

مجله پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز  
تأسیس ۱۳۳۸، شماره ۵۴ (۱۳۸۱)، صفحه ۴۹

## بررسی میزان دقت اتورفراکتومتر در تعیین عیوب انکساری چشم

دکتر داود قره باغی<sup>۱</sup> دکتر علیرضا جواد زاده<sup>۲</sup>

### خلاصه

**زمینه و اهداف:** اتورفراکتومتر در کلینیکهای چشم پزشکی مورد استفاده قرار می گیرد. رتینوسکوپی و اصلاح نهایی با کراس سیلندر Jackson روش بسیار دقیق در ارزیابی عیوب انکساری به شمار می رود. هدف از این مطالعه تعیین دستگاه اتورفراکتومتر Topcon RM – A2000 است.

**روش بررسی:** در یک مطالعه آینده نگر عیب انکساری ۶۰۰ چشم از ۳۰۰ بیمار که سن آنها بین ۵ تا ۷۵ سال بود با رتینوسکوپی و کراس سیلندر Jackson و سپس با اتورفراکتومتر Topcon RM-A2000 اندازه گیری شد. مقدار اسفر، سیلندر و محور سیلندر با اتورفراکتومتری و رتینوسکوپی و سیلندر Jackson محاسبه و نتایج با هم مقایسه شد.

**یافته ها:** در مطالعه ما تمام بیماران شیفت به طرف میو پیا داشتند که ناشی از خطای دستگاه بود.

**نتیجه گیری:** اتورفراکتومتری وسیله ای است برای تخمین عیب انکساری و باید قبل از تجویز عینک تمام نتایج اصلاح نهایی شود.

**کلید واژه ها:** رفرکشن، اتورفراکتومتری، عیوب انکساری

### مقدمه

بسیار زیاد این گونه دستگاهها و قابلیت های متفاوت هر مدل نسبت به مدل دیگر متاسفانه تاکنون ارزیابی دقیقی از دقت و کارایی تک تک مدل های این دستگاهها به عمل نیامده و اطلاعات موجود بر اساس گزارشهای داده شده توسط شرکتهای سازنده می باشد. در ادبیات چشم پزشکی نیز در مورد این دستگاهها بیشتر به صورت کلی صحبت شده است و مقالات ارائه شده در مورد

در سالهای اخیر با پیشرفت روز افزون تکنولوژی در همه جنبه های زندگی در زمینه چشم پزشکی نیز شاهد ارایه و تکمیل دستگاههای پیچیده و استفاده هر چه بیشتر از آنها هستیم. یکی از این دستگاهها اتورفراکتومتر، دستگاه اتوماتیک تعیین عیب انکساری چشم می باشد (۱) که اکنون در اکثر قریب به اتفاق بیمارستانها وسیعاً مورد استفاده قرار می گیرد. به علت تنوع

۱- استاد یار بخش چشم پزشکی بیمارستان نیکوکاری - دانشگاه علوم پزشکی تبریز

۲- استاد یار بخش چشم پزشکی بیمارستان نیکوکاری - دانشگاه علوم پزشکی تبریز (نویسنده رابط)

### یافته ها

در این بررسی نتایج رفرکشن کلینیکال و اتورفراکتومتری روی ۶۰۰ چشم از ۳۰۰ بیمار مورد مقایسه و آنالیز قرار گرفت. این ۳۰۰ نفر بین ۵ تا ۷۵ سال سن داشتند و ۱۴۱ نفر مونث و ۱۵۹ نفر مذکر بودند. نوع عیب رفرکتیو و توزیع سنی آنها در جدول (۱) آمده است.

