

Original Article

Evaluation of Efficacy of Pterygium Excision on Ocular Higher-order Aberrations

Abdollah Shenasi, Ali MahdaviFard, Ali Asghar Haghighat*

Nikookary Hospital, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

*Corresponding author; E-mail: ali27600@gmail.com

Received: 26 August 2015 Accepted: 4 November 2015 First Published online: 9 December 2017

Med J Tabriz Uni Med Sciences Health Services. 2018 February-March; 39(6):51-56

Abstract

Background: Pterygium causes visual disturbance due to ocular surface irregularity. The convenient method to investigate this irregularity is measurement of ocular aberration. The aim of this study to investigate the impact of pterygium excision with conjunctival autograft together with corneal polishing on ocular higher-order aberrations (HOAs).

Methods: This study was performed on 34 patients with primary nasal pterygium who had an indication for surgical excision in November 2013. All patients underwent a detailed ophthalmologic examination preoperatively and at the third postoperative months. Pterygium excision was performed by the same surgeon. Corneal topography and ocular higher-order aberration were measured by ITRACE.

Results: Numerous parameters including mean value cylinder and spherical refractive error, visual acuity, root mean square values of total HOAs were found to be significantly improved at 3 month after pterygium surgery. There was significant difference between preoperative and postoperative mean refractive cylinder (-6.77 ± 1.08 diopter (D) vs. 2.25 ± 0.34 diopter (D), respectively, $P < 0.0001$). Log Mar best corrected visual acuity (0.11 ± 0.03) was significantly higher than preoperative values (0.04 ± 0.02) ($p < 0.001$). Preoperative mean refractive sphere was 4.92 ± 0.79 diopter (D) which was significantly higher than postoperative refractive sphere 0.66 ± 0.41 diopter (D) ($P < 0.0001$). All parameters (Total, Lo total, Defocus, Astigmatism, Coma, Trefoil: $P < 0.001$ and Ho total: $P = 0.001$ and secondary: $P = 0.04$) except for total spherical aberration ($P = 0.38$) were found to be lower when compared with the preoperative values.. None of the patient harbor against the rule astigmatism preoperatively and a significant scope of with the rule cases changed to oblique astigmatism at 3 month which statistically significant ($P < 0.001$).

Conclusion: Pterygium excision can significantly improve visual acuity and most of the pterygium-induced HOAs.

Keywords: Pterygium, Wave front Analysis, Wave front Aberration, Irregular Astigmatism, Pterygium Surgery

How to cite this article: Shenasi A, MahdaviFard A, Haghighat A.A. [Evaluation of Efficacy of Pterygium Excision on Ocular Higher-order Aberrations]. Med J Tabriz Uni Med Sciences Health Services. 2018 February-March;39(6):51-56. Persian.

مقاله پژوهشی

ارزیابی اثرات اکسیژیون ناخنک بر اعوجاج رده های بالای چشمی

عبد الله شناسی، علی مهدوی فرد، علی اصغر حقیقت*

بیمارستان نیکوکاری، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران
*نویسنده رابط: ایمیل: ali27600@gmail.comدریافت: ۱۳۹۴/۶/۴ پذیرش: ۱۳۹۴/۸/۱۳ انتشار برخط: ۱۳۹۶/۹/۱۸
مجله پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی تبریز. بهمن و اسفند ۱۳۹۶؛ ۳۹(۶): ۵۱-۵۶

چکیده

زمینه: ناخنک یک بیماری شایع Ocular surface بوده که به علت ایجاد نامنظمی سطح قرنیه منجر به اختلال بینائی می شود. متد مناسب جهت بررسی نامنظمی های سطح قرنیه استفاده از Wavefront Aberration می باشد. هدف از این مطالعه بررسی اثر اکسیژیون ناخنک همراه با پرداخت سطح نامنظم قرنیه با روش اتوگرافت ملتحمة ای بر روی Ocular higher order aberration می باشد.

