Repeatability and Agreement of Anterior Corneal Curvature Measurement susing Orbscan and Eyesys Instruments in Keratoconic Eyes

Kianpoor P[1], Mirzajani A[2], Jafarzadehpur E[3], Khabazkhoob M[4], Pakbin M,[5] Yekta A.A[6]

Abstract

Purpose: The anterior corneal curvature has important role in diagnosis and management of keratoconus. The purpose of the present study is to determine the repeatability of anterior curvature of 5 corneal rings (1-5 mm from the corneal center) in keratoconus patients obtained by the Orbscan and Eyesys instruments and to determine the level of agreement of curvature measurements between two instruments.

Methods: In this prospective study, anterior curvatures of 5 corneal rings were measured using Orbscan and Eyesys in 48 right eyes of 48 keratoconic patients. The mean age of patients was 31.6±4.7 and the grades of keratoconus of patients according to the maximum keratometry were mild (≤50 D), moderate (50-55D) and severe (≥55D). Statistical analysis was performed using Intraclass Correlation Coefficient and Repeated measures ANOVA for repeatability of each device. Pearson's correlation coefficient, paired t test and Bland-Altman plot were also used for comparison of two techniques.

Results: In this study, the ICC showed high repeatability for measurements of each devices (ICC Eyesys=0.99, ICC Orbscan≥0.95, $p<0.0001$) in all corneal rings. According to repeated measures ANOVA, there was no significant difference between the repeated measurements of each device in all corneal rings. The Pearson's correlation analysis showed high correlation between the measurements of Orbscan and those of Eyesys ($r\geq0.84$, $p<0.0001$) in all rings. According to the paired t test, there was a significant difference in curvature measurements of Eyesys and those of Orbscan in all corneal rings ($p<0.001$). Also, the Bland-Altman plots showed low agreement between curvature measurements of two devices in all corneal rings.

Conclusion: The present study showed that the anterior curvature measurements obtained by each of Orbscan and Eyesys instruments were repeatable in all corneal rings. Anterior curvature measurements of 5corneal rings obtained by Eyesys were steeper than those obtained by Orbscan and the two devices could not be replaced for anterior corneal curvature measurement in keratoconic eyes.

Keywords: Anterior corneal curvature, Orbscan, Eyesys, Keratoconus

Received: 2018.07.14 Accepted: 2019.05.22

بررسی تکرارپذیری و توافق مقادیر انحنای قدامی قرنیه اندازه‌گیری شده با استفاده از دستگاه ارب اسکن و Eyesys در چشم های مبتلا به کراتوکونوس

پروین کیان پور[۱]، علی میرزاجانی[۲]، ابراهیم جعفرزاده پور[۳]، مهدی خبازخوب[۴]، مژگان پاکبین[۵]، عباسعلی یکتا[۶]

هدف: انحنای قدامی قرنیه نقش مهمی در تشخیص و درمان کراتوکونوس دارد. هدف مطالعه ی حاضر تعیین تکرارپذیری انحنای قدامی ۵ حلقه قرنیه (۵-۱ میلی متری از مرکز قرنیه) در بیماران کراتوکونوس با هریک از دستگاه های ارب اسکن و Eyesys و تعیین میزان توافق مقادیر انحنایی بین دو دستگاه می باشد.

روش بررسی: در این مطالعه ، انحناهای قدامی ۵ حلقه‌ی قرنیه با ارب اسکن و Eyesys در ۴۸ چشم راست از ۴۸ بیمار مبتلا به کراتوکونوس اندازه گیری شد. درجه ی شدت کراتوکونوس بیماران بر اساس مقدار کراتومتری ماکزیمم شامل خفیف (دیوپتر ۵۰≤)، متوسط (دیوپتر ۵۵-۵۰) و شدید (دیوپتر ۵۵≤) تقسیم بندی شد.

برای نشان دادن توافق بین دستگاه ها و تکرار پذیری هر دستگاه از (Intraclass Correlation Coefficient; ICC) و آنالیز واریانس داده های تکراری و نمودار Bland-Altman استفاده شد.

