

## Comparative Study of the Effect of Pilocarpine and Tropicamide Eye Drops on Corneal Topography

Mirzahoseini S<sup>1</sup>, Azimi A<sup>2</sup>, Heravian J<sup>3</sup>

### Abstract

**Purpose:** This study was conducted to evaluate the effect of contraction and relaxation of ciliary muscle caused by pilocarpine and tropicamide eye drops on corneal radius, central corneal power and corneal astigmatism.

**Methods:** This prospective study was performed on sixty normal and healthy eyes of sixty volunteers with a mean age of 38.19 year (range 18 to 49 years) and without any ocular pathology. Volunteers divided into 2 groups of thirty, in the first group corneal topography of both eye were measured before and 30 minutes after instillation of topical tropicamide 0.5% in only one eye, and the other eye was the control eye and no drop was given. In the second group, the same routine was performed, except that subject received on drop of pilocarpine 1% in one eye. Statistical comparison between groups for the central corneal power, corneal radius and corneal astigmatism were performed using paired t test.

**Results:** In group 1, no significant changes were found in corneal radius, power and astigmatism, however, in group 2 subjects who have received pilocarpine eye drop, mean corneal radius value decreased significantly by 0.05 mm and mean corneal power increased by a plus power of +0.32 D. There was no significant change in corneal astigmatism in both groups.

**Conclusion:** It seems that pilocarpine induced ciliary muscle contraction which may cause pressure on corneal limbus of cornea and scleral spur that resulted in changes in corneal curvature. But tropicamide eye drop did not affect corneal radius and other corneal parameters and corneal topography can be carried out after instillation of tropicamide eye drop.

**Keywords:** Corneal topography, Central corneal power, Corneal radius, Astigmatism, Ciliary muscle, Tropicamide, Pilocarpine

دریافت مقاله: ۹۳/۰۷/۲۵ تایید مقاله: ۹۴/۱/۲۰

### بررسی مقایسه ای اثر قطره پیلوکارپین و تروپیکامید بر توپوگرافی قرنیه

شهرزاد میرزاحسینی<sup>۱</sup>، دکتر عباس عظیمی خراسانی<sup>۲</sup>، دکتر جواد هرویانی<sup>۳</sup>

**هدف:** این پژوهش به منظور بررسی تاثیر انقباض و انبساط عضله مژگانی چشم بر اثر قطره پیلوکارپین و تروپیکامید بر شعاع انحنا و قدرت مرکزی و آستیگماتیسم قرنیه انجام گرفت.

**روش بررسی:** این مطالعه آینده نگر بر روی ۶۰ نفر داوطلب واجد شرایط و دارای چشم سالم و نرمال و فاقد هرگونه بیماری چشمی با میانگین سنی ۳۸/۱۹ سال (۱۸ تا ۴۹ سال) صورت پذیرفت. داوطلبان به دو گروه ۳۰ نفره تقسیم شدند. در گروه اول ابتدا از هر دو چشم توپوگرافی قرنیه به عمل آمد و سپس در یک چشم این افراد قطره تروپیکامید ۰/۵٪ چکانده شد و در چشم دیگر به عنوان چشم شاهد هیچ دارویی به کار نرفت. ۳۰ دقیقه بعد مجدداً از هر دو چشم توپوگرافی قرنیه به عمل آمد. در گروه دوم نیز به همین ترتیب با این تفاوت که از قطره پیلوکارپین ۱٪ در یک چشم افراد استفاده شد. شعاع انحنا و قدرت مرکزی و آستیگماتیسم قرنیه در هر دو گروه در چشم مورد و شاهد بوسیله تست آماری paired t test بررسی و مقایسه شد.

**یافته‌ها:** در گروه اول پس از ریختن قطره تروپیکامید شعاع انحنا و قدرت مرکزی قرنیه و آستیگماتیسم آن تغییر چشمگیری نداشته و از نظر آماری معنادار نبود اما در گروه دوم پس از ریختن قطره پیلوکارپین شعاع انحنا قرنیه به طور متوسط حدود ۰/۰۵ میلیمتر کاهش و قدرت قرنیه به طور متوسط ۰/۳۲ دیوپتر افزایش پیدا کرد. آستیگماتیسم قرنیه در هر دو گروه تغییر معناداری نداشت.

**نتیجه‌گیری:** به نظر می‌آید پیلوکارپین با ایجاد انقباض روی عضله مژگانی باعث ایجاد فشار روی خار اسکلا (قسمت انتهایی صلبیه) شده و باعث تغییر انحنا قرنیه و افزایش قدرت آن می‌شود. اما قطره تروپیکامید تاثیر چشمگیری بر انحنا قرنیه و سایر پارامتر های آن نداشت و توپوگرافی قرنیه می‌تواند پس از استفاده از این قطره انجام گیرد.

