

## Determination of validity of corneal thickness measurement between ultrasound pachymetry (US), Scheimpflug imaging (Pentacam, Oculus) and scanning-slit topography (ORBSCAN II, Bausch & Lomb) in Hyperopic eyes after LASEK surgery

Ehsan Shiralivand<sup>1\*</sup>, Mohammad Ghasemi-Broumand<sup>2</sup>, Mahmoud Jabbavand-Behrouz<sup>3</sup>, Mohammad Aghazadeh Amiri<sup>4</sup>, Seyyed Mahdi Tabatabaie<sup>5</sup>

1. Student Research Committee. MSc of Optometry, Faculty of Rehabilitation Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran (Corresponding Author) [ehsan\\_optometrist@yahoo.com](mailto:ehsan_optometrist@yahoo.com)
2. Professor of Ophthalmology. Faculty of Rehabilitation Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
3. Professor of Ophthalmology. Faculty of Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
4. OD, Dept. Of Optometry, Faculty of Rehabilitation Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
5. MSc in Biostatistics, Faculty of Rehabilitation Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Article received on: 2013.12.5      Article accepted on: 2014.3.6

### ABSTRACT

**Background and Aim:** The aim of this study was to determine the validity in central corneal thickness (CCT) and peripheral corneal thickness (PCT) measured by Scheimpflug imaging (Pentacam, Oculus) and scanning-slit topography (ORBSCAN II, Bausch & Lomb) using gold standard method of ultrasound (US) in Hyperopic eyes after LASEK surgery.

**Materials and Methods:** This descriptive-analytic study carried out on hyperopic patients who underwent LASEK eye surgery in Farabi eye hospital in 2012 and collection of samples lasted 9 months. 28 Hyperopic eyes who underwent LASEK eye surgery were inspected by ultrasound (US), Scheimpflug imaging (Pentacam, Oculus) and scanning-slit topography (ORBSCAN II, Bausch & Lomb). Statistical analysis of collected data was performed using SPSS software version 18 and paired t-test method.

**Results:** CT and PCT were evaluated in 28 eyes. CCT measured by Orbscan II had good correlation with those measured by ultrasound pachymetry ( $r=0.083$  and  $p<0.05$ ). Orbscan II had good correlation in CCT measurement with those measured by Pentacam HR ( $p<0.05$  and  $r=0.072$ ). PCT measured by Pentacam HR had good correlation with those ultrasound pachymetry readings and there is no considerable discrepancy between two methods. Orbscan II had good correlation in superior, inferior and temporal corneal thickness but there was considerable discrepancy in nasal corneal thickness measured by Orbscan II with those of ultrasound pachymetry ( $\text{sig}=0.01$ ,  $t=-2.74$ ,  $p<0.05$ ).

**Conclusion:** Pentacam HR and ORBSCAN II showed good correlation with US in CCT measurement; however, in PCT measurement Pentacam HR had better correlation compared to ORBSCAN II in hyperopic patients after LASEK refractive surgery.

**Key Words:** Pentacam HR, ORBSCAN II, Ultrasound, Hyperopia, LASEK

**Cite this article as:** Ehsan Shiralivand, Mohammad Ghasemi-Broumand, Mahmoud Jabbavand-Behrouz, Mohammad Aghazadeh Amiri, Seyyed Mahdi Tabatabaie. Determination of validity of corneal thickness measurement between ultrasound pachymetry (US), Scheimpflug imaging (Pentacam, Oculus) and scanning-slit topography (ORBSCAN II, Bausch & Lomb) in Hyperopic eyes after LASEK surgery. J Rehab Med. 2014; 3(1): 1-7.

## تعیین اعتبار دستگاه های ارب اسکن II و پنتاکم HR با پاکی متری التراسونیک در اندازه گیری ضخامت قرنیه در افراد دوربین بعد از عمل جراحی لازک

احسان شیرعلی وند<sup>۱\*</sup>، محمد قاسمی برومند<sup>۲</sup>، محمود جباروند بهروز<sup>۳</sup>، محمدآقازاده امیری<sup>۴</sup>، سید مهدی طباطبایی<sup>۵</sup>

۱. کمیته تحقیقات دانشجویی، کارشناس ارشد اپتومتری، دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۲. چشم پزشکی، استاد دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۳. چشم پزشکی، استاد دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۴. دکترای حرفه ای اپتومتری، مربی گروه اپتومتری دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۵. کارشناس ارشد آمار حیاتی، مربی دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

### چکیده

#### مقدمه و اهداف

این مطالعه جهت تعیین اعتبار دستگاه های ارب اسکن II و پنتاکم HR با تست استاندارد پاکی متری التراسونیک در افراد دوربین بعد از عمل جراحی لازک انجام گرفت.

#### مواد و روش ها

این مطالعه به روش توصیفی-تحلیلی انجام گردید. جامعه مورد بررسی، بیماران مراجعه کننده به بخش لیزیک بیمارستان فارابی بودند. جمع آوری نمونه ها از شهریور ماه سال ۹۰ آغاز شد و ۹ ماه بطول انجامید. در این مطالعه ۲۸ چشم مبتلا به دوربینی که جراحی LASEK انجام داده بودند؛ انتخاب شده و توسط سه دستگاه ارب اسکن II، پنتاکم HR و اولتراسوند پاکی متر مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج بدست آمده از ۲۸ چشم پس از جمع آوری در نرم افزار آماری SPSS-18 با استفاده از روش آماری paired t test آنالیز و مورد بررسی قرار گرفت.

