مجله دانشکده پزشکی اصفهان
سال سی و پنجم/شماره‌ی ۴۵۰/هفته‌ی دوم آذر ماه ۱۳۹۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۶/۱۷
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۸/۱

بررسی آستیگماتیسم قرنیه‌ی قدامی، خلفی و کل در افراد طبیعی

رضا درخشان[۱]، محمد قاسمی برومند[۲]، سید محمد قریشی[۳]، سید مهدی طباطبائی[۴]، محدثه محمدی نیا[۵]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: پژوهش حاضر با هدف ارزیابی میزان و محور آستیگماتیسم قرنیه‌ی قدامی (Anterior corneal astigmatism یا ACA)، خلفی (Posterior corneal astigmatism یا PCA) و کل (Total corneal astigmatism یا TCA) انجام گرفت.

روش‌ها: در این مطالعه‌ی گذشته‌نگر، نقشه‌های توپوگرافی پنتاکم ۲۲۶ چشم (۱۱۳ بیمار) از افراد که آستیگماتیسم Refractive بین ۶-۱ دیوپتر داشتند، مورد بررسی قرار گرفت. میزان آستیگماتیسم سطح قدامی، خلفی و کل قرنیه تعیین گردید. همچنین، بزرگی و محور آستیگماتیسم این سطوح با هم مقایسه شدند. $P < ۰/۰۵۰$ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: میانگین سنی جمعیت مورد مطالعه، ۶/۷۴ ± ۳۳/۰۰ سال بود. میانگین و انحراف معیار میزان ACA برابر ۰/۹۹ ± ۲/۰۲، PCA ۰/۲۰ ± ۰/۴۴ و TCA ۱/۰۱ ± ۱/۹۸ دیوپتر بود. آستیگماتیسم قدامی موافق قاعده و آستیگماتیسم خلفی مخالف قاعده، شیوع بیشتری نسبت به سایر جهت‌های محورها داشتند. در گروه‌های ACA و TCA، بیشترین میانگین بزرگی مربوط به آستیگماتیسم With-the-rule (WTR) بود. مقدار PCA فقط در ۸ درصد افراد از ۰/۷۵ دیوپتر تجاوز می‌کرد. ACA با PCA (r = ۰/۸۳) و TCA (r = ۰/۹۸) ارتباط مستقیم بارزی داشت. همچنین، بین PCA و TCA رابطه‌ی مستقیم و شدیدی وجود داشت (r = ۰/۷۸، $P < ۰/۰۰۱$).

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه، اطلاعاتی فراهم کرد که ممکن است در دستیابی به نتایج مطلوب در اصلاح آستیگماتیسم در جراحی انکساری یا طراحی لنزهای داخل چشمی جدید مفید باشد.

واژگان کلیدی: آستیگماتیسم، عیوب انکساری، چشم

ارجاع: درخشان رضا، قاسمی برومند محمد، قریشی سید محمد، طباطبائی سید مهدی، محمدی نیا محدثه. **بررسی آستیگماتیسم قرنیه‌ی قدامی، خلفی و کل در افراد طبیعی.** مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۶؛ ۳۵ (۴۵۰): ۱۳۸۸-۱۳۸۲

مقدمه

آستیگماتیسم، یک عیب انکساری است و زمانی ایجاد می‌شود که سیستم بینایی ما از یک منبع نور نقطه‌ای به علت اختلاف قدرت در مردین‌های مختلف، درک نقطه‌ای ندارد. آستیگماتیسم بیشتر به دلیل توریسیتی قرنیه ایجاد می‌شود. سطوح قدامی و خلفی قرنیه، هر دو در ایجاد آستیگماتیسم کل قرنیه (Total corneal astigmatism یا TCA) سهیم هستند. از آن جایی که اختلاف زیادی بین ضریب شکست سطح قدامی قرنیه و هوا وجود دارد، مقدار آستیگماتیسم قرنیه‌ی قدامی (Anterior corneal astigmatism یا ACA) بسیار بزرگ‌تر از آستیگماتیسم قرنیه‌ی خلفی (Posterior corneal astigmatism یا PCA) است. در حالی که اختلاف اندک ضریب شکست بین سطح خلفی قرنیه و مایع زلالیه، PCA را محدود می‌کند. بنابراین، ACA نقش بسیار مهم‌تری را نسبت به PCA دارد (۱)، اما به هیچ وجه نباید از تأثیر PCA چشم‌پوشی کرد.