روش کار: این مطالعه روی ۳۴ بیمار با ناخنک نازال اولیه که دارای اندیکاسیون برای اکسیژیون بودند در آذر ماه ۱۳۹۲ انجام گرفت. تمام بیماران تحت معاینه چشمی و تصویربرداری و سپس تحت عمل جراحی قرار گرفتند. توپوگرافی قرنیه و اعوجاج های رده بالا توسط iTrace اندازه گیری گردید. (Tracey Technologies Corp, Hoston, Texas)

یافته ها: پارامترهای متعدد شامل میانگین سیلندر و اسفر، حدت بینائی، اعوجاج های رده بالای سطح قرنیه در ۳ ماه بعد از عمل به طور قابل توجهی بهبود یافتند. میانگین آستیگمات قبل از عمل 6.77 ± 1.08 و بعد از عمل 2.25 ± 0.34 بود ($P < 0.001$). میانگین BCVA به صورت LogMar در قبل از عمل 0.11 ± 0.03 بود که بعد از عمل به مقدار 0.04 ± 0.02 رسیده بود ($P < 0.001$). میانگین اسفر قبل از عمل 4.42 ± 0.79 و بعد از عمل 0.66 ± 0.41 بود ($P < 0.001$). تمام معیارهای RMS (Total, Lo total, Defocus) Coma, Trefoil, Astigmatism با $P < 0.001$ و Ho total با $P = 0.001$ و Secondary Spherical با $P = 0.04$ به جز Spherical با $P = 0.38$ در مقایسه با قبل از عمل پائین بودند. قبل از عمل هیچکدام از بیماران آستیگمات مخالف قاعده نداشتند و درصد قابل توجهی از محورهای موافق قاعده در قبل از عمل به آستیگمات مایل در ۳ ماه بعد از عمل تغییر یافته بودند که از نظر آماری معنی دار بود ($P < 0.001$).

نتیجه گیری: ناخنک نه تنها با تاثیر در تغییرات توپوگرافیک بلکه با افزایش اعوجاج چشمی منجر به اختلال کیفیت دید می شود. جراحی ناخنک با اتوگرافت ملتحمة ای به طور قابل توجهی بیشتر پارامترهای اعوجاج رده های بالای ناشی از ناخنک را بهبود می بخشد.

کلید واژه ها: آستیگمات، اسفر و سیلندر، آرام اس، اتوگرافت، higher order aberration

نحوه استناد به این مقاله: شناسی ع، مهدوی فرد ع، حقیقت ع. ارزیابی اثرات اکسیژیون ناخنک بر اعوجاج رده های بالای چشمی. مجله پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی تبریز. ۱۳۹۶؛ ۳۹(۶): ۵۱-۵۶

حق تألیف برای مؤلفان محفوظ است.

این مقاله با دسترسی آزاد توسط دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی تبریز تحت مجوز کرییتو کامنز (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>) منتشر شده که طبق مفاد آن هرگونه استفاده تنها در صورتی مجاز است که به اثر اصلی به نحو مقتضی استناد و ارجاع داده شده باشد.

مقدمه

عمل چشم‌ها تا اپیتلیزاسیون کامل قرنیه patch شدند. بیماران به مدت ۱۴ روز از قطره کلرامفنیکل ۴ بار در روز استفاده نمودند. موقعی که ترمیم اپیتلیوم کامل گردید قطره بتامتازون روزی ۴ بار شروع گردید و به مدت ۲ هفته با این مقدار ادامه یافته سپس در عرض ۱۲ هفته بتدریج taper گردید. ۳ ماه بعد از عمل معاینه مجلد صورت گرفته، ابرومتري جبهه موج نیز با iTrace به عمل آمد. نوع مطالعه تحلیلی می‌باشد. حجم نمونه بر این اساس تعیین شده است که چون نتایج مطالعه koray و همکاران میانگین Total HOAs در افراد مورد مطالعه بعد از سه ماه پیگیری ۹۳٪ بدست آمده بود، با در نظر گرفتن $a=0/05$ و توان ۸۰ درصد و اختلاف ۰/۲ در میانگین Total HOAs حجم نمونه مورد مطالعه ۳۶ چشم برآورد گردید. مطالعات آماری تمام داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS-17 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و اطلاعات بدست آمده در این مطالعه به صورت میانگین $\pm$ انحراف معیار بیان شده است، نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون Kolmogorov-Smirnov مورد بررسی قرار گرفت. برای مقایسه میانگین متغیرهای نرمال از آزمون Paired Samples Test و جهت مقایسه میانگین متغیرهای غیر نرمال از آزمون Wilcoxon test استفاده شده است. مقدار pvalue کمتر از ۰/۰۵ از نظر آماری معنی‌دار در نظر گرفته شده است.

