

## بررسی عوامل مؤثر بر ضخامت لایه فیبر عصبی شبکیه در ناحیه پایپیلاری و ماکولا با استفاده از دستگاه OCT

هادی استادی مقدم<sup>۱</sup>، ندا نجوانپور<sup>۲\*</sup>، ابوالفضل پاینده<sup>۳</sup>، محمدرضا صداقت<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت ۱۳۹۹/۱۲/۱۱ تاریخ پذیرش ۱۴۰۰/۰۶/۲۴

### چکیده

**پیش‌زمینه و هدف:** ضخامت لایه فیبر عصبی شبکیه عامل مهمی در تشخیص به‌موقع اختلالات عملکرد سگمان خلفی چشم، ارزیابی اثر درمان و پیشرفت بیماری محسوب می‌شود. هدف مطالعه حاضر مقایسه ضخامت شبکیه در ناحیه ماکولا و اطراف پایپیلاری در مردان و زنان و عیوب انکساری مختلف و تعیین عوامل مؤثر بر این ضخامت بود.

**مواد و روش کار:** مطالعه مقطعی حاضر بر روی ۵۸ فرد (۱۱۶ چشم) سالم که برای جراحی عیوب انکساری به کلینیک چشم توس مشهد در سال ۲۰۱۴ مراجعه کرده بودند و همراهان آن‌ها انجام شد. برای اندازه‌گیری ضخامت شبکیه از دستگاه توموگرافی انسجام نوری (OCT) استفاده گردید. اطلاعات با استفاده از روش‌های آمار توصیفی، آزمون تی، تحلیل واریانس یک‌طرفه و مدل رگرسیون چندگانه مورد تحلیل قرار گرفتند. مقادیر P کمتر از ۵ درصد به‌عنوان سطح معناداری در نظر گرفته شد.

**یافته‌ها:** میانگین سن شرکت‌کنندگان  $42/0 \pm 26/02$  سال بود. میانگین متغیرهای اکی‌والان‌اسفر برابر با  $0/36 \pm 2/06$  دیوپتر، طول محوری  $23/89 \pm 0/14$  میلی‌متر، متوسط ضخامت اطراف ناحیه پایپیلاری  $0/94 \pm 89/91$  میکرومتر، متوسط ضخامت ناحیه ماکولا  $1/84 \pm 274/68$  میکرومتر و حجم کل ماکولا  $0/07 \pm 9/89$  میلی‌متر مکعب برآورد شدند. نتایج نشان دادند که متغیرهای طول محوری و جنس دو عامل مهم در تعیین ضخامت ماکولا هستند. همچنین طول محوری ارتباط معناداری با ضخامت ناحیه پایپیلاری داشت ( $P < 0/05$ ).

**بحث و نتیجه‌گیری:** اندازه‌گیری ضخامت شبکیه بدون در نظر گرفتن نوع عیب انکساری می‌تواند منجر به سوگیری در تشخیص بیماری شود. از نتایج این مطالعه می‌توان برای افزایش دقت ارزیابی بیماری‌های چشمی استفاده کرد.

**کلیدواژه‌ها:** ضخامت شبکیه، طول محوری، دستگاه توموگرافی انسجام نوری (OCT)

مجله مطالعات علوم پزشکی، دوره سی و دوم، شماره ششم، ص ۴۵۷-۴۴۸، شهریور ۱۴۰۰

آدرس مکاتبه: زاهدان، میدان دکتر حسابی، پردیس دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، دانشکده توان‌بخشی، تلفن: ۰۵۴۳۳۲۹۵۸۳۵

Email: neda.nakhjavanpoor@gmail.com

### مقدمه

دست دادن میدان بینایی تجربه می‌کنند (۲، ۳). دستگاه توموگرافی انسجام نوری (OCT) در سال ۱۹۹۱ معرفی شد (۴). این دستگاه به‌طور مکرر برای تعیین ضخامت RNFL مورد استفاده قرار می‌گیرد. در دستگاه OCT از امواج مادون‌قرمز استفاده شده است (۵). این دستگاه، ابزاری غیر تماسی و غیرتهاجمی است که تصاویر مقطعی با وضوح بالا از ساختار بیولوژیکی چشم ایجاد

ضخامت لایه فیبر عصبی شبکیه (RNFL) عامل مهمی در تشخیص زودهنگام اختلالات عملکرد سگمان خلفی چشم، ارزیابی اثر درمان و پیشرفت بیماری محسوب می‌شود (۱). برخی از بیماری‌های سیستمیک یا چشمی مانند گلوکوم ممکن است بر ضخامت شبکیه تأثیر بگذارند. علاوه بر این، بیماران مبتلا به گلوکوم کاهش ضخامت RNFL را حدود ۵ سال زودتر نسبت به از

<sup>۱</sup> استاد بینایی سنجی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

<sup>۲</sup> مربی بینایی سنجی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران (نویسنده مسئول)

<sup>۳</sup> استادیار آمارزیستی، مرکز تحقیقات بیماری‌های عفونی و گرمسیری، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران

<sup>۴</sup> استاد چشم پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

شرایط نوری استاندارد در فاصله چهار متر با و بدون عینک برای نمونه‌ها سنجیده شد. رفرکشن آجکتیو (عینی) با کمک دستگاه اتورفرکشن (Topcon Auto Ref-keratometer, RM8800, Japan, <http://www.topcon-medical.eu>) انجام پذیرفت. همچنین، به منظور افزایش دقت نتایج، رتینوسکپی استاتیک (Heine Beta 200 retinoscope, HEINE Optotechnic, Germany, <http://www.heine.com>) برای تمامی شرکت‌کنندگان انجام شد. علاوه بر آن، برای افزایش اعتبار نتایج، برای تمامی بیماران، سیکلو پلژیک رفرکشن با قطره سیکلوپنتولات ۱٪ انجام گرفت. مقدار عیب انکساری بیماران به صورت اکی‌والان اسفر  $(SE^1 = Sphere + 0.5 \times Cylinder)$  ثبت گردید. بر این اساس، تمامی مراجعین و همراهان آن‌ها به سه گروه تقسیم شدند. یعنی افراد با عیوب انکساری کمتر از  $-0.50$  دیوپتر به عنوان نزدیک‌بین، بیش از  $+0.50$  به عنوان دوربین و بین این دو نقطه به عنوان امترپ در نظر گرفته شدند. طول محوری چشم از میانگین پنج بار اسکن چشم با استفاده از دستگاه IOLMaster محاسبه گردید. همچنین دستگاه OCT سیروس از نوع HD-OCT با رزولیشن ۶ میکرومتر بود که بیش از ۲۵۰۰۰ اسکن در ثانیه انجام می‌داد و عمق اسکن حدود دو میلی‌متر بود. این دستگاه به طور خودکار دایره‌ای به قطر  $3/4$  میلی‌متر بر روی دیسک بینایی قرار داده و درون نقشه  $6 \times 6$  تجزیه و تحلیل می‌کند و در نهایت نتایج حاصل را با نتایج موجود در یک پایگاه داده نرمال مقایسه می‌نماید (۲۰، ۲۱).

پس از جمع‌آوری داده‌ها، کیفیت آن‌ها مورد بررسی قرار گرفت. اطلاعات متوسط ضخامت ناحیه پری‌پاپیلاری برای دو نفر و طول محوری برای ۲۴ نفر وجود نداشت و به عنوان مقادیر گمشده در نظر گرفته شدند. این مقادیر با استفاده از روش آماری الگوریتم EM برآورد و جایگذاری شدند. شاخص‌های توصیفی برای کل نمونه و به تفکیک جنس و نوع عیوب انکساری محاسبه گردید. برای مقایسه میانگین‌ها بین دو جنس و عیوب انکساری مختلف، به ترتیب از آزمون آماری تی برای دو گروه مستقل و تحلیل واریانس یک‌طرفه استفاده شد. برای تعیین ارتباط بین دو متغیر کمی، ضریب همبستگی پیرسن بکار برده شد. در نهایت، به منظور بررسی اثر هم‌زمان جنس و طول محوری بر ضخامت ناحیه پری‌پاپیلاری و ماکولا از مدل رگرسیون خطی چندگانه استفاده شد. مقادیر P کمتر از ۵ درصد به عنوان سطح معناداری در نظر گرفته شدند. لازم به ذکر است که طرح پیشنهادی این مطالعه توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی مشهد با کد ۹۱۰۳۲۸ مصوب شده و در

می‌کند (۶-۹). مطالعات پیشین نشان داده‌اند که دستگاه OCT از قابلیت تکرارپذیری و اعتبار بالایی نیز برخوردار است (۱۰-۱۲). طول محوری چشم به کمک دستگاه IOLMaster 500 امتداد محور بینایی اندازه‌گیری می‌شود. این یک روش غیرتماسی است که نیازی به استفاده از قطره بی‌حسی موضعی ندارد (۱۳). در مطالعات مشابه، تأثیر متغیرهای دموگرافیک و پارامترهای چشمی بر ضخامت مرکزی شبکیه و ضخامت لایه فیبر عصبی رتین در ناحیه پری‌پاپیلاری توسط دستگاه 3D-OCT مورد بررسی قرار گرفته است (۱۴-۱۶). رابطه ضخامت ماکولا با جنس، سن و طول محوری با استفاده از OCT (۱۷)، ارتباط بین طول محوری و ضخامت RNFL در چشم‌های نزدیک‌بین (۱۸) و تغییرات ضخامت شبکیه ماکولا در چشم‌های با نزدیک‌بینی بالا با استفاده از OCT نیز بررسی شده است (۱۹).

از آنجاکه ضخامت لایه فیبر عصبی شبکیه عامل مهمی در تشخیص به موقع اختلالات عملکرد سگمان خلفی چشم، ارزیابی اثر درمان و پیشرفت بیماری محسوب می‌شود، این مطالعه با هدف مقایسه ضخامت شبکیه در ناحیه ماکولا و اطراف پاپیلاری در مردان و زنان و عیوب انکساری مختلف طراحی و اجرا شد. همچنین، عوامل مؤثر بر ضخامت شبکیه در افراد سالم مورد بررسی قرار گرفت.

## مواد و روش کار

این مطالعه مقطعی بر روی ۵۸ فرد (۱۱۶ چشم) سالم که برای جراحی عیوب انکساری به کلینیک چشم توس شهر مشهد در سال ۲۰۱۴، ارجاع داده شده بودند و همراهان آن‌ها، صورت پذیرفت. این تعداد حجم نمونه با آلفای ۵ درصد و برای دستیابی به توان ۸۰ درصد محاسبه گردید. معیارهای ورود به این پژوهش به شرح ذیل بود: عدم سابقه جراحی چشم (۲) عدم ابتلا به بیماری‌های سیستمیک مؤثر بر چشم (۳) عدم استفاده از داروهای مؤثر بر چشم (۴) عدم ابتلا به بیماری‌های چشمی مانند آدم ماکولا (۵) عدم وجود اختلال در شبکیه چشم (۶) عدم فشار داخل چشمی بیش از ۲۲ میلی‌متر جیوه (۷) عدم تیزیابی اصلاح‌شده بیش از ۲۰/۲۵.

برای جمع‌آوری داده‌ها، ابتدا مشخصات دموگرافیک تمام افراد شرکت‌کننده و واجد معیارهای ورود به مطالعه ثبت شد. ارزیابی سگمان قدامی چشم توسط بیومیکروسکوپ (Haag-Streit BM (Bern Switzerland, 900®) و اندازه‌گیری فشار داخل چشم برای همه افراد با دستگاه فشارسنج بدون تماس (CT-20) انجام گردید. حدت بینایی با استفاده از چارت بینایی E Snellen در

<sup>1</sup>. Spherical equivalence

ابتدای پژوهش، تمامی شرکت‌کنندگان واجد شرایط، فرم رضایت‌نامه کتبی را امضا کرده‌اند.

