Optical Coherence Tomographic Measurement of Peripapillary Retinal Nerve Fiber Layer Thickness in Normal Human Eyes

Nilforushan N, MD; Ahadi M, MS

Purpose: To measure peripapillary retinal nerve fiber layer (RNFL) thickness in normal human eyes by optical coherence tomography (OCT).

Methods: Eighty-one eyes of 45 normal participants were studied. Each person underwent a complete ophthalmic examinations, including measurement of visual aquity and intraocular pressure and evaluation of the anterior segment, optic disc, and retinal nerve fiber layer. None of the participants had any evidence of ocular hypertension (IOP > 21 mmHg), glaucoma or other ocular diseases. Three to six peripapapillary circular scans with a diameter of 3.4 mm were performed on both eyes of participants by optical coherence tomography (model 2000, Carl-Zeiss Med Tec).

Results: Subjects ranged in age from 18 to 52 years and refractive error ranged from -5.00 to +1.75 diopters. Average peripapillary RNFL thickness 1.74 mm from the center of the disc was 137.56 ± 16.79 µm. Average RNFL thickness in the four quadrants were: superior 161.67 ± 21.17 µm, nasal 118.38 ± 21.97 µm, inferior 163.67 ± 29.93 µm, and temporal 109.23 ± 26.35 µm. There were no statistically significant correlation between RNFL thickness and age, gender or refractive error. RNFL thickness in right and left eyes had significant correlation, especially in the inferior quadrant. (r=0.67, P=0.000)

Conclusion: RNFL thickness of both eyes of each person are nearly the same.

Key words: optical coherence tomography (OCT), retinal nerve fiber layer (RNFL)

- Bina J Ophthalmol 2005; 10 (4): 473-480.

تعیین ضخامت لایه فیبرهای عصبی شبکیه اطراف دیسک به روش OCT در افراد سالم

دکتر نوید نیلفروشان[1] و معصومه احدی[2]

چکیده

هدف: اندازه‌گیری ضخامت لایه فیبرهای عصبی شبکیه (RNFL) در افراد سالم به وسیله دستگاه OCT (Optical Coherence Tomography) و ارزیابی ارتباط ضخامت RNFL با سن، جنس و عیب انکساری.

روش پژوهش: در این مطالعه، ۸۱ چشم از ۴۵ فرد سالم ارزیابی شد. افراد مورد مطالعه، تحت معاینات چشمی شامل تعیین حدت بینایی، اندازه‌گیری فشار داخل چشمی، ارزیابی سگمان قدامی به وسیله اسلیت‌لمپ و معاینه سر عصب بینایی و RNFL با لنز ۷۸+ دیوپتر قرار گرفتند. هیچ‌کدام از شرکت‌کنندگان، سابقه‌ای ازگلوکوم نداشتند. شرایط ورود به مطالعه عبارت بودند از: C/D≤ ۰/۵، سلامت حاشیه عصبی دیسک بینایی، IOP≤ ۲۱ mmhg، نداشتن سابقه قبلی جراحی چشم و نداشتن بیماری سیستمیک خاص. ارزیابی نهایی توسط دستگاه OCT-۲۰۰۰ (Humphrey Zeiss) انجام شد. از هر چشم ۶-۳ اسکن دایره‌ای با قطر ۳/۴ mm از شبکیه پری‌پاپیلاری تهیه شد.

Archive of SID

www.SID.ir

یافته‌ها: محدوده سنی افراد ۱۸ تا ۵۲ سال و عیب انکساری آن‌ها بین ۱/۷۵+ تا ۵/۰۰- دیوپتر بود. میانگین ضخامت RNFL، ۱۶/۷۹±۱۳۷/۵۶ میکرومتر محاسبه شد. ضخامت در ربع‌های تحتانی، فوقانی، نازال و تمپورال، به ترتیب ۲۹/۹۳±۱۶۳/۶۷ و ۲۱/۱۷±۱۶۱/۶۷ و ۲۱/۹۷±۱۱۸/۳۸ و ۲۶/۳۵±۱۰۹/۲۳ میکرومتر به دست آمد. طبق نتایج به دست آمده، تفاوتی در ضخامت RNFL بین زنان (μ ۱۸/۸۵±۱۳۹/۰۲) و مردان (μ ۴/۹۴±۱۳۸/۵۶) مشاهده نشد (P= ۰/۳). هم‌چنین بین ضخامت RNFL با سن و عیب انکساری ارتباط معنی‌داری مشاهده نشد ولی ضخامت لایه فیبرهای عصبی در دو چشم یک فرد، با هم ارتباط معنی‌داری داشتند (P=۰/۰۰۰ و R=۰/۶۷).

نتیجه‌گیری: ضخامت لایه فیبرهای عصبی شبکیه براساس OCT در دو چشم یک فرد، بسیار مشابه است ولی ارتباطی با سن، جنس و رفرکشن ندارد. از نتایج به دست آمده می‌توان به عنوان پایه‌ای در جهت کمک به تشخیص زودتر و دقیق‌تر بیماران گلوکومی استفاده کرد.

