

## مقایسه‌ی تونومتری چشم با استفاده از رنگ آمیزی و بدون رنگ آمیزی فلورسین

دکتر شهرام بامداد<sup>۱</sup>، دکتر مهدی روزبهانی<sup>۲</sup>، دکتر رضا روزبهانی<sup>۳</sup>، دکتر شکوفه نظریان<sup>۴</sup>، حمید رضا غفاریان<sup>۵</sup>

## خلاصه

**مقدمه:** اندازه گیری فشار چشم (IOP) یکی از مراحل با اهمیت در معاینه‌ی کامل چشم پزشکی می‌باشد. تخمین زده می‌شود که در ایالات متحده‌ی آمریکا حدود ۹۰۰/۰۰۰ نفر در اثر گلوکوم به عیب دائمی یا مزمن بینایی مبتلا می‌باشند. به علاوه، حدس زده می‌شود که نیمی از این افراد از بیماری خود مطلع نیستند. تونومتری Goldmann applanation متداول‌ترین و دقیق‌ترین شیوه‌ای است که اکثر چشم پزشکان آن را در اندازه گیری فشار داخل چشم ترجیح می‌دهند. با توجه به مشکلاتی که استفاده از رنگ آمیزی فلورسین به دنبال دارد (از جمله سوزش چشم، احتمال ایجاد حساسیت، خارش، عفونت، مشکلات تهیه و هزینه‌ی آن)، اگر بتوان فشار را با دقت مناسب و بدون فلورسین اندازه گرفت، دارای اهمیت است. در این مطالعه به مقایسه‌ی تونومتری با استفاده از رنگ آمیزی و بدون رنگ آمیزی پرداخته شد.

**روش‌ها:** در این پژوهش ۲۵۰ بیمار (۵۰۰ چشم) مراجعه کننده به کلینیک چشم مفتوح یاسوج در اردیبهشت ۱۳۸۷ مورد بررسی قرار گرفتند. نمونه گیری آسان و خود شاهد بود. بیماران مبتلا به گلوکوم، کودکان زیر ۱۵ سال، افرادی که از نظر آناتومیکی دارای چشم‌های گود و پلک‌های تنگ بودند و نیز افرادی که حین کار همکاری نداشتند، از مطالعه حذف شدند. در هر بیمار به صورت تصادفی فشار یک چشم با استفاده از رنگ آمیزی فلورسین و فشار چشم دیگر بدون رنگ آمیزی اندازه گیری شد.

**یافته‌ها:** ۱۰۵ زن (۴۲ درصد) و ۱۴۵ مرد (۵۸ درصد) در مطالعه شرکت نمودند. میانگین سنی افراد شرکت کننده  $32 \pm 13/32$  سال بود. میانگین فشار چشم بدون رنگ آمیزی فلورسین برابر با  $21/089 \pm 12/60$  و با رنگ آمیزی برابر با  $21/070 \pm 12/90$  شد. میانگین فشار چشم راست با رنگ آمیزی  $17/30 \pm 13/08$  و بدون آن  $21/110 \pm 12/68$  بود و برای چشم چپ با رنگ آمیزی  $21/047 \pm 13/12$  و بدون آن  $21/333 \pm 12/12$  محاسبه گردید که تفاوت‌ها در هیچکدام از نظر آماری معنی‌دار نشد.

**نتیجه گیری:** استفاده از نوارهای کاغذی فلورسین همیشه با مشکلاتی همراه بوده است. برخی بیماران احساس ناراحتی و سوزش چشم‌ها را هنگام قرار دادن کاغذ فلورسین در چشم بیان می‌کنند؛ به خصوص هنگامی که با تعجیل انجام شود. حساسیت به فلورسین (اگرچه میزان آن کم است) و انتقال عفونت‌ها از طریق کاغذ فلورسین از دیگر مشکلات آن است. با توجه به این که اکثر مقالات موجود در این زمینه مربوط به سال‌های دور هستند؛ نیاز به بررسی جدیدی در این مورد حس می‌شود. این بررسی نشان داد که تفاوت حاصل از انجام تونومتری با و بدون فلورسین از نظر آماری معنی‌دار نبود؛ اما انجام مطالعات جدید و بیشتر در این زمینه لازم به نظر می‌رسد.