### یافته‌ها

در این تحقیق، ۵۸ فرد سالم با میانگین سنی  $0.42 \pm 26.02$  سال شرکت داشتند. تعداد ۳۴ نفر ( $58.1\%$ ) از شرکت‌کنندگان، مؤنث بودند. جدول ۱ شاخص‌های توصیفی را برای کل نمونه و به تفکیک جنس نشان می‌دهد. خطای معیار میانگین (SEM) نشان‌دهنده دقت میانگین‌های محاسبه‌شده است و هر چه کمتر باشد بیانگر برآورد دقیق‌تر میانگین است. میانگین اکی‌والان‌اسفر برابر با  $0.36 \pm 2.06$  دیوپتر، طول محوری  $0.14 \pm 23.89$  میلی‌متر، ضخامت ناحیه پری‌پاییلاری  $0.94 \pm 89.91$  میکرومتر، ضخامت ناحیه ماکولا  $1.84 \pm 274.68$  میکرومتر و حجم کل ماکولا  $0.07 \pm 9.89$  میلی‌متر مکعب برآورد شدند. نتایج نشان داد که میانگین اکی‌والان‌اسفر، طول محوری، ضخامت ناحیه ماکولا و حجم کل ماکولا به‌طور معناداری بین دو جنس متفاوت بودند ( $P < 0.05$ ).

بر اساس میزان عیوب انکسار، افراد به سه گروه نزدیک‌بین ( $51.7\%$ )، دوربین ( $16.4\%$ ) و امتروپ ( $31.9\%$ ) تقسیم شدند. جدول ۲ شاخص‌های توصیفی را برحسب انواع عیوب انکسار

نشان می‌دهد. نتایج تحلیل واریانس یک‌طرفه نشان داد که میانگین اکی‌والان‌اسفر، طول محوری، ضخامت ناحیه پری‌پاییلاری و ماکولا و حجم کل ماکولا تفاوت آماری معناداری بین سه گروه عیب انکساری داشتند ( $P < 0.05$ ). پس‌از آن، یافته‌های آزمون‌های تعقیبی توکی برای مقایسه دوبه‌دوی گروه‌ها نشان داد که میانگین ضخامت ناحیه پری‌پاییلاری فقط بین افراد نزدیک‌بین و دوربین تفاوت داشت ( $P = 0.01$ ). بین افراد نزدیک‌بین و دوربین ( $P = 0.01$ ) و بین افراد نزدیک‌بین و امتروپ ( $P = 0.02$ ) تفاوت آماری معناداری در میانگین ضخامت ناحیه ماکولا مشاهده شد. همچنین میانگین حجم کل ماکولا بین گروه‌های نزدیک‌بین و دوربین ( $P = 0.01$ ) و بین گروه‌های نزدیک‌بین و امتروپ ( $P = 0.03$ ) به‌طور قابل‌توجهی متفاوت بود. به‌علاوه، برآوردها نشان داد که افراد نزدیک‌بین، کمترین میانگین را از نظر ضخامت ناحیه پری‌پاییلاری ( $88.24 \mu\text{m}$ )، ضخامت ناحیه ماکولا ( $268.72 \mu\text{m}$ ) و حجم کل ماکولا ( $9.69 \text{ mm}^3$ ) در بین شرکت‌کنندگان داشتند. علاوه بر این، میانگین طول محوری از لحاظ آماری به‌طور معناداری بین سه گروه تفاوت داشت ( $P < 0.05$ ) و افراد نزدیک‌بین طول محوری بزرگ‌تری ( $24.84 \text{ mm}$ ) نسبت به سایر افراد داشتند. توزیع متغیرهای اصلی برحسب چارک‌ها در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول (۱): شاخص‌های توصیفی برای نمونه به تفکیک جنس ( $n = 116$ )

P	مؤنث ( $n = 68$ )	مذکر ( $n = 48$ )	کل ( $n = 116$ )	
	خطای معیار $\pm$ میانگین (ماکسیمم، مینییم)	خطای معیار $\pm$ میانگین (ماکسیمم، مینییم)	خطای معیار $\pm$ میانگین (ماکسیمم، مینییم)	
	$0.55 \pm 26.62$ (.38, 21)	$0.66 \pm 25.17$ (.42, 21)	$0.42 \pm 26.02$ (.42, 21)	سن (سال)
	$0.18 \pm 24.16$ (.33, 21/64)	$0.20 \pm 23.51$ (.74, 26/60)	$0.14 \pm 23.89$ (.74, 27/64)	طول محوری (میلی‌متر)
$\dagger < 0.001$	$0.49 \pm 3.29$ (.50, 11/25)	$0.43 \pm 0.32$ (.75, 7/38)	$0.36 \pm 2.06$ (.50, 7/38)	اکی‌والان‌اسفر (دیوپتر)
	$1.23 \pm 89.38$ (.75, 58/25)	$1.46 \pm 90.67$ (.40, 56)	$0.94 \pm 89.91$ (.25, 56)	متوسط ضخامت پری‌پاییلاری (میکرومتر)
$\dagger < 0.003$	$2.34 \pm 270.09$ (.30, 187)	$2.73 \pm 281.19$ (.312, 217)	$1.84 \pm 274.68$ (.312, 187)	متوسط ضخامت ماکولا (میکرومتر)
$\dagger < 0.002$	$0.08 \pm 9.72$ (.07, 6/18)	$0.10 \pm 10.13$ (.08, 7/18)	$0.07 \pm 9.89$ (.07, 6/18)	حجم کل ماکولا (میلی‌متر مکعب)

$P < 0.05$  \*؛  $P < 0.01$  †

جدول (۲): شاخص‌های توصیفی برای نمونه به تفکیک نوع عیب انکسار (n = ۱۱۶)