#### یافته ها

ارب اسکن II در اندازه گیری ضخامت مرکز قرنیه بعد از عمل همبستگی مناسبی با دستگاه اولتراسوند پاکی متر ( $r = 0.83$  و  $p < 0.05$ ) و همبستگی ارب اسکن II در اندازه گیری ضخامت مرکز قرنیه بعد از عمل همبستگی مناسبی نیز با دستگاه پنتاکم ( $r = 0.72$  و  $p < 0.05$ ) داشت. در اندازه گیری منطقه محیطی قرنیه، پنتاکم همبستگی مناسبی با اولتراسوند داشته و در هیچکدام از مناطق محیطی اختلاف معنی داری مشاهده نشد. ارب اسکن نیز در ۳ منطقه همبستگی مناسبی با اولتراسوند پاکی متر داشت و فقط در منطقه نازال اختلاف معنی داری مشاهده شد ( $r = 0.37$ ،  $p < 0.05$  و  $t = -2.74$ ،  $sig = 0.01$ ).

#### نتیجه گیری

پنتاکم HR و ارب اسکن II در منطقه ۳ میلیمتر از مرکز قرنیه همبستگی مناسبی با اولتراسوند پاکی متر دارند اما در مناطق محیطی قرنیه دستگاه پنتاکم همبستگی مناسبی با دستگاه اولتراسوند پاکی متر داشت.

#### واژگان کلیدی

پنتاکم HR، ارب اسکن II، التراسوند، دوربینی، لازک

\* پذیرش مقاله ۱۳۹۲/۱۲/۱۵

\* دریافت مقاله ۱۳۹۲/۹/۱۴

نویسنده مسؤل: احسان شیرعلی وند، استان اردبیل، اردبیل، شهرک کارشناسان، میدان فرهنگ، ابتدای خیابان علی دانی، درمانگاه شبانه

روزی لقمان، بخش اپتومتری. تلفن: ۰۱-۷۷۲۶۰۰۴۵۱

آدرس پست الکترونیک: ehsan\_optometrist@yahoo.com

## مقدمه و اهداف

یکی از عیوب انکساری چشم دوربینی<sup>۱</sup> می باشد<sup>[۱]</sup> و این عیب انکسار را می توان با جراحی انکساری قرنیه به روشهای مختلف کاهش داد و یکی از این روشها، روش جراحی لازک<sup>۲</sup> می باشد<sup>[۲]</sup>. هدف جراحی انکساری قرنیه ای این است که بوسیله تنظیم قدرت انکساری قرنیه، پرتو های نور را بر روی شبکیه کانونی نماید که این هدف در جراحی انکساری لیزری قرنیه، بوسیله تغییر شکل سطح قدامی قرنیه حاصل می گردد. جراحی لازک در افراد دوربین و نزدیک بین متفاوت می باشد و در افراد دوربین برخلاف افراد نزدیک بین منطقه محیطی قرنیه تحت تاثیر لیزر قرار می گیرد. در حال حاضر روش های مختلفی از جراحی انکساری لیزری قرنیه وجود دارند که تمامی این روشها باعث ایجاد تغییر در سطح قدامی و خلفی قرنیه می گردند و در نتیجه پارامترهای انکساری قرنیه تغییر می کنند<sup>[۳]</sup>.

اندازه گیری ضخامت قرنیه<sup>۳</sup> در تشخیص بیماری های قرنیه و جلوگیری از عوارض اعمال کراتورفاکتیو، نقش مهمی دارد. با افزایش شیوع اعمال کراتورفاکتیو و افزایش موارد کراتکتازی پس از جراحی تعیین دقیق ضخامت قرنیه اهمیت بیشتری پیدا کرده است<sup>[۴، ۵]</sup>. امروزه دو دستگاه ارب اسکن و پنتاکم قبل و بعد از عمل جراحی لازک مورد استفاده قرار می گیرند و مطالعات انجام شده اکثرا بروی افراد نزدیک بین و قبل از عمل انجام شده است. از طرف دیگر تا کنون اکثر مطالعات انجام شده در ارتباط با ضخامت مرکزی قرنیه بوده است و کمتر مطالعه ای به بررسی ضخامت محیطی قرنیه و مقایسه سه دستگاه پرداخته است.

پاکیمتری التراسونیک بعنوان تست استاندارد برای اندازه گیری ضخامت قرنیه در نظر گرفته می شود و نتایج روش های دیگری که ضخامت قرنیه را اندازه گیری می کنند معمولا با این روش مقایسه می شوند<sup>[۶، ۷]</sup>. روش های اپتیکی جدید ضخامت قرنیه را بصورت غیر تماسی و غیر تهاجمی اندازه گیری می کنند و اطلاعات بیشتری در مقایسه با التراسوند در باره مورفولوژی قرنیه بدست می آروند. پنتاکم<sup>۴</sup> HR و ارب اسکن<sup>۵</sup> II دو روشی هستند که ضخامت قرنیه را در مناطق ۸ تا ۱۰ میلیمتری از مرکز قرنیه بوسیله روش های بترتیب شیمفلاگ<sup>۶</sup> و اسلیت اسکن<sup>۷</sup> اندازه گیری می کنند<sup>[۸، ۹]</sup>. حذف بخش آکوستیک در ارب اسکن II باعث شده نتایج بدست آمده از آن با نتایج بدست آمده از پنتاکم همخوانی بیشتری داشته باشد<sup>[۱۰]</sup>. اکثر مطالعات نتایج بدست آمده از دو دستگاه ارب اسکن II و پنتاکم HR در ارتباط با اندازه گیری ضخامت مرکزی قرنیه را با هم مقایسه کرده اند<sup>[۱۱، ۱۲]</sup> البته بعضی از مطالعات نیز نتایج حاصل از این دو دستگاه در مناطق محیطی قرنیه را مورد بررسی قرار داده اند<sup>[۱۳]</sup>.

