

بررسی ارتباط بین ضخامت مرکز قرنیه و میزان فشار داخل چشمی اندازه‌گیری شده با

تونومتر گلدمن

چکیده

هدف از این مطالعه ارزیابی تأثیر ضخامت مرکز قرنیه بر میزان فشار داخل چشم (Intraocular Pressure=IOP) و ارزیابی ارتباط آنها در هر یک از ۳ گروه افراد شامل بیماران با هیپرتانسیون چشمی، بیماران با گلوکوم زاویه باز اولیه و افراد نرمال و تعیین میانگین ضخامت مرکز قرنیه در هر گروه و مقایسه آنها با یکدیگر بود. ضخامت مرکز قرنیه توسط دستگاه اولتراسونیک پاکیمتر و فشار داخل چشمی با تونومتر Applanation گلدمن در ۹۷ بیمار شامل ۴۸ فرد نرمال، ۳۰ بیمار با گلوکوم زاویه اولیه (POAG=Primary open angle glaucoma) و ۱۹ فرد با هیپرتانسیون چشمی (OHT=Ocular Hypertension اندازه‌گیری شد (یک چشم از هر بیمار). سپس با تست آماری Simple regression، ارتباط بین مقادیر به دست آمده، در هر گروه بطور جداگانه بررسی شد. علاوه بر آن، میانگین ضخامت مرکز قرنیه در هر گروه محاسبه شد و با تست Student T-test میانگینهای ۳ گروه با یکدیگر مقایسه شدند. میانگین ضخامت مرکز قرنیه در افراد با OHT معادل $570 \pm 18/6$ میکرون، در بیماران POAG برابر $520 \pm 20/4$ میکرون و در گروه نرمال 527 ± 18 میکرون بود که در گروه OHT از نظر آماری بطور معنی‌داری ($P=0/000$) بیش از ۲ گروه دیگر یعنی POAG و افراد نرمال بود اما میانگین ۲ گروه اخیر، تفاوت معنی‌دار آماری با یکدیگر نداشتند. همچنین بین ضخامت مرکز قرنیه و IOP در ۲ گروه افراد نرمال و افراد با هیپرتانسیون چشمی ارتباط معنی‌داری وجود داشت ($P=0/002$ در گروه نرمال و $P=0/028$ در گروه OHT) اما در گروه POAG ارتباط معنی‌داری وجود نداشت. تجزیه و تحلیل ارتباط IOP با ضخامت مرکز قرنیه در گروه افراد نرمال نشان داد که به ازای هر ۱۰ میکرون افزایش در ضخامت مرکز قرنیه، به میزان $0/42$ میلی‌متر جیوه افزایش در IOP وجود دارد. نتایج این مطالعه نشان داد که تونومتری Applanation، تحت تأثیر ضخامت مرکز قرنیه بوده و بین IOP اندازه‌گیری شده با ضخامت قرنیه ارتباط مثبتی وجود دارد بدین معنی که در افراد با قرنیه ضخیمتر از نرمال، IOP اندازه‌گیری شده، بیش از مقدار واقعی تخمین زده می‌شود. بنابراین ضخامت مرکز قرنیه، متغیر مهمی در ارزیابی IOP بوده و توصیه می‌شود در بیماران مشکوک به گلوکوم یا هیپرتانسیون چشمی، ضخامت مرکز قرنیه اندازه‌گیری و در صورتی که بیش از اندازه طبیعی باشد در ارزیابی IOP مورد توجه قرار گیرد.

*دکتر میرمنصور میرصمدی I

دکتر نوید سینه‌سپهر II

کلیدواژه‌ها: ۱- ضخامت مرکز قرنیه ۲- گلوکوم زاویه باز اولیه ۳- فشار داخل چشم

۴- هیپرتانسیون چشمی

مقدمه

تعیین دقیق فشار داخل چشمی (IOP=Intra-ocular Pressure)، جهت تشخیص و درمان

این مقاله خلاصه‌ایست از پایان نامه دکتر نوید سینه‌سپهر جهت دریافت مدرک دکترای تخصصی چشم‌پزشکی به راهنمایی دکتر میرمنصور میرصمدی، سال ۱۳۸۰، همچنین این مطالعه به عنوان طرح پژوهشی در دفتر معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی ایران به ثبت رسیده است (شماره ۴۰۰). این مقاله در یازدهمین کنگره سراسری چشم‌پزشکی در دانشگاه علوم پزشکی ایران در سال ۱۳۸۰ ارائه شده است.