در جراحی‌های Refractive و کاتاراکت، جای‌گذاری لنزهای داخل چشمی، تجویز لنزهای تماسی و عینک، بسیار مهم است که

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه بینایی‌سنجی، دانشکده‌ی توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۲- استاد، گروه بینایی‌سنجی، دانشکده‌ی توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۳- دانشیار، گروه چشم‌پزشکی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۴- مربی، گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی، دانشکده‌ی توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۵- مرکز تحقیقات چشم، کلینیک پارسیان اصفهان، اصفهان، ایران
نویسنده‌ی مسؤول: رضا درخشان
Email: rezaopt@yahoo.com

بتوان به طور دقیق بزرگی و محور آستیگماتیسم‌های قرنیه را تعیین نمود. در جراحی‌های کاتاراکت، عیب انکساری اسفریک بعد از عمل جراحی، با استفاده از تکنیک‌های نوین جراحی و فرمول‌های جدید برای محاسبه‌ی لنز داخل چشمی به حداقل می‌رسد و با این حال، ۲۰ درصد از بیماران با کاتاراکت، آستیگماتیسم بیشتر از ۱/۵۰ دیوپتر قبل از عمل دارند (۳-۲). بنابراین، کنترل آستیگماتیسم برای بهبود نتیجه‌ی جراحی، بسیار ضروری است.

در گذشته، اندازه‌گیری مستقیم PCA به دلیل محدودیت در تکنولوژی ممکن نبود و به طور معمول قدرت و آستیگماتیسم قرنیه‌ای، تنها بر پایه‌ی اطلاعات محاسبه شده از سطح قدامی قرنیه به دست می‌آمد و پارامترهای سطح خلفی قرنیه را مقدار ثابتی فرض می‌کردند. در برخی از دستگاه‌های موجود نظیر کراتومترهای دستی و اتوماتیک و توپوگرافرهای قرنیه که بر مبنای پلاسیدو دیسک‌ها قرنیه را آنالیز می‌کنند، از یک ضریب شکست ثابت و استاندارد (۱/۳۳۷ در بیشتر دستگاه‌ها) برای تبدیل محاسبات سطوح قدامی قرنیه به قدرت کل قرنیه و آستیگماتیسم کلی قرنیه‌ای استفاده می‌کنند (٤). ضریب کراتومتریک طوری توسعه یافت که بتواند بدون در نظر گرفتن داده‌های مربوط به سطح خلفی قرنیه و تنها با استناد به یافته‌های سطح قدامی قرنیه، به قدرت اصلی کل قرنیه دست یابد. استفاده از ضریب کراتومتری در With-the-rule (WTR)، اندازه TCA را بیشتر و در Against-the-rule (ATR)، کمتر تخمین می‌زند (۷-۵).

امروزه برای اندازه‌گیری پارامترهای سطح خلفی قرنیه از تکنولوژی‌های جدیدتر نظیر Optical coherence tomography (OCT) و Scheimpflug devices می‌توان استفاده کرد. توریسیته‌ی سطح خلفی قرنیه با روش‌های مختلفی شامل تصاویر پورکینژ، فتوگرافی Scheimpflug و Scanning-slit imaging محاسبه می‌شود (۹-۸، ٦).

پنتاکم از یک دوربین Rotating scheimpflug برای تصویربرداری از سطح قدامی چشم استفاده می‌کند و می‌تواند اندازه‌گیری‌های بیومتریک را از قسمت قدامی چشم انجام دهد. این دستگاه، اطلاعات را از ۲۵۰۰۰ نقطه در کمتر از ۲ ثانیه جمع‌آوری می‌کند که این فرایند، یک تصویر سه بعدی از سطح قدامی قرنیه به ما می‌دهد (۱۲-۱۰).

امروزه، تجهیزات متفاوتی در طیف گسترده‌ای از رفرکشن و کراتومتری دستی و خودکار تا توپوگرافی و انواع تصویربرداری‌های سطح قرنیه نظیر Scheimpflug imaging، OCT و Ray tracing برای اندازه‌گیری میزان آستیگماتیسم وجود دارد. میزان آستیگماتیسم محاسبه شده در دستگاه‌های مختلف، به طور دقیق مشابه یکدیگر نمی‌باشند و انتخاب و اندازه‌گیری دقیق میزان آستیگماتیسم کار مشکلی است.

