

## نقش بینایی بر تعادل

فرشته شکراله زاده<sup>۱</sup>، دکتر علی میرزاجانی<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد اپتومتری دانشگاه علوم پزشکی ایران، ایران

۲- دانشیار گروه اپتومتری دانشگاه علوم پزشکی ایران، ایران

## چکیده

**زمینه و هدف:** بینایی، نقش مهم و به سزایی در پایداری تعادل و حفظ توازن بدن دارد، به طوری که اختلال در آن سبب اختلالاتی در تعادل می گردد. با توجه به دریافت اولین ادراکات مغزی توسط چشم جهت برقراری تعادل، شناخت اختلالات بینایی و راههای تصحیح و درمان آن دارای اهمیت بالایی می باشد. این مقاله اهمیت سیستم بینایی در حفظ تعادل و اختلالات بینایی موثر بر آن را مرور می کند.

**روش بررسی:** در این مطالعه به بررسی مقالاتی با موضوعیت بینایی و تعادل از سال ۱۹۸۹ تا ۲۰۱۲ پرداخته می شود. جست و جو با کلمات کلیدی مرتبط با سیستم بینایی و تعادل در Medex, Magiran, Pubmed, Science direct, Scopus, Iran doc, Scholar Google, Iran صورت گرفت.

**نتیجه گیری:** اصلاح اختلالات بینایی و بهبود بینایی سبب تسریع روند درمان بیماران با اختلالات تعادلی می گردد.

**کلید واژه‌ها:** بینایی، تعادل، اختلال بینایی

(وصول مقاله ۱۳۹۲/۴/۵، پذیرش مقاله ۱۳۹۲/۹/۲۷)

**نویسنده مسئول:** تهران، بلوار میرداماد، میدان مادر، خیابان شاه نظری، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران

Email: mirzajani.a@iums.ac.ir

## مقدمه

حرکتی مناسب را به صورت الگوهای حرکتی که از پیش برنامه ریزی شده اند فعال می کند (۵).

سیستم بینایی، نقش مهمی در تعادل دارد که این کار به وسیله سیستم عصبی و نوسازی اطلاعات در موقعیتها و حرکات قسمتهای مختلف بدن در ارتباط با یکدیگر و محیط انجام می شود (۶). سیستم بینایی مهم ترین منبعی است که اطلاعاتش را به مغز انسان می فرستد و واسطه حسی اولیه می باشد که نقش مهمی را در فرایند رشد حرکتی ایفا می کند. سیستم وستیبولار با مبدا گوش داخلی در محلی که سه مجرای نیم دایره ای به هم می رسند با همکاری سیستم بینایی سبب قرارگیری اشیاء در مرکز توجه و فوکوس، در هنگام حرکت سر می شوند (۷). این رفلکس، رفلکس چشمی - دهلیزی یا وستیبولواکولار نام دارد (۸). پس از تخریب دستگاه دهلیزی یا تضییع اطلاعات پروپریوسپتو از بدن، شخص هم چنان می تواند از مکانیسم های بینایی با کارایی قابل قبولی برای حفظ تعادل استفاده کند. در نتیجه هنگامی که افراد از لحاظ بینایی اطلاعات را متضاد و یا اشتباه درک کنند، میزان نوسانات بدن بسیار بیشتر خواهد شد (۹). بنابراین هنگامی که افراد دچار بیماریهای حرکتی می شوند گرایش بیشتری به استفاده از اطلاعات بینایی دارند که در این وضعیت اشتباهات بینایی اهمیت بیشتری پیدا می کنند (۱۰). این مساله اهمیت شناخت هرچه بیشتر سیستم بینایی و

بینایی یکی از اثرگذارترین حواسی است که بر برقراری حس تعادل کمک می کند. حس تعادل یک حس فیزیولوژیک است که از سقوط و افتادن موجودات در هنگام راه رفتن (تعادل دینامیک) و یا حالت ایستاده (تعادل استاتیک) جلوگیری می کند (۱). تعادل نتیجه کارهم زمان چندین سیستم بدن به شرح زیر می باشد:

۱- سیستم بینایی (چشمها): این سیستم سیگنالهای بینایی مربوط به درک موقعیت بدن در ارتباط با محیط اطرافش را به مغز ارسال می کند. این سیگنالها به وسیله مغز پردازش می شوند و با اطلاعات حاصله از سیستم های وستیبولار و اسکلتی، جهت حفظ جهت گیری فضایی بدن و تعادل مقایسه می شود (۲).

