



## مقایسه زمان واکنش و تعادل کاراته کاهای نخبه مرد اردوی تیم ملی ایران در دو رشته کاتا و کومیته و ارائه نیمرخ

محمدعلی پیرانی<sup>۱</sup>، هادی میری<sup>۲\*</sup>، رسول حمایت طلب<sup>۳</sup>، سعید دباغ نیکوخلصت<sup>۴</sup>، رشید حیدری مقدم<sup>۵</sup>،  
مینا خوش دست<sup>۶</sup>، مریم مهدیلو<sup>۷</sup>

۱. کارشناس ارشد دانشگاه تهران
۲. دانشجوی دکتری دانشگاه خوارزمی
۳. دانشیار دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران
۴. استادیار دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تبریز
۵. استادیار دانشگاه علوم پزشکی همدان
۶. دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد، واحد علوم و تحقیقات تبریز
۷. کارشناس تربیت بدنی

دریافت ۲۳ شهریور ۱۳۹۲؛ پذیرش ۲۰ بهمن ۱۳۹۲

### واژگان کلیدی

زمان واکنش

تعادل

کاراته کای نخبه

کومیته

### چکیده

زمینه و هدف: هدف از این پژوهش مقایسه زمان واکنش ساده، انتخابی، تعادل ایستا و پویای کاراته کاهای نخبه مرد کشور در دو رشته کاتا و کومیته و تدوین نیمرخ مربوطه می‌باشد. روش بررسی: ۳۰ نفر از کاراته کاهای نخبه مرد اردوی تیم ملی ایران را که ۱۵ نفر آنها در رشته کاتا و ۱۵ نفر دیگر در رشته کومیته فعالیت داشتند، به طور داوطلبانه انتخاب شدند. روش تحقیق مورد استفاده در این پژوهش از نوع علی-مقایسه‌ای (پس از وقوع) بوده که به منظور ارزیابی زمان واکنش آزمودنی‌ها از دستگاه چهار جهته سنجش زمان واکنش کل بدن و از آزمون استورک برای تعادل ایستا و آزمون ستاره‌ای (SEBT) برای سنجش تعادل پویا استفاده شده است. بعد از احراز شرایط داده‌ها از آزمون‌های آماری پارامتریک t مستقل استفاده شد، که نتایج در سطح معنی داری کمتر از ۰/۰۵ بررسی شد.

یافته‌ها: نتایج تحقیق حاضر نشان داد که وضعیت زمان واکنش ساده و انتخابی در هر دو گروه کاتا و کومیته تفاوت معنی داری ندارد، همچنین دریافتیم که کاتاروها از تعادل ایستا ( $P=0/001$ ) و تعادل پویای بهتری ( $P=0/001$ ) نسبت به گروه ورزشکار کومیته برخوردار بودند. نتیجه‌گیری: از یافته‌ها چنین به نظر می‌رسد که ملاک قرار دادن قابلیت زمان واکنش در کاراته کاتا برای انتخاب رشته کاتا یا کومیته چندان منطقی به نظر نمی‌رسد. در حالی که برخورداری از ویژگی تعادل ایستا و پویا برای تفکیک کاتارو یا کومیته زن بودن کاراته‌کاران از اهمیت بیشتری برخوردار بوده و داشتن توانایی تعادل ایستای بهتر می‌تواند در انتخاب ورزشکار کاراته‌کاران برای هر یک از رشته‌های کاتا و کومیته لحاظ شود.

\* اطلاعات نویسنده مسئول. تلفن: ۰۹۱۲۶۱۶۹۴۶۸

✉ پست الکترونیکی: hd.miri@yahoo.com

## مقدمه

تحقیقات نشان داده است دو عامل اصلی که زمان واکنش<sup>۱</sup> را متأثر می‌کنند، نوع و مقدار تمرین است. وقتی که مقدار محرک - پاسخ مشخص است، هر چه مقدار تمرین و ورزش‌گذاری در فعالیت‌های بدنی بیشتر باشد، زمان واکنش کوتاه‌تر خواهد بود. افرادی که در ورزش خود ورزش کرده باشند، می‌توانند واکنش‌هایی را انجام دهند که به پردازش خودکار نزدیک باشد. این واکنش‌ها بسیار سریع‌تر و با افزایش تعداد محرک - پاسخ اندکی آهسته می‌شوند. از این رو به نظر می‌رسد که تمرین، سازمان محرک و پاسخ را سازگارتر می‌کند همچنین تعادل<sup>۲</sup> یکی از فاکتورهای آمادگی جسمانی است که نقش بسیار مهمی در فعالیت‌های جسمانی به خصوص مهارت‌های ورزشی دارد. این بخش از آمادگی جسمانی در ورزش‌هایی مانند: ژیمناستیک، کشتی، تکواندو و کاراته نقش بسیار مهمی دارد و در سایر ورزش‌ها و فعالیت‌های جسمانی روزمره نیز مؤثر است. از این رو در بسیاری از منابع تمرینات مختلفی جهت بهبود تعادل در ورزشکاران ارائه شده است که با بهبود این عامل فرد به سمت موفقیت در تمرینات و مسابقات ورزشی سوق پیدا می‌کند (۱).

