بررسی مقایسه ای معیارهای قدرت و منشوری عدسی های طبی کروی پلاستیک با استاندارد ملی مربوطه

محمد قاسمی برومند[1] ، حسن قاسمی[2] ، سعید رحمنی[3] ، سید مهدی طباطبائی[4] ، محمد رضا نظری[5] ، محسن اخگری[5] ، پوریا قاسمی برومند[6]

[1] چشم پزشک، استاد دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

[2] چشم پزشک، دانشیار دانشگاه شاهد

[3] مربی گروه اپتومتری دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

[4] کارشناس ارشد آمارحیاتی، مربی دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

[5] کارشناس گروه اپتومتری دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

[6] کارشناس مهندسی صنایع، کارشناسی ارشد MBA دانشگاه صنعتی شریف

چکیده

مقدمه و اهداف

استفاده از عینک رایج ترین روش اصلاح عیوب انکساری است و با توجه به این که این وسیله ارتباط نزدیکی با چشم دارد، باید استانداردها در فریم و عدسی آن رعایت شده باشد تا نقش خود را ایفاء و عوارض بینایی ایجاد ننماید. هدف از این تحقیق ارزیابی مقایسه ای فاکتور قدرت اسفریک، سیلندریک و اثر منشوری عدسی های افتالمیک پلاستیک با استاندارد ملی ایران (ISIRI) می باشد.

مواد و روش ها

روش مطالعه به صورت مشاهده ای توصیفی است، ۴۸ عدسی تک دید پلاستیک سفید بدون خاصیت فوتوکرومیکی، مورد ارزیابی قرار گرفت.

یافته ها

در ارتباط با معیار قدرت اسفریک نتایج زیر بدست آمد:

در مورد هر سه گروه عدسی مورد آزمایش با قدرت های D۱/۰۰- و D ۳/۰۰- وD۶/۰۰- ، در ٪۹۹ موارد قدرت قرائت شده با دستگاه، در محدوده تلورانس تعیین شده استاندارد یعنی (D ۰/۱۲ ±) قرار داشت که در مورد اثر سیلندریک، در قدرت D ۶/۰۰- ، ٪۱۰۰ نمونه های مورد آزمایش فاقد اثر سیلندری، در قدرت D ۳/۰۰- ، ٪۹۹ در محدوده تلورانس تعیین شده استاندارد یعنی (D ۰/۰۹±) و در قدرت D۱/۰۰- ، ٪۹۹ در محدوده تلورانس تعیین شده استاندارد یعنی (D ۰/۰۹±) قرار داشتند.

در خصوص اثر منشوری افقی و عمودی: در قدرت D۶/۰۰- در ضمن اینکه تمام نمونه ها دارای اثر منشوری بودند، ٪۹۹ از موارد در محدوده تلورانس تعیین شده استاندارد یعنی(Δ۰/۳۵±) قرار داشتند. در قدرت D ۳/۰۰- ، ٪۹۹ در محدوده تلورانس تعیین شده استاندارد یعنی (Δ۰/۵۵±) و در قدرت D۱/۰۰- ، ٪۹۹ در محدوده تلورانس تعیین شده استاندارد یعنی (Δ۰/۸۵±) قرار داشتند، که تمامی نتایج فوق با دقت یا استپ ۰/۰۱ دستگاه به دست آمد.

نتیجه گیری

قدرت اسفریک، سیلندریک و اثر منشوری عدسی های مورد آزمایش تهیه شده از شرکت های معتبر حائز شرایط استاندارد ملی هستند.

