

## اثر تمرین چشم آرام بر یادگیری مهارت فورهند تنیس روی میز در کودکان مبتلا به نقص توجه-بیش فعالی

زهرا عبدالملکی<sup>۱</sup>، عباس بهرام<sup>۲</sup>، علیرضا فارسی<sup>۳</sup>، مژگان خادم<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری رفتار حرکتی دانشگاه خوارزمی.

<sup>۲</sup> دانشیار دانشگاه خوارزمی.

<sup>۳</sup> دانشیار دانشگاه شهید بهشتی.

<sup>۴</sup> دانشیار دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.

نام نویسنده مسئول:

زهرا عبدالملکی

### چکیده

**هدف** کلی این تحقیق تعیین اثر تمرین چشم آرام بر یادگیری مهارت فورهند تنیس روی میز کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه-بیش فعالی می باشد. ۳۰ کودک مبتلا به اختلال نقص توجه-بیش فعالی (۷-۱۲ ساله) به صورت کاملا تصادفی به گروه های تمرین چشم آرام و تمرین تکنیکی اختصاص داده شدند. در حالیکه مارکرهای دستگاه تحلیل حرکت به روش پلاگین روی نقاط مورد نظر آناتومیکی قرار داده شد و یک عینک ردیاب چشم سیار پوشیدند، در پیش آزمون، پس آزمون و آزمون پیگردی شرکت کردند. مداخلات تمرینی به صورت دو جلسه در هفته و به مدت چهار هفته، بصورت سه بلوک ۱۰ کوششی مطابق پروتکل های گروه تمرینی به آنها داده شد. آزمون پیگردی پس از ۶ هفته بی تمرینی و عدم شرکت در فعالیت های ورزشی و کاردرمانی شرکت کننده ها انجام گرفت. داده های دستگاه تحلیل حرکت و ردیاب چشم هریک بصورت جداگانه به ترتیب با نرم افزارهای کورتکس و بی گیز پردازش شدند سپس داده های دو دستگاه با نرم افزار متلب هم فرکانس و همزمان شدند. سپس ۵۴۰ کوشش به صورت تصادفی وارد مرحله کدگذاری داده های خیرگی از جمله زمان شروع، انحراف، مدت چشم آرام و تواتر خیرگی از داده های ردیاب چشم با توجه به زمان شروع حرکت دست به دست آمده از دستگاه تحلیل حرکت شدند. نتایج تحقیق حاکی از کاهش تواتر خیرگی و زمان شروع چشم آرام و افزایش انحراف چشم آرام، مدت زمان چشم آرام و درصد ضربات موفق کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعال است. اما بین تواتر خیرگی دو گروه تمرین چشم آرام و تمرین تکنیکی تفاوت معناداری وجود داشت. انحراف چشم آرام و مدت زمان چشم آرام در افرادی که دارای پیشرفت بیشتری داشتند در طول زمان این پیشرفت پایدارتر و ماندگارتر خواهد بود. نتیجه گیری اینکه تحقیق حاضر تأیید می کند که استفاده از تمرین چشم آرام به عنوان یک پروتکل یادگیری ادراکی-حرکتی می تواند برای کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعال از طریق تغییر الگوی ادراک بینایی موثر باشد و موجب کنترل و کالیبره بهتر عمل شود.

**واژگان کلیدی:** چشم آرام، تمرین چشم آرام، رویکرد بینایی در عمل، کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعال، دستگاه ردیابی چشم سیار، تنیس روی میز.

## مقدمه

بینایی یکی از سیستم های حسی است که برای مطلع کردن از محیط و برقراری ارتباط با محیط از آن استفاده می گردد و به عنوان مهم ترین گیرنده ی بیرونی جهت کنترل حرکتی انتخاب شده است. آپرنٹی (۱۹۹۸) سیستم بینایی را به صورت تعامل بین متغیرهای سخت افزاری<sup>۱</sup> و نرم افزاری<sup>۲</sup> توصیف کرد. متغیرهای سخت افزاری سیستم بینایی به توانایی های غیر تکلیف-ویژه مثل سلامت عمومی چشم، تیزی، توانایی های دید دو چشمی، ادراک عمق، شناسایی رنگ و دید پیرامونی گفته می شود و از طریق تکنیک های اپتومتریکی استاندارد اندازه گیری می شوند. متغیرهای نرم افزاری سیستم بینایی شامل جنبه های شناختی و ادراکی بینایی مثل تجسم، تمرکز بینایی، ادراک بینایی، زمان واکنش بینایی و جستجوی بینایی است و اغلب با استراتژی های جستجوی بینایی و حرکات چشم بررسی می شوند. مطالعات در حوزه نقش بینایی بر عملکرد و یادگیری حرکتی نشان دادند که متغیرهای سخت افزاری چشم محدوده کننده در اجرای ورزشی نیستند بلکه این متغیرها می توانند محدودیت های را برای کارکرد متغیرهای نرم افزاری ایجاد کنند. بنابراین برای ایجاد تمایز بین افراد ورزشکار و غیرورزشکار، ماهر و غیر ماهر و افراد سالم و افراد مبتلا به اختلال لازم است علت تفاوت در سطح اجرای این افراد را در متغیرهای نرم افزاری چشم وابسته به تکلیف آنها بررسی کرد تا از این رو بتوان جهت بهبود عملکرد و یادگیری افراد از برنامه های تمرینی ادراکی مناسبی استفاده کرد (آپرنٹی، ۱۹۹۶؛ آپرنٹی و دیگران، ۱۹۹۸).

یکی از متغیرهای مهم جهت بهبود درک ما از فرآیند یادگیری ادراکی، متغیر خیرگی است. انسان برای درک دقیق محیط اطراف خود، باید حرکات هدفمند چشم، سر و بدن را ایجاد کند تا تصاویر روی لکه زرد در شبکیه چشم قرار بگیرد که به این فرایند کنترل خیرگی<sup>۳</sup> گفته می شود. کنترل خیرگی از طریق برخی حرکات چشم تشکیل می شود مثلاً حرکت ساکاد<sup>۴</sup> چشم کمک می کند تا تصویر اشیاء به منطقه مورد نظر در لکه زرد آورده شود و از طریق حرکات تثبیت<sup>۵</sup> و ردیابی تعقیبی<sup>۶</sup> این اطلاعات بر روی لکه زرد ثابت نگه داشته می شوند تا جزئیات استخراج شود (ویکرز، ۲۰۰۷).

کنترل خیرگی از طریق دو متغیر تواتر خیرگی<sup>۷</sup> و نوعی خیرگی خاص به نام چشم آرام<sup>۸</sup> بررسی می شود (ویکرز، ۱۹۹۶؛ ۲۰۰۷). تواتر خیرگی، تعداد انحراف زاویه خیرگی از روی منطقه یا شی مورد نظر در طول انجام تکلیف است. ویکرز (۲۰۰۷) نشان داد در شرایط جهت دهی توجه آشکار<sup>۹</sup>، جایگاه خیرگی و توجه به یک موقعیت مشابه شی در فضا هدایت شده است و تغییر توجه با تغییر حرکات چشم همراه است. در این شرایط، کنترل تواتر خیرگی با اهمیت است و می تواند تعیین کننده مهم توجه و دقت در اجرای تکالیف حرکتی هدایت شده توسط بینایی باشد (ویکرز، ۲۰۰۹، ۲۰۱۱؛ لند ۲۰۰۹). متغیر چشم آرام، متغیر دیگر کنترل خیرگی است که مربوط به سطوح بالای تبحر و عملکرد در افراد است (ویکرز، ۱۹۹۶؛ ۲۰۰۷). مانا و همکاران (۲۰۰۷) در مطالعه فرا تحلیل خود نشان دادند که چشم آرام یکی از سه شاخص کلیدی و مهم تبحر است. چشم آرام تثبیت نهایی یا ردیابی خیرگی به سمت یک مکان یا شی خاص در فضای کاری چشمی-حرکتی درون سه درجه زاویه بینایی برای حداقل ۱۰۰ هزارم ثانیه پیش از اجرای حرکت نهایی<sup>۱۰</sup> است که به عنوان سنجش کنترل توجه بینایی و خیرگی بهینه پذیرفته شده است (ویکرز، ۲۰۰۷). چشم آرام شامل چهار ویژگی است: ۱- به یک مکان یا یک شی مهم در محیط اجرا هدایت می شود، ۲- شروع آن قبل از حرکت نهایی است که به طور مشترک برای همه ی اجراکننده های مهارت ها اتفاق می افتد، ۳- مدت آن است که برای اجرا کننده های نخبه تمایل به طولانی تر شدن دارد و ۴- چشم آرام پایدار است که نیاز به یک تمرکز مطلوب بر مکان یا شی قبل از اجرای نهایی مهارت را تایید می کند. چشم آرام توسط تکنیک های رفتاری مثل تکنیک ردیابی چشم<sup>۱۱</sup> تعیین می شود که مکان، شروع، مدت و انحراف خیرگی شرکت کننده ی را در حال اجرای مهارت حرکتی ثبت می کند (ویکرز، ۱۹۹۶؛ ویکرز و آدولف، ۱۹۹۷؛ ویکرز، ۲۰۰۷). هماهنگی چشمی-حرکتی<sup>۱۲</sup> برای ایجاد یادگیری و اجرای حرکتی ضروری است که به توانایی استفاده از اطلاعات بینایی برای تولید فرمانهای حرکتی مناسب، گفته می شود. ویکرز بیان می کند که متغیر مدت چشم آرام<sup>۱۳</sup>، متغیر ادراکی-حرکتی است که به صورت عینی هماهنگی زمانی و فضایی کنترل خیرگی و حرکتی در تکالیف چشمی-حرکتی را بررسی می کند (ویکرز، ۱۹۹۶؛ ۲۰۰۷؛ ۲۰۰۹).

<sup>1</sup> Hardware

<sup>2</sup> Software

<sup>3</sup> Gaze control

<sup>4</sup> saccades

<sup>5</sup> fixation

<sup>6</sup> Pursuit tracking

<sup>7</sup> Gaze frequency

<sup>8</sup> Quiet Eye

<sup>9</sup> Overt attention

<sup>10</sup> critical

<sup>11</sup> Eye Tracking

<sup>12</sup> Visuomotor coordination

<sup>13</sup> Quiet eye duration

از دیدگاه روان شناسی شناختی مدت زمان چشم آرام، مدت زمان لازم برای پردازش اطلاعاتی را نشان می دهد که شخص روی آن اطلاعات تثبیت و ردیابی را انجام داده است و توجه را به تقاضاهای تکلیف متمرکز کرده است. ویلیامز و همکاران (۲۰۰۲) بیان کردند که مدت چشم آرام یک دوره مهم جهت پردازش های شناختی است. بنابراین مشخص است که سیستم های شناختی، ادراکی و عصبی به زمان بهینه برای پردازش اطلاعات بینایی مهم قبل از انجام یک عمل نیاز دارند.