۲- سیستم وستیبولار (گوشها): سیستم وستیبولار با کمک بخش شنوایی (لابیرنت گوش داخلی) و با توجه به حرکات سر و بدن سیگنالهای الکتریکی از گوش داخلی را پردازش می کند و در حفظ تعادل نقش دارد (۳).

۳- سیستم حسی پیکری: سیستم حس پیکری توسط گیرنده های عضلات، پوست و مفاصل اطلاعات فضایی و مکانی از داخل و خارج بدن را به مغز جهت حفظ تعادل ارسال می کند (۴).

سیستم عصبی مرکزی با استفاده از اطلاعات سیستم های بینایی، وستیبولار و حسی پیکری از وضعیت مرکز ثقل بدن نسبت به جاذبه و شرایط سطح اتکا مطلع شده و پاسخ

دارد (۱) ثبات زمینه بینایی برای حرکات چشم و تعقیب اشیاء (۲) تثبیت مرکز ثقل سر و تنه در محدوده سطح اتکا. (۳) کاهش نیروهای خارجی وارد بر سر و تنه (۱۳).

جهت گیری خاص در قرارگیری شی مورد مشاهده، جهت اصلی بینایی (Principal visual direction) نامیده می‌شود (۱۴) که مطلق نیست و به صورت نسبی در ارتباط با جهت‌گیری بینایی فووا مشخص می‌گردد. اگر تصاویر رتینال در سمت چپ فووا تشکیل شده باشد، تصویر در نیمه راست میدان بینایی درک می‌شود و اگر تصاویر رتینال در سمت راست فووا تشکیل شده باشد، تصویر در نیمه چپ میدان بینایی درک و دیده می‌شود (۱۵). موقعیت یک شی در فضای فیزیکی (آبجکتیو) از موقعیت و مکان آن در فضای بینایی (سابجکتیو) مجزا و متفاوت است. هرشی که قابلیت تغییر جهت اصلی بینایی (Principal visual direction) را دارد ممکن است فضای بینایی تغییر کند و این تغییر بر روی تعادل و درک موقعیت اثر بگذارد (۱۶). سیستم بینایی بیشترین اطلاعات را در حالت عمودی به دست می‌آورد. این اطلاعات از طریق بینایی محیطی و بینایی مرکزی به دست می‌آیند. بینایی مرکزی به طور هوشیار اشیایی را که در میدان دید قرار دارند شناسایی می‌کند. بینایی محیطی، شامل تمامی میدان دید چه محیطی و چه مرکزی می‌باشد که به طور نا هوشیار عمل می‌کند و به منظور بازیابی حرکت و وضعیت عوامل مختلف در محیط می‌باشد (۱۷). چندین پژوهش صورت گرفته جهت بررسی ارتباط تعادل و بینایی به قرار زیر است:

یک آزمایش ساده نشان داد که وقتی چشم‌های افراد بسته شود میزان نوسانات تعادل افراد از ۲۲ به ۵۶ درصد افزایش می‌یابد به علاوه در این حالت میزان انحراف از مرکز ثقل در پاسخ به آشفتگی‌ها بیشتر می‌شود (۱۲). ثابت شده است که در این زمینه مسیره‌های بینایی، تنظیم کننده کنترل تعادلند. بر اساس نتایج تحقیق Paulus و همکاران در سال ۱۹۸۴ اگر افراد باچشم بسته بایستند، نوسان و عدم تعادل در موقعیت افراد بین ۲۰ تا ۷۰ درصد افزایش می‌یابد (۱۸). در نتیجه تحقیقی بیان شده است، عدم جهت گیری صحیح راستا و نشانه‌های بینایی سبب افزایش عدم تعادل می‌شود (۱۹). Lichtenstein و همکاران در سال ۱۹۸۸ دریافتند که حدت بینایی ضعیف در فاصله نزدیک، با افزایش عدم تعادل همراه است (۲۰) و Manchester و همکاران در سال ۱۹۸۹ دریافتند که عدم تعادل در افراد مسن با کاهش بینایی محیطی، کاهش می‌یابد (۲۱). نتایج مطالعات تکمیلی گزارش شده توسط Turano در سال ۱۹۹۴ بیان می‌کند که افزایش سطح حساسیت کنتراست در یک

اختلالات اثرگذار آن بر تعادل را نشان می‌دهد. این مقاله به مرور مقالاتی پرداخته است که اثر متقابل بینایی و تعادل را بررسی می‌کند و در ادامه اختلالات بینایی موثر بر تعادل و درمان آنها را بیان میکند.

