مقاله پژوهشی

مجله پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز
دوره ۳۴ شماره ۲ خرداد و تیر ۱۳۹۱ صفحات ۱۰۴- ۱۰۱

توزیع خصوصیات بیومکانیکی قرنیه در جمعیت نزدیک بین نرمال

محمد میرزایی: گروه چشم، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران، نویسنده رابط: Email: m_mir2004@yahoo.com
حسام میرزایی: کارشناس مهندسی صنایع، دانشکده فنی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران
امین نجفی: دستیار چشم پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
سمیرا میرزایی: دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

دریافت: ۹۰/۹/۷ پذیرش: ۹۰/۱۱/۳

چکیده

زمینه و اهداف: بررسی نحوه توزیع خصوصیات بیومکانیکی قرنیه (Corneal Hysteresis= CH, Corneal Resistance Factor =CRF) درچشم های نرمال مبتلا به نزدیک بینی و نزدیک بینی همراه با آستیگماتیسم.

مواد و روش ها: مطالعه به صورت تحلیلی- مقطعی انجام گرفت.۱۸۰ چشم، دارای میوپی و میوپی همراه آستیگماتیسم که کاندیدای مناسبی برای جراحی رفرکتیو بودند در این مطالعه وارد شدند. قبل از عمل معاینه کامل سگمان قدامی و خلفی، رفرکشن Manifest (Spherical Equivalent=MRSE Refraction)، اورب اسکن ۲ و نیز ابرومتری توسط دستگاه Zywave انجام گرفت. از دستگاه ORA (Ocular Response Analyzer) جهت اندازه گیری CH و CRF ، فشار داخل چشمی معادل گلدمن (Goldman-Correlated Intraocular Pressure=IOPg) و فشار داخل چشمی جبران شده قرنیه (corneal compensated IOP = IOP_{cc}) استفاده شد. توزیع تمامی پارامترهای بیومکانیکی قرنیه در جمعیت نزدیک بین بررسی و رابطه این پارامترها با میزان عیوب انکساری، سن و جنس تعیین شد.

یافته ها: میانگین سنی افراد مورد بررسی ۲۸±۷ سال و میانگین عیوب انکساری آنها ۱/۱۹± ۴/۲۱- دیوپتر بود. میانگین CH ، CRF ، IOPg و IOP_{cc} به ترتیب ۱۰±۱/۲۸ میلی متر جیوه، ۱۰/۱۶±۱/۴۵ میلی متر جیوه، ۲/۶۷ ±۱۵/۷ میلی متر جیوه و ۱۶/۶۸±۲/۴۱ میلی متر جیوه بدست آمد. ۲۸/۴٪ جمعیت مورد مطالعه، CH حدود ۱۰ میلی متر جیوه و ۷۱٪ آنها ، CH از ۹ تا ۱۱ میلی متر جیوه داشتند. CRF در ۲۵/۹٪ جمعیت نزدیک بین حدود ۱۰ میلی متر جیوه و در ۴۸/۷٪ جمعیت ۹ تا ۱۱ میلی متر جیوه بود. رابطه معنی دار آماری بین MRSE و CH (R_S=۰/۰۰۱ و P=۰/۷۱) و MRSE و CRF (R_S=/۰۱ و **P**=۰/۱۸) بدست نیامد.

نتیجه گیری: مطالعه ما نحوه توزیع خصوصیات بیومکانیکی قرنیه را در چشم های نرمال، دارای نزدیک بینی و نزدیک بینی همراه آستیگماتیسم که کاندیدای مناسب برای جراحی رفرکتیو بودند، نشان داد و تائید کرد که رابطه آماری معنی دار، بین خصوصیات بیومکانیکی قرنیه با MRSE، سن و جنس وجود ندارد.