از آن جایی که بزرگی و محور ACA با روش‌های معمول نظیر کراتومتر خودکار یا کراتومتر دستی، به راحتی قابل اندازه‌گیری است، ارزیابی PCA بر اساس قدرت و جهت محور ACA، باعث اصلاح دقیق‌تری ازآستیگماتیسم به خصوص زمانی که قرار است جای‌گذاری لنزهای داخل چشمی توریک انجام شود، می‌گردد. از این رو، در مطالعه‌ی حاضر، میزان ACA، PCA و TCA مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت.

روش‌ها

مطالعه‌ی گذشته‌نگر حاضر در کلینیک چشم‌پزشکی پارسیان اصفهان بر روی پرونده‌ی ۱۳۳ بیمار (۲۲٦ چشم) که آستیگماتیسم Refractive بین ٦-۱ دیوپتر داشتند و برای جراحی Refractive مراجعه کرده بودند، انجام شد. معیارهای ورود به مطالعه، شامل مقدار آستیگماتیسم Refractive بین ٦-۱ دیوپتر، عدم سابقه‌ی عمل جراحی رفرکتیو یا تروماهای چشمی و عدم وجود بیماری‌های قرنیه‌ای نظیر کراتوکونوس یا دیستروفی قرنیه بودند. برای اندازه‌گیری آستگماتیسم‌های قرنیه‌ای، از دستگاه پنتاکم استفاده گردید. اطلاعات توپوگرافی قرنیه، میزان ACA، PCA، TCA، محور آستیگماتیسم‌ها، میانگین کراتومتری سطح قدامی و خلفی پرونده‌های مورد مطالعه نیز ثبت شد. سپس، محور آستیگماتیسم به WTR، ATR و Oblique تقسیم‌بندی گردید. در ACA و TCA، زمانی که محور استپ سطح قرنیه بین ۱۲۰-٦۰ درجه باشد، WTR و زمانی که محور استپ بین ۳۰-۰ و ۱۸۰-۱۵۰ درجه باشد، ATR می‌باشد. در حالی که در PCA، از آن جایی که قدرت دیوپتری سطح خلفی منفی است، زمانی که محور استپ بین ۳۰-۰ و ۱۸۰-۱۵۰ درجه باشد، WTR و زمانی که محور استپ بین ۱۲۰-٦۰ درجه باشد، ATR می‌باشد.

برای تحلیل داده‌ها، از روش‌های آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. بدین منظور، قبل از انجام هر گونه تحلیلی، کیفیت اطلاعات گردآوری شده مورد بررسی قرار گرفت. سپس، شاخص‌های میانگین، انحراف معیار و درصد برآورد و گزارش شدند. با توجه به این که در بسیاری از پرونده‌ها اطلاعات مربوط به هر دو چشم بیمار ثبت گردیده بود. از این رو، فرض استقلال مشاهدات که از مفروضات اساسی بسیاری از تکنیک‌های متداول آماری است، دیگر برقرار نبود. از این رو، برای مقایسه‌ی مقادیر ACA، PCA و TCA در گروه‌های مختلف محور آستیگماتیسم، از روش مدل‌سازی رگرسیون خطی عمومی با اثرهای آمیخته استفاده شد. در این مدل، هر فرد به عنوان یک خوشه در نظر گرفته می‌شود (۱۳). همچنین، برای برآورد میزان همبستگی بین متغیرها از ضریب همبستگی Pearson استفاده گردید.

یافته‌ها

در این مطالعه، ۲۲۶ چشم شامل ۹۳ نفر (۴۱/۸ درصد) مرد و ۱۱۳ نفر (۵۸/۸ درصد) زن از ۱۱۳ بیمار با میانگین ۶/۴ ± ۳۳/۰۰ سال (با محدوده‌ی سنی ۵۹-۲۲ سال مورد مطالعه قرار گرفتند. میانگین سنی برای مردان ۳۲/۳۰ و برای زنان ۳۳/۴۹ سال بود.

جدول ۱، خلاصه‌ای از اطلاعات Refractive و توپوگرافی قرنیه را در جمعیت مورد مطالعه نشان می‌دهد. میانگین مقادیر ACA، PCA و TCA به ترتیب برابر ۰/۹۹ ± ۲/۰۲ دیوپتر (۰/۱-۴/۴ = Confidence interval یا CI ۹۵ درصد) ۰/۲۰ ± ۰/۴۴ دیوپتر (۰/۰-۰/۹ = CI ۹۵ درصد) و ۱/۰۱ ± ۱/۹۸ دیوپتر (۰/۱-۴/۷ = CI ۹۵ درصد) محاسبه گردید.

