

## Assessment of Age, Gender, and Refractive Errors on Central Corneal Thickness in Subjects Referring to Al-Zahra Eye Hospital of Zahedan

Nakhjavanpour N<sup>1</sup>, Ostadi Moghadam H<sup>2-3</sup>, Payandeh A<sup>1</sup>, Doroodgar F<sup>4</sup>

### Abstract

**Purpose:** Central corneal thickness (CCT) as an anterior segment eye parameter, is an important factor for evaluation of patients with ocular disorders. The objective of this study was to Assessment of Age, Gender, and Refractive Errors on Central Corneal Thickness in Subjects Referring to Al-Zahra Eye Hospital of Zahedan using a robust statistical methodology.

**Methods:** The present study was conducted on 755 eyes of qualified subjects referring to Al-Zahra eye hospital of Zahedan, the capital city of Sistan-and-Baluchestan province from 2014 to 2016. After summarizing the data, linear quantile regression was fitted and normal values were estimated. SPSS (ver. 21) and R (3.3.0) were employed for analysis.

**Results:** In this study, 422 subjects (56%) were female. Mean of age was  $27 \pm 7.6$  years old. According to the linear quantile regression model findings for subjects with a moderate CCT, age had a significant effect on CCT. Conversely, gender and spherical equivalence indicated no substantial effect on CCT. Normal limits of CCT were  $(489-602) \mu\text{m}$  and  $(482-600) \mu\text{m}$  for females and males, respectively. We also reported these limits by age and gender for comparisons.

**Conclusion:** Normal limits of CCT can be used by ophthalmologists in examinations before refractive error operations and assessment of ocular pathologies like glaucoma.

**Keywords:** Central corneal thickness, Normal limits, Refractive error, Glaucoma, Quantile regression model, Iran

Received: 2017.02.13; Accepted: 2017.05.15

بررسی اثر سن، جنس و عیوب انکساری بر ضخامت مرکزی قرنیه در مراجعه کنندگان به بیمارستان چشم پزشکی

الزهرا (س) زاهدان

ندا نخجوانپور<sup>۱</sup>، هادی استادی مقدم<sup>۲-۳</sup>، ابوالفضل پاینده<sup>۱</sup>، فریده درودگر<sup>۴</sup>

**هدف:** ضخامت مرکزی قرنیه، به عنوان یکی از پارامترهای سگمان قدامی چشم، از فاکتورهای مهم در ارزیابی بیماران مبتلا به اختلالات چشمی به شمار می‌رود. هدف از این پژوهش، بررسی اثر سن، جنس و عیوب انکساری بر ضخامت مرکزی قرنیه در مراجعه کنندگان به بیمارستان چشم پزشکی الزهرا (س) زاهدان، با استفاده از روش مدل‌سازی رگرسیون چندکی خطی می‌باشد.

**روش بررسی:** مطالعه مقطعی حاضر بر روی ۷۵۵ چشم از افراد واجد شرایط ورود به مطالعه که برای معاینات قبل از جراحی عیوب انکساری از سال ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۴ به بیمارستان چشم پزشکی الزهرا (س) زاهدان، استان سیستان و بلوچستان مراجعه کرده بودند، صورت پذیرفت. پس از محاسبه شاخص‌های توصیفی، رگرسیون چندکی خطی به داده‌ها برازش و حدود طبیعی برآورد شدند. تحلیل‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS(21) و R(3.3.0) انجام گرفت.

**یافته‌ها:** در این مطالعه، تعداد ۴۲۲ نفر (۵۶٪) از شرکت کنندگان را زنان تشکیل می‌دادند. میانگین سن افراد  $27 \pm 7.6$  سال بود. بر اساس نتایج مدل رگرسیون چندکی خطی، سن به طور معناداری بر ضخامت مرکزی قرنیه مؤثر بود. در حالی که، جنس و مقدار عیب انکسار تأثیر آماری معناداری را نشان ندادند. همچنین حدود طبیعی برای زنان (۴۸۹ - ۶۰۲) و برای مردان (۴۸۲ - ۶۰۰) میکرومتر بدست آمد. به منظور اهداف مقایسه‌ای، این حدود به تفکیک گروه‌های سنی و جنس نیز گزارش شده است.

**نتیجه‌گیری:** حدود طبیعی حاصل از این پژوهش می‌تواند توسط چشم‌پزشکان در معاینات قبل از انجام جراحی‌های عیوب انکساری و ارزیابی پاتولوژی‌های چشمی از جمله گلوکوم مورد استفاده قرار گیرد.