## روش بررسی

در این مطالعه بررسی و مروری بر مقالات سالهای ۱۹۸۹ تا ۲۰۱۲ صورت پذیرفت. مقالات با کلید واژه‌های تعادل و بینایی Visual Dysfunctions, Balance and Eye اختلالات بینایی، vision و تعادل Postural balance با ترکیب‌های مختلف از Pub med, Science direct, Scopus, Iran doc, Scholar Google, Iran Medex, Magiran بدست آمدند.

## بحث

تحقیقات نشان داده‌اند که بینایی به طور مستقیم بر کنترل تعادل اثر می‌گذارد و نقش مهمی در اجرای اکثر مهارت‌ها دارد (۱۰). بینایی اطلاعاتی درباره موقعیت و حرکت سر در ارتباط با محیط اطراف دریافت می‌کند و به ثبات موقعیت سر و بالا تنه در فضا کمک می‌کند. بنابراین مرکز ثقل، بدن را در محدوده مطلوب نگه می‌دارد. ادراک حرکت در محیط برای اجرای مهارت‌های حرکتی مهم است. این ادراک به توانایی اطلاق می‌شود که در آن با چشم بتوان شی متحرکی را در فضا یافت و آن را تعقیب کرد. نوزادان اشیایی را که به طور افقی حرکت می‌کنند به مدت کوتاهی دنبال می‌کنند. سپس این توانایی در سنین مختلف و در جهت‌های عمودی، سپس در قطر و بعد در مسیره‌های دایره‌ای ادامه می‌یابد (۱۱). توانایی ادراک شی متحرک و حرکت برای واکنش نشان دادن به آن در حدود سن ۱۲ سالگی به خوبی رشد کرده و تثبیت می‌شود. بسیاری از مطالعات، بی‌ثباتی وضعیت بدن را هنگامی که بینایی بر اثر آسیب، بیماری و یا نا هنجاری‌های مادرزادی تغییر می‌کند را نشان داده‌اند. حس بینایی از طریق دیدن، وضعیت و شکل استقرار بدن را از طریق اعصاب مربوطه، به مخچه ارسال می‌کند و مخچه برای پایداری بدن در حالت دلخواه، دستوراتی به عضله‌ها صادر می‌کند. در صورتی که در حرکات ورزشی، چشم را ببندیم یا بدن در وضعیت متغییر باشد و سیستم بینایی نتواند اطلاعات درست به مخچه ارسال کند، پایداری بدن مشکل‌تر می‌شود (۱۲). Buchanan و همکاران نتیجه‌گیری کردند که ثابت بودن سر و تنه در فضا سه عملکرد مهم را در بر

وسيله لنزهای تماسی و استفاده از عدسی‌های ایزوکونیک می‌باشد. عدسی‌های ایزوکونیک عدسی‌هایی هستند که بر اساس بزرگنمایی خاص و موردنظر طراحی می‌شوند (۲۹).

#### • عدم بالانس عمودی

در شرایط نرمال و عادی، چشم‌ها در یک هماهنگی کامل با یکدیگر عمل می‌کنند. در هر حال بر اثر تروما، تب، سکت و یا گاهی به علتی نامشخص یک چشم بالاتر از دیگری به نظر می‌رسد. هنگامی که این اثر سبب دوبینی خفیف در بینایی فرد می‌شود به آن Hyperphoria و اگر دوبینی شدید و با اختلاف زیاد باشد Hypertropia گفته می‌شود (۳۰). در تلاش جهت هم‌سان سازی عمودی چشم‌ها شخص سر خود را کج می‌کند. این چرخش می‌تواند سبب اختلالاتی در عملکرد مایع موجود در گوش داخلی، سرگیجه و اختلالات تعادلی گردد. درمان این مشکل به وسیله تصحیح عدم بالانس عضلات و پریزم صورت می‌گیرد (۳۱ و ۳۲).