با یک نگرش تخصصی به کاراته در می‌یابیم که این ورزش از دو رشته‌ی تقریباً متفاوت کاتا<sup>۳</sup> و کومیته<sup>۴</sup> تشکیل شده است که در بسیاری از فاکتورهای آمادگی جسمانی با یکدیگر متفاوتند. در کومیته دو مبارز مقابل یکدیگر می‌ایستند و در حین مبارزه و به محض دیدن محرک از حریف، پاسخی مناسب ارائه می‌کنند. این محرک می‌تواند ضربه، جابجایی یا حرکت بدن حریف و ... باشد. از طرفی در رشته-ی کاتا، چون حریفی واقعی در کار نیست، کاتاروها محرکی را حین اجرای کاتا از سوی حریف دریافت نمی‌کنند و فقط حرکات از قبل تعیین شده‌ی استاندارد را (کاتا) با تمام قدرت، سرعت، توان و چابکی انجام می‌دهند. علاوه بر این در کومیته چون هر دو مبارز باید مدام در حال حرکت و جابه‌جایی (رقص پا) باشند، لذا احتمال دارد تعادل پویا نقش مهمی در موفقیت آنها داشته باشد. از طرفی در رشته‌ی کاتا، از آنجایی که حرکات باید با تمام قدرت، سرعت و توان انجام

شود و هرگونه بی‌تعادلی باعث کسر امتیاز از وی می‌شود، لذا حفظ تعادل عامل بسیار مهمی در پیروزی وی خواهد بود. از این رو کاتاروها در طی دوره آماده سازی، تمرینات مختلف تعادلی را برای بهبود تعادل خویش انجام می‌دهند (۲).

زمان واکنش بیانگر سرعت تصمیم‌گیری می‌باشد که هر چه کوتاه‌تر و سریع‌تر انجام گیرد، نشان‌دهنده‌ی بالا بودن فرایندهای پردازش اطلاعات و تصمیم‌گیری است. شاخص زمان واکنش مهم است، به دلیل اینکه بخش اصلی بسیاری از ورزش‌ها است. علاوه بر این، زمان واکنش در بسیاری از ورزش‌های دیگر نشان‌دهنده‌ی سرعت تصمیم‌گیری است. در بسیاری از مهارت‌های سریع، موفقیت ورزشکار به سرعتی که وی می‌تواند با آن شرایط محیطی یا حرکت حریف را شناسایی کند و تصمیم بگیرد که چه واکنشی نشان بدهد و سپس حرکت مناسب را آغاز کند، بستگی دارد. موفقیت-هایی این چنین در ورزش‌هایی مانند: مشت‌زنی، فوتبال و اتومبیل‌رانی فراوان به چشم می‌خورد. زمان واکنش، زمان مورد نیاز برای شناسایی محرک، انتخاب پاسخ و آغاز پاسخ مناسب است (۱).

کاراته مثال خوبی از ورزش‌های رقابتی است که دارای سطح بالایی از محدودیت‌هایی است که نیازمند عکس‌العمل سریع است. در مسابقات کومیته دو ورزشکار در فاصله‌ی دو متری حملاتی را علیه همدیگر انجام می‌دهند. سرعت استثنایی و قدرت برخورد ضربات به خوبی توسط قهرمانان کاراته مستند شده است. نیاز به ضربه زدن و دفاع کردن در مقابل حریف، قهرمانان کاراته را به گسترش توانایی‌های روانشناختی هدایت می‌کند، بدین معنی که این توانایی منجر به عکس‌العمل سریع‌تر می‌شود. متأسفانه تحقیقات در این زمینه اندک است (۳).

پائولا چزاری و برتوکو<sup>۵</sup> (۲۰۰۷) طی تحقیقی رابطه‌ی متقابل بین تأثیر ضربه مشت و تعادل بدن در ورزشکاران نخبه‌ی کاراته را بررسی کرد. وی در این تحقیق که روی تکنیک متفاوت در اجرای مشت کاراته کار کرد. پس از تجزیه و تحلیل میزان انتقال مرکز فشار و سینماتیک اندام فوقانی، به این نتیجه رسید که در گروه حرفه‌ای سرعت اندام فوقانی، ضربه و جابه‌جایی کیسه بوکس بیشتر بود. همچنین جابه‌جایی مرکز فشار بعد از ضربه در هر دو گروه حرفه‌ای و مبتدی یکسان بود. علاوه بر این جابه‌جایی مرکز فشار در هر

1. Reaction Time
2. Balance
3. Kata
4. Kumite

باشد و نمی‌توان از توانایی تعادل ایستا، توانایی تعادل پویا را نتیجه‌گیری کرد. به عبارت دیگر وی نشان داد تعادل ایستا و پویا دو مقوله مستقل از هم بوده و چنین نیست که یک فرد در یکی توانایی بالا داشته باشد، الزاماً در دیگری نیز برتر باشد (۸). علاوه بر این، کارن پی کوتو همکارانش<sup>۵</sup> (۲۰۰۵) تحقیقی را با عنوان «تاثیر پای دارای انحراف و پیچش بر تعادل ایستا و پویا» انجام داد که در آن دریافت تفاوتی در مرکز تعادل و جابه‌جائی وضعی شکل‌های مختلف پا وجود ندارد و برد دینامیکی تنها در برخی جهات در بین گروه‌ها متفاوت است (۹).