**کلمات کلیدی:** ضخامت مرکزی قرنیه، حدود طبیعی، عیوب انکساری، گلوکوم، مدل رگرسیون چندکی، ایران

**نویسنده مسئول:** ندا نخجوان پور، [neda.nakhjavanpoor@zaums.ac.ir](mailto:neda.nakhjavanpoor@zaums.ac.ir)

آدرس: زاهدان، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، مرکز تحقیقات ارتقای سلامت

۱- مربی، مرکز تحقیقات ارتقای سلامت، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران

۲- مرکز تحقیقات عیوب انکساری چشم، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

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

۴- استادیار، مرکز تحقیقات چشم، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

## مقدمه

ابزارهای گوناگونی برای اندازه‌گیری پارامترهای قرنیه وجود دارند. یکی از دقیق‌ترین ابزارها، دستگاه پنتاکم<sup>۳</sup> است. این وسیله که ابزاری غیرتهاجمی با قابلیت تکرارپذیری بالا محسوب می‌شود، از اصل شیمپفلاگ<sup>۴</sup> برای محاسبات استفاده می‌نماید (۹-۱۲). این دستگاه که در مطالعات مختلف به وفور استفاده شده است ابزاری مناسب در ارزیابی اختلالات قرنیه، غربالگری و درمان بیماران می‌باشد (۱۱،۱۲).

تاکنون مطالعات مختلفی به تعیین میزان متوسط CCT پرداخته‌اند اما با توجه به بررسی‌های انجام گرفته، به نظر می‌رسد تحقیقات صورت گرفته در این زمینه کم است. از جمله این مطالعات می‌توان به تعیین متوسط ضخامت قرنیه (۷)، نحوه‌ی توزیع CCT در افراد جوان (۱۴)، مقایسه‌ی متوسط نتایج CCT بین دو دستگاه اولتراسوند پاکی‌متری و ارب اسکن II (۱۵)، تعیین حدود طبیعی CCT در کشورهای لاتین (۱۶)، تعیین متوسط ضخامت مرکزی قرنیه و طول چشم در جمعیت نرمال (۱۷)، تاثیر CCT در تشخیص گلوکوم (۱۸) اشاره کرد. با توجه به بررسی‌های به عمل آمده در تحقیقات پیشین، تاکنون مطالعه‌ای با هدف تعیین حدود طبیعی متغیر CCT در شهر زاهدان یافت نگردید. از آنجا که مقدار متوسط ضخامت قرنیه می‌تواند در جوامع، سن، جنس، عیوب انکساری و ابزارهای مختلف مورد استفاده متفاوت باشد (۱، ۱۹-۲۱)، لزوم اجرای مطالعه‌ای با هدف تعیین متوسط CCT، اثر سن، جنس و عیب انکسار بر آن و حدود طبیعی آن در این منطقه احساس می‌شد. از طرف دیگر، فرض نرمال بودن داده‌ها، بویژه در زیرگروه‌های جامعه (به

ضخامت مرکزی قرنیه<sup>۱</sup> (CCT)، به عنوان یکی از پارامترهای سگمان قدامی چشم، از فاکتورهای مهم در ارزیابی بیماران مبتلا به اختلالات چشمی به شمار می‌رود (۱). اندازه‌گیری CCT و مقایسه‌ی آن با حدود طبیعی، در غربالگری، تشخیص و درمان اختلالات چشمی از جمله کراتوکونوس مؤثر می‌باشد (۲). امروزه با توجه به پیشرفت سریع جراحی فرکتیو قرنیه لزوم ارزیابی دقیق CCT در معاینات قبل از جراحی بیش از پیش احساس می‌شود (۳،۴). تعیین دقیق مقدار ضخامت مرکزی قرنیه به پزشک این امکان را می‌دهد تا بهترین روش جراحی برای اصلاح عیب انکسار بیمار را بکار گیرد (۵). یکی دیگر از دلایل اهمیت سنجش ضخامت مرکزی قرنیه، ارزیابی بهتر بیماران مبتلا به گلوکوم می‌باشد. بر طبق گزارش سازمان بهداشت جهانی<sup>۲</sup> (WHO)، گلوکوم دومین علت نابینایی در جهان محسوب می‌گردد (۶). از این رو، تشخیص زود هنگام این بیماری، در کاهش عوارض ناشی از آن مؤثر است. افرادی که ضخامت مرکزی قرنیه آنها از ۵۵۵ میکرومتر کمتر است نسبت به افرادی که ضخامت مرکزی قرنیه آنها بالاتر از ۵۸۰ میکرومتر است ریسک بالاتری برای ابتلا به گلوکوم دارند (۷). میزان ضخامت مرکزی قرنیه یک فاکتور تاثیرگذار بر روی اندازه‌گیری فشار داخل چشمی نیز محسوب می‌شود (۸). برخی مطالعات نشان داده‌اند که اگر میزان CCT، ۷۰ میکرومتر بیشتر یا کمتر از حدود طبیعی برای آن گروه سنی باشد، در هنگام اندازه‌گیری فشار داخل چشمی، حدوداً ۵ میلیمتر جیوه خطا ایجاد خواهد شد (۷).