واژگان کلیدی

عدسی طبی، استاندارد ملی ایران ، لنزومتری

*** دریافت مقاله ۱۳۹۰/۱۱/۲۳ پذیرش مقاله ۱۳۹۱/۵/۹ ***

نویسندهٔ مسؤل: دکتر محمد قاسمی برومند . تهران. میدان امام حسین (ع)،خیابان دماوند (تهران نو)، روبروی بیمارستان بوعلی، دانشکده علوم توانبخشی، تلفن:۷۷۵۶۱۴۰۷ فاکس:۷۷۵۶۱۴۰۶ داخلی ۲۱۲

آدرس الکترونیکی: mghbr31@yahoo.com

مقدمه و اهداف

چشم از مهمترین و راهبردی ترین ارگان های بدن است و عیوب انکساری از شایعترین اختلالات چشمی در جهان است [۱] که برای اصلاح آنها از یکی ازاین سه روش استفاده می شود :۱- عینک ۲- عدسی های تماسی ۳- جراحی انکساری [۲] از آنجا که عینک رایج ترین و مطمئن ترین وسیله برای اصلاح عیوب انکساری در سراسر جهان است و نیز با توجه به اینکه این وسیله ارتباط نزدیکی با چشم و صورت افراد دارد، لزوماً باید دارای استانداردها یا به عبارت دیگر درجات خاصی از کیفیت، چه در فریم چه در عدسی های آن بوده تا بتواند نقش خود را به درستی ایفاء نموده و احیاناً مشکلی را به عنوان عوارض جانبی برای بیمار ایجاد ننماید.

فاکتورهای مختلفی در طراحی و ساخت عدسی ها دخیل می باشند . بنابراین می بایست هر یک از این عوامل به درستی مورد ارزیابی قرار گیرند. این فاکتورها عبارتند از :۱- استحکام فیزیکی و مکانیکی ۲- قدرت ۳- انحناء پایه۴- ضخامت ۵- قدرت منشوری ۶- خطاها ۷- وزن ۸- موادسازنده ۹- عبور پرتوها و ... [۳] که ما در این مقاله به بررسی فاکتور قدرت اسفریک، سیلندریک یا آستیگماتیک و اثر منشوری در عدسی های پلاستیک و مقایسه آن با معتبرترین استاندارد ملی یعنی ISIRI ۸۷۱۵-۱: ۱۳۸۵ [۴] پرداختیم.

دلیل انتخاب عدسی های پلاستیک به عنوان مورد تحقیق نیز این است که امروزه در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه غالب عدسی ها از جنس پلاستیک ساخته شده و به دلیل معایب استفاده از عدسی های شیشه، استفاده از آنها شدیداً رو به کاهش است. [۵]

در واقع شناسایی عدسی های مرغوب و مناسب جزئی از جریان تجویز عینک برای بیمار می باشد. ضمن این که بررسی عدسی های تجویزی و آفتابی نیز که به عنوان بحث تائید مطرح می شود[۶] از دیگر وظایف مهم افراد متخصص در تجویز عینک یعنی چشم پزشکان و اپتومتریست ها می باشد، به نحوی که وقتی یک جفت عدسی برای بیماری تجویز می شود، می بایست حائز معیارها یا استانداردهای لازم باشد . همواره یکی از دغدغه های رایج همکاران، این موضوع است که فاکتورهای عدسی های سفارش داده شده تا چه اندازه با آنچه وجود دارد، مطابقت دارند. لذا مطالب مذکور دلایل مهمی مبنی بر انتخاب این موضوع یعنی بررسی پارامترهای عدسی های عینک طبی و مقایسه آن با استانداردهای معتبر می باشد. استاندارد در لغت به معنای درجه خاصی از کیفیت بوده و استانداردهای مختلفی نیز در زمینه اپتیک موجود است که برخی از این استانداردها حالت توصیه دارند به معنای این که اگر رعایت شوند بهتر است، ولی برخی از آنها هم حالت مقررات و قانون داشته و الزاما باید رعایت شوند.[۷] به عنوان مثال یکی از استانداردهای معتبر موجود در زمینه عدسی های عینک طبی، ANSI Z80.1 از موسسه استاندارد ملی امریکا و مورد تایید FDA[1] می باشد که در منابع علمی نیز از آن استفاده می شود [۷،۵] و شباهت های زیادی به استاندارد ملی ایران دارد به طوری که می توان به راحتی نتایج این تحقیق را با استاندارد مذکور مورد ارزیابی قرار داد ولی دلیل استفاده از استاندارد ملی ایران(ISIRI)، بها دادن به استانداردهای ملی برای مقایسه نتیجه پژوهش ها می باشد.