کلید واژه ها: خصوصیات بیومکانیکی قرنیه، هیسترزیس قرنیه، فاکتور مقاومت قرنیه، نزدیک بینی

مقدمه

خصوصیات بیومکانیکی قرنیه که بوسیله دستگاه ORA اندازه گیری می شوند عبارتند از: CH و CRF. با توجه به ساخت دستگاه ORA، CH نشان دهنده اندازه ویسکوز دمپینگ نسج قرنیه یا ظرفیت جذب انرژی توسط نسج قرنیه است و CRF نشان دهنده میزان مقاومت کلی قرنیه که ناشی از ویسکوز دمپینگ و مقاومت الاستیکی قرنیه است. پارامترهای CH و CRF از شخصی به شخصی دیگر متفاوت هستند و اطلاعات بیومکانیکی روشنی از هر قرنیه را فراهم می کنند (۲-۱).

اخیراً بدلیل تاثیر بیومکانیک قرنیه روی اندازه گیری IOP (۶-۳) و نتایج جراحی های رفرکتیو (۱۲-۷)، مطالعات بر روی خصوصیات بیومکانیکی قرنیه روال روزافزون پیدا کرده است. برای مثال: Chen و همکاران (۱) خصوصیات بیومکانیکی قرنیه را قبل و بعد از لیزیک ارزیابی کردند و Ortiz و همکاران (۳)، خصوصیات بیومکانیکی قرنیه را در چشم های نرمال، بعداز لیزیک و نیز کراتوکونوس مقایسه کردند. Kirwan و همکاران (۱۲)، CH را قبل و بعد از لیزیک و لازک مقایسه نمودند. هدف ما در این مطالعه، استفاده از ORA برای ارزیابی توزیع خصوصیات بیومکانیکی قرنیه در جمعیت دارای میوپی و میوپی همراه آستیگماتیسم، که کاندیدای مناسبی برای جراحی رفرکتیو هستند، می باشد.

مواد و روش ها

در این مطالعه تحلیلی- مقطعی ۱۸۰ چشم از ۹۲ فرد کاندیدای جراحی رفرکتیو، به صورت متوالی وارد مطالعه شدند. تمامی چشم ها قبل از عمل معاینه و بررسی کامل شدند و کاندیدای مناسب برای جراحی رفرکتیو لیزری جهت اصلاح میوپی تشخیص داده شدند. معیارهای ورود به مطالعه عبارت بودند از: سن بالای ۲۰ سال، داشتن میوپی و میوپی همراه آستیگماتیسم، قرنیه و چشم نرمال و نداشتن بیماری سیستمیک زمینه ای شناخته شده پس از معاینات سگمان قدامی با اسلیت لمپ و فوندوسکوپی، میزان عیب انکساری بصورت مانیفست و معادل کروی (Manifest Refraction Spherical Eqaivalent= MRSE) تعیین و تصویر برداری توسط اورب اسکن۲ و ابرومتری Zywave انجام گرفت و از ORA جهت ارزیابی CH، CRF ، IOPg و IOPcc استفاده شد.
مشخصات دموگرافیک، داده های قبل و بعد از عمل در فرم های تهیه شده، درج و آنالیز آماری با استفاده از نرم افزار SPSS انجام گرفت، توزیع پارامترهای بیومکانیکی قرنیه و ارتباط این پارامترها با میزان MRSE، سن و جنس با استفاده از روشهای آماری توصیفی، رگرسیون خطی و ضریب همبستگی Eta بررسی شد و ارزش p کمتر از ۰/۰۵ معنی دار در نظر گرفته شد.