<sup>3</sup> Pentacam

<sup>4</sup> Scheimpflug

<sup>1</sup> Central Corneal Thickness

<sup>2</sup> World Health Organization

شرایط نوری استاندارد و در فاصله ۴ متر، ابجکتیو رفرکشن با دستگاه اتورفرکشن (Huvitz Auto ref-keratometer, HRK-7000, Korea, <http://huvitz.en.ec21.com>) و نیز رتینوسکوپ (Heine Beta 200 retinoscope, HEINE Optotechnic, Germany, <http://www.Heine.com>) و سیکلو پلژیک رفرکشن با استفاده از قطره سیکلوپنتولات یک درصد به منظور افزایش دقت در نتایج، انجام شد (۱۴). به منظور سهولت در محاسبات، نتایج به صورت معادل اسفیریکال ثبت گردید. معادل اسفیریکال عبارت است از جمع جبری نمره اسفر به علاوه نصف قدرت سیلندر. با توجه به مقدار عیب انکسار افراد در سه گروه نزدیک بین، دوربین و بدون عیب انکسار طبقه بندی شدند. مقادیر بین  $-0/5$  تا  $+0/5$  در گروه بدون عیب انکسار، مقادیر  $-0/5$  یا بدتر از آن، در گروه نزدیک بین و عیب انکسار  $+0/5$  یا بیشتر از آن در گروه دوربین قرار داده شدند (۱). همچنین از دستگاه اسلیت لمپ (Haag-Streit BM 900®, Bern Switzerland) و تونومتر آپلانیشن گلدمن نیز به منظور ارزیابی اختلالات چشمی و تعیین فشار داخل چشمی استفاده گردید (۱۶). در اندازه گیری فشار چشم عوامل تاثیرگذار بر فشار چشم به دقت لحاظ گردید. در این مطالعه از دستگاه پنتاکم اکولوس (Oculus Optikgeröte GmbH, Wetzlar, Germany, <http://www.oculus.de>) به منظور ارزیابی ضخامت مرکزی قرنیه و دیگر پارامترهای سگمان قدامی چشم استفاده شد. به کمک این وسیله، یک تصویر سه بعدی از سگمان قدامی چشم (سطح قدام قرنیه تا سطح خلفی لنز) ایجاد گردید. همچنین در این دستگاه از دوربین شیمپفلاگ چرخان همراه با منبع نور مونوکروماتیک (طول موج ۴۷۵ نانومتر) استفاده شد که ۵۰ عکس در دو ثانیه از چشمها گرفته شده و حدود ۱۳۸۰۰۰ نقطه در سطح قدام و خلف چشم مورد ارزیابی قرار می گیرد (۲۳، ۲۱، ۱۲). پس از ثبت اطلاعات و به منظور دقت در تعیین حدود طبیعی، مواردی که دارای انحنای قرنیه بیشتر از ۴۸ دیوپتر یا ضخامت قرنیه کمتر از ۴۲۰ یا بیشتر از ۶۲۰ میکرومتر بودند از مطالعه خارج شدند. کلیه اطلاعات این پژوهش، توسط اپتومتریست آموزش دیده و با تجربه اندازه گیری و ثبت گردید.

طور مثال گروه های سنی مختلف) در اغلب موارد کاربردی، برقرار نیست. این امر به دلیل وجود مشاهداتی است که با سایر داده ها تفاوت زیادی دارند (۲۲). در متون آماری به این داده ها، نقاط دورافتاده<sup>۱</sup> اطلاق می شود. استقلال بین داده های گردآوری شده، فرض مهم دیگری است که در اکثر روشهای آماری بایستی برقرار باشد. عدم برقراری این دو فرض در تحقیقات کاربردی، محدودیت هایی را در استفاده از روشهای آماری متداول ایجاد می نماید. از این رو با توجه به پیروی نکردن توزیع مشاهدات CCT و عدم استقلال اندازه های بین دو چشم چپ و راست در هر فرد، لزوم استفاده از روشهای جایگزین که کارایی بهتری دارند، احساس می شود. یکی از این روشها، روش آماری مدل بندی رگرسیون چندکی خطی<sup>۲</sup> (LQR) است. منطق این روش شبیه روش رگرسیون معمولی می باشد اما پیش فرضهای محدودکننده رگرسیون معمولی را ندارد. همچنین این روش نسبت به مشاهدات دورافتاده، استوار<sup>۳</sup> بوده و تحت تاثیر آنها قرار نمی گیرد (۲۲). با توجه به آنچه ذکر شد، هدف از مطالعه حاضر، بررسی اثر سن، جنس و عیوب انکساری بر ضخامت مرکزی قرنیه در مراجعه کنندگان به بیمارستان چشم پزشکی الزهرا (س) زاهدان با استفاده از روش مدل سازی رگرسیون چندکی خطی می باشد.