I) دانشیار بیماریهای چشم، بیمارستان حضرت رسول اکرم (ص)، خیابان ستارخان، خیابان نیایش، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی ایران، تهران (*مؤلف مسؤول)

II) متخصص بیماریهای چشم

بودن ضخامت قرنیه و میزان Iop اندازه‌گیری شده یافت؟ و اگر این ارتباط وجود دارد، با مقدار معینی افزایش در ضخامت قرنیه، انتظار چه میزان Iop بالاتری را می‌توان داشت؟ پاسخ این سؤال، یعنی ارتباط مثبت بین ضخامت مرکز قرنیه و Iop اندازه‌گیری شده، اهمیت و کاربرد بالینی زیادی دارد که از جمله می‌توان به این موارد اشاره نمود:

۱) تشخیص افراد نرمال با قرنیه ضخیم که بطور کاذب Iop بالاتر از نرمال دارند و در نتیجه اجتناب از درمان و مصرف داروی غیر ضروری و عوارض مربوطه، ۲) تغییر و تعیین سطح Iop قابل قبول در بیماران با گلوکوم اولیه که قرنیه‌ای ضخیم دارند از طریق محاسبه Iop واقعی آنها و در نتیجه اجتناب از تجویز بیش از حد لازم دارو یا عمل جراحی غیر ضروری، ۳) کمک به تخمین Iop واقعی در افرادی که Iop در حد بالای دامنه طبیعی داشته و ضخامت قرنیه خارج از محدوده نرمال دارند، ۴) تعیین Iop واقعی در افرادی که جراحی رفرکتیو داشته و کاهش ضخامت قرنیه دارند جهت اجتناب از غافل شدن از میزان فشار بالای احتمالی چشم در آنها.

در این مطالعه با تعیین ضخامت مرکز قرنیه و Iop در تعدادی از بیماران با گلوکوم زاویه باز اولیه، افراد با OHT و افراد نرمال، چگونگی ارتباط بین ضخامت مرکز قرنیه و Iop اندازه‌گیری شده بررسی شد.

علاوه بر آن میانگین مقادیر اندازه‌گیری شده (Iop و ضخامت قرنیه) در ۳ گروه ذکر شده با یکدیگر مقایسه و وجود یا عدم وجود اختلاف معنی‌دار از نظر آماری بررسی شد.

روش بررسی

این مطالعه که در درمانگاه چشم بیمارستان رسول اکرم (ص) تهران انجام شد، از نوع مقطعی و مقایسه‌ای (Cross-Sectional and Comparative) می‌باشد.

ابتدا به روش نمونه‌گیری آسان از بیماران با گلوکوم زاویه باز اولیه و بیماران با هیپرتانسیون چشمی و نیز از

صحيح انواع گلوکوم ضروری بوده و تونومتري Applanation گلدمن، روش اندازه‌گیری معمول و استاندارد آن می‌باشد. اما صحت و دقت تونومتر گلدمن به فاکتورهای متعددی وابسته است که برخی مانند تکنیک غلط اندازه‌گیری، قابل اجتناب بوده و برخی از جمله وجود ادم یا اسکار قرنیه و نامنظمی سطح قرنیه و ... غیر قابل اجتناب می‌باشند.

هنگامی که دکتر گلدمن و دکتر اشمیت، تونومتر Applanation را ابداع کردند، جهت کالیبره کردن آن ضخامت مرکز قرنیه را ۰/۵۲ میلی‌متر در نظر گرفتند (۱) و تأکید کردند که از نظر تئوری، میزان ضخامت قرنیه روی دقت اندازه‌گیری Iop موثر است و خطای ناشی از این تأثیر، محدود نبوده و هر چه قرنیه بیمار ضخیمتر از میزان ذکر شده باشد، فشار داخل چشمی نیز بالاتر از میزان واقعی آن تخمین زده خواهد شد.

بعدها، امکان اندازه‌گیری ضخامت قرنیه در افراد زنده با دستگاه‌های اپتیکی و سپس اولتراسونیک فراهم شد و در دهه گذشته، مطالعاتی در زمینه میزان تأثیر ضخامت قرنیه بر دقت اندازه‌گیری Iop انجام گردید.

از جمله دکتر Herndon و همکاران، ضخیمتر بودن قرنیه بیماران با هیپرتانسیون چشمی را گزارش کرده و نتیجه گرفتند که این بیماران دارای Iop به ظاهر بالا (و نه بطور حقیقی) می‌باشند (۲).

در مقابل، برخی از مطالعات از جمله بررسی دکتر Waltman، تفاوت معنی‌داری را در ضخامت قرنیه افراد نرمال با قرنیه افراد دچار هیپرتانسیون چشمی و بیماران گلوکومی نشان نداد (۳).