برای تعیین قدرت عدسی از دستگاهی بنام لنزومتر یا فاکی متر[2] و یا ورتکسومتر[3] ، استفاده می شود. لنزومترها می توانند معمولی و یا اتوماتیک باشند. برای تعیین قدرت عدسی از روشی به نام خنثی سازی[4] استفاده می شود.

برای لنزومترهای معمولی این کار شامل واضح سازی تارگت داخلی درخشان لنزومتر است. کار با دستگاه لنزومتر اتوماتیک مشابه کار با لنزومترهای معمولی است، اما مزیتی که لنزومتر اتوماتیک بر لنزومتر معمولی دارد، این است که لنزومتر اتوماتیک دارای سرعت بیشتری بوده و در مورد آنها، آموزش کمتری برای افراد تازه کار نیاز است. [۷،۸]

[1] Food and Drug Administration
[2] Focimeter
[3] Vertexometer
[4] Neutralizing

درباره فاکتور قدرت اسفریک، استاندارد های موجود به طریقی تعریف می شوند که با تجویز نمره خاصی در نسخه بیمار اگر در زیر لنزومتر یا فاکی متر عدد دیگری (البته با شرط محاسبه نوسانات تعیین شده استاندارد) مشاهده شد، آن عدسی معیارهای لازم از نظر فاکتور قدرت اسفریک را دارا است.

جهت ارزیابی اثر سیلندریک یا آستیگماتیک هم مشابه فاکتور قدرت عمل شده است و تنها تفاوتی که بین فاکتور قدرت و فاکتور سیلندری وجود دارد، این است که بر خلاف اثر سیلندری که در مریدین [5]یا نصف النهار خاصی وجود دارد اثر فاکتور قدرت اسفریک در تمام مریدین ها وجود دارد، که عدسی های تک دید مورد مطالعه در این تحقیق می بایست فاقد اثر سیلندری باشند.

اثر منشوری به خاصیتی از عدسی اطلاق می شود که جهت جابجایی پرتوهای نوری به کار برده می شود و از کاربردهای این اثر اصلاح انحرافات چشمی می باشد. توانایی چشم ها در خنثی نمودن اثر منشوری در راستای افقی خیلی بیشتر از راستای عمودی است. واحد ارزیابی قدرت اسفریک و قدرت سیلندریک دیوپتر [6](D) است و عبارت است از توانایی عدسی ها در همگرا یا واگرا نمودن پرتوها. اثر اسفریک در تمامی نصف النهارهای عدسی ولی اثر سیلندریک یا آستیگماتیک فقط در نصف النهارهای خاصی وجود دارد. اثر منشوری تعریفی کاملاً متفاوت با قدرت داشته و به توانایی عدسی و منشور در جابجا کردن پرتوها مربوط می شود که عبارت است از توانایی عدسی و منشور در جابجا کردن پرتوها در فاصله یک متری، و واحد آن پریزم دیوپتر[7](Δ) است. با عنایت به این که مشابه این تحقیق در رابطه با پارامترهای در نظر گرفته شده در این مقاله تاکنون انجام نشده است، بر آن شدیم تا با انجام این پژوهش دریابیم که آیا عدسی های موجود در بازار ایران با استانداردهای ملی مطابقت دارد یا خیر.