پاکی متری در ارزیابی اختلالات دیگر مانند اکتازی های قرنیه<sup>[۶]</sup>، عوارض ناشی از لنز های تماسی<sup>[۷]</sup>، گلوکم<sup>[۸]</sup>، خشکی چشم<sup>[۹]</sup> و دیابت<sup>[۱۰]</sup> نیز نقش دارد. پاکی متری التراسوند، روش استاندارد اندازه گیری ضخامت قرنیه است. این روش نیاز به بی حسی قرنیه و تماس پروب با قرنیه دارد که می تواند منجر به آسیب دیدن اپی تلیوم قرنیه و یا انتقال میکروارگانیسم ها شود. از طرف دیگر نتایج به دست آمده با روش اولتراسوند تا حدودی به مهارت تکنسین بستگی دارند. قرار دادن پروب در مرکز قرنیه و عمود قرار دادن پروب، روی نتایج بدست آمده نقش مهمی دارند<sup>[۱۱]</sup>.

## مواد و روش ها

این مطالعه به روش توصیفی-تحلیلی، در افراد دوربینی که تحت عمل انکساری لازک در بیمارستان فارابی تهران قرار گرفته بودند و شرایط ورود به مطالعه را داشتند، انجام گرفت. شرایط ورود شامل این موارد است: هایپروپی کمتر از ۶ دیوپتر و بیشتر از ۲ دیوپتر، آستیگماتیسم بین بازه صفر تا منفی یک، از نظر بیماری سیستمیک و چشمی سالم باشد، داروی چشمی استفاده نکند، مردمک هنگام انجام تصویر برداری غیر دیلاته باشد، سن بیمار از نوزده تا پنجاه سال باشد، بیمار بمدت ۳ هفته قبل از تصویر برداری از لنز تماسی استفاده نکرده باشد، بیمار فقط یکبار عمل جراحی انکساری قرنیه انجام داده باشد.

با دعوت افراد به بخش لیزیک بیمارستان فارابی طرح توجیه و برگه های اطلاعاتی پروژه توضیح گردید. پس از اخذ رضایت نامه کتبی، علاقمندان از نظر سلامت چشمی توسط چشم پزشک معاینه شدند و سپس تصویربردای قرنیه ای نیز توسط اپتومتریست صورت گرفت. تمام تصویربرداری با ۳ دستگاه در یک روز و یک ساعت انجام شد تا اثرات تغییر ضخامت قرنیه در طی روز کاسته شود. ابتدا بوسیله دستگاه ارب اسکن II و پنتاکم HR و در پایان توسط پاکی متری التراسوند ضخامت قرنیه در منطقه ۳ میلیمتر مرکزی و چهار منطقه محیطی فوقانی،

<sup>1</sup> Hyperopia or Hypermetropia

<sup>2</sup> LASEK

<sup>3</sup> pachymetry

<sup>4</sup> Pentacam

<sup>5</sup> ORBSCAN

<sup>6</sup> Scheimpflug

<sup>7</sup> Slit Scanning

تحتانی، نازال و تمپورال اندازه گیری شد. اندازه گیری ضخامت قرنیه بیماران توسط یک اپراتور (مجری طرح) و در یک روز به وسیله ارب اسکن ۲، پنتاکم HR و پاکی متری اولتراسونیک انجام شد و نتایج به دست آمده در فرمها مخصوص ثبت و توسط روش های تجزیه و تحلیل کامپیوتری آماری از نظر یکسانی، تفاوت و یا همبستگی داده ها مقایسه شدند. این پژوهش از مهر ماه سال ۹۰ آغاز شد و تا خرداد ماه سال ۹۱ بطول انجامید و در انجام تحقیق ضمن رعایت ملاحظات اخلاقی (گرفتن رضایت نامه آگاهانه، انجام رایگان تست ها محرمانه نگه داشتن اطلاعات و آسیب نرساندن به بیمار و ...) محدودیت های پروژه، خطاهای احتمالی و راه های مقابله با آنها ذکر و تا حد امکان رعایت شدند.

### یافته ها

در این مطالعه ضخامت قرنیه در ۲۸ چشم توسط دستگاه های ارب اسکن، پنتاکم و التراسوند پاکی متری در ۵ منطقه ی فوقانی، تحتانی، تمپورال و نازال از مرکز قرنیه و ۳ میلیمتر مرکزی قرنیه در افراد دوربین که تحت عمل جراحی انکساری لازک قرار گرفته بودند اندازه گیری شد. تمامی آزمون های آماری در سطح  $\alpha = 0/05$  انجام شده است.

یافته ها حاکی از آن است که به جز تفاوت در نتایج اندازه گیری های بدست آمده توسط دستگاه های پنتاکم و التراسوند در منطقه تمپورال، اندازه گیری سایر مناطق چشمی توسط دستگاه های پنتاکم با التراسوند و ارب اسکن با التراسوند تفاوت معنی داری را نشان نمی دهند. در جدول ۱ میانگین، انحراف معیار، میزان همبستگی (r) و مقدار تفاوت میانگین ها (t) به همراه میزان معنی داری یافته ها توسط سه دستگاه ارب اسکن، پنتاکم و التراسوند پاکی متر در مناطق مرکزی و محیطی آمده است.