**واژگان کلیدی:** تونومتری چشم، رنگ آمیزی، فلورسین.

## مقدمه

مایع شکل کره‌ی چشم و فشار به نسبت یکنواخت

داخل آن را حفظ می‌کند.

اندازه گیری فشار چشم (Intraocular pressure یا

کره‌ی چشم را می‌توان فضای بسته‌ای در نظر گرفت

که در آن مایع زلالیه به طور دائم در جریان است. این

<sup>۱</sup> استادیار، گروه چشم پزشکی، دانشکده‌ی پزشکی و مرکز تحقیقات چشم پزشکی پوستچی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.

<sup>۲</sup> دستیار، گروه چشم پزشکی، دانشکده‌ی پزشکی و مرکز تحقیقات چشم پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

<sup>۳</sup> متخصص پزشکی اجتماعی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

<sup>۴</sup> پزشک عمومی، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، یاسوج، ایران.

<sup>۵</sup> فوق لیسانس آمار حیاتی، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، یاسوج، ایران.

تونومتری اندازه گیری فشار داخل چشم با استفاده از ابزارهایی است که رأس قرنیه را صاف یا تورفته می‌کند و شامل روش‌های متفاوتی است که هر یک معایب و منافع متعددی دارند. با توجه به دقت و سهولت استفاده، تونومتری Goldmann applanation متداول‌ترین و دقیق‌ترین شیوه‌ای است که اکثر چشم پزشکان آن را در اندازه گیری فشار داخل چشم ترجیح می‌دهند. در این روش به طور معمول از رنگ‌آمیزی فلورسین و نور آبی کبالت جهت اندازه‌گیری فشار داخل چشم استفاده می‌شود. با توجه به مشکلاتی که استفاده از رنگ‌آمیزی فلورسین به دنبال دارد، از جمله سوزش چشم، احتمال ایجاد حساسیت، خارش، عفونت، مشکلات تهیه و هزینه‌ی آن، اگر بتوان با دقت مناسب IOP را بدون استفاده از فلورسین اندازه گرفت، حائز اهمیت است.

در این مطالعه به مقایسه‌ی شیوه‌ی معمول تونومتری Goldmann applanation (با استفاده از رنگ آمیزی) و شیوه‌ی بدون رنگ‌آمیزی آن پرداختیم.

### روش‌ها

در این پژوهش ۲۵۰ بیمار (۵۰۰ چشم) مراجعه کننده به کلینیک تخصصی چشم پزشکی شهید مفتاح شهر یاسوج در اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۷ مورد بررسی قرار گرفتند. روش انتخاب بیماران به صورت نمونه گیری آسان و خود شاهد بود. بیماران گلوکومی، کودکان زیر ۱۵ سال، افرادی که از نظر آناتومیکی دارای چشم‌های گود و پلک‌های تنگ بودند و همچنین بیمارانی که حین تونومتری همکاری را لازم نداشتند، از مطالعه حذف شدند.

برای اندازه‌گیری فشار چشم‌ها از یک دستگاه بیومیکروسکوپ مجهز به تونومتر ثابت از نوع