این سؤال مطرح است که آیا ضخامت مرکز قرنیه افراد با هیپرتانسیون چشمی (Ocular Hypertension=OHT) بیش از بیماران گلوکومی یا افراد نرمال است که منجر به تعیین Iop بالا بطور کاذب می‌شود؟ و بطور کلی میانگین و طیف ضخامت مرکز قرنیه در افراد طبیعی و افراد مبتلا به گلوکوم زاویه باز اولیه و افراد با هیپرتانسیون چشمی چقدر بوده و آیا می‌توان ارتباط معنی‌داری بین کم یا زیاد

گروه افراد نرمال (همراهان بیماران)، تعداد نمونه‌های لازم انتخاب شدند.

معیارهای پذیرش نمونه‌ها عبارت بودند از:

۱- بیماران با گلوکوم زاویه باز اولیه که Iop مساوی یا بالای ۲۲ میلیمتر جیوه، C/D (Cup-Disc Ratio) مساوی یا بیش از ۰/۵ یا اختلاف C/D دو چشم بیش از ۰/۲ در معاینه با لنز ۹۰ دیوپتری و باز بودن زاویه اتاق قدامی در گونیوسکوپ و میدان بینایی گلوکوماتوز تیپیک (نقایص میدان بینایی به یکی از چهار شکل ۱- Arcuate Scotoma، ۲- Paracentral Scotoma، ۳- Nasal Step، ۴- Temporal Wedge) داشتند.

۲- افراد نرمال (کنترل) که Iop مساوی یا کمتر از ۲۱ میلیمتر جیوه در حداقل ۲ بار اندازه‌گیری به فاصله حداقل یک روز داشتند، همچنین دارای اپتیک دیسک نرمال در معاینه با لنز ۹۰ دیوپتری و میدان بینایی نرمال در پریمتری بودند.

۳- افراد با OHT که Iop مساوی یا بالای ۲۲ میلیمتر جیوه و C/D کمتر از ۰/۵ و میدان بینایی نرمال داشتند.

بیمارانی که دارای یکی از شرایط زیر بودند، از مطالعه حذف می‌شدند: ۱- سابقه عمل جراحی قبلی چشمی، ۲- وجود ادم یا بیماری قرنیه، ۳- بیماری چشمی غیر از گلوکوم زاویه باز اولیه، ۴- آستیگماتیسم بیش از ۱ دیوپتر، ۵- بیماران با سن کمتر از ۲۰ سال و بالای ۷۰ سال، ۶- بیماران با میوپی یا هیپروپی بیش از ۳ دیوپتر، ۷- استفاده از کنتاکت لنز.

تعداد نمونه‌ها برای بیماران با گلوکوم زاویه باز اولیه ۲۰ نفر (با در نظر گرفتن ضریب همبستگی $\alpha=0/05$ ، $r=0/60$) و تعداد نمونه‌ها برای بیماران با هیپرتانسیون چشمی ۱۹ نفر (با در نظر گرفتن ضریب همبستگی $\alpha=0/05$ ، $r=0/60$) و تعداد نمونه‌ها برای افراد نرمال (کنترل) ۴۸ نفر (با در نظر گرفتن ضریب همبستگی $\alpha=0/05$ ، $r=0/60$) بوده است (۴).

برای تمام بیماران که وارد مطالعه شدند معاینات کامل چشمی شامل تعیین حدت بینایی، رفراکشن، معاینه با Slit-lamp، پریمتری، گونیوسکوپ، معاینه ته چشم انجام شد.

ضخامت مرکز قرنیه بیماران با دستگاه ultrasonic Pachymeter و یک میلیمتر تمپورال به light reflex قرنیه اندازه‌گیری گردید.

این اندازه‌گیری در محل مذکور ۵ بار تکرار می‌شد و کمترین میزان به دست آمده که نشانه قرار داشتن پروب بطور عمودی تر بود به عنوان Central Corneal Thickness (CCT) در نظر گرفته شد. میزان Iop در تمام بیماران با دستگاه Goldman Applanation tonometer که روی Slit-lamp قرار دارد اندازه‌گیری گردید.

اطلاعات مربوط به مقادیر به دست آمده از اندازه‌گیریهای فوق، سن، جنس، تعداد و نوع داروهای چشمی مصرفی بیماران در فرم مربوطه ثبت شد و اطلاعات فرمها پس از وارد شدن در master sheet در نهایت به برنامه نرم‌افزاری SPSS وارد و نتایج استخراج شدند.

جهت سنجش ارتباط ضخامت مرکز قرنیه و Iop از روش آماری Simple regression و جهت Adjustment از Multiple regression و جهت کنترل مخدوش کننده‌های احتمالی از Analysis of Co-Variance و برای مقایسه میانگینها از تست آماری ANOVA استفاده شد.

