Distribution of Pupil Diameter and Their Related Factors in 40-64 Years Old Population of Shahroud

Hashemi H[1], Khabazkhoob M[1], Emamian M.H[2], Shariati M[3], Fotouhi A[4]

Abstract

Purpose: To determine the mean pupil diameter by the Pentacam in the 40-64 year-old population of Shahroud and its association with some related factors.

Methods: Three hundred clusters were selected through multistage cluster sampling in the first phase of Shahroud Cohort study of whom 82.2% participated in the study. Refraction, slit lamp examination, and imaging by the Pentacam were performed for all participants. The pupil diameter obtained by the Pentacam was analyzed. Any history of previous ocular surgery and invalid Pentacam data were the criteria for excluding data from further analysis.

Results: After implementing the exclusion criteria, the data of 3820 individuals (59.3% female) were analyzed. The mean pupil diameter in this study was 2.74±0.56 mm (95%CI 2.72-2.76). The 25%, 50%, 95% and 97.5% percentiles of the pupil diameter in the study population were 2.41, 2.67, 3.60 and 3.85mm, respectively. In this study, the 95% of the normal range of pupil diameter was 1.63-3.85mm. In the multiple model, the mean pupil diameter was smaller in men compared to women and decreased significantly with aging (P<0.001). The mean pupil diameter was significantly larger in myopic versus hyperopic participants (P<0.001). The pupil diameter was significantly smaller in participants with dark brown irises (P=0.005). Anisocoria was observed in 9.43% (95%CI 8.43-10.44) of the participants.

Conclusion: The pupil diameter in normal individuals by the Pentacam is found to be smaller than other techniques. A cut point of 3.85mm for the pupil diameter is suggested as the critical criterion for refractive surgery. Moreover, it should be noted that men have a smaller pupil diameter, and that the pupil diameter decreases with aging.

Keywords: Pupil Diameter, Population Based Study, Pentacam

دریافت مقاله:۹۳/۶/۱۶ تایید مقاله:۹۳/۱۱/۱۵

توزیع قطر مردمک و برخی عوامل مرتبط با آن در افراد ۴۰ تا ۶۴ سال شهر شاهرود

سید حسن هاشمی[۱]، مهدی خبازخوب[۱]، محمد حسن امامیان[۲]، محمد شریعتی[۳]، اکبر فتوحی[۴]

هدف: تعیین میانگین قطر مردمک بوسیله دستگاه پنتاکم در جمعیت ۴۰ تا ۶۴ ساله شهر شاهرود

روش بررسی: در فاز اول مطالعه بوسیله نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای، ۳۰۰ خوشه انتخاب شد. از ۶۳۱۱ نفر افراد دعوت شده تعداد ۸۲/۲٪ در مطالعه شرکت کردند. تمام افراد تحت معاینات اپتومتری و چشم‌پزشکی قرار گرفتند. قطر مردمک بدست آمده در این گزارش توسط دستگاه پنتاکم مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت، سابقه جراحی‌های چشمی و معتبر نبودن داده‌های بدست آمده توسط دستگاه پنتاکم به عنوان معیاری برای خروج داده‌ها از این آنالیز در نظر گرفته شد.

یافته ها: میانگین قطر مردمک در افراد مورد مطالعه (۳۸۲۰ نفر)، ۰/۵۶± ۲/۷۴ (۲/۷۶-۲/۷۲ CI ۹۵٪) میلیمتر و صدک ۲۵٪، ۵۰٪، ۹۵٪ و ۹۷/۵٪ قطر مردمک در جمعیت حاضر به ترتیب ۲/۴۱، ۲/۶۷، ۳/۶۰ و ۳/۸۵ میلیمتر بود. ۹۵٪ دامنه نرمال قطر مردمک در این مطالعه از ۱/۶۳ میلمتر تا ۳/۸۵ میلیمتر بدست آمد. در مدل مولتیپل میانگین قطر مردمک در مردان تنگ‌تر از زنان بود و با افزایش سن قطر مردمک به طور معنی‌داری کم می‌شود (p<۰/۰۰۱). قطر مردمک در افراد بدون عیب انکسار (امتروپ) به طور معنی‌داری از افراد نزدیک‌بین (میوپ) و افراد دوربین (هایپروپی) بیشتر بود (p<۰/۰۰۱) قطر

مردمک در افراد با رنگ عنبیه قهوه‌ای تیره بطور معنی‌داری کمتر بود (p=۰/۰۰۵). ۹/۴۳٪ از افراد این مطالعه دارای آنیزوکوریا بودند (۹۵٪ CI ۸/۴۳-۱۰/۴۴).