جدول ۱. برخی شاخص‌های توصیفی برای متغیرهای Refractive و توپوگرافی قرنیه

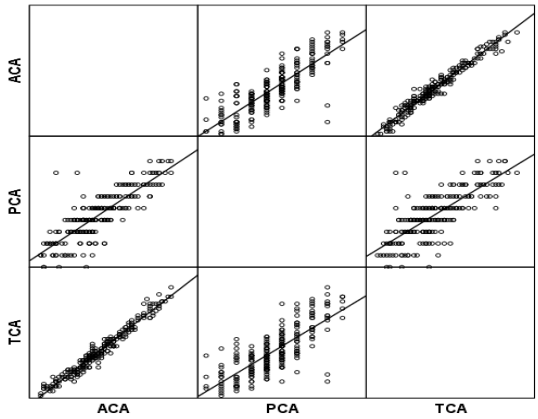
متغیر	میانگین ± انحراف معیار
سن	۳۳/۰۰ ± ۶/۷۴
آستیگماتیسم Refractive	۲/۱۴ ± ۱/۱۱
آستیگماتیسم قرنیه‌ی قدامی	۲/۰۲ ± ۰/۹۹
میانگین کراتومتری قرنیه‌ی قدامی	۴۳/۹۰ ± ۱/۴۱
آستیگماتیسم قرنیه‌ی خلفی	۰/۴۴ ± ۰/۲۰
میانگین کراتومتری قرنیه‌ی خلفی	-۶/۲۴ ± ۰/۸۴
آستیگماتیسم قرنیه‌ی کل	۱/۹۸ ± ۱/۰۱
میانگین کراتومتری قرنیه‌ی کل	۴۳/۵۸ ± ۱/۴۷

جدول ۲، مقادیر ACA، PCA و TCA را با توجه به محور آستیگماتیسم نشان می‌دهد. در گروه‌های ACA و TCA، بیشترین میانگین آستیگماتیسم مربوط به WTR (نسبت به ATR و Oblique) و در گروه PCA مربوط به ATR بود. محور آستیگماتیسم در ACA، در ۱۸۳ نفر (۸۱/۰ درصد) WTR، در ۲۴ نفر (۱۰/۶ درصد) ATR و در ۱۹ نفر (۸/۴ درصد) Oblique بود. این محور در PCA، در ۹ نفر (۴/۰ درصد) WTR، در ۲۰۳ نفر (۸۹/۸ درصد) ATR و در ۱۴ نفر (۶/۲ درصد) Oblique بود. همچنین، این محور در TCA، در ۱۷۶ نفر (۷۷/۹ درصد) WTR، در ۲۷ نفر (۱۱/۹ درصد) ATR و در ۲۳ نفر (۱۰/۲ درصد) Oblique بود.

جدول ۳، محور آستیگماتیسم‌های سطح قرنیه‌ی قدامی و خلفی را نسبت به یکدیگر نشان می‌دهد. سطح قرنیه‌ی خلفی وقتی که سطح قدامی WTR، ATR و Oblique بود، به ترتیب در ۹۸/۴، ۴۱/۷ و ۶۸/۴ درصد موارد، ATR بود.

جدول ۴، درصد چشم‌های با مقادیر مختلف آستیگماتیسم را نشان می‌دهد. آستیگماتیسم Refractive در ۴۵/۶ درصد موارد بیشتر از ۲ دیوپتر بود. ACA در ۱۴/۲ درصد موارد کمتر از ۱ دیوپتر و در ۴۷/۷ درصد موارد بیشتر از ۲ دیوپتر بود؛ در صورتی که در PCA در ۵۱/۸ درصد موارد کمتر از ۰/۵۰ دیوپتر و در ۹۲ درصد موارد کمتر از ۰/۷۵ دیوپتر بود و هیچ PCA بیشتر از ۱ دیوپتر وجود نداشت.

شکل ۱، رابطه‌ی بین بزرگی ACA، PCA و TCA را به صورت گرافیکی نمایش می‌دهد.