یافته‌ها

۱۸ مرد (۵۲/۹٪) و ۱۶ زن (۴۷/۱٪) بیمار توسط یک جراح تحت عمل جراحی قرار گرفتند و این ۳۴ بیمار در رنج سنی ۲۲ الی ۶۴ سال بودند (میانگین $\pm$ انحراف معیار: $47/06 \pm 9/5$). بعد از جراحی تمام بیماران از نظر زیبایی مشکلی نداشتند. ۳ ماه بعد از عمل جراحی حدت بینائی اصلاح شده با واحد LogMar ($0/11 \pm 0/03$) به‌طور قابل توجهی بالاتر از مقادیر قبل از عمل ($0/44 \pm 0/02$) بود ($p < 0/001$). میانگین اسفر قبل از عمل با واحد دیوپتر ($4/92 \pm 0/79$) به‌طور قابل توجهی بالاتر از میانگین اسفر بعد از عمل ($0/66 \pm 0/41$) بود ($P < 0/001$) و به‌طور مشابه اختلاف قابل توجهی بین میانگین سیلندر قبل از عمل ۲ در موقع قبل از عمل ۶ بیمار ($17/6$ ٪) آستیگمات نداشتند و ۲۲ بیمار ($64/7$ ٪) آستیگمات موافق قاعده داشتند و هیچکدام از بیماران آستیگمات مخالف قاعده نداشتند و ۶ بیمار نیز آستیگمات مایل داشتند. در ۳ ماه بعد از عمل ۷ بیمار ($20/6$ ٪) بدون آستیگمات، ۷ بیمار ($20/6$ ٪) آستیگمات موافق قاعده و نیز ۷ بیمار ($20/6$ ٪) آستیگمات مخالف قاعده و ۱۳ بیمار ($38/2$ ٪) آستیگمات مایل داشتند. تغییرات اعوجاج رده‌های بالای قبل از عمل ۳ ماه بعد از عمل در جدول ۱ آمده است. در بعد از عمل ارزش RMS برای تمام اعوجاج‌ها به جز اعوجاج اسفریکال نسبت به قبل از عمل پائین بودند.

ناخنک (pterygium) یک چین (fold) بال مانند wing (shape) کونژ بولبار و بافت فیبروواسکولار می‌باشد که به سطح قرنیه گسترش یافته است که معمولاً در کودکان نازال یا تمپورال در شکاف بین پلکی دیده شده، به داخل قرنیه پیشروی می‌کند (۵-). این عارضه بیشتر در افرادی که دوره‌های طولانی کار بیرون از خانه و سن رو به افزایش (تجمع قرار گرفتن در معرض نور خورشید) دارند و افرادی که در محیط‌های پر گرد و خاک یا بادخیز گرم و خشک زندگی یا کار می‌کنند رخ می‌دهد (۸-۶). به جز موارد ایجاد اختلال بینائی ناشی از القا آستیگمات نامنظم، تهاجم به سمت محور بینائی، التهاب راجعه، محدودیت حرکتی و مشکل زیبایی معمولاً ناخنک نیاز به دخالت جراحی ندارد (۱۰-۹). اثر ناخنک بر عملکرد بینایی و پارامترهای انکساری در چند مطالعه ثبت شده است (۱۲-۵ و ۱۰). با وجود این، داده‌های مربوط به علت‌شناسی و مکانیسم‌های پاتوفیزیولوژیک واقعی این عارضه کافی نیستند. مطالعات متعددی اثرات ناخنک را روی رفرکشن و توپوگرافی قرنیه ارزیابی کرده‌اند که این اثرات به صورت تغییرات sphere و astigmatism بوده است. ولی از آنجایی که می‌دانیم آستیگماتسم irregular با اسفر و سیلندر قابل توصیف و ارزیابی نیست (۱۶-۱۳ و ۴). امروزه، ابرومتري چشم روشی دقیق برای ارزیابی جزئیات آستیگماتسم نامنظم است. چند مطالعه رابطه‌ی ناخنک با انحرافات جبهه‌ی موج چشمی و اثر جراحی بر این انحرافات را به ثبت رسانده‌اند (۱۷ و ۱۰ و ۴). این مطالعه برای بررسی آثار جراحی ناخنک با اتوگرافت ملتحمه به همراه پولیش قرنیه در شاخص‌های انکساری و HOAs چشمی طراحی شده است.