### روش بررسی

مطالعه حاضر از نوع مقطعی بوده و بر روی ۷۵۵ چشم از افراد واجد شرایط ورود به مطالعه که برای معاینات قبل از جراحی عیوب انکساری از سال ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۴ به بیمارستان چشم پزشکی الزهرا (س) شهر زاهدان، استان سیستان و بلوچستان مراجعه کرده بودند، صورت پذیرفت. معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از: فشار چشم پایین تر از ۲۱ میلیمتر جیوه، عدم استفاده از لنز تماسی نرم (دو هفته قبل از معاینات چشمی) و لنز تماسی سخت (سه هفته قبل از معاینات چشمی)، عدم سابقه بیماری چشمی و سیستمیک مؤثر بر چشم، عدم سابقه جراحی چشم، عدم حاملگی، عدم استفاده از داروهای مؤثر بر چشم و داشتن همکاری لازم در حین تست (۱۶، ۷). پس از ثبت مشخصات دموگرافیک، معاینات کامل چشمی از جمله ارزیابی حدت بینایی با چارت اسنلن تحت

<sup>3</sup> Robust

<sup>1</sup> Outlier

<sup>2</sup> Linear quantile regression

متغیر معادل اسفريکال نیز صادق است. بررسی ضرایب مدل LQR نشان می‌دهد که تاثیر متغیر سن در صدک‌های مختلف CCT متفاوت است. همان‌گونه که در جدول ۲ ملاحظه می‌شود، تفاوت CCT در زنان و مردان قابل توجه نیست ( $p > 0.05$ ). همچنین در افرادی که دارای CCT نازک هستند، با افزایش معادل اسفريکال، این ضخامت روند کاهشی دارد. در حالی که در افراد با CCT متوسط و ضخیم، افزایش معادل اسفريکال نیز منجر به افزایش این ضخامت می‌گردد. با توجه به نتایج مدل رگرسیون چندکی خطی، حدود طبیعی برای CCT به تفکیک جنس و گروه‌های سنی محاسبه گردید (جدول ۳). برآورد صدک ۲/۵ و ۹۷/۵ برای CCT، مبین حد پایین و حد بالای دامنه طبیعی می‌باشند.

### بحث و نتیجه‌گیری

مطالعه‌ی حاضر با هدف تعیین اثر سن، جنس و عیب انکساری بر ضخامت مرکزی قرنیه و حدود طبیعی آن با روش مدل رگرسیون چندکی خطی در مراجعه کنندگان به بیمارستان الزهرا (س) زاهدان انجام پذیرفت. نتایج این مدل نشان داد که این حدود برای زنان (۶۰۲ - ۴۸۹) میکرومتر و برای مردان (۶۰۰ - ۴۸۲) میکرومتر بود. همچنین این حدود به تفکیک گروه‌های سنی و جنس نیز گزارش گردید.

با کنترل متغیرهای معادل اسفريکال و سن، مردان نسبت به زنان CCT نازک‌تری در تمام صدک‌ها به جز چارک ۷۵م داشتند که این امر می‌تواند به دلیل تغییرات هورمونی در زنان باشد، مطالعات صورت گرفته در این زمینه نشان می‌دهند که در ابتدای سیکل ماهیانه در زنان، ضخامت قرنیه به کمترین میزان و در دوران تخمک‌گذاری و در انتهای سیکل به بیشترین مقدار خود می‌رسد، که بایستی این تغییرات هورمونا ل در غربالگری افراد کاندید عمل جراحی عیوب انکساری مورد توجه قرار گیرد (۲۵)، (۲۴). از طرفی، با افزایش سن، میزان CCT در تمام افراد، به جز در افرادی که میزان CCT ضخیمی دارند نازک‌تر می‌شود. همچنین در افراد با CCT متوسط، با افزایش هر دهه از سن افراد، ضخامت قرنیه به اندازه‌ی ۷/۱ میکرومتر کاهش می‌یابد. اندازه‌گیری دقیق فشار چشم با لحاظ کردن اثر ضخامت قرنیه بر فشار چشم در جمعیت مورد مطالعه نشان داد که در جمعیت این مناطق شانس بروز گلوکوم