یافته ها: در این مطالعه، تکرارپذیری بالایی برای مقادیر هر دستگاه در همه ی حلقه های قرنیه نشان داده شد (برای ارب اسکن حداقل ۰/۹۵ و برای Eyesys حداقل ۰/۹۹، $p<۰/۰۰۰۱$). براساس آنالیز واریانس داده های تکراری، اختلاف معناداری بین مقادیر تکرار شده ی هر دستگاه در همه‌ی حلقه های قرنیه وجود نداشت. همبستگی بالایی بین مقادیر ارب اسکن با مقادیر Eyesys در همه ی حلقه های قرنیه نشان داد ($r\geq ۰/۸۴$، $p<۰/۰۰۰۱$). براساس آزمون تی زوجی بین مقادیر انحنایی Eyesys و ارب اسکن اختلاف معناداری وجود داشت ($p<۰/۰۰۱$).

نتیجه گیری: مطالعه ی حاضر نشان داد که مقادیر انحنایی قدامی بدست آمده با هر یک از دستگاه های ارب اسکن و Eyesys در همه ی حلقه های قرنیه تکرار پذیر بودند. مقادیر انحنای قدامی بدست آمده با Eyesys در ۵ حلقه ی قرنیه استیپ تر از مقادیر بدست آمده با ارب اسکن بودند و دو دستگاه در اندازه‌گیری انحنای قدامی قرنیه در چشم های مبتلا به کراتوکونوس قابلیت جایگزینی با یکدیگر را نداشتند.

کلمات کلیدی: انحنا قدامی قرنیه، ارب اسکن، Eyesys ، کراتوکونوس

نویسنده مسئول: علی میرزاجانی، mirzajani.a@iums.ac.ir، ORCID: 0000-0002-5087-6743

آدرس: تهران، بلوارمیرداماد، میدان مادر، خیابان شاه نظری، کوچه مددکاران، دانشکده علوم توانبخشی، گروه اپتومتری

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد اپتومتری، گروه اپتومتری، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

۲- دانشیار گروه اپتومتری، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

۳- استاد گروه اپتومتری، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

۴- دکترای تخصصی، مرکز تحقیقات اپیدمیولوژی بیماریهای چشم نور، بیمارستان چشم پزشکی نور، تهران، ایران

۵- دانشجوی دکترای تخصصی، مرکز تحقیقات اپیدمیولوژی بیماری های چشم نور، بیمارستان چشم پزشکی نور، تهران، ایران

۶- استاد گروه اپتومتری، دانشکده علوم پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

مقدمه

انحنای قدامی قرنیه یکی از اندازه گیری های مهم برای تعیین مشخصات اپتیکی قرنیه می‌باشد (۱). عکس انحنای قدامی (شعاع انحنا) برای جایگذاری لنز تماسی، آنالیز خطاهای چشمی و جراحی انکساری و تشخیص و درمان کراتوکونوس مهم می‌باشد (۱). دستگاه های زیادی انحنای قدامی چشم را اندازه می‌گیرند از جمله این دستگاه ها کراتومتر، IOL MASTER و دستگاه های توپوگرافی می باشد (۱). کراتومتر فقط انحنای قدامی در ناحیه‌ی ۳ میلی متری مرکز قرنیه را مشخص می‌کند (۲) اما در دستگاه های دیگر انحنای قدامی قرنیه در سایر نقاط سطح قرنیه نیز مشخص می‌شود. امروزه استفاده از دستگاه های توپوگرافی به منظور تعیین انحنای قدامی قرنیه رایج شده است. دستگاه Eyesys و ارب اسکن از جمله دستگاه های توپوگرافی می باشند که در کلینیک - های چشم برای تعیین انحنای قدامی قرنیه مورد استفاده قرار می‌گیرند. دستگاه Eyesys براساس اصل پلاسیدو دیسک عمل می‌کند. در روش پلاسیدو دیسک یک دسته حلقه های نورانی هم مرکز به بخش قدام قرنیه پروجکت می شود و شکل یا انحنای قرنیه به صورت مستقیم براساس انحنای دیوپتری هزاران نقطه موجود در هر حلقه اندازه‌گیری می‌شود. سیستم های توپوگرافی پلاسیدو دیسک دو نوع می‌باشند: مخروط بزرگ (Large Cone) و مخروط کوچک (Small Cone). در سیستم های مخروط کوچک حلقه‌های بیشتری به قرنیه پروجکت می شود و فاصله ی کاری این سیستم ها نسبت به سیستم های مخروط بزرگ کمتر است (۳). سیستم های مخروط بزرگ به خاطر مسدود شدن حلقه ها توسط بینی و ابرو و همچنین کم بودن رزولوشن فضایی، کمتر قرنیه را می - پوشانند و نسبت به خطاهای کانونی حساسیت کمتری دارند (۴). Eyesys یک نمونه از سیستم های مخروط بزرگ می باشد.