نتیجه‌گیری: قطر مردمک در افراد نرمال توسط دستگاه پنتاکم نسبت به دستگاههای دیگر پایین‌تر و ۳/۸۵ میلیمتر به عنوان معیار قابل تامل جهت جراحی‌های عیوب انکساری پیشنهاد می‌شود. همچنین باید توجه داشت که مردان دارای قطر مردمک تنگ‌تری هستند و با افزایش سن قطر مردمک تنگ‌تر می‌شود.

کلمات کلیدی: قطر مردمک، مطالعه مبتنی بر جمعیت، پنتاکم

نویسنده مسئول: اکبر فتوحی، afotouhi@tums.ac.ir

آدرس: تهران، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده بهداشت، گروه اپیدمیولوژی و آمار حیاتی

۱- دکتری تخصصی، مرکز تحقیقات چشم پزشکی نور، بیمارستان چشم پزشکی نور تهران، تهران، ایران

۲- استادیار گروه اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شاهرود، شاهرود، ایران

۳- دانشیار گروه پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۴- دکتری تخصصی، گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران

مقدمه

قطر مردمک یکی از شاخص‌های بیومتری چشم محسوب می‌شود که در تشخیص برخی اختلالات چشمی موثر می‌باشد (۴-۱). تعیین قطر مردمک قبل از جراحی‌های لیزری یکی از موارد مهم در این نوع جراحی‌ها می‌باشد (۷-۵)، براساس مطالعات مختلف ضرورت اندازه‌گیری قطر مردمک قبل از جراحی لیزر عیوب انکساری تاکید گردیده است، در برخی مطالعات نشان داده شده بزرگ بودن قطر مردمک، با برخی از عوارض مثل هاله‌بینی، کاهش حساسیت کانتراست و حتی افت دید شب رابطه دارد (۸).

یکی از مهمترین مشکلات در تعیین قطر مردمک تغییر آن در شرایط نوری مختلف است و شاید یکی از دلایل تنوع یافته‌های موجود متفاوت بودن شرایط اندازه‌گیری دستگاههای مختلف می‌باشد. قطر مردمک در مطالعات مختلف از ۲/۳۴ میلیمتر تا ۷/۱ میلیمتر گزارش شده است (۱۰، ۹). مقایسه نتایج این مطالعات نشان می‌دهد که تغییرات قطر مردمک غالبا بدلیل تنوع در دستگاههای مختلف بکار گرفته شده می‌باشد. برای مثال Yazici و همکاران نشان دادند، ضخامت مرکزی قرنیه و عمق اتاق قدامی توسط ۳ دستگاه Visante OCT، Orbscan و Pentacam اختلاف ندارد ولی اندازه قطر مردمک توسط این سه دستگاه اختلاف معنی‌داری دارد (۱۱). اندازه این پارامتر تاکنون توسط دستگاههای مختلف و در جوامع مختلف با دامنه‌ای گسترده گزارش گردیده است لذا بررسی دستگاههای جدید از این نظر ضروری است.

پنتاکم یکی از دستگاههای جدید در تعیین اندکسهای چشم می‌باشد که با استفاده از scheimpflug imaging system شاخص‌های متعددی از اجزای بیومتری به همراه نقشه‌های توپوگرافی و قرنیه در اختیار چشم پزشکان قرار می‌دهد. این دستگاه با توجه به کارآیی بالا و دقت بالایی که در اندازه‌گیری برخی از اندکسهای چشم دارد امروزه بطور وسیع در کلینیکهای چشم پزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرد. گزارش قطر مردمک توسط این دستگاه از مطالعات مبتنی بر جمعیت می‌تواند مبنایی برای چشم‌پزشکان باشد تا این اندکس از پنتاکم برای جراحی لیزر نیز مورد استفاده قرار گرفته و از انجام معاینات اضافی دیگر جلوگیری گردد. در انجام برخی روشهای اصلاح پیرچشمی اندازه قطر مردمک اهمیت زیادی دارد، به طوری که در بیماران با مردمک بزرگ قابل انجام نمی‌باشد (۱۳، ۱۲). با توجه به مطالعات فوق هدف از ارائه این گزارش تعیین مقدار نرمال قطر مردمک در یک جمعیت ۴۰ تا ۶۴ ساله ایرانی می‌باشد و در حاشیه قصد داریم توزیع قطر مردمک را براساس سن و جنس و رابطه آن را با عیوب انکساری نشان دهیم.