• مجله چشم‌پزشکی بینا ۱۳۸۴؛ سال ۱۰، شماره ۴: ۴۸۰-۴۷۳.

• **پاسخ گو:** دکتر نوید نیلفروشان
۱- استادیار - چشم‌پزشک - دانشگاه علوم پزشکی ایران
۲- کارشناس بینایی سنجی
تهران- خ ستارخان - خ نیایش - بیمارستان حضرت رسول اکرم

تاریخ دریافت مقاله: ۱۱ مرداد ۱۳۸۳
تاریخ تایید مقاله: ۵ بهمن ۱۳۸۳

مقدمه

گلوکوم، یکی از بیماری‌های چشمی است که منجر به آسیب آکسون‌های یاخته‌های گانگلیونی شبکیه می‌شود. در صورت عدم کنترل بیماری و تشدید صدمات آکسون‌ها، تغییراتی در سرعصب بینایی بروز می‌کند. معمولاً زمانی بیماری با روش‌های رایج بالینی مثل آزمایش میدان بینایی، قابل تشخیص است که ۴۰ درصد آکسون‌های یاخته‌های گانگلیونی شبکیه از بین رفته باشند؛ در این مرحله، آسیب دستگاه بینایی غالباً غیر قابل بازگشت شده است. تغییرات آکسون‌ها معمولاً ۵ تا ۶ سال زودتر از بروز تغییرات قابل تشخیص سرعصب و نقایص میدان بینایی روی می‌دهند[۱-۶].

تشخیص زودرس بیماری در گلوکوم بسیار حایز اهمیت است. در صورتی می‌توان به این مهم دست یافت که در کنار بررسی‌های بالینی، روش کمی دقیق و مناسبی نیز وجود داشته باشد. در این راستا، دستگاه‌های پیچیده و گران‌قیمتی با استفاده از ویژگی‌های فیزیکی امواج الکترومغناطیسی ساخته شده‌اند که هر یک دارای ضعف‌ها و قوت‌هایی هستند. یکی از این دستگاه‌ها، OCT است که توانایی اندازه‌گیری ضخامت لایه رشته‌های عصبی شبکیه (RNFL) را دارد؛ یعنی همان قسمتی که در بیماری گلوکوم آسیب می‌بیند و رفته رفته نازک می‌شود.

OCT، یک روش ارزیابی غیرتماسی و غیرتهاجمی است که با استفاده از برش‌های مقطعی از بخش قدامی و خلفی چشم، تصاویری با درجه تفکیک بالا (۱۰μm) تهیه می‌کند و ارزیابی‌ها و اندازه‌گیری‌های کمی و عینی (objective) از لایه‌های مختلف ارایه می‌دهد و به صفحه مرجع دستگاه و عیب انکساری وابسته نیست. مزیت بالینی OCT، توانایی تهیه تصاویر سریع و دقیق و نتایج معتبر و تکرارپذیر آن است که قادر به افتراق وضعیت گلوکومی از وضعیت طبیعی و نشان دادن پیش‌رفت بیماری با گذشت زمان می‌باشد. از محدودیت‌های OCT می‌توان به لزوم باز بودن مردمک (حداقل ۵ میلی‌متر) و ناتوانی در به دست آوردن تصاویر با کیفیت بالا به دلیل کدورت محیط‌های شفاف چشم مثل آب‌مروارید و خون‌ریزی‌های زجاجیه اشاره کرد. هم‌چنین بیماران باید طی انجام آزمون، همکاری مناسبی داشته و قادر به حفظ تثبیت چشم باشند[۷-۱۲].

تحقیقاتی که در زمینه اندازه‌گیری ضخامت RNFL توسط این دستگاه انجام شده‌اند، نشان می‌دهند که ضخامت RNFL در افراد مبتلا به گلوکوم در مقایسه با افراد سالم، در تمامی مناطق

Archive of SID
www.SID.ir

و به ویژه قسمت تحتانی شبکیه، کاهش می‌یابد. مقدار این کاهش، متناسب با مرحله و شدت بیماری است و محل آن متناظر با موقعیت آسیب میدان بینایی است[۱۶-۱۳و۵]. بیش‌تر مطالعات، بر روی افراد مبتلا به گلوکوم متمرکز شده‌اند و بررسی‌های بسیار کمی در زمینه تعیین ضخامت RNFL در افراد سالم در سطح دنیا صورت گرفته است.

برای پی بردن به غیر طبیعی بودن ضخامت RNFL، دانستن حد و میزان طبیعی آن در هر جامعه با توجه به ویژگی‌های ژنتیکی و تفاوت‌های زیست- محیطی موجود، الزامی است. این مطالعه با این هدف پایه‌گذاری شد تا نتایج آن بتواند به عنوان معیاری، جهت مقایسه بیماران گلوکومی یا مشکوک مورد استفاده قرار گیرند. نکته مهم‌تر این که در پی‌گیری بیماران، می‌توان با کنار هم قرار دادن نتایج OCT، همانند آزمایش میدان بینایی، از تغییرات ایجادشده آگاه شد و به این وسیله روش‌های درمانی مناسبی اتخاذ نمود.

