

Effect of Age on Stereopsis

Mahjoob M, MSc*; Heravian J, PhD; Ansari H, MSc; Momeni-Moghadam H, MSc; Poudineh M, MSc;
Mahjoob F, MD

Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran
*Corresponding author: mahjoob_opt@yahoo.com

Purpose: To evaluate the effect of age on stereopsis.

Methods: We evaluated stereoacuity using TNO and titmus test after full correction of refractive errors in 87 randomly selected subjects aged 5-80 years.

Results: There was a significant relationship between stereopsis and age such that stereoacuity increased with aging (ANOVA, $P < 0.001$).

Conclusion: Stereopsis decreases with aging and therefore age of the patient should be considered in this regard.

Key words: Stereopsis, Titmus, TNO, Age

• Bina J Ophthalmol 2011; 16 (4): 297-301.

Received: 29 June 2010

Accepted: 19 January 2011

تغییرات سنی میزان استریوپسیس

منیره محجوب^۱، دکتر جواد هرویانی^۲، حسین انصاری^۳، حامد مومنی مقدم^۱، مسعود پودینه^۴ و دکتر فاطمه محجوب^۵

هدف: تعیین تغییرات میزان حدت استریوپسیس با افزایش سن.

روش پژوهش: در ۸۷ بیمار با دامنه سنی ۵ تا ۸۰ سال که به طور تصادفی انتخاب شدند؛ پس از اصلاح کامل عیوب انکساری، استریوپسیس با تست تیتموس و TNO مورد ارزیابی قرار گرفت.

یافته‌ها: ارتباط معنی‌داری بین استریوپسیس و سن وجود داشت به طوری که با افزایش سن، حدت استریوپسیس افزایش می‌یافت ($P < 0.001$ و ANOVA). آزمون t زوج نیز تفاوت معنی‌داری را بین اندازه حدت استریوپسیس براساس تست تیتموس و TNO نشان داد ($P = 0.005$).

نتیجه‌گیری: سن عامل مهمی در استریوپسیس است به طوری که با افزایش سن استریوپسیس کاهش می‌یابد.

• مجله چشم‌پزشکی بینا ۱۳۹۰؛ دوره ۱۶، شماره ۴: ۳۰۱-۲۹۷.

• پاسخ‌گو: منیره محجوب (e-mail: mahjoob_opt@yahoo.com)

دریافت مقاله: ۸ تیر ۱۳۸۹

تایید مقاله: ۲۹ دی ۱۳۸۹

۱- کارشناس ارشد اپتومتری- هیات علمی گروه اپتومتری زاهدان- عضو مرکز ارتقا و سلامت دانشگاه علوم پزشکی زاهدان

۲- دانشیار- دکترای اپتومتری- گروه اپتومتری دانشگاه علوم پزشکی مشهد

۳- کارشناس ارشد اپیدمیولوژی، هیات علمی گروه آمار زاهدان، عضو مرکز ارتقا و سلامت دانشگاه علوم پزشکی زاهدان

۴- کارشناس اپتومتری

۵- پزشک عمومی

📍 زاهدان- دانشگاه علوم پزشکی زاهدان- گروه اپتومتری

نقطه که به فاصله خیلی کمی از لحاظ عمق کنار هم قرار گرفته‌اند. همه ما قادر به تشخیص موقعیت‌های اجسام نسبت به

مقدمه

استریوپسیس عبارت است از توانایی تشخیص موقعیت دو

استریوگرام‌های خطی به علت جابه‌جایی آشکار لترال ظاهر گردند و حتی در غیاب دید دوچشمی، تصاویر به صورت برجسته دیده شوند.^۲

افزایش سن به عنوان یک عامل تداخلی باعث تغییر در بسیاری از عملکردهای بینایی می‌شود. در بسیاری از تحقیقات به بررسی اثر سن بر روی مولفه‌های مختلف بینایی پرداخته‌اند.^۵ Garnham^۶ اثر سن را بر روی دید دوچشمی مورد ارزیابی قرار داد. او در این بررسی استریوپسیس را با TNO ارزیابی نمود و نشان داد که با افزایش سن، استریوپسیس کاهش می‌یابد. Brown^۷ یک کاهش جزئی در استریوپسیس را با افزایش سن مشاهده نمود که البته این اثر از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. ما در این پژوهش به بررسی تغییرات میزان استریوپسیس با سن و مقایسه آزمون تیتموس و TNO پرداخته‌ایم.