**کلمات کلیدی:** توپوگرافی قرنیه، قدرت مرکزی قرنیه، شعاع انحنا قرنیه، آستیگماتیسم، عضله مژگانی، پیلوکارپین، تروپیکامید

**نویسنده مسئول:** عباس عظیمی خراسانی، [Azimia@mums.ac.ir](mailto:Azimia@mums.ac.ir)

آدرس: مشهد، میدان آزادی، پردیس دانشگاه علوم پزشکی، دانشکده علوم پیراپزشکی

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد بینایی سنجی، دانشکده علوم پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

۲- استاد گروه اپتومتری، دانشکده علوم پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

## مقدمه

سطح قدامی قرنیه به دلیل سهم زیادی که در قدرت انکساری کلی چشم دارد، اغلب تحت مطالعات مختلف قرار گرفته است (۱). ثبات قرنیه برای گذاشتن لنز تماسی و جراحی‌های انکساری بسیار مهم است (۱)، محققین گزارش دادند که توپوگرافی قرنیه نسبت به سایر تکنیک‌هایی که موجود است اطلاعات بیشتری راجع به انحنا سطح قرنیه در اختیار ما می‌گذارد. با به کار بردن این سیستم پیشرفته‌ی کامپیوتری توپوگرافی، هزاران اندازه‌گیری در زمان کوتاهی گرفته و آنالیز می‌شود (۲). نقشه رنگی این اطلاعات در ارزیابی و بررسی تغییرات سطوح قدامی و خلفی قرنیه و ضخامت آن به دنبال جراحی‌های انکساری و ارتوکرآتولوژی و بیماری‌های قرنیه بسیار مفید و کاربردی است (۳).

تغییرات توپوگرافی قرنیه به دنبال عمل لیزیک، کراتوتومی شعاعی و پیوند قرنیه (۳،۴،۵،۶) گزارش شده است. همچنین استفاده مداوم از لنز تماسی خصوصاً لنزهای سخت باعث تغییرات توپوگرافیک قرنیه می‌شود که اغلب پس از برداشتن لنز قابل برگشت هستند (۷،۸). تغییرات توپوگرافی قرنیه به دنبال تاثیر قطره‌های چشمی پیلوکارپین و تروپیکامید به وسیله محققین بررسی شده است (۲). مطالعات گذشته با استفاده از این داروها تغییرات مهمی در قرنیه را بدست نیاوردند و تغییرات انحنا قرنیه بدست آمده

در تحقیقات مربوطه را نیز ناشی از خطای دستگاه‌ها یا بیماران و مشاهده‌کنندگان می‌پندارند (۹)، اما در مطالعات جدید نشان داده شده است که برخی از این داروهای چشمی می‌تواند روی مرکز و اطراف مرکز قرنیه تاثیر بگذارد (۲).

پیلوکارپین یک مقلد پاراسمپاتیک است که به طور مستقیم گیرنده‌های کولینرژیک را تحریک می‌کند. پیلوکارپین سبب انقباض عضله اسفنکتر عنبیه و در نتیجه کوچک شدن مردمک چشم می‌شود. انقباض عضله مژگانی سبب افزایش تطابق و کاهش فشار داخل کره چشم می‌شود. پیلوکارپین برای درمان گلوکوم با زاویه باز، گلوکوم با زاویه بسته قبل از جراحی و القا تنگ شدن مردمک چشم پس از جراحی یا افتالموسکوپي به کار می‌رود (۹،۱۰). تروپیکامید نیز یک داروی آنتی کولینرژیک است که با مهار گیرنده‌های موسکارینی در عضلات شعاعی عنبیه و عضله جسم مژگانی به ترتیب باعث گشاد شدن مردمک چشم و ایجاد فلج عضله جسم مژگانی می‌گردد. تروپیکامید از جمله داروهای پر کاربردی است که به منظور گشاد کردن مردمک چشم و فلج عضله جسم مژگانی در روشهای تشخیصی چشم پزشکی از جمله اندازه‌گیری میزان خطای انکساری و معاینه انتهای چشم و همچنین میدریاز مورد نیاز قبل و بعد از اعمال جراحی استفاده می‌شود (۱۱،۱۲). از این نظر ارزیابی اثر

