

## تأثیر تمرین با محرک‌های بینایی بر زمان واکنش انتخابی تکواندوکاران مرد

سمیه ابوطالبیان الیادرائی<sup>۱</sup>، مریم نزاکت‌الحسینی<sup>۲</sup>، رخساره بادامی<sup>۳</sup>

۱. کارشناس ارشد دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان، واحد خوراسگان

۲. استادیار دانشگاه اصفهان\*

۳. استادیار دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان، واحد خوراسگان

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۷/۲۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۲/۰۹

### چکیده

هدف از پژوهش حاضر، تعیین اثر یک دوره تمرین با محرک‌های بینایی بر زمان واکنش انتخابی تکواندوکاران مرد می‌باشد. این پژوهش از نوع مطالعات نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون و گروه کنترل بود و جامعه آماری آن را تکواندوکاران مرد ۱۰ تا ۱۶ سال که در نیمه اول سال (۱۳۹۲) به سه باشگاه در شهر اصفهان مراجعه کرده و دارای کمر بند قرمز بودند تشکیل دادند که از این تعداد، ۳۰ نفر ( $2/16 \pm 13/2$ ) به صورت در دسترس انتخاب شدند و به شکل تصادفی به دو گروه تجربی (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) تقسیم گردیدند. گروه تجربی، تمرین با محرک‌های بینایی و گروه کنترل، تمرینات رایج تکواندو را به مدت هشت هفته، هر هفته سه جلسه و هر جلسه ۴۵ دقیقه انجام دادند. ابزار مورد استفاده در این پژوهش، دستگاه دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی و زمان واکنش مدل 9010 بود که به منظور سنجش زمان واکنش انتخابی در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون استفاده گردید. همچنین، پس از جمع‌آوری داده‌ها از روش آماری تحلیل کوواریانس ( $\alpha=0.05$ ) استفاده شد. یافته‌ها نشان می‌دهد که هشت هفته تمرین با محرک‌های بینایی، تأثیر معناداری بر کاهش زمان واکنش انتخابی پای راست و چپ در ضربات دولیوچاگی، آپ‌دولیوچاگی و باندال‌چاگی گروه تجربی ( $P=0.001$ ) دارد؛ بنابراین، این احتمال وجود دارد که تمرین با محرک‌های بینایی، روش تمرینی سودمندی برای بهبود زمان واکنش انتخابی در تکواندوکاران باشد.

**واژگان کلیدی:** تکواندو، زمان واکنش انتخابی، سیستم بینایی، تمرین با محرک‌های بینایی

## مقدمه

هنگامی که در حال تماشای ورزشکار ماهری در یک رقابت ورزشی هستیم می‌دانیم که بینایی، یک سیستم حسی غالب است. مسابقه با سرعت در جریان می‌باشد و ورزشکار باید با سرعت و کفایت از اطلاعات بینایی خود استفاده کند تا متوجه شود که چه اتفاقی در حال روی‌دادن است. این درون‌داده‌های بینایی باید توسط مغز پردازش و تفسیر شوند و به‌صورت فرمان حرکتی ارسال گردند تا پاسخ حرکتی مناسب ایجاد شود؛ بنابراین، ورزشکاران باید به‌شکلی پویا، پیوسته از اطلاعات بینایی خود استفاده نمایند. طرفداران دیدگاه بوم‌شناختی مانند طرفداران پردازش اطلاعات بر این نکته تأکید دارند که بینایی مهم‌ترین حس می‌باشد (۱). وظیفه مهم این حس، شناسایی ساختار فیزیکی محیط (وجود یک مانع)، حرکت اشیا و بازیابی حرکت بدن در محیط می‌باشد. طی ۲۰ سال گذشته، دو سیستم بینایی که یکی مرکزی بوده و مسئول تشخیص و شناسایی اشیا می‌باشد و دیگری محیطی بوده و مختص کنترل حرکتی است شناسایی شده‌اند. بینایی مرکزی تنها اطلاعات منطقه کوچکی (حدود دو تا پنج درجه) را پردازش می‌کند. شناسایی اطلاعات خارج از محدوده میدان بینایی توسط بینایی محیطی انجام می‌شود. علی‌رغم ویژگی بینایی مرکزی، اشتباه بزرگی است اگر تصور کنیم که این بینایی در کنترل حرکتی نقشی ندارد. بینایی مرکزی به هوشیاری دسترسی دارد؛ لذا، از طریق مراحل پردازش اطلاعات منجر به عمل می‌گردد. درمقابل نظریه پردازان پردازش اطلاعات، گیبسون<sup>۱</sup> با طرح مفهوم جریان بینایی، به نقش بینایی پیرامونی در کنترل پایداری و تعادل، سرعت و جهت حرکت در محیط، زمان پیش از تماس با اشیا و به‌طورکلی، کنترل حرکتی اشاره نمود. درحقیقت، واژه "گیرنده‌های عمقی چشم" به همین منظور مطرح گردید (۲). سیستم بینایی ارتباط مستقیمی با مراکز حس عمقی مغز دارد (۳). اهمیت واقعی بینایی در کمک به حس عمقی به‌تازگی کشف شده است. حتی روان‌شناسان بوم‌شناختی در بحث کنترل حرکت، از واژه "حس عمقی بینایی" استفاده می‌کنند (۱). این مراکز، مسئول کنترل موقعیت بدن در فضا هستند که به‌ویژه در طول فعالیت ورزشی اهمیت فوق‌العاده‌ای دارند. سرعت اعصاب آوران چشم ۵/۲ برابر بیشتر از اعصاب آوران موجود در نخاع شوکی می‌باشد. این موضوع به‌تنهایی اهمیت حس عمقی بینایی را نشان می‌دهد (۱). توسعه تعامل بین ادراک بینایی و سیستم حس عمقی می‌تواند توانایی ورزشکار را در تمرکز بر تکلیف ورزشی موردنظر بهبود بخشد و به‌راحتی تحت‌تأثیر اطلاعات غیرمرتبط موجود در محیط از جمله بازیکنان اطراف، طرفداران و تماشاچیان قرار نگیرد (۳). طبق نظریه شناسایی سیگنال، افراد پیوسته بمباران اطلاعاتی می‌شوند، اما نمی‌توانند و نباید تمام محرک‌های رسیده را در هر لحظه پردازش کنند. آنچه

اهمیت دارد، توجه به محرک‌ها و نشانه‌های مربوط به اجرای تکلیف است. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که افراد ماهر و مبتدی، الگوی جستجوی بینایی متفاوتی را در این خصوص دارند. طبق نظر آلارد<sup>۱</sup>، تجربیات گذشته افراد ماهر به آن‌ها کمک می‌کند اطلاعاتی را پردازش کنند که بیشترین اهمیت را دارند؛ بنابراین، این احتمال وجود دارد که افراد ماهر به محرک‌هایی که احتمال وقوع زیادی دارند توجه کرده و پاسخ‌های مربوط به آن‌ها را به صورت سلسله‌مراتبی ذخیره نمایند و زمان واکنش انتخابی را کاهش دهند (۱)؛ لذا، اگر سیستم بینایی، پیام‌ها را با دقت و سرعت کافی که "تیزحسی بصری"<sup>۲</sup> یا "تیزبینی" خوانده می‌شود جستجو کند، زمان واکنش کاهش می‌یابد (۴، ۵). زمان واکنش بینایی یکی از عوامل اثرگذار بر توانایی‌های ادراکی ورزشکاران می‌باشد (۶) و به فاصله زمانی بین ارائه غیرمنتظره محرک تا شروع پاسخ گفته می‌شود (۷)