نتایج

در مطالعه حاضر در مجموع ۹۷ چشم از ۹۷ بیمار (یک چشم از هر بیمار) مورد بررسی قرار گرفت که نتایج در جدولها و نمودارها آورده شده است.

همان‌طور که در جدول شماره ۱ نشان داده شده است، میانگین سنی افراد نرمال ۴۸/۳ سال و گروههای POAG و OHT به ترتیب ۵۲/۶ سال و ۴۶/۷ سال بوده است که با

یکدیگر نداشتند ($P=3/9$). جهت بررسی وجود یا عدم وجود ارتباط بین مقادیر IOP و CCT به دست آمده برای افراد هر گروه (بطور جداگانه) از روش آماری Simple Regression استفاده شد و برای هر گروه، نمودارهای مربوط به آن به دست آمد.

یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند (تست Kruskal-wallis, $P=0/46$).

جدول شماره ۱- مشخصات دموگرافیک بیماران مورد مطالعه

جنس	دامنه سن	میانگین سن (سال)	افراد مورد مطالعه
۲۴ مذکر ۲۰ مؤنث	۲۶-۶۱	$48/2 \pm 7/4$	نرمال $n=48$
۱۴ مذکر ۱۶ مؤنث	۲۲-۶۸	$52/6 \pm 8/2$	گلوکوم زاویه باز اولیه $n=30$
۱۱ مذکر ۸ مؤنث	۲۸-۵۹	$46/7 \pm 7/3$	هیپرتانسیون چشمی $n=19$

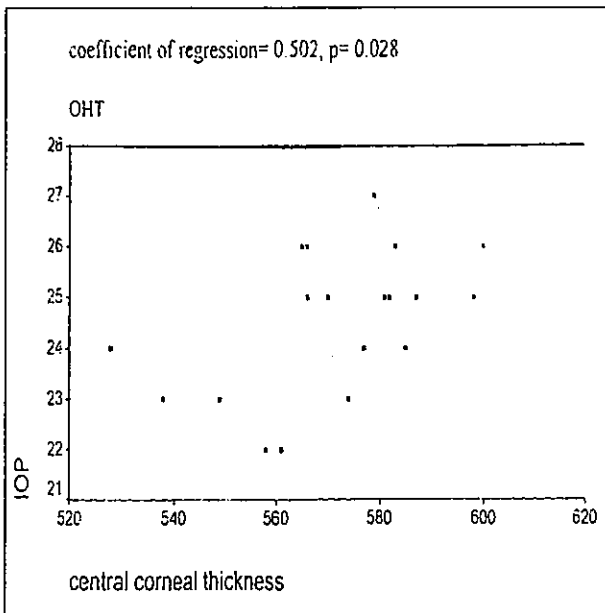
در جدول شماره ۲ میانگین ضخامت مرکز قرنیه و فشار داخل چشم آورده شده است، میانگین IOP در گروه کنترل (افراد نرمال) برابر $12/8 \pm 2/3$ میلی‌متر جیوه و در گروه‌های POAG و OHT به ترتیب $16/4 \pm 3/5$ و $24/5 \pm 1/4$ بوده است و میانگین ضخامت مرکز قرنیه در گروه OHT معادل $570 \pm 18/8$ میکرون، در گروه POAG معادل $530 \pm 20/4$ و در گروه کنترل 537 ± 18 میکرون بود.

جدول شماره ۲- میانگین ضخامت مرکز قرنیه و فشار داخل چشمی

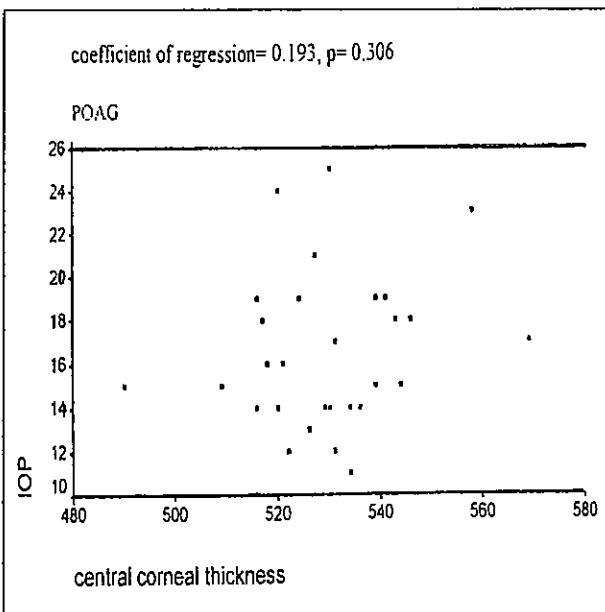
افراد مورد مطالعه	میانگین ضخامت قرنیه	دامنه	میانگین IOP	دامنه
نرمال $n=48$	$528 \pm 18/3$	(۴۹۵-۵۷۲)	$12/8 \pm 2/3$	(۹-۱۹)
گلوکوم زاویه باز اولیه $n=30$	$530 \pm 20/4$	(۴۹۰-۵۶۹)	$16/4 \pm 3/5$	(۱۱-۲۵)
هیپرتانسیون چشمی $n=19$	$570 \pm 18/6$	(۵۲۸-۶۰۰)	$24/5 \pm 1/4$	(۲۲-۲۷)