شکل ۱. نمودار پراکنش برای پارامترهای آستیگماتیسم قرنیه

ACA: Anterior corneal astigmatism; PCA: Posterior corneal astigmatism; TCA: Total corneal astigmatism

جدول ۲. توزیع Anterior corneal astigmatism (ACA)، Posterior corneal astigmatism (PCA) و Total corneal astigmatism (TCA) با توجه به محور آستیگماتیسم

جهت محور	ACA		PCA		TCA	
	میانگین ± انحراف معیار	تعداد	میانگین ± انحراف معیار	تعداد	میانگین ± انحراف معیار	تعداد
موافق قاعده	۲/۲۴ ± ۰/۹۳	۱۸۳	۰/۲۰ ± ۰/۱۸	۹	۲/۲۲ ± ۰/۹۶	۱۷۶
مخالف قاعده	۱/۰۳ ± ۰/۵۹	۲۴	۰/۴۶ ± ۰/۱۹	۲۰۳	۱/۱۵ ± ۰/۶۱	۲۷
مایل	۱/۱۵ ± ۰/۷۰	۱۹	۰/۲۵ ± ۰/۱۵	۱۴	۱/۱۶ ± ۰/۷۰	۲۳
مقدار P	< ۰/۰۰۱		< ۰/۰۰۱		< ۰/۰۰۱	

جدول ۳. توزیع محورهای Anterior corneal astigmatism (ACA) و Posterior corneal astigmatism (PCA) نسبت به یکدیگر

پارامتر		PCA		
		WTR	ATR	Oblique
		تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)
ACA	WTR	۱ (۰/۵)	۱۸۰ (۹۸/۴)	۲ (۱/۱)
	ATR	۷ (۲۹/۲)	۱۰ (۴۱/۷)	۷ (۲۹/۲)
	Oblique	۱ (۳/۵)	۱۳ (۶۸/۴)	۵ (۳/۲)

ATR: Against-the-rule; WTR: With-the-rule

همچنین، میزان ضرایب همبستگی (r) آن‌ها در جدول ۵ گزارش شده است. نتایج نشان داد که ACA ارتباط مستقیم و بالایی با PCA ($P < ۰/۰۰۱$، $r = ۰/۸۳$) و TCA ($P < ۰/۰۰۱$، $r = ۰/۹۸$) داشت. همچنین، PCA با TCA ارتباط قوی و مستقیمی داشت ($P < ۰/۰۰۱$، $r = ۰/۷۸$). برازش مدل رگرسیون خطی عمومی با اثرهای آمیخته نیز به صورت زیر به داده‌ها برازش داده شد.

$$E(TCA) = -0.39 + 0.99ACA$$
$$E(PCA) = 0.12 + 0.162ACA$$

جدول ۴. توزیع چشم‌های با مقدار آستیگماتیسم قرنیه‌ای مختلف

مقدار آستیگماتیسم قرنیه (دیوپتر)	پارامتر		
	ACA	PCA	TCA
۰/۰–۰/۲۴	۶ (۲/۷)	۴۱ (۱۸/۱)	۲ (۰/۹)
۰/۲۵–۰/۴۹	۵ (۲/۲)	۷۶ (۳۳/۶)	۶ (۲/۷)
۰/۵۰–۰/۷۴	۱۵ (۶/۶)	۹۱ (۴۰/۳)	۱۶ (۷/۱)
۰/۷۵–۰/۹۹	۶ (۲/۷)	۱۸ (۸/۰)	۱۲ (۵/۳)
۱/۰۰–۱/۴۹	۲۸ (۱۲/۴)	۰ (۰)	۳۷ (۱۶/۴)
۱/۵۰–۱/۹۹	۵۸ (۲۵/۷)	۰ (۰)	۵۲ (۲۳/۰)
≥ ۲/۰۰	۱۰۸ (۴۷/۷)	۰ (۰)	۱۰۱ (۴۴/۷)

ACA: Anterior corneal astigmatism; PCA: Posterior corneal astigmatism; TCA: Total corneal astigmatism

مقادیر به صورت تعداد (درصد) می‌باشند.

منظور از E(TCA) و E(PCA) به ترتیب برآورد متوسط میزان آستیگماتیسم کل و خلفی قرنیه بر اساس تغییرات میزان آستیگماتیسم قدامی هستند.

بحث

در گذشته، اندازه‌گیری مستقیم PCA به دلیل محدودیت در تکنولوژی ممکن نبود و به طور معمول، قدرت و آستیگماتیسم قرنیه‌ای، تنها بر پایه‌ی اطلاعات محاسبه شده از سطح قدامی قرنیه به دست می‌آمد و پارامترهای سطح خلفی قرنیه را مقدار ثابتی فرض می‌کردند. در این مطالعه، برای اندازه‌گیری آستیگماتیسم‌های قرنیه‌ای از دستگاه پنتاکم استفاده گردید. به تازگی، با پیشرفت فن‌آوری‌های جدیدتر نظیر دستگاه پنتاکم، اندازه‌گیری پارامترهای سطح خلفی قرنیه ممکن شده است. مطالعات متعددی در زمینه‌ی ارزیابی سهم PCA به TCA در جمعیت با چشم‌های سالم صورت گرفته است (۱۷–۱۴).