در پژوهشی دیگر کریستینا دی داوولین<sup>۶</sup> (۲۰۰۹) با بررسی تعادل پویا در ورزشکاران سطح بالا به این نتیجه رسید که ورزشکاران در انجام حرکات تعادلی بهتر از غیر ورزشکاران عمل می‌کنند و جنسیت عامل مهمی در تعادل پویا نیست. همچنین ژیمناست‌ها بهتر از سایر گروه‌ها حرکت تعادلی را انجام می‌دهند (۱۰). جوزف و اکسندین<sup>۷</sup> (۱۹۸۴) طی تحقیقی بیان نمودند که تمرینات بیشتر روی کاهش زمان حرکت مؤثر است و تأثیر زیادی روی زمان عکس‌العمل ندارد و نتایج برخی از تحقیقات نشان داده که زمان عکس‌العمل در پی تمرینات زیاد کاهش یافته است (۱۱). با توجه به بررسی‌های انجام گرفته و آنچه طی مقالات به آن اشاره شد می‌توان دریافت در زمینه‌ی کاراته تحقیقات اندکی صورت گرفته است و در چند تحقیقی که به آن اشاره شد عموماً به کاراته به‌عنوان یک رشته واحد نگاه شده است و از تقسیم آن به دو رشته کاتا و کومیته اجتناب گردیده که این موضوع مانع نگاه تخصصی به کاراته می‌شود. لذا با توجه به آنچه گفته شد محقق بر آن است تا با نگاهی تخصصی‌تر به کاراته تعادل و زمان واکنش کاراته‌کارهای نخبه‌ی حاضر در تیم ملی کاراته دو رشته کاتا و کومیته را با یکدیگر مقایسه نماید.

### روش‌شناسی

روش تحقیق حاضر از نوع علی-مقایسه‌ای (پس از وقوع) می‌باشد. طرح تحقیق مشتمل بر دو گروه از ورزشکاران نخبه‌ی کاراته است که در دو رشته‌ی کاتا و کومیته فعالیت می‌کنند. رشته‌ی کاتا و کومیته‌ی کاراته به‌عنوان متغیر

بخش از ضربه، به‌طور قابل ملاحظه‌ای در گروه حرفه‌ای کمتر از مبتدی بود. مجموعاً این نتایج نشان دادند که در مهارت‌های تکنیکی کاراته از راهبرد خاصی برای نگهداری پایداری و تعادل بدن استفاده می‌شود (۴).

شوجی موری و همکاران (۲۰۰۲) بر روی زمان‌های واکنش و مهارت‌های پیش‌بینی در ورزشکاران کاراته دو گروه حرفه‌ای و تازه‌کار توسط محرک‌های تصویری و نقطه-ای تحقیقی انجام داد که نتیجه گرفت زمان عکس‌العمل انتخابی گروه حرفه‌ای نسبت به تازه‌کار کمتر بود. همچنین فرقی میان زمان عکس‌العمل ساده‌ی گروه حرفه‌ای و مبتدی وجود نداشت (۳). علاوه بر این ادریک بریسیل<sup>۱</sup> (۲۰۰۷) تحقیقی را با عنوان «مقایسه تعادل ایستا و پویا در دانشجویان ورزشکار زن رشته‌های فوتبال، بسکتبال و ژیمناستیک» روی ۳۴ نفر داوطلب زن که در مسابقات دانشجویی ملی مسابقه می‌دادند، انجام داد. توزیع ۳۴ آزمودنی در سه گروه بدین ترتیب بود: ۱۱ نفر فوتبالیست، ۱۱ نفر بسکتبالیست و ۱۲ نفر ژیمناست. از تحقیق فوق این نتیجه حاصل شد که ژیمناست‌ها و فوتبالیست‌ها تفاوتی از لحاظ تعادل ایستا و پویا ندارند. در مقابل، بسکتبالیست‌ها تعادل ایستایی کمتری نسبت به ژیمناست‌ها و پویایی کمتری نسبت به فوتبالیست‌ها داشتند (۵).

بریس والترو همکارانش<sup>۲</sup> (۱۹۹۷) تحقیقی تحت عنوان «اثر فعالیت بدنی بر زمان واکنش ساده: اثر آمادگی جسمانی» انجام دادند. در نتیجه‌ی این تحقیق بیان شد که بین آمادگی جسمانی و زمان واکنش ارتباط معنی‌داری وجود دارد؛ زیرا آمادگی جسمانی بالاتر باعث می‌شود از هزینه‌ی انرژی فعالیت‌های بدنی کاسته شود و نیازهای انرژی برای عملکرد روانی، بهتر تأمین شود (۶). اولسن و همکارانش<sup>۳</sup> (۱۹۸۶) طی تحقیقی به این نتیجه رسیدند که ورزشکاران ورزیده در مقایسه با غیر ورزشکاران دارای زمان عکس‌العمل سریع‌تری هستند (۷).

در تحقیق دیگری که هریسومالیس<sup>۴</sup> (۲۰۰۶) انجام داد و در آن رابطه بین تعادل ایستا و پویا را در میان فوتبالیست‌ها نخبه‌ی استرالیایی سنجدید، نتیجه گرفت که عملکرد در تست تعادل ایستا، انعکاسی از عملکرد در تعادل پویا نمی‌-

5. Karen P cote et al

6. Christina D Davlin

7. Joseph & Oxendine

1. Eadric Bressel

2. Briss Walter et al

3. Olssen et al

4. Hrysonmalis

بیشتر آزمودنی‌ها، آزمون‌های زمان واکنش و تعادل، یک بار قبل از اجرا به طور مفصل شرح داده شدند.