بیماران گروه POAG، هنگام اندازه‌گیری IOP، تحت درمان بوده‌اند میانگین تعداد داروی مصرفی $1/9 \pm 0/6$.

میانگین ضخامت در گروه OHT بطور معنی‌داری ($P=0/000$) بیشتر از ۲ گروه افراد نرمال و بیماران با POAG بود اما در گروه اخیر تفاوت معنی‌دار آماری با



نمودار شماره ۱- رابطه ضخامت مرکز قرنیه با IOP در افراد با هیپرتانسیون چشمی



نمودار شماره ۲- رابطه ضخامت مرکز قرنیه با IOP در افراد با گلوکوم زاویه باز اولیه

مساحت قسمت مسطح شده (A)، به عبارت دیگر $W=P \times A$ ، اما برای صادق بودن این قانون، کره فرضی باید خشک، بطور کامل منعطف و کروی و بی‌نهایت نازک باشد.

دکتر گلدمن، هنگام ابداع تونومتر خود، با توجه به عدم وجود این خصوصیات در کره چشم و قرنیه و جهت کاربرد این قانون، نیروهای موثر دیگری را نیز در نظر گرفت که از جمله آن نیروی کشش سطح اشک (S) که نوک تونومتر را نسبت به قرنیه می‌کشد و Applanation را تسهیل می‌کند و دیگری نیروی رژیذیتی قرنیه (B) است که در مقابل Applanation مقاومت می‌کند.

با در نظر گرفتن این دو نیرو، معادله جدیدی به دست می‌آید که عبارت است از: $W+S=P \times A+B$.

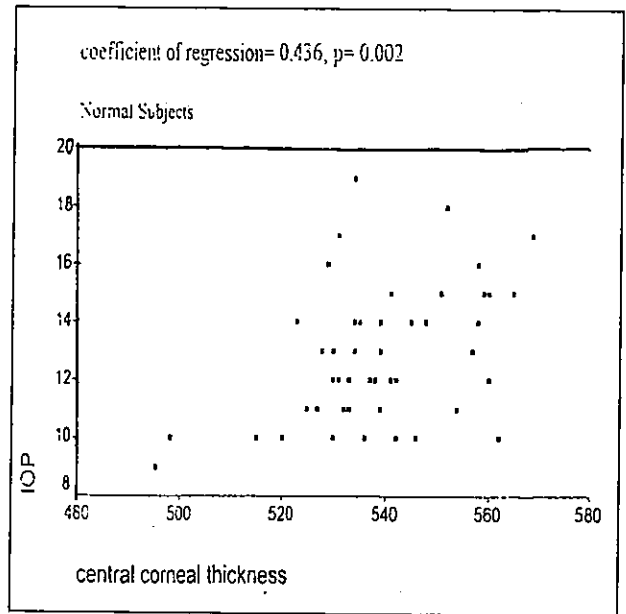
دکتر گلدمن نشان داد، هنگامی که دیامتر نوک تونومتر $2/06$ میلیمتر و ضخامت مرکز قرنیه 520 میکرون باشد، این دو نیروی اضافی (یعنی B و S) یکدیگر را خنثی نموده و بنابراین قابل چشم‌پوشی می‌باشند.

اما با انحراف CCT از این میزان (520 میکرون)، صحت تونومتری Applanation تحت تأثیر آن قرار می‌گیرد، بطوری که با کاهش CCT، رژیذیتی قرنیه کم شده بنابراین نیروی B که جهت خم نمودن آن لازم است کاهش می‌یابد و با افزایش CCT، عکس حالت قبل اتفاق می‌افتد.

در حالت اول، یعنی کمتر بودن CCT از میانگین ذکر شده، IOP طبق فرمول فوق، کمتر از میزان واقعی و در حالت دوم، یعنی بیشتر بودن CCT از میانگین، بیش از میزان واقعی اندازه‌گیری خواهد شد.

هنگامی که دکتر گلدمن تونومتر Applanation را بر اساس قانون Imbert-Fick ابداع کرد، این نکته را نیز یادآور شد که آن را بر اساس ضخامت مرکز قرنیه، حدود 520 میکرون کالیبره کرده و از نظر تئوری، انحراف ضخامت قرنیه از این میزان می‌تواند بر میزان IOP اندازه‌گیری شده موثر باشد (۵).