جدول ۱. میانگین، انحراف معیار، میزان همبستگی (r) و مقدار تفاوت میانگین ها (t) ضخامت قرنیه در ۵ میلیمتر فوقانی، تحتانی، تمپورال و نازال و ۳ میلیمتر مرکزی قرنیه اندازه گیری شده توسط ارب اسکن، پنتاکم و التراسوند پاکی متر بعد از لازک در افراد دوربین

پنتاکم با التراسوند																																																																																																																																
ردیف	دستگاه	منطقه چشمی	SD	M	مقدار r	میزان p	مقدار t	میزان sig																																																																																																																								
۱	التراسوند	Superior	۵۲/۰۲	۵۹۶/۸۲	-۰/۴۵	۰/۰۱	-۰/۴۵	۰/۶۵																																																																																																																								
	پنتاکم		۴۹/۲۴	۶۰۱/۳۹					۲	التراسوند	Inferior	۵۰/۲۴	۵۷۲/۴۳	-۰/۵۲	۰/۰۴	-۱/۸۳	۰/۰۷	پنتاکم	۳۲/۳۶	۵۸۷/۴	۳	التراسوند	Nasal	۵۰/۷۹	۶۰۰/۲۵	-۰/۵۷	۰/۰۰	-۰/۳۷	۰/۰۷	پنتاکم	۴۱/۲۰	۶۰۳/۳۶	۴	التراسوند	Temporal	۶۵/۴۹	۵۵۰/۶۴	-۰/۴۹	۰/۰۰	-۲/۷۴	۰/۰۱	پنتاکم	۴۰/۶۲	۵۸۰/۳۶	۵	التراسوند	Central	۳۸/۰۱	۵۳۵/۸۹	-۰/۷۲	۰/۰۰	۰/۵۸	۰/۵۶	پنتاکم	۳۴/۹۶	۵۳۲/۹۳	ارب اسکن با التراسوند									ردیف	دستگاه	منطقه چشمی	SD	M	مقدار r	میزان p	مقدار t	میزان sig	۶	التراسوند	Superior	۵۲/۰۲	۵۹۶/۸۲	-۰/۵۱	۰/۰۰	۰/۳۸	۰/۰۷	ارب اسکن	۳۹/۵۱	۶۰۰/۲	۷	التراسوند	Inferior	۵۰/۲۴	۵۷۲/۴۳	-۰/۶۶	۰/۰۰	۱/۷۴	۰/۹۲	ارب اسکن	۴۰/۲۳	۵۸۵/۰۷	۸	التراسوند	Nasal	۵۰/۷۹	۶۰۰/۲۵	-۰/۴۲	۰/۰۲	-۰/۳۱	۰/۷۵	ارب اسکن	۳۸/۳۰	۶۰۳/۱۸	۹	التراسوند	Temporal	۶۵/۴۹	۵۵۰/۶۴	-۰/۴۱	۰/۰۲	-۱/۵۵	۰/۱۳	ارب اسکن	۴۰/۰۸	۵۶۸/۵۷	۱۰	التراسوند	Central	۳۸/۰۱	۵۳۵/۸۹	-۰/۸۳
۲	التراسوند	Inferior	۵۰/۲۴	۵۷۲/۴۳	-۰/۵۲	۰/۰۴	-۱/۸۳	۰/۰۷																																																																																																																								
	پنتاکم		۳۲/۳۶	۵۸۷/۴					۳	التراسوند	Nasal	۵۰/۷۹	۶۰۰/۲۵	-۰/۵۷	۰/۰۰	-۰/۳۷	۰/۰۷	پنتاکم	۴۱/۲۰	۶۰۳/۳۶	۴	التراسوند	Temporal	۶۵/۴۹	۵۵۰/۶۴	-۰/۴۹	۰/۰۰	-۲/۷۴	۰/۰۱	پنتاکم	۴۰/۶۲	۵۸۰/۳۶	۵	التراسوند	Central	۳۸/۰۱	۵۳۵/۸۹	-۰/۷۲	۰/۰۰	۰/۵۸	۰/۵۶	پنتاکم	۳۴/۹۶	۵۳۲/۹۳	ارب اسکن با التراسوند									ردیف	دستگاه	منطقه چشمی	SD	M	مقدار r	میزان p	مقدار t	میزان sig	۶	التراسوند	Superior	۵۲/۰۲	۵۹۶/۸۲	-۰/۵۱	۰/۰۰	۰/۳۸	۰/۰۷	ارب اسکن	۳۹/۵۱	۶۰۰/۲	۷	التراسوند	Inferior	۵۰/۲۴	۵۷۲/۴۳	-۰/۶۶	۰/۰۰	۱/۷۴	۰/۹۲	ارب اسکن	۴۰/۲۳	۵۸۵/۰۷	۸	التراسوند	Nasal	۵۰/۷۹	۶۰۰/۲۵	-۰/۴۲	۰/۰۲	-۰/۳۱	۰/۷۵	ارب اسکن	۳۸/۳۰	۶۰۳/۱۸	۹	التراسوند	Temporal	۶۵/۴۹	۵۵۰/۶۴	-۰/۴۱	۰/۰۲	-۱/۵۵	۰/۱۳	ارب اسکن	۴۰/۰۸	۵۶۸/۵۷	۱۰	التراسوند	Central	۳۸/۰۱	۵۳۵/۸۹	-۰/۸۳	۰/۰۰	۱/۰۸	۰/۲۸	ارب اسکن	۳۳/۱۸	۵۳۱/۶۱						
۳	التراسوند	Nasal	۵۰/۷۹	۶۰۰/۲۵	-۰/۵۷	۰/۰۰	-۰/۳۷	۰/۰۷																																																																																																																								
	پنتاکم		۴۱/۲۰	۶۰۳/۳۶					۴	التراسوند	Temporal	۶۵/۴۹	۵۵۰/۶۴	-۰/۴۹	۰/۰۰	-۲/۷۴	۰/۰۱	پنتاکم	۴۰/۶۲	۵۸۰/۳۶	۵	التراسوند	Central	۳۸/۰۱	۵۳۵/۸۹	-۰/۷۲	۰/۰۰	۰/۵۸	۰/۵۶	پنتاکم	۳۴/۹۶	۵۳۲/۹۳	ارب اسکن با التراسوند									ردیف	دستگاه	منطقه چشمی	SD	M	مقدار r	میزان p	مقدار t	میزان sig	۶	التراسوند	Superior	۵۲/۰۲	۵۹۶/۸۲	-۰/۵۱	۰/۰۰	۰/۳۸	۰/۰۷	ارب اسکن	۳۹/۵۱	۶۰۰/۲	۷	التراسوند	Inferior	۵۰/۲۴	۵۷۲/۴۳	-۰/۶۶	۰/۰۰	۱/۷۴	۰/۹۲	ارب اسکن	۴۰/۲۳	۵۸۵/۰۷	۸	التراسوند	Nasal	۵۰/۷۹	۶۰۰/۲۵	-۰/۴۲	۰/۰۲	-۰/۳۱	۰/۷۵	ارب اسکن	۳۸/۳۰	۶۰۳/۱۸	۹	التراسوند	Temporal	۶۵/۴۹	۵۵۰/۶۴	-۰/۴۱	۰/۰۲	-۱/۵۵	۰/۱۳	ارب اسکن	۴۰/۰۸	۵۶۸/۵۷	۱۰	التراسوند	Central	۳۸/۰۱	۵۳۵/۸۹	-۰/۸۳	۰/۰۰	۱/۰۸	۰/۲۸	ارب اسکن	۳۳/۱۸	۵۳۱/۶۱																		
۴	التراسوند	Temporal	۶۵/۴۹	۵۵۰/۶۴	-۰/۴۹	۰/۰۰	-۲/۷۴	۰/۰۱																																																																																																																								