از دیدگاه علوم عصب شناختی مدت زمان چشم آرام، مدت زمان سازماندهی شبکه های عصبی برای کنترل حرکت را نشان می دهد (ویکرز، ۱۹۹۶، ویلیامز و همکاران، ۲۰۰۲، بهانز و ویلسون، ۲۰۰۸). در دیدگاه عصب شناختی، شبکه های عصبی زیربنای سطوح عملکرد بالاتر است که با اطلاعات بینایی خیلی دقیق بیرونی تغذیه می شوند تا بتوانند سیستم های عصبی پیچیده ی زیربنای کنترل اندام ها را راه اندازی و فعال کنند.

از نظر سیستم های بوم شناختی، مدت چشم آرام، مدت زمان لازم جهت هماهنگی با فراهم سازها و قیود است. از این رو، مدت زمان چشم آرام یک متغیر ادراکی-حرکتی مهم جهت بهینه سازی جریان نوری و جهت دهی بهتر اجراکننده نسبت به قیود محیطی است (آجانس و همکاران، ۲۰۰۲، ۲۰۰۵؛ الوری و همکاران، ۲۰۰۷).

در رویکرد قیود محور نیوول و مک دونالد (۱۹۹۴) تعامل سه دسته قیود (ارگانسیم، تکلیف و محیط) در تعیین الگوی مطلوب هماهنگی و کنترل هر فعالیت بیان شده است. همچنین در این رویکرد بر اهمیت چرخه ادراک-عمل که به طور فعال اطلاعات ناشی از فضای کاری ادراکی-حرکتی را جست و جو می کند و منجر به هماهنگی ادراکی-حرکتی می شود، تاکید می کند. در رویکرد بوم شناختی، یادگیری ادراکی-حرکتی شامل دو فرآیند آموزش توجه<sup>۱۴</sup> (گیبسون، ۱۹۶۶؛ جاکوبس و میچلز، ۲۰۰۲؛ میچلز و کارلو، ۱۹۸۱) و کالیبره کردن عمل<sup>۱۵</sup> (جاکوبس و میچلز، ۲۰۰۲؛ وایتگان و میچلز، ۲۰۰۲) است. آموزش توجه به عنوان فرآیند انتخاب و تمایز اطلاعات توصیف شده است بطوریکه فراهم ساز یک رویداد، شی یا طرح مشخص می شود (گیبسون و پیک، ۲۰۰۱؛ ص ۱۵۰-۱۵۱). جاکوبس و میچلز بیان کردند که آموزش توجه شامل تغییر از شناسایی متغیرهای غیروژه (کمتر مفید) به متغیرهای ویژه (مفیدتر) است. به طور خلاصه آموزش توجه به عنوان فرآیندی است که شخص یاد می گیرد به کدام متغیرها در کدام شرایط توجه کند یعنی فرآیندی است که یاد می گیرد تا شناسایی اطلاعات را کنترل کند (ون درکمپ، اوجانس و ساولسبرگ، ۲۰۰۳). کالیبره کردن عمل فرایند تنظیم کردن حرکات برای محیط است (جاکوبس و میچلز، ۲۰۰۲؛ وایتگان و میچلز، ۲۰۰۲). در این مرحله شخص به سمت ایجاد و حفظ یک رابطه ی خاص بین اطلاعات هدایت کننده حرکات و خود حرکات هدایت می شوند (ون درکمپ، اوجانس و ساولسبرگ، ۲۰۰۳؛ وایتگان و میچلز، ۲۰۰۲). توانایی شناسایی متغیرهای مفید و ویژه به طور خودکار منجر به هدایت فرد به سمت عمل بهینه نمی شود بلکه فرایند یادگیری به برقراری ارتباط بین این متغیرها و عمل موفقیت آمیز نیاز دارند. در عمل، فرآیندهای آموزش توجه و کالیبره کردن عمل احتمالاً از لحاظ زمانی همپوشانی دارند. تمرین چشم آرام به عنوان یکی از دستورالعمل های ادراکی-حرکتی با هدف کمک به اجراکننده است تا بتواند ویژگی های چشم آرام خود را با نیمرخ چشم آرام افراد بسیار ماهر در حال اجرای یک مهارت حرکتی تطبیق دهد. چرا که افراد ماهر به طور دقیق می دانند در هنگام اجرای یک مهارت حرکتی به کجا و چه هنگام خیرگی شان را به منظور کسب مهم ترین اطلاعات از محیط برای کنترل عمل هدایت نمایند (ویکرز، ۲۰۰۷؛ وین و همکاران، ۲۰۱۴).

مطالعات تمرین چشم آرام در کسب مهارت افراد مبتدی در مقایسه با دستورالعمل های تمرین تکنیکی در حوزه ورزشی موفقیت آمیزتر بوده است به این خاطر که موجب کاهش تواتر خیرگی و افزایش مدت چشم آرام در افراد مبتدی شده است (وین و ویلسون، ۲۰۱۱). کاهش تواتر خیرگی موجب شناسایی اطلاعات مهم و بهبود توجه و افزایش مدت چشم آرام موجب شناسایی طولانی تر اطلاعات مفیدتر برای کنترل عمل و کالیبره بهتر عمل را نشان می دهند (فیتچ و تروی، ۱۹۷۸).

اختلال نقص توجه - بیش فعالی، الگوی پایدار بی توجهی و یا بیش فعالی و رفتارهای تکانشگری است که شدیدتر و شایع تر از آنست که معمولاً در کودکان با سطح رشد مشابه دیده می شود (انجمن روانپزشکی آمریکایی، ۲۰۰۰). از خصوصاتی که بیش از همه ذکر می گردد شامل بیش فعالی، اختلال ادراک حرکتی، بی ثباتی هیجانی، نقص هماهنگی کلی، نقص توجه (میدان توجه کوتاه، حواس پرتی، درجاماندگی، ناتوانی در اتمام تکالیف و تمرکز ضعیف)، تکانشگری (اقدام قبل از اندیشیدن، تغییرات ناگهانی فعالیت و از جا پریدن در کلاس)، اختلال حافظه و تفکر، ناتوانیهای اختصاصی یادگیری، نقایص گفتاری و شنیداری، علائم مبهم عصبی و بی نظمی های نوار مغزی می باشند (کاپلان و سادوک ۲۰۰۳). این اختلال در DSM-IV-TR در قالب سه دسته نقص توجه-بیش فعالی با غلبه الگوی بی توجهی، نقص توجه - بیش فعالی با غلبه الگوی تکانشگری و بیش فعالی و نقص توجه-بیش فعالی مرکب طبقه بندی شده است. کودکان، نوجوانان و بزرگسالانی مبتلا به نقص توجه-بیش فعالی با غلبه الگوی بی توجهی در بسیاری از حوزه های توجه، از جمله تمرکز و تداوم توجه و سازماندهی دچار ناتوانی

<sup>14</sup> Education of attention

<sup>15</sup> Calibration of action

هستند. آنهایی که با غلبه الگوی تکانشگری شناسایی شده اند عمدتاً مشکلات در حوزه های کنترل مهار و تکانه و رفتار بیش فعالانه می باشد، همچنین افرادی که دارای نوع مرکب این اختلال هستند نقص توجه و تکانشگری را با هم نشان می دهند.

مطالعات متعدد در حوزه ی بررسی حرکات چشم کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه-بیش فعالی نشان دادند که کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه-بیش فعالی نسبت به کودکان عادی دارای مشکلاتی در زمینه کنترل حرکات ساکادیک، تثبیت و حرکات تعقیبی آرام (داگلاس و موزن، ۲۰۰۳، راندال جی راس ۲۰۰۰، موزن ۲۰۰۳، بیالسا ۱۹۸۹)، در اسکن تصاویر و انتخاب جنبه های مرتبط با متحرک، توجه به اهداف (اپتسین، هاروی ۲۰۰۴)، در مهار حرکات چشمی (دریسکول، ۲۰۰۵) دارند.

ویکرز، رادریجس و براون<sup>۱۶</sup> (۲۰۰۲) مقاله ای با عنوان کنترل ردیابی خیرگی و دست پسران نوجوان مبتلا به اختلال نقص توجه-بیش فعالی و گروه کنترل سالم به بررسی رفتار بینایی و حرکتی پسران نوجوان مبتلا به اختلال نقص توجه-بیش فعالی را با گروه همسالان سالم در یک تکلیف تنیس روی میز اصلاح شده که نیاز به ردیابی توپ و ضربه زدن به اهداف سمت چپ و راست داشت را با استفاده از تحلیل کینماتیکی سه بعدی خیرگی، دست و توپ پرداخت. آنها دریافتند ویژگی های خیرگی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه-بیش فعالی به طور معناداری نسبت به گروه کودکان طبیعی متفاوت است. به طوریکه آنها دارای دقت کم، شروع دیر هنگام ردیابی تعقیبی، مدت ردیابی تعقیبی کم و تواتر بالای خیرگی بر توپ داشتند. همچنین آنها دریافتند استفاده از دارو به طور معناداری تواتر خیرگی شرکت کنندگان مبتلا به اختلال نقص توجه-بیش فعالی را کاهش داد اما به طور عجیبی منجر به افزایش در ردیابی تعقیبی آنها نشد.

در تحقیقاتی که از تمرینات جستجوی بینایی استفاده کردند اثبات شده است که اصلاح اولین حرکات آنتی ساکادیک در کودکان مبتلا به نقص توجه - بیش فعالی بر توانایی شناختی آنها تأثیر می گذارد و منجر به کاهش علائم بیش فعالی و مهار پاسخ در این کودکان می شود که این عملکرد مشابه اثر متیل فنیدیت (ریتالین) است (فاروئونه و بیدرمن، ۱۹۹۸، استافن واندر استایچل و جوزف، ۲۰۰۲)

با توجه به مبانی نظری ذکر شده درباره یادگیری ادراکی و فرایندهای آن، مشاهده ی مشکلات نقص توجه و عدم هماهنگی چشمی-حرکتی در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه-بیش فعالی و همچنین نتایج آزمایش ویکرز و همکاران (۲۰۰۲) مبنی بر متفاوت بودن ویژگی های رفتار خیرگی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه-بیش فعالی و کودکان سالم، این سؤال به ذهن محققین آمده است که آیا تمرین چشم آرام می تواند موجب بهبود هماهنگی چشمی-حرکتی از طریق کاهش تواتر خیرگی و افزایش مدت چشم آرام در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه-بیش فعالی گردد و از این طریق منجر به یادگیری بهتر مهارت ادراکی-حرکتی مثل فورهند تنیس روی میز گردد.