روش پژوهش

در این پژوهش، ۸۷ بیمار با دامنه سنی ۵ تا ۸۰ سال از بین مراجعه‌کنندگان به بیمارستان چشم‌پزشکی الزهرا (زاهدان) به روش نمونه‌گیری تصادفی انتخاب شدند. ابتدا معاینات کامل چشمی نظیر افتالموسکوپ و معاینه با اسلیت‌لمپ انجام شد و بیمارانی که دارای پاتولوژی چشمی بودند از مطالعه حذف شدند. سپس عیوب انکساری آن‌ها به روش آبجکتیو با رتینوسکوپ و ساجکتیو با تریال فریم و جعبه لنز به طور کامل اصلاح شد. هم‌چنین برای افرادی که در سن پیرچشمی قرار داشتند؛ اصلاح اضافی (addition) مناسب برای فاصله ۴۰ سانتی‌متری تجویز گردید. تنها بیمارانی که پس از اصلاح عیب انکساری دارای دید ۲۰/۲۰ و ۲۰/۲۵ بودند وارد مطالعه شدند. در پایان، معاینات دید دوچشمی شامل کاور تست برای بررسی انحرافات چشمی و آزمون باگولونی برای بررسی ساپرس انجام شد و بیمارانی که دارای انحراف چشمی و یا ساپرس بودند از مطالعه حذف شدند. سپس با آزمون تیتموس و TNO دید عمق افراد مورد ارزیابی قرار گرفت.

برای انجام آزمون تیتموس، بیماران عینک پولاریزه را به چشم می‌زدند، کتابچه در فاصله ۴۰ سانتی‌متری قرار می‌گرفت و سر بیمار کامل مستقیم بود. برای آزمون TNO بیماران عینک آناگلیف را به چشم می‌زدند و در فاصله ۴۰ سانتی‌متری این آزمون انجام می‌شد. شرایط اتاق از لحاظ نور برای همه بیماران استاندارد بود. داده‌ها توسط نرم افزار SPSS و آزمون‌های ANOVA و t مستقل و زوج آنالیز شدند.

خودمان و نیز رابطه آن‌ها با هم حتی با بستن یک چشم هستیم. عواملی که سبب می‌شوند با یک چشم هم دید عمق تفسیر شود، عوامل مونوکولار (monocular) نامیده می‌شوند.^۱

بزرگترین مزیت دید دوچشمی نسبت به تک‌چشمی این است که عمق را با دقت بیش‌تری درک می‌کنیم. زیرا با دو چشم، استریوپسیس به دست می‌آید. استریوپسیس توانایی ما را در درک عمق به شدت افزایش می‌دهد. استریوپسیس ترکیبی از اطلاعات دو چشم برای به دست آوردن دید سه‌بعدی از جهان اطراف است. استریوپسیس اغلب زمانی رخ می‌دهد که تصاویر در یک چشم در نقاط ناهماهنگ شبکه‌ای در منطقه فیوژنال پانوم تشکیل شوند.^۲ منطقه فیوژنال پانوم منطقه‌ای در شبکه یک چشم است که هر نقطه‌ای روی این منطقه با یک نقطه در شبکه چشم دیگر فیوز خواهد شد و در واقع اجازه فیوز شدن نقاط دیسپارت را می‌دهد. قشر بینایی، با نورون‌های اختصاصی که دارد به صورت مستقیم می‌تواند مقدار دیسپاریتی را تشخیص دهد.^۳