موضوع ادراک بینایی در ورزشکاران نیازمند بررسی‌های بیشتری است. این گفته که تمام ورزشکاران دارای مهارت‌های بینایی - ادراکی و بینایی - حرکتی یکسانی هستند دیگر قابل قبول نمی‌باشد (۳). بسیاری از جنبه‌های مربوط به توانایی‌های ورزشی ورزشکاران را می‌توان به خوبی توسط تمرینات خاص آن ورزش بهبود بخشید. همچنین، می‌توان به وسیله تمرینات بینایی ورزشی، تغییرات قابل توجهی را در توانایی‌های بینایی - ادراکی و بینایی - حرکتی ایجاد کرد. تمرینات بینایی ورزشی به مجموعه‌ای از تکنیک‌ها اطلاق می‌شود که به منظور توسعه کارکرد بینایی ورزشکاران و با هدف بهبود اجراهای ورزشی از طریق این فرایند مورد استفاده قرار می‌گیرد. برخی گزارش‌ها حاکی از آن است که تیزبینی، حرکات ساکادی، دید پیرامونی، ادراک بینایی، توانایی ردیابی اشیای متحرک و زمان واکنش بینایی در ورزشکاران، بهتر از غیرورزشکاران می‌باشد (۶)؛ بنابراین، به نظر می‌رسد عملکرد سیستم بینایی را نیز می‌توان مانند دیگر سیستم‌های بدن، به وسیله تمرین‌های بینایی خاصی بهبود بخشید (۸). سیستم بینایی مانند سیستم عضلانی اسکلتی، به خوبی به اصل اضافه بار پاسخ می‌دهد. حتی بخش‌های ادراکی سیستم بینایی را نیز می‌توان از طریق تمرین‌های بینایی ورزشی بهبود بخشید. همچنین، به نظر می‌رسد که فشار آوردن یا اضافه بار روی سیستم‌های بینایی - ادراکی، بینایی - حرکتی و بینایی - حس عمقی در طول تمرینات ورزشی می‌تواند شرایط بهتری را برای آماده‌سازی مسابقه مهیا سازد. این امر به ورزشکار کمک می‌کند تا با کسب این مفاهیم بتواند آن‌ها را به خوبی در رشته ورزشی خود به کار گیرد (۳). کاهن<sup>۳</sup> (۱۹۸۸) و پاوول<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند که یک دوره برنامه منتخب بینایی، توانایی‌های بینایی ورزشکاران را برای یادگیری و پالایش مهارت‌ها بهبود می‌بخشد (۹، ۱۰).

- 
1. Alard
  2. Visual acuity
  3. Cohen
  4. Paul

تمرین با محرک‌های بینایی می‌تواند با تحمیل اضافه‌بار بر سیستم بینایی، نحوه مواجهه با فشارهای بصری را به ورزشکار بیاموزد (۸). علاوه‌براین، زوپان و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۶) و پاوول و همکاران (۲۰۱۱) بیان کردند که آموزش مکرر سیستم بینایی موجب تقویت تارهای عضلانی و پاسخ‌های عصبی کارآمدتر می‌شود (۱۰، ۱۱). اگرچه، شواهدی مبنی بر اثربخش بودن تمرین‌های بینایی بر اجراهای ورزشی در دسترس می‌باشد (۳)، اما برخی یافته‌های متناقض نیز در این زمینه وجود دارد؛ به‌عنوان مثال، وود و آبرنتی<sup>۲</sup> گزارش کردند که سودمندی این برنامه‌ها هنگام اجرا با تمرینات بدنی، بیشتر از تمرین بدنی تنها نیست (۱۲). همچنین، آن‌ها بیان کردند که اثر مثبت تمرینات بصری بر عملکرد ورزشی ورزشکاران راکتی پس از چهار هفته تمرینات بینایی مشاهده نمی‌شود (۱۳). در این پژوهش‌ها، پیشرفتی به‌دنبال انجام تمرینات بینایی مشاهده نگردید که می‌تواند به‌علت ناکافی بودن مقدار و مدت تمرینات باشد (۱۰).

رضایی و همکاران (۲۰۱۲) و لیبدینسکی و استون<sup>۳</sup> (۲۰۱۱) نیز بهبود عملکرد به‌دنبال تمرینات بینایی را به گسترش برخی از نواحی مغزی از جمله لوب‌فرونتال (قشر پیش حرکتی، پری‌فرونتال، بخش مکمل پیچیدگی حرکتی و بخش قشری)، بهبود فرایند پردازش اطلاعات و کاهش زمان واکنش نسبت دادند (۱۴، ۱۵). همچنین، یافته‌های بالاساحب<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۱۲) حاکی از بهبود قابل توجهی در مهارت‌های بینایی گروه تمرینات بینایی از جمله زمان واکنش بینایی انتخابی، ادراک عمق، حرکات ساکادی چشم و نیز عملکرد ورزشی کریکت‌بازان بود (۱۶). علاوه‌براین، دوتویت<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۱۰) بهبود قابل توجهی را در مهارت‌های بینایی مانند زمان واکنش، هماهنگی چشم و دست، دقت و حافظه بصری کوتاه‌مدت به‌دنبال تمرینات بینایی نشان دادند. آن‌ها پیشنهاد کردند که بهتر است ورزشکاران، ۱۵ تا ۳۰ دقیقه تمرین با محرک‌های بینایی مربوط به نیازهای رشته ورزشی خود را در هر جلسه از تمرین انجام دهند (۱۲). درهمین راستا، ملاحی و همکاران (۱۳۹۲) نیز تأثیر تمرینات بینایی و ورزشی را بر مهارت‌های بینایی و ورزشی بازیکنان مبتدی بسکتبال و تنیس روی میز بررسی کردند. نتایج نشان داد که انجام هشت هفته تمرینات تخصصی تنیس روی میز و بسکتبال به‌همراه تمرینات بینایی، تأثیر بهتری نسبت به انجام تمرینات ورزشی صرف بر روی اجرای مهارت درایو تنیس روی میز و سه‌گام بسکتبال در افراد مبتدی داشته است (۳). همچنین، اسچوواب و ممرت<sup>۶</sup> (۲۰۱۲) و کلارک<sup>۷</sup> و همکاران

- 
1. Zupan et al
  2. Wood & Abernehy
  3. Libedinsky & stone
  4. Balasaheb
  5. Du Toit
  6. Schwab & Memmert
  7. Clark

(۲۰۱۵) بیان نمودند که توانایی‌های بینایی خاص مانند دید پیرامونی و زمان واکنش انتخابی، قابل‌تمرین می‌باشند و می‌توان این توانایی‌ها را با یک دوره تمرینات بینایی بهبود بخشید (۱۷،۱۸). اخیراً نیز جنروا و همکاران (۲۰۱۵) اثر تمرینات بینایی را بر عملکرد حرکتی، مهارت‌های بینایی و ادراک بینایی بازیکنان هاکی روی یخ، مثبت ارزیابی کردند (۱۹)؛ لذا، به‌نظر می‌رسد مربیان می‌توانند با استفاده از تمرینات ارتقادهنده مهارت‌های بینایی، شاهد پیشرفت چشمگیری در مهارت‌های شناختی - ادراکی ورزشکاران باشند و زمان واکنش را کاهش دهند. مهارت‌های شناختی - ادراکی در ورزش‌های انفرادی از قبیل شمشیربازی، کاراته و تکواندو از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشند. هنگام اجرای ضربات مختلف در رقابت‌های رزمی از جمله تکواندو، محرک‌های متعددی ارائه می‌شوند (۲۰)؛ زیرا، این مسأله منجر به برهم‌زدن زمان واکنش حریف هنگام دفاع می‌گردد (۲۱)؛ از این‌رو، زمان واکنش انتخابی در تکواندو از اهمیت خاصی برخوردار بوده و کلید موفقیت و پیروزی می‌باشد (۲۰،۲۲،۲۳)؛ بنابراین، تکواندوکاران به‌منظور بهبود مهارت‌های مبارزه و پیش‌بینی اجرای حریف، نیازمند پرورش سیستم بینایی خود می‌باشند تا بتوانند حرکت‌ها را سریع‌تر تشخیص دهند و با دقت بیشتری پاسخ گویند (۲۱).

همان‌طور که در جلسات تمرینی تکواندو مشاهده می‌شود، روش‌های تمرینی زمان واکنش به تمریناتی محدود می‌گردد که بین دو شخص و به‌طور سنتی اجرا می‌شوند. در این تمرینات، پاسخ حرکتی فردی که با او تمرین می‌شود، کلیشه‌ای و قابل‌پیش‌بینی است و در صورت عدم توانایی، مربی این اطلاعات را به‌صورت کلامی و از طریق بازخورد تجویزی به ورزشکار ارائه می‌دهد که این امر منجر به عدم واکنش به‌موقع در برابر حرکت حریف می‌گردد (۲۴)؛ به‌همین دلیل است که ورزشکاران نخبه، مهارت‌های پایه‌ی ادراکی از جمله مهارت‌های ادراک بینایی را از طریق این آموزش‌های سنتی به‌خوبی یاد نمی‌گیرند (۲۵). از آن‌جایی که در تکواندو، محرک‌های اصلی، محرک‌های بینایی می‌باشند (۲۴) و عامل زمان می‌تواند تعیین‌کننده سرعت پاسخ به این محرک‌ها باشد، توجه به مهارت‌های استثنائی بینایی، یک ضرورت محسوب می‌شود (۲۵)، اما بسیاری از تیم‌ها، زمان کمی را برای طراحی تمریناتی به‌منظور ارتقای سیستم بینایی اختصاص می‌دهند (۱۹)؛ لذا، ضرورت بررسی اثر تمرین با محرک‌های بینایی که ویژه این رشته ورزشی باشد، بر زمان واکنش انتخابی احساس می‌گردد.