	پنتاکم		۴۰/۶۲	۵۸۰/۳۶					۵	التراسوند	Central	۳۸/۰۱	۵۳۵/۸۹	-۰/۷۲	۰/۰۰	۰/۵۸	۰/۵۶	پنتاکم	۳۴/۹۶	۵۳۲/۹۳	ارب اسکن با التراسوند									ردیف	دستگاه	منطقه چشمی	SD	M	مقدار r	میزان p	مقدار t	میزان sig	۶	التراسوند	Superior	۵۲/۰۲	۵۹۶/۸۲	-۰/۵۱	۰/۰۰	۰/۳۸	۰/۰۷	ارب اسکن	۳۹/۵۱	۶۰۰/۲	۷	التراسوند	Inferior	۵۰/۲۴	۵۷۲/۴۳	-۰/۶۶	۰/۰۰	۱/۷۴	۰/۹۲	ارب اسکن	۴۰/۲۳	۵۸۵/۰۷	۸	التراسوند	Nasal	۵۰/۷۹	۶۰۰/۲۵	-۰/۴۲	۰/۰۲	-۰/۳۱	۰/۷۵	ارب اسکن	۳۸/۳۰	۶۰۳/۱۸	۹	التراسوند	Temporal	۶۵/۴۹	۵۵۰/۶۴	-۰/۴۱	۰/۰۲	-۱/۵۵	۰/۱۳	ارب اسکن	۴۰/۰۸	۵۶۸/۵۷	۱۰	التراسوند	Central	۳۸/۰۱	۵۳۵/۸۹	-۰/۸۳	۰/۰۰	۱/۰۸	۰/۲۸	ارب اسکن	۳۳/۱۸	۵۳۱/۶۱																														
۵	التراسوند	Central	۳۸/۰۱	۵۳۵/۸۹	-۰/۷۲	۰/۰۰	۰/۵۸	۰/۵۶																																																																																																																								
	پنتاکم		۳۴/۹۶	۵۳۲/۹۳																																																																																																																												
ارب اسکن با التراسوند																																																																																																																																
ردیف	دستگاه	منطقه چشمی	SD	M	مقدار r	میزان p	مقدار t	میزان sig																																																																																																																								
۶	التراسوند	Superior	۵۲/۰۲	۵۹۶/۸۲	-۰/۵۱	۰/۰۰	۰/۳۸	۰/۰۷																																																																																																																								
	ارب اسکن		۳۹/۵۱	۶۰۰/۲					۷	التراسوند	Inferior	۵۰/۲۴	۵۷۲/۴۳	-۰/۶۶	۰/۰۰	۱/۷۴	۰/۹۲	ارب اسکن	۴۰/۲۳	۵۸۵/۰۷	۸	التراسوند	Nasal	۵۰/۷۹	۶۰۰/۲۵	-۰/۴۲	۰/۰۲	-۰/۳۱	۰/۷۵	ارب اسکن	۳۸/۳۰	۶۰۳/۱۸	۹	التراسوند	Temporal	۶۵/۴۹	۵۵۰/۶۴	-۰/۴۱	۰/۰۲	-۱/۵۵	۰/۱۳	ارب اسکن	۴۰/۰۸	۵۶۸/۵۷	۱۰	التراسوند	Central	۳۸/۰۱	۵۳۵/۸۹	-۰/۸۳	۰/۰۰	۱/۰۸	۰/۲۸	ارب اسکن	۳۳/۱۸	۵۳۱/۶۱																																																																								
۷	التراسوند	Inferior	۵۰/۲۴	۵۷۲/۴۳	-۰/۶۶	۰/۰۰	۱/۷۴	۰/۹۲																																																																																																																								
	ارب اسکن		۴۰/۲۳	۵۸۵/۰۷					۸	التراسوند	Nasal	۵۰/۷۹	۶۰۰/۲۵	-۰/۴۲	۰/۰۲	-۰/۳۱	۰/۷۵	ارب اسکن	۳۸/۳۰	۶۰۳/۱۸	۹	التراسوند	Temporal	۶۵/۴۹	۵۵۰/۶۴	-۰/۴۱	۰/۰۲	-۱/۵۵	۰/۱۳	ارب اسکن	۴۰/۰۸	۵۶۸/۵۷	۱۰	التراسوند	Central	۳۸/۰۱	۵۳۵/۸۹	-۰/۸۳	۰/۰۰	۱/۰۸	۰/۲۸	ارب اسکن	۳۳/۱۸	۵۳۱/۶۱																																																																																				
۸	التراسوند	Nasal	۵۰/۷۹	۶۰۰/۲۵	-۰/۴۲	۰/۰۲	-۰/۳۱	۰/۷۵																																																																																																																								
	ارب اسکن		۳۸/۳۰	۶۰۳/۱۸					۹	التراسوند	Temporal	۶۵/۴۹	۵۵۰/۶۴	-۰/۴۱	۰/۰۲	-۱/۵۵	۰/۱۳	ارب اسکن	۴۰/۰۸	۵۶۸/۵۷	۱۰	التراسوند	Central	۳۸/۰۱	۵۳۵/۸۹	-۰/۸۳	۰/۰۰	۱/۰۸	۰/۲۸	ارب اسکن	۳۳/۱۸	۵۳۱/۶۱																																																																																																
۹	التراسوند	Temporal	۶۵/۴۹	۵۵۰/۶۴	-۰/۴۱	۰/۰۲	-۱/۵۵	۰/۱۳																																																																																																																								
	ارب اسکن		۴۰/۰۸	۵۶۸/۵۷					۱۰	التراسوند	Central	۳۸/۰۱	۵۳۵/۸۹	-۰/۸۳	۰/۰۰	۱/۰۸	۰/۲۸	ارب اسکن	۳۳/۱۸	۵۳۱/۶۱																																																																																																												
۱۰	التراسوند	Central	۳۸/۰۱	۵۳۵/۸۹	-۰/۸۳	۰/۰۰	۱/۰۸	۰/۲۸																																																																																																																								
	ارب اسکن		۳۳/۱۸	۵۳۱/۶۱																																																																																																																												

