

Stereoacuity after LASIK

Razmjoo H, MD; Akhlaghi MR, MD; Dehghani AR, MD; Peyman AR, MD; Sari Mohamadli M, MD; Ghatreh-Samani H, MD

Purpose: To evaluate the effect of laser in situ keratomileusis (LASIK) on stereoacuity (SA).

Methods: In this prospective study, 200 patients scheduled for LASIK were evaluated for SA preoperatively and one week and one and three months postoperatively by Random Dot test. Patients with preoperative SA worse than 480 sec/arc were excluded.

Results: Patients included 138 female (69%) and 62 male (31%) subjects. Spherical equivalent was between -0.5 and -12.0 D. Mean preoperative SA was 124.80 ± 124.64 (range 480-15) sec/arc which deteriorated to 138.30 ± 126.48 sec/arc one week after surgery ($P=0.158$) and improved to 111.30 ± 112.15 sec/arc ($P=0.002$) one month and 103.65 ± 112.20 sec/arc ($P=0.001$) three months postoperatively. Patients with anisometropia had lower SA. Eventually, SA increased in 5 non-amblyopic anisotropic patients. Overall, stereoacuity decreased in 9.5%, increased in 32.5% and remained unchanged in 58% of patients ($P=0.007$).

Conclusion: Despite the overall improvement in mean SA after LASIK, a considerable number of patients experienced decreased SA. It seems that anisotropic patients without amblyopia have a higher chance for improvement in SA.

- Bina J Ophthalmol 2007; 12 (4): 480-484.

ارزیابی حدت دید سه بعدی پس از عمل لیزیک

دکتر حسن رزمجو^۱، دکتر محمدرضا اخلاقی^۲، دکتر علیرضا دهقانی^۳، دکتر علیرضا پیمان^۴، دکتر محمد ساری محمدلی^۴ و دکتر هومن قطره سامانی^۴

هدف: بررسی اثرات عمل جراحی لیزیک (laser in situ keratomileusis) بر حدت دید سه بعدی (stereoacuity).
روش پژوهش: در این تحقیق، ۲۰۰ بیمار بعد از عمل جراحی مورد بررسی قرار گرفتند. حدت بینایی دید سه بعدی بیماران قبل و یک هفته، یک ماه و سه ماه پس از عمل به وسیله آزمون Randot (Random Dot Stereoacuity Test) اندازه گیری شد. بیمارانی که حدت دید سه بعدی آنها ضعیف تر از 480 sec/arc بود؛ وارد مطالعه نشدند.
یافته‌ها: بیماران شامل ۱۳۸ زن و ۶۲ مرد بودند. معادل کروی قبل از عمل $0.5-$ تا $12-$ دیوپتر بود. میانگین حدت دید سه بعدی قبل از عمل $124.80 \pm 124.64 \text{ sec/arc}$ بود (دامنه $15-480$). کمترین میزان حدت دید سه بعدی مربوط به بیماران دچار آنیزومتروپی بود. میانگین حدت دید سه بعدی یک هفته بعد از عمل به $138.30 \pm 126.48 \text{ sec/arc}$ کاهش یافت ($P=0.158$) و یک ماه پس از عمل به $111.30 \pm 112.15 \text{ sec/arc}$ ($P=0.002$) و سه ماه پس از عمل به $103.65 \pm 112.20 \text{ sec/arc}$ ($P=0.001$) افزایش پیدا کرد. یازده بیمار (۵٫۵ درصد) دچار آنیزومتروپی با اختلاف بیش از ۲ دیوپتر در عیب انکساری دو چشم بودند که ۴ نفر از آنها دچار درجاتی از تنبلی چشم نیز بودند. در ۵ بیمار آنیزومتروپی که دچار تنبلی چشم نبودند؛ حدت دید سه بعدی افزایش یافت. در نهایت، حدت دید سه بعدی در ۹٫۵ درصد بیماران کاهش و در ۳۲٫۵ درصد افزایش یافت و در ۵۸ درصد نیز تغییر نکرد ($P=0.007$).
نتیجه گیری: اگرچه میانگین حدت دید سه بعدی پس از عمل لیزیک ممکن است افزایش یابد ولی در درصد قابل توجهی

از بیماران این عملکرد بینایی کاهش پیدا می کند. به نظر می رسد که احتمال افزایش حدت دید سه بعدی در بیماران آنیزومترپ بدون تنبلی چشم بیش تر باشد.