دستگاه ارب اسکن از روش اسلیت اسکن برای توپوگرافی قرنیه استفاده می‌کند. ارب اسکن با استفاده از این روش به طور مستقیم ارتفاع سطح قدامی وخلفی قرنیه را اندازه می‌گیرد. دو اسکن عمودی از طریق ۴۰

اسلیت اپتیکی (۲۰ اسلیت از سمت راست و ۲۰ اسلیت از سمت چپ) به قرنیه در یک زاویه ثابت (۴۵ درجه) نسبت به محور دستگاه پروجکت می شود سپس با دوربین ویدیویی دیجیتال از این اسلیت‌ها تصویربرداری شده و لبه های قدامی وخلفی این اسلیت‌ها آنالیز می‌شوند سپس از داده های نقاط بدست آمده از هر اسلیت، برای تبدیل به داده های انحنایی سطح بخش قدامی و خلفی قرنیه استفاده می شود (۵). این تفاوت روش اندازه‌گیری انحنا در دو دستگاه ممکن است سبب تفاوت انحنای بدست آمده با دو دستگاه شود. مطالعاتی که تا کنون در زمینه ی مقایسه ی دو دستگاه ارب اسکن و Eyesys انجام شده است پارامترهایی مانند دیامتر قرنیه (۶) و شعاع انحنای رأس قرنیه (۷) را بررسی کرده اند و این بررسی را فقط در قرنیه های نرمال انجام داده اند و هیچ مطالعه ای انحنای قدامی قرنیه را در حلقه‌های مرکزی و محیطی قرنیه بررسی نکرده است. به دلیل اهمیت انحنای قدامی قرنیه در روند تشخیص و درمان کراتوکونوس (۸) هدف از انجام مطالعه حاضر بررسی توافق و تکرار پذیری دو دستگاه در اندازه گیری حلقه‌های مرکزی و محیطی قرنیه در افراد مبتلا به کراتوکونوس میباشد.

روش بررسی

۴۸ چشم راست از ۴۸ فرد (۱۴زن و ۳۴ مرد) مبتلا به کراتوکونوس مراجعه کننده به بیمارستان چشم پزشکی نور و داوطلب شرکت در این مطالعه انتخاب شدند. انتخاب نمونه ها به روش آسان صورت گرفت. روش محاسبه حجم نمونه نیز براساس مطالعات قبلی با استفاده از نرم افزارG Power انجام گرفت (روش محاسبه حجم نمونه به صورت کامل در پیوست آورده شده است). از همه‌ی افراد شرکت کننده در این مطالعه رضایت نامه کتبی با حفظ رعایت اصول اخلاقی بیانیه Helsinki گرفته شد. روش اجرای این تحقیق توسط کمیته ی اخلاقی دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران تصویب شد.

معیار ورود به مطالعه، داشتن کراتوکونوس بر اساس نشانه های بیومیکروسپی مانند وجود استریا، حلقه‌ی فلیشر و نشانه های توپوگرافی طبق معیار Rabinowitz/McDonnel (کراتومتری مرکزی بیشتر از ۴۷/۸۰ و I-S value بیشتر از ۱/۹) (۹) و با تایید نظر متخصص سگمان قدامی چشم و معیارهای خروج از مطالعه شامل هر گونه سابقه جراحی چشمی، اسکار یا بیماری فعال قرنیه ای بود. قبل از انجام تصویربرداری، از افراد شرکت کننده ای که از لنزهای تماسی استفاده می کردند درخواست شد که استفاده از لنزهای تماسی سخت را ۳ هفته قبل از آزمایش و لنزهای تماسی نرم را ۱ هفته قبل از آزمایش قطع کنند. پس از انتخاب افراد مبتلا به کراتوکونوس، از چشم راست هر یک از این افراد سه مرتبه عکس با هر یک از دستگاه های ارب اسکن و Eyesys توسط اپتومتریست مجرب گرفته شد.