IOP یکی از مراحل با اهمیت در معاینه‌ی کامل چشم پزشکی می‌باشد. فشار طبیعی چشم برای سلامت ارگان‌های داخل آن حائز اهمیت فراوان است؛ به طوری که از طرف گروهی از چشم پزشکان، اندازه گیری فشار چشم در هر فرد بالای ۴۰ سال مراجعه کننده به درمانگاه چشم پزشکی یک اصل ضروری فرض شده است (۱). در صورتی که افزایش فشار چشم منجر به آسیب نوروپاتی عصبی داخل چشم و افزایش فرو رفتگی فنجان‌های شکل سر عصب بینایی و یا محدودیت میدان بینایی شود، گلوکوم یا آب سیاه نام می‌گیرد. اهمیت گلوکوم در آن است که در اکثریت مواقع بی سر صدا است و بدون آن که با درد همراه باشد، باعث تخریب شدید ساختارهای عصبی درون چشم می‌گردد. تخمین زده می‌شود که در ایالات متحده‌ی آمریکا حدود ۹۰۰/۰۰۰ نفر در اثر گلوکوم به عیب دائمی یا مزمن بینایی مبتلا می‌باشند. به علاوه، حدس زده می‌شود که نیمی از این افراد از بیماری خود مطلع نیستند. میزان کوری ناشی از گلوکوم در سراسر دنیا حدود ۸۰۰۰۰۰۰ نفر برآورد می‌شود؛ حدس زده می‌شود که بیشتر از ۱۰۴/۵ میلیون نفر در دنیا مبتلا به افزایش فشار چشم ( $> 21 \text{ mmHg}$ ) باشند و نیز قریب ۲/۴ میلیون نفر در هر سال مبتلا به گلوکوم زاویه باز مزمن شوند (۱). بنابراین مشخص است که گلوکوم یک مسأله مهم طبی و اجتماعی است و ارزیابی دقیق و صحیح فشار چشم در تشخیص و تصمیم‌گیری درمان بیماران گلوکومی بسیار مهم می‌باشد. مطالعات اخیر نشان داده است که حتی کاهش  $1 \text{ mmHg}$  فشار چشم باعث کاهش ۱۰ درصدی خطر تخریب میدان بینایی و بهبود ۱۰ درصدی نتیجه‌ی درمان افزایش فشار چشم می‌شود (۲).

جدول ۱ ذکر شده است. از نظر آماری تفاوت معنی داری بین دو چشم و نیز رنگ آمیزی و عدم رنگ آمیزی از نظر فشار داخلی چشم وجود نداشت.

### بحث

اندازه گیری فشار چشم با تونومتر Goldmann یکی از بیشترین و مهم‌ترین معایناتی است که در هر مطب و درمانگاه چشم پزشکی انجام می‌شود. چنانچه پیشتر اشاره شد، جهت اندازه گیری فشار چشم به طور معمول از محلول‌های حاوی فلورسین و بی‌حس کننده‌های چشم، محلول‌های حاوی فلورسین به تنهایی یا نوارهای کاغذی فلورسین استفاده می‌شود.

استفاده از نوارهای کاغذی فلورسین همیشه با مشکلاتی همراه بوده است. اکثر بیماران احساس ناراحتی و سوزش چشم‌ها را هنگام قرار دادن کاغذ فلورسین در چشم بیان می‌کنند؛ به خصوص هنگامی که این کار به علت عدم دقت پزشک با تعجیل انجام شود. حساسیت به فلورسین (اگرچه میزان آن کم است) و انتقال عفونت‌ها از طریق کاغذ فلورسین از دیگر مشکلات این روش است.

اکثر چشم پزشکان در مطب یا درمانگاه این تجربه را داشته‌اند که در یک مقطع زمانی کوتاه کاغذ

HAAG-STREIT موجود در درمانگاه چشم استفاده شد و کلیه فشارها توسط یک چشم پزشک اندازه گیری گردید. در هر بیمار به صورت تصادفی فشار یک چشم با استفاده از رنگ آمیزی فلورسین و فشار چشم دیگر بدون رنگ آمیزی اندازه گیری شد. بدین منظور، پس از چکاندن قطره‌ی بی‌حسی در هر دو چشم، بیمار پشت اسلیت لامپ قرار گرفته، ابتدا فشار چشمی که نباید رنگ آمیزی می‌شد به کمک تونومتر Goldmann applanation اندازه گیری می‌گردید و سپس فشار چشم مقابل با استفاده از کاغذ استریل فلورسین و نور آبی کبالت اندازه گیری می‌شد و در نهایت اطلاعات در پرسش‌نامه ثبت می‌شد.