سؤال تحقیق این است آیا تمرین چشم آرام به عنوان یک برنامه ادراکی-حرکتی میتواند بر اجرا و یادگیری مهارت ادراکی حرکتی (مهارت فورهند تنیس روی میز) کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه-بیش فعالی تأثیر داشته باشد یا نه؟ بنابراین هدف این تحقیق بررسی اثر تمرین چشم آرام بر یادگیری ادراکی-حرکتی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه-بیش فعالی در یک مهارت ادراکی-حرکتی همچون فورهند تنیس روی میز است.

## روش شناسی

### شرکت کنندگان:

شرکت کنندگان تحقیق حاضر را کودکان ۷-۱۲ ساله مبتلا به اختلال نقص توجه -بیش فعالی که در سال ۹۵-۹۶ به بیمارستان امام حسین(ع) تهران بخش روانپزشکی مراجعه کرده اند، تشکیل می دهند.

روش انتخاب شرکت کنندگان از نوع دسترس است. پس از دریافت مجوز از بیمارستان، ۲۰۰ پرونده بررسی شد که از بین آنها ۱۰۰ پرونده شرایط اولیه ورود به مطالعه (دامنه ی سنی و تشخیص پزشک به ابتلا به اختلال نقص توجه-بیش فعالی) را داشتند. سپس با آنها برای شرکت در تحقیق تماس گرفته شد که ۴۱ نفر تمایل خود را جهت شرکت در تحقیق اعلام نمودند.

معیارهای ورود شرکت کنندگان در اجرای تحقیق:

- ۱- عدم سابقه ی فعالیت حرفه ای در رشته تنیس روی میز یا بدمیتون از طریق پرسشنامه بررسی شد.
- ۲- نرمال بودن سیستم سخت افزاری بینایی(بینایی عمومی) که توسط اپتومتریست بررسی گردید.
- ۳- عدم اختلال اضطراب<sup>۱۷</sup>، ناتوانی یادگیری<sup>۱۸</sup>، وسواس و هرگونه تیک حرکتی که توسط روانشناس متخصص از طریق مصاحبه نیم ساختاری تشخیصی (k-SADA) بررسی گردید.

<sup>16</sup> Vickers, Rodrigues and Brown

<sup>17</sup> Anxiety disorder

<sup>18</sup> Learning disability

۴- عدم اختلال هماهنگی رشدی<sup>۱۹</sup> یا پذیرش نمره سطح تبحر حرکتی ۳۸-۴۸ که توسط متخصص رفتار حرکتی کودکان از طریق آزمون تبحر حرکتی برونیکس-اوزرتسکی<sup>۲۰</sup> فرم کوتاه بررسی گردید.

در فرایند بررسی معیارهای ورود یک نفر دارای فعالیت حرفه ای تنیس روی میز، دو نفر دارای مشکل سیستم بینایی عمومی، چهار نفر دارای اختلالات یادگیری، اضطراب و تیک حرکتی، چهار نفر دارای اختلال هماهنگی رشدی با نمره تبحر حرکتی کمتر از ۳۸ بودند که از ورود به تحقیق حذف شدند. پس از اتمام بررسی معیارهای ورودی تعداد ۳۰ نفر وارد مطالعه و به صورت کاملا تصادفی برای گروه های آزمایشی و کنترل انتخاب شدند (۱۵ نفر گروه آزمایشی و ۱۵ نفر گروه کنترل). سپس رضایت نامه ای به خانواده جهت شرکت قطعی در تحقیق داده شد که رضایت خود را جهت شرکت در گروه مورد نظر برای تحقیق با تکمیل پرسشنامه رضایت نامه اعلام کردند. تعداد شرکت کنندگان در گروه های آزمایشی و کنترل به دلیل افت شرکت کنندگان (طولانی بودن دوره ی اجرای تحقیق، مشکلات عدم همکاری کودکان، داده های جمع آوری شده با کیفیت پایین) با هم متفاوت و در مجموع ۱۷ نفر (گروه آزمایشی ۱۰ و گروه کنترل ۷ نفر) بودند.

در طول اجرای تحقیق میزان اختلال نقص توجه -بیش فعالی، سابقه درمان، نوع، مدت و دوز مصرف داروی اصلی مرتبط با اختلال نقص توجه -بیش فعالی، دوره های کاردرمانی کودکان، فعالیت های بدنی و ورزش های دیگر کنترل گردید.

#### تکلیف:

شرکت کننده پشت میز تنیس روی میز استاندارد در حالت گارد شروع می ایستد و از او می خواهیم با یک فورهند ساده به مکان های هدفی که در آن طرف میز مشخص کردیم، به سرویس پاسخ دهد. طرف دیگر میز یک بازیکن باتجربه تنیس روی میز برای اجرای سرویس ساده فورهند ایستاده و از او می خواهیم که بعد از شروع کوشش با مکث ۵ ثانیه ای که برای همه کوشش ها با یک سرعت متوسط و یکسان سرویس را بطوریکه فرود سرویس هم تقریبا در یک محوطه ۴۰\*۶۰ در سمت راست شرکت کننده اجرا کند (برای شرکت کننده چپ دست بالعکس). تکلیف از زمان برخورد صفحه همزمانی با میز شروع و تا برخورد توپ با راکت شرکت کننده (در ضربات ناموفق: تا عبور توپ از انتهای میز شرکت کننده) پایان می یابد.

#### ابزارها:

##### ۱) عینک ردیاب چشم سیار<sup>۲۱</sup> (SMI, Germany)

دوربین های چشمی با نرخ نمونه برداری ۶۰ هرتز بر ثابتهای اطلاعات هر دو مردمک چشم را به طور همزمان ثبت می کنند. دقت ردیابی خیرگی دوربین های چشم ۰/۵ درجه، وضوح فضایی ۰/۱۰ درجه و دامنه ردیابی خیرگی ۸۰ درجه افقی و ۶۰ درجه عمودی است. دوربین صحنه<sup>۲۲</sup> شی یا مکانی را که آزمودنی در محیط به آن نگاه می کند را ضبط می کند با سرعت ۳۰ هرتز و رزولیشن ۱۲۸۰\*۹۶۰ پیکسل ثبت می کند. میدان دید دوربین صحنه ۶۰ درجه افقی و ۴۶ درجه افقی است. نرم افزار ثبت داده ها **iview ETG** و تحلیل داده ها **Be Gaze 3.5** است. برای کالیبره کردن دستگاه ردیاب چشم از روش سه نقطه ای استفاده نمودیم. به همین منظور صفحه ای برای کالیبره کردن براساس اندازه و رنگ توپ و همچنین رنگ میز تنیس روی میز درست کردیم. طبق دستورالعمل کالیبره کردن سه نقطه در راس یک مثلث قرار گرفت تا در یک راستا و دور از هم نباشند که موجب حرکت سر شود. ارتفاع صفحه کالیبره را بر اساس قد نشسته شرکت کننده که بصورت مستقیم به صفحه نگاه می کند تنظیم می گردید و فاصله صفحه کالیبره را هم به اندازه تقریبا طول میز تنیس روی میز (۲متر) قرار دادیم و بعد از این تنظیمات برای هر شرکت کننده صفحه کالیبره را روی دیوار نصب می کردیم تا در طول آزمایش ثابت باشد. دستگاه ردیاب چشم بسیار حساس به کالیبره است بنابراین نرم افزار **BeGaze** این قابلیت نرم افزاری را ایجاد کرده است که اگر کالیبره در طول اجرای تحقیق صحیح نبوده آن را بتوانیم بصورت نرم افزاری تصحیح کنیم. بنابراین برای این منظور هم قبل و بعد از اتمام هر کوشش یک توپ تنیس روی میز را به شرکت کننده نشان می دادیم و از او می خواستیم برای چند ثانیه روی آن خیرگی خود را ثابت کنند تا از کالیبره بودن دستگاه قبل و بعد از اجرای تکلیف مطمئن باشیم.

<sup>19</sup> Developmental Coordination Disorder(DCD)

<sup>20</sup> Bruininks -Oseretsky test of motor proficiency

<sup>21</sup> Mobile Eye tracking Glasses

<sup>22</sup> Scene camera

## ۲) دستگاه تحلیل حرکت<sup>۲۳</sup>

دستگاه تحلیل حرکت به منظور ارزیابی دقیق شروع حرکت به کار برده شد. این دستگاه از ۸ دوربین مادون قرمز با قابلیت ۲۴۰ فریم در ثانیه طراحی شده است و با نرم افزار کورتکس<sup>۲۴</sup> به اجرا درمی آید. برای کالیبره کردن ایستا از ال فریم<sup>۲۵</sup> و برای کالیبره پویا از وند<sup>۲۶</sup> استفاده کردیم. مارکر گذاری به روش پلاگین<sup>۲۷</sup> بر روی نقاط آناتومیکی گردن، زانده آخرومی شانه، اپی کننیل خارجی آرنج، مرکز مچ دست، مرکز استخوان ساعد شرکت کنندگان (پژوهش راجرز و همکاران، ۲۰۰۲) قرار داده شد. همچنین راکت و توپ هم مارگذاری شدند و روی میز یک مارکر مرجع قرار دادیم.

## ۳) دوربین فیلمبرداری

دوربین فیلمبرداری (canon) با سرعت فیلمبرداری ۳۰ هر تیز بر ثانیه برای سیستم بینایی در عمل استفاده گردید. رویکرد بینایی در عمل نمای همزمان فیلم یک فرد در حال اجرای تکلیف از دوربین فیلمبرداری و فیلم همزمان نقطه خیرگی فرد در همان زمان از ردیاب چشم را نشان می دهد (ویکرز، ۲۰۰۷).

## شیوه اجرای تحقیق

در یک مطالعه مقدماتی نیمرخ رفتار خیرگی و عمل سه تنیس باز ماهر (بازیکنانی که سابقه حداقل سه سال مسابقات کشوری و ملی داشتند) در اجرای فورهند تنیس روی میز بررسی می کنیم. سپس عینک ردیاب چشم متناسب سر و بینی شرکت کنندگان تنظیم و محکم می شود تا در طول اجرای تکلیف حرکتی نداشته باشد. مارکرهای دستگاه تحلیل حرکت به روش پلاگین روی نقاط تعیین شده، قرار داده می شود. به شرکت کننده ۵ دقیقه فرصت داده می شود تا در محیط حرکت کند تا با عینک و مارکرهای روی بدن عادت کند. سپس پشت میز ایستاده و به مدت ۱۰ دقیقه با شخص سرویس زننده خود را گرم می کند. در هر جلسه آزمون (پیش آزمون، پس آزمون و پیگردی) سه بلوک ۱۰ کوششی (جمعاً ۳۰ کوشش) با فاصله بین کوششی ۶۰ ثانیه ای (استراحت بین بلوک براساس نیاز شرکت کننده) اجرا می گردد که تقریباً برای هر شرکت کننده تقریباً ۶۰ دقیقه به طول می انجامد.