تحلیل آماری اطلاعات با محاسبه شاخصهای توصیفی مانند میانگین، انحراف معیار، مینیمم، ماکسیمم و چارک‌های متغیرهای مورد نظر صورت گرفت. برای بررسی نحوه توزیع متغیر CCT و نمایش نقاط دورافتاده، هیستوگرام و نمودار جعبه‌ای ترسیم شد. همچنین مدل LQR برای مدل‌بندی متغیرهای پیشگوی احتمالی تاثیرگذار روی صدک مورد نظر CCT به کار گرفته شد. برآورد صدک‌های ابتدایی و انتهایی CCT با در نظر گرفتن متغیرهای پیشگو منجر به دستیابی به حدود طبیعی برای این متغیر مهم می‌گردد. در نهایت با کمک مدل LQR به برآورد حدود طبیعی با تعدیل سایر متغیرهای مهم اقدام گردید. تمام تحلیل‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS نسخه ۲۱ و R نسخه ۳/۳/۰ انجام گرفت. مقدار p کمتر از ۰/۰۵ از لحاظ آماری معنادار در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

در این مطالعه ۷۵۵ چشم مورد مطالعه قرار گرفتند. تعداد ۴۲۲ نفر (۵۶٪) از شرکت‌کنندگان را زنان تشکیل داده بودند که میانگین سنی کل افراد  $27 \pm 7/6$  سال بود. شاخصهای توصیفی در جدول ۱ ذکر شده است. نتایج این جدول نشان داد که با افزایش سن، میانگین و میانه‌ی CCT کاهش می‌یابد. همچنین افراد دوربین نسبت به افراد نزدیک‌بین و بدون عیب‌انکسار، ضخامت CCT بیشتری داشتند.

نمودار ۱، نحوه‌ی توزیع فراوانی متغیر CCT را در جمعیت مورد مطالعه نشان می‌دهد. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود این متغیر دارای توزیع متقارن و در نتیجه نرمالی نیست. لازم به ذکر است، علاوه بر اینکه این نمودار پس از حذف موارد مشکوک ترسیم شده اما همچنان حضور نقاط دورافتاده مشاهده می‌شود که مبین انحراف از توزیع نرمال بوده و لزوم استفاده از روشهای آماری دقیق‌تر را پیشنهاد می‌نمایند. نتایج برازش مدل LQR در جدول ۲ نشان می‌دهد که تاثیر متغیرهای پیشگو روی صدک مورد نظر متغیر CCT در چندک‌های مختلف، متفاوت است. به عبارت دیگر، متغیرهای جنس، سن و معادل اسفريکال تاثیر متفاوتی روی افراد با CCT ضخیم، متوسط و نازک دارند. برای مثال، متغیر سن روی افرادی که قرنیه‌ی نازکی دارند اثر منفی (کاهشی) ولی روی افرادی که قرنیه‌ی ضخیمی دارند، اثر مثبت (افزایشی) دارد. این نتیجه درباره‌ی تاثیر

جدول ۱: شاخص‌های توصیفی برای ضخامت مرکزی قرنیه به تفکیک جنس و سن

متغیر	(%) تعداد	انحراف معیار $\pm$ میانگین	مینیمم	ماکسیمم	چارک اول	چارک سوم
جنس	مذکر	۳۳۳ (۴۴/۱)	۵۳۸/۶ $\pm$ ۳۲/۴	۴۰۰	۶۲۰	۵۶۲
	مونث	۴۲۲ (۵۵/۹)	۵۳۹/۶ $\pm$ ۳۰/۴	۳۹۶	۶۱۵	۵۶۰
سن (سال)	< ۳۰	۵۶۶ (۷۵)	۵۴۰ $\pm$ ۳۰/۵	۳۹۶	۶۱۳	۵۶۲
	۳۰ - ۴۰	۱۶۲ (۲۱/۵)	۵۳۷/۶ $\pm$ ۳۰/۲	۴۷۵	۶۲۰	۵۵۲
	> ۴۰	۲۷ (۳/۶)	۵۳۲/۱ $\pm$ ۴۹/۴	۴۲۳	۶۱۵	۵۶۷
معادل اسفیریکال (دیوپتر)	امتروپ	۲۶ (۳/۴)	۵۳۳/۸ $\pm$ ۴۲/۳	۴۲۳	۵۸۹	۵۶۷/۸
	نزدیک‌بین	۷۱۵ (۹۴/۷)	۵۳۹/۱ $\pm$ ۳۰/۶	۳۹۶	۶۲۰	۵۶۰
	دوربین	۱۴ (۱/۹)	۵۵۲ $\pm$ ۳۸/۲	۴۴۹	۵۹۹	۵۷۴
کل	۷۵۵ (۱۰۰)	۵۳۹/۲ $\pm$ ۳۱/۳	۳۹۶	۶۲۰	۵۱۹	۵۶۱