پژوهش‌های مطالعه‌شده در حیطه زمان واکنش در تکواندو حاکی از آن است که دسته‌ای از پژوهش‌ها به بررسی نقش تمرینات تکواندو بر زمان واکنش پرداخته‌اند (۲۰،۲۶،۲۷) و دسته‌ای دیگر، میزان ارتباط زمان واکنش و موفقیت تکواندوکاران را بررسی نموده‌اند (۲۲،۲۸). مطالعاتی نیز در زمینه موفقیت تکواندوکاران و ویژگی‌های آنتروپومتریکی و فیزیولوژیکی انجام شده است که بر نقش زمان

واکنش در موفقیت تکواندوکاران مهر تأیید می‌زند (۲۹)، اما براساس مطالعات انجام شده توسط پژوهشگر، پژوهشی که در آن به بررسی اثر تمرین با محرک‌های بینایی بر زمان واکنش انتخابی پرداخته شده باشد وجود ندارد؛ بنابراین، هدف از پژوهش حاضر، بررسی اثر یک دوره تمرینات با محرک‌های بینایی<sup>۱</sup> بر زمان واکنش انتخابی تکواندوکاران مرد بوده است و پژوهشگر درصدد پاسخ‌گویی به این سؤال می‌باشد که آیا هشت هفته تمرین با محرک‌های بینایی بر زمان واکنش انتخابی پای راست و چپ تکواندوکاران مرد در ضربات دولیوچاگی، آپ دولیوچاگی و باندال‌چاگی تأثیر دارد یا خیر؟

### روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع مطالعات نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون و گروه کنترل می‌باشد. جامعه آماری آن را تکواندوکاران مرد ۱۰ تا ۱۶ سال که در نیمه اول سال (۱۳۹۲) به سه باشگاه ستاک، مسجد پیرعنایت و عقاب طلایی در شهر اصفهان مراجعه کرده و دارای کمر بند قرمز بودند تشکیل دادند. از این تعداد، ۳۰ نفر ( $13/2 \pm 2/16$ ) به صورت در دسترس انتخاب گردیدند و به صورت تصادفی به دو گروه تجربی (۱۵ نفر) و کنترل (۱۵ نفر) تقسیم شدند. گروه تجربی، تمرینات منتخب بینایی و گروه کنترل، تمرینات رایج و مرسوم تکواندو را به مدت هشت هفته، هر هفته سه جلسه و هر جلسه ۴۵ دقیقه انجام دادند. جلسات تمرینات منتخب بینایی به سه بخش تقسیم می‌شد. ابتدا، ۱۵ تا ۲۰ دقیقه گرم کردن بود که با دوی نرم آغاز می‌شد و با کشش عضلات بالاتنه و پایین‌تنه ادامه می‌یافت. سپس، ۴۵ دقیقه تمرینات منتخب بینایی اجرا می‌گردید (۸،۲۵،۲۸). در هر جلسه، پنج ایستگاه مشخص گشته و در هر ایستگاه، یک برنامه تمرینی اجرا می‌شد. تکواندوکاران به پنج گروه سه نفری تقسیم می‌شدند و هر گروه در ایستگاه مشخص شده به اجرای تمرینات منتخب بینایی می‌پرداخت. سپس، ایستگاه‌ها تعویض می‌شدند. اجرای هر تمرین برای هر دو پای راست و چپ، ۱۰ تکرار بود. برخی از این تمرینات عبارت بودند از: یک. تمرین با میت: ضربه به میت یار تمرینی در جهات مختلف (راست یا چپ) در حال جابه‌جایی و رقص پا، دو. تمرین با دو چراغ ال. ای. دی<sup>۲</sup> روی هوگو: ضربه به هوگوی یار تمرینی در جهت روشن شدن چراغ ال. ای. دی نصب شده روی هوگو در حال جابه‌جایی و رقص پا (کنترل ال. ای. دی در اختیار یار تمرینی بود)، سه. تمرین با چهار ال. ای. دی روی اهداف ثابت و متحرک: ضربه به اهداف ثابت و متحرک (در محدوده سر و کمر) در جهت روشن شدن چراغ‌های ال. ای. دی روی اهداف (کنترل ال. ای. دی‌ها توسط مربی و با کنترل از راه دور انجام

- 
1. Visual stimuli training
  2. LED

می‌شد)، چهار. تمرین پرتاب توپ از روبه‌رو، پشت مانع و از پشت سر تکواندوکار: ضربه به توپ‌هایی که از روبه‌رو، پشت مانع و پشت سر تکواندوکار توسط مربی پرتاب می‌شد (با پیشرفت در تمرین، سایز توپ‌ها کوچک‌تر و سبک‌تر می‌شد)، پنج. تمرین مقابل آئینه: اجرای ضربه هم‌جهت و یا خلاف جهت تصویر لامپ ال. ای. دی روشن نصب‌شده روی هوگوی تکواندوکار، شش. تمرین با چهار ال. ای. دی روی هوگوی یار تمرینی در حالت ثابت و متحرک: ضربه به هوگو و کلاه یار تمرینی در محل نصب چراغ‌های ال. ای. دی در حالی که یار تمرینی ثابت و یا متحرک بود (کنترل ال. ای. دی‌ها توسط مربی و با کنترل از راه دور انجام می‌شد) و هفت. تمرین در ایستگاه سه‌مانعی به شکل V و با هدایت مربی: سه مانع به شکل V قرار می‌گرفت و در هر مانع، یک یار تمرینی با میت حضور داشت. سپس، حرکت به سمت هر یار تمرینی و اجرای ضربه مناسب در جهت اشاره مربی انجام می‌گردید. همین تمرین به شکل زیگ‌زاک و با استفاده از ۱۰ مانع نیز اجرا می‌شد.

در نهایت، در انتهای هر جلسه، ۱۵ دقیقه حرکات کششی به منظور سرد کردن انجام می‌شد. طی این مدت، گروه کنترل به انجام تمرینات رایج در کلاس‌های تکواندو می‌پرداخت. تمرینات رایج تکواندو شامل میت‌زدن، اجرای تکنیک‌های پا بدون میت، مبارزات قراردادی، کیوروگی، دفاع شخصی، شکستن اجسام سخت و اجرای فرم‌ها می‌باشد که گروه کنترل، آن‌ها را تحت نظر مربی پس از گرم کردن عمومی و اختصاصی انجام دادند. مدت زمان اجرای این تمرینات نیز ۴۵ دقیقه بود.

همچنین، به منظور سنجش زمان واکنش انتخابی در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون، از دستگاه دوره بی‌پاسخی روان‌شناختی و زمان واکنش (مدل ۹۰۱۰) و یک دستگاه لپ‌تاپ لنوو<sup>۲</sup> مدل (N500) استفاده شد. این دستگاه توسط مرکز رشد واحدهای فناوری و کارآفرینی واقع در دانشگاه شهید بهشتی تهران در سال (۱۳۹۰) ساخته شده است. آزمون زمان واکنش به منظور اندازه‌گیری دقیق زمان واکنش افراد به انواع محرک‌های صوتی و بینایی طراحی گردیده است. در زمان واکنش صوتی، آزمودنی محرک صوتی را از طریق هدفون می‌شنود و محرک تصویری نیز در صفحه مانیتور روبه‌روی فرد ظاهر می‌شود. در هر دو آزمون، آزمودنی موظف است که با حداکثر سرعت با یکی از اندام‌های دست یا پا پاسخ دهد؛ یعنی، باید اندام موردنظر را پس از ارائه محرک از روی پدال یا صفحه کلید بردارد. با برداشتن اندام، زمان واکنش به هزارم ثانیه ثبت می‌شود. در فرم زمان واکنش انتخابی، محرک بینایی انتخابی ارائه می‌شود و فرد پس از شناسایی محرک، پای خود را از روی پدال برمی‌دارد. روایی این دستگاه با استفاده از هم‌بستگی امتیازات آزمودنی‌ها در اجرای تکالیف زمان واکنش ساده و

