

## Prevalence of Convergence Insufficiency in a Population of University Students

Sharif Z<sup>1</sup>, Mirzajani A<sup>2</sup>, Jafarzadehpur E<sup>3</sup>

### Abstract

**Purpose:** Convergence insufficiency (CI) is one of the most important binocular vision disorders. Because there is no previous report on CI prevalence in an Iranian population, the purpose of this study is to estimate the frequency of CI in a population of 18 to 30 years old university students in the rehabilitation faculty of Iran University of Medical Sciences.

**Methods:** 160 students aged 18 to 30 years (mean $\pm$  SD = 21.7  $\pm$  2.8 age) that had no glasses or had worn glasses or contact lenses  $\geq$  1 month with corrected or uncorrected visual acuity of 20/30 or better in both eyes and uncorrected refractive error less than or equal to -0.5 D to +1.00 D, or  $\leq$  1.00 D astigmatism in either eye or  $\leq$  1.00 D anisometropia and no strabismus, were enrolled to evaluate the presence of CI. Individuals with following clinical signs were considered as a CI patient: near point of convergence (NPC) of  $\geq$  10 cm, exophoria at near  $\geq 4\Delta$  more than far measurements, insufficient fusional convergence amplitude according to sheard criterion, normal amplitude of accommodation according to Hofstetter formula (minimum age appropriate amplitude of accommodation = 15 - 0.25  $\times$  age in years). The prevalence of CI was calculated based on the abovementioned data.

**Results:** Regardless of accommodative condition, 10% of the study population showed CI disorder. 25% of this population showed lower amplitudes of accommodation compared to the normal accommodative values. Indeed, 7.5 % were CI and 2.5 % were pseudo CI.

**Conclusion:** The results of the present study demonstrated a high frequency of CI in population of university students. Because of the symptoms of CI during near work activities such as reading and using computer, screening and applying appropriate treatments seem to be essential.

**Keywords:** Prevalence, Convergence Insufficiency, Students

دریافت مقاله: ۹۲/۶/۲۵  
تایید مقاله: ۹۲/۱۰/۲۷

### شیوع ضعف تقارب در جمعیت دانشجویی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران

زهره شریف<sup>۱</sup>، علی میرزاجانی<sup>۲</sup>، ابراهیم جعفرزاده پور<sup>۳</sup>

**هدف:** ضعف تقارب یکی از اختلالات مهم دید دو چشمی است. با توجه به در دسترس نبودن گزارشی از شیوع اختلال ضعف تقارب در بین مطالعات داخلی، هدف از این مطالعه بررسی شیوع این اختلال در میان دانشجویان سنین ۱۸ تا ۳۰ سال دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران می باشد.

**روش بررسی:** تعداد ۱۶۰ نفر از دانشجویان دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران با دامنه سنی ۱۸ تا ۳۰ سال (۲۱/۷ $\pm$ ۲/۸) از لحاظ ابتلا به ضعف تقارب ارزیابی شدند. معیارهای ورود (نداشتن عینک و یا استفاده از عینک و لنز تماسی خود حداقل به مدت یک ماه، حدت بینایی ۲۰/۳۰ یا بهتر در هر چشم با یا بدون تصحیح عیب انکساری، عیوب انکساری اسفریک تصحیح نشده بین ۰/۵- تا +۱ دیوپتر، آستیگماتیسم در هر چشم کمتر از ۱ دیوپتر، آنیزومتروپی کمتر از ۱ دیوپتر و عدم وجود انحراف آشکار). افراد با دارا بودن شرایطی شامل نقطه ی نزدیک تقارب ۱۰ سانتی متر و دورتر، آگزوفوریای نزدیک حداقل ۴ پریزم بیشتر نسبت به دور، دامنه ی فیوژنی مثبت ناکافی در نزدیک طبق معیار شرد (Sheard)، دامنه تطابقی تک چشمی نرمال با توجه به فرمول هافستتر (Hofstetter) به عنوان مبتلایان به ضعف تقارب در نظر گرفته شدند. سپس بر اساس داده های به دست آمده شیوع ضعف تقارب محاسبه گردید.

