذي يشعر به كأعراض جفاف العين [1,5]. في قطع القرنية الضوئي الانكساري تحدث الأذية العصبية على النهايات العصبية التي تنتهي في اللحمية الأمامية و الظهارة. في الليزك تحدث الأذية العصبية بشكل أعمق. عند تشكيل الشريحة القرنية بالليزك تنقطع الأعصاب عند جذوعها حيث تدخل القرنية بالمحيط و يحدث أذية إضافية باللحمية المتوسطة عند الاجتثاث الضوئي [7].

أهمية البحث وأهدافه:

إن جفاف العين هو اختلاط شائع لجراحة الليزر الانكسارية . يختلف تقدير حدوثها بين 3-59% و تقريبا كل المرضى لديهم جفاف عين مؤقت خلال المدة الفورية بعد الجراحة [5,7-11]. هناك دراسات تقارن جفاف العين التالي لليزك و قطع القرنية الضوئي الانكساري [7,10,11] و حسب علمنا لم نجد دراسة مقارنة بين الليزك و قطع القرنية الضوئي الانكساري عبر الظهارة (Transepithelial Photorefractive Keratectomy) ؛ حيث يتم إجراء تصحيح البصر بالليزر بخطوة واحدة دون ملامسة العين. لذلك تهدف الدراسة لمقارنة جفاف العين بعد الليزك و قطع القرنية الضوئي الانكساري عبر الظهارة.

طرائق البحث ومواده:

تم إجراء الدراسة في مستشفى تشرين الجامعي باللانقية بالفترة بين 2017/11 حتى 2018./11. شارك بالدراسة مرضى الحسر مع أو بدون لا بؤرية حسرية ، أعمارهم فوق 18 سنة و لديهم ثباتية أسوء الانكسار (التغير بالمكون الكروي أو الاسطواني بمقدار لا يزيد عن 0.5 كسيرة خلال السنة السابقة) والقدرة البصرية المصححة 10/10. معايير الاستبعاد تضمنت ما يلي: استحالات و تتكسات قرنية مترافقة مع طبوغرافيا غير منتظمة ، قرنية

مخروطية، انفصال قرني، جفاف عين شديد ، جراحة قرنية أو داخل العين سابقة، أمراض أجفان حالية، التهاب قرنية، الزرق ، فرط الحساسية أو الاستجابة غير المناسبة لأي دواء بعد الجراحة، حالة طبية أو استخدام دواء موضعي أو عام يؤثر على الشفاء، الحمل و الإرضاع عند الإناث. تم الطلب من المرضى إيقاف استخدام العدسات اللاصقة لمدة أسبوع بالنسبة للطرية و 4 أسابيع للقاسية قبل إجراء التقييم قبل الجراحة.

تم إجراء فحص عيني كامل لجميع المرضى قبل الجراحة و تضمن القدرة البصرية غير المصححة و المصححة ، أسوء الانكسار الظاهرة و بعد شل المطابقة ، الفحص بالمصباح الشقي لتقييم الأجزاء الأمامية ، فحص قعر العين ، قياس الضغط داخل العين ، اختبار شيرمر ، زمن تحطم فيلم الدمع و إجراء طبوغرافيا قرنية بجهاز (Sirius, CSO. Italy) .

طريقة إجراء الجراحة:

بالنسبة لقطع القرنية الضوئي عبر الظهارة يتم مسح الأجفان و الأهداب باليوفيدون ثم يتم تقطير قطرة مخدر موضعي بروباراكائين و ثم توضع الشانة العقيمة و يليها وضع فاتح الأجفان. بعد ذلك يتم غمس اسفنجة بمحلول ملحي متوازن و تترك حتى تتمدد بشكل كامل و ثم تطبق على سطح القرنية بلطف و بحركة تشبه الدهان لتجنب الترتيب غير المتساوي للقرنية الذي يؤدي لاجتثاث متفاوت. ثم يطبق العلاج بالليزر بجهاز (Schwind Amaris 500, Germany) و البرنامج (ORK-CAM software, Aspheric, Aberration free) و يليه تطبيق الميوتومايسين (0.02%) لمدة 20-30 ثانية ثم إجراء الغسيل الوافر و بعد ذلك توضع عدسة لاصقة ضمامية و بالنهاية يتم تقطير قطرة صادات و قطرة ستروئيدات. تم وصف الأدوية التالية بعد الجراحة قطرة صادات ، قطرة ستروئيدات ، قطرة دمع اصطناعي ،حبوب مسكنة للألم و حبوب منومة.