1. Psychological refractory period apparatus and 9010 model reaction time

2. Lenovo

انتخابی با استفاده از هر دو دستگاه سنجش زمان واکنش انتخابی لافایت<sup>۱</sup> و دستگاه دوره بی پاسخی روان شناختی و زمان واکنش مدل (۹۰۱۰) به دست آمد. همبستگی میان امتیازات حاصل از اجراهای افراد در دو دستگاه که از طریق ضریب همبستگی پیرسون اندازه گیری شده گشته، ۰/۸۳ گزارش شده است که مشخص کننده میزان روایی نرم افزار مورد نظر می باشد (۳۰). نحوه اجرای آزمون ها در مراحل پیش آزمون و پس آزمون به این صورت بود که هر شرکت کننده در مقابل لپ تاپ می ایستاد و پای خود را روی پدال دستگاه متصل به لپ تاپ دستگاه دوره بی پاسخی روان شناختی و زمان واکنش مدل (۹۰۱۰)<sup>۲</sup> که مقابل پای او قرار داشت می گذاشت. پس از ظاهر شدن علامت آماده و به صورت اتفاقی، محرک تصویری در صفحه مانیتور روبه روی فرد ظاهر می شد که در این حالت، آزمودنی موظف بود با حداکثر سرعت با پای راست و چپ پاسخ دهد؛ بدین معنی که می بایست پا را پس از ارائه محرک از روی پدال برمی داشت. با برداشتن پا، زمان واکنش ثبت می شد. با توجه به این مسأله که هدف، اندازه گیری زمان واکنش انتخابی پای چپ و راست در سه ضربه دولیوچاگی، آپ دولیوچاگی و بانداچاگی بود؛ لذا، از آزمودنی ها خواسته شد که با مشاهده محرک قرمز رنگ، ضربه دولیوچاگی (فرد وزن را روی پای محور انداخته، پس از خم کردن زانو، بلافاصله بدن را چرخانده و با ترسیم یک دایره در هوا، پنجه پا را می کشید؛ به طوری که بتواند با روی پا به ناحیه سر و گردن حریف ضربه بزند) را اجرا کنند (۳۱)، با دیدن محرک آبی رنگ، ضربه آپ دولیوچاگی (تکنیک اجرا شبیه دولیوچاگی می باشد، اما ضربه به تنه حریف وارد می شود) را اجرا کنند (۳۱) و در نهایت، با دیدن محرک سیاه رنگ، ضربه بانداچاگی (تکنیک اجرا شبیه دولیوچاگی است، اما ضربه به ناحیه سر و تنه حریف وارد می شود. بانداچاگی حالتی بین آپ چاگی و دولیوچاگی می باشد) (۳۱) را اجرا کنند. این عمل توسط هر دو پای راست و چپ تکرار می شد و بدین ترتیب، زمان واکنش پای راست و چپ در ضربات دولیوچاگی، آپ دولیوچاگی و بانداچاگی در مراحل پیش آزمون و پس آزمون ثبت می گردید.

به منظور آزمون فرضیه ها، تجزیه و تحلیل داده ها در دو سطح آمار توصیفی و استنباطی انجام گرفت. در سطح آمار توصیفی، مقادیر میانگین و انحراف معیار زمان های واکنش در ضربات مختلف مورد بررسی قرار گرفت و سپس، جهت بررسی فرضیه های پژوهش از آمار استنباطی استفاده شد. در سطح استنباطی با توجه به این که طرح آزمایشی، پیش آزمون و پس آزمون در دو گروه کنترل و تجربی می باشد، جهت مقایسه مقادیر پس آزمون دو گروه با کنترل اثر عامل پیش آزمون، از روش آماری تحلیل کوواریانس یک راهه استفاده شد. همچنین، به منظور تعیین تغییرات ایجاد شده در پس آزمون نسبت به پیش آزمون، این روش آماری مناسب تر از استفاده از آزمون تی استودنت و محاسبه

1. Lafayette instrument multi-operational apparatus for reaction time

2. Psychological refractory period apparatus and 9010 model reaction time



نمرات تغییر یافته<sup>۱</sup> است (۳۲،۳۳). در استفاده از این روش آماری، مقادیر به دست آمده در پیش‌آزمون برای هریک از متغیرهای وابسته، به عنوان عامل کوواریانس استفاده می‌شود تا اثر سوگیری ناشی از نمرات پیش‌آزمون کنترل شود. جهت ارزیابی میزان تفاوت‌های گروهی نیز اندازه اثر اختلاف‌های بین‌گروهی مورد محاسبه قرار گرفت. پیش از استفاده از این روش نیز برقراری فرض نرمال بودن مشاهدات و برابری واریانس هر گروه به ترتیب با استفاده از آزمون‌های شاپیرو ویلک و لوین بررسی شد و تجزیه و تحلیل داده‌ها با کمک نسخه ۲۲ نرم‌افزار اس. پی. اس. انجام گرفت. علاوه بر این، سطح اطمینان آزمون ۹۵ درصد و میزان معناداری برای تمام روش‌های آماری  $P < 0.05$  در نظر گرفته شد.

## نتایج

مقادیر شاخص‌های اندازه‌گیری شده مربوط به ضربات دولیوچاگی، آپ‌دولیوچاگی و باندال چاگی گروه‌های تجربی و کنترل در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- شاخص‌های آماری RT پای راست و چپ در ضربات دولیوچاگی، آپ‌دولیوچاگی و باندال چاگی گروه‌های تجربی و کنترل

متغیر	کنترل				تجربی			
	پیش‌آزمون		پس‌آزمون		پیش‌آزمون		پس‌آزمون	
	انحراف میانگین	انحراف معیار	انحراف میانگین	انحراف معیار	انحراف میانگین	انحراف معیار	انحراف میانگین	انحراف معیار
ضربه دولیوچاگی در پای راست	۶۶۳/۴۰	۱۲۴/۲۴	۶۳۳/۸۶	۱۶۰/۱۵	۷۱۰/۵۵	۱۹۰/۳۲	۴۴۱/۷۶	۱۲۰/۷۴
ضربه دولیوچاگی در پای چپ	۶۹۸/۵۴	۱۴۰/۹۸	۵۹۷/۰۲	۱۶۶/۰۷	۷۴۸/۹۷	۱۹۵/۷۶	۴۱۱/۵۳	۹۸/۵۴
ضربه آپ دولیوچاگی در پای راست	۷۶۳/۲۱	۲۰۲/۸۱	۶۳۲/۳۰	۱۴۲/۳۰	۶۶۴/۴۰	۲۰۰/۴۹	۴۱۵/۳۰	۱۲۱/۷۲
ضربه آپ دولیوچاگی در پای چپ	۷۱۸/۹۸	۱۵۲/۸۴	۶۲۹/۹۰	۱۴۹/۷۲	۶۵۴/۸۶	۱۸۹/۰۰	۳۹۴/۸۴	۹۰/۵۷
ضربه باندال چاگی در پای راست	۶۵۸/۷۹	۱۷۳/۹۰	۵۸۹/۰۸	۱۲۲/۵۷	۷۶۴/۱۶	۲۳۱/۴۳	۴۴۳/۹۸	۱۲۹/۵۰
ضربه باندال چاگی در پای چپ	۶۶۳/۱۱	۱۲۶/۸۶	۵۷۱/۸۸	۱۳۲/۹۲	۷۲۳/۳۴	۱۹۰/۹۵	۴۱۴/۷۴	۱۳۷/۱۵

1. Change scores
2. SPSS 22

جدول ۲- نتایج تحلیل کوواریانس زمان واکنش انتخابی پای راست و چپ در ضربه دولیوچاگی

منبع تغییر	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار F	سطح معناداری	مجذور اتا
دولیوچاگی	۳۴۳۶۰۳/۲۵۱	۱	۳۴۳۶۰۳/۲۵۱	۲۵/۱۰۰	۰/۰۰۱*	۰/۴۸۲
پای راست	۱۹۳۵۸۵/۴۸۳	۱	۱۹۳۵۸۵/۴۸۳	۱۴/۱۴۱	۰/۰۰۱*	۰/۳۴۴
دولیوچاگی	۲۸۸۹۹۷/۸۸۶	۱	۲۸۸۹۹۷/۸۸۶	۱۶/۷۰۲	۰/۰۰۱*	۰/۳۸۲
پای چپ	۵۴۸۸۷/۹۳۲	۱	۵۴۸۸۷/۹۳۲	۳/۱۷۲	۰/۰۸۶	۰/۱۰۵

\*  $P \leq 0.05$ 

نتایج تحلیل کوواریانس بین گروهی یکراهه نشان داد که در مورد مقادیر مربوط به ضربه دولیوچاگی پای راست ( $F(1,27)=25.10$ ،  $P=0.001$ ،  $\text{partial}^2=0.48$ )، و چپ ( $F(1,27)=16.70$ ،  $P=0.001$ ،  $\text{partial}^2=0.38$ ) تفاوت بین گروهی معنادار بود. به این ترتیب که ۴۸ و ۳۸ درصد از تغییرات زمان واکنش انتخابی تکواندوکاران در ضربه دولیوچاگی پای راست و چپ ناشی از اثر گروه بوده و زمان واکنش انتخابی پای راست و چپ در ضربه دولیوچاگی در اثر تمرینات با محرک‌های بینایی بهبود یافته است.