### روش بررسی

در این مطالعه ۶۰ نفر از بیماران داوطلب مراجعه کننده به درمانگاه اپتومتری بیمارستان رسول اکرم (ص) پس از انجام معاینات اولیه و با داشتن دید دوچشمی اصلاح شدهی ۲۰/۲۰ به مطالعه وارد شدند. این اشخاص دارای بیماری خاصی نبوده و به طور تصادفی از بین مراجعان به درمانگاه اپتومتری بیمارستان و یا همراهان آنها انتخاب می شدند. ابتدا میزان عیوب انکساری و دید اصلاح شدهی افراد بررسی شده و سپس با دستگاه اسلیت لامپ معاینه شدند، افرادی که دارای دید اصلاح شدهی کمتر از ۲۰/۲۰ بودند و یا در معاینه اسلیت لامپ دارای بیماری خاصی در قرنیه یا عدسی و یا ته چشم داشتند و دچار فشار چشم بالا بودند به مطالعه وارد نشدند. همچنین افراد دارای بیماری های سیستمیک و یا دچار خشکی چشم و همچنین کسانی که سابقه هر گونه جراحی چشمی داشتند از مطالعه حذف شدند. بدین ترتیب ۶۰ نفر از داوطلبان واجد شرایط به مطالعه وارد شده و به ۲ گروه ۳۰ نفره تقسیم گشتند. در گروه اول ابتدا توپوگرافی قرنیه (دستگاه توپوگرافی Humphrey® ATLAS™ Model 995) افراد گرفته شده و سپس قطره تروپیکامید ۰/۵٪ (سینا دارو، ایران) در یک چشم این افراد ریخته شده و در چشم دیگر افراد به عنوان شاهد هیچ دارویی به کار نرفت. حدود ۳۰ دقیقه پس از ریختن قطره مجدداً توپوگرافی قرنیه از هر دو چشم افراد به عمل آمد. در گروه دوم نیز به همین صورت ولی از قطره پیلوکارپین ۰/۱٪ (سینا دارو، ایران) در یک چشم این افراد استفاده شده و در چشم دیگر دارویی ریخته نمی شود و پس از ۳۰ دقیقه توپوگرافی قرنیه مجدداً از هر دو چشم گرفته شد. تمامی توپوگرافی ها توسط یک اپراتور ثابت گرفته شده و توپوگرافی های مشکوک مجدداً تکرار شد. پس از اتمام نمونه ها پارامترهای موجود در توپوگرافی های قرنیه افراد از جمله شعاع انحنای قدامی و قدرت مرکزی قرنیه و همچنین آستیگماتیسم قرنیه قبل و بعد از ریختن قطره ها در چشم مورد و شاهد در هر دو گروه مقایسه و تحلیل آماری شد.

این دارو بر توپوگرافی قرنیه (قدرت مرکزی و انحنای) از اهمیت زیادی در برنامه ریزی و محاسبات مربوط به اعمال جراحی انکساری برخوردار است.

مکانیسم این تغییرات پس از چکاندن قطره تروپیکامید در چشم می تواند این باشد که این قطره باعث انبساط عضله مزگانی می شود که به پشت خار اسکلا چسبیده است. با انبساط این عضله کشش روی خار اسکلا نیز کم شده و باعث کاهش انحنای قرنیه می شود. بالعکس هنگامی که قطره پیلوکارپین در چشم چکانده شود عضله مزگانی نیز منقبض شده که فشار ناشی از این انقباض می تواند باعث افزایش انحنای قرنیه شود (۱۳). در مطالعات قبلی تغییرات انحنای قرنیه در هنگام تطابق بوسیله انقباض (میوزیس) دارویی مردمک با قطره پیلوکارپین و همچنین با قرار دادن محرک نزدیک در مرکز دستگاه توپوگرافی و کراتومتر بررسی شده و در هر دو نوع مطالعه، نتایج حاکی از تنگ (استیپ) شدن انحنای قرنیه و افزایش قدرت آن در هنگام تطابق بوده است. میزان میانگین افزایش قدرت قرنیه در مطالعات مختلف متفاوت و از ۰/۱۳ دیوپتر تا ۰/۷۲ دیوپتر متغیر است (۱۹-۱۳).

تغییرات قدرت و انحنای قرنیه نیز در مطالعات مختلف با استفاده از قطره های گشاد کننده مردمک و فلج کننده عضله مزگانی از جمله تروپیکامید، فنیل آفرین و همتروپین بررسی شده است طبق نتایج آنها قطره فنیل آفرین کمترین تاثیر و همتروپین به دلیل اثر سیکلپلژیک آن بیشترین تاثیر را بر انحنای قرنیه داشته و باعث فلت شدن شعاع انحنای قرنیه و کاهش قدرت آن تا حدود ۰/۱۴ دیوپتر شده است (۳۱، ۲۰، ۱۳). با توجه به اثرات دارو و نتایج بدست آمده در مطالعات قبلی (۱۱، ۱۲، ۱۳) به نظر می آید که قطره های چشمی فلج کننده و یا انبساط عضله مزگانی روی شعاع انحنای قرنیه اثر می گذارد و این اثر در جهت افزایش قدرت قرنیه در حین اسپاسم عضله و کاهش آن در حالت ریلکس عضله می باشد. برای اثبات این فرضیه و همچنین اثبات نتایج بدست آمده در مطالعات قبلی (۱۳، ۲۰، ۳۱) پژوهش حاضر با استفاده از قطره های تروپیکامید و پیلوکارپین و بررسی توپوگرافی قرنیه قبل و بعد از استفاده این داروها انجام گرفت.