روش بررسی

در سال ۱۳۸۷ مطالعه ای همگروهی در شهر شاهرود آغاز گردید. در فاز اول این مطالعه که به صورت مقطعی انجام شد، با استفاده از نمونه‌گیری چند مرحله‌ای از افراد ۴۰ تا ۶۴ سال شهر شاهرود نمونه‌گیری بعمل آمد. ۳۰۰ خوشه از شهر شاهرود از ۹ طبقه (مراکز بهداشتی درمانی) بصورت تصادفی انتخاب و مورد بررسی قرار گرفت. از هر

خوشه تعداد ۲۰ نفر جهت معاینات کامل چشم پزشکی دعوت به عمل آمد. با تمام افراد مصاحبه و اطلاعات دموگرافیکی، اقتصادی، اطلاعات مربوط به شغل، استعمال سیگار، سوابق پزشکی و چشم پزشکی آنها ثبت گردید. پس از مصاحبه، نمونه‌ها تحت معاینات اپتومتری شامل حدت بینایی اصلاح نشده در دور و نزدیک، تعیین نمره عینک شرکت‌کنندگان دارای عینک، رفرکشن سیکلوپلژیک (قطره سکوپنتولات ۱ درصد) و غیر سیکلوپلژیک، قرار گرفتند. معاینات چشم‌پزشکی در دو مرحله انجام شد. قبل از بازشدن مردمک فشار داخل چشم اندازه‌گیری و بعد از بازشدن مردمک قرنیه، لنز، ویتره و رتین با اسلیت لمپ، افتالموسکوپ مستقیم و غیرمستقیم از نظر هرگونه کدورت مورد بررسی قرار گرفتند.

با استفاده از دستگاه (Oculus, Pentacam HR Inc., Lynnwood, WA) قطر مردمک تعیین شد. آخرین version نرم‌افزار شرکت Oculus به شماره 6.03r11 و نرم افزار پنتاکم 1.17r72 مورد استفاده قرار گرفت. معاینات چشمی (هر دو چشم) داوطلبین در فاصله ساعتهای 9:00 تا 13:30 صورت پذیرفت. برای اجتناب از تغییرات روزانه معاینات حداقل ۳ ساعت بعد از بیدارشدن افراد از خواب انجام شد.

سابقه جراحی اصلاح عیوب انکساری، ترومای چشمی منجر به جراحی، جراحی ته چشم، گلوکوم و جراحی کاتاراکت از معیارهای خروج در این مطالعه در نظر گرفته شد. همچنین افرادی که نتایج اسکن پنتاکم آنها دارای کیفیت پایینی بود از آنالیز این گزارش خارج شدند.

تعاریف و تجزیه و تحلیل آماری: میانگین و ۹۵٪ فاصله اطمینان قطر مردمک بر حسب سن و جنس و دامنه نرمال آن به صورت میانگین بعلاوه و منهای ۲ انحراف معیار تعیین شد. در این گزارش جهت نشان دادن توزیع دقیق‌تر این متغیر از صدکهای ۲۵٪، ۵۰٪، ۷۵٪ و ۹۵٪ استفاده شد. جهت بررسی روابط آماری از رگرسیون خطی ساده و مولتیپل و آنالیز واریانس استفاده شد. بدلیل بالا بودن همبستگی چشم راست و چپ (r=۰/۸۵۶)، در گزارش حاضر فقط نتایج چشم راست آنالیز و ارائه گردیده است.