مستقل پژوهش و میزان زمان واکنش ساده، انتخابی، تعادل ایستا و پویا به عنوان متغیرهای وابسته در نظر گرفته شده‌اند.

### طول اندام تحتانی و کف پای آزمودنی‌ها

با توجه به جدول ۱، میانگین طول اندام تحتانی ورزشکاران گروه کاتا برابر ۹۶ سانتی‌متر و میانگین طول اندام تحتانی ورزشکاران گروه کومیته برابر ۹۹ سانتی‌متر، میانگین طول کف پای ورزشکاران گروه کاتا برابر ۲۵ سانتی‌متر و میانگین طول کف پای ورزشکاران گروه کومیته برابر ۲۴ سانتی‌متر می‌باشد.

### آزمودنی‌ها

به منظور تحقق اهداف تحقیق، همچنین محدود بودن تعداد آزمودنی‌ها و با توجه به اینکه تعداد کل کاراته‌کارهای نخبه حاضر مرد ایران کمتر از ۵۰ نفر می‌باشد، حجم نمونه‌ی آماری به صورت ۱۵ نفر از گروه کاتا و ۱۵ نفر از گروه کومیته به روش داوطلبانه انتخاب شدند. به منظور آشنایی

جدول ۱: اطلاعات مربوط طول اندام تحتانی و کف پای آزمودنی‌ها، سانتی متر (n<sub>1</sub> = n<sub>2</sub> = 15)

گروه	شاخص‌های آماری	میانگین	انحراف استاندارد	بالاترین مقدار	پائین ترین مقدار
کاتا	طول اندام تحتانی	۹۶	۱/۹۵	۱۰۰	۹۴
	طول کف پا	۲۵	۰/۵۶۱	۲۶	۲۴
کومیته	طول اندام تحتانی	۹۹	۲/۲۷	۱۰۲	۹۴
	طول کف پا	۲۴	۱/۰۳	۲۷	۲۳

قبل از اجرای آزمون، مشخصات فردی افراد مورد مطالعه اعم از سن، قد، وزن، سابقه تمرین، آسیب‌های ورزشی و غیره از طریق پرسشنامه ویژگی‌های فردی به شرح ذیل (جدول ۲) جمع‌آوری گردید.

### ابزار اندازه‌گیری

پس از انتخاب آزمودنی‌های تحقیق از آن‌ها خواسته شد تا در آزمایشگاه رفتار حرکتی دانشگاه تهران حاضر شوند و آزمون‌های تعادل ایستا، پویا و زمان واکنش را اجرا کنند.

جدول ۲: اطلاعات مربوط به سن، قد و وزن آزمودنی‌ها (n<sub>1</sub> = n<sub>2</sub> = 15)

گروه	شاخص‌های آماری	میانگین	انحراف استاندارد	بالاترین مقدار	پایین ترین مقدار
کاتا	سن (سال)	۲۹	۳/۴۱	۳۲	۱۹
	قد (cm)	۱۷۲	۳/۱۵	۱۸۰	۱۶۸
	وزن (kg)	۷۶	۴/۸۴	۸۴	۶۹
کومیته	سن (سال)	۲۴	۳/۴۶	۳۱	۱۹
	قد (cm)	۱۷۸	۴/۲۰	۱۸۵	۱۷۳
	وزن (kg)	۷۳	۶/۰۶	۸۴	۶۲

میانگین، انحراف معیار، طبقه‌بندی و ترسیم جداول و نمودارها استفاده گردید. در بخش آمار استنباطی ابتدا به منظور بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون کلموگروف - اسمیرنوف استفاده گردید و با توجه به اینکه اطلاعات جمع-آوری شده حایز شرایط پارامتریک بودند از آزمون t مستقل استفاده شد که نتایج در سطح معنی داری کمتر از ۰/۰۵ استفاده گردید. کلیه عملیات آماری با استفاده از نرم‌افزار آماری کامپیوتری SPSS نسخه‌ی ۱۹ تجزیه و تحلیل شد. همچنین بعد از بررسی داده‌ها از نمودار منحنی نرمال و بر اساس شاخص‌های میانگین، انحراف معیار و نمرات Z برای تهیه‌ی نیمرخ استفاده گردید.

#### یافته‌ها

تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که تفاوت معنی‌داری در زمان واکنش بین دو گروه کاتا و کومیته وجود ندارد ( $P=0/652$ ). علاوه بر این وضعیت زمان واکنش انتخابی در هر دو گروه کاتا و کومیته در یک سطح قرار دارد ( $P=0/126$ ). همچنین اختلاف معنی‌داری در شاخص قد بین دو گروه کاتا و کومیته مشاهده شد؛ به عبارت دیگر، ورزشکاران نسبت به ورزشکاران کاتا قد بلندتر بودند.

برای سنجش زمان واکنش انتخابی از دستگاه اندازه-گیری زمان عکس‌العمل کل بدن چهارجهته استفاده گردید و برای سنجش زمان واکنش ساده نیز از همان دستگاه فقط با این فرق که تنها یک محرک از چهار محرک موجود اعمال می‌شد، استفاده گردید. فاصله زمانی بین روشن شدن لامپ و پرش آزمودنی‌ها به عنوان زمان عکس‌العمل کل بدن که بر روی صفحه دیجیتالی نمایش داده می‌شد، محاسبه می‌گردید. برای ارزیابی تعادل ایستا آزمون استورک بکار برده شد و برای ارزیابی و سنجش تعادل پویا نیز همانند ادریک بریسیل و همکارانش از آزمون ستاره‌ای (Star Excursion Balance Test) SEBT استفاده گردید. از افراد خواسته شد تا با تکیه بر پای برتر در مرکز یک شبکه هشت‌خطی که با هم زاویه‌ی ۴۵ درجه می‌سازند ایستاده و پای دیگر خود را تا حد امکان در راستای خطوط حرکت دهند. در طول آزمایش، مسافت‌های کشش با علامتی در نقطه‌ی انتهایی پای کشیده شده بر روی زمین ثبت می‌شد و فاصله‌ی مرکز شبکه تا این نقطه به عنوان رکورد تلقی گردید (۵).