أما بالنسبة لليزك يتم مسح الأجفان و الأهداب باليوفيدون ثم يتم تقطير قطرة مخدر موضعي بروباراكائين و ثم توضع الشانة العقيمة و يليها وضع فاتح الأجفان و تعليم القرنية.

تم استخدام قاطع القرنية (Moria, M2, France) لتشكيل شريحة قرنية ذات مفصل علوي عند الساعة 12 بسماكة 120 ميكرون. تراوح قطر الشريحة بين 9 - 9.50 ملم و منطقة العلاج بين 8.25 و 8.75 ملم حسب موربا نوموغرام. بعد رفع الشريحة يطبق الليزر باستخدام الجهاز (Schwind Amaris 500, Germany) و البرنامج (ORK-CAM software, Aspheric,). ثم يليه غسيل سرير اللحمة و إعادة الشريحة ثم الغسيل أسفل الشريحة ثم يتم إزالة السائل الزائد بالاسفنجة و يتم فحص حواف الشريحة للتأكد من انتظامها و يتم فحص سطح الشريحة لتحري وجود التجعدات و الخطوط. بعد دقيقتين يتم تقييم التصاق الشريحة بالضغط على القرنية المحيطة. بالنهاية يتم تقطير قطرة صادات و قطرة ستروئيدات. تم وصف قطرات الستروئيدات ، الصادات و الدمع الاصطناعي بعد الجراحة.

تم استخدام استبيان العين الجافة ل (Bandeem-Roche et al, 1997) [12] . يتم سؤال المرضى الذين لديهم أعراض جفاف العين فيما إذا كانت الأعراض تتواجد نادراً، أحياناً، غالباً أو كل الأوقات. تم وضع النقاط التالية لغاية إحصائية: 4 بحال تواجد الأعراض بشكل دائم، 3 بحال تواجد الأعراض غالباً، 2 بحال تواجد الأعراض أحياناً، 1 بحال تواجد الأعراض نادراً و 0 بحال عدم وجود أعراض.

تم قياس زمن تحطم فيلم الدمع ثلاث مرات و تسجيل المعدل الوسطي كزمن لتحطم فيلم الدمع. يتم ترطيب شريحة الفلورسئين و ثم تطبيق على الملتحمة البصلية ثم يطلب من المريض أن يرف عدة مرات ثم يبقي عينيه مفتوحتان بقدر استطاعته. يستخدم المصباح الشقي مع إضاءة ضوء الكوبالت الأزرق لمشاهدة تحطم فيلم الدمع على سطح القرنية. يتم قياس الزمن الفاصل بين آخر إغماض حتى ظهور تحطم في الدمع باستخدام ساعة التوقيت.

تم اجراء اختبار شيرمر بدون تخدير. يتم وضع شريحة اختبار شيرمر في الرتج السفلي عند التقاء الثلث الأوسط و الوحشي للجنف السفلي لمدة 5 دقائق ثم تزال الشريحة و يتم قياس طول الجزء المبلل. تم سؤال المرضى عن أعراض جفاف العين و إجراء قياس زمن تحطم فيلم الدمع و اختبار شيرمر قبل الجراحة و عند الشهر الأول و الثالث و السادس بعد الجراحة. تم تحليل البيانات باستخدام برامج (Microsoft Excel، SPSS،WinSTAT)