بعد از تصویربرداری با هریک از دستگاه های ارب اسکن و Eyesys، نقشه‌ی انحنای محوری هر دستگاه مدنظر قرارداده شد و ۵ حلقه از قرنیه به فاصله ی ۵-۱ میلی متری از مرکز قرنیه در این نقشه ها تعیین نموده و در هر یک از این حلقه‌ها ۴ نقطه در راستای ۴۵،۱۳۵،۲۲۵،۳۱۵ مشخص کرده و انحنای قرنیه را در این نقاط بدست آورده و میانگین انحنای این ۴ نقطه را به عنوان انحنای هر حلقه مد نظر قرار دادیم. آنالیز آماری داده ها با نرم افزار SPSS ورژن ۱۶ انجام گردید. تکرارپذیری مقادیر انحنایی هر دستگاه با استفاده از ضریب همبستگی بین کلاسی و آزمون آنالیز واریانس بین داده های تکراری تعیین شد. همبستگی بین مقادیر انحنای دو دستگاه با ضریب همبستگی پیرسون و توافق بین مقادیر انحنای دو دستگاه با آزمون تی زوجی و نمودارهای Bland-Altman مشخص گردید. سطح معنی داری آزمون آنالیز واریانس داده های تکراری برابر α=۰/۰۵ و بقیه ی آزمون ها برابر با α =۰/۰۱ بود.

یافته ها

در این مطالعه، انحنای قدامی قرنیه چشم راست ۴۸بیمار کراتوکونوس که شامل (۲۹/۱۶٪)۱۴ زن و (۷۰/۸۴٪) ۳۴ مرد با میانگین سنی ۴/۷±۳۱/۶ (۴۰-۲۱) بودند، در ۵ حلقه‌ی ۵-۱میلی متری از مرکز قرنیه توسط دستگاه ارب اسکن و Eyesys اندازه‌گیری شد. درجه ی کراتوکونوس بیماران براساس کراتومتری حداکثر شامل خفیف (دیوپتر ≤۵۰)، متوسط (دیوپتر ۵۵-۵۰) و شدید (دیوپتر ≥۵۵) بود. مقادیر انحنایی اندازه گیری شده با دستگاه Eyesys و ارب اسکن در جدول ۲-۱ آورده شده است.

ضریب همبستگی بین کلاسی بین سه بار اندازه گیری

جدول ۱: مقادیر انحنایی اندازه‌گیری شده با دستگاه Eyesys در ۵ حلقه قرنیه (واحد انحنا:دیوپتر(D))

ارب اسکن	اندازه‌گیری اول میانگین± انحراف‌معیار	محدوده ی اندازه‌گیری اول	اندازه‌گیری دوم میانگین± انحراف‌معیار	محدوده‌ی اندازه‌گیری دوم	اندازه‌گیری سوم میانگین± انحراف‌معیار	محدوده ی اندازه‌گیری سوم	ICC*	p- مقدار (آزمون داده‌های تکراری آنوا)
حلقه ۱ میلی متری	۴۷/۵۹±۳/۱۹	۳۸/۵۰-۵۰/۵۰	۴۷/۶۳±۳/۲۱	۳۸/۸۷-۵۰/۵۰	۴۷/۵۲±۳/۲۶	۳۸/۳۷-۵۰/۵۰	۰/۹۹	۰/۳۰۲
حلقه ۲ میلی متری	۴۷/۴۰±۳/۰۵	۳۸/۵۰-۵۰/۵۰	۴۷/۴۰±۳/۰۴	۳۸/۵۰-۵۰/۵۰	۴۷/۴۲۹±۳/۱۲	۳۸/۳۷-۵۰/۵۰	۰/۹۹	۰/۲۶۵
حلقه ۳ میلی متری	۴۷/۰۰±۲/۸۷	۳۸/۶۲-۵۰/۵۰	۴۷/۰۲±۲/۸۹	۳۸/۱۲-۵۰/۵۰	۴۶/۹۲±۲/۹۱	۳۸/۵۰-۵۰/۵۰	۰/۹۹	۰/۲۵۶
حلقه ۴ میلی متری	۴۶/۵۲±۲/۶۷	۳۸/۷۵-۵۰/۵۰	۴۶/۵۱±۲/۶۹	۳۸/۰۰-۵۰/۵۰	۴۶/۴۶±۲/۷۳	۳۸/۶۲-۵۰/۵۰	۰/۹۵	۰/۵۱۰
حلقه ۵ میلی متری	۴۵/۹۷±۲/۵۰	۳۹/۰۰-۵۰/۵۰	۴۶/۰۴±۲/۵۵	۳۸/۳۷-۵۰/۵۰	۴۶/۰۱±۲/۶۳	۳۸/۷۵-۵۰/۵۰	۰/۹۹	۰/۶۵۸