• مجله چشم پزشکی بینا ۱۳۸۶؛ دوره ۱۲، شماره ۴: ۴۸۴-۴۸۰.

• پاسخ گو: دکتر حسن رزمجو (e-mail: razmju@med.mui.ac.ir)

تاریخ دریافت مقاله: ۳۰ دی ۱۳۸۵

تاریخ تایید مقاله: ۳۰ خرداد ۱۳۸۶

۱- استاد- چشم پزشکی- دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

۲- استادیار- چشم پزشکی- دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

۳- چشم پزشکی- دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

۴- دستیار- چشم پزشکی- دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

اصفهان- بیمارستان فیض- مرکز تحقیقات چشم

مقدمه

(magnification) عینک می شود و از جنبه نظری می توان احتمال داد که این تغییرات بتوانند بر مقدار نابرابری تصاویر دو چشم اثر بگذارند. از طرف دیگر، عمل لیزیک می تواند بر جنبه های دیگر عملکرد بینایی که با حدت دید سه بعدی مرتبط هستند نیز اثر بگذارد. در تحقیقات متعدد، اثر عمل لیزیک بر روی تغییر حساسیت کنتراست مورد بررسی قرار گرفته است که نتایج مختلفی داشته و بعضاً متناقض بوده اند^{۱-۶}. این در حالی است که درک کنتراست با دید سه بعدی، رابطه مستقیم دارد^۷. هم چنین، جراحی رفرکتیو موفق می تواند به میزان زیادی باعث حذف آنیزوکونیا شود و ثابت شده است که اگر آنیزوکونیا از حد خاصی تجاوز کند؛ باعث کاهش حدت دید سه بعدی می شود. از طرفی استفاده از عینک های تیره باعث کاهش حدت دید سه بعدی به میزانی به مراتب بیش از کاهش حدت بینایی می گردد^۷ و این سوال را مطرح می کند که کدورت های مختصری که ممکن است در بی جراحی های رفرکتیو قرنیه ایجاد شوند؛ چه تاثیری می توانند بر حدت دید سه بعدی بگذارند. این مطالعه به منظور ارزیابی تغییرات حدت دید سه بعدی بعد از جراحی لیزیک انجام شده است.

روش پژوهش

این مطالعه به صورت آینده نگر بر روی ۲۰۰ بیمار نزدیک بین کاندید جراحی لیزیک انجام شد. معیارهای ورود به مطالعه شامل نزدیک بینی تا ۱۲- دیوپتر و داوطلب بودن برای جراحی رفرکتیو چشم بودند. معیارهای خروج از مطالعه عبارت بودند از موارد منع جراحی رفرکتیو، بیماران تک چشمی و

عملکرد بینایی چشم دارای جنبه های مختلفی است که از میان جنبه های غیرعینی (subjective) آن می توان به حدت بینایی، حساسیت کنتراست، دید رنگ، میدان بینایی و درک عمق اشاره نمود. یکی از جنبه های مهم درک بینایی، دید سه بعدی (stereopsis) است که برخلاف جنبه های دیگر بینایی، تنها زمانی ایجاد می شود که همکاری دوچشمی وجود داشته باشد. دید سه بعدی، عبارت است از درک یک هدف بینایی در فضای سه بعدی و در واقع، یک پاسخ به تحریک نابرابر (disparate stimulation) عناصر شبکیه دو چشم است و همکاری دوچشمی باعث ایجاد یک کیفیت تازه در عملکرد بینایی می گردد. در واقع دید سه بعدی، عالی ترین همکاری دوچشمی است که اندازه گیری آن از لحاظ تشخیص برخی عیوب کار دوچشمی و پی گیری نتایج درمان غیر جراحی بیماران، دارای ارزش است. آزمون های بررسی دید دوچشمی در کودکان و نیز استخدام در برخی مشاغل حساس مانند خلبانی و یا جراحی کاربرد دارند. دید سه بعدی زمانی ایجاد می گردد که بین تصاویر عرضه شده از یک شی به دو چشم، مقداری نابرابری (disparity) وجود داشته باشد ولی این نابرابری آن قدر نباشد که موجب دوبینی گردد. برای هر فرد، یک حداقل نابرابری وجود دارد که می تواند موجب دید سه بعدی شود و این حداقل مقدراً را حدت دید سه بعدی (stereoacuity) می گویند^۱.