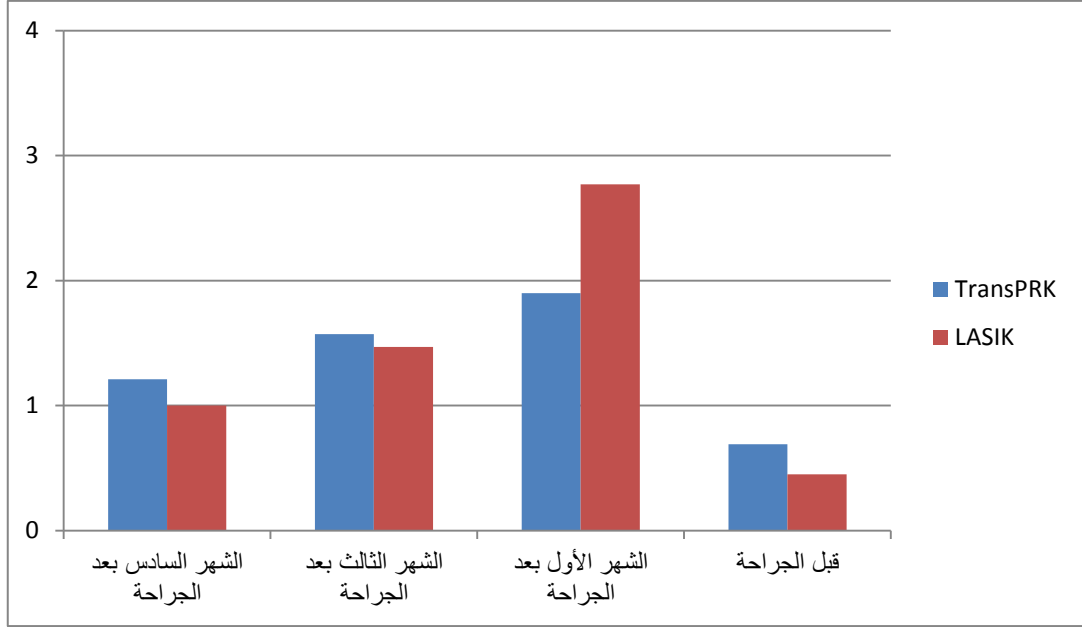
النتائج والمناقشة:

النتائج:

شارك بالدراسة 25 مريض (50 عين) في مجموعة قطع القرنية الضوئي الانكساري عبر الظهارة و 25 مريض (50 عين) في مجموعة الليزك. في مجموعة قطع القرنية الضوئي الانكساري عبر الظهارة كانت نسبة الإناث 60% و الذكور 40% بينما كانت النسبة 64% و 36% على التوالي في مجموعة الليزك. كان العمر الوسطي 8 ± 26 سنة بمجموعة قطع القرنية الضوئي الانكساري عبر الظهارة و 5 ± 27 سنة في مجموعة الليزك. كان متوسط الحسر قبل الجراحة في مجموعة قطع القرنية الضوئي الانكساري عبر الظهارة (كسيرة -3.24 ± 1.23) ، المدى (-0.50 حتى -6.50 كسيرة) و ومتوسط اللابورية (كسيرة -0.81 ± 0.67)، المدى (-0.25 حتى -4 كسيرة). أما بالنسبة لمتوسط المكافئ الكروي فقد كان (كسيرة -3.53 ± 1.3)، المدى (-0.625 حتى -7.00 كسيرة). أما في مجموعة الليزك كان متوسط الحسر قبل الجراحة (كسيرة -3.42 ± 1.16) ، المدى (-0.50 حتى -6.50 كسيرة) و ومتوسط اللابورية (كسيرة -0.82 ± 0.57)، المدى (-0.25 حتى -4 كسيرة). أما بالنسبة لمتوسط المكافئ الكروي فقد كان (كسيرة -3.63 ± 1.4)، المدى (-0.625 حتى -7.00 كسيرة). تزايدت أعراض جفاف العين بشكل هام إحصائياً بالشهر الأول و الثالث بعد قطع القرنية الضوئي الانكساري عبر الظهارة و الليزك و اعتباراً من الشهر السادس لم يكن هناك فرق هام إحصائياً مقارنة بالأعراض قبل الجراحة كذلك لم يكن هناك فرق هام إحصائياً بين الليزك و قطع القرنية خلال جميع الزيارات انظر الجدول و المخطط رقم 1.