جدول ۳ نتایج تحلیل کوواریانس زمان واکنش انتخابی پای راست و چپ در ضربه آپ دولیوچاگی

منبع تغییر	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار F	سطح معناداری	مجذور اتا
آپ دولیوچاگی	۲۱۹۰۰۹/۵۰۱	۱	۲۱۹۰۰۹/۵۰۱	۱۹/۸۶۵	۰/۰۰۱*	۰/۴۲۴
پای راست	۱۹۳۲۶۴/۱۹۵	۱	۱۹۳۲۶۴/۱۹۵	۱۷/۵۳۰	۰/۰۰۱*	۰/۳۹۴
آپ دولیوچاگی	۳۴۷۱۸۷/۳۵۷	۱	۳۴۷۱۸۷/۳۵۷	۲۴/۸۲۴	۰/۰۰۱*	۰/۴۷۹
پای چپ	۵۱۰۹۴/۵۸۴	۱	۵۱۰۹۴/۵۸۴	۳/۶۵۳	۰/۰۶۷*	۰/۱۱۹

\*  $P \leq 0.05$ 

نتایج تحلیل کوواریانس بین گروهی یکراهه نشان می‌دهد که در مورد مقادیر مربوط به ضربه آپ دولیوچاگی پای راست ( $F(1,27)=19.86$ ،  $P=0.001$ ،  $\text{partial}^2=0.42$ ) و چپ ( $F(1,27)=24.82$ ،  $P=0.001$ ،  $\text{partial}^2=0.47$ ) تفاوت بین گروهی معنادار می‌باشد؛ بدین ترتیب که ۴۲ و ۴۸ درصد از تغییرات زمان واکنش انتخابی تکواندوکاران در ضربه آپ دولیوچاگی پای راست و چپ ناشی از اثر

گروه بوده و زمان واکنش انتخابی پای راست و چپ در ضربه آپ دولیوچاگی در اثر تمرینات با محرک‌های بینایی بهبود یافته است.

جدول ۴- نتایج تحلیل کوواریانس زمان واکنش انتخابی پای راست و چپ در ضربه بانداال چاگی

منبع تغییر	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار F	سطح معناداری	مجذور اتا
باندال- چاگی	۲۱۵۶۴۲/۷۱۱	۱	۲۱۵۶۴۲/۷۱۱	۱۶/۷۴۹	۰/۰۰۱*	۰/۳۸۳
پیش- پای راست	۹۷۵۳۰/۴۳۶	۱	۹۷۵۳۰/۴۳۶	۷/۵۷۵	۰/۰۱۰*	۰/۲۱۹
باندال- چاگی	۲۴۸۱۶۴/۲۵۸	۱	۲۴۸۱۶۴/۲۵۸	۱۹/۱۰۶	۰/۰۰۱*	۰/۴۱۴
پیش- پای چپ	۱۶۰۰۱۷/۱۸۸	۱	۱۶۰۰۱۷/۱۸۸	۱۲/۳۱۹	۰/۰۰۲*	۰/۳۱۳

\*  $P \leq 0.05$

نتایج تحلیل کواریانس بین‌گروهی یک‌راهه نشان می‌دهد که درمورد مقادیر مربوط به ضربه بانداال چاگی پای راست ( $\text{partial}^2=0.38$ )، تفاوت بین‌گروهی معنادار می‌باشد؛ بدین ترتیب که ۳۸ و ۴۱ درصد از تغییرات زمان واکنش انتخابی تکواندوکاران در ضربه بانداال چاگی پای راست و چپ ناشی از اثر گروه بوده و زمان واکنش انتخابی پای راست و چپ در ضربه بانداال چاگی در اثر تمرینات با محرک‌های بینایی بهبود یافته است.

## بحث و نتیجه‌گیری

هدف از پژوهش حاضر، بررسی اثر یک دوره برنامه تمرینات با محرک‌های بینایی بر زمان واکنش انتخابی ضربه‌های دولیوچاگی، آپ‌دولیوچاگی و بانداال چاگی در هر دو پای راست و چپ تکواندوکاران مرد بود. نتایج نشان داد که هشت هفته تمرین با محرک‌های بینایی، بر زمان واکنش انتخابی پای راست و چپ در ضربات دولیوچاگی، آپ‌دولیوچاگی و بانداال چاگی تأثیر داشت؛ بنابراین، شاید بتوان با انجام تمرینات بینایی منتخب، برخی از مهارت‌های بینایی مانند زمان واکنش انتخابی در تکواندوکاران را بهبود بخشید. یکی از مناقشات اصلی پژوهشگران ورزشی در سال‌های گذشته، کارایی تمرینات بینایی و عملکرد ورزشی ناشی از آن بوده است (۱۳، ۱۶). پژوهش‌های گذشته اثرات سودمند تمرینات بینایی بر مهارت‌های بینایی و به‌طور خاص بر زمان واکنش انتخابی را نشان داده‌اند و از این

نظر، یافته‌های ما با نتایج پژوهش‌های آبرنتی و روسل<sup>۱</sup> (۱۹۸۷)، کاهن (۱۹۸۸)، کلوکا<sup>۲</sup> و همکاران (۱۹۹۶)، بالاصاحب و همکاران (۲۰۰۸)، پاوول و همکاران (۲۰۱۱)، رضایی و همکاران (۲۰۱۲)، اسچوواب و همکاران (۲۰۱۲)، ملاحی و همکاران (۱۳۹۲)، کلارک و همکاران (۲۰۱۵) و جنرو و همکاران (۲۰۱۵) هم‌سومی باشد (۱۹،۳۴،۳۵-۳،۹،۱۰،۱۴،۱۶). این شواهد نشان می‌دهند که بینایی نقش مهمی را در توانایی‌های ادراکی ورزشکاران که مرتبط با پاسخ‌های حرکتی آن‌ها است بازی می‌کند و بین ادراک حسی و پاسخ حرکتی ارتباط وجود دارد (۴). ادراکات بینایی حسی، تحت تأثیر راهبردهایی است که ورزشکاران آن‌ها را طی تمرینات خود تجربه می‌کنند (۳۶). روین و گابور<sup>۳</sup> بیان کردند که توانایی‌های بینایی، بر اجراهای ورزشی و اکتساب مهارت‌های حرکتی تأثیر می‌گذارد و می‌تواند با تمرین بهتر شود؛ زیرا، تمرینات بینایی می‌تواند دقت پاسخ‌های حرکتی را از طریق ارزیابی مکان دقیق اطلاعات بینایی بهبود بخشد. این ارزیابی مکانی با مهارت‌های ادراکی مانند جستجو و شناسایی محرک‌های مربوط (مانند حرکات بدن حریف یا پیش‌بینی حرکات حریف) مرتبط می‌باشد؛ بنابراین، ورزشکاری با توانایی بینایی مناسب می‌تواند وقوع محرک‌ها را پیش‌بینی کند، به محرک‌ها واکنش نشان دهد و زمان واکنش خود طی مسابقه را کاهش دهد (۱۰). براین اساس، هر رشته ورزشی نیازمند توانایی و تمرینات بینایی خاص خود می‌باشد؛ چراکه تمرینات بینایی، مهارت‌های پردازش اطلاعات بینایی، کفایت بینایی حرکتی، کارکردهای شناختی، هماهنگی چشم - مغز - بدن، تمرکز بصری، سرعت پا، دید محیطی، سرعت تمرکز چشم بر محرک و درنهایت، افزایش ارتباطات و راه‌های عصبی بین ادراک حسی و پاسخ حرکتی را بهبود می‌بخشند و این عوامل، متغیرهای کلیدی در هر رشته ورزشی می‌باشند (۴،۱۰،۱۲).