صحت تئوری دکتر گلدمن را تحقیقات متعدد بعدی بطور تجربی نشان داده‌اند و مقالات متعددی در تأیید ارتباط بین ضخامت مرکز قرنیه و ارزیابی فشار داخل چشمی توسط



نمودار شماره ۳- رابطه ضخامت مرکز قرنیه با IOP در افراد نرمال

همان طور که در این ۳ نمودار مشاهده می‌شود بین IOP و CCT در ۲ گروه افراد نرمال و افراد با OHT همبستگی مثبت معنی‌داری وجود دارد ($r=0/820$, $P=0/002$) در گروه نرمال و ($r=0/502$, $P=0/028$) در گروه OHT). اما در گروه POAG همبستگی معنی‌داری بین IOP و CCT وجود نداشت.

تجزیه و تحلیل (Linear regression) ارتباط IOP و CCT در گروه افراد نرمال نشان می‌دهد که به ازای هر 10 میکرون افزایش در CCT به میزان $0/43$ میلیمتر جیوه افزایش در IOP ایجاد می‌شود.

در گروه OHT، میزان افزایش IOP به ازای هر 10 میکرون افزایش در CCT، معادل $0/502$ میلیمتر جیوه بوده است.

بحث

اندازه‌گیری IOP با تونومتر Applanation بر اساس قانون Imbert-Fick می‌باشد که طبق آن نیروی لازم (W) جهت مسطح کردن (Applanation) کره‌ای پر از مایع (شبهه به چشم)، برابر است با فشار داخل کره (P) ضربدر

اما در گروه OHT، میانگین CCT به میزان قابل توجهی بیش از CCT در ۲ گروه نرمال و POAG و نیز مقدار در نظر گرفته شده توسط دکتر گلدمن می‌باشد که می‌تواند منجر به ارزیابی بالاتر IOP شود. طبق محاسبه دکتر Ehlers (۶) در صورتی که IOP واقعی چشمی ۲۰ میلیمتر جیوه باشد تونومتري Applanation در چشمی که CCT معادل ۴۵۰ میکرون داشته باشد، منجر به ارزیابی کمتر از میزان واقعی در حدود ۵/۲ میلیمتر جیوه شده و اگر CCT، ۵۹۰ میکرون باشد منجر به ارزیابی بیشتر از میزان حقیقی در حدود ۴/۷ میلیمتر جیوه می‌شود. به عبارت دیگر به ازای هر ۷۰ میکرون انحراف CCT از میانگین نرمال، IOP حدود ۵ میلیمتر جیوه، بالاتر یا پایین‌تر تخمین زده خواهد شد.

Wolfs و همکاران (۸) نتیجه گرفتند که به ازای هر ۱۰ میکرون افزایش در CCT، به میزان ۰/۱۹ میلیمتر جیوه افزایش در IOP دیده می‌شود. مطالعه حاضر نیز نشان داد که به ازای هر ۱۰ میکرون افزایش در CCT، IOP به میزان ۰/۴۳ افزایش می‌یابد که در واقع می‌توان آن را ارزیابی غلط میزان IOP ناشی از تغییر CCT دانست. مطالعه ما، مانند مطالعات قبلی، نشان داد که بین IOP و CCT ارتباط مثبتی وجود دارد. همان‌طور که گفته شد، یک فرض و به عبارتی توضیح ساده وجود ارتباط بین ضخامت قرنیه و این ارزیابی غلط سیستماتیک در تونومتري Applanation، این است که رژیذیتی قرنیه در ارتباط با ضخامت آن است که بنوبه خود روی مقاومت قرنیه در مقابل Indentation توسط تونومتر اثر می‌گذارد.

اما توضیح دیگری نیز برای ارتباط بین IOP و CCT می‌توان عنوان کرد، بدین ترتیب که فشار داخل چشمی اثر فیزیولوژیکی روی قرنیه گذاشته و منجر به افزایش فیبرهای کلاژن استروما یا رژیذیتی قرنیه می‌شود (۸) و در نتیجه چشمهایی که IOP بالاتری دارند، CCT بالاتری نیز خواهند داشت. امکان اینکه هر دو مکانیسم فوق، یعنی اثر فیزیولوژیکی IOP روی قرنیه و ارزیابی غلط اندازه‌گیری ناشی از تغییر ضخامت (یا رژیذیتی) قرنیه بطور توأم دخیل باشند را نیز می‌توان در نظر گرفت.