الجدول رقم 1 يبين قيم استبيان العين الجافة قبل الجراحة و بعدها لدى المجموعتين

الشهر السادس بعد الجراحة	الشهر الثالث بعد الجراحة	الشهر الأول بعد الجراحة	قبل الجراحة	
1.21 P value>0.05	1.57 P value<0.05	1.9 P value<0.05	0.69	قطع القرنية الضوئي الانكساري عبر الظهارة
1 P value>0.05	1.47 P value<0.05	2.77 P value<0.05	0.45	الليزك

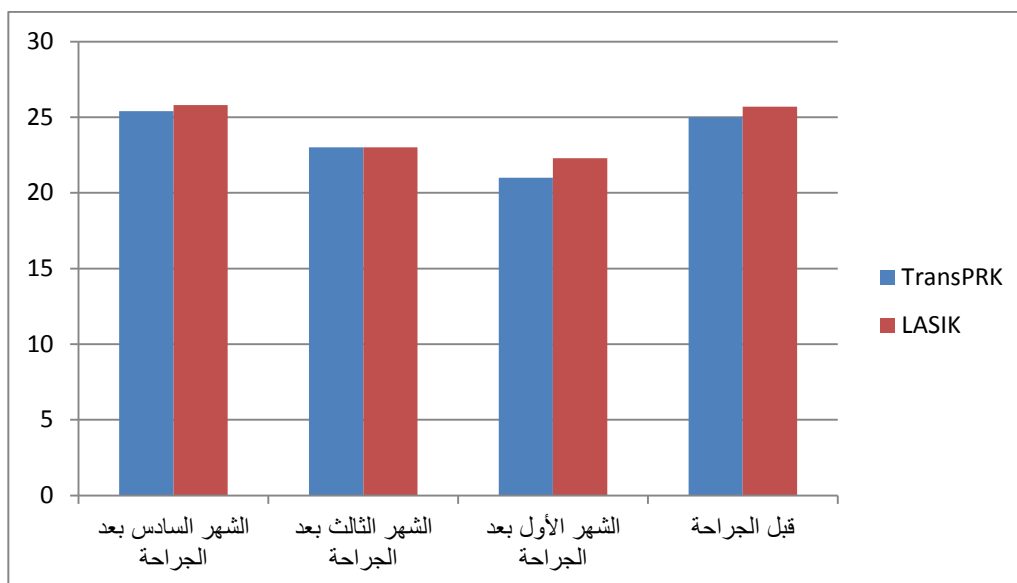


المخطط رقم 1 يبين قيم استبيان العين الجافة قبل الجراحة و بعدها لدى المجموعتين

حدث تناقص بقياس اختبار شيرمر بعد الجراحة و لكن هذا النقص لم يكن هام إحصائياً. كذلك لم يكن هناك فرق باختبار شيرمر بين كل من قطع القرنية الضوئي الانكساري عبر الظهارة و الليزك خلال كل الزيارات، انظر الجدول و المخطط رقم 2.