## یافته ها

از ۳۰ نفر فرد مورد مطالعه در گروه اول ۱۳ نفر مرد و ۱۷ نفر زن با میانگین سنی ۳۸/۴۶ سال (۴۹-۱۹ سال) بودند که مورد مطالعه با قطره تروپیکامید قرار گرفتند. میانگین عیوب انکساری این افراد  $-0.73$  دیوپتر ( $-1.75$  تا  $+0.50$ ) بود. تغییرات شعاع انحنای مرکزی قرنیه در این گروه در چشم‌های مورد (قبل و بعد از ریختن قطره تروپیکامید  $0.05$ ) و چشم‌های شاهد در (جدول ۱- الف) آورده شده است. میانگین تفاوت شعاع انحنای قرنیه در چشم‌های مورد ( $0.08 \pm 0.06$  میلی‌متر) از لحاظ آماری معنی‌دار نبود، هم چنین میانگین تفاوت شعاع انحنای قرنیه در چشم‌های شاهد نیز ( $0.08 \pm 0.06$  میلی‌متر) تفاوت چشمگیری نداشته و از نظر آماری معنی‌دار نبود.

میانگین تفاوت قدرت مرکزی قرنیه در چشم‌های مورد (قبل و بعد از ریختن قطره تروپیکامید  $0.05$ ) در جهت کاهش آن پس از ریختن قطره تروپیکامید بود ( $0.47 \pm 0.3$  دیوپتر) اما این میزان تغییر کم از نظر آماری معنی‌دار نبود، همچنین میانگین تفاوت قدرت قرنیه در چشم‌های شاهد ( $0.48 \pm 0.03$  دیوپتر) نیز تفاوت چندانی نداشت و از لحاظ آماری معنی‌دار نبود (جدول ۱- ب). میزان آستیگماتیسم قرنیه نیز در چشم‌های مورد قبل و بعد ریختن قطره تروپیکامید ( $0.37 \pm 0.05$  دیوپتر) و در چشم‌های شاهد ( $0.34 \pm 0.07$  دیوپتر) بسیار اندک و از لحاظ آماری معنی‌دار نبودند (جدول ۱- ج).

در گروه دوم که مورد مطالعه تغییرات انحنای قرنیه پس از ریختن قطره پیلوکارپین ۱٪ قرار گرفتند نیز از ۳۰ نفر فرد مورد مطالعه ۱۷ نفر مرد و ۱۳ نفر زن با میانگین سنی ۳۶/۱۹ سال (۴۹ تا ۱۸ سال) بودند. میانگین عیوب انکساری افراد این گروه نیز  $1/63$  دیوپتر ( $-2/25$  تا  $+1/00$ ) بود. میانگین تفاوت شعاع انحنای قرنیه در چشم‌های مورد (قبل و بعد از چکاندن قطره پیلوکارپین ۱٪) حدود  $0.10 \pm 0.05$  میلی‌متر بوده که این میزان تغییر در جهت کاهش شعاع انحنای قرنیه پس از ریختن قطره پیلوکارپین بود که این مقدار کاهش از نظر آماری معنی‌دار بود، ( $p < 0.05$ ) و میانگین تفاوت شعاع انحنای قرنیه در چشم‌های شاهد ( $0.09 \pm 0.01$ ) از لحاظ آماری معنی‌دار

نبود (جدول ۱ - د).

میانگین تفاوت قدرت مرکزی قرنیه در چشم‌های مورد قبل و بعد از ریختن قطره پیلوکارپین به میزان  $0.56 \pm 0.32$  در جهت افزایش قدرت قرنیه پس از چکاندن قطره پیلوکارپین بوده که این مقدار افزایش از لحاظ آماری معنی‌دار بود. ( $p < 0.05$ ) (شکل ۱) اما میانگین تفاوت قدرت قرنیه در چشم‌های شاهد ( $0.37 \pm 0.05$ ) از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول ۱- ه). میزان آستیگماتیسم قرنیه نیز در چشم‌های مورد قبل و بعد از ریختن قطره پیلوکارپین ( $0.57 \pm 0.03$ ) و همچنین در چشم‌های شاهد ( $0.33 \pm 0.07$ ) تغییر چشمگیری نداشته و از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول ۱ - و).