*Intraclass Correlation Coefficient:ICC

جدول۲: مقادیر انحنایی اندازه‌گیری شده با دستگاه ارب اسکن در ۵ حلقه قرنیه (واحد انحنا: دیوپتر (D))

ارب اسکن	اندازه‌گیری اول میانگین± انحراف‌معیار	محدوده ی اندازه‌گیری اول	اندازه‌گیری دوم میانگین± انحراف‌معیار	محدوده ی اندازه‌گیری دوم	اندازه‌گیری سوم میانگین± انحراف‌معیار	محدوده ی اندازه‌گیری سوم	ICC*	p مقدار (آزمون داده‌های تکراری آنوا)
حلقه ۱ میلی متری	۴۷/۵۹±۳/۱۹	۳۸/۵۰-۵۰/۵۰	۴۷/۶۳±۳/۲۱	۳۸/۸۷-۵۰/۵۰	۴۷/۵۲±۳/۲۶	۳۸/۳۷-۵۰/۵۰	۰/۹۹	۰/۳۰۲
حلقه ۲ میلی متری	۴۷/۴۰±۳/۰۵	۳۸/۵۰-۵۰/۵۰	۴۷/۴۰±۳/۰۴	۳۸/۵۰-۵۰/۵۰	۴۷/۴۲۹±۳/۱۲	۳۸/۳۷-۵۰/۵۰	۰/۹۹	۰/۲۶۵
حلقه ۳ میلی متری	۴۷/۰۰±۲/۸۷	۳۸/۶۲-۵۰/۵۰	۴۷/۰۲±۲/۸۹	۳۸/۱۲-۵۰/۵۰	۴۶/۹۲±۲/۹۱	۳۸/۵۰-۵۰/۵۰	۰/۹۹	۰/۲۵۶
حلقه ۴ میلی متری	۴۶/۵۲±۲/۶۷	۳۸/۷۵-۵۰/۵۰	۴۶/۵۱±۲/۶۹	۳۸/۰۰-۵۰/۵۰	۴۶/۴۶±۲/۷۳	۳۸/۶۲-۵۰/۵۰	۰/۹۵	۰/۵۱۰
حلقه ۵ میلی متری	۴۵/۹۷±۲/۵۰	۳۹/۰۰-۵۰/۵۰	۴۶/۰۴±۲/۵۵	۳۸/۳۷-۵۰/۵۰	۴۶/۰۱±۲/۶۳	۳۸/۷۵-۵۰/۵۰	۰/۹۹	۰/۶۵۸

*Intraclass Correlation Coefficient:ICC (ضریب همبستگی بین کلاسی)، مقدار P کمتر از ۵٪ معنی داری در نظر گرفته شد.

انحنا در همه ی حلقه های قرنیه با دستگاه Eyesys ۰/۹۹ و با دستگاه ارب اسکن ≥۰/۹۵ بدست آمد (p<۰/۰۰۱). نرمال بودن داده ها با تست کولموگروف – اسمیرنوف بررسی و مشخص شد که توزیع داده های اندازه گیری شده در هر حلقه برای هر دستگاه نرمال می باشد همچنین واریانس خطاها در هر حلقه ثابت بود. نتایج مربوط به آزمون آنالیز واریانس داده های تکراری، تفاوت معناداری از نظر آماری بین سه بار اندازه‌گیری مقادیر انحنایی با هر دستگاه در همه‌ی حلقه‌های قرنیه، نشان نداد (جدول۲-۱). طبق آنالیز همبستگی پیرسون، همبستگی معناداری از نظر آماری بین انحناهای اندازه گیری شده دو دستگاه در همه‌ی حلقه‌های قرنیه یافت شد (حداقل ضریب همبستگی ۰/۸۴و p<۰/۰۰۱). آزمون تی‌زوجی نشان داد که در همه ی حلقه های قرنیه اختلاف معنادار آماری بین میانگین مقادیر انحنایی دو دستگاه ارب اسکن و Eyesys دیده می‌شود (p<۰/۰۰۱) و دستگاه Eyesys مقادیر انحنایی را بیشتر (استیپ تر) از دستگاه ارب اسکن نشان می دهد. نمودارهای Bland-Altman نشان دادند که توافق مقادیر انحنایی بین دو دستگاه ارب اسکن و Eyesys در همه‌ی حلقه های قرنیه کم می باشد. با توجه به این نمودارها در قرنیه های با انحنای کمتر از ۴۸ دیوپتر اختلاف مقادیر انحنایی بین دو دستگاه در همه ی حلقه های قرنیه کمتر و توافق بین دو دستگاه بهتر اما در قرنیه های با انحنای بیشتر از ۴۸ دیوپتر این اختلاف بین دو دستگاه در همه ی حلقه های قرنیه بیشتر و توافق بین دو دستگاه بیشتر دیده شد (شکل ۱).