مواد و روش ها

در انجام این مطالعه مشاهده ای که از روش تحقیقی توصیفی- تحلیلی استفاده شده است، تعداد ۴۸ عدسی تک دید[8] پلاستیک سفید بدون خاصیت فوتوکرومیکی، از حیث فاکتورهای قدرت اسفریک، قدرت سیلندریک یا آستیگماتیک و اثر منشوری مورد ارزیابی قرار گرفت. از این تعداد عدسی ۴۲ عدسی پلاستیک سفید بدون خاصیت فوتوکرومیکی و دارای پوشش چند لایه بوده و تعداد ۶ عدسی فاقد هر گونه پوشش بوده اند. این ۴۸ عدسی به صورت تصادفی از شرکت های مختلف جمع آوری شده و در میان آنها هم شرکت های معتبر و هم شرکت های ناآشنا به چشم می خورد، بنابراین هیچ یک از عدسی ها به طور متفرقه و از دستفروشان تهیه نشده اند. این تعداد نمونه بر اساس قدرت عدسی ها به ۳ گروه (۱,۰۰- و۳,۰۰- و۶,۰۰-) تقسیم بندی شده و مورد ارزیابی قرار گرفتند. دلیل انتخاب عدسی های پلاستیک با نمره منفی این است که این گروه از عدسی ها دارای بیشترین استفاده در میان سایر عدسی ها جهت اصلاح عیوب انکساری هستند.

در این تحقیق برای بررسی فاکتور قدرت از دستگاه لنزومتر و آنالیزور هامفری که دقیق ترین دستگاه در نوع خود می باشد، استفاده شده است. گزینه ارزیابی قدرت این دستگاه دارای ۴ استپ ۰/۰۱، ۰/۰۶، ۰/۱۲ و ۰/۲۵ می باشد، که ما از دو تقریب ۰/۰۱ و ۰/۰۶ برای مقایسه آنچه بر روی پاکت های عدسی ها درج شده بود و آنچه دستگاه نشان می دهد استفاده کردیم. بدیهی است که تقریب ۰/۰۱ دقیق ترین مقایسه ممکن را به دست خواهد داد. (جدول۱)

در مورد اثرات منشوری شایان ذکر است که دستگاه لنزومتر به طور همزمان توانایی اندازه گیری در دو نصف النهار را دارد و از آنجا که عدسی های مورد آزمایش در فریم (قاب عینک) جایگذاری نشده بودند تا وضعیت مشخصی از نظر اثر منشوری داشته باشند، لذا به طور تصادفی در دو مریدین مورد آزمایش قرار گرفتند که با اسامی اثر منشوری افقی و عمودی نامگذاری شده اند. دستگاه مذکور اثرات منشوری را به چند صورت می تواند ارائه دهد که در این تحقیق از گزینه مقدار منشور بر اساس واحد پریزم دیوپتر استفاده شده است. (جدول۲)

[5] Meridian
[6] Diopter (D)
[7] Prism Diopter(Δ)
[8] Single vision

روش نمونه برداری در این مطالعه از طریق مشاهده مستقیم آزمایشگاهی انجام شد و جهت تجزیه و تحلیل آماری از نرم افزار SPSS16 استفاده شده است.

جدول ۱. تلورانس معین در مورد فاکتور قدرت اسفریک و سیلندریک در استاندارد ملی ۱۳۸۵ :۱-ISIRI۸۷۱۵