**یافته ها:** ۱۰ درصد از افراد بدون در نظر گرفتن دامنه تطابقی، اختلال ضعف تقارب را نشان دادند. از بین آنها ۲۵ درصد دامنه تطابق کمتر از حد نرمال داشتند. در واقع ۷/۵ درصد افراد مبتلا به ضعف تقارب و ۲/۵ درصد مبتلا به ضعف تقارب کاذب بودند.

**نتیجه گیری:** مطالعه ی حاضر نشان دهنده ی شیوع قابل توجه ضعف تقارب در میان دانشجویان است، که با توجه به علائم آزاردهنده ی آن به هنگام فعالیت هایی نظیر مطالعه و کار با کامپیوتر و نیز نیاز اجتناب ناپذیر دانشجویان به این فعالیت ها، غربالگری و درمان جهت این اختلال ضروری به نظر می رسد.

**کلمات کلیدی:** شیوع، ضعف تقارب، دانشجویان

**نویسنده مسئول:** علی میرزاجانی، [mirzajani.a@iums.ac.ir](mailto:mirzajani.a@iums.ac.ir)

آدرس: تهران، میرداماد، میدان مادر، خیابان شهید شاه نظری دانشکده توانبخشی گروه اپتومتری

۱- کارشناس ارشد اپتومتری، گروه اپتومتری، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

۲- دانشیار گروه اپتومتری و مرکز تحقیقات دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

۳- دانشیار گروه اپتومتری دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

## مقدمه

دوئن<sup>۱</sup> و وایت<sup>۲</sup> هر کدام یک شیوع ۷/۵ درصدی از ضعف تقارب را گزارش کردند. کراتکا<sup>۳</sup> گزارش داد ۲۵ درصد بیماران مراجعه کننده به یک مطب چشم پزشکی عمومی حداقل یک علامت از ضعف تقارب و ۵۰ درصد از آنها بی علامت بودند. هر سه علامت را نشان می دهند. هیچ یک از این مطالعات اطلاعاتی در مورد چگونگی انتخاب جمعیت مورد مطالعه از قبیل سن و جنس در دسترس قرار نداده اند (۱۱).

شایمن<sup>۴</sup> و همکاران شیوع ضعف تقارب را با تعریف نقطه نزدیک تقارب دور از چشم به همراه حداقل یکی از سه مورد کاهش در اندازه گیری های مستقیم یا غیر مستقیم ورجنس فیوژنی مثبت، اگزوفوریای بیشتر در نزدیک نسبت به دور یا نسبت تقارب تطابقی به تطابق پایین، بررسی کردند. آنها شیوع ۵/۳ درصد را در یک جمعیت هزار و ششصد و پنجاه نفری از کودکان بین ۶ تا ۱۸ سال گزارش دادند (۱۲).

رز<sup>۵</sup> و همکاران ضعف تقارب را به صورت اگزوفوریای ۴ پریزم یا بیشتر در نزدیک نسبت به دور، نقطه نزدیک تقارب بیشتر از ۷/۵ سانتی متر و ورجنس فیوژنی مثبت ناکافی تعریف کردند. با استفاده از این تعریف، آنها یک شیوع ۶ درصدی از ضعف تقارب را در کودکان ۸ تا ۱۲

ضعف تقارب یکی از اختلالات شایع دید دوچشمی است که ممکن است با تمام یا بعضی از یافته های کلینیکی زیر از جمله: اگزوفوریای نزدیک بیشتر نسبت به دور، دور شدن نقطه نزدیک تقارب از چشم، ناکافی بودن ورجنس فیوژنی مثبت نسبت به انحراف نزدیک مشاهده شود (۱). این اختلال اولین بار توسط ون گراف در سال ۱۸۵۵ مطرح شد. در آن زمان منشأ ضعف تقارب را مشکل عضلانی می دانستند (۲). در صورتی که امروزه مسائل عصب رسانی به عنوان علت بروز این اختلال مطرح است (۳).