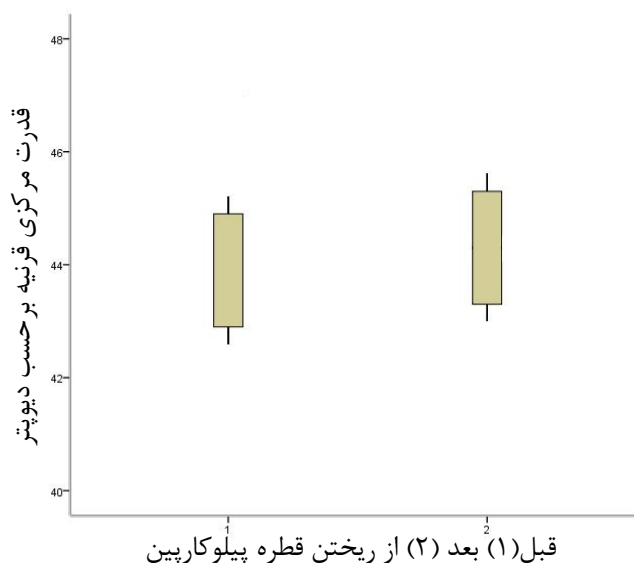
## بحث و نتیجه گیری

با توجه به اینکه توپوگرافی قرنیه ابزار قدرتمندی برای ارزیابی تغییرات کوچک در قدرت و انحنای قرنیه می‌باشد و گزارشات متناقضی در مورد تاثیر داروهای چشمی بر قرنیه وجود دارد (۱۵، ۱۶، ۱۷). در این پژوهش تاثیر انقباض عضله سیلیاری و میوزیس مردمک مشابه آنچه در حالت تطابق چشم رخ می‌دهد بر اثر قطره پیلوکارپین ۱٪ بررسی شده است و همچنین این تغییرات در هنگام انقباض عضله مژگانی و میدریازیس مردمک مانند آنچه که در حالت انقباض تطابق رخ می‌دهد بوسیله قطره تروپیکامید  $0.05$ ٪ با حجم نمونه بالاتر و با داشتن گروه کنترل نسبت به پژوهش‌های قبلی مورد مطالعه قرار گرفته است.

یافته‌های ما در این تحقیق نشان داد تجویز قطره تروپیکامید  $0.05$ ٪ باعث تغییر چشمگیری در قدرت و انحنای قرنیه نمی‌شود که با نتایج پژوهش Sun و همکارانش در این زمینه با استفاده از قطره تروپیکامید ۱٪ مطابقت دارد (۱۳)، آنها در طی پژوهش خود تغییر معناداری را در قدرت و انحنای قرنیه بدست نیاوردند و تغییرات کم مشاهده شده را ناشی از خطای دستگاه و یا خطای اندازه‌گیری پنداشتند. اما در سایر مطالعات با داروهای سیکلوپلژیک قویتر شعاع انحنای قرنیه افزایش یافته و قدرت مرکزی آن به میزان اندک اما معنی‌داری کاهش یافته است، در پژوهش دکتر میرصمدی قطره هماتروپین ۲٪ در یک چشم افراد مورد

جدول ۱: تغییرات شعاع انحنا، قدرت مرکزی و آستیگماتیسم قرنیه در افراد مورد مطالعه

الف				
P-value*	X±SD (mm)	میانگین شعاع انحنا قرنیه (mm)		تعداد چشم
		میانگین تفاوت شعاع انحنا قرنیه	قبل از دارو X±SD	
Not significant	۰/۰۰۶±۰/۰۸	۷/۶۱±۰/۲۸	۷/۶۰±۰/۲۸	مورد N=30
Not significant	۰/۰۰۶±۰/۰۸	۷/۵۸±۰/۲۸	۷/۵۸±۰/۲۹	شاهد N=30
*Paired T - Test				
ب				
P-value*	X ±SD	میانگین قدرت مرکزی قرنیه		تعداد چشم
		میانگین تفاوت قدرت مرکزی قرنیه	قبل از دارو X±SD	
Not significant	۰/۰۳±۰/۴۷	۴۴/۳۷±۱/۶۵	۴۴/۴۱±۱/۶۶	مورد N=30
Not significant	۰/۰۳±۰/۴۸	۴۴/۵۴±۱/۷۶	۴۴/۵۵±۱/۷۱	شاهد N=30
*Paired T - Test				
ج				
P-value	X±SD	میانگین آستیگماتیسم قرنیه		تعداد چشم
		میانگین تفاوت آستیگماتیسم قرنیه	قبل از دارو X±SD	
Not significant	۰/۰۵±۰/۳۷	۰/۸۰±۰/۵۴	۰/۸۶±۰/۵۹	مورد N=30
Not significant	۰/۰۷±۰/۳۴	۰/۸۵±۰/۵۸	۰/۹۲±۰/۶۴	شاهد N=30
*Paired T - Test				
د				
P-value*	X ±SD (mm)	میانگین شعاع انحنا قرنیه (mm)		تعداد چشم
		میانگین تفاوت شعاع انحنا قرنیه	قبل از دارو X±SD	
۰/۰۱۴	۰/۰۵±۰/۱۰	۷/۶۲±۰/۲۶	۷/۶۷±۰/۲۹	مورد N=30
Not significant	۰/۰۱±۰/۰۹	۷/۶۵±۰/۲۸	۷/۶۶±۰/۲۶	شاهد N=30
*Paired T - Test				
ه				
P-value*	X ±SD	میانگین آستیگماتیسم قرنیه		تعداد چشم
		میانگین تفاوت آستیگماتیسم قرنیه	قبل از دارو X±SD	
۰/۰۰۳	۰/۳۲±۰/۵۶	۴۴/۳۷±۱/۴۶	۴۴/۰۴±۱/۶۹	مورد N=30
Not significant	۰/۰۵±۰/۳۷	۴۴/۰۸±۱/۶۵	۴۴/۱۳±۱/۵۵	شاهد N=30
*Paired T - Test				
و				
P- value*	X±SD	میانگین آستیگماتیسم قرنیه		تعداد چشم
		میانگین تفاوت آستیگماتیسم قرنیه	قبل از دارو X±SD	
Not significant	۰/۰۳±۰/۵۷	۱/۰۹±۰/۶۳	۱/۱۳±۰/۵۰	مورد N=30
Not significant	۰/۰۷±۰/۳۵	۱/۰۹±۰/۷۳	۱/۰۲±۰/۶۶	شاهد N=30
*Paired T - Test				