توان نصف النهار اصلی که دارای توان کانونی مطلق بزرگتر می باشد. (بر حسب دیوپتری)	رواداری توان کانونی هر نصف النهار (بر حسب دیوپتری)	رواداری توان استوانه ای مطلق(بر حسب دیوپتری)			
		≥ ۰/۰۰ و ≤ ۰/۷۵	> ۰/۷۵ و ≤ ۴/۰۰	> ۴/۰۰ و ≤ ۶/۰۰	> ۶/۰۰
≥ ۰/۰۰۱ و ≤ ۳/۰۰	± ۰/۱۲	± ۰/۰۹	± ۰/۱۲	± ۰/۱۸	-
> ۳/۰۰ و ≤ ۶/۰۰	± ۰/۱۲	± ۰/۱۲	± ۰/۱۲	± ۰/۱۸	± ۰/۲۵
> ۶/۰۰ و ≤ ۹/۰۰	± ۰/۱۲	± ۰/۱۲	± ۰/۱۸	± ۰/۱۸	± ۰/۲۵
> ۹/۰۰ و ≤ ۱۲/۰۰	± ۰/۱۸	± ۰/۱۲	± ۰/۱۸	± ۰/۲۵	± ۰/۲۵
> ۱۲/۰۰ و ≤ ۲۰/۰۰	± ۰/۲۵	± ۰/۱۸	± ۰/۲۵	± ۰/۲۵	± ۰/۲۵
> ۲۰/۰۰	± ۰/۳۷	± ۰/۲۵	± ۰/۲۵	± ۰/۳۷	± ۰/۳۷

جدول۲. تلورانس معین در مورد فاکتور اثر منشوری در استاندارد ملی ۱۳۸۵ :۱-ISIRI۸۷۱۵

توان منشوری	تک دید	عدسی ها	
		چند کانون	
		افقی	عمودی
≥ ۰/۰۰۱ و ≤ ۲/۰۰	± (۰/۲۵ +۰/۱ × S_{max})	± (۰/۲۵ +۰/۱ × S_{max})	± (۰/۲۵ +۰/۰۵ × S_{max})
> ۲/۰۰ و ≤ ۱۰/۰۰	± (۰/۳۷ +۰/۱ × S_{max})	± (۰/۳۷ +۰/۱ × S_{max})	± (۰/۳۷ +۰/۰۵ × S_{max})
> ۱۰/۰۰	± (۰/۵۰ +۰/۱ × S_{max})	± (۰/۵۰ +۰/۱ × S_{max})	± (۰/۳۷ +۰/۰۵ × S_{max})

یادآوری: S_{max} ، مقدار مطلق توان کانونی در نصف النهار با توان مطلق بزرگتر، می باشد و بر حسب دیوپتری بیان می شود.

یافته ها

در قدرت ۱/۰۰D- در ۱۳/۳٪ از نمونه ها، بین قدرت قرائت شده با دستگاه و قدرت روی پاکت مطابقت کامل وجود داشت و ضریب اطمینان ۹۹٪ برابر (۱/۰۰۵- ، ۰/۹۶۳) و میانگین ۰/۹۸۴- و انحراف معیار ۰/۰۲۷ بود. در قدرت ۳/۰۰D- در ۱۸/۸٪ از نمونه ها بین قدرت قرائت شده با دستگاه و قدرت روی پاکت مطابقت کامل وجود داشت و ضریب اطمینان ۹۹٪- ،۲/۹۶-) ۳/۰۲ و میانگین ۲/۹۹۵- و انحراف معیار ۰/۰۳۴ بوده است. در قدرت ۶/۰۰D- در ۱۲/۵٪ از نمونه ها بین قدرت قرائت شده با دستگاه و قدرت روی پاکت مطابقت کامل وجود داشت و ضریب اطمینان ۹۵٪ در این گروه از نمونه ها برابر (۶/۰۶۴- ، ۶/۰۰۵-) و میانگین ۶/۰۳۵- و انحراف معیار ۰/۰۳۹۸ بوده است(با تقریب ۰/۰۱ دستگاه).

– **اثر سیلندری:** در قدرت ۶/۰۰D- دستگاه ۱۰۰٪ نمونه ها فاقد اثرسیلندری بودند. در قدرت ۳/۰۰D- دستگاه ۸۷/۵٪ از نمونه ها فاقد اثر سیلندری بودند، و ضریب اطمینان ۹۵٪ در این گروه از نمونه ها برابر (۰/۰۰۷، ۲/۰۲۲-) و میانگین ۰/۰۰۷- و انحراف معیار۰/۰۲ بوده است. در قدرت ۱/۰۰D- ، ۹۳/۸ ٪ از نمونه ها فاقد اثر سیلندری بودند و ضریب اطمینان ۹۵٪ در این گروه از نمونه ها برابر (۰/۰۰۸، ۰/۰۱۷-) و میانگین ۰/۰۰۴- و انحراف معیار ۰/۰۱۷ بوده است (با تقریب ۰/۰۱).