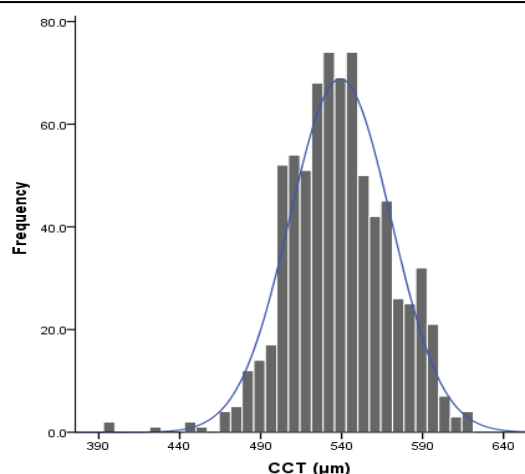
جدول ۲: نتایج برازش مدل رگرسیون چندکی خطی برای برآورد صدک‌های مختلف ضخامت مرکزی قرنیه

متغیر پیشگو	صدک									
	۹۷/۵		۷۵		۵۰		۲۵		۲/۵	
	P	$\beta$ (SE)	P	$\beta$ (SE)	P	$\beta$ (SE)	P	$\beta$ (SE)	P	$\beta$ (SE)
عرض از مبدا	< .۰/۰۰۱	۵۸۵/۶۸ (۱۲/۷۱)	< .۰/۰۰۱	۵۷۰/۱۲ (۱۱/۰۱)	< .۰/۰۰۱	۵۶۰/۵۵ (۶/۸۴)	< .۰/۰۰۱	۵۳۰/۹۳ (۸/۴۳)	< .۰/۰۰۱	۵۱۷/۷۳ (۳/۴۷)
جنس (مذکر)	۰/۷۱	-۱/۷۵ (۴/۶۸)	۰/۶۰	۲/۱۹ (۴/۱۴)	۰/۸۰	-۰/۷۷ (۲/۹۹)	۰/۸۱	-۰/۷۰ (۲/۹۵)	۰/۰۶	-۷/۸۴ (۴/۲۲)
سن (سال)	۰/۱۱	۰/۷۰ (۰/۴۳)	۰/۳۸	-۰/۳۲ (۰/۳۶)	< .۰/۰۰۱	-۰/۷۱ (۰/۲۱)	۰/۰۵	-۰/۵۲ (۰/۲۷)	< .۰/۰۰۱	-۱/۱۴ (۰/۰۸)
معادل اسفیریکال (دیوپتر)	۰/۳۳	۱/۰۲ (۱/۰۴)	۰/۴۴	۰/۷۴ (۰/۹۵)	۰/۱۹	۰/۸۴ (۰/۶۵)	۰/۲۵	-۰/۶۹ (۰/۶۱)	۰/۳۷	-۰/۶۸ (۰/۷۶)

P: مقدار احتمال؛ SE: خطای استاندارد

جدول ۳: حدود طبیعی ضخامت مرکزی قرنیه به تفکیک جنس و سن با استفاده از مدل رگرسیون چندکی خطی

صدک‌ها	۲/۵	۵۰	۹۷/۵
مذکر / گروه‌های سنی	< ۳۰	۵۳۹/۷	۵۹۶/۱
	۳۰ - ۴۰	۵۳۲/۲	۶۰۳/۸
	> ۴۰	۵۱۲	۶۲۴/۵
مونث / گروه‌های سنی	< ۳۰	۵۴۰/۳	۶۰۰/۱
	۳۰ - ۴۰	۵۳۳/۹	۶۰۵/۶
	> ۴۰	۵۲۶/۵	۶۱۵/۷
مذکر	۴۸۱/۶	۵۳۸/۴	۵۹۹/۵
مونث	۴۸۸/۸	۵۳۸/۲	۶۰۲/۱