روش کار

این مطالعه بدین گونه بود که بیماران با ناخنک نازال مراجعه کننده به درمانگاه‌های بیمارستان نیکوکاری تبریز از تاریخ آذر ماه ۱۳۹۲ تا فروردین ۱۳۹۴ تحت بررسی قرار گرفته و پس از توضیح ماهیت بیماری برگ رضایت از عمل از بیماران اخذ گردید. معاینه چشمی شامل حدت بینائی اصلاح شده، تونومتري، بیومیکروسکوپی با اسلیت لامپ، معاینه فوندوس و ابرومتري قرنیه انجام گردید. بیماران با تاریخچه جراحی سگمان قدامی یا تروما، مصرف داروهای موضعی، تاریخچه استفاده از لنز تماسی، دارای عفونت فعال چشمی، بلفاریت شدید، خشکی چشم، کاتاراکت اسکروز نوکلئار واضح و سایر بیماری‌های سطح چشم از مطالعه خارج شدند. سائز ناخنک با طول افقی ۲ تا ۳/۵ میلی‌متر از لیمبوس نازال تا آپکس ناخنک و پهنای ۵/۱ تا ۷ میلی‌متر در قاعده لیپوس توسط بیم نوروزی نازک اسلیت لامپ اندازه‌گیری گردید. بیماران تحت اکسیژیون ناخنک با اتوگرافت ملتحمه‌ای همراه با پولیش قرنیه قرار گرفتند. جراحی توسط یک جراح صورت گرفت. بعد از

مقایسه با قبل از عمل به طور موثری دید بیماران بهبود یافته بود (۱۲). این یافته مطالعات قبلی همکاران را تأیید می‌کند. (۲۳ و ۲۱ و ۵). همچنین از انواع محورهای آستیگمات مربوط به قبل از عمل ۶۴/۷٪ آستیگمات موافق قاعده، ۱۷/۶٪ آستیگمات مایل، ۰/۰٪ آستیگمات مخالف قاعده بودند که این ترتیب شیوع با یافته‌های Gumus و همکاران مطابقت داشت (۳ و ۱). ولی یافته‌های بعد از عمل مطالعه ما ۳۸/۲٪ آستیگمات مایل، ۲۰/۶٪ به یک میزان مربوط به هر دو آستیگمات موافق و مخالف قاعده بودند. یافته ذکر شده با نتایج مطالعه Gumus و همکاران مغایرت داشت (۱). چون که ترتیب شیوع انواع آستیگمات در مطالعه نویسنده فوق در قبل و بعد از عمل با درصدهای متفاوت نسبت به هم تغییر نیافته بود. به نظر می‌رسد توجیح اینکه چرا در مطالعه ما و نیز همه همکاران قبلی بیشترین میزان آستیگمات مربوط به قبل از عمل را موافق قاعده به خود اختصاص داده است احتمالاً مکانیسم القا آستیگمات در اثر کشیدگی (pulling) مکانیکی که موجب فلت شدن موضعی در مریدین افقی رخ می‌دهد، دخیل باشد (۲۱ و ۹). تفاوتی که از نظر شیوع محورهای آستیگمات به چشم می‌خورد این است که بیشترین تعداد محورها (موافق قاعده) در مطالعه Gumus و همکاران از قبل به بعد از عمل تفاوتی نکرده بود. اما در مطالعه ما یافته‌های زیر قابل توجه بودند: (۱) قبل از عمل هیچکدام از بیماران آستیگمات مخالف قاعده نداشتند (۲) بیشترین موارد از موافق قاعده در قبل از عمل به آستیگمات مایل در بعد از عمل تغییر یافته، از نظر آماری معنی‌دار بود. هر دو یافته فوق با مطالعه Gumus و همکاران مطابقت ندارد. به نظر می‌رسد در مطالعه حاضر عدم وجود آستیگمات مخالف قاعده در قبل از عمل و نیز اختصاص یافتن بیشتر موارد به آستیگمات مایل در بعد از عمل، بیشتر مبتنی بر واقعیت باشد. شاید به دلیل نظریه‌ای که در مطالعات قبلی (۱۳ و ۱۲) راجع به مکانیسم القا آستیگمات در اثر کشیدگی (pulling) مکانیکی در مریدین افقی و برگشت آن بعد از عمل جراحی مطرح شده بود، باشد. زیرا کشش حاصل از آپکس ناخنک در مریدین افقی بعد از عمل آزاد شده و احتمال وجود بیشترین برآیند نیرو در این مریدین کمتر خواهد بود. تأثیر ناخنک بر روی نامنظمی اپتیکی و ایجاد دیستورشن به خوبی نشان داده شده است (۴). عقیده بر آن است که مهم‌ترین منبع کیفیت اپتیکی شامل اعوجاج‌های چشمی هستند (۱۰). اطلاعات ما راجع به تأثیر ناخنک روی اعوجاج‌های چشمی محدود است (۴). هدف این مطالعه توضیح تغییرات ایجاد شده در اعوجاج رده‌های بالا است که متعاقب جراحی ناخنک تحت تأثیر قرار می‌گیرد. یافته‌های ما حاکی از کاهش معنادار مقادیر RMS پارامترهای total، Lo total، Defocus، secondary، Ho total، کما، و تره فویل در دوره پس از عمل در مقایسه با دوره پیش از عمل هستند. اما انحراف اسفریکال تنها انحراف رده بالایی بود که در مطالعه‌ی ما