علائم شایع در ضعف تقارب عمدتاً حین مطالعه یا کار با کامپیوتر و معمولاً در پایان روز روی می دهند (۴) و شامل سردرد ناحیه پیشانی، چشم درد، احساس کشیدگی در چشم، سنگینی پلک ها، خواب آلودگی، دوبینی، تاری، گم کردن مکان در متن و از دست دادن تمرکز هستند (۵-۸). این علائم کیفیت زندگی افراد مبتلا را با تداخل در فعالیت های تحصیلی، شغلی و تفریحی تحت تأثیر قرار می دهد (۹، ۱۰).

میزان شیوع گزارش شده بین ۱/۷۵ تا ۳۳ درصد و میانگین شیوع ۵ درصد گزارش شده است. این تفاوت می تواند ناشی از اختلاف در تعریف ضعف تقارب، جمعیت مورد مطالعه یا تفاوت در روش های اندازه گیری باشد (۱۱).

<sup>1</sup> Duane

<sup>2</sup> White et al

<sup>3</sup> Kratka

<sup>4</sup> Scheiman et al

<sup>5</sup> Rouse et al.

پس از احراز این شرایط ارزیابی های زیر به عمل آمد:  
نقطه نزدیک تقارب با استفاده از یک ردیف عمودی با  
اندازه معادل ۲۰/۳۰ چارت اسنلن نزدیک، میزان انحراف  
در فواصل ۴۰ سانتیمتری و ۶ متری با روش پریم کاور  
تست متناوب، دامنه فیوژنی مثبت نزدیک  
(تاری/دوبینی/ریکاوری) با استفاده از تارگت ۲۰/۳۰ چارت  
اسنلن نزدیک و دامنه تطابق تک چشمی با استفاده از  
تارگت ۲۰/۳۰ چارت اسنلن نزدیک اندازه گیری گردید.  
تمام اندازه گیری ها با بهترین اصلاح و با روش های  
استاندارد انجام گرفت (۱).

افرادی که همه ی شرایط زیر را داشتند به عنوان مبتلایان  
به ضعف تقارب در نظر گرفته شدند:

(۱) نقطه نزدیک تقارب ۱۰ سانتی متر و دورتر (۱۷)

(۲) میزان اگزوفوریای نزدیک حداقل ۴ پریم بیشتر از  
انحراف دور (۱۳)

(۳) دامنه فیوژنی مثبت نزدیک ناکافی طبق معیار شرد<sup>۲</sup>  
(۱۳)

(۴) دامنه تطابق تک چشمی نرمال با توجه به فرمول  
هافشتر<sup>۳</sup> (سن بر حسب سال  $\times ۲۵ - ۱۵ =$  حداقل  
دامنه تطابق نرمال) (۱)

#### یافته ها

۱۶۰ دانشجوی دختر بین سنین ۱۸ تا ۳۰ سال  
( $21/7 \pm 2/8$ ) سال مورد معاینه قرار گرفتند. ۱۰ درصد  
از این افراد (۱۶ نفر از ۱۶۰ نفر) بدون در نظر گرفتن  
شرایط تطابقی هر سه علامت کلینیکی ضعف تقارب را  
نشان دادند. از بین این افراد ۲۵ درصد دامنه تطابق کمتر  
از حد نرمال را با توجه به فرمول هافشتر نشان دادند. در  
واقع ۷/۵ درصد افراد هر ۴ علامت مورد نظر را داشتند.

میانگین و انحراف معیار نقطه نزدیک تقارب،  
اگزوفوریای نزدیک و دامنه فیوژنی مثبت در افراد مبتلا در  
جدول ۱ آمده است. ۳۷/۵ درصد افراد مبتلا مایوپ و  
۶/۲۵ درصد هایپروپ بیشتر از ۱ دیوپتر و ۵۶/۲۵ درصد  
امتروپ (هایپروپ و آستیگمات کمتر از ۱ دیوپتر و  
مایوپ کمتر از ۰/۵ دیوپتر) بودند.