جدول ۱، عیب رفرکتیو و توزیع سنی ۳۰۰ بیمار

گروه سنی	تعداد کل چشمها	استیگماتیسم مرکب	هیپروپ	میوپ	امتروپ
<۱۰	۷۳	۴	۳۱	۲۷	۱۱
۱۱-۲۰	۲۱۶	۱۴	۴۰	۱۲۰	۴۲
۲۱-۳۰	۱۱۵	۵	۲۱	۷۲	۱۷
۳۱-۴۰	۸۵	۴	۱۹	۴۱	۲۱
۴۱-۵۰	۵۷	۲	۹	۳۰	۱۶
>۵۰	۵۴	۶	۱۸	۲۰	۱۰
جمع	۶۰۰	۳۵	۱۲۸	۲۱۰	۱۱۷

در جدول ۲، اختلاف متوسط در اسفريکال اکیوالانت، قدرت سیلندر و محور سیلندر بین دو روش آورده شده است. علامت منفی در جداول نشان دهنده منفی بیشتر و یا مثبت کمتر در دستگاه اتورفراکتور در مقایسه با رفرکشن کلینیکال است.

جدول ۲، میانگین اختلافات و انحراف استاندارد بین اتورفراکتومتر

#### و رفرکشن کلینیکی

محور سیلندر (درصد)	مقدار سیلندر (دیوپتر)	اسفريکال اکیوالانت (دیوپتر)	میانگین انحراف استاندارد
۵/۳۳	-۰/۲۵	-۰/۶۵	۸/۷۲ ±
± ۸/۷۲	± ۰/۵۶	± ۰/۵۴	

بررسی مقایسه ای انواع و درجات عیب انکساری در جدول ۳ نشان داده شده است.

عملکرد مدل‌های مختلف دستگاهها انگشت شمار بوده و تنها برخی از مدلها را شامل می شود که یک نمونه از آن در مورد دستگاه اتورفراکتومتر Nikon NR - 1000F می باشد که توسط Nayak (۲) بررسی شده است. در این مطالعه عملکرد اتورفراکتومتر Topcon RM - A2000 که در بیمارستان نیکوکاری تبریز موجود است و در تعدادی از کلینیکهای خصوصی نیز از آن استفاده می شود مورد بررسی قرار می گیرد.

برای تعیین حساسیت اتورفراکتومتر، نتایج این دستگاه با رتینوسکوپی دستی و اصلاح نهایی آن با کراس سیلندر، جاکسون که عموماً به عنوان دقیقترین روش رفرکشن شناخته شده، مقایسه شده است.

### مواد و روش تحقیق

دستگاه مورد مطالعه اتورفراکتومتر Topcon RM - A2000 می باشد. در این دستگاه امواج مادون قرمز به فوندوس بیمار تابیده و امواج برگشتی توسط دستگاه گرفته شده و توسط میکروپروسسوری تفسیر و به صورت اسفر، سیلندر و محور سیلندر در روی صفحه نمایش دستگاه نشان داده می شود. در این بررسی Vertex Distance دستگاه روی ۱۲ میلیمتر تنظیم شده است.

این بررسی به صورت آینده نگر روی ۶۰۰ چشم از ۳۰۰ نفر که عموماً از مراجعین به درمانگاه بیمارستان نیکوکاری تبریز بودند انجام شد. افراد مورد مطالعه ۵ تا ۷۵ سال داشتند.

نحوه معاینه به این شکل بود که ابتدا رفرکشن دستی به وسیله رتینوسکوپی انجام و با کراس سیلندر اصلاح نهایی شده و نتیجه یاد داشت گردید سپس بیمار توسط اتورفراکتومتر برای هر چشم سه بار رفرکشن شده و میانگین یادداشت گردید. در هر دو روش رفرکشن بدون استفاده از قطره سیکلوپلژیک انجام شد. برای این بررسی، فرمهایی تهیه شده بود که در آن نتایج به دست آمده از هر روش، و همچنین سن بیماران یادداشت شد.

بیماران به گروههای سنی زیر ۱۰ سال، ۱۰ - ۲۰، ۲۰ - ۳۰، ۳۰ - ۴۰، ۴۰ - ۵۰، ۵۰ - ۶۰، ۶۰ - ۷۰، ۷۰ - ۸۰، ۸۰ - ۹۰، ۹۰ - ۱۰۰ سال تفکیک شد و نتایج جدولبندی شده و تفاوت اسفريکال اکیوالانتها، اسفرها و سیلندرها و محورها در گروههای سنی مختلف فوق در دو روش رفرکشن کلینیکال و اتورفراکتومتری با هم مقایسه شدند.