شکل ۱: نمودار جعبه ای تغییرات قدرت مرکزی قرنیه قبل و بعد از ریختن قطره پیلوکارپین ۱٪

(۱۴). اما در مطالعه‌ی دیگری اثر کاهش فشار چشم روی انحنای قدامی قرنیه بوسیله قطره تیمولول ارزیابی شده که طبق نتایج آن کاهش فشار چشم تاثیری روی انحنای قدامی قرنیه نداشته است (۳۰)، علاوه بر این زمان شروع اثر تنگ‌کنندگی مردمک بوسیله قطره پیلوکارپین ۳۰-۱۰ دقیقه پس از مصرف و زمان رسیدن به حداکثر اثر (کاهش فشار داخل چشم) ۷۵ دقیقه می‌باشد (۲۵) که در این پژوهش توپوگرافی مجدد حدود ۳۰ دقیقه پس از ریختن قطره به عمل آمد بنابراین کاهش فشار چشم نمی‌تواند در تغییر انحنای قرنیه پس از ریختن قطره مسئول باشد. پژوهش مشابهی نیز در این زمینه روی چشم جوجه انجام شده و نشان داده است که علت تطابق قرنیه‌ای که افزایش قدرت قرنیه‌ی چشم می‌باشد بر اثر انقباض عضله مژگانی است و نه تغییر فشار چشم (۲۶).

در تحقیقات دیگری نیز تغییرات قدرت قرنیه در هنگام تطابق و ریلکس تطابق با قرار دادن تارگت نزدیک در مرکز دستگاه توپوگرافی یا با تعبیه کردن آینه در دستگاه توپوگرافی یا کراتومتر بررسی شده است که طبق نتایج بدست آمده قدرت قرنیه به میزان چشمگیری در حین تطابق افزایش یافته است (۱۷، ۱۸، ۱۹). Buehren و همکارانش این تغییرات را ناشی از حرکت سایکلتورشن

مطالعه ۶ بار به فاصله هر ۱۰ دقیقه چکانده شده و در نهایت طبق نتایج بر اثر این قطره و اثر فلجی قوی آن بر روی عضله سیلیاری باعث کاهش کشش روی خار اسکلا شده و قدرت قرنیه را به طور معناداری کاهش داده است (۳۱). در پژوهش حاضر این میزان کاهش قدرت قرنیه بسیار اندک بوده و از نظر آماری معنی‌دار نبود که می‌تواند به علت ضعیف‌تر بودن داروی سیکلوپلژیک به کار رفته و میزان استفاده از آن در چشم فرد (یکبار) بوده و در نتیجه اثر کمتر آن در جهت فلج عضله مژگانی باشد. اما تجویز قطره پیلوکارپین ۱٪ در چشم افراد باعث کاهش شعاع انحنای قرنیه و به عبارتی افزایش قدرت آن گردید که این مقدار از نظر آماری معنی‌دار بوده و موید پژوهش Saitoh و همکارانش (با استفاده از قطره پیلوکارپین ۲٪) (۲) و همچنین Yasuda و همکارانش (با استفاده از قطره پیلوکارپین ۴٪) می‌باشد (۱۵). هر چند پژوهش Saitoh در این زمینه فاقد گروه کنترل مناسب بوده و در مطالعه‌ی Yasuda و همکارانش نیز از حجم نمونه پایینی (۱۴ چشم) استفاده شده است. همچنین در پژوهش دیگری Poinosawmy و همکارانش افزایش قدرت قرنیه پس از استفاده از قطره پیلوکارپین را گزارش دادند اما این تغییر را ناشی از کاهش فشار داخلی چشم بر اثر قطره پنداشتند

حین تلاش برای تطابق می‌تواند باعث افزایش انحنای قرنیه و افزایش اندک قدرت قرنیه گردد که می‌تواند عامل تطابق کاذب در چشم‌های سودو فاکیک باشد، البته این نظریه نیاز به بررسی و شواهد بیشتری دارد.