یافته ها

در این مطالعه ۶۳۱۱ نفر انتخاب شدند که ۵۱۹۰ نفر (response rate=٪۸۲/۲) در مطالعه شرکت کردند. پس از اعمال معیارهای خروج اطلاعات ۳۸۲۰ نفر برای این گزارش آنالیز گردیدند. ۵۹/۳٪ (۲۲۶۶ نفر) از این افراد مذکر بودند. میانگین و انحراف معیار سن این افراد ۶/۱±۵۰/۶ سال بود. میانگین قطر مردمک در این مطالعه ۰/۵۶± ۲/۷۴ (۲/۷۲-۲/۷۶ CI ٪۹۵) میلیمتر بود. صدک ۲۵٪، ۵۰٪، ۹۵٪ و ۹۷/۵٪ قطر مردمک در جمعیت حاضر به ترتیب ۲/۴۱، ۳/۲،۶۰/۶۷ و ۳/۸۵ میلیمتر بود. ۹۵٪ دامنه نرمال قطر مردمک در این مطالعه از ۱/۶۳ میلمتر تا ۳/۸۵ میلیمتر بود. در جدول۱ میانگین، دامنه نرمال و ۹۵٪ فاصله اطمینان قطر مردمک بر اساس سن و جنس نشان داده شده است. همانطور که در این جدول دیده می شود، میانگین قطر مردمک در مردان و زنان به ترتیب ۰/۵۳± ۲/۶۶ (۲/۶۴-۲/۶۹ CI ٪۹۵) و۰/۵۴± ۲/۷۹ (۲/۷۷-۲/۸۱ CI ٪۹۵) میلیمتر بود، اختلاف بین دو جنس از نظر آماری معنی‌دار است (p<۰/۰۰۱). با افزایش سن قطر مردمک بطور معنی‌داری کم می‌شود، بطوری که قطر مردمک در افراد ۴۰ تا ۴۴ ساله ۲/۸۰ میلیمتر بود در حالی که این اندکس در افراد ۶۰ تا ۶۴ ساله ۲/۶۵ میلیمتر مشاهده شد (p<۰/۰۰۱). در مدل مولتیپل رگرسیون خطی کماکان رابطه سن و جنس با قطر مردمک برقرار است.

قطر مردمک بین افراد امتروپ، میوپ و هایپروپ به ترتیب ۲/۷۸، ۲/۷۱ و ۲/۶۷ میلیمتر است، این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار است (p<۰/۰۰۱) آزمون post hoc نشان داد که این اختلاف مربوط به اختلاف افراد امتروپ با افراد میوپ و هایپروپ می‌باشد.

قطر مردمک همبستگی معنی‌داری با قد (r=-۰/۰۷)، ضخامت مرکزی قرنیه (r=-۰/۰۴۲)، عمق اتاق قدامی (r=۰/۰۴۴)، قطر قرنیه (r=۰/۰۹۵)، طول قدامی، خلفی چشم (r=۰/۰۹۱) و ضخامت لنز (r=-۰/۰۵۰) دارد. رابطه متغیرهای فوق در یک مدل مولتیپل با قطر مردمک مورد بررسی قرار گرفت، نتایج در جدول۲ نشان داده شده است، همانطور که در جدول دیده می‌شود، پایین بودن سن، مونث بودن، بالا بودن ضخامت مرکزی قرنیه، زاید بودن قطر قرنیه ، طویل بودن محور قدامی، خلفی چشم و معادل اسفریک با قطر مردمک رابطه معنی‌داری دارند.

جدول۱: میانگین قطر مردمک بر اساس سن و جنس

گروه سنی	تعداد	مونث(۲۲۶۶ نفر)	مذکر (۱۵۵۴نفر)	مجموع (۳۸۲۰ نفر)
۴۰ تا ۴۴	۷۳۸	۲/۸۲ (۲/۷۷-۲/۸۷)	۲/۷۶ (۲/۶۷-۲/۸۴)	۲/۸۰ (۲/۷۶-۲/۸۴)
۴۵ تا ۴۹	۱۰۵۹	۲/۸۴ (۲/۸۱-۲/۸۸)	۲/۷۰ (۲/۶۶-۲/۷۵)	۲/۷۹ (۲/۷۶-۲/۸۲)
۵۰ تا ۵۴	۹۶۶	۲/۷۹ (۲/۷۵-۲/۸۳)	۲/۶۵ (۲/۶۰-۲/۷۰)	۲/۷۳ (۲/۷۰-۲/۷۶)
۵۵ تا ۵۹	۶۶۳	۲/۷۱ (۲/۶۶-۲/۷۶)	۲/۶۰ (۲/۵۵-۲/۶۶)	۲/۶۶ (۲/۶۳-۲/۷۰)
۶۰ تا ۶۴	۳۹۴	۲/۷۰ (۲/۶۳-۲/۷۷)	۲/۵۹ (۲/۵۲-۲/۶۵)	۲/۶۵ (۲/۶۰-۲/۷۰)
مجموع	۳۸۲۰	۲/۷۹ (۲/۷۷-۲/۸۱)	۲/۶۶ (۲/۶۴-۲/۶۹)	۲/۷۴ (۲/۷۲-۲/۷۶)

جدول۲: رابطه قطر مردمک با برخی متغیرهای مورد مطالعه بر اساس یک مدل مولتیپل رگرسیون خطی