الجدول رقم 2 بين قيم اختبار شيرمر قبل و بعد الجراحة لدى المجموعتين

الشهر السادس بعد الجراحة	الشهر الثالث بعد الجراحة	الشهر الأول بعد الجراحة	قبل الجراحة	
25.4 ملم P value>0.05	23 ملم P value>0.05	21 ملم P value>0.05	25 ملم	قطع القرنية الضوئي الانكساري عبر الظهارة
25.8 ملم P value>0.05	23 ملم P value>0.05	22.3 ملم P value>0.05	25.7 ملم	الليزك

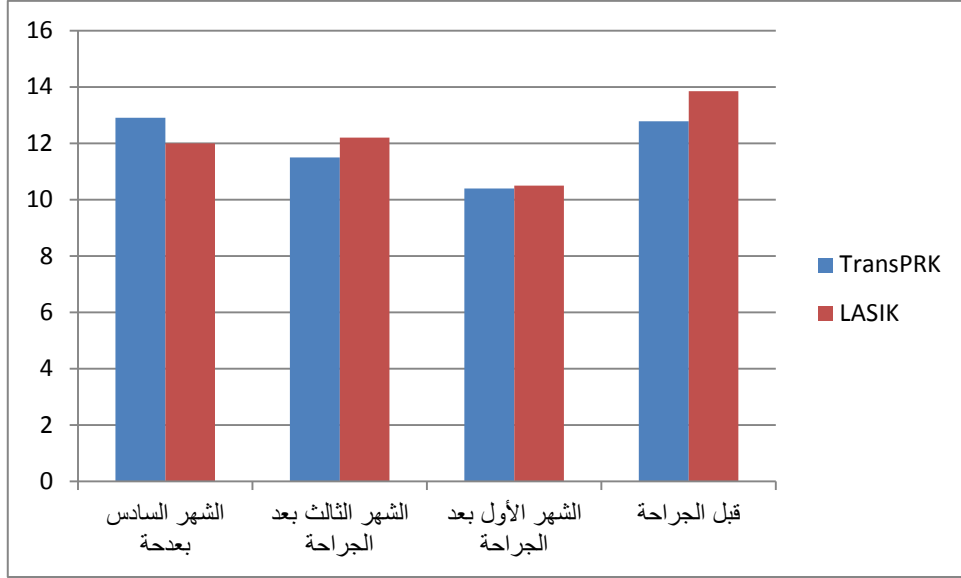


المخطط رقم 2 يبين قيم اختبار شيرمر قبل و بعد الجراحة لدى المجموعتين

بالنسبة لزمّن تحطم فيلم الدمع فقد تناقص بعد الجراحة لكن هذا التناقص لم يكن هام إحصائياً مقارنة قبل الجراحة وكذلك لم يكن هناك فرق هام إحصائياً بين الليزك وقطع القرنية خلال جميع الزيارات، انظر الجدول والمخطط رقم 3.

الجدول رقم 3 يبين قيم اختبار تحطم فيلم الدمع قبل و بعد الجراحة لدى المجموعتين

الشهر السادس بعد الجراحة	الشهر الثالث بعد الجراحة	الشهر الأول بعد الجراحة	قبل الجراحة	
12.9 ثانية P value>0.05	11.5 ثانية P value>0.05	10.4 ثانية P value>0.05	12.78 ثانية	قطع القرنية الضوئي الانكساري عبر الظهارة
12 ثانية P value>0.05	12.2 ثانية P value>0.05	10.5 ثانية P value>0.05	13.85 ثانية	الليزك



المخطط رقم 3 يبين قيم اختبار تحطم فيلم الدمع قبل و بعد الجراحة لدى المجموعتين

النتائج والمناقشة:

تزداد أعراض جفاف العين بعد جراحة القرنية الليزرية الانكسارية لبعض الوقت و قد تنشأ من التراجع بإنتاج الدمع أو نقص ثباتية فيلم الدمع بعد الجراحة. قد يكون أيضا بسبب تحرر الوسائط الالتهابية بعد الجراحة مما قد يسبب عدم ارتياح يشعر به المريض كأعراض جفاف عين [1,5].