#### • اختلالات دید دو چشمی

دید دوچشمی وابسته به چگونگی عمل هم‌زمان چشم‌ها با یکدیگر است که این امر نیازمند همکاری چشم‌ها در حرکات تقاربی (Convergece) و تباعدی (Divergence) با تطابق (Accommodation) و کانونی شدن تصویر (Focusing) است (۳۳). بر اثر تروما و ضربه، تب، سکت و یا گاهی به علت اختلالات نامشخص عضلات چشم‌ها ضعیف و یا بسیار فعال می‌شوند. زمانی که این اتفاق می‌افتد چشم‌ها یک تمایل به حرکت به سمت خارج و یا داخل را از خود نشان می‌دهند. این چرخش سبب درد چشم، دوبینی، اسپاسم عضلات چشم و تحریک بیش از حد بینایی محیطی می‌شود و در نتیجه این چرخش سبب سرگیجه‌های شدید و اختلالات تعادلی نیز می‌گردد. درمان این مشکل به وسیله عدسی‌ها، پریزم و تمرین‌های اورتوپتیک صورت می‌گیرد (۳۴).

#### • دوبینی

دوبینی حالتی از عدم جهت‌گیری و اختلالات بینایی تخریب‌کننده است. در افرادی که از دوبینی رنج می‌برند، اغلب زمان زیادی صرف کاهش دوبینی به علت آزاردهندگی آن می‌شود. بسیاری از افراد حتی یک چشم را می‌بندند تا از دوبینی رهایی یابند و دید بیمار توسط یک چشم حاصل می‌شود. دوبینی زمانی حاصل می‌شود که دو چشم با هم همکاری نداشته باشند و یک چشم به سمت خارج، داخل، بالا، پایین نسبت به چشم دیگر بچرخد. لغت مصطلح برای این حالت استرایسیم است. عدم جهت‌گیری ناشی از دوبینی اغلب سبب تشدید سرگیجه و عدم تعادل

نمونه ۱۸۵ نفری از افراد بزرگسال و مسن به حفظ تعادل کمک می‌کند (۲۲). در مطالعه گزارش شده در سال ۱۹۹۵، بیان شده است که افراد با ماکولاپاتی مرتبط با افزایش سن عدم تعادل افزایش می‌یابد (۲۳).

پژوهشی تحلیلی و مورد-شاهدی، از بین ۳۷۰ نفر سالمند ساکن در ۶ آسایشگاه شمال تهران در سال ۱۳۸۸ با هدف بررسی میزان تأثیر آسیب خفیف تا متوسط دو حس شنوایی و بینایی ناشی از کهولت بر فعالیت‌های روزمره زندگی و تعادل سالمندان انجام گرفت. کاهش شنوایی ناشی از کهولت حتی اگر در حد خفیف تا متوسط باشد، بر فعالیت‌های روزمره زندگی تأثیرگذار است، اما این میزان کاهش شنوایی بر تعادل سالمندان تأثیرگذار نیست، مگر آن که با اختلال بینایی توأم باشد (۲۴). تأثیر سالمندی در کاهش عملکرد سیستم‌های بینایی و حسی پیکری یکسان نبوده و تأثیر این پدیده روی سیستم بینایی بیشتر است. سیستم بینایی نقش مهمی را در تعادل ایفا می‌کند. اختلالات بینایی در کودکان فلج مغزی بسیار شایع هستند که به صورت شماری از تظاهرات گوناگون شامل: دوربینی، نزدیک بینی، استرایسیم (انحراف کره‌ی چشم)، آمبلیوپی (دوبینی) و استیگماتیسم بروز می‌یابند. عینک و لنز می‌توانند بینایی کودکان مبتلا به فلج مغزی را که عیوب انکساری دارند بهبود بخشند (۲۵). این نکته در بحث تعادل و بینایی نیز قابل توجه است که در حدود ۲۰ درصد از فیبرهای عصبی چشم‌ها با سیستم وستیبولار ارتباط دارند (۲۶). طیف وسیع و گسترده‌ای از اختلالات بینایی گاه به تنهایی و گاه به علت مشکلات دیگر سبب سرگیجه و یا مشکلات تعادلی می‌شوند. حال با توجه به اهمیت سیستم بینایی در حفظ تعادل به بیان برخی اختلالات بینایی اثرگذار می‌پردازیم.

**اختلالات بینایی که سبب سرگیجه و مشکلات تعادل می‌شوند، شامل موارد زیر می‌شوند:**

#### • آنیزوکونیا

آنیزوکونیا شرایط و وضعیتی است که در آن یک تفاوت قابل ملاحظه در میزان نمره تجویزی میان دو چشم مشاهده می‌شود که سبب تفاوت بزرگنمایی تصاویر درک شده توسط دو چشم می‌شود (۲۷). زمانی که این اختلاف بزرگنمایی به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌یابد، فرد احساس درد در چشم‌ها، سردرد و سرگیجه خواهد داشت و دچار اختلالات تعادلی می‌گردد (۲۸). از راه‌های درمانی این مشکل اصلاح عیب انکساری به

می‌شود. درمان به وسیله لنز، پریم، تمرین، اکلوژن پارشیال یا نیمه و به ندرت نیز جراحی صورت می‌گیرد (۳۵).