دستگاه بینایی انسان به تفاوت‌ها در عمق، بسیار حساس است. حدت استریوپسیس (stereoacuity) عبارت از کم‌ترین عمقی است که ما می‌توانیم ببینیم و در واقع یک آستانه تشخیص عمق است. حدت استریوپسیس مانند تیزبینی ورنیه (Vernier acuity)، همان آستانه جابه‌جایی است که عبارت از توانایی تشخیص جابه‌جا شدن دو خط خیلی ظریف می‌باشد که در راستای هم قرار گرفته‌اند ولی به مقدار جزئی جابه‌جا شده‌اند.^۳ حدت استریوپسیس نیز مانند حدت ورنیه نوعی هایپراکوییتی (hyperacuity) است.^۴

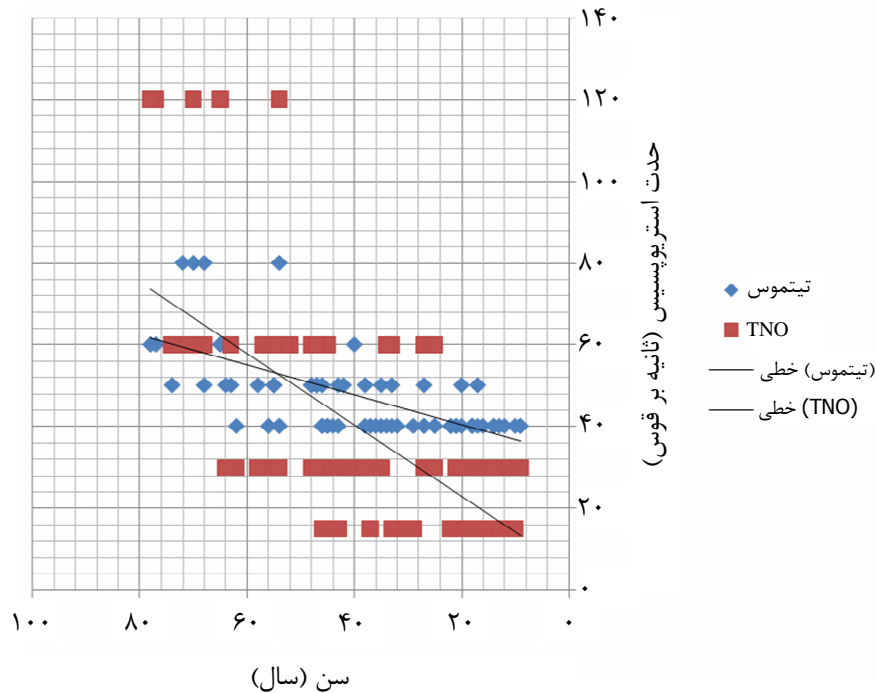
در آزمون‌های استریوپسیس معمولاً از وکتوگرام‌ها استفاده می‌شود. برای مثال آزمون Titmus شامل چند نوع استریوگرام خطی است که جزو آزمون‌های دیسپاریتی موضعی طبقه‌بندی می‌شود. استریوگرام‌های رندوم دات نوع دیگری از آزمون استریوپسیس هستند. این نوع آزمون‌ها، استریوپسیس گلوبال نام دارند. دید واضح در استریوگرام‌های رندوم دات نیاز به فرآیند پیچیده‌تری دارد که شامل هر دو استریوپسیس لوکال و گلوبال می‌شود. درک عمق در استریوگرام‌های رندوم دات نیاز به زمان بیش‌تری دارد. تست TNO که از آناگلیف سبز و قرمز استفاده می‌کند شامل استریوگرام‌های رندوم دات نیز می‌باشد.^۴

گاهی اوقات بیمارانی یافت می‌شوند که استریوگرام‌های خطی را می‌بینند ولی قادر به تشخیص رندوم دات نیستند زیرا استریوپسیس گلوبال، شکل بالاتر و سخت‌تری از استریوپسیس است و آسان‌تر از استریوپسیس موضعی در بیماران با اختلالات چشمی آسیب می‌بیند. به علاوه، عوامل تک‌چشمی می‌توانند در