إن تناقص حس القرنية ينقص منعكس الاستجابة الراجعة من القرنية للدماغ المتوسط مما يساهم في إنقاص إفراز الدمع. تناقص ثباتية فيلم الدمع بعد الجراحة قد يفسر بنقص حس القرنية الذي ينقص معدل الرفيف [1,2,7,13]، و الذي بدوره ينقص إفراز الدمع و يزيد تبخر فيلم الدمع و الذي يؤدي لتجفاف سطح العين [14,15]. كذلك التغيرات بتحدب القرنية بعد الجراحة يؤدي لتغير حركية الدمع و يؤدي لعدم ثباتية فيلم الدمع [1,15,16].

الجراحة القرنية تؤثر بالظهارة بشكل مباشر بواسطة الرض الجراحي أو بشكل غير مباشر بتناقص التأثيرات التغذوية للعصب مثلث التوائم و التي تغير نمو و تمايز ظهارة سطح العين و هذا قد يسبب عدم ثباتية فيلم الدمع [2,5,6] في دراستنا ازدادت أعراض جفاف العين بشكل ملحوظ بالشهر الأول و الثالث بعد كل من قطع القرنية الضوئي عبر الظهارة و الليزك. قد تنشأ أعراض الجفاف من نقص الإفراز أو نقص ثباتية فيلم الدمع و بما أن كلاهما كان طبيعي بعد شهر من الجراحة فقد تنشأ الأعراض بسبب أن الرض الجراحي يحرض التهاب بعد جراحي مع تحرير الوسائط الالتهابية التي قد تسبب عدم الارتياح و تخريش يشعر به كجفاف عين.

اعتباراً من الشهر السادس لم يكن هناك فرق هام إحصائياً بأعراض جفاف العين مقارنة بما قبل الجراحة و هو ما يتوافق مع دراسة تودا و زملاؤه [8]. بالمقابل هناك دراسات تشير لتراجع أعراض الجفاف بالشهر الثالث [17,18] أو لاستمرارها لأكثر من 6 أشهر [19,20]. هذا الاختلاف بالدراسات قد يكون بسبب استخدام استبيانات مختلفة أو اختلاف درجات الحسر المعالجة، اختلاف قطر منطقة العلاج أو قطر و سماكة شريحة الليزك [19,21].

لم يكن النقص في زمن تحطم فيلم الدمع بعد قطع القرنية الضوئي الانكساري عبر الظهارة و الليزك هام إحصائياً وهو ما يتوافق مع العديد من الدراسات [7,9,18,22] و هذا قد يشير لسلامة الظهارة و خصائص السطح العيني بعد

الليزك [23] و قطع القرنية الانكساري اعتبارا من الشهر الأول بعد الجراحة. بعض الباحثين وجدوا أن زمن تحطم فيلم الدمع ينقص بشكل ملحوظ بعد الجراحة و يعود للقيم الطبيعية بالشهر الثالث أو السادس بعد الجراحة [5,8,11,24,25,26]. الاختلاف بين نتائج هذه الدراسات قد يكون بسبب المنغيرية العالية للاختبار و الطريقة غير الموحدة للاختبار (مثلا كمية الفلورسئين المستخدمة، الزمن بين إدخال الصبغة و القياس، إجراء اختبارات مباشرة قبل قياس زمن تحطم فيلم الدمع). كذلك قد يكون بسبب الاختلاف بعمق الاجتثاث، قطر منطقة العلاج ، قطر و سماكة وعرض مفصل الشريحة. إن زيادة عمق الاجتثاث ، قطر و سماكة الشريحة و نقص عرض المفصل سوف يؤدي لأذية عصبية أشد و ينقص كمية الدمع و معدل الرفيف بشكل أكبر و ينقص ثباتية فيلم الدمع [9,18,27].