ساله در محیط کلینیک (۱۳) و شیوع ۴/۲ درصد را در  
کودکان ۹ تا ۱۲ ساله در اسکرینینگ مدرسه یافتند (۱۴).  
پرکار<sup>۱</sup> و همکاران مطالعه ی مشابهی در محیط  
دانشگاهی انجام دادند. آنها ضعف تقارب را به عنوان  
اگزوفوریای نزدیک بیشتر از ۶ پریم، نسبت تقارب تطابقی  
به تطابق کمتر از ۳، ورجنس فیوژنی مثبت ناکافی در  
نزدیک و دور بودن نقطه نزدیک تقارب از چشم تعریف  
کردند. آنها شیوع ۷/۷ درصد را در ۶۵ دانشجو گزارش  
دادند (۱۵).

رز و همکاران در مطالعه ی خود دریافتند که شیوع  
ضعف تقارب در نژادها و قومیت های مختلف متفاوت  
است (۱۴) بنابر این ضرورت داشتن یک گزارش آماری از  
این شیوع بیشتر می گردد و این در حالی است که در بین  
مطالعات داخلی گزارشی از شیوع این اختلال دیده  
نمی شود. لذا با توجه به تفاوت زیاد در نتایج گزارش شده  
از مطالعات پیشین و نیز در دسترس نبودن مطالعات  
داخلی، در این پژوهش قصد داریم شیوع ضعف تقارب را  
در دانشجویان دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی  
تهران با محدوده سنی ۱۸ تا ۳۰ سال بررسی کنیم.

#### روش بررسی

در این مطالعه ۱۶۰ نفر از دانشجویان دختر دانشکده  
توانبخشی با دامنه سنی ۱۸ تا ۳۰ سال به صورت انتخاب  
نمونه های در دسترس که معیارهای ورود به مطالعه را  
داشتند از لحاظ ابتلا به ضعف تقارب مورد ارزیابی قرار  
گرفتند. قبل از انجام هرگونه معاینه توضیحات کافی به  
دانشجویان داده شد و پس از اخذ رضایت آگاهانه معاینات  
انجام گرفت. معیارهای ورود به مطالعه بر اساس تعاریف  
رز (۱۶) عبارت بودند از:

۱- بیمار عینک نداشته باشد و یا از عینک و لنز تماسی  
خود حداقل به مدت یک ماه استفاده کرده باشد.

۲- حدت بینایی در هر چشم با یا بدون تصحیح عیب  
انکساری با چارت اسنلن ۲۰/۳۰ یا بهتر باشد.

۳- عیوب انکساری اسفریک تصحیح نشده بین ۰-۰/۵ تا  
+۱ دیوپتر، آستیگماتیسم در هر چشم کمتر از ۱ دیوپتر و  
آنیزومتروپی کمتر از ۱ دیوپتر باشد.

۴- انحراف آشکار وجود نداشته باشد.

<sup>2</sup> Sheard

<sup>3</sup> Hofstetter

<sup>1</sup> Porcar et al.

جدول ۱: شاخص های ضعف تقارب و دامنه تطابق تک چشمی در افراد مبتلا

علایم ضعف تقارب	(انحراف معیار) میانگین
اگزوفوریای نزدیک	۱۱/۳۷Δ (±۲/۹)
اگزوفوریای دور	۱/۸۷Δ (±۲/۲۵)
دامنه فیوژنی مثبت نزدیک	
تاری	۱۳/۶۹ Δ (±۴/۵۶)
دوبینی	۱۸/۵ Δ (±۶/۷۲)
ریکاوری	۱۲/۵ Δ (±۳/۸۹)
نقطه نزدیک تقارب	۱۱/۰۶ cm (±۱/۱۸)
دامنه تطابق(تک چشمی)	۹/۸۹ D (±۰/۸۶)

### بحث و نتیجه گیری

هدف از این مطالعه بررسی شیوع ضعف تقارب در بین دانشجویان ۱۸ تا ۳۰ سال بود. نتیجه مطالعه نشان داد ۱۰ درصد از دانشجویان مورد مطالعه هر ۳ علامت ضعف تقارب را داشتند که البته در ۲۵ درصد موارد این علائم به دلیل ناکافی بودن دامنه تطابق رخ داده بود.