#### روش‌های تحلیل داده‌ها

به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از دو روش توصیفی و استنباطی استفاده شد. در بخش آمار توصیفی از محاسبه‌ی

جدول ۳: اطلاعات مربوط تعادل ایستا و پویای آزمودنی‌ها ( $n_1 = n_2 = 15$ )

گروه	شاخص‌های آماری	میانگین	انحراف استاندارد	بالاترین مقدار	پایین‌ترین مقدار	دامنه
کاتا	تعادل ایستا (ثانیه)	۲۸۵	۴۳	۳۴۰	۱۴۴	۱۹۶
	تعادل پویا ( $\frac{cm}{cm}$ )	۱/۰۳	۰/۰۲	۱/۰۷	۰/۹۹	۰/۰۸
کومیته	تعادل ایستا (ثانیه)	۱۹۳	۶۴	۳۰۷	۸۳	۲۲۴
	تعادل پویا ( $\frac{cm}{cm}$ )	۱	۰/۰۳	۱/۰۹	۰/۹۳	۰/۱۶

## بحث

با مقایسه‌ی زمان واکنش و تعادل کاراته‌کارهای نخبه‌ی مرد حاضر در اردوی تیم ملی کاراته‌ی ایران که در دو رشته‌ی کاتا و کومیته فعالیت داشتند، اختلاف معنی‌داری در زمان واکنش ساده بین دو گروه کاتا و کومیته مشاهده نگردید. در همین راستا شوچی موری و همکاران (۲۰۰۲) در تحقیقی زمان واکنش ورزشکاران مبتدی و حرفه‌ای کاراته‌کا را مقایسه کردند. نتایج این تحقیق نشان داد که تفاوتی در زمان عکس‌العمل ساده بین دو گروه مبتدی و حرفه‌ای وجود ندارد. در تحقیق حاضر نیز اختلافی در زمان واکنش بین دو گروه کاتا و کومیته مشاهده نشد. یکی از عوامل اثرگذار بر زمان واکنش سن آزمودنی‌ها است (۱۲) و با توجه به اینکه گروه‌ها از نظر سنی اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند، لذا این یکسانی در زمان واکنش ساده می‌تواند در اثر یکسانی محدوده‌ی سنی در دو گروه کاتا و کومیته باشد. همچنین سرعت واکنش افرادی که بیش از ۱۹ سال دارند، سریع‌تر از افراد کم‌سن و سال می‌باشد و سرعت واکنش در حدود سن ۲۵ سالگی به سریع‌ترین وضعیت خود خواهد رسید. در تحقیق حاضر نیز کمترین سن ورزشکاران در هر دو گروه ۱۹ سال می‌باشد و میانگین سن در گروه کاتا (۹۳/۲۵) با میانگین سن در گروه کومیته (۴۶/۲۴) اختلاف معنی‌داری ندارد که می‌تواند تا حدی یکسانی زمان واکنش ساده را توجیه نماید.

کلر<sup>۱</sup> (۱۹۴۲) در ارتباط با رشته‌های ورزشی مختلف بیان کرده است که زمان عکس‌العمل ورزشکاران رشته‌های گروهی (بیسبال، فوتبال و ...) نسبت به ورزشکاران رشته‌های انفرادی مثل کاتا یا کومیته انفرادی کوتاه‌تر است، لذا با توجه به اینکه هر دو گروه کاتا و کومیته جزء رشته‌های انفرادی هستند می‌توان احتمال داد که عدم اختلاف در زمان واکنش ساده حاصل همین مورد باشد. که یافته‌ی تحقیق حاضر در راستای نتایج حاصل از تحقیق فوق است (۱۳). علاوه بر این در تعدادی از تحقیقات نشان داده شده است که تمرین بیشتر روی کاهش زمان حرکت مؤثر است و تأثیر زیادی روی زمان عکس‌العمل ندارد (۱۱). این نکته بیانگر این مسأله است که تمرین کاراته تأثیر چندانی در بهبود زمان واکنش ندارد برای همین اختلافی بین دو گروه کاتا و کومیته دیده نشد.