## مداخلات تمرینی:

به هر گروه برنامه ای که شامل روزها و ساعت های مشخصی جهت حضور در جلسات تمرین جهت اجرای مداخله است داده می شود. هر گروه طبق دستورالعمل های مربوط به گروه خود دو جلسه در هفته به میزان ۴۰ دقیقه به مدت چهار هفته تمرین می کنند. در هر جلسه ۳ بلوک ۳۰ تایی مهارت فورهند تنیس روی میز را انجام می دهند که در پایان جلسات تمرینی جمعاً ۷۶۰ کوشش انجام داده اند. طبق پیشینه تحقیقاتی جلسات تمرینی ۱، ۲، ۴، ۵ و ۷ مربوط به ارائه دستورالعمل و بازخورد کلامی و جلسات ۳، ۶ و ۸ مربوط به ارائه بازخورد ویدئویی و الگودهی است.

در جلسات تمرینی مربوط به ارائه دستورالعمل برای هر گروه دستورالعمل مربوط به گروه خود را (گروه تمرین چشم آرام پروتکل تمرین چشم آرام و گروه تمرین تکنیکی پروتکل تمرین تکنیکی) روی تابلو نوشته و یکی یکی آنها را به شرکت کنندگان ارائه می دهیم و از آنها می خواهیم آنها را اجرا کنند. در طول جلسات آموزشی بعد از هر ۵ کوشش، بصورت شفاهی از شرکت کننده ها می خواهیم بگویند کجا و تا چه مدت زمان آنجا را نگاه می کند تا از اجرای دستورالعمل ها توسط آنها مطمئن شویم. در جلسات بازخورد ویدئویی گروه تمرین چشم آرام دوباره عینک دستگاه ردیاب چشم سیار را می پوشند و رفتار خیرگی آنها ضبط می گردد و در همین جلسات از رفتار حرکتی گروه تمرین تکنیکی فیلم برداری انجام می گیرد و طبق دستورالعمل گروه مرتبط خود افراد بازخورد ویدئویی دریافت می کنند، بطوریکه گروه تمرین چشم آرام درباره رفتارهای خیرگی خود و گروه تمرین تکنیکی درباره حرکت خود بازخورد دریافت می کنند.

درخواست بازخورد به صورت خود کنترل و به درخواست خود شرکت کنندگان است اما تعداد بازخورد در طول جلسات دریافت بازخورد توسط محقق کنترل خواهد شد. بعد از نگاه کردن هر ویدئو از شرکت کننده خواسته شد تا نکات کلیدی را به منظور بررسی فهم آنها قبل از تکمیل کوشش ها خلاصه کنند. در پایان جلسات تمرینی یعنی جلسه هشتم، آنها در یک آزمون یادداری فوری شرکت می کنند و داده های آنها به عنوان پس آزمون در نظر گرفته می شود. سپس آنها ۶ هفته دیگه دوباره آزمون می شوند تا اثرات طولانی مدت تمرین چشم

<sup>23</sup> Motion analysis system

<sup>24</sup> cortex

<sup>25</sup> L frame

<sup>26</sup> Wand

<sup>27</sup> Plug-in

آرام را پیگیری کنیم در ضمن در این مدت رفتارهای استفاده از دارو، شرکت در فعالیت های ورزشی و کاردرمانی شرکت کننده ها کنترل می گردد.

### دستورالعمل های تمرینی

دستورالعمل تمرین چشم آرام برای فورهند در تنیس روی میز	
مرحله شناسایی شی	ایستادن خود را تصور کنید و مطمئن شوید خیرگی (نگاه) شما روی راکت قرار گرفته است.
	بعد از تنظیم کردن خیرگی تان روی راکت، خیرگی تان را روی توپ تثبیت کنید.
	در لحظه سرویس، توپ بالا رفته را دنبال نکنید و مطمئن باشید خیرگی تان روی نقطه برخورد توپ با راکت ثابت است.
مرحله ردیابی شی	پس برخورد توپ با راکت سرویس زننده، توپ را به طور پیوسته در طول مراحل اولیه پرواز توپ ردیابی کنید.
مرحله کنترل شی	چند ثانیه قبل از ضربه زدن به توپ می توانید خیرگی تان را از روی توپ منحرف کنید.
	خیرگی تان را روی زمین مقابل و منطقه هدف قرار دهید.

دستورالعمل تمرین تکنیکی برای فورهند در تنیس روی میز	
مرحله آماده سازی عمل	با پاهایتان که به اندازه عرض شانه از هم جدا هستند در راستای نیمه میز بیایستید.
	زاویه بین ساعد و بازو تقریباً ۹۰ درجه و زیر بغل حدود زاویه بسته و حاد داشته باشد.
مرحله عمل	رویه فورهند راکت کمی متمایل به میز و با میز زاویه تقریباً ۴۵ درجه ای تشکیل دهد.
	بعد از اینکه توپ حریف به میز برخورد کرد بعد از مرحله اوج توپ با حرکت دست، راکت را به سمت جلو و بالا حرکت دهید.
	محدود حرکت دست ضربه، باید به سمت جلو و بالا و تیغه بینی را کمی رد کند.
	انتقال وزن از عقب به جلو و حرکت روی پنجه های پاهاست.

### متغیرهای اندازه گیری

یادگیری به صورت تغییر در نتیجه و الگو می باشد که تغییر نتیجه شامل تغییر امتیازات و تغییر در الگو هم شامل تغییرات ادراکی است.

الف) عملکرد (ضربات موفق و ضربات ناموفق):

ضربات موفق ضرباتی است که توپ به راکت شرکت کننده برخورد می کند و به زمین سرویس زننده برخورد می کند. ضربات ناموفق ضرباتی است که توپ به راکت شرکت کننده برخورد نمی کند و یا به راکت برخورد می کند اما به زمین سرویس زننده برخورد نمی کند امتیاز صفر دریافت می کند. درصد ضربات موفق و ناموفق با توجه به تعداد کل ضربات محاسبه می گردد.

ب) متغیر ادراکی (کنترل خیرگی)

متغیرهای ادراکی شامل تواتر خیرگی<sup>۲۸</sup> و چشم آرام<sup>۲۹</sup> است که با دستگاه ردیاب چشم اندازه گیری می شوند. رفتار خیرگی در تکلیف مهارتی<sup>۳۰</sup> مهارت فورهند تنیس روی میز در سه مرحله متوالی بررسی می شود: مرحله شناسایی شی (زمان سرویس توپ توسط سرویس زننده)، مرحله ردیابی شی (زمان نزدیک شدن توپ به شرکت کننده) و مرحله کنترل شی (زمان تماس توپ با راکت شرکت کننده) (ویکرز، ۲۰۰۷).

۱) تواتر خیرگی با اندازه گیری انحراف زاویه خیرگی-توپ در مدت پرواز توپ یعنی از زمان سرویس تا برخورد توپ با راکت (در ضربات ناموفق تا زمان عبور توپ از انتهای میز) بدست می آید. تواتر خیرگی ۱ هنگامی ثبت می شود که خیرگی بیشتر از سه درجه زاویه دیداری از توپ خارج شود.

۲) چشم آرام تثبیت نهایی یا ردیابی خیرگی به سمت یک مکان یا شی خاص در فضای کاری چشمی-حرکتی درون ۳ درجه زاویه بینایی برای حداقل ۱۰۰ هزارم ثانیه پیش از اجرای حرکت است. چشم آرام دارای چهار ویژگی زیر است. مکان چشم آرام<sup>۳۱</sup>، مکان یا

<sup>28</sup> Gaze Frequency (GF)

<sup>29</sup> Quiet Eye (QE)

<sup>30</sup> Interceptive task

<sup>31</sup> Quiet Eye Location

شی خاص در فضای کاری چشمی-حرکتی که خیرگی روی آن تثبیت و عمل ردیابی را انجام می دهد. زمان شروع چشم آرام<sup>۳۲</sup> شروع آخرین تثبیت یا ردیابی قبل از شروع حرکت دست به جلو اتفاق می افتد. انحراف چشم آرام<sup>۳۳</sup> زمانی اتفاق می افتد که آخرین تثبیت یا ردیابی از لبه توپ بیشتر از سه درجه بینایی برای حداقل ۱۰۰ میلی ثانیه منحرف شود. مدت زمان چشم آرام<sup>۳۴</sup> از تفریق زمان انحراف از زمان شروع چشم آرام محاسبه می گردد(ویکرز، ۲۰۰۷).

### تحلیل داده ها:

ابتدا داده های هر یک از دستگاه ها بصورت جداگانه پردازش گردید بطوریکه داده های دستگاه تحلیل حرکت با نرم افزار کورتکس و دستگاه ردیاب چشم با نرم افزار بی گیز پردازش گردید. سپس جهت استفاده از داده های هر دو دستگاه با یکدیگر، داده های هر دو دستگاه با برنامه نویسی در نرم افزار متلب هم فرکانس و همزمان شدند. پس از حذف داده های بی کیفیت جهت تحلیل، از ۱۶۲۰ کوشش جمع آوری شده، ۵۴۰ کوشش بصورت تصادفی انتخاب شدند بطوریکه برای هر شرکت کننده از هر شرایط ۱۰ کوشش انتخاب گردید. جهت جلوگیری از اثر سوء تحلیل شخص تحلیل گر اسم افراد و گروه ها کدگذاری شدند تا مشخص نباشد کدام داده مربوط به چه شخصی از کدام گروه و کدام مرحله از آزمون هست. سپس داده های خیرگی از جمله زمان شروع چشم آرام، زمان انحراف چشم آرام، مدت چشم آرام و تواتر خیرگی از داده های ردیاب چشم با توجه به زمان شروع حرکت دست به دست آمده از دستگاه تحلیل حرکت استخراج گردید.

سپس داده های استخراج شده جهت تحلیل آماری وارد نرم افزار spss شدند. با توجه به اینکه زمان کوشش ها با همدیگر یکسان نبودند از فرایند نرمالسازی جهت قابل مقایسه کردن داده ها با یکدیگر استفاده کردیم. برای فرایند نرمال سازی از کسب زمان نسبت به مدت کل کوشش استفاده شد. هر کوشش، شروع آن به ۰٪ و پایش به ۱۰۰٪ ( زمان تماس توپ با راکت شرکت کننده) تبدیل شد و هر نقطه در زمان یک نسبت از زمان کل ارائه شده است (اشمیت و لی، ۱۹۹۹).