نمودار ۱: توزیع ضخامت مرکزی قرنیه در جمعیت مورد مطالعه

رهایی از همبستگی بین مشاهدات و در نظر گرفتن استقلال بین مشاهدات، از هر فرد یک چشم انتخاب گردید. به علاوه، برای دستیابی به حدود طبیعی CCT به تفکیک جنس و گروه‌های سنی نیز از روش مدلسازی رگرسیون چندکی خطی که وابسته به فرض نرمال بودن توزیع متغیر پاسخ (در اینجا، CCT) نیست، استفاده شد. مدل LQR با مدل‌بندی صدک‌های مختلف متغیر پاسخ مورد بررسی، درک جامع‌تری از آن متغیر و عوامل مؤثر بر آن ارائه می‌کند. نتایج این مطالعه نشان داد که متغیرهای پیشگو، اثرات متفاوتی از لحاظ اندازه و جهت، روی CCT های نازک، متوسط و ضخیم می‌گذارند. این مورد از آن جهت حائز اهمیت است که سایر روشهای مدلسازی، چنین ویژگی را ندارند. بعلاوه، این خصوصیت منحصر به فرد، که منجر به برآورد صدک‌های پایینی و بالایی CCT می‌گردد، حدود طبیعی را به گونه‌ای برای این متغیر برآورد می‌کند که قابل اعتمادتر از سایر روش‌های معمول است. در این پژوهش، محدودیت خاصی مشاهده نگردید. در انتها پیشنهاد می‌شود مطالعات بعدی به تعیین حدود طبیعی CCT افراد سالم با روش LQR به منظور مقایسه با سایر نقاط کشور ایران انجام گیرد.

#### سپاسگزاری

از تمامی همکاران و پرسنل بیمارستان چشم پزشکی الزهرا (س) زاهدان که در جمع‌آوری داده‌ها ما را یاری نمودند قدردانی می‌شود، هم چنین از نظرات ارزشمند داوران تشکر می‌نماییم.

گلوکوم بالاتر است. بنابراین معاینات دقیق اولیه در افراد جوان برای تشخیص سریع گلوکوم توصیه می‌شود.

مطالعات مختلفی به تعیین متوسط و حدود طبیعی CCT و یا عوامل مؤثر بر آن پرداخته‌اند (۱۴-۲۱). در مطالعه‌ی Habn و همکاران، متوسط CCT، ۵۴۶/۵ و حدود طبیعی آن، (۶۱۳/۴ - ۴۷۹/۷) میکرومتر در جمعیت لاتین بوده است (۱۶). همچنین متوسط  $\pm$  انحراف معیار این ضخامت در پاکستان، برای چشم راست  $33/37 \pm$  و  $531/8$  و برای چشم چپ  $33/33 \pm 531/29$  (۷)، در هند  $537 \pm 34$  (۱۸) و در نیجریه  $547 \pm 29/5$  (۱۷) میکرومتر گزارش شده است. در این پژوهش‌ها، برای تعیین حدود طبیعی از روش محاسبه فاصله اطمینان (۷،۱۴) و یا اضافه و کم نمودن دو برابر انحراف معیار از میانگین (۲۱)، استفاده شده است که با توجه به وجود نقاط دورافتاده احتمالی و در نتیجه نامتقارن بودن توزیع CCT، این روش‌ها مورد اشکال است. از طرفی این حدود بدون روش مدلسازی، در زیرگروه‌های جامعه گزارش شده‌اند که نقش سایر متغیرها به جز سن و جنس نادیده گرفته شده است. بدیهی‌ست با توجه به در نظر نگرفتن تمام مشاهدات در این زیرگروه‌ها، حدود برآورد شده دارای دقت کمتری است. در برخی مطالعات دیگر، هر دو چشم در مطالعه در نظر گرفته شده‌اند (۱۵) که با توجه به همبستگی بالایی که معمولاً بین پارامترهای مختلف چشم راست و چپ مشاهده می‌شود و از طرفی، مستقل بودن مشاهدات که یکی از شرایط مهم در بیشتر روشهای آماری متداول مانند مدل رگرسیون معمولی می‌باشد، لذا این شرط نیز در بسیاری از تحقیقات گذشته نادیده گرفته شده است. اما در مطالعه‌ی حاضر برای