روش پژوهش

این مطالعه، از نوع مقطعی- کاربردی و شبه‌تجربی است. جمعیت مورد مطالعه از بین افرادی که برای تعیین شماره عینک یا شکایات ساده‌ای مانند ورم ملتحمه به مرکز چشم‌پزشکی بیمارستان حضرت رسول اکرم مراجعه کرده بودند و یا از همراهان بیماران مراجعه‌کننده، انتخاب شد. پس از شرح تحقیق و آشنایی با روند آن و کسب رضایت افراد، مجموعه‌ای از معاینات چشمی انجام شد. این معاینات به دو مرحله تقسیم شدند:

۱) مرحله ورود به آزمون: این مرحله، جهت بررسی و انتخاب افراد واجد شرایط بود. در ابتدا، بر پایه پرسش‌نامه‌ای، مشخصات فرد شامل نام، سن، جنس، سابقه بیماری‌های چشمی و سیستمیک و سابقه خانوادگی گلوکوم در آن ثبت شد. حدت بینایی در فاصله ۶ متری و با استفاده از تابلوی اسنلن بدون اصلاح و با بهترین اصلاح مشخص شد. سپس بخش قدامی چشم شامل قرنیه، عنبیه، زاویه اتاق قدامی و عدسی جهت آگاهی از سلامت چشم توسط اسلیت‌لمپ و با استفاده از روش‌های مختلف معاینه شد. فشار داخل چشمی هم توسط تونومتر اپلانیشن گلدمن اندازه‌گیری شد. جهت معاینه بخش خلفی، مردمک با استفاده از قطره تروپیکامید ۰/۵ درصد باز شد. پس از باز شدن مردمک، با استفاده از اسلیت‌لمپ و لنز D +۷۸ ، دیسک بینایی و RNFL و مناطق پری‌پاپیلاری معاینه و بررسی شدند. در ضمن، الگوی RNFL در شبکیه و در منطقه تمپورال مشاهده و ارزیابی گردید.

معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از: بهترین دید اصلاح‌شده ۲۰/۲۰ یا بهتر، IOP<۲۲ mmHg، C/D<۰/۵، سلامت بخش‌های قدامی و خلفی چشم، عدم ابتلا به بیماری‌های سیستمیک مانند فشار خون بالا، دیابت، بیماری‌های روماتولوژی و مواردی که نیاز به مصرف طولانی‌مدت و دایم دارو دارند، عدم سابقه خانوادگی گلوکوم، عدم سابقه جراحی قبلی چشم مانند آب‌مروارید، کدورت قرنیه، قوز قرنیه و مواردی که به علت کدورت مدیا باعث افت کیفیت تصاویر حاصل می‌شوند.

۲) آزمون نهایی: شامل ارزیابی نهایی شبکیه پری‌پاپیلاری توسط دستگاه OCT-۲۰۰۰ (دستگاه Humphrey-Zeiss) بود. این بررسی، تنها در افرادی که واجد شرایط مطالعه بودند، انجام شد. در OCT، اندازه‌گیری فواصل با استفاده از اصول تداخل‌سنج مایکلسون و منبع نوری پردرخشش هم‌ساز با طول موج کوتاه (short coherence length superlumnescent) صورت می‌گیرد. در این دستگاه، فیبرهای اپتیکی در یک اسلیت‌لمپ مناسب تعبیه شده‌اند.

جهت انجام ارزیابی توسط دستگاه OCT، باید مردمک چشم کاملاً باز باشد (حداقل ۵ میلی‌متر). جهت بررسی شبکیه پری‌پاپیلاری، از اسکن‌های دایره‌ای با قطر ۳/۴ میلی‌متر استفاده می‌شود. هر اسکن دایره‌ای، از ۱۰۰ اسکن خطی منفرد تشکیل شده است که از بررسی ۱۰۰ نقطه در محیط یک دایره با قطر ۳/۴ میلی‌متر به دست می‌آید. زمان هر اسکن ۲/۵ ثانیه است و از هر چشم ۶-۳ اسکن تهیه می‌شود. سپس اطلاعات حاصل با استفاده از برنامه نرم‌افزاری ویندوز ۹۸ میکروسافت تحلیل می‌شود. نرم افزار، به طور خودکار، محدوده خارجی و داخلی RNFL را با استفاده از روش محاسبه آستانه، تشخیص می‌دهد. ضخامت RNFL با تعیین تعداد پیکسل‌های موجود بین این دو محدوده، مشخص می‌شود و جهت تحلیل‌های بیش‌تر مورد محاسبه قرار می‌گیرد.

Archive of SID

www.SID.ir

انجام OCT در همه افراد واجد شرایط، توسط یک نفر متخصص و به روش بالا صورت پذیرفت. در تحلیل یافته‌ها از آزمون نمونه‌های مستقل (independent samples test) و رگرشن خطی استفاده شد.