جدول ۱: میانگین RMS value قبل و ۳ ماه بعد از عمل			
	قبل	۳ ماه بعد از عمل	p-value
Total	۲/۹۸±۰/۴۲	۱/۱۷±۰/۱۶	<۰/۰۰۱*
	۹/۹۲ تا ۰/۱۰	۳/۶۳ تا ۰/۱۲	
LO total	۲/۷۸±۰/۳۹	۱/۰۴±۰/۱۵	<۰/۰۰۱*
	۸/۸۸ تا ۰/۱۰	۳/۴۱ تا ۰/۱۱	
Defocus	-۰/۸۳±۰/۲۷	۰/۱۷±۰/۱۶	<۰/۰۰۱*
	۲/۸۳ تا -۶/۴۴	۲/۴۸ تا -۲/۱۹	
astigmatism	۲/۱۰ ±۰/۳۴	۰/۶۸±۰/۱۱	<۰/۰۰۱*
	۸/۰۹ تا ۰/۰۵	۳/۰۹ تا ۰/۰۴	
HO total	۱/۰۶±۰/۱۸	۰/۴۳±۰/۰۸	۰/۰۰۱*
	۴/۴۴ تا ۰/۰۴	۲/۶۵ تا ۰/۰۴	
Coma	۰/۳۹ ±۰/۰۶	۰/۱۷±۰/۰۲	<۰/۰۰۱**
	۱/۷۲ تا ۰/۰۲	۰/۶۵ تا ۰/۰۱	
Spherical	۰/۰۶ ±۰/۰۴	۰/۰۰۲±۰/۰۲	۰/۳۸
	۰/۶۸ تا -۰/۲۹	۰/۳۳ تا -۰/۵۸	
secondary	۰/۱۶ ±۰/۰۴	۰/۰۹±۰/۰۳	۰/۰۴**
	۰/۸۹ تا ۰/۰۰	۰/۷۶ تا ۰/۰۱	
Trefoil	۰/۷۹ ±۰/۱۵	۰/۲۷±۰/۰۶	<۰/۰۰۱**
	۳/۸۹ تا ۰/۰۳	۱/۷۳ تا ۰/۰۲	
* Paired Samples Test ** Wilcoxon Test			