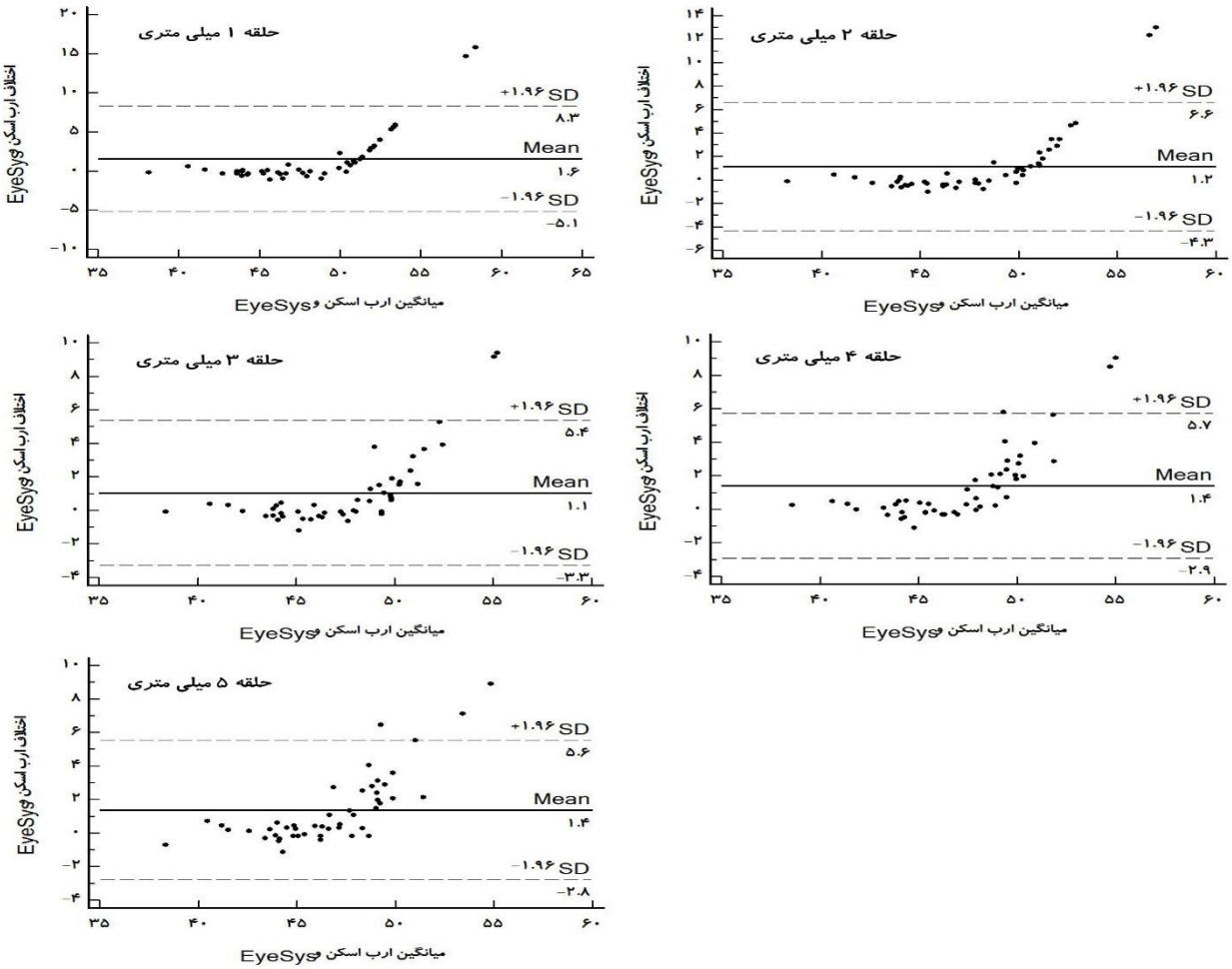
بحث و نتیجه گیری

تعیین دقیق انحنای قدامی قرنیه در نواحی مختلف قرنیه نقش مهمی در تشخیص، پیشرفت و حتی اصلاح کراتوکونوس دارد. با توجه به پیشرفت دانش توپوگرافی و