با توجه به جدول ۱ دستگاه ارب اسکن در منطقه فوقانی قرنیه را ضخیم تر از دستگاه پنتاکم پاکی متر در مقایسه با التراسوند نشان می دهد و در منطقه تحتانی از مرکز قرنیه دستگاه ارب اسکن ضخامت قرنیه را نسبت به دستگاه پنتاکم کمتر نشان داده و نتیجه این دستگاه به التراسوند پاکی متر نزدیک تر است. دستگاه ارب اسکن ضخامت قرنیه را در منطقه نازال در مقایسه با پنتاکم کمتر نشان داده و به دستگاه التراسوند پاکی متر نزدیک تر است و در منطقه تمپورال نیز دستگاه پنتاکم قرنیه را نازک تر از ارب اسکن نشان می دهد و نتیجه پنتاکم به دستگاه التراسوند پاکی متر نزدیک تر می باشد. در منطقه ۳ میلیمتر مرکزی نیز سه دستگاه نتایج نزدیک به هم را نشان می دهند و این دستگاه ارب اسکن می باشد که ضخامت قرنیه را کمتر از دو دستگاه دیگر نشان می دهد. البته میزان تفاوت های ذکر شده به جز تفاوت اندازه گیری دستگاه های پنتاکم و التراسوند در منطقه تمپورال ( $t = -2/74$ ,  $sig = 0/01$ ) طبق یافته های مندرج در جدول تفاوت معنی داری مشاهده نمی شود. طبق یافته های بدست آمده، همانگونه که تفاوت معنی داری بین دستگاه های ارب اسکن با التراسوند و پنتاکم با التراسوند در مناطق مرکزی و محیطی وجود ندارد (به جز تفاوت اندازه گیری دستگاه های پنتاکم و التراسوند در منطقه تمپورال)، مشاهده می شود همبستگی های بدست آمده (به همراه میزان معنی دای آماری) نشان دهنده وجود ارتباط و هم راستا بودن نتایج و داده های دستگاه ها با یکدیگر می باشد. بر اساس این جدول بیشترین میزان همبستگی در ۳ میلیمتر مرکزی از قرنیه می باشد و کمترین میزان تفاوت دستگاه ارب اسکن و دستگاه التراسوند پاکی متری در ۵ میلیمتر نازال از مرکز قرنیه می باشد که میزان آن  $0/31-$  می باشد. کمترین میزان تفاوت دستگاه پنتاکم و التراسوند در ۵ میلیمتر تحتانی از مرکز قرنیه می باشد که میزان این تفاوت  $0/37-$  می باشد. تمامی نتایج در سطح معنی داری  $0/05 = \alpha$  دارای اعتبار می باشد.

## بحث

در بررسی ما، بطور خلاصه و بر اساس نتایج آماری، پنتاکم HR و ارب اسکن II در منطقه ۳ میلیمتر مرکزی قرنیه همبستگی مناسبی با هم دارند و در اندازه گیری های محیطی قرنیه نیز دستگاه پنتاکم در چهار منطقه فوقانی، تحتانی، نازال و تمپورال با دستگاه اولتراسوند همبستگی مناسبی داشت و در هیچ منطقه ای داده ها معنی دار نشدند اما در دستگاه ارب اسکن داده ها در منطقه ۵ میلیمتر نازال از مرکز قرنیه با  $0/05 > P$  معنی دار شد و در سه منطقه تمپورال، فوقانی و تحتانی داده های ارب اسکن و اولتراسوند اختلاف معنی داری نداشتند.