در هنر رزمی تکواندو نیز محرک‌های متعددی هنگام اجرای ضربات و تکنیک‌های مختلف توسط رزمی‌کاران ارائه می‌شود. این محرک‌ها غالباً بینایی بوده و باید از طریق سیستم بینایی افراد دریافت و پردازش شوند؛ بنابراین، تکواندوکاران باید انواع مهارت‌های بینایی پایه را به‌وسیله روش‌های تمرینی مناسب و طراحی شده تقویت کنند تا بتوانند لحظه صحیح اجرای ضربه را تشخیص داده و موفقیت احتمالی ضربات در رقابت‌ها را افزایش دهند (۲۰). برخی از پژوهشگران تفاوت ادراک بینایی در ورزشکاران را وابسته به نوع رشته ورزشی می‌دانند. آن‌ها معتقد هستند که در رشته‌های ورزشی مانند تکواندو که محرک‌های متعددی ارائه می‌شود، دید پیرامونی نیز علاوه بر دید مرکزی، تقویت شده و زمان واکنش مرکزی و پیرامونی کاهش می‌یابد (۶).

- 
1. Abernethy & Russell
  2. Kluka
  3. Revien & Gabor

علاوه بر این، یافته‌های پژوهش حاضر توسط نظریه شناسایی سیگنال سوئیتز نیز به خوبی حمایت می‌شود. غالباً، از این مدل برای توضیح نقش بینایی در تولید و کنترل حرکات ماهرانه استفاده می‌شود (۱). زمانی که در ورزش‌های رزمی محرکی ارائه می‌شود، باید اطلاعات مربوط به آن تشخیص داده شود و سپس، به‌عنوان بخشی از یک الگو بازشناسی گردد. در مرحله بازشناسی نیز باید محرک واقعی از بین محرک‌های ارائه شده در مبارزه شناسایی شود. در بسیاری از موقعیت‌ها، چگونگی تغییرات لحظه‌به‌لحظه و استخراج الگوهای مرتبط از محیط پویا و متحرک مبارزات می‌تواند تعیین‌کننده مناسب‌ترین واکنش و یا همان پاسخ حرکتی باشد. هرچه بازشناسی محرک واقعی در مبارزات با سرعت و دقت بالاتری انجام شود، فرد در انجام عمل خود موفق‌تر خواهد بود. تمرینات سیستم بینایی سبب می‌شود که با وجود محرک‌های متعدد، شناخت محرک بینایی مناسب در لحظه صحیح صورت گیرد (۲۶) و یا به‌عبارت‌دیگر، عبور از مراحل پردازش اطلاعات تسریع گردد (۳۶). این تجربیات تمرینی می‌تواند راهبردهای پردازش اطلاعات، کدگذاری، فراخوانی اطلاعات ادراکی از حافظه و شناسایی محرک‌های مربوطه را از طریق نشانه‌ها بهبود بخشد و زمان واکنش را کاهش دهد (۱۶،۳۶). با وجود عوامل متعدد اثرگذار بر زمان واکنش، احتمالاً تعامل محرک - پاسخ بیشترین تأثیر را دارد. آشنابودن محرک و خودکاربودن پاسخ، زمان واکنش را تحت تأثیر قرار می‌دهد و وقتی هر دو به‌صورت هم‌زمان اعمال شوند، زمان واکنش کاهش می‌یابد. یک عامل مربوط به این تعامل، "سازگاری محرک و پاسخ" در مرحله انتخاب پاسخ است (۱) که شاید بتواند به‌عنوان عاملی دیگر، بهبود زمان واکنش تکواندوکاران را توجیه نماید. افراد ماهر با تمرین زیاد واکنش‌هایی نشان می‌دهند که پردازش آن‌ها به‌صورت خودکار شکل می‌گیرد. در هنرهای رزمی، رزمی‌کار حرفه‌ای و ماهر می‌داند کدام پاسخ برای انواع ضربات و حرکات حریف مناسب می‌باشد (۲۰). تمرین با محرک‌های بینایی سبب تقویت سیستم بینایی و کاهش زمان واکنش در اثر پرآموزی محرک - پاسخ شده و باعث می‌شود ورزشکار بتواند پاسخ سریع‌تر و اثرگذارتری به نشانه‌های بینایی در عملکردها و مهارت‌های حرکتی بدهد. همچنین، بر اثر سازگاری محرک - پاسخ، توانایی فرد جهت فراخوانی واحدهای حرکتی افزایش می‌یابد که این امر موجب تسهیل و سرعت‌بخشیدن به فرایندهای عصبی می‌شود (۲) بدین ترتیب، شاید بتوان تمرین با محرک‌های بینایی را به‌عنوان عاملی مؤثر بر پرآموزی محرک - پاسخ و کاهش زمان واکنش دانست. در رقابت‌های ورزشی، پیش‌بینی محرک، یکی از روش‌های عمومی مقابله با زمان تصمیم‌گیری بسیار طولانی است. بیشتر ورزشکاران ماهر قادر به تعیین نوع و زمان عمل، پیش از وقوع آن می‌باشند. در رقابت‌های تکواندو، رزمی‌کاران با اجرای ضربات مختلف و ارائه محرک‌های متعدد، قدرت پیش‌بینی حریف را مختل کرده و زمان واکنش را افزایش می‌دهند؛ بنابراین، آن‌ها نیازمند پرورش سیستم بینایی خود به‌منظور تشخیص سریع حرکات و تصمیم‌گیری سریع و بادقت می‌باشند. طبق نظریه پردازش

اطلاعات، پیش‌بینی ادراکی با تمرین و تجربیات گذشته فرد در ارتباط می‌باشد؛ بنابراین، ممکن است تمرینات با محرک‌های بینایی، مهارت‌های بصری ورزشکاران را تقویت نماید و سرعت تصمیم‌گیری را بالا ببرد. ویلسون و فالکل<sup>۱</sup> (۱۳۸۸) این روند را زنجیره بینایی - تصمیم‌گیری - دقت نام‌گذاری کرده‌اند که یکی از مهم‌ترین اصول تمرینات بینایی ورزشی می‌باشد؛ از این رو، تکواندوکاران می‌بایست جهت پرورش سیستم بینایی، از روش‌های تمرینی مناسب استفاده کنند تا بتوانند چگونگی پیش‌بینی یک موقعیت و توانایی برای شروع یک عمل را زودتر از روند یک رقابت بیاموزند. این مسأله سبب کاهش زمان واکنش و موفقیت بیشتر آن‌ها می‌شود (۸).

علاوه‌براین، باقرزاده و همکاران (۱۳۸۶) توجه انتخابی را از دیگر عوامل مؤثر در بهبود و کاهش زمان واکنش می‌دانند (۲). توجه انتخابی همان چیزی است که طرفداران دیدگاه بوم‌شناختی آن را جستجوی محیط برای کشف فراهم‌سازها تلقی می‌کنند. جستجوی بینایی عامل مهمی در ادراک محیط است (۱). در ورزش‌های رزمی، محیط ورزشی به‌علت شرایط محیطی باز، دائماً در حال تغییر می‌باشد و ورزشکار باید بتواند در هر لحظه و موقعیت، با شرایط در حال تغییر منطبق شود و محرک‌های مرتبط را تشخیص دهد. شایان‌ذکر است که تجربه باعث هماهنگ‌تر شدن فراهم‌سازهای محیطی می‌گردد. از نظر طرفداران دیدگاه بوم‌شناختی، این هماهنگ‌شدن فرد را قادر می‌سازد تا زمینه‌های محیطی را که بیشترین اطلاعات اصلی را در بردارند جستجو کنند (۱). مطالعات نشان داده‌اند که داشتن سطح بهینه‌ای از توجه، حساسیت‌های ادراکی برای تشخیص محرک هدف را افزایش داده و موجب کاهش زمان پردازش اطلاعات و بهبود فرایند تصمیم‌گیری در موقعیت‌های خاص ورزشی می‌شود (۳۷)؛ زیرا، تمرین با بهبود توجه انتخابی به محرک‌های پیرامونی، تیزحسی بصری را ارتقا می‌بخشد. افزایش تیزحسی بصری در اثر ایجاد اضافه‌بار بر سیستم بصری را می‌توان به اثرات پیرامونی مانند افزایش گردش خون در شبکه، افزایش تنش عضلانی در عضلات خارج چشمی و افزایش انگیختگی نسبت داد (۱، ۸، ۱۰، ۱۸). همچنین، تمرینات بینایی با افزایش تنش عضلانی همراه است که ناشی از افزایش سطح انگیختگی می‌باشد؛ زیرا، فعالیت عضلانی، ساخت شبکه‌ای را تحریک می‌کند و در نهایت، باعث ارتقای کارایی دستگاه‌های حسی می‌شود و زمان واکنش را کاهش می‌دهد (۱، ۸، ۳۶). علاوه‌براین، تمرین با محرک‌های بصری منجر به افزایش آگاهی مرکزی و محیطی می‌شود. هنگامی که بدن تحت فشار قرار گیرد، اضافه‌باری سمپاتیکی ایجاد می‌گردد. این پدیده باعث می‌شود مردمک چشم گشاد شود که این گشادشدن مردمک، قسمتی از سیستم‌های ستیز و گریز سیستم