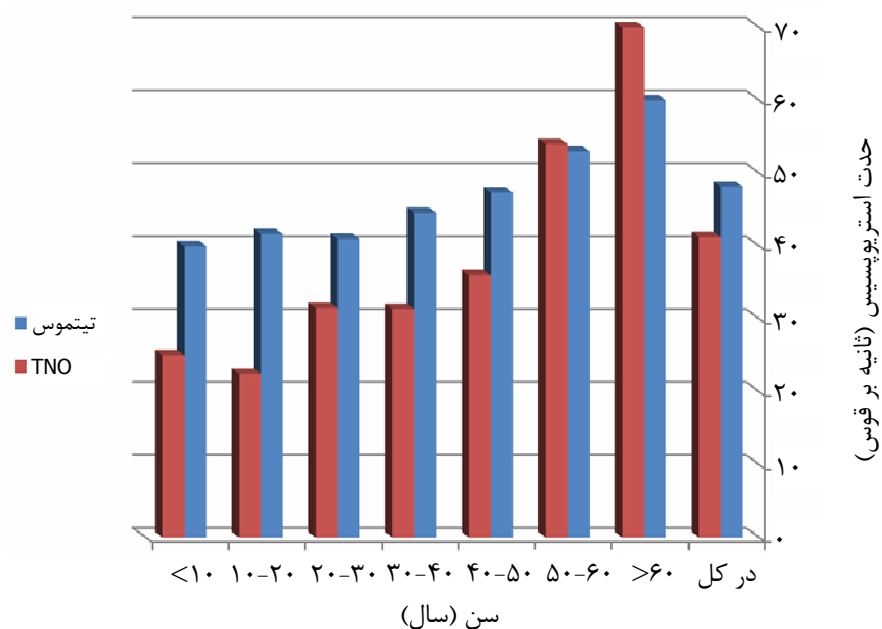
(۲) میانگین استروپیسیس را براساس دو آزمون تیموس و TNO در گروه‌های سنی مختلف نشان می‌دهد. آزمون ANOVA تفاوت معنی‌داری را در میانگین استروپیسیس در گروه‌های سنی مختلف با دو آزمون تیموس و TNO نشان داد ($P < 0.001$).

یافته‌ها

آزمون همبستگی پیرسون نشان داد که ارتباط معنی‌داری بین سن و حدت استروپیسیس براساس آزمون تیموس و TNO وجود دارد (تیموس: $R = 0.653$, $P < 0.001$ و TNO: $R = 0.629$, $P < 0.001$). این ارتباط در نمودار (۱) نشان داده شده است. نمودار



نمودار ۱- پراکنش حدت استروپیسیس براساس سن



نمودار ۲- میانگین حدت استروپیسیس براساس آزمون‌های تیموس و TNO در گروه‌های سنی مختلف

هم‌چنین دریافتند که ضعف استریوپسیس یک یافته عادی در غیاب سایر نقص‌های چشمی است.

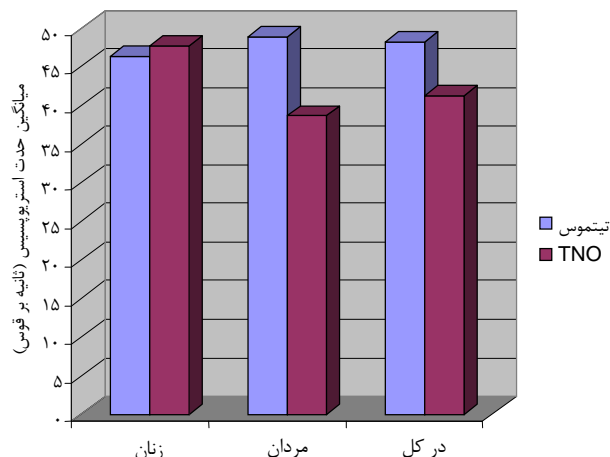
در پژوهش دیگری که Norman و همکاران^۹ در افراد ۱۸ تا ۸۳ سال انجام دادند؛ کاهش حدت استریوپسیس با افزایش سن دیده شد. این رابطه، به ویژه زمانی که سیستم استریوسکوپیک درگیر عوامل محرک گوناگون می‌شود بیش‌تر مورد توجه قرار می‌گیرد و به صورت کاهش میزان درک عمق دیده می‌شود. در مطالعه دیگری که توسط Taroyan و همکاران^{۱۰} به وسیله آزمون VEP (visual evoked potential) انجام شد، تغییرات نسبتاً محسوسی در فعالیت‌های مغزی با افزایش سن گزارش شد؛ تغییرات گسترده‌ای که شرایط مختلف بینایی از جمله استریوپسیس را تحت تاثیر قرار می‌دهد به گونه‌ای که با افزایش سن، کاهش معنی‌داری در استریوپسیس رخ می‌دهد.