Q3	Q2	Q1	P	دوربین (n = ۱۹) خطای معیار ± میانگین (ماکسیمم، مینیمم)	نزدیک‌بین (n = ۶۰) خطای معیار ± میانگین (ماکسیمم، مینیمم)	امتروپ (n = ۳۷) خطای معیار ± میانگین (ماکسیمم، مینیمم)	
۲۸	۲۵	۲۳	۰/۷۱۳	۲۵/۶۳ ± ۱/۰۴ (۲۱، ۳۸)	۲۶/۳۳ ± ۰/۶۲ (۲۱، ۴۲)	۲۵/۶۳ ± ۰/۷۰ (۲۱، ۴۲)	سن (سال)
۲۵/۲۲	۲۳/۴۵	۲۲/۸۲	< ۰/۰۰۱ †	۲۲/۳۷ ± ۰/۲۵ (۲۰/۷۴، ۲۵/۴۲)	۲۴/۸۴ ± ۰/۱۷ (۲۲/۳۹ ± ۲۷/۶۴)	۲۳/۱۴ ± ۰/۰۷ (۲۲/۳۵، ۲۴/۴۲)	طول محوری (میلی‌متر)
۰/۱۳	-۰/۵۰	-۵/۴۷	< ۰/۰۰۱ †	۳/۰۲ ± ۰/۴۳ (۰/۵۰، ۷/۳۸)	-۴/۹۰ ± ۰/۴۱ (-۱۱/۵۰، -۰/۵۰)	-۰/۰۷ ± ۰/۰۴ (-۰/۳۸، ۰/۳۸)	اکی‌والان‌اسفر (دیوپتر)
۹۶/۶۳	۹۱/۰۰	۸۴/۳۸	< ۰/۰۱۹ ×	۹۵/۶۶ ± ۱/۶۵ (۷۷/۷۵، ۱۰۰/۸)	۸۸/۳۴ ± ۱/۵۸ (۵۶، ۱۱۳/۲۵)	۸۹/۶۸ ± ۰/۹۵ (۷۹/۲۵، ۱۰۴/۵۰)	متوسط ضخامت پری‌پایلاری (میکرومتر)
۲۸۴/۷۵	۲۷۷/۵۰	۲۶۸	< ۰/۰۰۲ †	۲۸۳/۵۸ ± ۲/۸۹ (۲۵۶، ۳۰۴)	۲۶۸/۷۲ ± ۳/۰۲ (۱۸۷، ۳۱۰)	۲۷۹/۷۸ ± ۲/۰۱ (۲۵۸، ۳۱۲)	متوسط ضخامت ماکولا (میکرومتر)
۱۰/۲۸	۱۰	۹/۶۳	< ۰/۰۰۳ †	۱۰/۲۱ ± ۰/۱۱ (۹/۲، ۱۰/۹)	۹/۶۹ ± ۰/۱۱ (۶/۷، ۱۱/۲)	۱۰/۰۷ ± ۰/۰۷ (۹/۳، ۱۱/۲)	حجم کل ماکولا (میلی‌متر مکعب)

\* P < ۰/۰۵؛ † P < ۰/۰۱؛ Q1 چارک اول؛ Q2 چارک دوم؛ Q3 چارک سوم

و متوسط ضخامت ماکولا ( $r = -۰/۴۴$ ) مشاهده شد ( $P < ۰/۰۰۱$ ).  
ضریب همبستگی پیرسن همبستگی معناداری بین سن و ضخامت  
ماکولا و پری‌پایلاری نشان نداد ( $P > ۰/۰۵$ ). نمودار ۱ ارتباط  
بین متغیرها را به همراه مدل رگرسیونی نمایش می‌دهد. میزان  
ارتباط بین متغیرها به تفکیک عیب انکسار نیز در جدول ۳ گزارش  
شده است.

نتایج تحلیل همبستگی دومتغیره در جدول ۳ گزارش شده  
است. یافته‌های این تحلیل ارتباط خطی مثبت و قوی بین متوسط  
ضخامت پری‌پایلاری ( $r = ۰/۳۶$ ) و متوسط ضخامت ماکولا ( $r = ۰/۴۸$ )  
با اکی‌والان‌اسفر نشان داد و هم‌چنین، ارتباط معکوس و  
معناداری بین طول محوری با ضخامت پری‌پایلاری ( $r = -۰/۴۵$ )

جدول (۳): تحلیل همبستگی دومتغیره برای متغیرهای نمونه

دوربین (n = ۱۹)		نزدیک‌بین (n = ۶۰)		امتروپ (n = ۳۷)		
طول محوری (میلی‌متر)	اکی‌والان‌اسفر (دیوپتر)	طول محوری (میلی‌متر)	اکی‌والان‌اسفر (دیوپتر)	طول محوری (میلی‌متر)	اکی‌والان‌اسفر (دیوپتر)	
P	r	P	r	P	r	
						متوسط ضخامت
۰/۸۴۴	۰/۰۵	۰/۰۴۱	-۰/۴۷	< ۰/۰۰۱	-۰/۵۶	پری‌پایلاری (میکرومتر)
۰/۹۴۸	-۰/۰۲	۰/۵۴۱	-۰/۱۵	< ۰/۰۰۱	-۰/۴۲	متوسط ضخامت ماکولا (میکرومتر)

گردید. نتایج این تحلیل نشان داد که طول محوری ( $P < ۰/۰۰۱$ )  
و جنس ( $P = ۰/۰۲۷$ ) دو متغیر مستقل تأثیرگذار بر متوسط  
ضخامت ماکولا هستند (مدل ۱).