متغیر	ضریب رگرسیون (فاصله اطمینان ۹۵٪)	P-value
سن (سال)	-۰/۰۱(-۰/۰۱-۰)	<۰/۰۰۱
(جنس، مذکر=۱، مونث=۰)	-۰/۱۷ (-۰/۲ - -۰/۱۳)	<۰/۰۰۱
ضخامت مرکزی قرینه(میکرون)	-۰/۰۰۱(-۰/۰۰۱-۰)	۰/۰۱
قطر مردمک (میلیمتر)	۰/۰۳ (۰-۰/۰۷)	۰/۰۴۴
طول محوری چشم(میلیمتر)	۰/۰۹ (۰/۰۶-۰/۱۱)	<۰/۰۰۱
معادل اسفریک(دیوپتر)	۰/۰۳ (۰/۰۲-۰/۰۴)	<۰/۰۰۱

یافته‌های ما نشان داد که قطر مردمک در افراد دارای رنگ عنبیه قهوه‌ای تیره ۲/۷ میلیمتر و در رنگهای دیگر ۲/۷۵ میلیمتر می‌باشد، این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار است (p=۰/۰۰۵). براساس یافته‌های بدست آمده میانگین آنیزوکوریا ۰/۱۹±۰/۱۹ میلیمتر می‌باشد، میانگین آنیزوکوریا بین دو جنس اختلاف معنی‌داری ندارد (p=۰/۹۸۸) و با افزایش سن میانگین آنیزوکوریا بطور معنی‌داری کم می‌شود (p=۰/۰۳۴). ۹/۴۳٪ (۸/۴۳-۱۰/۴۴ CI ۹۵٪) از افراد این مطالعه دارای آنیزوکوریا بودند، در مدل رگرسیون لجستیک مشخص شد که آنیزوکوریا با سن و جنس رابطه معنی‌داری ندارد (p= ۰/۱۱۳ و p=۰/۸۷۹).

بحث و نتیجه گیری

این گزارش یکی از معدود مطالعاتی است که به کمک دستگاه پنتاکم قطر مردمک در یک جمعیت نرمال مورد بررسی قرار گرفته است. استفاده رایج از دستگاه پنتاکم ضرورت انجام چنین مطالعاتی را بیشتر کرده است (۱۱). اگر چه قطر مردمک تحت تاثیر فاکتورهای متعددی قرار می‌گیرد ولی مقادیر گزارش شده آن برای چشم پزشکان توسط پنتاکم به عنوان مرجع ارزش زیادی دارد.

براساس یافته‌های این مطالعه میانگین قطر مردمک توسط دستگاه پنتاکم ۲/۷۴ میلیمتر و دامنه نرمال آن از ۱/۶۳ تا ۳/۸۵ میلیمتر بود. اکثر مطالعات میانگین قطر مردمک را بین ۴ تا ۷ میلیمتر نشان دادند (جدول۳) و تنها مطالعه Shankar و همکاران است (۱۴) که قطر مردمک در ۳۵ فرد نرمال را ۳/۰۴ میلیمتر نشان داده است. اگر چه

جدول ۳: میانیگن قطر مردمک در مطالعات دیگر و بر اساس ابزار اندازه‌گیری مختلف

نویسنده	تعداد	سن	قطر مردمک(میلیمتر)	دستگاه اندازه‌گیری کننده قطر مردمک
Boxer(۱۰)	۱۴	۲۸ -۴۲	۲/۳۴	Alcon EyeMap
Boxer(۱۰)	۱۴	۲۸ -۴۲	۲/۹۶	Humphrey Masterview
Boxer(۱۰)	۱۴	۲۸ -۴۲	۳/۳۵	Technomed C-Scan
Hashemi(۲۰)	۳۹۹	۴۰/۶	۳/۷	Orbscan II
Roarty(۲۴)	۶۶	newborn infants	۳/۸	photographs
Hsieh(۲۵)	۱۶۲	۱۶ -۶۵	۳/۸۷	Orbscan
Michel(۲۶)	۴۲	NA	۴/۷۹	Procyon
Hsieh(۲۵)	۱۶۲	۱۶ -۶۵	۴/۸	Colvard pupilometer*
Michel(۲۶)	۴۲	NA	۴/۸۶	Neuroptics
Arthur(۲۷)	۱۲۷	۲۰ -۴۵	۵/۷۷	Zywave
Kohnen(۲۸)	۱۰۰	۲۰ -۵۹	۵/۷۸	Colvard pupilometer
Kohnen(۲۸)	۱۰۰	۲۰ -۵۹	۵/۹	Procyon
Boxer(۱۰)	۱۴	۲۸ -۴۲	۵/۹۴	Colvard pupilometer
Arthur(۲۷)	۱۲۷	۲۰ -۴۵	۵/۹۶	Colvard
Schnitzler(۲۹)	۳۳	۳۶	۶/۰۸	Colvard pupilometer
Hsieh(۲۵)	۱۶۲	۱۶ -۶۵	۶/۰۸	Colvard pupilometer
Spadea(۳۰)	۱۰۰	NA	۶/۱۲	EWP
Spadea(۳۰)	۱۰۰	NA	۶/۱۸	Colvard pupillometer
Schnitzler(۲۹)	۳۳	۱۹ -۵۵	۶/۲۴	Video Vision Analyzer infrared
Schmitz(۳۱)	۵۶	۲۳	۶/۳۷	Wavefront-based aberrometer
Schmitz(۳۱)	۵۶	۲۳	۶/۶۰	dynamic pupillometer
Schmitz(۳۱)	۵۶	۲۳	۶/۶۷	Pupilometer
Chaidaroon(۱۶)	۲۲۰	۱۸ -۵۴	۶/۷۲	Colvard pupilometer
Bradley(۹)	۵۹	۱۸ -۴۴	۷/۰۹	Infrared pupil photography
Maclachlan(۳)	۱۳۱۱	۱ -۱۹	۵/۵ to ۷/۵	Photography