التناقص بكمية الدمع و المقدرة باختبار شيرمر لم تكن هامة احصائيا بعد الجراحة و هو ما يتوافق مع بعض الدراسات [9,11,18,28]. عدم الاختلاف قد يعزى إلى أن التغذية العصبية الراجعة من الملتحمة و القرنية المحيطة قد يكون كافي لإنتاج الدمع بكميات قريبة من الطبيعي. قد يكون هناك حاجة لأذية عصبية أشد لإحداث تناقص إنتاج الدمع. بعض الدراسات لاحظت تناقص هام باختبار شيرمر بعد الجراحة و مع عودة لقيم قرب طبيعية بالشهر الثالث أو السادس [19,24,25,26,29,30]. قد يكون سبب هذه الاختلافات هو الاختلاف بدرجات الحسر المعالجة أو طريقة إجراء اختبار شيرمر أو باختلاف قطر منطقة العلاج أو قطر و سماكة شريحة الليزك [19,21].

يمكن الاستنتاج أنه على الرغم من أن كلا من قطع القرنية الضوئي الانكساري عبر الظهارة و الليزك يسببان أذيات مختلفة بظهارة و أعصاب القرنية فهما متشابهان فيما يتعلق بجفاف العين التالي للجراحة حيث زادت أعراض الجفاف بالشهر الأول و الثالث و عادت لطبيعتها بالشهر السادس.

المراجع:

- 1-Ang RT, Dartt DA ,Tsubota K. Dry eye after refractive surgery. Curr Opin Ophthalmol.Vol.12, 2001,318-322.
- 2-Djalilian AR, Hamrah P, Pflugfelder SC. Dry eye. In: Krachmer JH, Mannis MJ, Holland EJ, editors. Cornea. 2nd ed. Philadelphia. Elsevier Mosby; 2005.
- 3- Johnson ME, Murphy PJ. Changes in the tear film and ocular surface from dry eye syndrome. Prog Retin Eye Res. Vol. 23,2004, 449-474.
- 4- Patel S, Pérez-Santonja JJ, Alió JL, Murphy PJ. Corneal sensitivity and some properties of the tear film after Laser in situ Keratomileusis. J Refract Surg . Vol.17, 2001, 17-24.
- 5-Yu EY, Leung A, Rao S , Lam DS. Effect of laser in situ keratomileusis on tear stability. Ophthalmology. Vol. 107,2000, 2131-2135.
- 6-Wilson SE, Mohan RR, Hong JW. The wound healing response after laser in situ keratomileusis and photorefractive keratectomy. Arch Ophthalmol. Vol. 119,2001, 889-896.

- 7- Bower K, Sia R, Rayan D, Mines M, Dartt D . Chronic dry eye in PRK and LASIK: manifestations, incidence and predictive factors. *J Cataract Refract Surg.* Vol.41,2015,2624-2634.
- 8-Toda I, Asano-Kato N, Komai-Hori Y & Tsubota K. Dry eye after laser in situ keratomileusis. *Am J Ophthalmol.* Vol.,132, 2001, 1-7.
- 9-Donnenfeld ED, Solomon K, Perry HD, Doshi SJ, Ehrenhaus M, Solomon R , Biser S. The effect of hinge position on corneal sensation and dry eye after LASIK. *Ophthalmology.* Vol. 110, 2003, 1023-1030.
- 10-Murakami Y, Manche E. Prospective, Randomized comparison of self-reported postoperative dry eye and visual fluctuation in LASIK and photorefractive Keratectomy. *Ophthalmology,* Vol. 119,2012 ,2220-2224.
- 11-Leite R, Nosé R, Daga F, Lui T A, Giovana Lui G A, Lui-Netto A. Analysis quantitative and qualitative of the tear film in patients undergoing PRK and LASIK with femtosecond. *Rev Bras Oftalmol.* Vol.73, N°5, 2014,273-8.
- 12-Bandein-Roche K, Munoz B, Tielsch J . Self-reported assessment of dry eye in a population-based setting. *Invest Ophthalmol Vis Sci,* Vol.38, 1997, 2469-2475.
- 13- Jordan A & Baum J. Basic tear flow: does it exist? *Ophthalmology.* Vol.87, 1980, 920-930.
- 14-Tsubota K. Tear dynamics and dry eye. *Prog Retin Eye Res.* Vol.17, 1998, 565-596.
- 15-Patel S, Pérez-Santonja JJ, Alió JL & Murphy PJ. Corneal sensitivity and some properties of the tear film after Laser in situ Keratomileusis. *J Refract Surg.* Vol.17, 2001, 17-24.
- 16-Netto MV, Ambrosio R ,Wilson SE. LASIK for hyperopia. In *Cornea,* vol. Two. ed. Krachmer Jh, Mannis Mj , Holland Ej, pp. 1967-1974. Elsevier Mosby, China, 2005.
- 17-Murakami Y, Manche E. Prospective, Randomized Comparison of Self-reported Postoperative Dry Eye and Visual Fluctuation in LASIK and Photorefractive Keratectomy. *Ophthalmology,* Vol. 119, 2012, 2220-2224.
- 18-De Paiva CS, Chen H, Koch DD, Hamill MB, Manuel F, Hassan KS, Wilhelmus KR, Pflugfelder SC. The incidence and risk factors for developing dry eye after myopic LASIK. *Am J Ophthalmol.* Vol. 141, 2006, 438–445.
- 19-Battat L, Macri A, Dursun D ,Pflugfelder SC. Effects of laser in situ keratomileusis on tear production, clearance, and the ocular surface. *Ophthalmology.* Vol.108, 2001, 1230-1235.
- 20-Hovanesian JA, Shah SS , Maloney RK. Symptoms of dry eye and recurrent erosion syndrome after refractive surgery. *J Cataract Refract Surg.* Vol. 27, 2001, 577–584.