Park و همکارانش در سال ۲۰۱۲ با مطالعه افراد نرمال و افرادی که تحت عمل انکساری لیزری چشم قرار گرفته اند به بررسی اندازه گیری ضخامت مرکزی قرنیه توسط ۴ دستگاه ارب اسکن، گالیله، پنتاکم و التراسوند پاکی متر پرداختند و به این نتیجه رسیدند که در افراد نرمال هر ۴ دستگاه نتایج نزدیک به هم را نشان می دهند و ۴ دستگاه را می توان بجای همدیگر استفاده کرد<sup>[۲۰]</sup>. در این مطالعه فقط ضخامت مرکزی قرنیه مورد ارزیابی قرار گرفت و ضخامت محیطی اندازه گیری نشد در مطالعه ای که ما انجام دادیم در ضخامت مرکزی قرنیه اختلاف معنی داری پیدا نکردیم و نتایج حاصل از سه دستگاه نزدیک به هم می باشند.

Kim و همکارانش در سال ۲۰۰۷ مطالعه ای به روی ضخامت مرکزی قرنیه انجام دادند. در این مطالعه دو گروه را مورد بررسی قرار دادند، یک گروه افرادی بودند که عمل نکرده بودند و گروه دیگر افرادی بودند که عمل جراحی انجام داده اند. در این مطالعه از سه دستگاه ارب اسکن، التراسوند و پنتاکم استفاده شد که نتایج بدست آمده حاکی از این بود که نتایج بدست آمده از پنتاکم به نتایج التراسوند پاکی متر نزدیکتر می باشد و نتایج بدست آمده از ارب اسکن قرنیه را نازکتر نشان می دهد<sup>[۲۱]</sup>. این مطالعه فقط ضخامت مرکزی قرنیه را بررسی کرده است. در مطالعه ما نیز نتایج پنتاکم به التراسوند نزدیکتر می باشد و ارب اسکن قرنیه را نازکتر نشان می دهد.

Framarzi و همکارانش در سال ۲۰۱۰ بیماران نزدیک بینی که جراحی انکساری انجام داده اند را مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه از سه دستگاه پنتاکم، ارب اسکن و التراسوند برای اندازه گیری ضخامت مرکزی قرنیه استفاده شد در این مطالعه نتایج بدست آمده از پنتاکم به نتایج التراسوند نزدیکتر است از طرف دیگر نتایج دو دستگاه ارب اسکن و پنتاکم با هم توافق دارند<sup>[۲۲]</sup> در مطالعه ای که ما انجام دادیم نیز نتایج پنتاکم در اندازه گیری ضخامت مرکزی قرنیه به اولتراسوند نزدیک تر بوده و دو دستگاه پنتاکم و ارب اسکن نیز با هم توافق دارند.

Amano و همکارانش در سال ۲۰۰۶ مطالعه ای بر روی ۵۴ نفر افراد نرمال انجام دادند. در این مطالعه ضخامت مرکزی قرنیه را با سه دستگاه اولتراسوند، پنتاکم و ارب اسکن اندازه گیری کردند و به این نتیجه رسیدند که نتایج بدست آمده از سه روش با هم مشابه می باشند و از نظر تکرار پذیری نیز به هم نزدیک می باشند<sup>[۲۳]</sup> در مطالعه ای که ما انجام دادیم نیز نتایج سه دستگاه به هم نزدیک می باشد و در منطقه ۳ میلیمتر مرکزی قرنیه هر دو دستگاه پنتاکم و ارب اسکن همبستگی مناسبی با اولتراسوند پاکی متر دارند.

HO همکارانش در سال ۲۰۰۷ مطالعه ای بر روی افراد نزدیک بینی که عمل لیزیک کرده اند انجام دادند. در این مطالعه از ۴ دستگاه ارب اسکن، پنتاکم، اولترا سوند و ویسانت برای اندازه گیری ضخامت مرکزی قرنیه استفاده کردند. نتایج بدست آمده در این مطالعه حاکی از آن بود که ضخامت قرنیه اندازه گیری شده توسط ۴ دستگاه همبستگی مناسبی با هم دارند<sup>[۲۴]</sup>. در این مطالعه فقط افراد نزدیک بین مورد مطالعه قرار

گرفتند در مطالعه ای که ما انجام دادیم سه دستگاه ارب اسکن و پنتاکم و اولتراسوند پاکی متر همبستگی مناسبی در ۳ میلیمتر مرکزی قرنیه دارند. این مطالعه می تواند با نشان دادن همبستگی ها و میانگین ضخامت قرنیه ای اندازه گیری شده توسط سه دستگاه پنتاکم، ارب اسکن و اولتراسوند پاکی متر در افرادی که دوربین بوده اند و عمل لازک انجام داده اند و در آینده بنا به هر دلیل نیاز به عمل مجدد پیدا کنند و یا در ارتقاء دستگاه های اندازه گیری شده مورد استفاده قرار گیرد.

### نتیجه گیری

در مطالعه ما، بطور خلاصه و بر اساس نتایج آماری، پنتاکم HR و ارب اسکن II در منطقه ۳ میلیمتر مرکزی قرنیه همبستگی مناسبی با هم دارند و در اندازه گیری های محیطی قرنیه نیز دستگاه پنتاکم در چهار منطقه فوقانی، تحتانی، نازال و تمپورال با دستگاه اولتراسوند همبستگی مناسبی داشت و در هیچ منطقه ای داده ها معنی دار نشدند اما در دستگاه ارب اسکن داده ها در منطقه نازال از مرکز قرنیه با  $P > 0.05$  معنی دار شد و در سه منطقه تمپورال، فوقانی و تحتانی داده های ارب اسکن و اولتراسوند اختلاف معنی داری نداشتند.