### سپاسگزاری

از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد به جهت حمایت‌های مالی تشکر و قدردانی می‌گردد. این مقاله از پایان‌نامه دانشجویی مقطع کارشناسی ارشد بینایی سنجی استخراج گردیده است.

### منابع

1. Kiely, Patricia M., Carney, Leo G., Smith, George. Diurnal variations of corneal topography and thickness. *American Journal of Optometry and Physiological Optics* 1982; 59(12): 976-982.
2. Saitoh K, Yoshida K, Hamatsu Y, Tazawa Y. Changes in the shape of the anterior and posterior corneal surfaces caused by mydriasis and miosis. *J Cataract Refract Surg* 2004; 30: 1024-1030.
3. Zheng W, Jiaqi Ch, Bin Y. Posterior corneal surface topographic changes after laser in situ keratomileusis are related to residual corneal bed thickness. *Ophthalmology*, 1999; 106(1): 406-410.
4. Jack T Holladay, MD, MSEE, Joseph A Janes, Topographic changes in corneal asphericity and effective optical zone after laser in situ keratomileusis, *Journal of Cataract & Refractive Surgery* 2002; 28(6): 942-947.
5. PJ McDonnell, J Garbus, PF Lopez Topographic analysis and visual acuity after radial keratotom, *Am J Ophthalmol* 1988; 96(1): 45-49.
6. Paula J. Ousley, MT, Mark A. Terry, MD, Stability of vision, topography, and endothelial cell density from 1 year to 2 years after deep lamellar endothelial keratoplasty surgery, *Ophthalmology* 2005; 112(1): 50-5.

چشم در حین تطابق دانسته است (۱۹)، در این پژوهش حرکت تورشنال با استفاده از قطره پیلوکارپین رخ نمی‌دهد و عامل مداخله‌گر تائیری در نتایج نداشته است. همچنین در این مطالعه تغییر معناداری در آستیگماتیسم قرنیه پس از ریختن قطره پیلوکارپین و تروپیکامید در چشم افراد مشاهده نگردید که این یافته با نتایج تحقیقات قبلی در زمینه تغییرات آستیگماتیسم قرنیه در حین تطابق و حالت ریلکس تطابقی با استفاده از روش‌های بررسی مختلف دیگر، همخوانی دارد (۲۷، ۲۸، ۲۹)، اگر چه بهتر بود که برای آنالیز تغییرات آستیگماتیسم میزان تغییرات محور آن بعد از ریختن قطره‌ها نیز در نظر گرفته می‌شد و از روش آنالیز آلپین استفاده می‌گردید، اما این امر در این پژوهش میسر نشد هر چند میزان تغییرات محور آستیگماتیسم بعد از ریختن قطره‌ها در چشم بیماران، به طور متوسط بیشتر از ۵ درجه نبوده است.

طبق نتایج بدست آمده از این مطالعه قدرت قرنیه در حین انقباض عضله مژگانی و میوزیس مردمک بر اثر قطره پیلو کارپین ۱٪ افزایش یافت. به نظر می‌آید که این انقباض عضله مژگانی باعث کشیدن خار اسکلا و شبکه ترابکولار و پریفر قرنیه شده و در نهایت انحنای قرنیه را افزایش می‌دهد. یافته‌ها از این فرضیه حمایت می‌کنند که تغییر انحنای قرنیه نیز در افزایش قدرت چشم در هنگام تطابق موثر است. در ادامه نتایج نشان داد که انبساط این عضله و میدریازیس مردمک با استفاده از قطره تروپیکامید ۵٪/۰ تاثیر چندانی بر انحنای قرنیه نداشته است. از آن جا که این قطره قبل از انجام اعمال جراحی رفاکتیو برای بررسی عیوب انکساری چشم استفاده می‌شود، می‌توان اطمینان حاصل نمود که توپوگرافی قرنیه جهت اعمال جراحی می‌تواند پس از استفاده این قطره انجام گیرد.