بحث

ناخنک بیماری شایع سطح چشمی است که موجب ایجاد اثرات جدی‌تری بر عملکرد بینایی می‌شود. چند تا از مطالعه‌های اخیر بر تغییرات توپوگرافیک و انکساری ناشی از ناخنک و پیامدهای بینایی و زیبایی پس از جراحی آن تمرکز کرده‌اند (۱۹-۱۸). علت مختل شدن بینایی توسط ناخنک علاوه بر تهاجم آن به محور بینایی، فلت کردن موضعی قرنیه و ایجاد آستیگمات شدید است (۲۱-۲۰ و ۱۷ و ۱۴). آستیگماتیسم ناشی از ناخنک اغلب به صورت آستیگماتیسم موافق قاعده نشان داده می‌شود (۱۴ و ۸ و ۴). این آستیگماتیسم توسط کشش مکانیکی که منجر به فلت کردن موضعی مریدین افقی در راس ناخنک شده، ایجاد می‌گردد (۱۴). شواهد حاکی از آنند که اکسیژن یون ناخنک می‌تواند منجر به برگشت فلت شدن موضعی قرنیه شود (۲۴-۲۲ و ۱۵ و ۱۳). بنابراین عمل موفق بایستی آستیگماتیسم انکساری ناشی از ناخنک را کاهش داده و حدت بینایی را بهبود بخشد (۲۷-۲۴ و ۲۲ و ۷). Budak، Maheshwari، Oldenburg و همکاران این فرضیه را مطرح کردند که تغییرات توپوگرافیک و مسطح شدن موضعی قرنیه ناشی از تجمع اشک در رأس ناخنک و کشش مکانیکی آن است (۲۸ و ۱۹ و ۹). باوجود این، Yasar و همکاران نشان دادند که اگرچه می‌توان این تغییرات را به تجمع اشک نسبت داد، کشش فیرووسکولار هیچ تأثیری بر تغییرات ناشی از ناخنک ندارد. در این مطالعه میانگین پاور اسفریکال و سیلندر بعد از عمل به طور significant نسبت به قبل از عمل کاهش یافته بود در نتیجه در

کشیدن مشخصات سطح قرنیه و Hartman-Shack در خصوص سنجش مشخصات توتال چشمی مناسب می باشد (۲۹). به همین دلیل ما در مطالعه‌ی خود از iTrace استفاده کردیم تا به جای اعوجاجهای توتال چشمی، اعوجاجهای قرنیه را ارزیابی کنیم.

نتیجه‌گیری

یافته مهم مطالعه ما عدم وجود آستیگمات مخالف قاعده در قبل از عمل بود که در مطالعات قبلی همکاران مشاهده نکردیم ولی تغییر محورهای آستیگمات از موافق قاعده در قبل از عمل به آستیگمات مایل در بعد از عمل در بعضی از مطالعات نیز مشاهده شد. با توجه به کاهش واضح اعوجاج رده‌های بالا ناشی از نامنظمی سطح چشم که ناخنک ایجاد کرده است، عمل جراحی ناخنک با اتوگرافت ملتحمة ای علاوه بر حل مشکل زیبایی و رفع ناراحتی بیماران به طور قابل توجهی بیشتر پارامترهای اعوجاج رده های بالای ناشی از ناخنک و کیفیت بینایی را نیز بهتر می کند.

قدردانی

از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تبریز جهت همکاری در تامین اعتبار لازم در جهت انجام این تحقیق تشکر و قدردانی می شود.