#### • اختلالات محدوده بینایی

محدوده بینایی اغلب پس از یک واقعه نورولوژیکال مثل ضربات وارده بر مغز (Traumatic Brain Injury) یا اختلالات عروقی مغزی (Cerebral Vascular Accident: CVA) دچار اختلالاتی می‌گردد. افراد اغلب سیمپتوم‌های بینایی مرتبط با یک یا هر دو اختلال کانونی و محیطی را دارند. این دو سیستم مسئول سازمان‌دهی یک شی در فضا برای حفظ تعادل، جهت تشخیص جزئیات هستند. اختلالات در سیستم فضایی ممکن است سبب شود یک شخص موقعیتش را در محیط تشخیص ندهد و سرگیجه، مشکلات تعادلی بیابد و شخص به جهت گیری به یک سمت، جلو و یا عقب تمایل پیدا کند. درمان با پریم‌های طراحی شده خاص و اکلوژن پارشیال صورت می‌گیرد. انجام این متدهای درمانی در ترکیب با تمرینهای فیزیکیال موثرترند (۳۶).

#### • اختلالات حرکتی چشم

اختلالات حرکتی چشم به طور معمول، به صورت عدم ثبات در جهت‌گیری بینایی (نیستاگموس)، حرکات پرسوییت نامنظم (eye tracking حرکات چشم) و حرکت ساکاد نامنظم (visual searching) می‌باشند. این اختلالات می‌توانند مادرزادی یا اکتسابی باشند (۳۷). برخی علل اختلالات اکتسابی، شامل ضربه‌های وارد به سر، سکت، اختلالات عروقی، مالتیپل اسکلروزیس (MS) و دیگر اختلالات عصبی می‌باشند. زمانی که یک نیستاگموس با شروع دیرهنگام و در بزرگسالی وجود دارد، مغز حرکات چشم را ثبت نمی‌کند و محیط اطراف و اشیای موجود در آن را در حال حرکت درک و تفسیر می‌کند که اسیلوپسیا نامیده می‌شود و اغلب سبب سرگیجه و مشکلات تعادلی می‌شود (۳۸). درمان این مشکل در ابتدا در صورت امکان به برطرف نمودن دلیل نیستاگموس یا دیگر اختلال حرکتی چشم صرف می‌شود. هم زمان با این عمل، انجام متدهای توانبخشی عصبی-اپتومتریکی (عصبی-بینایی) می‌تواند مفید باشد. تمرینهای چشمی ممکن است سبب افزایش محدوده دید واحد دوچشمی شود. موقعیت سر و جهت‌گیری صحیح جهت نگاه نیز به جبران اسیلوپسیا با یافتن Null point (نقطه‌ای که در آن نیستاگموس کاهش می‌یابد) کمک می‌کند. همچنین استفاده از منشورهای هماهنگ سبب جهت‌گیری مجدد در چشم‌ها و بهبود تعادل و حفظ ثبات می‌گردد. استفاده از اکلوژن پارشیال نیز می‌تواند کمک کننده باشد و می‌تواند این اکلوژن‌ها

تنها بخش نازال و یا تمپورال شیشه‌های عینک را با استفاده از اکلوژن‌های نواری شکل در ابعاد سانتیمتر و یا کوچکتر پوشش دهند (۳۹). اکلوژن نازال به افزایش دید محیطی کمک می‌کند و اکلوژن تمپورال سبب کاهش و بلوک کردن محرک‌های پریفرال می‌گردد. مقادیر پایین پریم قاعده داخل نیز سبب ثبات دید محیطی و کاهش اسیلوپسیا می‌شود (۴۰).