در بررسی فرضیات تحقیق از طرح یک بین یک درون<sup>۳۵</sup> استفاده نمودیم. با توجه به اینکه امکان بررسی تفاوت میان میانگین ها به دلیل وجود متغیر تعدیل پیش آزمون از طریق تحلیل واریانس عاملی با اندازه گیری مکرر با تکرار بر روی یک عامل امکان پذیر نبود، بنابراین برای بررسی عامل گروه از تحلیل واریانس یکراهه و عامل زمان از تحلیل کواریانس یک متغیری به عنوان روش های آماری جایگزین استفاده نمودیم. همچنین به خاطر اثر انتقال و همبستگی بالا بین سه مرحله ی پیش آزمون، پس آزمون و آزمون پیگردی نیز از تفاوت نمرات استفاده نمودیم بطوریکه تفاوت نمرات پس آزمون و پیش آزمون معرف متغیر مستقل گروه و تفاوت نمرات آزمون پیگردی و پیش آزمون معرف متغیر مستقل زمان است. در چنین صورتی به منظور حذف اثر پیش آزمون و با هدف یکسان سازی گروه ها در پیش آزمون از تفاوت نمرات<sup>۳۶</sup> پس آزمون و پیش آزمون به عنوان متغیر همپراش استفاده می نماییم. در صورت برقرار نبودن شرط توازی برای استفاده از تحلیل کواریانس، از تحلیل واریانس بلوک های تصادفی<sup>۳۷</sup> استفاده نمودیم. میانگین تفاوت بین پس آزمون و پیش آزمون به عنوان شاخص تعیین بلوک در نظر گرفته شد. بطوریکه یک بلوک مربوط به کمتر از میانگین و بلوک دیگر مربوط به اندازه بیشتر از میانگین دارد. برای آزمون فرضیات سطح معناداری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

<sup>32</sup> Quiet Eye Onset

<sup>33</sup> Quiet Eye Offset

<sup>34</sup> Quiet Eye Duration

<sup>35</sup> Between and Within design

<sup>36</sup> Gain score

<sup>37</sup> Randomized Block of analyses of variance(RB- ANOVA)



## نتایج

### زمان شروع چشم آرام:

نتایج تحلیل واریانس یک راهه در بررسی اثر متغیر وابسته تفاوت نمرات پس آزمون و پیش آزمون زمان شروع چشم آرام و متغیر مستقل گروه تمرین چشم آرام و تمرین تکنیکی نشان داد که کاهش زمان شروع چشم آرام بین شرکت کنندگان گروه چشم آرام ( $S.E=0/202$ ) و ( $M=-0/123$ ) و گروه کنترل ( $S.E=0/184$  و  $M=-0/128$ ) برابر با  $F_{(1,16)}=0/002$  و  $p \geq 0/05$  است که از لحاظ آماری معنادار نیست. یعنی بین گروه های آزمایش و کنترل در کاهش زمان شروع چشم آرام کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعال تفاوت معناداری وجود نداشت. همچنین نتایج تحلیل واریانس بلوک های تصادفی نشان داد که اثر متغیر مستقل زمان  $F_{(1,16)}=0/279$  و  $p=0/61$  و  $\eta^2=0/021$  و اثر متغیر بلوک پیشرفت زمان شروع چشم آرام  $F_{(1,16)}=2/056$  و  $p=0/17$  و  $\eta^2=0/137$  بر زمان شروع چشم آرام کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعال است. یعنی اثر کاهش زمان شروع چشم آرام در طول زمان ماندگار نیست.

### زمان انحراف چشم آرام:

نتایج تحلیل واریانس یک راهه در بررسی اثر متغیر وابسته تفاوت نمرات پس آزمون و پیش آزمون زمان انحراف چشم آرام و متغیر مستقل گروه تمرین چشم آرام و تمرین تکنیکی نشان داد که افزایش زمان انحراف چشم آرام بین شرکت کنندگان گروه چشم آرام ( $S.E=0/204$ ) و ( $M=0/050$ ) و گروه کنترل ( $S.E=0/186$  و  $M=0/075$ ) برابر با  $F_{(1,16)}=0/066$  و  $p \geq 0/05$  است که از لحاظ آماری معنادار نیست. یعنی بین گروه های آزمایش و کنترل در افزایش زمان انحراف چشم آرام تفاوت معناداری وجود نداشت. میزان اثر تمرین چشم آرام بر زمان انحراف چشم آرام  $\eta^2=0/004$  است که نشان دهنده آن است که ۰/۴ درصد از واریانس زمان انحراف چشم آرام توسط تمرین چشم آرام تبیین می شود. همچنین نتایج تحلیل واریانس بلوک های تصادفی نشان داد که اثر متغیر مستقل زمان  $F_{(1,16)}=0/008$  و  $p=0/93$  و  $\eta^2=0/001$  و متغیر بلوک پیشرفت افراد در زمان انحراف چشم آرام ناشی از متغیر مستقل زمان  $F_{(1,16)}=7/620$  و  $p=0/02$  و  $\eta^2=0/37$  بر زمان انحراف چشم آرام کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعال است. یعنی کودکان مبتلا به عدم توجه و بیش فعالی که دارای پیشرفت بیشتر در زمان انحراف چشم آرام نسبت به افرادی که دارای پیشرفت کمتر می باشند، در آزمون پیگردی زمان انحراف چشم آرام دیرتری داشتند به عبارت دیگر آنها که در طول زمان پیشرفت بیشتری در زمان انحراف چشم آرام داشتند اثر این پیشرفت برای آنها ماندگارتر خواهد بود.

### مدت زمان چشم آرام:

نتایج تحلیل واریانس یک راهه در بررسی اثر متغیر وابسته تفاوت نمرات پس آزمون و پیش آزمون زمان انحراف چشم آرام و متغیر مستقل گروه تمرین چشم آرام و تمرین تکنیکی نشان داد که افزایش مدت چشم آرام بین شرکت کنندگان گروه چشم آرام ( $S.E=0/145$ ) و ( $M=-0/182$ ) و گروه کنترل ( $S.E=0/202$  و  $M=-0/203$ ) برابر با  $F_{(1,16)}=0/061$  و  $p \geq 0/05$  است که از لحاظ آماری معنادار نیست. یعنی بین گروه های آزمایش و کنترل در افزایش مدت چشم آرام تفاوت معناداری وجود نداشت. میزان اثر تمرین چشم آرام بر زمان شروع چشم آرام  $\eta^2=0/004$  است که نشان دهنده آن است که ۰/۴ درصد از واریانس مدت چشم آرام توسط تمرین چشم آرام تبیین می شود. همچنین نتایج تحلیل واریانس بلوک های تصادفی نشان می دهد که اثر متغیر مستقل زمان  $F_{(1,16)}=2/582$  و  $p=0/13$  و  $\eta^2=0/166$  و اثر متغیر بلوک پیشرفت در مدت زمان چشم آرام ناشی از زمان  $F_{(1,16)}=6/678$  و  $p=0/02$  و  $\eta^2=0/339$  بر مدت زمان چشم آرام کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعال است. یعنی کودکان مبتلا به عدم توجه و بیش فعالی که دارای پیشرفت بیشتر در مدت زمان چشم آرام نسبت به افرادی که دارای پیشرفت کمتر می باشند، در آزمون پیگردی مدت زمان چشم آرام بیشتری داشتند به عبارت دیگر کودکانی که در طول زمان پیشرفت بیشتری در مدت زمان چشم آرام داشتند اثر این پیشرفت برای آنها ماندگارتر خواهد بود.

### تعداد تواتر خیرگی:

نتایج تحلیل واریانس یک راهه در بررسی اثر متغیر وابسته تفاوت نمرات پس آزمون و پیش آزمون زمان انحراف چشم آرام و متغیر مستقل گروه تمرین چشم آرام و تمرین تکنیکی نشان داد که کاهش تواتر خیرگی بین شرکت کنندگان گروه چشم آرام ( $S.E=0/632$ ) و ( $M=-0/120$ ) و گروه کنترل ( $S.E=0/488$  و  $M=-0/286$ ) برابر با  $F_{(1,16)}=10/267$  و  $p \leq 0/05$  است که از لحاظ آماری معنادار است. یعنی بین گروه های آزمایش و کنترل در کاهش تواتر خیرگی تفاوت معناداری وجود داشت. میزان اثر تمرین چشم آرام بر تواتر خیرگی  $\eta^2=0/406$  است که نشان دهنده آن است که ۴۱ درصد از واریانس تواتر خیرگی توسط تمرین چشم آرام تبیین می شود. همچنین نتایج تحلیل واریانس بلوک

های تصادفی نشان می دهد که اثر متغیر مستقل زمان  $F_{(1,16)}=2/054$  و  $p=0/17$  و  $\eta^2=0/128$  و اثر متغیر بلوک پیشرفت در تواتر خیرگی چشم ناشی از زمان  $F_{(1,16)}=2/983$  و  $p=0/11$  و  $\eta^2=0/176$  بر تواتر خیرگی کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعال است. یعنی اثر کاهش تواتر خیرگی ناشی از زمان ماندگار نیست.

#### درصد ضربات موفق:

نتایج تحلیل واریانس یک راهه در بررسی اثر متغیر وابسته تفاوت نمرات پس آزمون و پیش آزمون زمان انحراف چشم آرام و متغیر مستقل گروه تمرین چشم آرام و تمرین تکنیکی نشان داد که افزایش درصد ضربات موفق بین شرکت کنندگان گروه چشم آرام ( $M=23/00$  و  $S.E=36/225$ ) و گروه کنترل ( $M=24/28$  و  $S.E=24/397$ ) برابر با  $F_{(1,16)}=0/007$  و  $p \geq 0/05$  است که از لحاظ آماری معنادار نیست. یعنی بین گروه های آزمایش و کنترل درصد ضربات موفق تفاوت معناداری وجود نداشت. همچنین نتایج تحلیل واریانس بلوک های تصادفی نشان می دهد که اثر متغیر مستقل زمان  $F_{(1,16)}=14/125$  و  $p=0/01$  و  $\eta^2=0/521$  و اثر متغیر بلوک پیشرفت افراد در درصد ضربات موفق ناشی از متغیر مستقل زمان  $F_{(1,16)}=18/291$  و  $p=0/01$  و  $\eta^2=0/585$  بر درصد ضربات موفق کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعال است. یعنی درصد ضربات موفق کودکان مبتلا به عدم توجه و بیش فعالی در اثر گذر زمان و تمرین کردن بیشتر می شود. کودکان مبتلا به عدم توجه و بیش فعالی که دارای پیشرفت بیشتر در درصد ضربات موفق نسبت به افرادی که دارای پیشرفت کمتر می باشند، در آزمون پیگردی درصد ضربات موفق بیشتری داشتند به عبارت دیگر کودکانی که در طول زمان پیشرفت بیشتری در ضربات موفق داشتند اثر این پیشرفت برای آنها ماندگارتر خواهد بود.