ریچمن<sup>۱</sup> و کرون<sup>۲</sup> شرایطی به نام ضعف تقارب کاذب را مطرح کردند، که ممکن است با ضعف تقارب واقعی اشتباه گرفته شود. ضعف تقارب کاذب شرایطی است که در آن مشکل اولیه ناکافی بودن تطابق است. دامنه تطابق و تمام تست های ارزیابی توانایی انجام تطابق مقادیر کمتر از نرمال را نشان می دهد. اعتقاد بر این است که این در واقع یک نارسایی تطابق است که نارسایی تقارب ثانویه را ایجاد می کند. بیمار سعی می کند از کمترین میزان تطابق خود استفاده کند. در نتیجه تقارب تطابقی کاهش یافته و فشار بیشتری روی ذخایر فیوژنی مثبت وارد خواهد شد. اگر بیمار اگزوفوریای متوسط و دامنه فیوژنی مثبت مرزی داشته باشد این فشار اضافه می تواند شرایط نارسایی تقارب را برای فرد شبیه سازی کند (۱۸). که به این ترتیب در واقع در مطالعه حاضر ۷/۵ درصد افراد دچار ضعف تقارب و ۲/۵ درصد مبتلا به ضعف تقارب کاذب بودند. اگرچه مقایسه ی مستقیم بین نتایج این مطالعه و سایر مطالعات انجام شده به دلیل تفاوت در ویژگی های جمعیت مورد بررسی (سن، نژاد، موقعیت جغرافیایی و

گیره) و تعریف در نظر گرفته شده برای ضعف تقارب دشوار است، اما باید گفت شیوع به دست آمده در این مطالعه با مطالعه های دوئن و وایت (۱۱) (۷/۵ درصد) برابر و در مقایسه با مطالعه ی کراتکا (۱۱) که مراجعه کنندگان به یک مطب چشم پزشکی را بررسی کرده بود (۱۲/۵ درصد) کمتر و در مقایسه با مطالعه ی شایمن (۵/۳ درصد) در یک جمعیت هزار و ششصد و پنجاه نفری از کودکان بین ۶ تا ۱۸ سال) و رز و ادلرز (۱۶،۱۷) (۶ درصد در کودکان ۸ تا ۱۲ ساله در محیط کلینیک و ۴/۲ درصد در کودکان ۹ تا ۱۲ ساله در اسکرنینگ مدرسه) بیشتر بود.

همان طور که گفته شد تفاوت ها می تواند ناشی از تفاوت در ویژگی جمعیت های مورد بررسی از قبیل سن، نژاد، موقعیت جغرافیایی، سطح تحصیلات و همچنین تفاوت در تعاریف و مقادیر نرمال در نظر گرفته شده و روش انجام تست ها باشد. البته شاید علت بیشتر بودن شیوع به دست آمده در جمعیت دانشجویی در این مطالعه نسبت به شیوعی که در کودکان زیر ۱۸ سال در مطالعات شایمن و رز یافت شده (۱۸)، درگیری بیشتر دانشجویان در فعالیت های تحصیلی و به تبع آن کار چشمی بیشتر از قبیل کار با کامپیوتر و یا مطالعه در مقایسه با کودکان زیر ۱۸ سال باشد. همچنین باید گفت شیوع به دست آمده در این مطالعه با آنچه پرکار (۱۵) در محیط دانشگاهی یافت (۷/۷ درصد) تقریباً یکسان می باشد. در مطالعه ی پرکار ۶۵ دانشجو با میانگین سنی ۲۲ سال مورد بررسی قرار گرفتند که با محدوده سنی مورد نظر در مطالعه ی حاضر

<sup>1</sup> Richman

<sup>2</sup> Cron

مطابقت دارد.

### سپاسگزاری

این مقاله از پایان نامه مصوب دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران استخراج گردیده است. بدین وسیله از دانشجویان دانشکده توانبخشی این دانشگاه که صمیمانه در اجرای این مطالعه همکاری نمودند، تشکر و قدردانی می گردد.