#### • سندرم انتقال خط میانی بینایی (Visual Midline Shift Syndrome)

یک عارضه غیرمعمول که اغلب در اثر یک سانحه نورولوژیکال مثل Hemiparesis و یا فلجی نیمه بدن (Hemiplegia) رخ میدهد، تغییر جهت‌گیری خط میانی بینایی را می‌تواند سبب گردد (۴۱). برای درک بهتر این موضوع کودکان نوپایی را تصور کنید که در شروع دست‌یابی به جهت‌گیری مناسب در وضعیت ایستاده می‌باشند. کودکان در درجات تکاملی مختلفی از ثبات نسبت به خط میانی در پروسه‌های وستیبولار، حرکتی (Kinesthetic) و درک عمق فضایی (Proprioceptive) و دید محیطی قرار می‌گیرند و باید جهت‌گیریشان را نسبت به خط میانی بر اساس وزن و موقعیت فضایی خود کسب نمایند. اطلاعات حاصل از دو سمت بدن نیز با سیستم‌های Kinesthetic و Proprioceptive و اطلاعات محیطی و وستیبولار مطابقت می‌یابد. این اطلاعات تجربه را افزایش می‌دهد و یک مجموعه با پردازش اطلاعات در طول سالهای تکاملی را فراهم می‌کند (۴۲). یک رخداد نورولوژیکی مثل اختلالات عروقی مغزی (CVA) یک فلجی نسبی یا مطلق نیمه بدن را سبب می‌شود و در اطلاعات یک سمت بدن نیز تداخل ایجاد می‌کند. پردازش محدوده بینایی یک پروسه نسبی است که برای ایجاد یک بالانس نسبی بر اساس اطلاعات تثبیت شده تلاش می‌کند. در صورت وجود تداخل در اطلاعات حاصل از یک سمت بدن در مقایسه با سمت دیگر، پردازش محدوده بینایی به گونه‌ای خواهد بود که محدوده درک شده از یک سمت در مقایسه با سمت دیگر گسترش یابد. بنابراین با این کار یک افزایش محدوده درک شده در یک سمت و کاهش محدوده فضایی درک شده در سمت دیگر حاصل می‌شود (۴۳). این پدیده سبب یک تغییر در درک خط میانی تعادل می‌گردد که این خط از سمتی که به جهت نورولوژیکی تحت تاثیر قرار گرفته است، فاصله می‌گیرد. عینک‌های دارای پریم‌های هماهنگ (Yoked) به وسیله متخصصین اپتومتری که در رابطه با بازتوانی بینایی برای بیماران با جهت‌گیری نیمه تعادلی خارج از خط میانی بدن آموزش دیده و مهارت یافته‌اند، تجویز می‌شود. پریم‌های

افزایش سن و کاهش بینایی محیطی هستند. البته مشکلات بینایی به تنهایی نیز سبب اختلال در سیستم تعادل نیز می‌گردند از این جمله مشکلات آنیزوکونیا، عدم بالانس عمودی چشم‌ها و به دنبال آن کج نمودن سر بیمار جهت حفظ تعادل، اختلالات دید دو چشمی، دوبینی و سرگیجه و عدم جهت گیری ناشی از آن، اختلالات محدوده بینایی، اختلالات حرکتی چشم مانند نیستاگموس که اغلب با شروع دیر هنگام و در بزرگسالی هستند که سبب تشدید سرگیجه و عدم تعادل می‌گردند. درمان این مشکلات سبب برطرف شدن عدم تعادل ناشی از آنها می‌شود (۴۶). تجویز دقیق اپتیکی و تمرینهای مناسب چشمی جهت اصلاح این موارد توسط افراد متخصص اپتومتری صورت می‌پذیرد (۴۷). این عمل در کنار دیگر تمرینات توانبخشی افراد با مشکلات تعادلی سبب افزایش سطح بهبودی بیمار و توانمند نمودن وی می‌گردد.

Yoked درک یک بیمار از فضای بینایی را تغییر می‌دهد و توانایی بیمار را جهت جابه‌جایی وزنش برای دست یابی به تعادل و وضعیت بهتر افزایش می‌دهد (۴۴).

### نتیجه گیری

تعادل ناشی از همکاری چندین سیستم بدن می‌باشد و اختلالات تعادلی علل متفاوتی از جمله مشکلات بینایی، شنوایی، سیستم دهلیزی و... دارد بنابراین تعیین علت اختلالات تعادل در راستای تعیین روند درمانی و تسریع آن موثر خواهد بود. سیستم بینایی، سلامت آن و شناخت اختلالات بینایی دارای اهمیت گسترده‌ای در حفظ تعادل است (۴۵). این مرور نشان داد که مسیرهای بینایی تنظیم کننده تعادلند و اختلالاتی از قبیل عدم جهت گیری صحیح راستای بینایی سبب افزایش عدم تعادل می‌شود. مشکلات بینایی گاه ناشی از اختلالات دیگر مثل ضربات وارد بر سر و اختلالات وستیبولار می‌باشند و گاه ناشی از