### تشکر و قدردانی

این مقاله بر اساس پایان نامه کارشناسی ارشد بینایی سنجی احسان شیرعلی وند و به راهنمایی دکتر محمد قاسمی برومند و دکتر محمد جباروند بهروز و مشاوره دکتر محمد آقازاده امیری می باشد. بدین وسیله از ریاست بیمارستان فوق تخصصی چشم پزشکی فارابی تهران، اپتومتریست های بیمارستان فارابی، اساتید چشم پزشکی بیمارستان فارابی، پرسنل بیمارستان فارابی و تمام عزیزانی که ما را در انجام این تحقیق یاری نمودند تشکر و قدردانی می گردد.

### منابع

1. Pallikaris IG, Kymionis GD, Astyrakakis NI. Corneal ectasia induced by LASIK. J Cataract Refract Surg. 2001; 27:1796-1802.
2. Malecaze F, Couillet J, Calvas P, Fournie P, Ame JL, Brodaty C. Corneal ectasia after PRK for low myopia. Ophthalmology. 2003; 110:267-275.
3. Hashemi H, Mehravaran S. Corneal change after laser refractive surgery for Myopia: Comparison of ORBSCAN II and Pentacam Findings. J Cataract Refract Surg 2007; 33:841-847.
4. Auffarth GU, Wang L, Volcker HE. Keratoconus evaluation using the Orbscan topography system. J Cataract Refract Surg. 2000; 26:222-228.
5. Liu Z, Pflugfelder SC. The effects of long-term contact lens wear on corneal thickness, curvature, and surface irregularity. Ophthalmology 2000; 107:1051-111.
6. Parafita MA, Gonzalez-Meijome JM, Diaz-Rey JA, et al. Corneal thickness mapping by topographical ultrasonic pachymetry. Int Contact Lens Clin. 2000; 27:12-21.
7. Parafita M, Yebra-Pimentel E, Giraldez MJ, et al. Further information on the knowledge of topographical corneal thickness. Int Contact Lens Clin. 1999; 26:128-137.
8. Gonzalez-Meijome JM, Cervino A, Yebra-Pimentel E, Parafita MA. Central and peripheral corneal thickness measurement with Orbscan II and topographical ultrasound pachymetry. J Cataract Refract Surg. 2003; 29:125-132.
9. Yazici AT, Bozkurt E, Alagoz C, et al. Central corneal thickness, anterior chamber depth, and pupil diameter measurements using Visante OCT, Orbscan, and Pentacam. J Refract Surg. 2010; 26:127-133.
10. Gonzalez-Perez J, Gonzalez-Meijome JM, Rodriguez Ares MT, Parafita MA. Central corneal thickness measured with three optical devices and ultrasound pachymetry. Eye Contact Lens. 2011; 37:66-70.
11. Lackner B, Schmidinger G, Pieh S, et al. Repeatability and reproducibility of central corneal thickness measurement with Pentacam, Orbscan, and ultrasound. Optom Vis Sci. 2005; 82:892-899.
12. Ho T, Cheng AC, Rao SK, et al. Central corneal thickness measurements using Orbscan II, Visante, ultrasound, and Pentacam pachymetry after laser in situ keratomileusis for myopia. J Cataract Refract Surg. 2007; 33:1177-1182.
13. Gonzalez-Perez J, Gonzalez-Meijome JM, Rodriguez Ares MT, Parafita MA. Topographic paracentral corneal thickness with pentacam and orbscan: effect of acoustic factor. Eye Contact Lens. 2011; 37: 348-353.
14. Shah S, Chatterjee A, Mathai M. Relationship between corneal thickness and measured IOP in a general ophthalmology clinic. Ophthalmology. 1999; 106:2154-2160.
15. Liu S, Pflugfelder SC. Corneal thickness is reduced in dry eye. Cornea 1999; 18:403-407.
16. Larsson LI, Bourne WM, Pach J M. Structure and function of the corneal endothelium in diabetes mellitus type I & type II. Arch Ophthalmol 1996; 114:914.



17. Moore BD, Augsburger AR, Ciner EB, et al. Optometric Clinical Practice Guideline: Care of the Patient with Hyperopia. Prepared by the American optometric association consensus, Panel on care of the patient with Hyperopia. Revised Edition 2008. USA: American Optometric Association, 2008; pp 2-25.
18. Sher NA. Surgery for Hyperopia. First edition, Colombia: SLACK, 2004; pp 23-50.
19. Dingeldein SA, Klyce SD. The topography of normal corneas. Arch Ophthalmol 1989; 107; 512-18.
20. Park SH, Choi SK, Lee D, Jun EJ, Kim JH. Corneal thickness measurement using pentacam, ultrasound, pentacam and Galilei in normal and post-femtosecond Laser in situ keratomileusis eyes. Cornea 2012; pp10-20.
21. Kim SW, Byun YJ, Kim EK. central corneal thickness measurement in unoperated eyes and eyes after PRK for myopia using Pentacam, Orbscan II, and ultrasonic pachymetry. J Refract Surg. 2007; 23: 888-94.
22. Faramarzi A, Karimian F, Jafarinasab MR. central corneal thickness measurement after myopic photorefractive keratectomy using scheimpflug imaging, scanning-slit topography and ultrasonic pachymetry. J Cataract Refract Surg. 2010; 36: 1543-9.
23. Amano S, Honda N, Amano Y. Comparison of central corneal thickness measurement by rotating scheimpflug camera, ultrasonic pachymetry and scanning-slit corneal topography. Ophthalmology 2006; 113: 937-41.
24. Ho T, Cheng AC. central corneal thickness measurement using ORBSCAN II, visante, ultrasound and pentacam pachymetry after lase in situ keratomileusis for myopia. J Cataract Refract Surg. 2007; 33: 1177-82.