به‌منظور بررسی تأثیر هم‌زمان عوامل مختلف بر ضخامت  
پری‌پایلاری و ماکولا از تحلیل رگرسیون خطی چندگانه استفاده

Average macular thickness = 407.53 – 7.62 gender (female) – 5.37 axial length (R2 = 0.23, P < 0.001)

(مدل ۱)

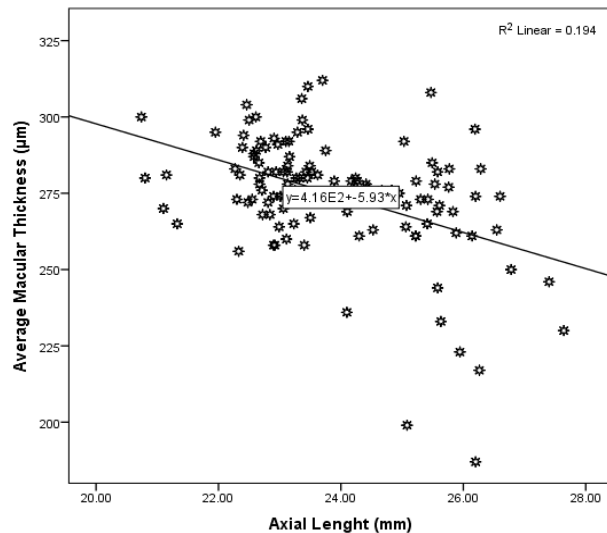
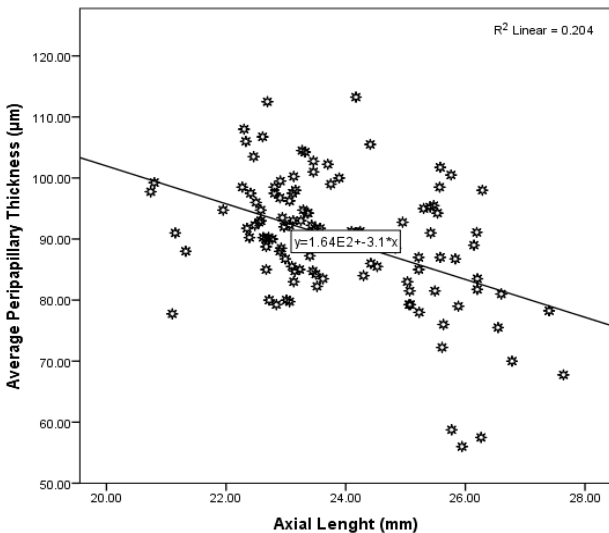
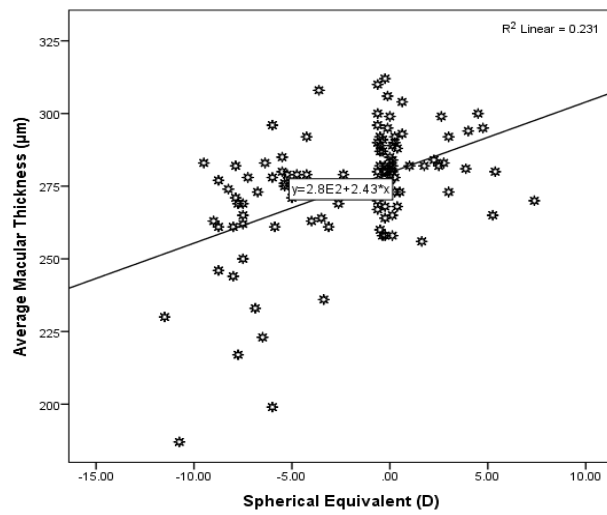
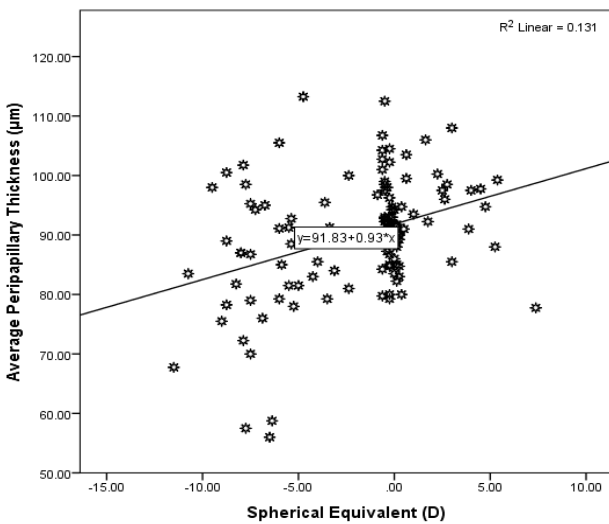
ازای هر یک میلی‌متر افزایش در طول محوری چشم، ضخامت پری‌پاییلاری به‌طور متوسط ۳/۱۰ میکرومتر کاهش می‌یابد. همچنین متغیر آکی‌والان‌اسفر به دلیل هم خطی با متغیر طول محوری از این مدل حذف شده است.

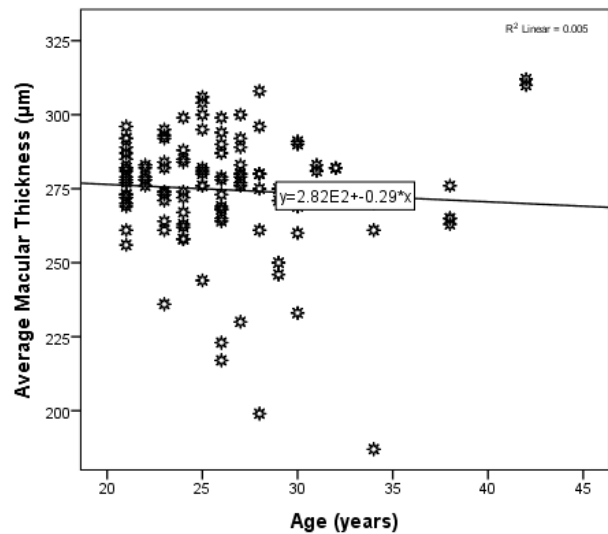
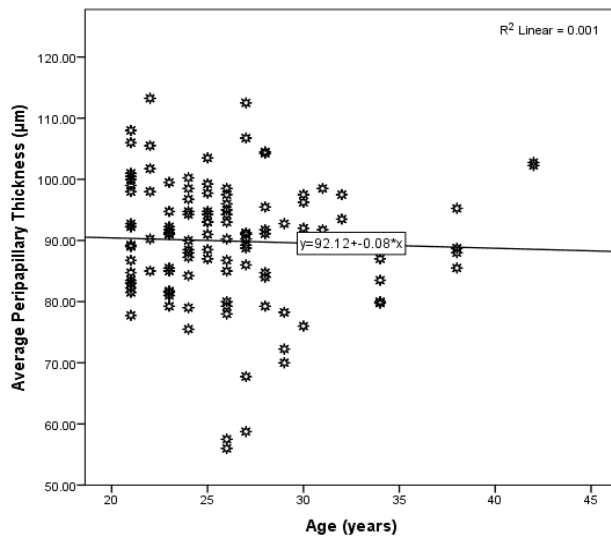
بر اساس این مدل، در یک طول محوری مشخص، ضخامت ماکولا در مراجعین خانم به‌طور متوسط ۷/۶۲ میکرومتر کمتر از آقایان است. مدل ۲ نشان داد که طول محوری تنها متغیر تأثیرگذار بر متوسط ضخامت پری‌پاییلاری بود. این مدل بیانگر این است که به