یافته ها

از۱۸۰چشم مورد مطالعه، ۴۰٪ مرد و۶۰٪ زن بودند. میانگین سنی آنها ۶/۸۳±۲۸/۱۶ سال، حداقل سن ۲۰ و حداکثر ۵۱ سال بود. میانگین MRSE و رفرکشن تعین شده توسط دستگاه ابرومتری Zywave (Predicted Phoropter Refraction=PPR) به ترتیب ۱/۹۱±۴/۲۱- و ۲/۲۳±۴/۴۸- بود.MRSE در ۱۷٪ چشم ها۶.۰۰- یا کمتر(High Myopia) در ۵۳٪ چشم ها ۳.۰۰- تا۶.۰۰- (Moderate Myopia) و در ۳۰٪ چشم هابیشتر از ۳.۰۰- (Low Myopia) بود. میانگین CH و CRF در تمامی چشم های مورد مطالعه به ترتیب ۱/۲۸±۱۰ و ۱/۴۵±۱۰/۱۷ میلی متر جیوه بدست آمد. میانگین IOPg و IOPcc به ترتیب ۲/۶۷±۱۵/۷ و ۲/۴۱±۱۶/۶۸ میلی متر جیوه بود (جدول ۱).

جدول ۱: میانگین تمامی پارمترها در جمعیت نزدیک بین

پارامتر	میانگین ± انحراف معیار
سن	۲۸/۱۶±۶/۸۳ (۵۱--۲۰)
[1]MRSE	۴/۲۱±۱/۹۱ (-۰/۸۰ -- -۱۰/۷۵)
[2]CH	۱۰/۰۰±۱/۱۸ (۱۳/۵۰—۷/۳۰)
[3]CRF	۱۰/۱۷±۱/۴۵ (۱۴/۴۰—۷/۳۰)
[4]IOPg	۱۵/۷±۲/۶۷ (۲۱/۰۰—۸/۸۰)
[5]IOPcc	۱۶/۶۸±۲/۴۱۶ (۲۱/۰۰—۱۰/۲۰)
[6]PPR	۴/۴۸±۲/۲۳ (-۱/۳۰ — -۱۱/۰۸)

۱ : معادل کروی عیوب انکساری
۲: هیسترزیس قرنیه
۳: فاکتور مقاومت قرنیه
۴: فشار داخلی چشم معادل گلدمن
۵: فشار داخل چشمی جبران شده قرنیه
۶: رفرکشن پیش بینی شده توسط دستگاه لیزر

شکل ۱ و ۲ توزیع CH ، CRF و نیز IOPg ، IOPcc را در کلیه چشم ها نشان می دهد.
رابطه معنی دار آماری بین سن بیماران و خصوصیات بیومکانیکی قرنیه یعنی CH (r=۰/۰۰۲ و p=۰/۴۱)، CRF (r=۰/۰۰۴ و p=۰/۶۱)، IOPg (r=۰/۰۰۳ و p=۰/۹۶) و IOPcc (r=۰/۰۰۲ و p=۰/۵۱) دیده نشد.
بررسی راگرسیون خطی نشان داد که رابطه معنی دار آماری بین MRSE و CH (r=۰/۰۰۱ و p=۰/۷۱) و MRSE و CRF (r=۰/۰۱ و p=۰/۱۸) وجود ندارد. همبستگی بین MRSE و IOPg (r=۰/۰۷ و p=۰/۰۰۱) و نیز بین MRSE و IOPcc (r=۰/۰۷ و p=۰/۰۰۱) خیلی ضعیف بود. ارتباط بین جنسیت با CH و CRF با استفاده از روش Eta آنالیز شد که معنی دار بود (به ترتیب p=۰/۰۳ و p=۰/۰۴)، ولی رابطه آماری بین جنسیت با IOPg و IOPcc معنی دار نبود (به ترتیب p=۰/۱۱ و p=۰/۱۱).

بحث

نسج قرنیه بعنوان ماده ویسکوالاستیک، خصوصیات بیومکانیکی قابل اندازه گیری دارد (۱و۱۳-۱۶).
در حال حاضر، اندازه گیری خصوصیات بیومکانیکی قرنیه با استفاده از دستگاه ORA ساخت کارخانه Rechert امکان پذیر شده است که براساس یک فرآیند دینامیک دو طرفه آپلاناسیون بوسیله هوا، کار می کند (۲و۳و۱۷).
شکل ۱، درصد توزیع CH و CRF را در چشم های نزدیک بین مورد مطالعه، نشان می دهد. مطالعه حاضر دامنه وسیع تغییرات فردی CH (۷/۳۰ تا ۱۳/۵۰ میلی متر جیوه) و CFR (۷/۳۰ تا ۱۴/۴۰ میلی متر جیوه) را در چشم های نزدیک بین نشان داد.