از طرف دیگر Green^{۱۱} در پژوهشی که بر روی دو گروه سنی جوان (میانگین سنی ۱۹/۵ سال) و سالمند (میانگین سنی ۶۸/۴ سال) انجام داد نشان داد که اثر سن بر روی استریوپسیس به لحاظ آماری با اهمیت نیست. Yekta و همکاران^{۱۲} نیز در بررسی اثر سن بر دید دوچشمی در ۱۸۷ بیمار با دامنه سنی ۱۰ تا ۶۵ سال، تفاوت محسوسی را در کاهش استریوپسیس با افزایش سن با تست TNO مشاهده نکرده‌اند. این تفاوت در نتایج این دو تحقیق ممکن است به علت تفاوت در روش اجرا، نوع آزمون و یا تفاوت‌های فردی در جمعیت‌ها باشد.

در مطالعه حاضر تفاوت معنی‌داری بین دو جنس از نظر استریوپسیس براساس هیچ یک از آزمون‌ها دیده نشد. پژوهش‌های دیگر نیز نتایج مشابهی را نشان دادند. Hofsetter^{۱۳} در مطالعه‌ای بر روی ۲۴۲ نفر با دامنه سنی ۱۸ تا ۴۶ سال و دید نرمال نشان داد که استریوپسیس بین دو جنس تفاوت معنی‌داری ندارد ولی در هر دو جنس با افزایش سن، به صورت محسوسی کاهش می‌یابد.

یافته‌های ما هم‌چنین نشان دادند که بین میانگین حدت استریوپسیس براساس دو نوع آزمون تیتاموس و TNO تفاوت معنی‌داری وجود دارد. به طوری که میانگین حدت استریوپسیس در گروه سنی زیر ۱۰ سال براساس آزمون تیتاموس ۴۰ ثانیه بر قوس و با آزمون TNO ۲۵ ثانیه بر قوس و در گروه سنی بالای ۶۰ سال به ترتیب ۶۰ و ۷۰ ثانیه بر قوس بود. این یافته‌ها نشان می‌دهند که کاهش استریوپسیس با افزایش سن براساس آزمون TNO بیش‌تر است. در تحقیقی که Garnham^{۱۴} انجام داد نیز کاهش استریوپسیس با افزایش سن به نوع آزمون بستگی داشت به گونه‌ای که براساس آزمون TNO در مقایسه با تیتاموس، کاهش

میانگین حدت استریوپسیس براساس آزمون تیتاموس در مردان ۴۸/۸۸±۱۰/۷۵ و در زنان ۴۶/۳۶±۱۰/۴۸ ثانیه بر قوس و براساس آزمون TNO در مردان ۳۸/۴۱±۲۳/۰۵ و در زنان ۴۷/۷۲±۳۳/۵۸ ثانیه بر قوس بود (نمودار ۳). آزمون t مستقل تفاوت معنی‌داری را بین میانگین استریوپسیس در دو گروه جنسی با تست تیتاموس (P=۰/۳۵۳) و TNO (P=۰/۲۵۳) نشان نداد. میانگین حدت استریوپسیس در کل نمونه‌ها براساس آزمون تیتاموس ۴۸/۱۵±۱۰/۶۷ ثانیه بر قوس و با آزمون TNO ۴۱/۲۵±۲۶/۶۲ ثانیه بر قوس بود (P=۰/۰۰۵). آزمون همبستگی پیرسون نشان داد که ارتباط معنی‌داری بین TNO و تیتاموس وجود دارد (P<۰/۰۰۱، R=۰/۶۹۳).