اعمال جراحی رفرکتیو قرنیه به ویژه لیزیک، امروزه بسیار مورد توجه قرار گرفته اند. جراحی رفرکتیو قرنیه از یک طرف موجب حذف اثرات کوچک نمایی (minification)، و بزرگ نمایی

از عمل به $112/15 \pm 111/30$ sec/arc ($P=0/002$) و سه ماه پس از عمل به $112/20 \pm 103/65$ sec/arc ($P<0/001$) نسبت به قبل از عمل افزایش یافت. یازده بیمار، آنیزمتریوپسی با اختلاف بیش از ۲ دیوپتر در عیب انکساری چشم‌ها داشتند که میانگین حدت دید سه‌بعدی قبل از عمل در این گروه $273/1 \pm 248/9$ sec/arc بود. از این گروه، ۴ نفر درجاتی از تنبلی چشم داشتند. در افراد بدون تنبلی چشم، حدت دید سه‌بعدی در ۵ نفر افزایش یافت و در ۲ نفر تغییری نکرد.

توزیع فراوانی بیماران براساس حدت دید سه‌بعدی قبل و بعد از عمل در جدول (۱) آمده است. مقایسه یک‌به‌یک بیماران نشان داد که حدت دید سه‌بعدی حداقل سه ماه پس از عمل، در ۱۹ بیمار (۹/۵ درصد) کاهش و در ۶۵ بیمار (۳۲/۵ درصد) افزایش یافت و در ۱۱۶ نفر (۵۸ درصد) نیز تغییری پیدا نکرد ($P=0/007$). حدت دید سه‌بعدی قبل و سه ماه پس از عمل، بین زنان و مردان تفاوت معنی‌داری نداشت. کم‌ترین میزان تغییر در دید سه‌بعدی، در بیماران بالای ۳۶ سال دیده شد.

جدول ۱- توزیع فراوانی ۲۰۰ بیمار براساس حدت دید سه‌بعدی

دید سه‌بعدی (sec/arc)	قبل و فواصل بعد از عمل		
	تعداد (درصد)		
	قبل	یک هفته بعد	یک ماه بعد
≤ 15	۱ (۰/۵)	۰	۱ (۰/۵)
۱۶-۳۰	۴۰ (۲۰)	۲۴ (۱۲)	۴۵ (۲۲/۵)
۳۱-۶۰	۷۰ (۳۵)	۶۳ (۳۱/۵)	۶۸ (۳۴)
۶۱-۱۲۰	۵۱ (۲۵/۵)	۷۳ (۳۶/۵)	۵۸ (۲۹)
۱۲۱-۲۴۰	۲۲ (۱۱)	۲۰ (۱۰)	۱۵ (۷/۵)
۲۴۱-۴۸۰	۱۶ (۸)	۲۰ (۱۰)	۱۳ (۶/۵)

• آزمون مربع کای، $P=0/007$

بحث

دید سه‌بعدی از مهم‌ترین بخش‌های عملکرد دید دوچشمی است. اگرچه اندازه‌گیری حدت دید سه‌بعدی از بسیاری از آزمون‌های دیگر راحت‌تر است و به تجهیزات کمی نیازمند است ولی در جراحی‌های رفرکتیو قرنیه، چندان مورد توجه واقع نمی‌شود؛ چرا که مقیاس موفقیت و عدم موفقیت این جراحی‌ها،