بررسی یکی دیگر از یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد بین میزان زمان واکنش انتخابی در رشته‌ی کاتا و کومیته تفاوتی معنی‌دار وجود ندارد. شدت محرک‌ها، زمان واکنش ورزشکاران را تحت تأثیر قرار می‌دهد و محرک‌های قوی، زمان واکنش سریع‌تری نیز مهیا می‌کنند. لذا با توجه به اینکه در تحقیق حاضر در سنجش زمان واکنش از محرک‌هایی با شدت یکسان استفاده شده است. احتمال دارد همین عامل در یکسانی زمان واکنش انتخابی آزمودنی‌ها تأثیرگذار بوده باشد. علاوه بر این مدت زمان تمرین یکی از عوامل تأثیرگذار در زمان واکنش می‌باشد. زمان واکنش با بهبود وضعیت بدنی سریع‌تر خواهد شد (۱۴). حال با توجه به اینکه همه‌ی آزمودنی‌ها عضو تیم ملی کاراته بوده و از کاراته‌کاهای نخبه‌ی کشور می‌باشند و اغلب از نظر سابقه‌ی تمرینی در یک محدوده قرار داشتند لذا احتمال دارد همین امر در یکسانی زمان واکنش آنان دخیل بوده باشد. همچنین تعداد محرک‌ها نیز بر زمان واکنش انتخابی ورزشکاران تأثیرگذار می‌باشد. تعداد محرک‌های بیشتر زمان واکنش کمتری را در پی خواهد داشت (۱). در تمرینات کاتا عموماً مربی از شمارش (صدور محرک) برای شروع تکنیک‌ها استفاده می‌کند که ورزشکار موظف است به محض شنیدن محرک، تکنیک مورد نظر را اجرا نماید. این امر می‌تواند موجب تقویت زمان واکنش در کاتا روها شود که می‌توان عدم وجود اختلاف معنی‌دار در زمان واکنش بین دو گروه کاتا و کومیته را به این موضوع نسبت داد.

در تحقیقی که موکها و همکارانش<sup>۲</sup> انجام دادند دریافتند تمرین تأثیر مثبتی در کاهش زمان عکس‌العمل بین بازیکنان هاکی داشته است (۱۵) که یافته این تحقیق در تناقض با نتایج تحقیق حاضر می‌باشد و علت آن را نیز می‌توان در اختلافات وراثتی آزمودنی‌ها دانست. به نظر می‌رسد زمان عکس‌العمل همیشه به عوامل ژنتیکی بستگی دارد و تأثیر عوامل محیطی مانند تمرین روی آن قابل توجه نیست، با این وجود ورزشکاران ورزیده در مقایسه با غیر ورزشکاران دارای زمان عکس‌العمل سریعتری هستند. اولسن در تحقیق خود دریافت دوندگان سرعت در مقایسه با دوندگان استقامت عکس‌العمل سریعتری از خود نشان می‌دهند که علت آن را کمتر می‌توان به نوع تمرینات این دو رشته

مقایسه با کومپته کوتاه است، لذا احتمالاً بالا بودن تعادل ایستای آنها در نتیجه‌ی کوتاه بودن قد است.

پایدار (۱۳۸۳) در طرح پژوهشی که روی ۴۲ نفر کومپته زن و ۲۷ نفر کاتارو انجام داد به این نتیجه رسید که دو گروه کاتا و کومپته در قد دارای اختلاف معنی‌داری هستند که این با یافته‌های تحقیق حاضر در یک راستا می‌باشد (۱۷). در همین راستا ادریک بریسیل (۲۰۰۷) در تحقیقی با مقایسه تعادل ایستا در بین ورزشکاران چند رشته دریافت که بسکتبالیست‌ها در مقایسه با فوتبالیست‌ها از تعادل ایستای کمتری برخوردار بودند و این موضوع نیز می‌توانست تحت تأثیر اختلاف معنی‌دار متغیر قد در دو رشته‌ی بسکتبال و فوتبال باشد (۵). علاوه بر این باید دقت نمود که کاتا روها در طی تمرینات، از حرکات تعادلی بیشتری برای تقویت این فاکتور آمادگی جسمانی استفاده می‌کنند که این مسأله می‌تواند باعث اختلاف تعادل در بین دو گروه شود.

یکی دیگر از نتایج این تحقیق وجود اختلاف معنی‌دار بین میزان تعادل پویا در دو رشته کاتا و کومپته می‌باشد؛ به عبارت دیگر، یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که ورزشکاران گروه کاتا از تعادل پویای بهتری نسبت به ورزشکاران گروه کومپته برخوردارند. در تحقیقی که ادریک بریسیل روی ورزشکاران رشته‌های فوتبال و ژیمناستیک انجام داد به این نتیجه رسید آنها در تعادل پویا تفاوتی با یکدیگر ندارند. اینکه بخواهیم اختلاف در تعادل پویا را حاصل اختلاف در تعادل ایستا در بین دو گروه کاتا و کومپته بدانیم چندان منطقی به نظر نمی‌رسد؛ زیرا در تحقیقی که هیرسیومالیس انجام داد و در آن رابطه‌ی بین تعادل ایستا و پویا را سنجید به این نتیجه دست یافت که عملکرد در تست تعادل ایستا، انعکاسی از عملکرد در تعادل پویا نمی‌باشد و نمی‌توان از توانایی تعادل ایستا، توانایی تعادل پویا را نتیجه‌گیری کرد (۸). به عبارت دیگر، وی نشان داد تعادل ایستا و پویا دو مقوله‌ی مستقل از هم بوده و چنین نیست که یک فرد در یکی توانایی بالا داشته باشد و الزاماً در دیگری نیز برتر باشد. علاوه بر این یکی دیگر از عوامل تأثیرگذار بر تعادل مخصوصاً تعادل پویا واکنش موحی وضعیتی است. این واکنش صرفاً در ارتباط با نیروهای خارجی نبوده، بلکه در هنگام ایستادن معمولی نیز به‌کار می‌رود. اطلاعات ورودی که از طریق گیرنده‌های فشار در کف پا و گیرنده‌های مفصلی پاها به‌دست می‌آید نقش محیطی در حفظ تعادل

مرتبط دانست و بیشتر به عوامل وراثتی این ورزشکاران وابسته است (۷).