## بحث و نتیجه گیری

نتایج نشان می دهد بین کاهش زمان شروع چشم آرام گروه های تمرین چشم آرام و تمرین تکنیکی کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعالی از پیش آزمون به پس آزمون از لحاظ آماری تفاوت معنی داری وجود ندارد. همچنین بین کاهش زمان شروع چشم آرام کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعال در زمان های مختلف تفاوت معنی دار وجود نداشته است. به عبارت دیگر زمان شروع چشم آرام در هر دو گروه تمرین چشم آرام و تمرین تکنیکی با اجرای مهارت فورهند تنیس روی میز در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه -بیش فعالی کاهش پیدا می کند اما تفاوت این کاهش بین دو گروه از لحاظ آماری معنادار نیست و اثر این کاهش در طول زمان پایدار باقی نمی ماند. دلایل احتمالی اینکه تمرین چشم آرام بر زمان شروع چشم آرام موثر نبوده است، می تواند به نوع و ماهیت تکلیف مربوط باشد. ماهیت تکلیف تنیس روی میز به گونه ای است که دارای محرک بینایی پویا است و همین موضوع می تواند منجر به خود سازمانی زمان شروع چشم آرام در کودکان مبتلا به عدم توجه و بیش فعالی هم در گروه تمرین چشم آرام و هم در تمرین تکنیکی شود. زمان شروع چشم آرام هر دو گروه در پس آزمون نسبت به پیش آزمون زودتر بوده است که نشان دهنده اثربخشی تکلیف تنیس روی میز بر زمان شروع چشم آرام است. بنابراین محققین احتمال می دهند که ماهیت تکلیف عامل تاثیر نگذاشتن نوع دستورالعمل تمرینی بر زمان شروع چشم آرام کودکان مبتلا به عدم توجه و بیش فعالی شود. در طول زمان اثر تکلیف تنیس روی میز بر زمان شروع چشم آرام پایدارتر می گردد. به نظر می رسد علت اینکه اثر زمان بر زمان شروع چشم آرام در اینجا معنادار نشده است، به خاطر کوتاه بودن زمان تمرین تکلیف تنیس روی میز بوده است.

نتایج نشان می دهد بین افزایش زمان انحراف چشم آرام گروه تمرین چشم آرام و تمرین تکنیکی کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعالی تفاوت معنی داری وجود ندارد. همچنین بین زمان انحراف چشم آرام کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعال در زمان های مختلف تفاوت معنی دار وجود نداشته است اما بین افراد دارای پیشرفت بیشتر در زمان انحراف چشم آرام در مقایسه با افراد دارای پیشرفت کمتر در زمان انحراف چشم آرام، از لحاظ زمان انحراف چشم آرام تفاوت وجود دارد. بنابراین می توان چنین استنباط کرد که متغیر مستقل زمان بر افزایش زمان انحراف چشم آرام کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعالی اثر پایداری دارد. به عبارت دیگر زمان انحراف چشم آرام در هر دو گروه تمرین چشم آرام و تمرین تکنیکی با اجرای مهارت فورهند تنیس روی میز در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه -بیش فعالی افزایش پیدا می کند اما تفاوت این افزایش بین دو گروه از لحاظ آماری معنادار نیست اما این افزایش در طول زمان پایدار باقی می ماند. دلایل احتمالی اینکه تمرین چشم آرام بر زمان انحراف چشم آرام موثر واقع نشده است می تواند ناشی از اثر سقف<sup>۳۸</sup> در زمان ردیابی در دسترس باشد بجای اینکه مربوط به نقص گروه تمرین چشم آرام در پیروی از دستورالعمل تمرین چشم آرام (توپ را تا ... دنبال کن) باشد. در پروتکل دستورالعمل تمرین چشم آرام در مرحله ردیابی شی تنها تاکید بر ردیابی پیوسته توپ شده است و به طور واضح مشخص نکرده است که تا کی باید توپ را دنبال کند. علاوه بر این، به نظر می رسد قبل از تکمیل تکلیف فورهند تنیس روی میز، یک نقطه انحراف طبیعی<sup>۳۹</sup> خیرگی از روی توپ برای همه افراد به صورت طبیعی وجود دارد. بطوریکه زمان انحراف چشم آرام گروه تمرین چشم آرام بعد از تمرین ۴۶ هزارم ثانیه قبل از اتمام تکلیف است در حالیکه زمان انحراف چشم آرام گروه کنترل ۳۶ هزارم ثانیه قبل از تکمیل تکلیف است. علی رغم اینکه به گروه کنترل درباره زمان انحراف چشم آرام آموزش داده نشده است، به نظر می رسد که برای آنها تمرین پیگردی<sup>۴۰</sup> بخاطر ماهیت تکلیف تنیس روی میز انجام شده است و کودکان گروه کنترل، توپ را تا آخرین لحظات در دسترس دنبال کرده است و از مزیت تمرین ردیابی برخوردار شده اند. بنابراین تفاوتی بین زمان انحراف چشم آرام دو گروه آزمایشی و کنترل وجود ندارد.

اگر چه تمرین چشم آرام باعث تفاوت بین گروهی در زمان انحراف چشم آرام بین دو گروه نشد اما در طول زمان کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعالی که دارای پیشرفت بیشتر زمان انحراف چشم آرام از پیش آزمون به پس آزمون شدند در مقایسه با کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعالی که پیشرفت کمتری داشتند، توانستند این پیشرفت را در آزمون پیگردی بیشتر حفظ کنند. به نظر می رسد زمان انحراف چشم آرام کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعالی اساساً این گونه نیست که به طور ثابت از تمرین چشم آرام اثر بپذیرند یا نپذیرند بلکه گروهی از کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعالی نسبت به گروه دیگر اثرپذیرتر هستند که این به خصایص و ویژگی های زمان انحراف چشم آرام کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعالی زمینه ای را ایجاد کرد که اثر پیشرفت زمان انحراف ناشی از تمرین چشم آرام و تمرین تکنیکی مهارت فورهند تنیس روی میز در آنها در طول زمان ماندگارتر شود. بنابراین ماهیت تکلیف تنیس روی میز به عنوان یک تمرین ردیابی چشمی می تواند یکی از عواملی باشد که باعث پیشرفت بیشتر این کودکان شده باشد. از آنجا که زمان انحراف چشم آرام کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعالی در پیش آزمون بسیار زود اتفاق می افتد در نتیجه تمرینات ردیابی می تواند به افزایش زمان انحراف چشم آرام آنها کمک کرده و باعث پیشرفت بیشتر

<sup>38</sup> Ceiling effects<sup>39</sup> Natural departure point<sup>40</sup> Following training

زمان انحراف چشم آرام آنها شده باشد. همچنین شدت عدم توجه و تکانشگری کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعالی می تواند بر زمان انحراف چشم آرام آنها اثر بگذارد. بطوریکه ممکن است تمرینات چشم آرام بر زمان انحراف چشم آرام کودکانی که دارای شدت بیشتری از نقص توجه و تکانشگری/بیش فعالی هستند نسبت به کودکان با شدت کمتر، اثر گذارتر باشد. لازم است تحقیقات بیشتری در این حوزه برای شناسایی ویژگی های موثر بر زمان انحراف چشم آرام کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعالی انجام گیرد. یافته های این قسمت از پژوهش با یافته های (مایلز، وود، وین، ویکرز و ویلسون، ۲۰۱۵) همسو می باشد.

نتایج نشان می دهد بین افزایش مدت زمان چشم آرام گروه های تمرین چشم آرام و تمرین تکنیکی کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعالی تفاوت معناداری وجود نداشت. همچنین بین مدت زمان چشم آرام کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعال در زمان های مختلف تفاوت معنی دار وجود نداشته است و بین افراد دارای پیشرفت بیشتر در مقایسه با افراد دارای پیشرفت کمتر در مدت زمان چشم آرام، از لحاظ مدت زمان چشم آرام تفاوت وجود دارد. به عبارت دیگر مدت زمان چشم آرام در هر دو گروه تمرین چشم آرام و تمرین تکنیکی با اجرای مهارت فورهند تنیس روی میز در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه -بیش فعالی افزایش پیدا می کند اما تفاوت این افزایش بین دو گروه از لحاظ آماری معنادار نیست اما این افزایش در طول زمان پایدار باقی می ماند. بنابراین می توان چنین استنباط کرد که متغیر مستقل زمان بر افزایش مدت زمان چشم آرام کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعالی اثر پایداری دارد.

مدت زمان چشم آرام تحت تاثیر زمان شروع و زمان انحراف چشم آرام می باشد. زمان شروع چشم آرام مربوط به شناسایی شی و زمان انحراف چشم آرام مربوط به ردیابی شی می باشد که هر سه زمان (شروع، انحراف و مدت چشم آرام) مربوط به آماده سازی حرکت می باشند. هنگامی که مکان، شروع، انحراف و مدت چشم آرام همگی بهینه باشند آنگاه اجرای حاصله عالی خواهد بود. هنگامی که هر یک از این ابعاد بهینه نباشند آنگاه اجرا پایین خواهد بود. اما سؤال این است که برای بهینه شدن مدت چشم آرام، زمان شروع یا انحراف چشم آرام از اهمیت بیشتری در آماده سازی حرکت دارد. با توجه به پیشینه تحقیقاتی و نتایج این تحقیق به نظر می رسد به نوع و ماهیت تکلیف مربوط شود. بطوریکه در تکالیف مهارتی تنیس روی میز که مسیر حرکت توپ از کوششی به کوششی دیگر تغییر می کند و قابل پیش بینی نیست به نظر می رسد مرحله ردیابی شی (زمان انحراف چشم آرام) از اهمیت بیشتری برای تعیین مدت زمان چشم آرام برخوردار است. چرا که تقاضاهای تکلیف های مهارتی به استفاده از آبدیت های لحظه به لحظه از شی برای عملکرد بهتر تکیه دارد. بنابراین در تکالیف مهارتی، زمان انحراف چشم آرام بیشتر از زمان شروع چشم آرام اهمیت دارد (کلسترمن و همکاران، ۲۰۱۴). ویژگی بعدی که در بهینه بودن مدت زمان چشم آرام موثر است زمانی است که انحراف چشم آرام اتفاق می افتد. زمان انحراف چشم آرام در تکالیف مهارتی میتواند قبل یا بعد از شروع حرکت دست باشد، اما از لحاظ سیستم های کنترلی، زمان انحراف چشم که قبل از شروع حرکت دست اتفاق بیافتد بهتر است چون از سیستم کنترل پیش بینی که سیستم کنترلی افراد ماهر است استفاده کرده است. بنابراین مدت زمان چشم آرامی برای یادگیری مناسب تر است که هم زمان شروع و هم زمان انحراف چشم آرام قبل از شروع حرکت دست باشد.