اختلافات نژادی می‌تواند یکی از علت‌های گوناگونی قطر مردمک در مطالعات باشد ولی شرایط نوری دستگاههای مختلف اصلی‌ترین علت این اختلاف می‌باشد. براساس یافته‌های این مطالعه چنانچه قطر مردمک بیشتر از ۳/۸۵

(۳/۹۰ برای زنان و ۳/۷۵ برای مردان) میلیمتر باشد، فرد دارای مردمک بزرگ بوده و توجه به این عدد در جمعیت ایرانی و حتی سایر جمعیتها برای جراحی‌های لیزری عیوب انکساری مخصوصا جراحی‌های پیرچشمی مهم است.

با توجه به اینکه مردمک‌های بزرگتر در زمان جراحی لیزری موجب می‌شود تا منطقه در حال تصحیح در راستای محور اپتیکی قرار نگیرد و پس از عمل ممکن است عوارضی از قبیل چند تصویری، هاله‌بینی و حتی کاهش حساسیت کنتراست برای بیمار ایجاد شود (۱۷-۱۵)، لذا توجه به قطر مردمک مهم به نظر می‌رسد، اطلاعات اکثر چشم‌پزشکان در خصوص قطر مردمک مربوط به دستگاههای دیگر مخصوصا pupillometer colvard می‌باشد و این دستگاه قطر مردمک را بالاتر از پنتاکم ارائه می‌دهد. این نکته ممکن است چشم پزشک را در زمان انتخاب بیمار برای جراحی رفرکتیو لیزر گمراه کند.

در این مطالعه زنان دارای قطر مردمک بزرگتری بودند، اگر چه این اختلاف از نظر کلینیکی قابل توجه نیست ولی این اختلاف پس از تطبیق با سایر متغیرهای بیومتری چشم و سن کماکان وجود دارد. در مطالعه هاشمی و همکاران در تهران اختلاف معنی‌داری بین دو جنس نشان داده نشده است، همچنین MacLachlan (۳) اختلاف قطر مردمک را بین پسران و دختران ناچیز گزارش نموده است ($p<۰/۰۵۴$). Jones و همکاران نیز در یک گزارش اختصاصا به رابطه قطر مردمک و جنس پرداختند و نتیجه گرفتند که قطر مردمک در زنان نسبت به مردان اختلاف معنی‌داری ندارد، با این حال Bradley قطر مردمک را در مردان بیشتر گزارش کرد (۹). اگر چه تاثیر حجم نمونه بالا ممکن است بر معنی‌دار بودن این رابطه در مطالعه ما تاثیرگذار باشد ولی تعامل بین فاکتورهای ژنتیکی و نژادی با جنس در قطر مردمک ممکن است یکی از علت‌های یافته ما در این مطالعه باشد.