جدول ۳. میزان اختلاف بین نتایج به دست آمده از اتورفرکتومتر و رفرکشن کلینیکی

امتریوی	میوپی	هیپروپی	آستیگماتیسم مرکب
مقدار عیب انکساری	-۰/۵ - +۰/۵	-۳ - -۶	>+۶
تعداد چشم	۱۱۷	۷۴	۱۵
اسفریکال اکیولانت	-۰/۵۲	-۰/۸۷	-۰/۴۲
انحراف معیار	±۰/۶۵	±۰/۶۲	±۰/۷۲

مساله در مورد جزء اسفر نیز دیده می شود و تمایل به طرف منفی به همین شکل در این جزء نیز مشاهده می گردد.

نکته قابل اشاره دیگر نزدیکی نتایج اتورفرکشن با رفرکشن کلینیکال به همدیگر در آستیگماتیسم مرکب است. با وجود کم بودن تعداد بیماران در این رده، نتایج به دست آمده نشان می دهند که تفاوت دو روش تنها چند صدم دیوپتر می باشد که نشان دهنده عدم تمایل به تطابق در بیماران مسن است و این همان چیزی است که در آنالیز بر حسب سن بیمار در این بررسی به آن رسیدیم.

با بالا رفتن سن میزان تمایل به طرف منفی بیشتر، یا مثبت کمتر، کاسته می شود و یافته اتورفرکتومتر قابل اعتمادتر می شود. همانطور که در جدول ۴ آمده است در سنین بالاتر از ۵۰ این اختلاف بین دو روش حتی تا حد صفر نزدیک می شود ولی برخلاف یافته مطالعه انجام شده روی دستگاه اتورفرکتومتر Nikon NR - 1000F از صفر گذشته و به طرف مثبت شیفت نمی کند (۲-۶). در جزء سیلندر نیز تمایل به منفی دیده می شود که مقدار آن ناچیز بوده و از اسفریکال اکیولانت و اسفر در امتریوی و میوپی و هیپروپی پایین کمتر بوده است که در جدول شماره ۲ مشخص است.

از بین ۶۰۰ چشم مطالعه شده حدود ۵۷٪ چشمها محور سیلندرشان در اندازه گیری، اختلافی کمتر از ۱۰ درجه داشت. و این اختلاف تنها در ۱۸٪ چشمها بیش از ۱۰ درجه بود. در ۲۴٪ چشمها سیلندر وجود نداشت. در چشمهایی که دارای سیلندر بودند میانگین اختلاف بین دو اندازه گیری حدود ۵/۳۳ درجه بود (جدول ۲). نتایج به دست آمده در این بررسی تا حدی با نتایج به دست آمده در مورد دستگاه NR - 1000F تطابق دارد (۲-۶). دستگاه NR - 1000F تا حدی در مورد اسفریکال اکیولانت بهتر از RM - A2000 عمل می کند و عملکرد دستگاه RM - A2000 در مورد مقدار سیلندر و محور آن بهتر از دستگاه NR - 1000F می باشد.

میزان اختلاف بین نتایج اتورفرکتومتر و رفرکشن دستی بین گروههای سنی زیر ۱۰ سال تا بالای ۵۰ سال و همچنین تعداد بیماران و انحراف معیار هر گروه سنی در جدول ۴ آمده است.

جدول ۴. میزان اختلاف بین اتورفرکتومتر و رفرکشن دستی بین گروههای سنی مختلف

گروه سنی	<۱۰	۱۱-۲۰	۲۱-۳۰	۳۱-۴۰	۴۱-۵۰	>۵۰
تعداد چشم	۷۲	۲۱۶	۱۱۵	۵۸	۵۷	۵۴
اسفریکال اکیولانت	-۱/۰۱	-۰/۶۷	-۰/۷۹	-۰/۵	+۰/۴۳	+۰/۰۶
انحراف معیار	±۰/۶۶	±۰/۷۴	±۰/۷۵	±۰/۸۲	±۰/۶۵	±۰/۵۲