یافته‌ها

این پژوهش بر روی ۴۵ نفر (۸۱ چشم) انجام شد که شامل ۲۷ زن (۶۰ درصد) و ۱۸ مرد (۴۰ درصد) بودند. میانگین سنی افراد ۱۰/۵۱±۲۹/۴۴ سال (محدوده ۵۲-۱۸ سال) بود. در مجموع ۴۳ چشم راست و ۳۸ چشم چپ ارزیابی شدند. میانگین عیب انکساری افراد، ۱/۲۶±۰/۵۰- دیوپتر (۵/۰- تا ۱/۷۵+ دیوپتر) بود. در همه افراد مورد بررسی، مقدار آستیگماتیسم، کم‌تر از ۰/۵ دیوپتر بود که از آن صرف نظرشد.

ضخامت RNFL در ۸۱ چشم به تفکیک ربع‌های مختلف و در مجموع، در جدول (۱) نشان داده شده است. ضخامت RNFL در ربع‌های تحتانی، فوقانی، نازال و تمپورال، به ترتیب برابر با ۲۹/۹۳±۱۶۳/۶۷، ۲۱/۱۷±۱۶۱/۶۷، ۲۱/۹۷±۱۱۸/۳۸ و ۲۶/۳۵±۱۰۹/۲۳ میکرومتر بود. بیش‌ترین ضخامت در ربع‌های تحتانی و فوقانی و کم‌ترین ضخامت در ربع‌های نازال و تمپورال دیده شد. کم‌ترین پراکندگی داده‌ها در ربع‌های نازال و فوقانی و بیش‌ترین پراکندگی در ربع‌های تحتانی و تمپورال مشاهده شد. ضخامت کلی RNFL به طور متوسط ۱۶/۷۹±۱۳۷/۵۶ میکرومتر بود.

جدول ۱- شاخص‌های مرکزی و پراکندگی ضخامت RNFL به تفکیک ربع‌های مختلف شبکیه در ۸۱ چشم مورد بررسی

ضخامت RNFL (میکرومتر)	میانگین	انحراف‌معیار	میانه
ربع فوقانی	۱۶۱/۶۷	۲۱/۱۷	۱۶۰
ربع نازال	۱۱۸/۳۸	۲۱/۹۷	۱۱۷
ربع تحتانی	۱۶۳/۶۷	۲۹/۹۳	۱۶۵
ربع تمپورال	۱۰۹/۲۳	۲۶/۳۵	۱۰۷
در مجموع	۱۳۷/۵۶	۱۶/۷۹	۱۳۸

RNFL: retinal nerve fiber layer

در جدول (۲)، نتایج اندازه‌گیری‌های دو چشم به تفکیک ارایه و با هم مقایسه شده‌اند. از مجموع ۴۵ نفر، ۳۶ نفر به صورت دوچشمی معاینه شدند. مقایسه ضخامت RNFL در ربع‌های هم‌نام دو چشم نشان می‌دهد که ضخامت مشابهی دارند و تفاوت بسیار کمی وجود دارد. میانگین ضخامت RNFL تقریباً در همه ربع‌های شبکیه در چشم راست، کمی بیش‌تر از چشم چپ بود. ضخامت RNFL دو چشم در ربع‌های مختلف با هم ارتباط مستقیم داشتند که بیش‌ترین ارتباط بین ضخامت کلی RNFL دو چشم وجود داشت (r=۰/۶۷ و P=۰/۰۰۰). ارتباط بین ضخامت RNFL دو چشم در ربع‌های تحتانی (r=۰/۵۴ و P=۰/۰۰۱) و تمپورال (r=۰/۳۶ و P=۰/۰۳۱) نیز معنی‌دار بود.

جدول ۲- همبستگی میانگین ضخامت RNFL بین چشم‌های راست و چپ به تفکیک ربع‌های مختلف

ضخامت RNFL	چشم	میانگین	انحراف معیار	میزان r	میزان P
ربع فوقانی:	راست	۱۶۰/۳۱	۲۰/۳۶	۰/۳۰	۰/۰۷۶
	چپ	۱۶۱/۰۳	۱۹/۷۶		
ربع نازال:	راست	۱۲۰/۳۱	۲۰/۹۸	۰/۲۲۵	۰/۲۰۸
	چپ	۱۱۴/۷۵	۱۹/۶۰		
ربع تحتانی:	راست	۱۶۳/۳۹	۲۶/۷۳	۰/۵۴	۰/۰۰۱
	چپ	۱۵۸/۹۷	۲۹/۶۳		
ربع تمپورال:	راست	۱۱۲/۲۵	۲۶/۶۱	۰/۳۶	۰/۰۳۱
	چپ	۱۰۶/۶۹	۲۶/۲۱		
در مجموع:	راست	۱۳۶/۹۴	۱۴/۲۹	۰/۶۷	۰/۰۰۰
	چپ	۱۳۵/۳۲	۱۶/۳۵		

RNFL: retinal nerve fiber layer, r: Pearson's correlation coefficient

همبستگی بین ضخامت RNFL و سن در جدول (۳) و با عیب انکساری در جدول (۴) نشان داده شده است و دیده می‌شود که ضخامت RNFL با افزایش سن کاهش می‌یابد ولی این ارتباط در هیچ‌کدام از ربع‌های شبکیه و در مجموع معنی‌دار نیست. بین ضخامت RNFL و میزان عیب انکساری (نزدیک بینی) نیز رابطه معکوسی مشاهده می‌شود یعنی با افزایش میزان نزدیک‌بینی، ضخامتRNFL کاهش می‌یابد ولی این ارتباط نیز معنی‌دار نیست.