کاهش معنادار نداشت. این یافته‌ها با یافته‌های Gumus و همکاران (۱) مطابقت داشت. به علاوه، نکته مهمی که از مطالعه‌ای همین نویسنده حاصل شده است اینکه تغییرات پیش‌رونده در اعوجاجهای چشمی و stable شدن قرنیه بعد از ۳ ماه از عمل نیز ادامه داشته و تغییرات واضح ثانویه به جراحی ناخنک بعد از یکسال هم متوقف نمی شود (۱). همان طور که می دانید، تغییرات قرنیه‌ای ثانویه ناشی از ناخنک ممکن است پس از جراحی باقی بمانند و حتی آستیگماتیسیم برخی از بیماران پس از جراحی افزایش می یابد. Tomidokoro و همکاران اشاره کردند که به ویژه در موارد دارای ناخنک‌های بزرگ‌تر نمی توان دیستورشن قرنیه را به طور کامل رفع نمود (۱۶). Pesodov و همکاران به این نتیجه رسیدند که تمام رده‌های جبهه موج در چشمهای دارای ناخنک به خصوص trefoil بالا است و نیز این نویسنده متوجه شده بود که برداشتن ناخنک بیشتر HOA ها را از بین برده و ممکن است در بعضی موارد به مقادیر متغیری بسته به سائز ناخنک باقی بماند (۱۷). بنابراین ایشان پیشنهاد داده‌اند که برداشتن زودرس ناخنک قبل از آنکه به ۳ میلی متر برسد اعوجاج باقیمانده را به طور واضحی کاهش می دهد. بنابراین، جراحان را تشویق می کنند پیش از این که اندازه ناخنک به ۴ میلی متر برسد آن را بردارند. بررسی به عمل آمده توسط visser N و همکاران در خصوص مقایسه دستگاه‌های مختلف برای سنجش و تمایز aberration سطح قرنیه از توتال چشمی، به این نتیجه رسیدند که iTrace برای تصویر

References

- Gumus K, Topaktas D, Göktas A, Karakucuk S, Oner A, Mirza GE. The change in ocular higher-order aberrations after pterygium excision with conjunctival autograft: a 1-year prospective clinical trial. *Cornea* 2012; **31**(12): 1428-1431. doi: 10.1097/ico.0b013e3182431465
- Coroneo MT, Di Girolamo N, Wakefield D. The pathogenesis of pterygia. *Curr Opin Ophthalmol* 1999; **10**: 282-288. doi: 10.1097/00055735-199908000-00011
- Saleem MI, Channar MS, Saleem MF. Effects of pterygium excision on corneal curvatures. *Pak J Med Sci* 2011; **27**: 325-328. doi: 10.12669/pjms.306.5191
- Zare M, Zarei-Ghanavati S, Ansari-Astaneh MR, Baradaran-Rafiee A, Einolahi B. Effects of pterygium on ocular aberrations. *Cornea* 2010; **29**: 1232-1235. doi: 10.1097/01.ico.0000388050.91055.c9
- Khan FA, Niazi SPK, Khan DA. The Impact of Pterygium Excision on Corneal Astigmatism. *Journal of the college of Physicians and Surgeons- Pakistan. JCPSP* 2014; **24**(6): 404-407. doi: 10.18535/jmscr/v3i9.17
- Taylor HR, West S, Munoz B. The long-term effects of visible light on the eye. *Arch Ophthalmol* 1992; **110**: 99-104. doi: 10.1001/archophth.1992.01080130101035
- Moran DJ, Hollows FC. Pterygium and ultraviolet radiation: A positive correlation. *Br J Ophthalmol* 1984; **68**: 343-346. doi: 10.1136/bjo.68.5.343
- Razmjoo H, Vaezi M-H, Peyman A, Koosha N, Mohammadi Z, Alavirad M. The effect of pterygium surgery on wavefront analysis. *Advanced Biomedical Research* 2014; **3**: 196. doi: 10.4103/2277-9175.139126
- Oldenburg JB, Garbus J, McDonnell JM, McDonnell PJ. Conjunctival pterygia. Mechanism of corneal topographic changes. *Cornea* 1990; **9**: 200-204. doi: 10.1097/00003226-199007000-00004
- Gumus K, Erkilic K, Topaktas D, Colin J. Effect of pterygia on refractive indices, corneal topography, and ocular aberrations. *Cornea* 2011; **30**(1): 24-29. doi: 10.1097/ico.0b013e3181dc814e
- Wu P-L, Kuo C-N, Hsu H-L, Lai C-H. Effect of Pterygium Surgery on Refractive Spherocylinder Power and Corneal Topography. *Ophthalmic surgery, lasers & imaging. The official journal of the International Society for Imaging in the Eye* 2008; **40**(1): 32-37. doi: 10.3928/15428877-20090101-20
- Yasar T, Ozdemir M, Cinal A, Demirok A, Ilhan B, Durmus AC. Effects of fibro vascular traction and pooling of tears on corneal topographic changes induced by pterygium. *Eye (Lond)* 2003; **17**: 492-496. doi: 10.1038/sj.eye.6700377