نمودار ۳- میانگین حدت استریوپسیس براساس آزمون‌های تیتاموس و TNO در مجموع و به تفکیک جنس

بحث

این بررسی نشان داد که سن رابطه معنی‌داری با استریوپسیس دارد به گونه‌ای که با افزایش سن یک کاهش نسبی در میزان استریوپسیس رخ می‌دهد. این کاهش استریوپسیس در سنین بالا می‌تواند به دلیل ایجاد کدورت در مدیای چشم و هم‌چنین کم شدن میزان تطابق باشد که باعث ایجاد درک ناقصی از فضای اطراف برای فرد می‌شود. در پژوهشی که توسط Wright و Wormald^{۱۵} در مورد شیوع استریوپسیس ناقص در ۷۲۸ فرد بالای ۶۵ سال انجام شد، فقط ۲۷ درصد آن‌ها استریوپسیس کامل داشتند و ۲۹ درصد آن‌ها فاقد استریوپسیس بودند. هم‌چنین شیوع استریوپسیس ناقص با افزایش سن افزایش می‌یافت. آن‌ها

استریوپسیس در نظر گرفت.

بیش تری در حدت استریوپسیس رخ داد.

در مجموع می توان سن را به عنوان یک عامل مهم در

منابع

1. Norman JF, Crabtree CE, Bartholomew AN, Ferrell EL. Aging and the perception of slant from optical texture, motion parallax, and binocular disparity. *Atten Percept Psychophys* 2009;71:116-130.
2. Steinman SB, Steinman BA, Garzia RP. Foundations of Binocular Vision: A Clinical Perspective. McGraw Hill company. 2000: 173-200.
3. Millodot M. Dictionary of Optometry and Visual Science. 7th ed. Butterworth-Heinemann; 2009.
4. Scheiman M, Wick B. clinical management of binocular vision. 2nd ed. Lippincott, Williams and Wilkins; 2002.
5. Wormald RP, Wright LA, Courtney P, Beaumont B, Haines AP. Visual problems in the elderly population and implications for services. *BMJ* 1992;304:1226-1229.
6. Garnham L, Sloper JJ. Effect of age on adult stereoacuity as measured by different types of stereotest. *Br J Ophthalmol* 2006;90:91-95.
7. Brown B, Yap MKH, Fan WCS. Decrease in stereoacuity in the seventh decade of life. *Ophthalmic Physiol Opt* 1993;13:138-142.
8. Wright LA, Wormald RP. Stereopsis and aging. *Eye* 1992;6:473-476.
9. Norman JF, Norman HF, Craft AE, Walton CL, Bartholomew AN, Burton CL, Wiesemann EY, Crabtree CE. Stereopsis and aging. *Vis Res* 2008;48:2456-2465. Epub 2008 Sep 17.
10. Taroyan NA, Thiyagesh S, Vigon L, Buckley D, Woodruff PW, Young C, et al. The effects of ageing on stereopsis. A VEP study. *Doc Ophthalmol* 2004;108:185-196.
11. Greene HA, Madden DJ. Adult age differences in visual acuity, stereopsis, and contrast sensitivity. *Am J Optom Physiol Opt* 1987;64:749-753.
12. Yekta AA, Pickwell LD, Jenkins TCA. Binocular vision, age and symptoms. *Ophthalmic Physiol Opt* 1989;9:115-120.
13. Hofstetter HW, Bertsch JD. Does stereopsis change with age? *Am J Optom Physiol Opt* 1976;53:664-667.