میانگین مقدار PCA و ACA در مطالعه‌ی حاضر به ترتیب، ۰/۲۰ ± ۰/۴۴ (در بازه‌ی ۰/۹–۰/۰) و ۱/۰۱ ± ۲/۰۲ دیوپتر (در بازه‌ی ۴/۴–۰/۱) بود. در مطالعه‌ی Koch و همکاران که در ۷۱۵ چشم از ۴۳۵ بیمار انجام شد، میانگین مقدار PCA و ACA به ترتیب، ۰/۱۵ ± ۰/۳۰ (در بازه‌ی ۱/۱۰–۰/۰۱) و ۰/۷۹ ± ۱/۲۰ دیوپتر (در بازه‌ی ۴/۹–۰/۰۲) بود (۶). همچنین، Miyake و همکاران، میانگین مقادیر PCA و ACA را به ترتیب ۰/۱۹ ± ۰/۳۷ (در بازه‌ی ۱/۲–۰/۰) و ۰/۷۶ ± ۱/۱۴ دیوپتر (در بازه‌ی ۴/۹–۰/۰) گزارش کردند (۱۴).

در کل، میانگین مقادیر ACA، PCA و TCA در مطالعه‌ی حاضر نسبت به مطالعات قبلی بیشتر بود که به دلیل مقدار بیشتر آستیگماتیسم Refractive در مطالعه‌ی حاضر می‌باشد.

در مطالعه‌ی حاضر، PCA در ۴۸/۳ درصد افراد بیشتر از ۰/۵۰ دیوپتر و فقط در ۸ درصد افراد بیشتر از ۰/۷۵ دیوپتر بود. در مطالعه‌ی Koch و همکاران، PCA در ۹ درصد (۶) و در مطالعه‌ی فیضی و همکاران در ۷/۸ درصد افراد بیشتر از ۰/۵۰ دیوپتر بود (۱۸).

رابطه‌ی آستیگماتیسم قرنیه‌ای با جهت محور: بیشتر افراد در مطالعه‌ی حاضر، آستیگماتیسم WTR در سطح قدامی قرنیه (۸۱/۰ درصد) و آستیگماتیسم ATR در سطح خلفی (۸۹/۸ درصد) داشتند.

جدول ۵. میزان همبستگی بین پارامترهای آستیگماتیسم قرنیه

پارامترها	ACA		PCA		TCA	
	ضریب همبستگی Pearson	مقدار P	ضریب همبستگی Pearson	مقدار P	ضریب همبستگی Pearson	مقدار P
ACA	–	–	۰/۸۳	< ۰/۰۰۱	۰/۹۸	< ۰/۰۰۱
PCA	۰/۸۳	< ۰/۰۰۱	–	–	۰/۷۸	< ۰/۰۰۱
TCA	۰/۹۸	< ۰/۰۰۱	۰/۷۸	< ۰/۰۰۱	–	–

ACA: Anterior corneal astigmatism; PCA: Posterior corneal astigmatism; TCA: Total corneal astigmatism

در مطالعه‌ی فیضی و همکاران، ۷۷/۸ درصد افراد آستیگماتیسم WTR در سطح قدامی قرنیه و ۹۶/۷ درصد افراد آستیگماتیسم ATR در سطح خلفی قرنیه داشتند (۱۸) که با یافته‌های مطالعه‌ی حاضر هم‌خوانی دارد.

بر خلاف یافته‌های مطالعه‌ی حاضر، Nemeth و همکاران، گزارش کردند که ٦٥/٧ درصد افراد آستیگماتیسم WTR در سطح قدامی، ۳/۱ درصد افراد آستیگماتیسم ATR در سطح خلفی و ۸۸/۷ درصد افراد آستیگماتیسم WTR در سطح خلفی داشتند (۱۵) که نسبت به یافته‌های مطالعه‌ی حاضر اختلاف زیادی دارد.

رابطه‌ی ACA، PCA و TCA: در مطالعه‌ی حاضر، ACA و PCA رابطه‌ی مستقیمی با یکدیگر داشتند. در چشم‌های با آستیگماتیسم WTR در سطح قدامی، وجود آستیگماتیسم ATR در سطح خلفی، ACA را جبران می‌کند و در نتیجه، TCA کاهش می‌یابد. در مقابل، در چشم‌های با آستیگماتیسم ATR در سطح قدامی، وجود آستیگماتیسم ATR در سطح خلفی باعث افزایش TCA می‌شود.