جدول۳: اختلاف بین مقادیر انحنایی دو دستگاه Eyesys و ارب اسکن در ۵ حلقه قرنیه

Eyesys و ارب اسکن	حلقه ۱ میلی متری	حلقه۲ میلی متری	حلقه۳ میلی متری	حلقه۴ میلی متری	حلقه۵ میلی متری
انحراف معیار± میانگین	۱/۶۳±۳/۳۸	۱/۱۴±۲/۷۵	۱/۰۵±۲/۲۱	۱/۴۵±۲/۲۶	۱/۳۷±۲/۱۶
p- مقدار	۰/۰۰۲	۰/۰۰۶	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱

*مقدار P کمتر از ۵٪ معنی داری در نظر گرفته شد.



شکل۱: توافق بین Eyesys و ارب اسکن در ۵ حلقه‌ی قرنیه توسط نمودار Bland-Altman

ایجاد روش های مختلف برای تعیین انحنای قدامی قرنیه، بررسی اعتبار هر روش و مقایسه ی روش ها با هم اهمیت می یابد. بر اساس دانش ما تا کنون هیچ مطالعه ای مقادیر انحنایی در ۵ حلقه ی قرینه را بین دو دستگاه Eyesys و ارب اسکن در افراد مبتلا به کراتوکونوس بررسی نکرده است. هدف مطالعه ی حاضر، تعیین تکرارپذیری مقادیر انحنایی قرنیه در ۵ حلقه ی قرنیه با هر یک از دستگاه های ارب اسکن و Eyesys و همچنین مقایسه ی مقادیر انحنایی تعیین شده توسط دو دستگاه با یکدیگر در افراد مبتلا به کراتوکونوس می باشد. نتیجه ی مطالعه ی حاضر نشان داد که مقادیر انحنایی بدست آمده با دو دستگاه در همه ی حلقه های قرنیه تکرارپذیر هستند. یافته های مربوط به تکرارپذیری انحنای قدامی ناحیه ی ۳ میلی متری قرنیه دو دستگاه ارب اسکن و Eyesys بسیار نزدیک به یافته های مطالعه ی هاشمی بود، البته هاشمی (۱۰) فقط تکرار پذیری انحنای قدامی ناحیه‌ی ۳ میلی متری قرنیه با استفاده از هر دستگاه ارب اسکن و Eyesys را مورد برررسی قرار داد و تکرار پذیری

انحنای قدامی بقیه نواحی قرنیه را گزارش نداد اما در مطالعه ی حاضر علاوه بر تکرارپذیری انحنای قدامی در ناحیه ی ۳ میلی متری، انحنای قدامی در بقیه‌ی نواحی شامل ۵-۱میلی متری قرنیه را بررسی کردیم. علت بررسی تکرارپذیری انحنای قدامی در این نواحی، اهمیت تکرارپذیر بودن انحنای قدامی بدست آمده با دو دستگاه ارب اسکن و Eyesys در نواحی دیگر قرنیه در فیت کنتاکت لنز برای بیماران کراتوکونوسی (۱۱) می باشد.

بر اساس نتایج مطالعه ی حاضر، با وجود همبستگی بالا بین مقادیر انحنایی دو دستگاه در همه ی حلقه های قرنیه، تفاوت معنادار آماری بین مقادیر دو دستگاه ارب اسکن و Eyesys وجود داشت و دستگاه Eyesys انحنای قدامی را در همه ی حلقه های قرنیه بیشتر (استیپ‌تر) از ارب اسکن نشان داد. علت تفاوت مقادیر دو دستگاه و همچنین علت بیشتر شدن مقادیر Eyesys نسبت به ارب اسکن به صورت دقیق مشخص نیست اما شاید بتوان گفت که متفاوت بودن تکنولوژهای به کار رفته در دو دستگاه باعث تفاوت داده های حاصل از دو دستگاه شده است. وجود تفاوت بین مقادیر انحنایی ناحیه‌ی ۳ میلی متری قرنیه دو دستگاه ارب اسکن و Eyesys در مطالعه ی Douthwaite WA (۷) نیز گزارش شده است؛ البته این تفاوت بسیار کمتر از تفاوت مشاهده شده در مطالعه ی ما بوده است. یکی از دلایل احتمالی اختلاف نتیجه ی مطالعه‌ی حاضر با مطالعه ی Douthwaite WA در خصوص میزان تفاوت مقادیر حاصل از دو دستگاه، متفاوت بودن قرنیه های مورد بررسی در دو مطالعه می‌باشد؛ در مطالعه ی Douthwaite WA قرنیه های نرمال مورد بررسی قرار گرفته است؛ قابل ذکر است در قرنیه های کراتوکونوسی به خاطر افزایش خطای اندازه‌گیری (۱۰)، تفاوت مقادیر انحنایی حاصل از دو دستگاه بیشتر می شود.