علاوه بر این نتایج این پژوهش می‌تواند پدیده تطابق کاذب در افراد سودوفاکیک را توضیح دهد. طبق مطالعات انجام شده چشم افراد سودوفاکیک توانایی مقدار اندکی تطابق (۵/۰+ دیوپتر) با اندازه گیری ساجکتیو را دارد، در این مطالعه میزان تطابق ناشی از میوزیس مردمک و افزایش عمق فوکوس برآورد شده است (۳۲)، با نتایج بدست آمده در این پژوهش می‌توان گفت که انقباض عضله مژگانی در

7. SE Wilson, DT Lin, SD Klyce, JJ Reidy, MS Inslér Topographic changes in contact lens-induced corneal warpage. *Ophthalmology* 1990; 97(6): 734-744.
8. Zuguo Liu, PhD, MD, Stephen C Pflugfelder, MD, The effects of long-term contact lens wear on corneal thickness, curvature, and surface regularity. *Ophthalmology* 2000; 107(1): 105-111.
9. Rosin, A. "Pilocarpine. A miotic of choice in the treatment of glaucoma has passed 110 years of use". *Oftalmologia (Romania)* 1991; 35 (1): 53-55.
10. Mervyn G, George Sh, Khalil S, Howard K, Michael H, Martin B, Ana M Velly. "Double-blind randomized, placebo-controlled study of pilocarpine to salvage salivary gland function during radiotherapy of patients with head and neck cancer". *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology* 2004; 98 (1): 45-52.
11. Manny RE, Hussein M, Scheiman M, Kurtz D, Niemann K, Zinzer K. "Tropicamide (1%): an effective cycloplegic agent for myopic children". *Investigative Ophthalmology & Visual Science* 2001; 42 (8): 1728-35.
12. Makoto U, Ami O, Takayoshi M. "Effects of anticholinergic drugs selective for muscarinic receptor subtypes on prepulse inhibition in mice". *European Journal of Pharmacology* 2004; 492 (2-3): 183-187.
13. Ran Sun, Effect of pharmacological dilation and constriction of pupil on corneal topography, *Cornea* 1996; 15(3): 245-246.
14. Poinosawmy D, Nagasubramanian S, Brown NAP. Effect of pilocarpine on visual acuity and on the dimensions of the cornea and anterior chamber. *Br J Ophthalmol* 1976; 60:676-679.
15. Yasuda A, Yamaguchi T. Steepening of corneal curvature with contraction of the ciliary muscle. *J Cataract Refract Surg* 2005; 31: 1177-1181.
16. Yasuda A, Kogure S, Yamaguchi T. Changes of corneal curvature in contraction of ciliary muscles. *Folia Ophthalmol Jpn* 2004; 55: 837-840.
17. Yasuda A, Yamaguchi T, Ohkoshi K. Changes in corneal curvature in accommodation. *J Cataract Refract Surg* 2003; 29:1297-1301.
18. Pier'scioneck BK, Popiolek- Masajada A, Kasprzak H. Corneal shape change during accommodation. *Eye* 2001; 15: 766-769.
19. Buehren T, Collins MJ, Loughridge J, Carney LG, Iskander DR. Corneal topography and accommodation. *Cornea* 2003; 22: 311-316.
20. Huang, R. Y. and Lam, A. K. The effect of mydriasis from phenylephrine on corneal shape. *Clinical and Experimental Optometry* 2007; 90: 44-48.
21. McDonnell PJ, McClusky DJ, Garbus JJ. Corneal topography and fluctuating visual acuity after radial keratotomy. *Ophthalmology* 1989; 96: 665 - 70.
22. Kwitko S, Garbus JJ, Hwang DG, Gauderman WJ, McDonnell PJ. Computer-assisted study of diurnal variation in corneal topography after penetrating keratoplasty. *Ophthalmic Surg* 1992; 23: 10-6.
23. Wilson SE, Lin DTC, Klyce SD, et al. Topographic changes in contact lens induced warpage. *Ophthalmology* 1990; 97: 734-44.
24. Lu'tjen-Drecoll E, Futa R, Rohen JW. Ultrahistochemical studies on tangential sections of the trabecular meshwork in normal and glaucomatous eyes. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1981; 21:563-573.
25. Drance SM, Nash PA. The dose response of human intraocular pressure to pilocarpine. *Can J Ophthalmol* 1971; 6: 9-13.
26. Glasser A, Troilo D, Howland HC. The mechanism of corneal accommodation in chicks. *Vision Res* 1994; 34: 1549-1566.
27. Fairmaid, J. A. The constancy of corneal curvature. *British Journal of Physiological Optics* 1959; 16: 2-23.
28. Lopping, B., & Weale, R. A. Changes in corneal curvature following ocular convergence. *Vision Research* 1965; 5: 207-215.



29. Mandell, R. B., & Helen, R. Stability of the corneal contour. American Journal of Optometry and Archives of American Academy of Optometry 1968; 45:797-805.
30. Rosenfield M, Gilmartin B. Beta-adrenergic receptor antagonism in myopia. Ophthalmic Physiol Opt 1987; 7: 359-364.
31. Mirsamadi M, study of the effect of homatropine 2% drop on corneal topography, journal of Iran university of medical science 2000; 20: 134-137 [Persian]
32. Nemeth G, Lipecz A, Szalai E, Berta A & Modis L. Accommodation in phakic and pseudophakic eyes measured with subjective and objective methods. J Cataract Refract Surg 2013; 39: 1534-1542.