غیرقابل اندازه‌گیری بودن حدت دید سه‌بعدی به وسیله آزمون Randot (یعنی حدت دید سه‌بعدی ضعیف‌تر از ۴۸۰ sec/arc). نمونه‌گیری به روش آسان انجام شد. افراد واجد شرایط، تحت معاینات چشم‌پزشکی شامل اتورفرکتومتری سیکلوپلژیک، تعیین بهترین دید اصلاح‌شده (BCVA) و معاینه با اسلیت‌لمپ قرار گرفتند. به بیماران قبل از عمل لیزیک در مورد دید سه‌بعدی و نحوه اندازه‌گیری آن توضیحاتی داده شد. حدت دید سه‌بعدی بیماران با استفاده از آزمون Randot (Random Dot Stereoacuity Test) اندازه‌گیری گردید. جهت کاهش اثر یادگیری در مورد آزمون Randot، در معاینه اول سعی شد با آموزش گروهی، افراد آشنایی اولیه با آزمون پیدا کنند و سپس زمان کافی در اختیار آنان قرار داده شد تا کاملاً با نحوه انجام آن آشنا گردند و پس از آن، حدت دید سه‌بعدی اندازه‌گیری شد. یک هفته، یک ماه و سه ماه پس از عمل نیز این آزمون همراه با سایر معاینات تکرار شدند. همه بیماران توسط یک جراح (ح.ر.) تحت عمل لیزیک قرار گرفتند و معاینات قبل و بعد از عمل توسط یک چشم‌پزشک دیگر (ا.م.) انجام شدند.

از آن‌جا که مقادیر عددی به دست آمده از آزمون Randot به صورت غیرخطی تغییر می‌کنند و با توجه به این که آزمون Kolmogorov-Smirnov، فرض نرمال بودن داده‌ها را رد کرد؛ جهت تحلیل آماری و مقایسه بین داده‌ها از آزمون ناپارامتری ویلکاکسون در سطح معنی‌داری $P<0/05$ استفاده شد.

یافته‌ها

مطالعه بر روی ۳۹۶ چشم از ۲۰۰ نفر انجام شد که ۱۹۶ نفر به صورت دوطرفه و ۴ نفر به صورت یک‌طرفه تحت لیزیک قرار گرفتند. بیماران شامل ۱۳۸ زن (۶۹ درصد) و ۶۲ مرد (۳۱ درصد) با میانگین سنی $26 \pm 6/3$ سال (۴۵-۱۸ سال) بودند.

میانگین معادل کروی (spherical equivalent) عیب انکساری بیماران برابر $2/3 \pm 4/55$ - دیوپتر (۰/۵- تا $-12/00$ - دیوپتر) بود. میانگین حدت دید سه‌بعدی قبل از عمل $124/80 \pm 124/64$ sec/arc بود. میانگین حدت دید سه‌بعدی بیماران یک هفته پس از لیزیک به $138/30 \pm 126/484$ sec/arc کاهش یافت ($P=0/158$) ولی یک ماه پس

مورد آخر، توضیح دهنده علت کاهش دید سه بعدی پس از ایجاد دید تک چشمی به روش جراحی قرنیه است^{۱۴-۱۶}. از طرف دیگر، حذف آنیزومتروپی، حذف اثرات کوچک‌نمایی و نیز منشوری عینک و نیز بهبود دید اصلاح‌نشده (UCVA) و BCVA^{۱۷،۱۸} ممکن است باعث تغییرات مثبت در حدت دید سه بعدی گردند.