تونومتر گلدمن نگاشته شده است (۱۸-۶) و در تمام این مقالات نتیجه‌گیری شده است که IOP اندازه‌گیری شده با تونومتر گلدمن، با CCT ارتباط دارد و اغلب مطالعات نشان داده‌اند که افراد دچار OHT، دارای میانگین CCT ضخیمتر از افراد نرمال، بیماران با POAG و گروه‌های دیگر هستند.

یافته اصلی مطالعه حاضر نشان دهنده وجود ارتباط مثبت بین CCT و IOP بوده و تأیید کننده یافته‌های محققان قبلی می‌باشد. البته شایان ذکر است که ارتباط بین CCT و IOP در دو گروه افراد نرمال و افراد با OHT دیده شد ($P=0/002$ ، $r=0/820$ در گروه نرمال و $P=0/028$ ، $r=0/502$ در گروه OHT). اما در گروه POAG وجود نداشت.

عدم وجود ارتباط بین IOP و CCT در گروه اخیر را شاید بتوان به این صورت توجیه نمود که در مطالعه حاضر، تقریباً همه بیماران POAG تحت درمان بوده‌اند و جهت بررسی ارتباط IOP با CCT می‌بایست IOP قبل از شروع درمان با CCT مقایسه شود، زیرا بعد از شروع درمان، پاسخ بیمار به دارو و اثر دارو در ساعتهای شبانه روز متفاوت بوده و IOP بیمار بیشتر وابسته به میزان اثر دارو خواهد بود تا اینکه در ارتباط با CCT باشد.

علاوه بر آن حتی قبل از شروع درمان نیز، چشم بیمار دچار POAG، حالت فیزیولوژیک نداشته و پساتولوژی موجود در شبکه ترابکولار می‌تواند مخدوش کننده ارتباط IOP و CCT باشد. البته مطالعات قبلی (۱۹) نشان داده‌اند که مصرف قطره‌های چشمی جهت درمان گلوکوم، تأثیری بر CCT بیمار ندارد. قابل توجه است که مقادیر CCT به دست آمده برای ۲ گروه افراد نرمال و POAG (به ترتیب ۵۳۰ و ۵۲۸ میکرون) نزدیک به مقداری است که دکتر گلدمن جهت کالیبره کردن تونومتر خود در نظر گرفته بود یعنی ۵۲۰ میکرون و در نتیجه IOP اندازه‌گیری شده توسط تونومتر Applanation در این دو گروه، کمتر تحت تأثیر خطای ناشی از انحراف از میانگین فوق بوده و به IOP واقعی نزدیکتر است.

8- Wolfs RCW., Distribution of central corneal thickness and It's Association with intraocular pressure: The Rotterdam study, A.J.O, Jun 1997, 123(6): 767-772.

9- Shah S., Relationship between central corneal thickness and measured intraocular pressure in a general ophthalmology clinic, A.J.O, Nov 1999, 106(11): 2154-2159.

10- Morad Y., Corneal thickness and curvature in normal-tension Glucoma, A.J.O, Feb 1998, 125(2): 164-168.

11- Emara B., Correlation of intraocular pressure and central corneal thickness in normal myopic eyes and after laser in situ keratomileusis, J. Cataract and Refractive surgery, Oct 1998, 24: 1320-1325.

12- Tanaka GH., Corneal pachymetry: A prerequisite for Applanation tonometry?, Archives of ophthalmology, April 1998, 117: 201-205.

13- Brubaker Rf., Tenometry and corneal Thickness, Archives of ophthalmology, Jan 1999, 117(1): 104-109.

14- Copt RP., Corneal thickness in ocular hypertension, primary open angle glaucoma, and normal tension glaucoma, Archives of ophthalmology, Jan 1999, 117(1): 14-19.

15- Herman D., Increased corneal thickness in patients with ocular hypertension, Archives of ophthalmology, Mar 2001, 119(3): 334-339.

16- Sobottka AC., Linda H., Schmite F., Central corneal thickness measurements in patients with normal tensity glaucoma, primary open glaucoma, pseudo ex foliation glaucoma, or ocular hypertension, British Journal of ophthalmology, Jul 2001, 85(7): 792-797.

17- Ehlers N., Hansen FK., Central corneal thickness in low-tension glaucoma, Acta ophthalmol.(Copenh), 1974, 52: 740-746.

18- Johnson M., Kass MA., Increased corneal thickness simulating elevated intraocular pressure, Arch ophthalmol, 1978, 96: 664-665.

19- Korey M., Gieser D., Dick HB., et al., Central corneal endothelial cell density and central corneal thickness in ocular hypertension and primary open-angle glaucoma, Am J Ophthalmol, 1982, 94: 610-616.