– **اثر منشوری افقی:** در قدرت ۶/۰۰D- در ضمن اینکه تمام نمونه ها دارای اثر منشوری بودند، دارای ضریب اطمینان ۹۵٪ در این گروه از نمونه ها برابر (۰/۱۱۱ ، ۰/۰۳۱) و میانگین ۰/۰۷۱ و انحراف معیار ۰/۰۵۴ بوده است. در قدرت ۳/۰۰D- ، ۶/۳٪ از نمونه ها فاقد اثر منشوری بودند، ضریب اطمینان ۹۵٪ در این گروه از نمونه ها برابر (۰/۰۵۵ ، ۰/۰۲۳) بوده است و میانگین ۰/۰۳۹ و انحراف معیار ۰/۰۲۱ بوده است. در قدرت ۱/۰۰D- ۳۱/۳٪ از نمونه ها فاقد اثر منشوری بودند ضریب

اطمینان ۹۵٪ در این گروه از نمونه ها برابر (۰/۰۱۵ ، ۰/۰۰۳) بوده است و میانگین ۰/۰۰۹ و انحراف معیار ۰/۰۰۸ بوده است. (با تقریب ۰/۰۱دستگاه)

– **اثر منشوری عمودی:** در قدرت ۶/۰۰D- در ضمن اینکه ۶/۳٪ نمونه ها دارای اثر منشوری بودند، و ضریب اطمینان ۹۵٪ در این گروه از نمونه ها برابر (۰/۱۳۶ ، ۰/۰۵) و میانگین ۰/۰۹۳ و انحراف معیار ۰/۰۵۸ بوده است. در قدرت ۳/۰۰D- همه نمونه ها دارای اثر منشوری بودند و ضریب اطمینان ۹۵٪ در این گروه از نمونه ها برابر (۰/۰۵۶ ، ۰/۰۲۸) و میانگین۰/۰۴۲ و انحراف معیار ۰/۰۱۸ بوده است. در قدرت ۱/۰۰D- ، ۶/۳٪ از نمونه ها فاقد اثر منشوری بودند، ضریب اطمینان ۹۵٪ در این گروه از نمونه ها برابر (۰/۰۱۷ ، ۰/۰۰۸) و میانگین ۰/۰۱۳ و انحراف معیار ۰/۰۰۶ بوده است. (با تقریب ۰/۰۱دستگاه)

بحث

آنچه مورد قبول است، این است که باید بین قدرت قرائت شده با دستگاه و قدرت اسفریک نوشته شده روی پاکت مطابقت کامل وجود داشته باشد، اما با مراجعه به استاندارد ملی ۱۳۸۵ :ISIRI۸۷۱۵-۱ [۴] می توان مقداری تلورانس را برای فاکتور قدرت در نظر گرفت که در مورد عدسی های اسفریک مورد آزمایش با قدرت کمتر از۶/۵ D- ، این تلورانس برابر با ۰/۱۲D ± می باشد و با توجه به اینکه تمام نمونه های مورد آزمایش نیز دارای قدرت ۱/۰۰D- ، ۳/۰۰D- و ۶/۰۰D- بودند، لذا این محدوده یعنی [۰/۱۲+ ، ۰/۱۲-] محدوده رواداری استاندارد جهت فاکتور قدرت اسفریک در نظر گرفته شد. (جدول۱) در مورد قدرت سیلندریک (استوانه ای) استاندارد ملی ۱۳۸۵ :ISIRI۸۷۱۵-۱ [۲]، بیان می کند که در ارتباط با قدرت گروه های ۱/۰۰D-، ۳/۰۰D-، تلورانس مربوطه ۰/۰۹D± و درباره گروه ۶/۰۰D- تلورانس ۰/۱۲D ± در نظر گرفته شده است. درباره اثر منشوری، رواداری تعیین شده در استاندارد با جایگذاری در فرمول، در مورد قدرت ۱/۰۰D- محدوده[۰/۳۵+، ۰/۳۵-] در مورد قدرت ۳/۰۰D- [۰/۵۵+ ، ۰/۵۵-] و در مورد قدرت ۶/۰۰D- ،[۰/۸۵+ ،۰/۸۵-] به دست می آید. (جدول۲)