Archive of SID
www.SID.ir

ضخامت RNFL در زنان و مردان مشابه بود و ارتباط معنی‌داری بین ضخامت RNFL و جنس در هیچ‌کدام از ربع‌های شبکیه‌ای مشاهده نشد (جدول ۵).

جدول ۳- همبستگی بین ضخامت RNFL و سن در جمعیت مورد مطالعه

ربع‌های شبکیه	میزان r	میزان P
فوقانی	-۰/۱۳۳	۰/۳۹۷
نازال	-۰/۰۳۷	۰/۸۱۴
تحتانی	-۰/۰۲۳	۰/۸۸۴
تمپورال	-۰/۱۴۱	۰/۳۶۶
در مجموع	-۰/۱۰۶	۰/۴۹۹

RNFL: retinal nerve fiber layer, r: Pearson's correlation coefficient

جدول ۴- همبستگی بینی ضخامت RNFL و افزایش نزدیک‌بینی در جمعیت مورد مطالعه

ربع‌های شبکیه	میزان r	میزان P
فوقانی	۰/۷۲۷	۰/۰۳۹
نازال	۰/۱۵۲	۰/۱۶۱
تحتانی	۰/۰۸۰	۰/۱۹۶
تمپورال	۰/۲۰۹	۰/۱۴۱
در مجموع	۰/۰۷۷	۰/۱۹۸

RNFL: retinal nerve fiber layer, r: Pearson's correlation coefficient

جدول ۵- مقایسه میانگین RNFL بین دو جنس به تفکیک ربع‌های شبکیه

ضخامت RNFL (میکرون)	زن (M±SD)	مرد (M±SD)	میزان P
ربع فوقانی	۱۶۰/۲۸±۲۳/۸۸	۱۶۲/۲۸±۱۹/۹۴	۰/۲۱
ربع نازال	۱۲۲/۲۴±۲۶/۳۶	۱۲۰/۰۰±۱۹/۱۷	۰/۳۰
ربع تحتانی	۱۶۶/۰۸±۲۹/۹۳	۱۶۷/۸۹±۳۱/۶۱	۰/۹۰
ربع تمپورال	۱۱۳/۷۲±۲۸/۰۴	۱۰۷/۶۷±۲۵/۷۰	۰/۷۵
در مجموع	۱۳۹/۰۲±۱۸/۸۵	۱۳۸/۵۶±۴/۹۶	۰/۳۰

RNFL: retinal nerve fiber layer, M: mean, SD: standard deviation

بحث

در اندازه‌گیری‌های انجام‌شده در این مطالعه، میانگین ضخامت RNFL در مجموع، ۱۳۷/۵۶±۱۶/۷۹ میکرومتر بود و در ربع‌های تحتانی، فوقانی، نازال و تمپورال نیز به ترتیب ۱۶۳/۶۷±۲۹/۹۳، ۱۶۱/۶۷±۲۱/۱۷، ۱۱۸/۳۸±۲۱/۹۷ و ۱۰۹/۲۳±۲۶/۳۵ میکرومتر بود. بیش‌ترین ضخامت به دست آمده، در ربع‌های تحتانی و فوقانی و کم‌ترین ضخامت در ربع تمپورال دیده شد. البته بین نتایج ربع‌های تمپورال و نازال، تفاوت چشم‌گیری وجود نداشت. بیش‌ترین دامنه تغییرات ضخامت، در ربع تحتانی و کم‌ترین دامنه تغییرات در ربع فوقانی دیده شد.

ضخامت‌های به دست آمده، متناسب با یافته‌های آناتومیک ساختارها و بافت‌های چشمی است. الگوی ضخامتی مشاهده‌شده در RNFL منطبق بر نحوه استقرار رشته‌های عصبی در سر عصب می‌باشد. رشته‌های قوسی شکل از قسمت تمپورال فوقانی و تحتانی به سر عصب منتهی می‌شوند. اولین تغییرات آسیب‌های گلوکومی (موضعی یا منتشر) نیز در این قسمت مشاهده می‌شوند که با کاهش ضخامت کلی و یا موضعی لایه فیبرهای عصبی مشخص می‌گردند؛ لذا کاهش ضخامت RNFL در شروع گلوکوم، در ربع‌های تحتانی و فوقانی بارزتر می‌باشد. کاهش ضخامت RNFL در قسمت‌های تمپورال و نازال متناظر با محل قرارگیری رشته‌های شعاعی و پاپیلوماکولار است. این رشته‌ها، در مراحل پیش‌رفته گلوکوم از بین می‌روند[۴].