نتیجه‌ای که می‌توان از مجموع یافته‌های این مطالعه گرفت این است که هنگام معاینه بیماری که IOP او بیش از میزان ۲۱ میلی‌متر جیوه است اما یافته‌های مشخص دیگری از گلوکوم ندارد این نکته باید در ذهن ما باشد که فشار داخل چشمی که ما با تونومتر Applanation گلدمن اندازه می‌گیریم می‌تواند ناشی از ضخامت مرکز قرنیه بیمار بوده و امکان دارد بیمار ما قرنیه‌ای ضخیم داشته و در واقع IOP او بطور کاذب بالاتر ارزیابی شود و نیاز به درمان وجود نداشته باشد. با انجام پاکیمتری و تعیین CCT، می‌توان این شک را برطرف نمود. بنابراین، CCT، متغیر مهمی در ارزیابی IOP توسط تونومتر Applanation بوده و تعیین آن، جهت ارزیابی صلاحیت بیماران مشکوک به گلوکوما یا هیپرتانسیون چشمی، توصیه می‌شود.

منابع

1- Goldman H., Schmidt T., Uber applanation tonometric. Ophthalmologica, 1957, 134: 221-242.

2- Herndon LW., Choudhri SA., Central corneal thickness in normal glaucomatous, and ocular hypertensive eyes, Arch ophthalmology, 1997, 115: 1137-1141.

3- Waltman SR., Central corneal endothelial cell density and central corneal thickness in ocular hypertension and primary open-angle glaucoma, Am.J.Ophthalmol, 1982, 94: 610-616.

4- Stephen B., Hiley., Linde HJ., Schmitz F., et al., Designing clinical research, Second edition, Philadelphia, Lippincott Williams and Wilkins, 2001, PP: 89.

5- Goldman H., Applanation tonometry. In newell FW., eds. Glaucoma. Transactions of the second conference, 3rd ed., Philadelphia, Lippincott Williams and Wilkins, 1975, PP: 167-220.

6- Ehlers N., Bramsent. Applanation tonometry and central corneal thickness, Acta ophthalmologica, 1975, (104): 16-22.

7- Argus WA., Ocular hypertension and central corneal thickness, American journal of ophthalmology, Dec 1995, 102(12): 1810-1812.

EVALUATION OF THE CORRELATION OF CENTRAL CORNEAL THICKNESS AND INTRAOCULAR PRESSURE MEASURED BY GOLDMAN TONOMETER

^I *M.M. Mirsamadi, MD ^{II} N. Sinehsepehr, MD

ABSTRACT

To determine the effect of central corneal thickness (CCT) on measured intraocular pressure (IOP) and evaluating the relationship between them in each of the groups of patients including: Normal subjects, ocular hypertension patients and patients with primary open angle glaucoma (POAG). Correlation between intraocular pressure (Measured by Goldman applanation tonometer) and central corneal thickness (Measured by ultrasonod pachymetry) were studied in 48 Normal subjects, 19 patients with ocular hypertension and 30 POAG patients. Correlation between CCT and IOP was evaluated in each group separately and also Mean CCT of each group was compared between all three groups. Mean central corneal thickness in ocular hypertension (OHT) patients was $570 \pm 18.6 \mu\text{m}$ and in POAG patients was $530 \pm 20.4 \mu\text{m}$ and in normal subjects was $537 \pm 18 \mu\text{m}$. CCT in the ocular hypertension group was significantly ($P=0.000$) higher than Normal subjects or POAG patients. There was no significant difference in CCT between the latter 2 groups. Simple regression analysis showed statistically significant correlation between IOP and CCT in Normal subjects ($P=0.002$) and OHT patients ($P=0.028$) but not in POAG patients. Linear regression analysis showed an increase of 0.43 mmHg in IOP with each $10 \mu\text{m}$ increase in CCT in Normal subjects group. The results of the present study are consistent with other studies and indicates that intraocular pressure measured with applanation tonometer is positively related to central corneal thickness, so that IOP is overestimated in patients with thick corneal. Therefore, CCT is an important variable for accurate assessment of IOP and it is desirable to check the CCT on patients suspected of having glaucoma and/or ocular hypertension.

Key Words: 1) Central corneal thickness 2) Primary open angle glaucoma 3) Iop 4) Ocular hypertension

This article is the summary of the thesis of specialty in ophthalmology of N.Sinehsepehr, MD under supervision of M.M.Mirsamadi, MD, 2001, Also has been recorded under secretary of research of the Iran University (No:400) and this article is presented in the 11 th congress of ophthalmology, Iran University, 2001.

*I) Associate professor of ophthalmology, Hazrat Rasool Akram Hospital, Niayesh St., Satarkhan Ave., Iran University of Medical Sciences and Health Services, Tehran, Iran (*Corresponding author).*

II) Ophthalmologist.