در مطالعه حاضر، بیماران آنیزومتروپ، قبل از عمل، دید سه بعدی کم‌تری داشتند که در تحقیقات مشابه نیز همین طور بوده است^{۱۹}. از ۷ بیمار آنیزومتروپ که تنبلی چشم نداشتند؛ حدت دید سه بعدی ۵ نفر در ماه سوم افزایش پیدا کرد، در ۲ نفر تغییری نکرد. این یافته مشابه نتایج به دست آمده در مطالعه Liu^{۲۰} و همکاران می‌باشد. به طور کلی در ۳۲/۵ درصد بیماران پس از عمل جراحی حدت دید سه بعدی افزایش یافت و در ۹/۵ درصد نیز شاهد کاهش دید سه بعدی بودیم ولی در کل، میانگین دید سه بعدی بیماران افزایش پیدا کرد. مطالعه دیگری که حدت دید سه بعدی را قبل و پس از عمل رفراکتیو قرنیه (با هدف ایجاد امتریوپی در دو چشم) مقایسه کرده باشد؛ یافت نشد. کاهش حدت دید سه بعدی می‌تواند ناشی از موارد ذکر شده در مطالعه Godts^{۲۱} و نیز ناشی از کاهش UCVA، ایجاد اعوجاج‌های درجه پایین (lower order aberration) و ایجاد کدورت قرنیه باشد. علت افزایش حدت دید سه بعدی را می‌توان به حذف اثرات عینک و نیز افزایش کیفیت دید هر چشم و نیز حذف آنیزومتروپی بیمار و حتی اثر یادگیری نسبت داد.

در مطالعه ما ارتباط بین حدت بینایی و حدت دید سه بعدی از اهداف اولیه طرح نبوده و در واقع هدف، ارزیابی اولیه تغییر در دید سه بعدی به عنوان بارزترین عملکرد دید دوچشمی بوده است. لذا توصیه می‌شود که مطالعاتی جهت بررسی رابطه بین تغییرات حدت بینایی، حساسیت کنتراست و اعوجاج قرنیه با حدت دید سه بعدی صورت پذیرد.

بررسی وضعیت بینایی به صورت تک‌چشمی است. مطالعاتی که حدت دید سه بعدی را پس از عمل رفراکتیو قرنیه مورد توجه قرار داده‌اند؛ جز در موارد ایجاد دید تک‌چشمی (mono vision)، بسیار کم و اغلب به صورت گزارش موردی بوده‌اند. مطالعات نشان داده‌اند که عمل جراحی رفراکتیو قرنیه می‌تواند موجب ایجاد دوبینی و حتی استرابیسم گردد. Marmer^{۲۲} بیماری را با سابقه جراحی استرابیسم گزارش کرد که پس از انجام عمل کراتوتومی شعاعی (RK) دچار ازوتروپی شد. Mandava و همکاران^{۲۳} دوبینی پس از عمل کراتکتومی فوتورفاکتیو (PRK) را در یک بیمار با ازوتروپی جبران‌شده گزارش نمودند. هم‌چنین Holland و همکاران^{۲۴} یک مورد دوبینی دایم را پس از عمل لیزیک در یک بیمار دچار نزدیک‌بینی شدید گزارش نمودند و بالاخره Yap و Kowal^{۲۵}، بیماری با ازوفوریای قبل از عمل را معرفی نمودند که پس از عمل لیزیک دچار دوبینی عمودی شده بود. در مقابل در پژوهشی که توسط Liu و همکاران^{۲۶} انجام شد؛ مشخص گردید که حذف آنیزومتروپی بیش از ۲/۵ دیوپتر باعث بهبود دید سه بعدی و دید دوچشمی می‌گردد ولی میانگین حدت دید سه بعدی در بیماران با آنیزومتروپی کم‌تر از ۲/۵ دیوپتر، قبل و بعد از عمل تفاوت معنی‌داری نداشت.