Varma و همکاران[۱۷]، با مطالعه بر روی ۳۲۰ نفر در محدوده سنی ۷۹-۴۰ سال، ضخامت RNFL را ۱۳۲/۷±۱۴/۴ میکرون گزارش کردند. هم‌چنین، ضخامت RNFL در ربع‌های تحتانی، فوقانی، نازال و تمپورال به ترتیب ۱۵۹/۸±۱۸/۹، ۱۵۷/۷±۱۷/۸، ۱۰۹/۳±۱۹/۱ و ۱۰۲/۵±۱۹/۰ میکرومتر به دست آمد. Gramer و همکارش[۱۸] با بررسی بر روی ۱۰۴ فرد سالم در محدوده سنی ۷۸-۱۶ سال بیان کردند که ضخامت RNFL، ۸۴/۲±۲۴/۵ میکرومتر است که این ضخامت در ربع‌های تحتانی و فوقانی، به ترتیب ۱۱۰/۱±۲۶/۴ و ۱۰۴/۳±۲۶/۹ میکرومتر می‌باشد. Mok و همکاران[۱۹] با مطالعه بر روی ۱۲۹ فرد سالم در گروه‌های سنی مختلف، ضخامت RNFL را در ربع‌های تحتانی، فوقانی، نازال و

Archive of SID

www.SID.ir

تمپورال به ترتیب ۲۰±۱۵۴، ۲۴±۱۴۵، ۱۶±۸۷ و ۳۲±۹۶ میکرومتر گزارش کردند.

نتایج به دست آمده در این پژوهش، مشابه نتایج Varma و همکاران[۱۷] است ولی ضخامت به دست آمده، کمی بیش‌تر از نتایج Gramer[۱۸] و Mok[۱۹] می‌باشد. در ضمن، در مقایسه با نتایج به دست آمده از افراد سالم گروه شاهد برخی تحقیقات، نتایج به دست آمده در این مطالعه بیش‌تر می‌باشند[۲۰-۲۳]. توضیحی که می‌توان برای این تفاوت‌ها مطرح کرد، این است که جمعیت‌های مورد بررسی و تعداد و محدوده سنی افراد مورد بررسی در تحقیقات قبلی و این پژوهش یکسان نمی‌باشند. هم‌چنین شرایط جغرافیایی، آب و هوایی و تفاوت‌های ژنتیکی هم می‌توانند در این نتایج، دخیل باشند.

در مطالعه حاضر، نتایج اندازه‌گیری‌های دو چشم بسیار مشابه بودند (جدول ۱). بیش‌ترین تشابه در ضخامت RNFL ربع فوقانی دیده می‌شود که به ترتیب در چشم‌های راست و چپ ۱۶۰/۳۰ و ۱۶۱/۰۲ میکرومتر بود و بیش‌ترین تفاوت نیز در ربع‌های تمپورال و نازال دیده شد که حدود ۶ میکرومتر با هم تفاوت داشتند. مطابق نتایج به دست آمده، ضخامت لایه فیبرهای عصبی دو چشم، با هم ارتباط زیادی داشتند. بیش‌ترین ارتباط، در ضخامت کلی RNFL دو چشم دیده شد (r=۰/۶۷ و P=۰/۰۰۰). بین ضخامت RNFL ربع‌های تحتانی و تمپورال دو چشم نیز همبستگی معنی‌داری وجود داشت؛ در ربع تحتانی، r =۰/۵۴۱ و P= ۰/۰۰۱ و در ربع تمپورال، r=۰/۳۶۱ و P=۰/۰۳۱ بود. بین اندازه‌گیری‌های ۴ ربع چشم نیز همبستگی معنی‌داری وجود داشت.

گلوکوم، یک بیماری دوچشمی است ولی تظاهرات آن اغلب در یک چشم، زودتر از دیگری آغاز می‌شوند[۱]. با مقایسه نتایج اندازه‌گیری‌ها در دو چشم، می‌توان به شدت و عمق ضایعه در چشم آسیب‌دیده، پی برد و زمان شروع آسیب و چگونگی پیش‌رفت آن را تعیین کرد. هم‌چنین برای جلوگیری و کاهش عوارض بیماری در چشم سالم، از OCT و نتایج آن در پی‌گیری سیر بیماری استفاده کرد.

بین سن و ضخامت لایه فیبرهای عصبی، رابطه معکوس وجود داشت؛ به طوری که با افزایش سن، ضخامت RNFL کاهش می‌یافت ولی این ارتباط، معنی‌دار نبود (r=-۰/۱۰۶ و P=۰/۴۹۹). چنین ارتباطی نیز، در تک‌تک ربع‌های شبکیه‌ای دیده شد.