بنابراین، برای جای‌گذاری موفق لنزهای داخل چشمی، توصیه می‌شود که در چشم‌های با آستیگماتیسم WTR در سطح قدامی مقداری کمتر و در چشم‌های با آستیگماتیسم ATR در سطح قدامی مقداری بیشتر اصلاح صورت گیرد (۱۹، ٦-٥).

در مطالعه‌ی حاضر، در چشم‌های با آستیگماتیسم WTR در سطح قدامی قرنیه، ۹۸/٤ درصد آستیگماتیسم ATR در سطح خلفی و در چشم‌های با آستیگماتیسم ATR در سطح قدامی، ٤١/٧ درصد آستیگماتیسم ATR در سطح خلفی وجود داشت.

همچنین در این مطالعه، بین ACA و PCA رابطه‌ی بارزی دیده شد (r = ۰/۸۳) که مطابق نتایج مطالعه‌ی فیضی و همکاران بود (۱۸). بر خلاف مطالعه‌ی حاضر، هیچ ارتباطی بین ACA و PCA در مطالعه‌ی Miyake و همکاران دیده نشد (١٤).

همچنین در مطالعه‌ی حاضر، بین ACA و TCA رابطه‌ی معنی‌داری وجود داشت (r = ۰/۹۸) که مطابق یافته‌های مطالعه‌ی Kim (r = ۰/۹۹) بود (۲۰).

تشکر و قدردانی

مقاله‌ی حاضر، برگرفته از پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد گروه بینایی‌سنجی، دانشکده‌ی توان‌بخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی تهران می‌باشد. نویسندگان مقاله مراتب سپاس خود را به تمامی عزیزانی که در به انجام رسیدن مطالعه همکاری نمودند، تقدیم می‌دارند.

References

1. Cheng LS, Tsai CY, Tsai RJ, Liou SW, Ho JD. Estimation accuracy of surgically induced astigmatism on the cornea when neglecting the posterior corneal surface measurement. Acta Ophthalmol 2011; 89(5): 417-22.
2. Hoffer KJ. Biometry of 7,500 cataractous eyes. Am J Ophthalmol 1980; 90(3): 360-8.
3. Ferrer-Blasco T, Montes-Mico R, Peixoto-de-Matos SC, Gonzalez-Meijome JM, Cervino A. Prevalence of corneal astigmatism before cataract surgery. J Cataract Refract Surg 2009; 35(1): 70-5.
4. Olsen T. On the calculation of power from curvature of the cornea. Br J Ophthalmol 1986; 70(2): 152-4.
5. Ho JD, Liou SW, Tsai RJ, Tsai CY. Effects of aging on anterior and posterior corneal astigmatism. Cornea 2010; 29(6): 632-7.
6. Koch DD, Ali SF, Weikert MP, Shirayama M, Jenkins R, Wang L. Contribution of posterior corneal astigmatism to total corneal astigmatism. J Cataract Refract Surg 2012; 38(12): 2080-7.
7. Mohammadi M, Naderan M, Pahlevani R, Jahanrad A. Prevalence of corneal astigmatism before cataract surgery. Int Ophthalmol 2016; 36(6): 807-17.
8. Ho JD, Tsai CY, Liou SW. Accuracy of corneal astigmatism estimation by neglecting the posterior corneal surface measurement. Am J Ophthalmol 2009; 147(5): 788-95, 795.
9. Swartz T, Marten L, Wang M. Measuring the cornea: the latest developments in corneal topography. Curr Opin Ophthalmol 2007; 18(4): 325-33.
10. Barkana Y, Gerber Y, Elbaz U, Schwartz S, Ken-Dror G, Avni I, et al. Central corneal thickness measurement with the Pentacam Scheimpflug system, optical low-coherence reflectometry pachymeter, and ultrasound pachymetry. J Cataract Refract Surg 2005; 31(9): 1729-35.
11. Lackner B, Schmidinger G, Skorpik C. Validity and repeatability of anterior chamber depth measurements with Pentacam and Orbscan. Optom Vis Sci 2005; 82(9): 858-61.
12. Buehl W, Stojanac D, Sacu S, Drexler W, Findl O. Comparison of three methods of measuring corneal thickness and anterior chamber depth. Am J Ophthalmol 2006; 141(1): 7-12.
13. Fitzmaurice GM, Laird NM, Ware JH. Applied longitudinal analysis. Hoboken, NJ: Wiley; 2012.
14. Miyake T, Shimizu K, Kamiya K. Distribution of posterior corneal astigmatism according to axis orientation of anterior corneal astigmatism. PloS One 2015; 10(1): e0117194.
15. Nemeth G, Berta A, Lipecz A, Hassan Z, Szalai E, Modis L, Jr. Evaluation of posterior astigmatism measured with Scheimpflug imaging. Cornea 2014; 33(11): 1214-8.
16. Tonn B, Klaproth OK, Kohnen T. Anterior surface-based keratometry compared with Scheimpflug