مطالعه ی حاضر میزان تفاوت دو دستگاه را در تعیین مقادیر انحنایی در قرنیه های با انحنای کمتر از ۴۸ دیوپتر نسبت به قرنیه های با انحنای بیشتر از ۴۸ دیوپتر بیشتر نشان داد که با توجه به این نتیجه شاید بتوان گفت که هرچه انحنای قرنیه بیشتر باشد تفاوت دو دستگاه در تعیین مقادیر انحنایی قرنیه بیشتر و از نظر کلینیکی قابل ملاحظه می شود. در نهایت با توجه به تفاوت دو دستگاه و بیشتر نشان دادن مقادیر انحنایی توسط دستگاه Eyesys نسبت به ارب اسکن، میزان این تفاوت باید در روند تشخیص و مانیتورینگ کراتوکونوس در نظر گرفته شود چرا که این بیشتر نشان دادن انحنا، می تواند به اشتباه، تشخیص کراتوکونوس و یا پیشرفت کراتوکونوس را به معاینه گر دهد. بنابراین معاینه گران باید برای تشخیص کراتوکونوس علاوه بر انحنا، از سایر علایم و نشانه های کلینیکی کراتوکونوس استفاده کنند و همچنین جهت مانیتورینگ پیشرفت کراتونوس یا باید از یک نوع دستگاه در معاینات مختلف استفاده کنند و یا اینکه به مقدار تفاوت دو دستگاه توجه داشته باشند و این تفاوت را در بدست آوردن انحنای قرنیه لحاظ کنند.

سپاسگزاری

از همکاران بیمارستان چشم پزشکی نور که در جمع آوری داده ها نهایت همکاری را با ما داشتند سپاس و قدردانی میشود.

منابع

1. Mashige K. A review of corneal diameter, curvature and thickness values and influencing factors. African Vision and Eye Health 2013; 72(4): 185-194.

2. Modis L, Jr., Szalai E, Kolozsvari B, Nemeth G, et al. Keratometry evaluations with the Pentacam high resolution in comparison with the automated keratometry and conventional corneal topography Cornea 2012; 31(1): 36-41.

3. Savini G, Carbonelli M, Sbreglia A, Barboni P, et al. Comparison of anterior segment measurements by 3 Scheimpflug tomographers and 1 Placido corneal topographer. Journal of cataract and refractive surgery 2011; 37(9): 1679-1685.

4. Mejia-Barbosa Y, Malacara-Hernandez D. A review of methods for measuring corneal topography. Optometry and vision science : official publication of the American Academy of Optometry 2001; 78(4): 240-253.

5. Oliveira CM, Ribeiro C, Franco S. Corneal imaging with slit-scanning and Scheimpflug imaging techniques. Clinical & experimental optometry 2011; 94(1): 33-42.

6. Salouti R, Nowroozzadeh MH, Zamani M, Ghoreyshi M, et al. Comparison of horizontal corneal diameter measurements using Galilei, EyeSys and Orbscan II systems. Clinical & experimental optometry 2009; 92(5): 429-433.

7. Douthwaite WA, Mallen EA. Cornea measurement comparison with Orbscan II and EyeSys videokeratoscope. Optometry and vision science : official publication of the American Academy of Optometry 2007; 84(7): 598-604.

8. Kirgiz A, Atalay K, Cabuk KS, Kaldirim H, et al. Factors affecting visual acuity after accelerated crosslinking in patients with progressive keratoconus. Arquivos brasileiros de oftalmologia 2016; 79(3): 151-154.

9. Shi Y. Strategies for improving the early diagnosis of keratoconus. Clinical optometry 2016; 8: 13-21.

10. Hashemi H, Yekta A, Khabazkhoob M. Effect of keratoconus grades on repeatability of keratometry readings: Comparison of 5 devices. Journal of cataract and refractive surgery 2015; 41(5): 1065-1072.

11. Garcia-Lledo M, Feinbaum C, Alio JL. Contact lens fitting in keratoconus. Compr Ophthalmol Update 2006; 7(2): 47-52.