در تحقیقات قبلی، Varma[۱۷]، Gramer[۱۸]، Mok[۱۹]، Schuman[۲۰] و Kanai[۲۴] نشان دادند که بین افزایش سن و کاهش ضخامت، ارتباط معنی‌داری وجود دارد. در حالی که Repka[۲۵] در تحقیقاتش، کاهش ضخامت وابسته به سن را در لایه فیبرهای عصبی گزارش نکرد و نشان داد که با افزایش سن، تنها کاهش ناچیزی در عملکرد آکسون‌ها مشاهده می‌شود. او برای توجیه یافته‌های خود، به ثابت ماندن نسبت C/D با افزایش سن و عدم تغییر لبه عصبی- شبکیه‌ای (neuroretinal rim) و مناطق پری‌پاپیلاری استناد کرد.

علتی که می‌توان برای توضیح تفاوت نتایج این پژوهش با مطالعات قبلی ذکر کرد، تفاوت سنی جمعیت‌های مورد بررسی است. میانگین سنی افراد در این مطالعه، ۲۹/۴ سال بود که جمعیت نسبتاً جوانی محسوب می‌شود. در حالی که در مطالعات قبلی، میانگین سنی افراد بالای ۴۰ سال بود و تحقیق بر روی افراد مسن، متمرکز بود. هم‌چنین تعداد افراد بررسی‌شده در این مطالعه نیز کم می‌باشد که این مساله می‌تواند در نتایج، تاثیرگذار باشد. با توجه به تعداد و محدوده سنی افراد شرکت‌کننده، چندان هم انتظار نمی‌رود که با افزایش سن، ضخامت RNFL تغییر کند.

بین عیب انکساری و ضخامت RNFL نیز در مطالعه حاضر ارتباط ضعیفی وجود داشت؛ به طوری که با افزایش میزان نزدیک‌بینی، ضخامت RNFL کاهش می‌یافت ولی این ارتباط معنی‌داری نبود (r=۰/۰۷۷ و P=۰/۱۹۸). ارتباط مشابهی نیز در ربع تحتانی مشاهده شد (r=۰/۰۸۰ و P=۰/۱۹۶). پیش از این نیز، Soliman و همکاران[۲۶] در مطالعه خود نشان داده بودند که ارتباط معنی‌داری بین ضخامت RNFL و میزان عیب انکساری وجود دارد (r=۰/۲۱۳ و P=۰/۰۱۷).

یکی از مواردی که در افراد مبتلا به گلوکوم زاویه‌باز مزمن با شیوع بیش‌تری دیده می‌شود، نزدیک‌بینی است. به علت کوچک بودن حجم نمونه و تنوع کم عیوب انکساری، بهتر است با مطالعه بر روی افراد بیش‌تر، با تنوع و شیوع بیش‌تر عیوب انکساری، به بررسی دقیق رابطه عیوب انکساری و ضخامت RNFL پرداخت.

Archive of SID

www.SID.ir

با بررسی نتایج به دست آمده در این مطالعه، بین ضخامت RNFL در زنان و مردان تفاوتی وجود نداشت و ارتباط معنی‌داری بین جنس و ضخامت RNFL به دست نیامد. در تحقیقات قبلی نیز، Varma[17] و Schuman[19] به این مساله اشاره کرده بودند.

نتیجه‌گیری

ضخامت RNFL در دو چشم یک فرد، دارای همبستگی مستقیم معنی‌داری است ولی همبستگی معکوس ضخامت RNFL با سن و عیب انکساری معنی‌دار نیست. ضخامت RNFL در دو جنس نیز تفاوتی ندارد.

پیشنهادها

با توجه به حجم نمونه مورد مطالعه، پیشنهاد می‌شود که چنین مطالعه‌ای در جمعیت‌های بزرگ‌تر با تعداد نمونه بیش‌تر، محدوده سنی بالاتر و با عیوب انکساری متنوع‌تر انجام گردد تا حد طبیعی ضخامت RNFL، تعیین و برای معاینات بالینی استفاده شود.

سپاس‌گزاری

با سپاس فراوان از جناب آقای زرین و جناب آقای دکتر گوهرپی و سرکار خانم مهربان‌پور که صمیمانه و صادقانه ما را در انجام این پژوهش یاری کردند.