- 21-Bragheeth MA, Dua HS. LASIK: clinical and confocal microscopic study corneal sensation after myopic and hyperopic. *Br J Ophthalmol*. Vol.89, 2005, 580-585.
- 22-Cengiz A, Akif O, Halil B, Murat K, Bozkurt S, Sehirbay O. Decreased tear secretion after laser in situ keratomileusis for high myopia. *J Refract Surg* . Vol.16, 2000, 362-364.
- 23-Aras C, Ozdamar A, Bahcecioglu H, Karacorlu M, Sener B, Ozkan S. Decreased tear secretion after laser in situ keratomileusis for high myopia. *J R efract Surg*. Vol.16, 2000, 362-364.
- 24- Siganos DS, Popescu CN, Siganos CS, Pistola G. Tear secretion following excimer laser in situ keratomileusis. *J Refract Surg*. Vol.2002, 18, 124-126.
- 25- Lee SJ, Kim JK, Seo KY, Kim EK, Lee HK. Comparison of corneal nerve regeneration and sensitivity between LASIK and laser epithelial keratomileusis. *Am J Ophthalmol*. Vol.141, 2006, 1009–1015.
- 26- Nejima R, Miyata K, Tanabe T, Okamoto F, Hiraoka T, Kiuchi T, Oshika T. Corneal barrier function, tear film stability, and corneal sensation after photorefractive keratectomy and laser in situ keratomileusis. *Am J Ophthalmol*. Vol.139, 2005, 64-71.
- 27- Donnenfeld ED, Ehrenhaus M, Solomon R, Mazurek J, Rozell JC, Perry HD. Effect of hinge width on corneal sensation and dry eye after laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg*. Vol.30,2004, 790-797.
- 28- Michaeli A, Slomovic AR, Sakhichand K, Rootman DS. Effect of laser in situ keratomileusis on tear secretion and corneal sensitivity. *J Refract Surg*. Vol.20, 2004, 379-383.
- 29- Lee JB, Ryu CH, Kim JH, Kim EK, Kim HB. Comparison of tear secretion and tear film instability after photorefractive keratectomy and laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg*. Vol.26, 2000, 1326-1331.
- 30- Benitez-del-Castillo JM, Rio T, Iradier T, Hernández JL, Castillo A, Garcia-Sanchez J. Decrease in tear secretion and corneal sensitivity after laser in situ keratomileusis. *Cornea*. Vol.20, 2001,30-32.