داده‌ها در نرم‌افزار آماری SPSS نسخه‌ی ۱۷ (version 17, SPSS Inc., Chicago, IL) با استفاده از آزمون غیرپارامتری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. سطح معنی داری  $P < 0/05$  در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

۱۰۵ زن (۴۲ درصد) و ۱۴۵ مرد (۵۸ درصد) در مطالعه شرکت نمودند. میانگین سنی افراد شرکت کننده  $32 \pm 13/32$  سال بود. اطلاعات مربوط به میزان فشار چشم در گروه‌های مختلف و مقایسه‌ی آن‌ها در

جدول ۱. مقایسه‌ی فشار داخل چشمی افراد مورد مطالعه در این پژوهش

فشار داخل چشمی	تعداد	انحراف معیار $\pm$ میانگین (mmHg)
چشم راست بدون رنگ آمیزی فلورسین	۱۲۵	$12/68 \pm 2/110$
چشم راست با رنگ آمیزی فلورسین	۱۲۵	$13/08 \pm 1/730$
چشم چپ بدون رنگ آمیزی	۱۲۵	$12/12 \pm 2/333$
چشم چپ با رنگ آمیزی فلورسین	۱۲۵	$13/12 \pm 2/047$
چشم بدون رنگ آمیزی فلورسین	۲۵۰	$12/60 \pm 2/089$
فشار چشم با رنگ آمیزی فلورسین	۲۵۰	$12/90 \pm 2/070$

فلورسین در دسترس آن‌ها نبوده است و به این علت، فشار چشم بیمار را اندازه گیری نکرده‌اند؛ یا با این که تمایل به انجام این کار داشتند، نمی‌دانستند که اندازه گیری فشار چشم بدون فلورسین تا چه اندازه می‌تواند صحیح باشد. این بررسی قصد داشت به سؤال فوق پاسخ دهد.

نویسندگان این مقاله در جستجو در سایت‌های مجلات معتبر پزشکی با تعداد کم مقالات مرتبط با این موضوع مواجه شدند که به برخی از آن‌ها اشاره می‌کنیم.

در مطالعه‌ی Roper (۳)، ۲ گروه ۲۵ نفری (۵۰ چشم) شرکت داده شدند. در گروه A بعد از ریخته شدن قطره‌ی بی‌حسی (Proparacaine HU) در هر دو چشم ابتدا به کمک نور سفید بدون رنگ آمیزی، فشار چشم اندازه‌گیری شد و بلافاصله پس از آن ساک ملتحمه‌ی تحتانی توسط نوار آماده‌ی اشباع شده از فلورسین رنگ آمیزی و فشار چشم توسط نور کبالت آبی رنگ اندازه‌گیری گردید. در این گروه، متوسط فشار اندازه‌گیری شده بدون فلورسین  $41 \text{ mmHg} \pm 3/11/1$  در مقایسه با  $3/29 \text{ mmHg} \pm 12/78$  اندازه‌گیری شده با نوار کاغذی فلورسین بود ( $P < 0/05$ ). در گروه B نیز ابتدا فشار هر دو چشم بدون رنگ آمیزی توسط نور سفید ثبت شد. سپس یک قطره از ترکیب آماده‌ی محلول فلورسین سدیم ۰/۲۵ درصد و کلرید هیدروژن بینوکسینات در هر دو چشم ریخته شده و تونومتری توسط نور آبی کبالت صورت گرفت. در این گروه، متوسط فشار چشم‌های اندازه‌گیری شده بدون فلورسین  $3/20 \text{ mmHg} \pm 11/72$  در مقایسه با متوسط فشار  $4/07 \text{ mmHg} \pm 17/34$  در چشم‌های اندازه‌گیری شده با ترکیب فلورسین و محلول بی‌حسی بود ( $P < 0/001$ ). در آن