tomography-based total corneal astigmatism. Invest Ophthalmol Vis Sci 2014; 56(1): 291-8.
17. Eom Y, Kang SY, Kim HM, Song JS. The effect of posterior corneal flat meridian and astigmatism amount on the total corneal astigmatism estimated from anterior corneal measurements. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2014; 252(11): 1769-77.
18. Feizi S, Naderan M, Ownagh V, Sadeghpour F. Distribution of the anterior, posterior, and total corneal astigmatism in healthy eyes. Int Ophthalmol 2017. [Epub ahead of print].
19. Koch DD, Jenkins RB, Weikert MP, Yeu E, Wang L. Correcting astigmatism with toric intraocular lenses: effect of posterior corneal astigmatism. J Cataract Refract Surg 2013; 39(12): 1803-9.
20. Kim H. Correlation between Anterior and Posterior Corneal Astigmatism in Total Corneal Astigmatism. J Korean Ophthalmic Opt Soc 2014; 19(3): 377-82.

Journal of Isfahan Medical School

Vol. 35, No. 450, 2nd Week, December 2017

Received: 08.09.2017

Accepted: 23.10 2017

Evaluation of Anterior, Posterior, and Total Corneal Astigmatism in Normal Subjects

Reza Derakhshan[1], Mohammad Ghassemi-Broumand[2], Sayed Mohammad Ghoreishi[3], Seyed Mehdi Tabatabaee[4], Mohadeseh Mohammadi-Nia[5]

Original Article

Abstract

Background: The aim of this study was to evaluate the magnitude and axis orientation of anterior, posterior, and total corneal astigmatism (ACA, PCA, and TCA, respectively).

Methods: In this retrospective study, pentacam topographical maps of 226 eyes (113 patients) with 1.0 to 6.0 diopters (D) of astigmatism were analyzed. Topographical anterior and posterior corneal surface astigmatism was determined. The magnitude and axis orientation of the anterior, posterior and total corneal astigmatism were compared.

Findings: The mean age of the study population was 33.00 ± 6.74 years. The mean magnitude was 2.02 ± 0.99, 0.44 ± 0.20, and 1.98 ± 1.01 diopters for anterior, posterior, and total corneal astigmatism, respectively. Most eyes had with-the-rule (WTR) anterior astigmatism and against-the-rule (ATR) posterior astigmatism. With-the-rule astigmatism had a higher mean magnitude compared to against-the-rule and oblique astigmatism in anterior and posterior corneal astigmatism groups. Posterior corneal astigmatism magnitude exceeded 0.75 diopters in only 8% of the subjects. Anterior corneal astigmatism had a significant positive correlation with posterior and total corneal astigmatism ($P < 0.001$ for both, $r = 0.83$ and 0.98, respectively). Moreover, posterior corneal astigmatism had a significant positive correlation with total corneal astigmatism ($P < 0.001$, $r = 0.78$).

Conclusion: The provided information of this study may be helpful in obtaining optimum results in astigmatism correction in refractive surgery or designing new intraocular lenses.

Keywords: Astigmatism, Refractive error, Eye

Citation: Derakhshan R, Ghassemi-Broumand M, Ghoreishi SM, Tabatabaee SM, Mohammadi-Nia M. **Evaluation of Anterior, Posterior, and Total Corneal Astigmatism in Normal Subjects.** J Isfahan Med Sch 2017; 35(450): 1382-8.

1- MSc Student, Department of Optometry, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
2- Professor, Department of Optometry, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
3- Associate Professor, Department of Ophthalmology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
4- Instructor, Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
5- Ophthalmic Research Center, Isfahan Parsian Clinic, Isfahan, Iran
Corresponding Author: Reza Derakhshan, Email: rezaopt@yahoo.com