در مطالعه حاضر با افزایش سن قطر مردمک بطور معنی‌داری کاهش می‌یابد. O'Donnell و همکاران نیز نشان دادند که قطر مردمک با افزایش سن کم می‌شود (۱۸)، Bradley و هاشمی نیز این یافته را نشان دادند (۲۰، ۱۹). برخی مطالعات نیز نشان دادند، که رابطه قطر مردمک با سن بصورت U شکل می‌باشد، Netto نتیجه گرفت که قطر مردمک در دهه‌های اول عمر زیاد می‌شود و پس از آن روند کاهشی دارد (۶). با توجه به اینکه با افزایش سن دامنه تطابق کم ولی تلاش تطابقی افزایش می‌یابد شاید این مطلب یکی از دلایل کاهش قطر مردمک با افزایش سن می باشد. در مطالعه ما قطر مردمک بین میوپ‌ها و هایپروپ‌ها اختلاف معنی‌داری نداشت. در حالی که اکثر مطالعات قبلی گزارش نمودند میوپ‌ها از قطر مردمک بیشتری برخوردارند (۲۱،۲۰، ۱۶) برخی مطالعات اختلاف قطر مردمک در عیوب انکساری مختلف را به دامنه تطابقی ربط دادند، ما معتقدیم بدلیل اینکه دامنه تطابق با افزایش سن کاهش می‌یابد قاعدتا نباید عیوب انکساری با قطر مردمک رابطه داشته باشد.

مشاهده رابطه مستقیم قطر مردمک با برخی از اجزای بیومتری چشم مثل طول قدامی، خلفی، ضخامت مرکزی قرنیه و قطر مردمک در کمتر مطالعه‌ای مورد بررسی قرار گرفته است. افراد دارای عنبیه تیره از مردمک تنگ‌تری برخوردارند ولی رابطه قطر مردمک و رنگ عنبیه در مطالعات قبلی نیز مورد تایید قرار نگرفته است (۲۳، ۲۲). با توجه به اینکه رنگ عنبیه تابع زیادی از نژاد و قومیت می‌باشد، شاید اختلاف قطر مردمک در انواع رنگ عنبیه هم به دلیل اختلافهای نژادی باشد.

اگر چه قطر مردمک در افراد نرمال توسط دستگاه پنتاکم نسبت به دستگاههای دیگر پایین‌تر ثبت می‌شود ولی عدد ۳/۸۵ میلیمتر برای قطر مردمک به عنوان معیار بحرانی جهت جراحی‌های رفرکتیو پیشنهاد می‌شود.

سپاسگزاری

این پروژه با حمایت دانشگاه علوم پزشکی شاهرود و مرکز تحقیقات چشم‌پزشکی نور انجام شده است، از تمام افرادی که در اجرای این پروژه ما را یاری نمودند قدردانی و تشکر بعمل می آید.

منابع

1. Chen Z, Niu L, Xue F, Qu X, et al. Impact of pupil diameter on axial growth in orthokeratology. Optom Vis Sci. 2012; 89(11): 1636-1640.

2. Oshika T, Tokunaga T, Samejima T, Miyata K, et al. Influence of pupil diameter on the relation between ocular higher-order aberration and contrast sensitivity after laser in situ keratomileusis. Invest

Ophthalmol Vis Sci. 2006;47(4):1334-1338.

3. MacLachlan C, Howland HC. Normal values and standard deviations for pupil diameter and interpupillary distance in subjects aged 1 month to 19 years. Ophthalmic Physiol Opt 2002; 22(3): 175-182.

4. Nuzzi R, Finazzo C, Francone L. The relationship between pupil diameter and decentration in myopia. Eye (Lond) 1997;11 (Pt 5): 729-732.

5. Fang L, Wang Y, He X. Effect of pupil size on residual wavefront aberration with transition zone after customized laser refractive surgery. Opt Express 2013; 21(2): 1404-1416.

6. Netto MV, Ambrosio R, Jr., Wilson SE. Pupil size in refractive surgery candidates. J Refract Surg 2004; 20(4): 337-342.

7. Freedman KA, Brown SM, Mathews SM, Young RS. Pupil size and the ablation zone in laser refractive surgery: considerations based on geometric optics. J Cataract Refract Surg 2003; 29(10): 1924-1931.

8. Fan-Paul NI, Li J, Miller JS, Florakis GJ. Night vision disturbances after corneal refractive surgery. Surv Ophthalmol 2002; 47(6): 533-546.

9. Bradley JC, Anderson JE, Xu KT, Brown SM. Comparison of Colvard pupillometer and infrared digital photography for measurement of the dark-adapted pupil diameter. J Cataract Refract Surg 2005; 31(11): 2129-2132.

10. 1Boxer Wachler BS, Krueger RR. Agreement and repeatability of pupillometry using videokeratography and infrared devices. J Cataract Refract Surg 2000; 26(1): 35-40.