عصبی سمپاتیک است. با تمرین‌های سیستم عصبی بر روی بینایی مرکزی و پیرامونی تحت اضافه‌بار سمپاتیکی، ورزشکار دقت عمل خود را بالا می‌برد و زمان واکنش را کاهش می‌دهد (۸). همچنین، احتمالاً یکی دیگر از دلایل بهبود زمان واکنش تکواندوکاران به دنبال انجام تمرینات بینایی در پژوهش حاضر، طراحی این تمرینات مطابق با نیازهای ورزش تکواندو بوده است؛ بدین معنی که تمرینات، مشابه با تمرینات در شرایط واقعی طراحی شده بودند که این یافته با نظریه اختصاصی بودن تمرین قابل توجه می‌باشد. نکته‌ای که باید به آن توجه کرد این است که به منظور بهبود کارایی و اثربخشی تمرینات بینایی، لازم است این تمرینات را حین اجرای مهارت ورزشی و یا حداقل همراه با آن انجام داد؛ به نحوی که تمام نیازهای ادراکی - حرکتی مهارت مورد نظر از طریق تمرینات تخصصی - ورزشی بهبود یابد و تمرینات بینایی بتواند به عنوان یک عامل کمکی، نیازهای بینایی مهارت را توسعه بخشد (۳، ۱۴، ۱۶). در تکواندو به دلیل ارائه انواع محرک‌ها از سوی حریفان، تشخیص و شناسایی محرک و نیز شناخت لحظه صحیح اجرای یک ضربه و یا دفاع، به میزان تجربیات و روش‌های تمرینی ورزشکاران بستگی دارد (۲۰)؛ بنابراین، نوع تمرینات با محرک‌های بینایی و میزان تأثیرگذاری آن‌ها بر عملکرد ورزشی نیز عاملی است که باید مورد توجه پژوهشگران قرار گیرد (۸). در نتیجه، توجه به نیازهای بینایی تکلیف مورد نظر و انتخاب مهارت‌های بینایی مناسب برای بهبود این نیازها ممکن است یکی دیگر از دلایل کاهش زمان واکنش در این پژوهش بوده باشد (۳، ۴، ۱۶).

همچنین، مؤثر بودن این تمرینات می‌تواند به دلیل فراوانی و مدت زمان تمرینات با محرک‌های بینایی باشد که به نظر می‌رسد در پژوهش حاضر کافی بوده است. اسچوواب و همکاران (۲۰۱۲) در پژوهش خود شش هفته تمرینات بینایی را حداقل زمان لازم برای بهبود مهارت‌های بینایی اعلام کردند (۱۷). در مقابل، ملاحی و همکاران (۱۳۹۲)، رضایی و همکاران (۲۰۱۲) و بالاصاحب و همکاران (۲۰۰۸)، مدت زمان کافی برای تمرینات بینایی را هشت هفته دانستند (۳، ۱۴، ۱۶). وود و آبرنتی (۱۹۹۷) و آبرنتی و وود (۲۰۰۱) نیز یکی از دلایل پیشرفت نکردن مهارت‌های بینایی را مدت کوتاه تمرین (چهار هفته) عنوان کردند (۱۳، ۳۸). آن‌ها بر این باور بودند که شاید چهار هفته تمرین نتواند باعث بهبود معنادار در مهارت‌های ورزشی و بینایی شود. بدین منظور، در پژوهش حاضر مدت زمان انجام تمرینات، هشت هفته در نظر گرفته شد. در نهایت نتایج پژوهش حاضر نشان داد هشت هفته تمرین با محرک‌های بینایی بر زمان واکنش انتخابی تکواندوکاران در ضربه‌های دولیوچاگی، آپ دولیوچاگی و باندال چاگی در پای راست و چپ تأثیر دارد. بنابراین، به نظر می‌رسد انتخاب تمرین با محرک‌های بینایی بر اساس مهارت‌های بینایی مورد استفاده در هنر رزمی تکواندو می‌تواند به بهبود عملکرد ورزشی تکواندوکاران کمک کند.

**پیام مقاله:** پیشنهاد می‌شود از تمرین با محرک‌های بینایی برای بهبود زمان واکنش انتخابی ورزشکاران تکواندو (پای راست و چپ در سه ضربه دولیوچاگی، آپ‌دولیوچاگی و باندال‌چاگی) در باشگاه‌ها و سالن‌های رزمی استفاده شود. همچنین، از آن جایی که زمان واکنش یکی از مهارت‌های بینایی مطرح در رشته ورزشی تکواندو می‌باشد (۸) پیشنهاد می‌گردد در پژوهش‌های بعدی، اثر تمرین با محرک‌های بینایی بر دیگر مهارت‌های بینایی تکواندوکاران از جمله مهارت‌های هماهنگی چشم و دست، تمرکز، ردیابی (حرکات پیگردی چشم‌ها و حرکات ساکادی یا جهشی چشم) و تصمیم‌گیری (۸) نیز بررسی شود.

### منابع

- ۱) مک موریس تری . اکتساب و اجرای مهارت‌های ورزشی. مترجمان: حمایت‌طلب رسول، قاسمی عبدالله . چاپ دوم. تهران: نشر بامداد؛ ۱۳۸۸. ص ۱۵۹-۵۹.
- ۲) باقرزاده فضل‌الله، شیخ محمود، شهبازی مهدی، طهماسبی بروجنی شهزاد. یادگیری و کنترل حرکتی نظریه‌ها و مفاهیم. چاپ اول. تهران: بامداد کتاب؛ ۱۳۸۶. ص ۴۸-۳۴۴.
- ۳) ملاحی امیر، قاسمی عبدالله، غلامی امین. بررسی تأثیر تمرینات بینایی و ورزشی بر مهارت‌های بینایی و ورزشی بازیکنان مبتدی بسکتبال و تنیس روی میز. نشریه رفتار حرکتی. ۱۳۹۲؛ (۱۴): ۱۲۹-۴۶.
- 4) Khanal S. Impact of visual skills training on sports performance: Current and future perspectives. *Adv Ophthalmol & Vis Syst.* 2015 ; 2(1):00032.
- ۵) سیج جورج . یادگیری و کنترل حرکتی از دیدگاه روان‌شناسی عصبی. مترجم: مرتضوی حسن . چاپ اول. تهران: انتشارات سنبله؛ ۱۳۷۸. ص ۸۴-۲۷۸.
- 6) Zwierko T. Differences in peripheral perception between athletes and nonathletes. *Journal of Human Kinetics.* 2007; 19: 53-62.
- ۷) اشمیت ریچارد ای . یادگیری حرکتی و اجرا از اصول تا تمرین. مترجمان: نمازی‌زاده مهدی ، واعظ موسوی محمدکاظم . چاپ پنجم. تهران: انتشارات سمت؛ ۱۳۸۲. ص ۲۹.
- ۸) ویلسون توماس ، فالکل جف . بینایی در ورزش؛ تمریناتی جهت عملکرد بهتر ورزشی. مترجمان: قاسمی عبدالله ، مومنی مریم . چاپ اول. تهران: انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و پژوهشات؛ ۱۳۸۸. ص ۵۰-۲۰.
- 9) Cohen A H. The efficacy of optometric vision therapy. *J Am Optom Assoc.* 1988; 59: 95-105.
- 10) Paul M, Kumar Biswas S, Singh Sandhu J. Role of sports vision and eye hand coordination training in performance of table tennis players. *Braz J of Biomotricity.* 2011; 5(2): 106-16.
- 11) Zupan M F, Arata A W, Wile A, Parker R. Visual adaptations to sports vision enhancement training. *Optics Today.* 2006; 46: 43-8.
- 12) Dutoit P J, Krüger P E, Fowler K F, Govender C, Clark J. Influence of sports vision techniques on adult male rugby players. *Afr J Phys Health Educ Recr Dance.* 2010; 16(3): 487-94.