میانگین CH و CFR به ترتیب ۱/۲۸±۱۰ و ۱/۴۵±۱۰/۱۷ میلی متر جیوه بدست آمد. میانگین CH و CRF در مطالعه Chen و همکاران بر روی چشم های نزدیک بین به ترتیب ۱/۲۸±۱۱/۵۲ و ۱/۴±۱۱/۶۸ و محدودهٔ CH و CRF به ترتیب از ۹/۲۵ تا ۱۴/۳۰ میلی متر جیوه و ۸/۵۵ تا ۱۴/۷ میلی متر جیوه بود. Kirwan و همکاران (۱۲) میانگین CH را در ۸۴ چشم نزیک بین، ۱/۵±۱۰/۸ میلی متر جیوه با محدوده ۶/۹ تا ۱۳/۷ میلی متر جیوه گزارش کردند. مطالعه دیگر که توسط Shah و همکاران انجام گرفته، میانگین CH و CRF را در چشم های نرمال به ترتیب ۲±۱۰/۷ میلی مترجیوه و ۲±۱۰/۳ میلی متر جیوه نشان داد و Luce و همکاران (۲) CH را در جمعیت نرمال ۹/۶ میلی متر جیوه گزارش کردند. ما در این بررسی دریافتیم که ۲۸/۴٪ نزدیک بین ها، CH حدود ۱۰ میلی متر جیوه و ۸۷٪ آنها ۸ تا ۱۲ میلی متر جیوه داشتند و CRF در ۲۵/۹٪ چشم ها حدود ۱۰ میلی مترجیوه و در ۸۰٪ آنها ۸ تا ۱۲ میلی متر جیوه بود. لذا در کل بنظر می رسد تفاوت واضحی بین CH و CRF در چشم های نرمال و میوپ وجود ندارد.

شکل ۲- توزیع IOPg و IOPcc را در کل چشم ها نشان می دهد. همسو با مطالعه Qazi و همکاران (۱۸) در گروه نزدیک بین با MRSE= -۵/۳۲ دیوپتر، در مطالعه ما نیز مقدار IOPg و IOPcc به ترتیب ۲/۶۷±۱۵/۷۱ و ۲/۴۱±۱۶/۶۸ میلی متر جیوه بدست آمد. مطالعه Ortiz (۳) میزان IOPg و IOPcc را در گروه کنترل نرمال، به ترتیب ۳/۵±۱۶/۳ و ۳/۵±۱۶/۲ میلی متر جیوه نشان داد. مقدار IOPg و IOPcc در مطالعه Chen با MRSE حدود ۴/۰۴- دیوپتر به ترتیب ۴±۱۶/۳۱ و ۳/۳۲±۱۶ میلی مترجیوه بود.

در این مطالعه مشخص شد که خصوصیات بیومکانیکی قرنیه در افراد مختلف، متفاوت است ولی در تائید مطالعات Ortiz (۳) و Kirwan (۱۲) ، ما دریافتیم که همبستگی خطی بین سن بیماران و خصوصایت بیومکانیکی قرنیه آنها وجود ندارد.

نتیجه گیری

مطالعه ما، توزیع خصوصیات بیومکانیکی قرنیه را در چشم های نرمال دارای نزدیک بینی و نزدیک بینی همراه آستیگماتیسم، نشان داد و تائید کرد که از لحاظ آماری همبستگی معنی دار بین خصوصیات بیومکانیکی قرنیه و MRSE ، سن بیماران و جنسیت آنها وجود ندارد. همچنین این مطالعه نشان داد که مقادیر عددی خصوصیات بیومکانیکی قرنیه در چشم های میوپ تقریباً مشابه جمعیت نرمال، در برخی مطالعات انجام یافته است. ولی مطالعات بیشتر با تعداد نمونه های بیشتر برای تائید این ارتباط ضروری بنظر می رسد.