Average peripapillary thickness = 163.91 – 3.10 axial length (R2 = 0.20, P < 0.001)

(مدل ۲)

(۲)





نمودار (۱): نمایش ارتباط بین اکی‌والان‌اسفر، طول محوری و سن بیماران با متوسط ضخامت پری پاپیلاری و ماکولا (n = ۱۱۶)

### بحث و نتیجه‌گیری

برخی از بیماری‌های چشمی و سیستمیک ممکن است بر ضخامت شبکیه تأثیر بگذارند و باعث نازک یا ضخیم‌تر شدن این بافت حساس شوند. به‌عنوان مثال، نازک شدن ضخامت RNFL یکی از علائم واضح گلوکوم است. از این‌رو، ارزیابی تغییرات و عوامل تعیین‌کننده این ضخامت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. همچنین نتایج اندازه‌گیری این ضخامت متأثر از نوع دستگاه مورد استفاده است (۱۶-۲۲). علاوه بر این، مقادیر مرجع ضخامت شبکیه در جوامع مختلف متفاوت به نظر می‌رسد (۲۳-۲۵). در این پژوهش از دستگاه OCT به‌عنوان ابزاری با فن‌آوری بالا برای ارزیابی سگمان خلفی چشم استفاده شد. این دستگاه تصویربرداری قدرتمند، قادر به تولید اسکن دقیق و با وضوح بالا از مناطق مختلف شبکیه است. نتایج این دستگاه از اعتبار و قابلیت تکرار بالایی برخوردار هستند (۲۶).

یافته‌های این تحقیق نشان داد که جنس و طول محور دو عامل تعیین‌کننده مهم بر میزان ضخامت ناحیه ماکولا هستند. همچنین طول محوری پیش‌بینی‌کننده مهمی برای ضخامت ناحیه پری‌پاپیلاری بود. بر اساس این نتایج، به ازای هر میلی‌متر افزایش در طول محور، ضخامت ناحیه پری‌پاپیلاری و ماکولا به ترتیب ۳/۱۰ و ۵/۳۷ میکرومتر کاهش می‌یابد. Budenz و همکاران کاهش تقریباً ۲/۲ میکرومتر را در ایالات‌متحده گزارش کرده‌اند (۲۷).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که ضخامت شبکیه اطراف نواحی پاپیلاری و ماکولا و حجم کلی ماکولا با افزایش طول محوری چشم کاهش می‌یابد (۲۷-۳۱). این یافته تأیید‌کننده مطالعات هیستوپاتولوژیکی است که نشان می‌دهند نازک شدن شبکیه با نزدیک‌بینی همراه است. همچنین مطالعه بالینی Song و همکاران

نشان داده است که آتروفی کورتورینال به‌صورت مکرر در چشم‌های با طول محوری بلندتر اتفاق می‌افتد (۱۷). یافته‌های این پژوهش نشان داد که زنان به‌طور متوسط دارای ضخامت ناحیه پری‌پاپیلاری، ضخامت ماکولا و حجم کل ماکولای نازک‌تر در مقایسه با مردان بودند. در نتیجه، زنان ممکن است در معرض ریسک بالاتری از اختلالات شبکیه باشند (۱۲، ۳۲). همچنین ارتباط معنی‌داری بین سن و RNFL یافت نشد (۳۳-۳۵). نتایج این تحقیق ارتباط معکوسی را بین ضخامت RNFL و مقدار عیب انکساری در افراد نزدیک‌بین نشان داد. این بدان معنی است که ضخامت شبکیه با افزایش مقدار نزدیک‌بینی کاهش می‌یابد. نتایج مشابهی در مطالعه Rauscher و همکاران در ایالات‌متحده آمریکا (۲۸) و مطالعه Song و همکاران در چین (۱۷) گزارش شده است. از سوی دیگر، در برخی از مطالعات ارتباط معناداری مشاهده نشده است. این ممکن است به دلیل در نظر نگرفتن جنس (۳۶) حجم نمونه نسبتاً کم (۳۷)، نوع دستگاه یا تفاوت‌های قومیتی باشد.

در مطالعه حاضر ارتباطی بین ضخامت شبکیه و سن مشاهده نشد. این یافته با نتایج مطالعه Massin و همکاران (۱۲) مطابقت دارد اما با برخی از مطالعات تفاوت دارد (۱۳، ۳۸، ۳۹) که ممکن است به علت تفاوت در ناحیه بررسی شده شبکیه در مطالعات مختلف باشد. ضمناً خوشبختانه در این مطالعه محدودیت خاصی مشاهده نشد.