## REFERENCES

- Shumway-Cook A, Anson D, Haller S. Postural sway biofeedback: its effect on reestablishing stance stability in hemiplegic patients. *Arch Phys Med Rehabil* 1988;69(6):395-400.
- Magnus R. Chapter 10. In: Van Harrevelde A, ed. *Body Posture (Korperstellung)*. Berlin: Springer Verlag 1924; 571-629
- Angelaki DE, Cullen KE. Vestibular system: the many facets of a multimodal sense. *Annu Rev Neurosci* 2008; 31:125-50.
- Kevin M, Guskiewicz Z. Research and clinical applications of assessing balance. *Journal of Sport Rehabilitation* 1996;5:45-63.
- Robinson DA. Ocular motor control signals. In: Lennerstrand G, Bach-y-Rita P, editors. *Basic mechanisms of ocular motility and their clinical implications*. Oxford: Pergamon Press; 1975.p. 337-74.
- Horak FB. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age and Ageing* 2006; 1(35):7-11.
- Solan HA, Shelley-Tremblay J, Larson S. Vestibular Function, Sensory Integration, and Balance Anomalies: A Brief Literature Review *Optom Vis Dev* 2007;38(1):13-17.
- Sensory Reception Human Vision Structure and function of the Human Eye. 27, p. 179 *Encyclopedia Britannica*; 1987.
- Redfern MS, Yardley L, Bronstein AM. Visual influences on balance. *J Anxiety Disord* 2001; 15(1-2):81-94.
- Frzovic D, Morris ME, Vowels L. Clinical tests of standing balance: performance of persons with multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil* 2000;81(2):215-21.
- Moore BD. *Eye Care for Infants and Young Children*. Butterworth-Heinemann 1997;47-74
- Liu B, Kong W, Zou Y. [The sensory organization in the posture stability with interruption induced by standing foam in normal subjects]. *Lin Chuang Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi J Clin Otorhinolaryngol Head Neck Surg* 2007; 21(4):162-5.
- Townend E, Brady M, McLaughlan K. A systematic evaluation of the adaptation of depression diagnostic methods for stroke survivors who have aphasia. *Stroke* 2007 ;38(11):3076-83.
- Hershenson M. *Visual Space Perception: A Primer*. MIT Press; 1999.
- Boothe RG. *Perception of the Visual Environment*. Springer Science & Business Media 2006. 272-3
- Kalloniati M, luu C. *Space Perception* 2007 Available from: <http://webvision.med.utah.edu/book/part-viii-gabac-receptors/space-perception>.
- Masson GS, Ilg UJ. *Dynamics of visual motion processing: neuronal, behavioral, and computational approaches*. Springer Science & Business Media 2009; 103-5
- paulus W. *Visual stabilization of posture. Physiological stimulus characteristics and clinical aspects*. 1984. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6509312>
- Riach CL, Starks JL. Visual fixation and postural sway in children. *J Mot Behav* 1989 ;21(3):265-76.