دلیل احتمالی دیگر این یافته را می تواند تفاوت های فردی شرکت کنندگان از لحاظ میزان تفاوت در عدم هماهنگی هماهنگی رشدی، تفاوت در توانایی اولیه آنها در ضربه زدن به توپ و همچنین تفاوت آنها در شدت نقص توجه و تکانشگری /بیش فعالی آنها باشد که می توانند سیستم های درگیر در کنترل حرکت (آنلاین و آفلاین) را متفاوت کند. بطوریکه کودکان با هماهنگی ضعیف تر بیشتر روی استراتژی کنترل آنلاین و اطلاعات دیرتر در تکالیف مهارتی تاکید دارند در حالیکه کودکان با هماهنگی بیشتر بر استراتژی کنترل پیش بینی، متکی بر اطلاعات پیش بینی و زودتر تاکید دارند.

سؤال بعدی که به ذهن متواتر می شود این است که آیا هر میزان مدت زمان طولانی چشم آرام برای عملکرد حرکتی مناسب است؟ همانطور که در ادبیات تحقیقی مربوط به چشم آرام دیده شده است به مدت زمان بهینه چشم آرام تاکید داشتند بنابراین هر نوع طولانی تر شدن مدت چشم آرام برای عملکرد حرکتی مناسب نیست و اتفاقاً اثر معکوس خواهد گذاشت. ویلیامز و همکاران (۲۰۰۲) بیان کردند که مدت چشم آرام به عنوان یک دوره مهم است که پردازش های شناختی انجام می شود و واضح است که سیستم های شناختی، ادراکی و عصبی به زمان بهینه برای پردازش اطلاعات بینایی مهم قبل از انجام یک عمل نیاز دارند. نتایج این تحقیق نشان داد که مدت چشم آرام برای عملکرد ماهرانه بهتر است که شروع و پایان آن قبل از شروع حرکت باشد. در تبیین این نتیجه می توان به استراتژی های کنترل حرکتی اشاره کرد. به طوریکه کودکانی که از مدت زمان چشم آرام استفاده کردند که هم زمان شروع و هم زمان انحراف چشم آرام قبل از شروع حرکت بوده آنها از استراتژی پیش بینی<sup>۴۱</sup> جهت کنترل حرکت استفاده نمودند که یک استراتژی سطح بالای کنترل حرکتی در افراد ماهر است. مطابق با استراتژی کنترل پیش بینی، دوره ی طولانی تر و زودتر چشم آرام، زمان پردازش کافی برای شناسایی شی و پیش بینی زمان و مکان رسیدن توپ در اختیار شرکت کننده جهت برنامه ریزی حرکات مورد نیاز برای اجرای موفقیت آمیز را فراهم می کند (پانچاک و ویکرز، ۲۰۰۹). مزیت

<sup>41</sup> Predictive control strategy

این استراتژی برای کودکان ممکن است بخاطر تولید یک مدل پیشرو درونی از طریق پیش برنامه ریزی باشد که منجر به ثبات سیستم حرکتی کودک از طریق تعیین پیامد حرکت قبل از اینکه بازخورد حسی حرکتی آرام تر در دسترس باشد، می شود (ویلیامز و همکاران، ۲۰۱۱؛ ویلیامز، امیزلو، گالی و ونس، ۲۰۱۳). کودکانی که مدت زمان چشم طولانی داشتند اما زمان شروع چشم آرام آنها قبل از اجرای حرکت و زمان انحراف چشم آرام تا بعد از اجرای حرکت نیز ادامه داشت، آنها از استراتژی آنلاین جهت کنترل حرکت استفاده نمودند که این استراتژی سطح پایین کنترل حرکتی است هرچند مدت زمان چشم آرام آنها از کودکان با استراتژی پیش بینی طولانی بود اما این طولانی بودن مزیتی برای عملکرد حرکتی آنها نداشت. علت مغایرت نتایج تحقیق ما با تحقیقات دیگر ممکن است مربوط به ویژگی های شرکت کننده ها باشند. بنابراین به نظر می رسد که مدت زمان چشم آرام به ویژگی های شرکت کننده ها حساس است. در همین راستا، در تحقیق (میلز، وود، وین، ویکرز و ویسلون، ۲۰۱۵؛ ویلسون و همکاران، ۲۰۱۳؛ ویلسون، راداک، اسمیت انجلیسمن و همکاران، ۲۰۱۳) روی کودکان مبتلا به عدم هماهنگی رشدی نیز نشان داده شد که کودکان با هماهنگی ضعیف تر بیشتر روی استراتژی کنترل آنلاین و اطلاعات دیرتر در تکالیف مهارتی تاکید دارند در حالیکه کودکان با هماهنگی بیشتر بر استراتژی متکی بر اطلاعات پیش بینی و زودتر تاکید دارند.

زمان انحراف چشم آرام گروه تمرین چشم آرام و تمرین تکنیکی در پیش آزمون بعد از شروع حرکت دست بود اما در پس آزمون، زمان انحراف چشم آرام در گروه تمرین چشم آرام قبل از شروع دست و در گروه تمرین تکنیکی بعد از شروع حرکت دست بوده است. یعنی گروه تمرین چشم آرام کنترل آنلاین را به کنترل پیش بینی تغییر داده در حالیکه گروه کنترل هنوز به کنترل آنلاین متکی است. بنابراین در تبیین داده های مربوط به چشم آرام علاوه بر در نظر گرفتن مدت چشم آرام باید نوع کنترل را در نظر گرفت. همچنین افرادی که توانسته بودند زمان شروع و انحراف چشم آرام خود را قبل از شروع حرکت دست نگه دارند و پیشرفت آنها بیشتر بوده آنها توانسته بودند این ویژگی کنترل پیش بینی را بیشتر در طول زمان حفظ کنند. بنابراین اثربخشی تمرین چشم آرام بیشتر در تغییر استراتژی کنترل است. کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعالی در انجام تکالیف طولانی مدت که نیاز به توجه پایدار دارد، مشکل دارند (جاکسون و همکاران، ۱۹۹۶). آنها برای انجام این تکالیف از اطلاعات آخری و کنترل آنلاین استفاده می کنند. کنترل پیش بینی در آنها دچار اختلال است. بنابراین تمرین چشم آرام می تواند از این جهت که بر تغییر کنترل اثر می گذارد برای آنها مفید باشد.

در بسیاری از مطالعات قبلی بر روی افراد سالم، مدت چشم آرام بهترین پیش بینی کننده ی عملکرد بوده است اما در افراد دچار اختلال مدت چشم آرام بهترین پیش بینی کننده نبوده است. نتایج این تحقیق همراستا با تحقیقات میلرز (۲۰۱۵) و ویلسون (۲۰۱۳) است که نشان دادند علت مغایرت نتایج افراد سالم با افراد دارای اختلال می تواند مربوط به استراتژی های کنترلی مورد استفاده این افراد باشد. بطوریکه آنها نشان دادند کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی در رشد که دارای هماهنگی پایین تری بودند به استراتژی کنترل آنلاین و آنها که دارای هماهنگی بیشتری هستند از استراتژی های مربوط به اطلاعات زودتر و پیش بینی استفاده کردند.

بر اساس فرضیه بازداری نیومن، منطقی است فرض کنیم که دستورالعمل های متمرکز توجه مختلف به طور متفاوتی بر خواسته های بازداری تأثیر می گذارند (هوسنر و همکاران، ۲۰۱۰؛ لوهاس و همکاران، ۲۰۱۰ و ۲۰۱۳). در دستورالعمل های تمرکز توجه مرتبط با حرکت، چون اختصاصا روی یک نوع حرکت خاص تاکید می شود، در نتیجه فرایند بازداری زیادی برای بازداری از حرکات مختلف مورد نیاز است. اما در شرایط دستورالعمل تمرکز توجه مرتبط با اثر، حرکت بدون نیاز زیادی به بازداری می تواند بصورت لحظه به لحظه پارامترسازی شود. بنابراین در شرایط مرتبط با اثر، هیچگونه تفاوت در کارایی زمان انحراف چشم آرام بر اساس فرضیه بازداری انتظار نیست. در مقابل، اگر جنبه های مختلف باید به طور خاص در مرحله اجرای حرکت، در شرایط تمرکز توجه مربوط به حرکت، مهار شود، فرایند مهار ممکن است مختل شود، زیرا به دلیل پیش بینی زمان اولیه انحراف چشم آرام، زمان کافی ارائه نمی شود. استفاده از دستورالعمل مرتبط با حرکت (تمرین تکنیکی) با توجه به فرضیه بازداری در آماده سازی حرکت می تواند با افزایش زمان انحراف چشم آرام موجب کارآمدی زمان انحراف چشم آرام شود اما در حین اجرای حرکت می تواند به دلیل اختلال در فرایند بازداری حرکت موجب ناکارآمدی شود. اما استفاده از تمرین چشم آرام چه در مرحله آماده سازی حرکت و چه در حین اجرای حرکت در کارآمدی زمان انحراف چشم موثر است.

نتایج نشان می دهد بین کاهش تواتر خیرگی گروه های تمرین چشم آرام و تمرین تکنیکی کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعالی تفاوت معناداری وجود داشت. همچنین بین کاهش تواتر خیرگی کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعال در زمان های مختلف تفاوت معنی دار وجود نداشته است و بین کودکان دارای پیشرفت بیشتر در مقایسه با افراد دارای پیشرفت کمتر در تواتر خیرگی، از لحاظ تواتر خیرگی تفاوت وجود ندارد. به عبارت دیگر تواتر خیرگی در هر دو گروه تمرین چشم آرام و تمرین تکنیکی با اجرای مهارت فوهند تنیس روی میز در کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه - بیش فعالی کاهش پیدا می کند اما تفاوت این کاهش بین دو گروه از لحاظ آماری معنادار نیست و این کاهش در طول زمان پایدار باقی نمی ماند. بنابراین می توان چنین استنباط کرد که متغیر مستقل زمان بر کاهش تواتر خیرگی کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعالی اثر پایداری ندارد.

کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعالی در بازداری از ساکاد مشکل دارند و همین باعث افزایش تواتر خیرگی آنها می گردد (راس و همکاران، ۱۹۹۳، ۱۹۹۴). نتایج این تحقیق نشان داد که تواتر خیرگی هردو گروه آزمایش و کنترل کاهش یافته است به نظر می رسد تکلیف تنیس روی میز باعث کاهش تواتر خیرگی می گردد. همچنین تفاوت بین تواتر خیرگی گروه های تمرین چشم آرام و تمرین تکنیکی کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعالی تفاوت معناداری وجود داشت. به عبارتی دیگر تواتر خیرگی گروه تمرین چشم آرام نسبت به گروه تمرین تکنیکی کاهش بیشتری داشته است. به نظر می رسد استفاده از پروتکل تمرین چشم آرام بر روی تواتر خیرگی اثرگذار بوده است. بنابراین می توان در نظر گرفت استفاده از پروتکل تمرین چشم آرام در تکلیف تنیس روی میز برای کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعالی اثر آرام کننده<sup>۴۲</sup> روی خیرگی دارد. ویکرز و همکاران (۲۰۰۲) دریافتند که دارو ریتالین اثر آرام سازی<sup>۴۳</sup> بر تواتر خیرگی کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعالی دارد اما باعث افزایش مدت ردیابی چشم آرام نشد. نتایج این تحقیق همراستا با تحقیق ویکرز (۲۰۰۲) بود.

نتایج نشان می دهد که درصد ضربات موفق هر دو گروه تمرین چشم آرام و تمرین تکنیکی افزایش یافته است اما بین درصد ضربات موفق گروه های تمرین چشم آرام و تمرین تکنیکی کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعالی تفاوت معنی داری وجود ندارد. بنابراین می توان چنین استنباط کرد که روش تمرینی بر میزان موفقیت در ضربات اثرگذار نبوده بلکه میزان تمرین و تجربه آنها بر ضربات موفق اثرگذار بوده و چون مقدار تمرین برای هر دو گروه یکسان بوده است بنابراین تفاوت معناداری در درصد ضربات موفق آنها مشاهده نشده است. همچنین نتایج نشان می دهد بین درصد ضربات موفق کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعال در زمان های مختلف تفاوت معنی دار وجود داشته است. همچنین کودکانی که دارای پیشرفت بیشتر در درصد ضربات موفق داشتند در مقایسه با کودکان با پیشرفت کمتر، در آزمون پیگردی درصد ضربات موفق بیشتری را تجربه کردند.

بر اساس ویژگی های کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعال (مشکل بازداری از ساکاد و عدم توجه پایدار) می توان دریافت که الگوی ادراک بینایی آنها شامل تواتر خیرگی زیاد و مدت زمان چشم آرام کوتاه است. از دیدگاه شناختی، افزایش تواتر خیرگی و کاهش مدت زمان انحراف چشم آرام در کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعال به ترتیب موجب از دست دادن اطلاعات مهم و نارسایی پردازش اطلاعات می گردد که به نوبه خود منجر به نقص در عملکرد حرکتی آنها می گردد. از دیدگاه سیستم های بوم شناختی، افزایش تواتر خیرگی و کاهش مدت زمان انحراف چشم آرام در کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعال به ترتیب موجب عدم شناسایی فراهم سازها و قیود و هماهنگی با آنها می گردد که به نوبه خود منجر به نقص در عملکرد حرکتی آنها می گردد. استفاده از پروتکل تمرین چشم آرام برای کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعالی می تواند الگوی ادراک بینایی آنها را تقریباً مشابه الگوی ادراک بینایی افراد سالم کند و از آن طریق موجب بهبود عملکرد حرکتی آنها گردد. با کاهش تواتر خیرگی موجب شناسایی اطلاعات مهم و فراهم سازها و با افزایش مدت چشم آرام موجب شناسایی طولانی تر اطلاعات مفیدتر و هماهنگی بهتر با فراهم سازها جهت کنترل عمل و کالیبره بهتر عمل می شوند (فیتچ و تروی، ۱۹۷۸). به نظر می رسد تمرین چشم آرام ابتدا بر کاهش تواتر خیرگی و سپس بر افزایش مدت زمان چشم آرام عمل می کند. شاید علت اینکه تفاوت معناداری بین مدت زمان چشم آرام گروه تمرین چشم آرام و تمرین تکنیکی مشاهده نشد مربوط به فرایند اثرگذاری تمرین چشم آرام باشد که نیاز به زمان بیشتری دارد تا اینکه به طور قابل ملاحظه ای بر مدت زمان چشم آرام اثر گذارد لذا پیشنهاد می گردد همین تحقیق با زمان تمرینی بیشتری برای کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعال انجام گیرد.

در اغلب موارد ممکن است در انجام یک تحقیق محدودیت هایی وجود داشته باشد که ناگزیر به پذیرفتن این محدودیت ها باشیم که این خود ممکن است بر نتایج و تعمیم های موجود در تحقیق تأثیرگذار باشد. محدودیت های این تحقیق شامل اجرای پیش آزمون، افت شرکت کننده، تفاوت های فردی، عدم کنترل میزان انگیزش، خستگی و شرایط روانی کودکان مبتلا به نقص توجه و بیش فعالی به هنگام شرکت در جلسات تمرین و آزمون است.

در نتیجه به نظر می رسد که متخصصان رفتار حرکتی با شناخت مشکلات ادراکی - حرکتی کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه - بیش فعالی و طراحی پروتکل های ادراکی - حرکتی در راستای درمان این کودکان به کمک درمانگران، معلمان و مربیان بیایند و در جهت بهبود نقص توجه و مشکلات یادگیری ادراکی - حرکتی آنها از برنامه های تمرین ادراکی - حرکتی استفاده نمایند.

<sup>42</sup> Quietung effect

<sup>43</sup> Calming effect

## منابع و مراجع

- [1] Abernethy, B. (1996). Training the visual-perceptual skills of athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 24, S89-S92.
- [2] Abernethy, B., Wann, J., & Parks, S. (1998). Training perceptual-motor skills for sport. In B. Elliott (Ed.), *Training in sport. Applying sport science* (pp. 1-68). Chichester: John Wiley & Sons.
- [3] Adolphe RM, Vickers JN, La Plante G. The effects of training visual attention on gaze behaviour and accuracy: a pilot study. *Int J Sports Vis*. 1997; 4:28-33.
- [4] Behan M, Wilson M. State anxiety and visual attention: the role of the quiet eye period in aiming to a far target. *J Sports Sci*. 2008; 26:207-15.
- [5] Douglas, V.I. (1972). Stop, look and listen: the problem of sustained attention and impulse control in hyperactive and normal children. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 4, 259-282.
- [6] Douglas, V.I. (1999). Cognitive control processes in attention/Deficit hyperactivity disorder. *Handbook of Disruptive Behavior Disorders* (edited by H.C. Quay and A.E. Hogan), pp. 295-313. New York: Kluwer Academic/Plenum Press.
- [7] Douglas, V.I. and Peters, K.G. (1979). Toward a clearer definition of the attentional deficit of hyperactive children. In *Attention and Cognitive Development* (edited by G.A. Hale and M. Lewis), pp. 173-248. New York: Plenum Press.
- [8] Gibson, E. J., & Pick, A. (2001). *Perceptual learning and development: An ecological approach*. New York: Oxford University Press.
- [9] Gibson, J. J. (1966). *The senses considered as perceptual systems*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- [10] Gibson, J. J. (1979/1986). *The ecological approach to visual perception*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates
- [11] Jacobs, D. M., & Michaels, C. F. (2002). On the apparent paradox of learning and realism. *Ecological Psychology*, 14, 127-139.
- [12] Land, M. F. (2009). Vision, eye movements, and natural behavior. *Visual Neuroscience*, 26, 51-62.
- [13] Mann, D. T. Y., Williams, A. M., Ward, P., & Janelle, C. M. (2007). Perceptual-cognitive expertise in sport: A meta-analysis. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 29, 457-478.
- [14] Oudejans RRD, van de Langenberg R, Hutter RI. Aiming at a far target under different viewing conditions: visual control in basketball jump shooting. *Hum Mov Sci*. 2002; 21:457-80.
- [15] Oudejans, R.D., Koedijker, J. M., Bleijendaal, I., and Bakker. F. C. (2005). The education of attention in aiming at a far target: targeting visual control in basketball jump shooting. *IJSEP*, 3, 197-221
- [16] Schmidt RA, Lee TD. *Motor control and learning: a behavioral emphasis*. Champaign: Human Kinetics; 1999.
- [17] Vickers JN, Adolphe R. Gaze behaviour while tracking an object and aiming at a far target. *Int J Sports Vision*. 1997; 4:18-27.
- [18] Vickers JN. Advances in coupling perception and action: the quiet eye as a bidirectional link between gaze, attention, and action. *Progress Brain Res*. 2009; 174:279-88.
- [19] Vickers JN. Mind over muscle: the role of gaze control, spatial cognition and the quiet eye in motor expertise. *Cognition Process*. 2011; 12:219-22.
- [20] Vickers, J.N. (1996). Visual control when aiming at a far target. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 22, 342-354.
- [21] Vickers, J.N. (2007). *Perception, cognition and decision training: The quiet eye in action*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- [22] Vickers, J.N., Rodrigues. S.T, and Brown, L.N. (2002). Gaze pursuit and arm control of adolescent males diagnosed with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) and normal controls: evidence of dissociation in processing visual information of short and long duration. *Journal of Sports Sciences*, 20, 201-216.

- [23] Vine S, Moore L, Wilson M. Quiet eye training: the acquisition, refinement and resilient performance of targeting skills. *Eur J Sport Sci.* 2014; 14:235-42.
- [24] Vine S, Wilson M. Quiet eye training: effects on learning and performance under pressure. *J Appl Sport Psychol.* 2010; 22:361-76.
- [25] Vine S, Wilson M. The influence of quiet eye training and pressure on attention and visuo-motor control. *Acta Psychol.* 2011; 136:340-6.
- [26] Vine, S. J., & Wilson, M. R. (2011). The influence of quiet eye training and pressure on attention and visuo-motor control. *Acta Psychological*, 136, 340 -346.
- [27] Williams, A. M., Singer, R. N., & Frehlich, S. G. (2002). Quiet eye duration, expertise, and task complexity in near and far aiming tasks. *Journal of Motor Behavior*, 34, 197-207.