نتایج به دست آمده حاکی از شیوع قابل توجه اختلال ضعف تقارب در میان دانشجویان است که با توجه به علائم آزار دهنده ی ناشی از آن شامل سردرد، چشم درد، دوبینی، تاری، از دست دادن تمرکز و بسیاری مشکلات دیگر در حین انجام فعالیتهای نزدیک و از طرفی نیاز اجتناب ناپذیر دانشجویان به فعالیت هایی از قبیل مطالعه و کار با کامپیوتر این شیوع بسیار قابل ملاحظه بوده و نیاز به برنامه ریزی غربالگری، پیگیری و درمان جهت این اختلالات دید دو چشمی می باشد.

### منابع

1. Griffin JR, Grisham JD. Binocular anomalies diagnosis and vision therapy, 3th ed, Boston, Butterworth-Heinemann 1995; 36: 44-49, 88-89.
2. Lavrich JB. Convergence insufficiency and its current treatment. Wills Eye Institute Papers 2010; 21(5): 356-60.
3. Von Noorden GK. Anomalies of convergence. In: Binocular vision and ocular motility: theory and management of strabismus. 4th ed. St Louis: The C.V.Mosby Company 1995; 429-430.
4. Mayou S. The treatment of convergence deficiency. Br Ophthalmol 1946; 30: 354-70.
5. Cooper J, Duckman R. Convergence insufficiency: incidence, diagnosis, and treatment. J Am Optom Assoc 1978; 49(6): 673-80.
6. Letourneau JE, Lapierre N, Lamont A. The relationship between convergence insufficiency and school achievement. Am J Optom Physiol opt 1979; 56(1):18-22.
7. Pickwell LD, Hampshire R. The significance of inadequate convergence. Ophthalmic Physiol Opt 1981; 1(1): 13-18.
8. Borsting E, Rouse MW, Deland PN. Prospective comparison of convergence insufficiency and normal binocular children on CIRS symptom surveys. The Convergence Insufficiency and Reading Study (CIRS) Group. Optom Vis Sci 1999; 76(4): 221-8.
9. Rouse M, Borsting E, Mitchell GL, Kulp MT, Scheiman M, Amster D, Coulter R, Fecho G, Gallaway M. Academic behaviors in children with convergence insufficiency with and without parent-reported ADHD. Optom Vis Sci 2009; 86(10): 1169-1177.
10. Cohen M, Groswasser Z, Barchadski R, Appel A. Convergence insufficiency in brain-injured patients. Brain Inj 1989; 3(2): 187-191.
11. Cooper J, Jamal N. Convergence insufficiency-a major review. Optometry 2012; 83(4): 137-58.
12. Scheiman M, Gallaway M, Coulter R, Reinstein F, Ciner E, Herzberg C, Parisi M. Prevalence of vision and ocular disease conditions in a clinical pediatric population. J Am Optom Assoc 1996; 67(4): 193-202.
13. Rouse MW, Hyman L, Hussein M, Solan H. Frequency of convergence insufficiency in optometry clinic settings. The Convergence Insufficiency and Reading Study (CIRS) Group. Optom Vis Sci 1998; 75(2): 88-96.
14. Rouse MW, Borsting E, Hyman L, Hussein M, Cotter SA, Flynn M, Scheiman M, Gallaway M, De Land PN. Frequency of convergence insufficiency among fifth and sixth graders. The Convergence Insufficiency and Reading Study (CIRS) group. Optom Vis Sci 1999; 76(9): 643-9.
15. Porcar E, Martinez-Palomera A. Prevalence of general binocular dysfunctions in a population of university students. Optom Vis Sci 1997; 74(2): 111-3.

16. Rouse M, Borsting E, Deland P. The convergence insufficiency and reading study (CIRS) group reliability of binocular vision measurements used in the classification of convergence insufficiency. *Optom. Vis. Sci* 2002; 79: 254-264.
17. Adler P. Efficacy of treatment for convergence insufficiency using vision therapy. *Ophthal Physiol Opt* 2002; 22(6): 565-571.
18. Scheiman M, Wick B. Clinical management of binocular vision, 2nd ed. Philadelphia: Lippincott, Williams, and Wilkins 2002: 248.