11. Yazici AT, Bozkurt E, Alagoz C, Alagoz N, et al. Central corneal thickness, anterior chamber depth, and pupil diameter measurements using Visante OCT, Orbscan, and Pentacam. J Refract Surg 2010; 26(2): 127-133.

12. Pepose JS, Wang D, Altmann GE. Comparison of through-focus image quality across five presbyopia-correcting intraocular lenses (an American Ophthalmological Society thesis). Trans Am Ophthalmol Soc 2011; 109: 221-231.

13. Fernandez EJ, Schwarz C, Prieto PM, Manzanera S, et al. Impact on stereo-acuity of two presbyopia correction approaches: monovision and small aperture inlay. Biomed Opt Express 2013; 4(6): 822-830.

14. Shankar H, Taranath D, Santhirathelagan CT, Pesudovs K. Anterior segment biometry with the Pentacam: comprehensive assessment of repeatability of automated measurements. J Cataract Refract Surg 2008; 34(1): 103-113.

15. Cakmak HB, Cagil N, Simavli H, Raza S. Corneal white-to-white distance and mesopic pupil diameter. Int J Ophthalmol 2012; 5(4): 505-509.

16. Chaidaroon W, Juwattanasomran W. Colvard pupillometer measurement of scotopic pupil diameter in emmetropes and myopes. Jpn J Ophthalmol 2002; 46(6): 640-644.

17. Helgesen A, Hjortdal J, Ehlers N. Pupil size and night vision disturbances after LASIK for myopia. Acta Ophthalmol Scand 2004; 82(4): 454-460.

18. O'Donnell C, Hartwig A, Radhakrishnan H. Correlations between refractive error and biometric parameters in human eyes using the LenStar 900. Cont Lens Anterior Eye 2011; 34(1): 26-31.

19. Bradley JC, Bentley KC, Mughal AI, Bodhireddy H, et al. Dark-adapted pupil diameter as a function of age measured with the NeurOptics pupillometer. J Refract Surg 2011; 27(3): 202-207.

20. Hashemi H, Yazdani K, Khabazkhoob M, Mehravaran S, et al. Distribution of photopic pupil diameter in the Tehran eye study. Curr Eye Res 2009; 34(5): 378-385.

21. Cakmak HB, Cagil N, Simavli H, Duzen B, et al. Refractive error may influence mesopic pupil size. Curr Eye Res 2010; 35(2) 130-136.

22. Bradley JC, Bentley KC, Mughal AI, Bodhireddy H, et al. The effect of gender and iris color on the dark-adapted pupil diameter. J Ocul Pharmacol Ther 2010; 26(4): 335-340.

23. Higuchi S, Motohashi Y, Ishibashi K, Maeda T.

Influence of eye colors of Caucasians and Asians on suppression of melatonin secretion by light. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol 2007; 292(6): R2352-2356.

24. Roarty JD, Keltner JL. Normal pupil size and anisocoria in newborn infants. Arch Ophthalmol 1990; 108(1): 94-95.

25. Hsieh YT, Hu FR. The correlation of pupil size measured by Colvard pupillometer and Orbscan II. J Refract Surg 2007; 23(8):789-795.

26. Michel AW, Kronberg BP, Narvaez J, Zimmerman G. Comparison of 2 multiple-measurement infrared pupillometers to determine scotopic pupil diameter. J Cataract Refract Surg 2006; 32(11): 1926-1931.

27. Cheng AC, Lam DS. Comparison of the Colvard pupillometer and the Zywave for measuring scotopic pupil diameter. J Refract Surg 2004; 20(3): 248-252.

28. Kohnen T, Terzi E, Kasper T, Kohnen EM, et al. Correlation of infrared pupillometers and CCD-camera imaging from aberrometry and videokeratography for determining scotopic pupil size. J Cataract Refract Surg 2004; 30(10): 2116-2123.

29. Schnitzler EM, Baumeister M, Kohnen T. Scotopic measurement of normal pupils: Colvard versus Video Vision Analyzer infrared pupillometer. J Cataract Refract Surg 2000; 26(6): 859-866.

30. Spadea L, Giammaria D, Ferrante R, Balestrazzi E. Pre-excimer laser and post-excimer laser refractive surgery measurements of scotopic pupil diameter using 2 pupillometers. Ophthalmology 2005; 112(6): 1003-1008.

31. Schmitz S, Krummenauer F, Henn S, Dick HB. Comparison of three different technologies for pupil diameter measurement. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2003; 241(6): 472-477.