References

1. Chen MC, Lee N, Bourla N, Hamilton DR. Corneal biomechanical measurements before and after laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 2008; **34**: 1886-1891.
2. Luce DA. Determining in vivo biomechanical properties of the cornea with an ocular response analyzer. *J Cataract Refract Surg* 2005; **31**: 156-162.
3. Ortiz D, pinero D, Shabayek MH, Montiel FA, Alio J. Corneal biomechanical properties in normal, post LASIK and keratoconic eyes. *J Cataract Refract Surg* 2007; **33**: 1371-1375.
4. Orssengo GJ, Pye DC. Determination of the true intraocular pressure and modulus of elasticity of the human cornea in vivo. *Bull Math Biol* 1999; **61**: 551-572.
5. Liu J, Roberts CJ. Influence of corneal biomechanical properties on intraocular pressure measurement, quantitative analysis. *J Cataract Refract Surg* 2005; **31**: 146-155.
6. Herndon LW. Measuring intraocular pressure-adjustments for corneal thickness and new technologies. *Curr Opin Ophthalmol* 2006; **17**: 115-119.
7. Kamiya K, Miyata K, Tokunaga T. Structural analysis of the cornea using scanning-slit corneal topography in eyes undergoing excimer laser refractive surgery. *Cornea* 2004; **23** Suppl 1: 59-64.
8. Jaycock P, Lobol J. Interferometric technique to measure biomechanical changes in the cornea induced by refractive surgery. *J Cataract Refract Surg* 2005; **31**: 175-184.
9. Mamelok AE, Posner A. Measurements of corneal elasticity in relation to disease, using the Wiegersma elastometer. *Am J Ophthalmol* 1955; **39**: 817-821.
10. Vaughan JM, Randall JT. Brillouin scattering, density and elastic properties of the lens and cornea of the eye (letter). *Nature* 1980; **284**: 489-491.
11. Kasprzak H, forster W, Von Bally G, Measurement of elastic modulus of the bovine cornea by means of holographic interferometry. Part 1. Mothod and experiment. *Optom Viss Sci* 1993; **70**: 535-544.
12. Kirwan C, O'keefe M. Corneal hysteresis using the Reichert ocular response analyzer: findings Pre-and post-LASIK an LASEK. *Acta Ophthalmol* 2008: **6**: 215-218.
13. Schmack IOP, Dowson DG, Mc Carey BE, Waring GO III, Grossniklaus HE. Cohesive tensile strength of human LASIK wounds with histologic, ultra structural and clinical correlations. *J Refract Surg* 2005; **21**: 433-445.
14. Comaish IF, Lawless MA. Progressive post-LASIK keratectasia; biomechanical instability or chronic disease process? *J cataract Refract surg* 2002; **28**: 2206-2213.

15. Soergel F, Jean B, Seiler T, Bende T, Mueke S, Pechhold W. Dynamic mechanical spectroscopy of the cornea for measurement of its viscoelastic properties in vitro. *Ger J Ophthalmol* 1995; **4**: 151-158.
16. Roberts C. The cornea is not a piece of plastic. *J Refract Surg* 2000; **16**: 407-413.
17. Shah S, Laiquzzaman M, Cunliffe I, Mantry S. The use of the reichert ocular response analyzer to establish the relationship between ocular hysteresis, corneal resistance factor and central corneal thickness in normal eyes. *Contact lens & Anterior Eye* 2006; **29**: 257-262.
18. Qazi MA, Sanderson JP, Mahmoud AM, Yoon EY, Roberts CJ. Postoperative changes in intraocular pressure and corneal biomechanical metrics, LASIK versus LASEK. *J Cataract Refract Surg* 2009; **35**: 1774-1788.