### بحث

با توجه به نتایج درج شده در جدول ۲ و ۳ و ۴ مشخص است که نتایج به دست آمده در بررسی دستگاه اتورفرکتومتر Topcon RM - A2000 انحراف به طرف منفی بیشتر و مثبت کمتری دارند که مساله در تمامی انواع عیوب انکساری و در رده های سنی مختلف دیده می شود. در تحلیل نتایج به دست آمده در مورد اسفریکال اکیولانت و جزء اسفر این مساله کاملاً مشخص است. مساله قابل توجه میزان این انحراف به طرف منفی در عیوب رفرکتیو مختلف می باشد. در امتریوی و در عیبهای رفرکتیو کم (۳- تا -۰/۵ و +۳ تا +۰/۵ دیوپتر) این مساله بصورت بارزتری دیده می شود و در عیوب رفرکتیوی که بصورت میوپی یا هیپروپی بالا می باشند، از میزان این تمایل به طرف منفی کاسته می شود. از آنجایی که این تمایل به نشان دادن منفی بیشتر از تطابق توسط چشم به علت Instrument Myopia ناشی می شود لذا به نظر می رسد در عیوب رفرکتیو بالا از میزان این تطابق کاسته شده و نتیجه به دست آمده توسط اتورفرکتومتر به نتیجه به دست آمده توسط رفرکشن کلینیکال نزدیکتر می گردد. عین این

مناسبی از اتورفرکتومتر به دست می آید باز تفاوتی در  
رفرکشن با اتورفرکتومتر و تجویز نهایی وجود دارد.

### نتیجه گیری

با توجه به مطلب ذکر شده نباید نتایج به دست آمده از  
اتورفرکتومتر را مستقیماً تجویز نمود و باید نظیر نتیجه به دست  
آمده از رتینوسکوپی دستی، قبل از تجویز اصلاح نهایی کرد. بنابر  
این ارزش اصلی اتورفرکتومتر در کاستن زمان رتینوسکوپی از  
بیش از ۵ دقیقه به چند ثانیه است. در مورد آستیگماتیسم نامنظم و  
یا اپاسیته های جزئی مدیا که کار رفرکشن را دشوار می کند نیز  
اتورفرکتومترها کارآیی خود را نشان داده اند.

بطور کلی اشکال عمده این دستگاهها در عدم توانایی آنها در  
کنترل کامل تطابق توسط سیستم Fogging داخلی آنها می باشد  
که باعث Instrument Myopia می شود و دقت آنها را تا حدی  
پایین می آورد این همان نتیجه ای است که Pappas نیز در بررسی  
خود به آن رسیده است (۷).  
در مورد ارزش وجود اتورفرکتومتر در کلینیک باید به نکاتی  
اشاره کرد:

نتایجی که از یک اتورفرکتومتر به دست می آید به نظر می  
رسد در حد یک رتینوسکوپی خوب باشد و لازم است نظیر نتیجه  
بدست آمده از رتینوسکوپی پالایش شده (۸) و بعد به بیمار تجویز  
گردد زیرا حتی در مورد جزء سیلندر و محور آن که عملکرد

### References:

1. Guyton D. Automated Clinical Refraction. In: Tasman W, Jaeger E, ed. Duane's Clinical Ophthalmology. Philadelphia: Mosby, 1998; P:1-27
2. Nayak BK, Ghose S, Singh JP. An evaluation of the NR 1000F autorefractometer in high refractive BJO 1987; 71 (9): 682- 684.
3. Safir A. Retinoscopy. In: Tasman W, Jaeger E, ed. Duane's Clinical Ophthalmology. Philadelphia: Mosby, 1998; P: 1-18
4. American Academy of Ophthalmology. Optics refraction and contact lens. Basic and Clinical Science Course 1998-1999; 120-142
5. Wunsh SE. The Cross Cylinder. In: Tasman W, Jaeger E, ed. Duane's Clinical Ophthalmology. Philadelphia: Mosby, 1998; P:1-9
6. Ghose S, Nayak BK, Singh JP. Critical evaluation of the NR 1000F autorefractometer. BJO 1986; 70 (3): 221-226
7. Pappas CJ, Anderson DR. Clinical evaluation of the 6600 reflector. Arch Ophthalmol 1978; 69 (6): 993-996
8. Pappas CJ, Anderson DR. Is the autorefractor reading closest to manifest refraction. Arch Ophthalmol 1978; 96 (6): 997-998