بررسی یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد بین میزان تعادل ایستا در رشته‌ی کاتا و کومپته تفاوتی معنی‌دار وجود دارد. به عبارت دیگر، ورزشکاران رشته‌ی کاتا از تعادل ایستای بهتری نسبت به ورزشکاران رشته‌ی کومپته برخوردارند. دانشمندان حرکت‌شناسی چنین نتیجه‌گیری کرده‌اند که سطح اجرا در هر نوع حرکت و همچنین حرکت تعادلی، ویژه‌ی همان حرکات هستند. یعنی اینکه تعادل یک قابلیت و توانایی عمومی و کلی نیست، بلکه توانایی‌های ویژه و خاصی است. فردی ممکن است در یک حرکت تعادلی اجرای خوب داشته باشد، در حالی که حرکت دیگری را در حد متوسط اجرا کند (۱۳). هر چند حرکات و تکنیک‌های کاتا همواره در یک حالت ثابت تمرین می‌شوند و عضلات همواره در آن زاویه برای اجرای کاتا تمرین داده می‌شوند، اما با این حال حفظ تعادل و در نتیجه تعادل عمومی بدن این دسته از ورزشکاران رو به بهبود می‌رود. ولی در کومپته بسته به شرایط محیطی از جمله نوع حمله حریف یا وضعیت قرارگیری متنوع بدن هنگام اجرای ضربه، وضعیت تعادلی بدن مدام در حال تغییر است. گریبل و وایت<sup>۱</sup> (۲۰۰۷) طی تحقیقی نشان دادند که تعادل کاملاً تحت تأثیر اطلاعات بینایی واقع می‌شود و اطلاعات جریان بینایی و سیستم بینایی محیطی به نحو بارزی در کنترل فعالیت‌های تعادلی درگیرند (۱۶). لذا با توجه به اینکه اطلاعات بینایی حاصل از محیط و شرایط محیطی در کاتا و کومپته کاملاً با یکدیگر تفاوت دارند، احتمالاً این اختلاف بین دو گروه در تعادل ایستا حاصل همین اختلاف در اطلاعات بینایی محیطی می‌باشد. علاوه بر این، طی نتایج ضمنی تحقیق میزان اختلاف قد در بین دو گروه کاتا و کومپته معنی‌دار بود ( $P=0/001$ ). و از آنجا که هرچه مرکز ثقل به سطح زمین و سطح اتکا نزدیک‌تر باشد تعادل بیشتر خواهد بود (۱۴)، می‌توان این گونه برداشت کرد که برتری گروه کاتا در تعادل ایستا احتمالاً به خاطر کوتاه‌تر بودن قد آنها و در نتیجه‌ی نزدیکی بیشتر مرکز ثقل بدن آنها به سطح اتکا یا همان سطح زمین است. لذا این موضوع اثر تمرین و ویژگی رشته ورزشی کاتا بر تعادل ایستا را پیچیده و مشکل می‌کند. چرا که همان‌طور که عنوان شد، چون طول قد ورزشکاران رشته کاتا در

سریع کومیته باشد که ورزشکاران کومیته اجرای تعادل پویای پایین‌تری را نسبت به ورزشکاران گروه کاتا نشان داده‌اند.

دارد، اما در مواقعی که جابجایی سریع می‌باشد این گیرنده نقش کمتری در حفظ تعادل دارد (۱). شاید به همین کاهش و کمبود نقش واکنش موجی وضعیتی در حرکات

جدول ۴: نیمرخ‌های مربوط به زمان واکنش و تعادل هر دو گروه کاتا و کومیته

گروه	پارامتر	ارزیابی	عالی	خوب	متوسط	ضعیف	خیلی ضعیف
کاتا	تعادل ایستا (ثانیه)	>۳۷۲	۳۳۰-۳۷۲	۲۴۲-۳۲۹	۱۹۷-۲۴۱	<۱۹۷	
	تعادل پویا ( $\frac{cm}{cm}$ )	>۱/۰۶۲	۱/۰۶۲-۱/۰۸۹	۱/۰۰۵-۱/۰۶۱	۰/۹۷۷-۱/۰۰۴	<۰/۹۷۷	
	زمان واکنش ساده (ثانیه)	<۰/۲۶۸	۰/۳۴۱-۰/۲۶۸	۰/۴۹-۰/۳۴۲	۰/۵۶۴-۰/۴۹۱	>۰/۵۶۴	
	زمان واکنش انتخابی (ثانیه)	<۰/۳۹۷	۰/۴۴-۰/۳۹۷	۰/۵۲۹-۰/۴۴۱	۰/۵۷۳-۰/۵۳۰	>۰/۵۷۳	
کومیته	تعادل ایستا (ثانیه)	>۳۲۲	۲۵۸-۳۲۲	۱۳۰-۲۵۷	۶۴-۱۲۹	<۶۴	
	تعادل پویا ( $\frac{cm}{cm}$ )	> ۱/۰۷	۱/۰۳۶-۱/۰۷	۰/۹۶۴-۱/۰۳۵	۰/۹۳-۰/۹۶۳	<۰/۹۳	
	زمان واکنش ساده (ثانیه)	<۰/۳۲۸	۰/۳۶۶-۰/۳۲۸	۰/۴۴۵-۰/۳۶۷	۰/۴۸۴-۰/۴۴۶	>۰/۴۸۴	
	زمان واکنش انتخابی (ثانیه)	<۰/۳۹۲	۰/۴۵۳-۰/۳۹۲	۰/۵۷۸-۰/۴۵۴	۰/۶۴-۰/۵۷۹	>۰/۶۴	