- 13) Abernethy B, Wood J M. Do generalized visual training programmes for sport really work? An experimental investigation. *J Sport Sci*. 2001; 19: 203- 22.
- 14) Rezaee M, Ghasemi A, Momeni M. Visual and athletic skills training enhance sport performance. *Eur J of Exp Biology*. 2012; 2(6): 2243-50.
- 15) Libedinsky C, Livingstone M. Role of prefrontal cortex in conscious visual perception. *Jou Neuro Sci*. 2011; 31(1): 64-9.
- 16) Balasaheb T, Maman P, Sandhu J S. The impact of visual skills training on batting performance in cricketers. *Serb J Sports Sci*. 2008; 2: 17-23.
- 17) Schwab S, Memmert D. The impact of a sports vision training program in youth field hockey players. *J Sports Sci and Medicine*. 2012; 11: 624-31.
- 18) Clark J F, Graman P, Ellis J K, Mangine R E, Rauch J T, Bixenmann B, et al. An exploratory study of the potential effects of vision training on concussion incidence in football. *Optom Vis Perform*. 2015; 3: 7-13.
- 19) Jenerou A, Morgan B S, Buckingham R. A vision training program's impact on ice hockey performance. *Optom Vis Perform*. 2015; 3(2): 139-48.
- 20) Hermann G, Scholz M, Vieten M, Kohloeffel M. Reaction and performance time of taekwondo top-athletes demonstrating the baldung-chagi. *ISBS Conference; Seoul, Korea Conference proceedings*. 2008; 1: 416-9.
- 21) Kwok H H M. Discrepancies in fighting strategies between taekwondo medalists and non-medalists. *Journal of Human sport & exercise*. 2012.
- 22) Vieten M, Scholz M, Kilani H, Kohloeffel M. Reaction time in taekwondo. *Int symposium on biomech in sports. Brazil: Ouropreto*. 2007; 25(1): 293-6.
- 23) Ghorbanzade B, Khodadadi M, Kirazci S, Sahin M. Determination of taekwondo national team selection criterions by measuring physical and physiological parameters. *Ann Biology Research*. 2011; 2: 184-97.
- 24) Vences Debrito A, Silva C. Reaction time in karate athletes. I do movement for culture. *J Martial Arts Anthropol*. 2011; 11(4): 35-9.
- 25) Beauchamp P, Faubert J. Visual perception training: Cutting edge psychophysics and 3D technology applied to sport science. *High Performance Circuit e-Journal*. 2011; 1: 12-6.
- 26) Zar A, Gilani A, Ebrahim K, Gorbani M. A survey of the physical fitness of the male taekwondo athletes of the Iranian National Team. *Fata Universitatis. Series; Phys Educ and Sport Sci*. 2008; 6: 21-9.
- 27) A Kilani H, S Nasser W. The impact of detraining on performance and some of the biomechanical variables in taekwondo. *Portuguese J Sport Sci*. 2011; 11: 287-90.
- 28) Heirani A, Vazini Taher A, Soori Z, Rahmani M. Relationship between choice reaction time and expertise in team and individual sports: A gender differences approach. *Aust J Basic & Appl. Sci*. 2012; 6: 344-8.

۲۹) جعفری اکرم، آقاعلی‌نژاد حمید، قراخانلو رضا، مرادی محمدرضا. توصیف و تعیین رابطه بین ویژگی‌های آنتروپومتریکی و فیزیولوژیکی با موفقیت تکواندوکاران. *نشریه المپیک*. ۱۳۸۵؛ (۴): ۱۶-۷.

- ۳۰) کاویانی مریم. مقایسه تأثیر فواصل زمانی مختلف ارائه محرک دوم با الگوی تحریک دوگانه بر زمان واکنش ساده، افتراقی و انتخابی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. تهران: دانشگاه شهید بهشتی؛ ۱۳۹۰.
- ۳۱) نصرآزادانی بهروز. اصول پیشرفت در تکواندوی نوین. اصفهان: انتشارات ارکان؛ ۱۳۸۲. ص ۸-۹۷.
- 32) Tabachnick B G, Fidell L S. Using multivariate statistics. 6th ed. Boston: Allyn & Bacon; 2013: 20.
- 33) Van Breukelen G J. ANCOVA versus change from baseline had more power in randomized studies and more bias in nonrandomized studies. *Journal of Clinical - Epidemiology (J Clin Epidemiol)*. 2006; 59(9): 920-5.
- 34) Abernethy B, Russell D G. The relationship between expertise and visual search strategy in a racquet sport. *Hum Movement Sci*. 1987; 6: 283-19.
- 35) Kluka D A, Love P L, Kuhlman J, Hammach G, Wesson M. The effect of a visual skills training program on selected collegiate volleyball athletes. *Int J Sports Vision*. 1996; 3(1): 23.
- 36) Labib H. The impacts of visual training on eye search and basics skills among female handball players. *Science, Movement and Health*. 2014; 14(1): 66-72.
- 37) Lesiakowski P, Zwierko T, Krzepota J. Visuospatial attentional functioning in amateur boxers. *J of Combat Sports and Martial Arts*. 2013; 4(2): 141-4.
- 38) Wood J M, Abernethy B. An assessment of the efficacy of sports vision training programs. *Optom Vis Sci*. 1997; 74(8): 646-59.

## استناد به مقاله

ابوطالبیان الیادرائی سمیه، نزاکت‌الحسینی مریم، بادامی رخساره. تأثیر تمرین با محرک های بینایی بر زمان واکنش انتخابی تکواندوکاران مرد. رفتار حرکتی. بهار ۱۳۹۵؛ ۸(۲۳): ۷۹-۹۶.

Abootalebian. S, Nezakat Alhosseini. M, Badami. R. The effect of visual stimuli training on choice reaction time in male taekwondo players. *Motor Behavior*. Spring 2016; 8 (23): 79-96. (In Persian)

## The effect of visual stimuli training on choice reaction time in male taekwondo players

S. Abootalebian<sup>1</sup>, M. Nezakat Alhosseini<sup>2</sup>, R. Badami<sup>3</sup>

1. M.Sc. of Islamic Azad University of Isfahan Branch Khorasgan
2. Assistant Professor at University of Isfahan\*
3. Assistant Professor at Islamic Azad University of Isfahan Branch Khorasgan

Received date: 2015/04/29

Accepted date: 2015/10/18

---

### Abstract

The purpose of the present study was to investigate the effect of visual stimuli training on choice reaction time in male taekwondo players. This study was a quasi-experimental research with a pretest/protest design and a control group. The participants were 10 to 16 year-old male taekwondo players who practiced in three different gyms in Isfahan (first half of 1392) and had a red belt. From among these players, a number of 30 players (mean age of  $16.2 \pm 2.13$ ) were selected through convenience sampling and were randomly divided into experimental (n=15) and control (n=15) groups. The experimental group participated in 8 weeks of visual stimuli training (3 sessions per week, each session 45 minutes); however, the control group did their common taekwondo training during the practice. In order to measure choice reaction time, the psychological refractory period apparatus and reaction time model 9010 were used for both the pre- and post-tests. Analysis of covariance was used to analyze the collected data ( $\alpha=0.05$ ). The results showed that 8 weeks of visual stimuli training had a significant effect on reducing choice reaction time on right and left foot in Ap Dollyo Chagi, Dollyo Chagi, Bahndall Chagi kicks ( $p=0.001$ ). Therefore, it can be concluded that visual stimuli training can be an effective training method to help improve choice reaction time in taekwondo players.

**Keywords:** Choice reaction time, Taekwondo, Visual system, Visual stimuli training

---

---

\* Corresponding Author

Email: mnezakat2003@yahoo.com