20. Lichtenstein MJ, Shields SL, Shiavi RG, Burger MC. Clinical determinants of biomechanics platform measures of balance in aged women. *J Am Geriatr Soc* 1988;36(11):996-1002.
21. Manchester D, Woollacott M, Zederbauer-Hylton N, Marin O. Visual, vestibular and somatosensory contributions to balance control in the older adult. *J Gerontol* 1989;44(4):M118-127.
22. Turano K, Rubin GS, Herdman SJ, Chee E, Fried LP. Visual stabilization of posture in the elderly. *Optom Vis Sci* 1994;71(12):761-9.
23. Spaulding SJ, Patla AE, Elliott DB, Flanagan J, Rietdyk S, Brown S. Waterloo vision and mobility study: gait adaptations to altered surfaces in individuals with age-related maculopathy. *Optom Vis Sci* 1994;71(12):770-7.
24. Hosseini M. The effect of mild and moderate visual and auditory impairment on activities of daily living (ADL) and Balance in the elderly people-. *Journal of Rehabilitation* 2009. (In persian)
25. Sal'kov VN, Levchenkova VD, Lobanova LV, Grishina TG, Sheĭnkman OG. Visual disorders in children cerebral palsy. *Zh Nevrol Psikhiatr Im S S Korsakova* 2011;111(4):8-11.
26. Strabismus and Cerebral Palsy 2005. Available from: [http://www.cerebralpalsysource.com/About\\_CP/strabismus/index.html](http://www.cerebralpalsysource.com/About_CP/strabismus/index.html)
27. Rose L, Levinson A. Anisometropia and aniseikonia. *Am J Optom Arch Am Acad Optom.* 1972; 49:480-484.
28. Bannon RE, Triller W. Aniseikonia - a clinical report covering a ten year period. *Am. J. of Optometry* 1944;21:171-182
29. Berens C, Loutfallah M. Aniseikonia. A study of 836 patients examined with the ophthalmo-eikonometer. *Trans Am Ophthalmol Soc* 1938;36:234-67.
30. Agarwal S, Agarwal A, Apple DJ. *Textbook of Ophthalmology.* Jaypee Brothers Publishers 2002.
31. Cooper B. Hypertropia 2010. Available from: <http://www.freevisioninfo.com/childrens-vision/144-hypertropia>
32. Neil K. Strabismus 2012. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmedhealth/PMH0001999>.
33. Scheiman M, Wick B. *Clinical Management of Binocular Vision Heterophoric, Accommodative, and Eye Movement Disorders.* Lippincott Williams & Wilkins; 2008: 302.
34. Yanoff M, Duker JS. *Ophthalmology.* Elsevier Health Sciences; 2009. 1081-3.
35. Phillips PH. Treatment of diplopia. *Semin Neurol* 2007;27(3):288-98.
36. Assaiante C, Amblard B. Peripheral vision and age-related differences in dynamic balance. *Human Movement Science* 1992;11(5):533-48.
37. Ansons AM, Davis H. *Diagnosis and Management of Ocular Motility Disorders.* John Wiley & Sons; 2008: 492-502
38. Straube A, Bronstein A, Straumann D. Nystagmus and oscillopsia. *European Journal of Neurology* 2011; 19(1): 6-14.
39. Zelinsky D. Neuro-optometric Diagnosis, Treatment and Rehabilitation Following Traumatic Brain Injuries: A Brief Overview 2007. Available from: <http://www.mindeyeconnection.com/images/PMC323published>
40. Rosenbaum AL, Santiago AP. *Clinical Strabismus Management. Principles and Surgical Techniques.* David Hunter; 1999: 404
41. Agostini V, Chiaramello E, Bredariol C, Cavallini C, Knaflitz M. Postural control after traumatic brain injury in patients with neuro-ophthalmic deficits. *Gait Posture* 2011; 34(2):248-53.
42. Zasler N, Katz D, Zafonte RD. *Brain Injury Medicine. Principles and Practice.* Demos Medical Publishing 2007.
43. Padula WV and Argyris S. Post trauma vision syndrome and visual midline shift syndrome. *NeuroRehab* 1996;6(3):165-71.
44. MD FSZ. *Manual of Traumatic Brain Injury Management.* Demos Medical Publishing 2011. 750
45. Causes & Symptoms Balance Problems Aging & Health A To Z Health in Aging 2012. Available from: <http://www.healthinaging.org/aging-and-health-a-to-z/topic:balance-problems/info:causes-and-symptoms>
46. Riley MA, Wong S, Mitra S, Turvey MT. Common effects of touch and vision on postural parameters. *Exp Brain Res* 1997;117(1):165-70.
47. Rosenfield M, Logan N, Edwards KH. *Optometry: Science, Techniques and Clinical Management.* Elsevier Health Sciences 2009. 241

Review Article

# The role of vision on the body balance

Shokrollahzadeh F<sup>1</sup>, Mirzajani A<sup>2\*</sup>

1- Optometrist (MSc), Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2- Associate Professor, Rehabilitation Research Center of Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

## Abstract

**Background and Aim:** Vision plays an important role in maintaining balance in the body so that the visual defects produce some disturbances in the body balance. In order to establish balance, the first afferent signals to the brain are provided through the visual system. Therefore, diagnosis and treatment of visual disturbances are so most effective and important. This paper reviews the importance of the visual system in body balance control and visual disorders which affecting on balance.

**Materials and Methods:** In this study, the articles from 1989 to 2012 with issues of vision and body balance were reviewed. The research with medical subject heading terms and key words of “vision” and “balance” in Pub-med, Science Direct, Scopus, Iran Doc, Scholar Google, Iran Medex, Magiran were done.

**Conclusion:** Correction of visual disorders and improving vision in patients with balance disorders can hasten the healing process.

**Keywords:** Vision, Balance, Visual Disorders

**\*Corresponding author:** Mirzajani A, Associate Professor of Iran University of Medical Sciences

**Email:** mirzajani.a@iums.ac.ir

*This research was supported by Iran University of Medical Sciences (IUMS)*