مرکز ثقل نزدیک‌تر به سطح اتکاء باشد تعادل بیشتر خواهد بود (اقدسی، ۱۳۸۹: ۳۵۹)، لذا می‌توان این‌گونه بیان کرد که ورزشکاران کاتا احتمالاً به دلیل نزدیکی مرکز ثقل بدنشان به زمین از تعادل پویای بهتری برخوردار هستند نه به دلیل نوع رشته‌ی ورزشی و ویژگی تمرینات مربوط به آن رشته ورزشی.

علاوه بر این، یکی از یافته‌های تحقیق حاضر نشان دهنده اختلاف معنی‌دار در طول اندام تحتانی بین دو گروه کاتا و کومیته می‌باشد که با یافته‌های طرح پژوهشی که توسط پایدار انجام شده بود در تناقض است (۱۷). ولاکوت و شام وی<sup>۱</sup> (۲۰۰۱) در تحقیقی دریافتند شرایط محیطی عاملی مهم و تأثیرگذار روی حفظ وضعیت بدنی و تعادل می‌باشد (۱۸). لذا با توجه به اختلافی که در شرایط محیطی تمرین و مسابقه بین دو رشته‌ی کاتا و کومیته می‌باشد، احتمال دارد این اختلاف در تعادل پویا در بین دو گروه کاتا و کومیته حاصل همین اختلاف در شرایط محیطی دو رشته باشد. همچنین طی نتایج ضمنی این تحقیق، اختلاف معنی‌داری در طول اندام تحتانی بین دو رشته‌ی کاتا و کومیته مشاهده شد ( $P=۰/۰۰۱$ ). یعنی طول اندام تحتانی ورزشکاران کومیته بیشتر از طول اندام تحتانی ورزشکاران کاتا بود. در نتیجه، مرکز ثقل بدن ورزشکاران کاتا در سطح نزدیک‌تری به زمین قرار داشت و با توجه به اینکه هر چه



## References

- [1] Bagher zadeh F, Sheikh M, Shahbazi M, Tahmasbi Sh. (2007). Motor control and learning. Pazhoheshkadeh Pub. Tehran.
- [2] Bertini, I., & Pujia, A., & Giampietro, M. 2003. A follow-up study of the variations in the body composition of karate athletes. *J Acta diabetol*, 40, 142-144.
- [3] Shuji, Mori., & Yoshio, O., & Kuniyasu, I. 2002. Reaction times and anticipatory skills of karate athletes. *Human movement science*. 21: 213-230.
- [4] Cesari, P., & Bertucco, M. 2007. Coupling between punch efficacy and body stability for elite karate. *Journal of science and medicine in sport*. 11, 353-356.
- [5] Eadric Bressel., & Joshua, C., & Younker., & John, K., & Edward, M. 2007. Comparison of static and dynamic balance in female collegiate Soccer, basketball, and gymnastics athletes. *Journal of athletic training*, 42, 42-46.
- [6] Brisswalter, J., & Arcelin, R., & Audiffren, M., & Delignieres, D. 1997. Influence of physical exercise on simple reaction time: effect of physical fitness. *J Percept Motor Skills*, 85, 1019-1027.
- [7] Olssen, E, A. 1986. Relationship between psychological capacities and success in college athletics. *Res. Q*, 27, 79-89.
- [8] Hrysomalis, C., & Mc Laughlin, P., & Goodman, C. 2006. Relation between static and dynamic balance tests among elite Australian footballers. *Journal of science and medicine in sport*, 9, 288-291.
- [9] Karen, P, Cote., & Michael. E., & Bruce, M., & Sandra, J. 2005. Effect of pronated and supinated foot postures on static and dynamic postural stability. *Journal of athletic training*, 40(1), 40-46.
- [10] Christina, D, Davlin. 2009. Dynamic balance in high level athletes, *Perceptual and motor skill*, 98, 1171-1176.
- [11] Joseph., Oxendine. 1984. *Psychology of motor learning*. Second edition. New York
- [12] Daneshmandi H, Alizade MH, Gharakhanlou R. (2004). *Corrective exercises*. Samt Pub. Tehran.
- [13] Keller, L, E. 1942. The relation of '1 weakness' of badly movement to success in athletics. *Res Q*, 34, 335-344.
- [14] Robert WC, Daneil MC. By Aghdasi MT. (2004). *Coaches Guide to teaching sport skills*. Tabriz University. Tabriz.
- [15] Mokha, R., & Kaur, G., & Sidhu, L, S. 1992. Effect of training on the reaction time of Indian hockey players. *The journal of sport medicine and physical fitness*, 428-431.
- [16] Gribble, Trucker, W., & White, P. 2007. Time of day influence on static and dynamic postural control. *Journal of athletic training*, 42, 35-41.
- [17] Paydar A. (2002). Comparison of antropometric specifiers in Iranian elite karate athletes in Kata and Kumite. sport organization. Tehran.
- [18] Woollcott, M., & Shumway, C, A. 2001. Changes in postural control across the life span: a systems approach. *Phy the*, 70, 799-867.