از آنجاکه برخی از بیماری‌های چشمی ممکن است ضخامت نواحی پری‌پاپیلاری و ماکولا را تحت تأثیر قرار دهند. از این‌رو، اندازه‌گیری ضخامت شبکیه بدون در نظر گرفتن نوع عیب انکساری می‌تواند منجر به سوگیری در تشخیص بیماری شود. از نتایج

مطالعه حاضر می‌توان برای افزایش دقت ارزیابی بیماری‌های چشمی استفاده کرد. بر این اساس، پیشنهاد می‌گردد ضخامت نواحی پری‌پاییلاری و ماکولا در بیماری‌های چشمی مختلف در مطالعات بعدی (ترجیحاً در جوامع بزرگ‌تر و چندمرکزی) مورد ارزیابی و مقایسه قرار گیرد.

### تشکر و قدردانی

نویسندگان از کلیه کارکنان کلینیک چشم‌پزشکی توس شهر مشهد که در گردآوری اطلاعات این پژوهش کمک نمودند تشکر به عمل می‌آورند. این مقاله حاصل پایان‌نامه کارشناسی ارشد است.

### References:

1. Rollins AM, Kulkarni MD, Yazdanfar S, Ung-Arunyawee R, Izatt JA. In vivo video rate optical coherence tomography. *Opt Express* 1998;3(6):219-29.
2. Lee K, Yang H, Kim JY, Seong GJ, Kim CY, Bae HW. Risk Factors Associated with Structural Progression in Normal-Tension Glaucoma: Intraocular Pressure, Systemic Blood Pressure, and Myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2020;61(8):35
3. Tan O, Liu L, Zhang X, Morrison JC, Huang D. Glaucoma increases retinal surface contour variability as measured by optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2016;57(9):OCT438-OCT43.
4. Huang D, Swanson EA, Lin CP, Schuman JS, Stinson WG, Chang W, et al. Optical coherence tomography. *Science* 1991;254(5035):1178-81.
5. Fercher AF, Roth E. Ophthalmic laser interferometry. In: *Optical instrumentation for biomedical laser applications*. International Society for Optics and Photonics; 1986. p. 48-51.
6. Iorga RE, Moraru A, Ozturk MR, Costin D. The role of optical coherence tomography in optic neuropathies. *Rom J Ophthalmol* 2018;62(1):3.
7. Santodomingo-Rubido J, Mallen E, Gilmartin B, Wolffsohn J. A new non-contact optical device for ocular biometry. *Br J Ophthalmol* 2002;86(4):458-62.
8. Hee MR, Puliafito CA, Duker JS, Reichel E, Coker JG, Wilkins JR, et al. Topography of diabetic macular edema with optical coherence tomography. *J Ophthalmol* 1998;105(2):360-70.
9. Byrne SF. A-scan axial eye length measurements: a handbook for IOL calculations. Grove Park Publishers; 1995.
10. Muscat S, McKay N, Parks S, Kemp E, Keating D. Repeatability and reproducibility of corneal thickness measurements by optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2002;43(6):1791-5.
11. Koozekanani D, Roberts C, Katz SE, Herderick EE. Intersession repeatability of macular thickness measurements with the Humphrey 2000 OCT. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2000;41(6):1486-91.
12. Massin P, Erginay A, Haouchine B, Mehidi AB, Paques M, Gaudric A. Retinal thickness in healthy and diabetic subjects measured using optical coherence tomography mapping software. *Eur J Ophthalmol* 2002;12(2):102-8.
13. Eleftheriadis H. IOLMaster biometry: refractive results of 100 consecutive cases. *Br J Ophthalmol* 2003;87(8):960-3.
14. Wong A, Chan C, Hui S. Relationship of gender, body mass index, and axial length with central retinal thickness using optical coherence tomography. *Eye* 2005;19(3):292-7.
15. Zereid FM, Osuagwu UL. Myopia and Regional Variations in Retinal Thickness in Healthy Eyes. *J Ophthalmic Vis Res* 2020;15(2):178.
16. Pakravan M, Pakbin M, Aghazadeh Amiri M, Yazdani S, Yaseri M. Comparison of Peripapillary Retinal Nerve Fiber Layer Thickness Measured by Two Different Optical Coherence Tomography Devices. *Bina J Ophthalmol* 2013;18(4):437-43.
17. Song WK, Lee SC, Lee ES, Kim CY, Kim SS. Macular thickness variations with sex, age, and axial length in healthy subjects: a spectral domain-optical coherence tomography study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2010;51(8):3913-8.