13. Fong KS, Balakrishnan V, Chee SP, Tan DT. Refractive change following pterygium surgery. *CLAO J* 1998; **24**: 115-117. doi: 10.1016/s0886-3350(98)80223-x
14. Lin A, Stern G. Correlation between pterygium size and induced corneal astigmatism. *Cornea* 1998; **17**: 28-30. doi: 10.1097/00003226-199801000-00005
15. Tomidokoro A, Miyata K, Sakaguchi Y, Samejima T, Tokunaga T, Oshika T. Effects of pterygium on corneal spherical power and astigmatism. *Ophthalmology* 2000; **107**: 1568-1571. doi: 10.1016/s0161-6420(00)00219-0
16. Tomidokoro A, Oshika T, Amano S, Eguchi K, Eguchi S. Quantitative analysis of regular and irregular astigmatism induced by pterygium. *Cornea* 1999; **18**: 412-415. doi: 10.1097/00003226-199907000-00004
17. Pesudovs K, Figueiredo FC. Corneal first surface wavefront aberrations before and after pterygium surgery. *J Refract Surg* 2006; **22**: 921-925. doi: 10.1016/j.jcrs.2007.11.056
18. Cinal A, Yasar T, Demirok A, Topuz H. The effect of pterygium surgery on corneal topography. *Ophthalmic Surg Lasers* 2001; **32**: 35-40. doi: 10.3928/15428877-20100215-13
19. Budak K, Khater TT, Friedman NJ, Koch DD. Corneal topographic changes induced by excision of perilimbal lesions. *Ophthalmic Surg Lasers* 1999; **30**: 458-464. doi: 10.1016/s0886-3350(99)00036-x
20. Bahar I, Loya N, Weinberger D, Avisar R. Effect of pterygium surgery on corneal topography: A prospective study. *Cornea* 2004; **23**: 113-117. doi: 10.1097/00003226-200403000-00002
21. Popat KB, Sheth HK, Vyas VJ, Rangoonwala MM, Sheth RK, Shah JC. A study on changes in keratometry readings and astigmatism induced by pterygium before and after pterygium excision surgery. *Journal of Research in Medical and Dental Science* 2014; **2**: 37-42. doi: 10.5455/jrmds.2014239
22. Shelke E, Kawalkar U, Wankar R, Nandedkar V, Khaire B, Gosavi V. Effect of Pterygium Excision on Pterygium Induced Astigmatism and Visual Acuity. *International Journal of Advanced Health Sciences* 2014; **1**(8): 1-3. doi: 10.18231/2455-8478.2017.0041
23. Oh JY, Wee WR. The effect of pterygium surgery on contrast sensitivity and corneal topographic changes. *Clin Ophthalmol* 2010; **4**: 315-319. doi: 10.2147/opth.s9870
24. Yilmaz S, Yuksel T, Maden A. Corneal topographic changes after four types of pterygium surgery. *J Refract Surg* 2008; **24**: 160-165. doi: 10.2147/opth.s9870
25. Yagmur M, Ozcan AA, Sari S, Ersöz TR. Visual acuity and corneal topographic changes related with pterygium surgery. *J Refract Surg* 2005; **21**: 166-170. doi: 10.2147/opth.s9870
26. Oltulu R, Demirel S, Sarac O, Ozer MD. Evaluation of Corneal and Anterior Chamber Changes Following Pterygium Surgery Using a Pentacam Scheimplug System: A Prospective Study. *Seminars in Ophthalmology* 2013; **28**(4): 206-209. doi: 10.3109/08820538.2012.760617
27. Errais K, Bouden J, Mili-Boussen I. Effect of pterygium surgery on corneal topography. *Eur J Ophthalmol* 2008; **18**: 177-181. doi: 10.1038/eye.2009.337
28. Maheshwari S. Effect of pterygium excision on pterygium induced astigmatism. *Indian J Ophthalmol* 2003; **51**: 187-188. doi: 10.4103/0301-4738.33829
29. Visser N, Berendschot TT, Verbakel F, Tan AN, de Brabander J, Nuijts RM. Evaluation of the comparability and repeatability of four wavefront aberrometers. *Investigative ophthalmology & visual science* 2010; **52**(3): 1302-1311. doi: 10.1167/iovs.10-5841