در مواردی که بین قدرت قرائت شده با دستگاه و نمره درج شده روی پاکت عدسی ها ، مطابقت وجود ندارد ممکن است ناشی از این موارد باشد: ۱) تفاوت در لنزومترهای مورد استفاده در خواندن قدرت عدسی ها ۲) مشکلات ایجاد شده در هنگام ساخت عدسی ها.

با عنایت به این که پژوهشی مشابه با این پژوهش در داخل و خارج از کشور انجام نشده است، لذا حالت مقایسه ای و تجزیه و تحلیل با یافته های دیگران وجود ندارد و پیشنهاد می شود که تحقیقات جامع تری در خصوص عدسی های طبی در شماره های مختلف و در مورد فاکتورهای مختلفی که در طراحی و ساخت عدسی ها همانند استحکام فیزیکی و مکانیکی، قدرت، انحنای پایه، ضخامت، قدرت منشوری، خطاها، وزن، مواد سازنده و عبور پرتوها دخیل اند، انجام گیرد.

نتیجه گیری

در فاکتور قدرت، اثر منشوری و اثر سیلندری، تمام عدسی های مورد آزمایش حائز شرایط استاندارد استاندارد ملی ۱۳۸۵ :ISIRI ۸۷۱۵-۱ بودند و با استناد به نتایج تحقیق میتوان با اطمینان از عدسی های سفارشی شرکت های ارائه دهنده عدسی-های طبی جهت تجویز به بیماران استفاده نمود.

تشکر و قدردانی

از کلیه افراد و ارگان هایی که در این پژوهش با ما همکاری نمودند بالاخص مرکز صنایع الکترواپتیک اصفهان، مرکز بازرگانی اپتیک (نماینده شرکت زایس در ایران)، شرکت آذرلنز و آقای میرصدرالدین رضوی از بیمارستان فارابی تقدیر و تشکر می شود.

منابع

1. Congdon NG، Friedman DS، Lietman T. Important causes of visual impairment in the world today JAMA. 2003 15; 290 (15):2057-60.
2. Benjamin WJ. Borish's Clinical Refraction. Newton: Butterworth-Heinemann publisher; 2006. Pp.1321-1330.
3. Jalie MO. Ophthalmic Lenses and Dispensing. Newton: Butterworth-Heinemann Publisher، 1999. Pp.1-84.
4. Iran standard institute &industrial researches. Determination of optical tolerances for uncut finished lenses. 1385.
5. Brooks CW، Borish IM. System for ophthalmic dispensing. 2nd ed. Newton: Butterworth-Heinemann Publisher; 2007.pp.304-357.
6. Fannin T E، Grosvenor TH. Clinical optics. 2nd ed. Newton: Butterworth-Heinemann Publisher; 1996. PP: 157-166.
7. Brooks CW. Essentials of Ophthalmic Lens Finishing. Boston: Butterworth-Heinemann publisher; 2003. pp. 212-226، 292-297.
8. Calin F، Keziah LP. Spectacle lenses. Oxford Woburn: Butterworth- Heinemann Publisher; 2001. Pp.51-79،120-12.