در مطالعه Godts و همکاران^{۲۱}، پنج بیمار که پس از عمل جراحی رفراکتیو قرنیه دچار دوبینی و کاهش حدت دید سه بعدی شده بودند؛ مورد بررسی قرار گرفتند. در آن مطالعه، تغییر و حذف اثر منشوری عینک، کم‌اصلاحی (under-correction) در چشم غالب بیمار که موجب حذف اثر غلبه (dominance) می‌شود، نامرکزی بودن (decentration) ناحیه حذف‌شده و در نتیجه تغییر در زاویه فوریای و نیز ایجاد آنیزومتروپی و تغییر در محل نودال پوینت، از عوامل ایجاد دوبینی و یا تغییر در میزان حدت دید سه بعدی بیان شدند که

منابع

- 1- Donate D, Denis P, Burillon C. Prospective study of contrast sensitivity and visual effects after LASIK. *J Fr Ophthalmol* 2005;28:1070-1075.
- 2- Sugar A, Rapuano CJ, Culbertson WW, Huang D, Varley GA, Agapitos PJ, et al. Laser in situ keratomileusis for myopia and astigmatism: safety and efficacy: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology* 2002;109:175-187.
- 3- Mutyala S, McDonald MB, Scheinblum KA, Ostrick MD, Brint SF, Thompson H. Contrast sensitivity evaluation after laser in situ keratomileusis. *Ophthalmology* 2000;107:1864-

- 1867.
- 4- Nakamura K, Bissen-Miyajima H, Toda I, Hori Y, Tsubota K. Effect of Laser in situ keratomileusis correction on contrast visual acuity. *J Cataract Refract Surg* 2001;27:357-361.
 - 5- Montes-Mico R, Alio JL, Munoz G. Contrast sensitivity and spatial-frequency spectrum after refractive surgery. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:1650-1651.
 - 6- Hoffman RS, Packer M, Fine IH. Contrast sensitivity and laser in situ keratomileusis. *Int Ophthalmol Clin* 2003;43:93-100.
 - 7- Westheimer G. Seeing depth with two eyes: stereopsis. *Proc Biol Sci* 1994;257:205-214.
 - 8- Marmer RH. Ocular deviation induced by radial keratotomy. *Ann Ophthalmol* 1987;19:451-452. Erratum in: *Ann Ophthalmol* 1988;20:60.
 - 9- Mandava N, Donnenfeld ED, Owens PL, Kelly SE, Haight DH. Ocular deviation following excimer laser photorefractive keratectomy. *J Cataract Refract Surg* 1996;22:504-505.
 - 10- Holland D, Amm M, de Decker W. Persisting diplopia after bilateral laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 2000;26:1555-1557.
 - 11- Yap EY, Kowal L. Diplopia as a complication of laser in situ keratomileusis surgery. *Clin Exp Ophthalmol* 2001;29:268-271.
 - 12- Godts D, Tassignon MJ, Gobin L. Binocular vision impairment after refractive surgery. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:101-109.
 - 13- Liu S, Zhang P, Wu X, Hu S, Tan X. Clinical analysis of binocular anisei konia after laser in situ keratomileusis on myopic patients. 2003;19:107-109.
 - 14- Brooks SE, Johnson D, Fischer N. Anisometropia and binocularity. *Ophthalmology* 1996;103:1139-1143.
 - 15- Wright KW, Guemes A, Kapadia MS, Wilson SE. Binocular function and patient satisfaction after monovision induced by myopic photorefractive keratectomy. *J Cataract Refract Surg* 1999;25:177-182.
 - 16- Jain S, Arora J, Azar DT. Success of monovision in presbyopes: review of the literature and potential applications to refractive surgery. *Surv Ophthalmol* 1996;40:491-499.
 - 17- Guell JL, Vazquez M, Gris O. Adjustable refractive surgery: 6-mm Artisan lens plus laser in situ keratomileusis for the correction of high myopia. *Ophthalmology* 2001;108:945-952.
 - 18- American Academy of Ophthalmology. Photoablation. In: Basic and clinical science course: refractive surgery. Sanfrancisco: The Academy; 2004-2005: 87-135.
 - 19- Kirwan C, O'keefe M. Stereopsis in refractive surgery. *Am J Ophthalmol* 2006;142:218-222.