مطالعه مشاهده گردید که فلورسین به میزان ناکافی، منجر به تمایز لبه‌ی هلال مقعری از قرینه نمی‌شود؛ در نتیجه تنها بخش ضخیم هلال مقعری قابل رؤیت است و منطقه‌ی قابل تونومتری کمتر از  $3/06 \text{ mm}$  است و در نتیجه فشار چشم از میزان واقعی آن کمتر گزارش می‌شود. همچنین نکته‌ی قابل توجه در مطالعه‌ی Roper این است که اکثر بی‌حسی‌های موضعی به صورت ضعیف خاصیت اسیدی دارند و این امر باعث تمایل به مهار فلورسانس در رنگ فلورسین می‌شود و به همین دلیل اگر قطره بی‌حسی برای مرطوب شدن فلورسین اشباع شده در نوارهای آماده به کار رود، باعث رفع قابل ملاحظه‌ی فلورسین می‌شود و اثر آن مشابه حالتی است که از فلورسین استفاده نشده باشد.

در مطالعه‌ی Rumelt (۴)، در ۱۰۰ چشم به صورت متوالی ابتدا فشار بدون فلورسین و سپس توسط با فلورسین اندازه‌گیری شد. در این مطالعه، در هر بیمار به طور میانگین از  $3 \text{ mmHg}$  تا  $10 \text{ mmHg}$  فشار چشم پایین‌تر از حد واقعی گزارش شد و وجود فلورسین برای محاسبه‌ی فشار چشم ضروری شناخته شد.

Bright و همکاران (۵)، به منظور تعیین تأثیر تونومتری Goldmann applanation بدون فلورسین، طبق برنامه‌ی تصادفی از قبل تعیین شده، ۲۰۰ بیمار را به صورت متوالی مورد بررسی قرار دادند؛ بدین صورت که ابتدا تونومتری بدون رنگ آمیزی و سپس با رنگ آمیزی فلورسین انجام گرفت. میانگین تفاوت بین یافته‌های حاصل از تونومتری با و بدون فلورسین  $7 \text{ mmHg}$  بود. به علاوه، عدم مصرف فلورسین در تونومتری Goldmann applanation، باعث اندازه‌گیری فشار پایین‌تر از حد واقعی و اشتباه در اندازه‌گیری شد که عوارضی مانند افزایش فشار منجر به پیشرفت به

رنگ آمیزی، فشار حاصل از تونومتری نیز متفاوت است و هرچه ضخامت بیشتر باشد فشار بیشتر است. از نظر آنان تونومتری بدون فلورسین در سال‌های متمادی رضایت بخش بوده، تفاوتی با روش فلورسین ندارد؛ این شیوه از مضرات فلورسین هم به دور است. آنان معتقدند، اگر فلورسین به میزان زیاد استفاده شود، قرینه از شکل طبیعی خود خارج می‌شود.

چنانچه ملاحظه کردید اکثر مقالات موجود در این زمینه مربوط به سال‌های دور هستند و بررسی جدیدی در این مورد انجام نشده است. مطالعه‌ی حاضر نشان داد که تفاوت حاصل از انجام تونومتری با و بدون فلورسین از نظر آماری معنی‌دار نیست اما انجام مطالعات جدید و بیشتر در این زمینه لازم به نظر می‌رسد.

سمت گلوکوم، از بین رفتن عصب بینایی و کاهش میدان دید در پی داشت.

در مطالعه‌ی Hoffer (۶) تفاوتی بین تونومتری با نور سفید بدون فلورسین و تونومتری با نور آبی و فلورسین مشاهده نشد؛ اما بیان شد که تونومتری با نور آبی و فلورسین راحت‌تر است و از آن جایی که بی‌حسی جهت تونومتری استفاده می‌شود، بهتر است از بی‌حسی که شامل ترکیب فلورسین باشد استفاده گردد تا منجر به دید بهتر قرینه شود.