منابع

1- Coleman AL. Epidemiology of glaucoma. In: Morrison JC, Pollack IP. Glaucoma: science and practice. New York: Thieme; 2003: 2-11.
2- Kanski JK, Callister JA, Salmon JF. A Colour manual of dignosis and treatment of glaucoma. 2nd ed. Oxford: Butterworh, Heinemann; 1996.
3- Quigley HA, Katz J ,Derick R, Gilbert D, Sommer A. An evaluation optic disc and nerve fiber layer examinations in monitoring progression of early glaucoma damage. *Ophthalmology* 1992;99:19-22.
4- Sommer A, Katz J, Quigly HA, Miller R, Robin AL, Richter RC, et al. Clinically detectable nerve fiber atrophy precedes the onset of glaucomatous field loss. *Arch Ophthalmol* 1991;109:77-83.
5- Bowd C, Zangwill LM, Berry CC, Blumenthal EZ, Vasile C, Sanchez-Galena C, et al. Detecting early glaucoma assessment of retinal nerve fiber layer thickness and visual function. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2001;42:1993-2003.
6- Caprioli J, Ortiz-Colberg R, Miller JM. Measurements of peripapillary nerve fiber layer contour in glaucoma. *Am J Ophthalmol* 1989;108:404.
7- Pieroth L, Schuman JS, Hertzmark E, Hee MR, Wilkins JR, Coker J, et al. Evaluation of focal defects of the nerve fiber layer using optical coherence tomography. *Ophthalmology* 1999;106:570-579.
8- Zangwill LM, Bowd C, Berry CC, Williams J, Blumenthal EZ, Sanchez-Galeana CA, et al. Discriminating between normal and glaucomatous eyes using the Heidelberg Retina Tomograph, GDx Nerve Fiber Analyzer, and Optical Coherernce Tomograph. *Arch Ophththalmol* 2001;119:985-993.
9- Schuman JS, Pedut-Kloizman T, Hertzmark E, Hee MR, Wilkins JR, Coker JG, et al. Reproducibility of nerve fiber layer thickness measurment using optical coherence tomography. *Ophthalmology* 1996;103:1889-1898.
10- Teesalu P, Airaksinen PJ. Evaluating the nerve fiber layer. In: Morrison JC, Pollack IP. Glaucoma: science and practice. New York: Thieme; 2003: 114-124.
11- Hee MR, Izatt JA, Swansan EA, Huang D, Schuaman JS, Lin CP, et al. Optical coherence tomography of human retina. *Arch Ophthalmol* 1995;113:327-332.
12- Pulifito GA, Hee MR, Schuman JS, Wong C, Lin CP. Optical coherence tomography and ocular diseases. CD OCT3: Fajre Shahed: 3-15.
13- Guedes V, Schuman JS, Hertzmark E, Wollstein G, Correnti A, Mancinic R, et al. Optical coherence tomography measurment of macular

Archive of SID
www.SID.ir

and retinal nerve fiber layer thickness in normal and glaucomatous human eyes. *Ophthalmology* 2003;110:177-183.
14- Greaney MJ, Hoffman DC, Nakala M, Garway-Heath DF, Coleman AL, Caprioli J. Comparison of optic nerve imaging methods to distinguish normal eyes from those with glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2002;43:140-144.
15- Schuman JS. Imaging of the optic nerve head and nerve fiber layer in glaucoma. In: Epstein DL, Allingham RR, Schuman JS. Chandler and Grant's glaucoma. 4th ed. Baltimore: Willims and Wilkins; 1997: 104-119.
16- Schuman JS, Hee MR, Arya AV, Pedut-Kloizman T, Puliafito CA, Fujimoto JG. Optical coherence tomography: a new tool for glaucoma diagnosis. *Curr Opin Ophthalmol* 1995;6:89-95.
17- Varma R, Bazzaz S, Lai M. Optical tomography-measured retinal nerve fiber layer thickness in normal Latinos. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003;44:3369-3373.
18- Gramer E, Tausch M. Measurment of the retinal nerve fiber layer thickness in clinical routine. *Curr Opin Ophthalmol* 1998;9:77-87.
19- Mok KH, Lee VW, So KF. Retinal nerve fiber layer measurment of the Hong Kong Chinness population by optical coherence tomography. *J Glaucoma* 2002;11:481-483.
20- Schuman JS, Hee MR, Puliafito CA, Wong C, Pedut-Kloizman T, Lin CP, et al. Quantification of nerve fiber layer thickness in normal and glaucomatous eye with optical coherence tomography. *Arch Ophthalmol* 1995;113:586-596.
21- Bowd C, Weinreb RN, Williams JM, Zangwill LM. The retinal nerve fiber layer thickness in ocular hypertension, normal and glaucomatous eyes with optical coherence tomograohy. *Arch Ophthalmol* 2000;118:22-26.
22- Zangwill LM, Williams J, Berry CC, Knaver S, Weinreb RN. A comparison of optical coherence tomography and retinal nerve fiber layer photography for detection of nerve fiber layer damage in glaucoma. *Ophthalmology* 2000;107:1309-1315.
23- Liu X, LingY, Luo R, Ge J, Zheng X. Optical coherence tomography in measuring retinal nerve fiber layer thickness in normal subjects and patients with open-angle glaucoma. *Chin Med J* 2001;114:524-529.
24- Kanai K, Abe T, MuraYam K, Yoneya S. Retinal thickness and changes with age. *Nippon Ganka Gakkai Zasshi* 2002;106:162-165.(Abstract)
25- Repka AG, Quigly HA. The effect of age on normal human optic nerve fiber layer number avd diameter. *Ophthalmology* 1989;96:26-32.
26- Soliman MA, Van Der Berg TJ, Ismaeil AA, De Jong LA, De Smet MD. Retinal nerve fiber analysis: relationship between optical coherence tomography and red-free photography. *Am J Ophthalmol* 2002;133:187-195.

Archive of SID

www.SID.ir