## منابع

1. Hashemi M, Falavarjani KG, Aghai GH, Aghdam KA, et al. Anterior segment study with the pentacam scheimpflug camera in refractive surgery candidates. *Middle East Afr J Ophthalmol* 2013; 20(3): 212.
2. Al-Mezaine HS, Al-Obeidan S, Kangave D, Sadaawy A, et al. The relationship between central corneal thickness and degree of myopia among Saudi adults. *International ophthalmology* 2009; 29(5): 373-8.
3. Fahd DC, Cherfan CG, Raad C, Asouad M, et al. Assessment of anterior and posterior corneal indices using two Scheimpflug analyzers. *Arq Bras Oftalmol* 2014; 77(1): 17-20.
4. Fern KD, et al. Intraocular pressure and central corneal thickness in the COMET cohort. *Optometry and vision science: official publication of the American Academy of Optometry* 2012; 89(8): 1225.
5. Binder PS, Lindstrom RL, Stulting RD, Donnenfeld E, et al. Keratoconus and corneal ectasia after LASIK. *J Refract Surg* 2005; 21(6): 749-52.
6. Kingman S. Glaucoma is second leading cause of blindness globally. *Bulletin of the World Health Organization* 2004; 82(11): 887-8.
7. Channa R, Mir F, Shah MN, Ali A, et al. Central corneal thickness of Pakistani adults. *J Pak Med Assoc* 2009; 59(4): 225.
8. Doughty MJ, Zaman ML. Human corneal thickness and its impact on intraocular pressure measures: a review and meta-analysis approach. *Surv Ophthalmol* 2000; 44(5): 367-408.
9. Piñero DP, González CS, Alió JL. Intraobserver and interobserver repeatability of curvature and aberrometric measurements of the posterior corneal surface in normal eyes using Scheimpflug photography. *J Refract Surg* 2009; 35(1): 113-20.
10. Lam AK, Chen D. Pentacam pachometry: comparison with non- contact specular microscopy on the central cornea and inter- session repeatability on the peripheral cornea. *Clin Exp Optom* 2007; 90(2): 108-14.
11. Shankar H, Taranath D, Santhirathelagan CT, Pesudovs K. Anterior segment biometry with the Pentacam: comprehensive assessment of repeatability of automated measurements. *J Refract Surg* 2008; 34(1): 103-13.
12. Jain R, Grewal SP. Pentacam: principle and clinical applications. *J Curr Glaucoma Pract* 2009; 3(2): 20-32.
13. Khoramnia R, Rabsilber TM, Auffarth GU. Central and peripheral pachymetry measurements according to age using the Pentacam rotating Scheimpflug camera. *J Cataract Refract Surg* 2007; 33(5): 830-6.
14. Yekta AA, Hashemi H, Khabazkhoob M, Yazdani N, et al. Distribution of orbscan indices in a young population of Iran. *Acta Ophthalmol* 2014; 92(s253): 0.
15. Sadoughi MM, Einollahi B, Einollahi N, Rezaei J, et al. Measurement of Central Corneal Thickness Using Ultrasound Pachymetry and Orbscan II in Normal Eyes. *J Ophthalmic Vis Res* 2014; 10(1): 4-9.
16. Hahn S, Azen S, Ying-Lai M, Varma R. Central corneal thickness in Latinos. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003; 44(4): 1508-12.
17. Iyamu E, Iyamu JE, Amadasun G. Central corneal thickness and axial length in an adult Nigerian population. *J Optom* 2013; 6(3): 154-60.
18. Thomas R, Korah S, Muliylil J. The role of central corneal thickness in the diagnosis of glaucoma. *Indian J Ophthalmol* 2000; 48(2): 107-11.
19. Lee ES, Kim CY, Ha SJ, Seong GJ, et al. Central corneal thickness of Korean patients with glaucoma. *Ophthalmology* 2007; 114(5): 927-30.
20. Hoffmann EM, Lamparter J, Mirshahi A, Elflein H, et al. Distribution of central corneal thickness and its association with ocular parameters in a large central European cohort: the Gutenberg health study. *PLoS one* 2013; 8(8): e66158.
21. Hashemi H, Khabazkhoob M, Yazdani N, Ostadimoghaddam H, et al. The distribution of orbscan indices in young population. *J Curr Ophthalmol* 2016 Aug 31.

22. Hao L, Naiman DQ. Quantile regression. Sage; 2007 Apr 18. Corneal Thickness as Compared to Women in Reproductive Age Group? women; 510(519): 10.
23. Kent C. The anterior chamber from every angle. Rev ophthalmol. 2005; 12(6): 33-8. 25. Goldich Y, Barkana Y, Pras E, Fish A, et al. Variations in corneal biomechanical parameters and central corneal thickness during the menstrual cycle. J Cataract Refract Surg 2011; 37(8): 1507-11.
24. Rashmi S, Soni Soman D, Anupama B, Jain R, et al. Do Postmenopausal Women have Thinner Central