در مطالعه‌ی Levy و Chen (۷)، تفاوت قابل ملاحظه‌ای در فشار حاصل از تونومتری با نور سفید و نور آبی با فلورسین مشاهده نشد. در این مطالعه دیده شد که با توجه به تغییر ضخامت قرینه ناشی از

## References

1. American Academy of Ophthalmology. 2008-2009 Basic and Clinical Science Course Complete Set (Basic and Clinical Science Course 2008-2009). 1st ed. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2008. p. 24-30.
2. Chihara E. Assessment of true intraocular pressure: the gap between theory and practical data. *Surv Ophthalmol* 2008; 53(3): 203-18.
3. Roper DL. Applanation tonometry with and without fluorescein. *Am J Ophthalmol* 1980; 90(5): 668-71.
4. Rumelt MB. Applanation tonometry without fluorescein. *Am J Ophthalmol* 1980; 89(2): 309.
5. Bright DC, Potter JW, Allen DC, Spruance RD. Goldmann applanation tonometry without fluorescein. *Am J Optom Physiol Opt* 1981; 58(12): 1120-6.
6. Hoffer KJ. Applanation tonometry with and without fluorescein. *Am J Ophthalmol*, 1979; 88(4): 798.
7. Levy SN, Chen VM. Applanation Tonometry with and without the use of Fluorescein Dye. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2004; 45: E-Abstract 4480.

## Comparison of Applanation Tonometry with and without Fluorescein

Shahram Bamdad MD<sup>1</sup>, Mehdi Roozbahani MD<sup>2</sup>, Reza Rouzbahani MD<sup>3</sup>,  
Shekoofeh Nazarian MD<sup>4</sup>, Hamidreza Ghaffarian MSc<sup>5</sup>

### Abstract

**Background:** Tonometry is one of the important parts of ocular examination. It has been estimated that more than 900000 people in the United State have visual problems due to glaucoma; however most of them are not aware of their disease. Goldmann applanation tonometry is the most common, accurate, and the gold standard method for intraocular pressure (IOP) measurement. Having considered the complications of using fluorescein, such as burning sensation, allergic reaction, pruritus, and infection, as well as its high costs and less availability, we compared Goldmann applanation tonometry with and without fluorescein usage.

**Methods:** In this study, we evaluated 250 patients (500 eyes) referred to Mofateh clinic, Yasuj, Iran in May 2008. Patients with glaucoma, sunken eyes, and narrow palpebral fissure as well as those younger than 15 years old and non-cooperative patients were excluded from this study. Tonometry of one eye for each patient was done randomly with fluorescein and the other without it.

**Finding:** 105 women (42%) and 142 men (58%) with mean age of  $32 \pm 13$  years were enrolled in this study. The mean IOP with and without fluorescein were  $12.90 \pm 2.07$  and  $12.60 \pm 2.09$  mmHg, respectively. The mean IOP of right eyes was  $13.08 \pm 1.73$  mmHg with fluorescein and  $12.68 \pm 2.11$  mmHg without fluorescein. The mean IOP in left eyes was  $13.12 \pm 2.04$  mmHg with fluorescein and  $12.12 \pm 2.33$  mmHg without fluorescein.

**Conclusion:** There are not any statistically significant differences between IOP measurement with and without fluorescein. Further investigations are recommended in this regard.

**Keywords:** Goldmann applanation, Tonometry, Fluorescein.

1 Assistant Professor, Department of Ophthalmology, School of Medicine and Poostchi Endowment Ophthalmology Research Center, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

2 Resident, Department of Ophthalmology, School of Medicine and Ophthalmology Research Center, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3 Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

4 General Practitioner, Yasooj University of Medical Sciences, Yasooj, Iran

5 Yasooj University of Medical Sciences, Yasooj, Iran

**Corresponding Author:** Mehdi Roozbahani MD, Email: roozbahani@razi.tums.ac.ir