18. Jonas JB, Xu L, Wei WB, Pan Z, Yang H, Holbach L, et al. Retinal thickness and axial length. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2016;57(4):1791-7
19. Song A-P, Wu X-Y, Wang J-R, Liu W, Sun Y, Yu T. Measurement of retinal thickness in macular region of high myopic eyes using spectral domain OCT. *Int J Ophthalmol* 2014;7(1):122.
20. Barella KA, Costa VP, Gonçalves Vidotti V, Silva FR, Dias M, Gomi ES. Glaucoma diagnostic accuracy of machine learning classifiers using retinal nerve fiber layer and optic nerve data from SD-OCT. *J Ophthalmol* 2013;2013 :789129.
21. Nilforushan N, Ahadi M. Optical Coherence Tomographic Measurement of Peripapillary Retinal Nerve Fiber Layer Thickness in Normal Human Eyes. *Bina J Ophthalmol* 2005;10(4):473-80.
22. Savini G, Carbonelli M, Barboni P. Retinal nerve fiber layer thickness measurement by Fourier-domain optical coherence tomography: a comparison between cirrus-HD OCT and RTVue in healthy eyes. *J Glaucoma* 2010;19(6):369-72.
23. Wagner-Schuman M, Dubis AM, Nordgren RN, Lei Y, Odell D, Chiao H, et al. Race-and sex-related differences in retinal thickness and foveal pit morphology. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011;52(1):625-34.
24. Kelty PJ, Payne JF, Trivedi RH, Kelty J, Bowie EM, Burger BM. Macular thickness assessment in healthy eyes based on ethnicity using Stratus OCT optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2008;49(6):2668-72.
25. Kashani AH, Zimmer-Galler IE, Shah SM, Dustin L, Do DV, Elliott D, et al. Retinal thickness analysis by race, gender, and age using Stratus OCT. *Am J Ophthalmol* 2010;149(3):496-502. e1.
26. Carpineto P, Ciancaglini M, Zuppari E, Falconio G, Doronzo E, Mastropasqua L. Reliability of nerve fiber layer thickness measurements using optical coherence tomography in normal and glaucomatous eyes. *J Ophthalmol* 2003;110(1):190-5.
27. Budenz DL, Anderson DR, Varma R, Schuman J, Cantor L, Savell J, et al. Determinants of normal retinal nerve fiber layer thickness measured by Stratus OCT. *J Ophthalmol* 2007;114(6):1046-52.
28. Rauscher FM, Sekhon N, Feuer WJ, Budenz DL. Myopia affects retinal nerve fiber layer measurements as determined by optical coherence tomography. *J Glaucoma* 2009;18(7):501.
29. Lam DSC, Leung KS, Mohamed S, Chan W-m, Palanivelu MS, Cheung CYL, et al. Regional variations in the relationship between macular thickness measurements and myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2007;48(1):376-82.
30. Leung CK-S, Mohamed S, Leung KS, Cheung CY-L, Chan SL-w, Cheng DK-y, et al. Retinal nerve fiber layer measurements in myopia: an optical coherence tomography study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2006;47(12):5171-6.
31. Lim MC, Hoh S-T, Foster PJ, Lim T-H, Chew S-J, Seah SK, et al. Use of optical coherence tomography to assess variations in macular retinal thickness in myopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2005;46(3):974-8.
32. Evans J, Schwartz S, McHugh J, Thamby-Rajah Y, Hodgson S, Wormald R, et al. Systemic risk factors for idiopathic macular holes: a case-control study. *Eye* 1998;12(2):256-9.
33. Zou H, Zhang X, Xu X, Yu S. Quantitative in vivo retinal thickness measurement in chinese healthy subjects with retinal thickness analyzer. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2006;47(1):341-7.
34. Chan A, Duker JS, Ko TH, Fujimoto JG, Schuman JS. Normal macular thickness measurements in healthy eyes using Stratus optical coherence tomography. *Arch Ophthalmol* 2006;124(2):193-8.
35. Wakitani Y, Sasoh M, Sugimoto M, Ito Y, Ido M, Uji Y. Macular thickness measurements in healthy subjects with different axial lengths using optical coherence tomography. *Retina* 2003;23(2):177-82.
36. Hoh S-T, Lim MC, Seah SK, Lim AT, Chew S-J, Foster PJ, et al. Peripapillary retinal nerve fiber layer



- thickness variations with myopia. *J Ophthalmol* 2006;113(5):773-7.
37. Garcia-Valenzuela E, Mori M, Edward DP, Shahidi M. Thickness of the peripapillary retina in healthy subjects with different degrees of ametropia. *J Ophthalmol* 2000;107(7):1321-7.
38. Kanai K, Abe T, Murayama K, Yoneya S. Retinal thickness and changes with age. *Nippon Ganka Gakkai Zasshi* 2002;106(3):162-5.
39. Alamouti B, Funk J. Retinal thickness decreases with age: an OCT study. *Br J Ophthalmol* 2003;87(7):899-901.

## DETERMINATION OF FACTORS ASSOCIATED WITH PERIPAPILLARY RETINAL NERVE FIBER LAYER AND MACULAR THICKNESS USING OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY

Hadi Ostadimoghaddam<sup>1</sup>, Neda Nakhjavanpour<sup>2\*</sup>, Abolfazl Payandeh<sup>3</sup>, Mohammad-Reza Sedaghat<sup>4</sup>

Received: 1 March, 2021; Accepted: 15 September, 2021

### Abstract

**Background & Aims:** Retinal nerve fiber layer thickness is an important factor in the early diagnosis of posterior pole dysfunctions, assessment of treatment effect, and disease progression. The aim of this study was to compare the macular and peripapillary retinal thickness between genders and among refractive error types in healthy subjects. In addition, effective determinants of the thickness were ascertained.

**Materials & Methods:** This cross-sectional study was conducted on 58 subjects (116 eyes) who were referred to the Toos eye clinic of Mashhad, northeast of Iran, for refractive error surgery and their caregivers in 2014. We used Optical Coherence Tomography for retinal thickness measurements.

**Results:** The mean age was  $26.02 \pm 0.42$  years. The mean  $\pm$ SD spherical equivalence was estimated to be  $-2.06 \pm 0.36$  dioptres, axial length was  $23.89 \pm 0.14$  mm, average peripapillary thickness was  $89.91 \pm 0.94$   $\mu$ m, average macular thickness was  $274.68 \pm 1.84$   $\mu$ m, and overall macular volume was  $9.89 \pm 0.07$  mm<sup>3</sup>. Multiple linear regression modeling indicated that axial length and gender had a significant effect on average macular thickness. Axial length also showed a substantial effect on average peripapillary thickness.

**Conclusion:** Retinal thickness measurement regardless of refractive error type could lead to bias in disease diagnosis. The results of the present study might be used to enhance the assessment precision of ocular diseases.

**Keywords:** Retinal Thickness, Axial Length, Optical Coherence Tomography

**Address:** Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran

**Tel:** +98 5433295835

**Email:** neda.nakhjavanpoor@gmail.com

SOURCE: STUD MED SCI 2021: 32(6): 457 ISSN: 2717-008X

<sup>1</sup> Ph.D. of Optometry, Department of Optometry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

<sup>2</sup> M.Sc. of Optometry, Department of Optometry, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran  
(Corresponding Author)

<sup>3</sup> Ph.D. of Biostatistics, Department of Biostatistics and Epidemiology, Infectious Diseases and Tropical Medicine Research Center, Resistant Tuberculosis Institute, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran

<sup>4</sup> Ophthalmologist, Department of Ophthalmology, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran