

پردازش زمان تکواندوکاران نخبه و غیر نخبه در بازه های زمانی کوتاه و بلند  
سیمین جعفری<sup>۱</sup>، محمد علی نظری<sup>۲</sup>، حمید رضا طاهری<sup>۳</sup>، و سید محمد کاظم واعظ موسوی<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۹۴/۰۴/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۶/۰۸

### چکیده

هدف از پژوهش حاضر، مقایسه دقت پردازش زمانی تکواندوکاران نخبه و غیر نخبه در بازه های زمانی کوتاه و بلند بود. تعداد ۲۳ نفر از تکواندوکاران نخبه حاضر در اردوی تیم ملی بصورت در دسترس و ۲۳ نفر از تکواندوکاران غیر نخبه باشگاه های شهر تهران به شیوه تصادفی به عنوان نمونه انتخاب شدند. نتایج نشان داد دقت پردازش زمانی تکواندوکاران نخبه در هر دو بازه بطور معناداری از تکواندوکاران غیر نخبه بهتر است. بنابراین می توان دقت پردازش زمان را به عنوان مولفه های ادراکی موثر در نخبگی و استعداد یابی مورد توجه قرار داد.  
**کلید واژه ها:** ادراک زمان، زمان بندی، پیش بینی، تکواندوکاران نخبه.

## Temporal Processing Among Elite and None-Elite Taekwondo Players' in Short and Long Time Intervals

Simin Jafari, Mohammad Ali Nazari, Hamid Reza Taheri, and  
Mohammad Vaez Mousavi

### Abstract

The purpose of this study was to comparison the temporal processing precision among elite and non-elite taekwondo players' in short and long time intervals. Twenty three elite taekwondo players who attended the camp of the national team, and twenty three none elite taekwondo players were chosen respectively at convenience and random sampling methods. Results showed that temporal processing precision elite taekwondo players' in short and long time intervals are significantly better than non elite players. Thus, we should consider temporal processing as one of the effective perceptual component in elite and talent identification.

**Key words:** Time perception, Timing, prediction, Elite taekwondo players.

۱. دانشجوی دکتری روان شناسی عمومی - گرایش ورزش، دانشگاه امام رضا (ع)

Email: nazaripsycho@yahoo.com

۲. دانشیار دانشگاه تبریز (نویسنده مسئول)

۳. دانشیار دانشگاه فردوسی مشهد

۴. استاد دانشگاه جامع امام حسین (ع)

## مقدمه

کارل لاشلی<sup>۱</sup> (۱۹۶۰/۱۹۵۱) براین باور بود که مهم‌ترین و غیر قابل اغماض‌ترین مسئله فیزیولوژیک مغز، پردازش زمان است. مادامی که زمان سطح برجسته زندگی روزمره ماست، نقش آن در ادبیات روان‌شناختی نیز قابل توجه است. یکپارچگی زمان در کلیه حرکات به چشم می‌خورد. هماهنگی حرکت پا در حشرات، آواز پرندگان، مهار یورتمه در اسب سواری، دویدن موش در ماز، اره کردن تخته توسط نجار، نواختن پیانو، اجرای حرکات ورزشی و ... همگی نشان دهنده توالی حرکاتی است که با محرک‌های بیرونی قابل توصیف نیست. لذا در بین کلیه پردازش‌های حسی، زمان کلیدی‌ترین نقش را در هماهنگی این حرکات دارد (بونومانو و کارمارکر<sup>۲</sup>، ۲۰۰۲). از زمانی که ادراک و برآورد زمان، به ارگانسیم اجازه می‌دهد برای بقا، خودش را با محیط سازگار کند، زمان مهم‌ترین نقش را در هر روز از زندگی وی بازی می‌کند (ایوبری، گیلام، موجیکاتو، برگرت و سلسیس<sup>۳</sup>، ۲۰۰۴). مقیاس‌های خوب ادراک زمان، برای بسیاری از جنبه‌های زندگی ما از جمله؛ هماهنگی حرکتی خوب، بازشناسی و تولید گفتار، ادراک هیجان، و تشخیص محل صدا ضروری است (بور و مورن<sup>۴</sup>، ۲۰۰۶). زمان در زندگی روزمره ما بطور مداوم، باید ادراک و تولید شود (کوآرتز، زیمرمن و نشات<sup>۵</sup>، ۲۰۱۰، ص. ۸). توانایی ادراک و بازنمایی زمان امری اساسی و بنیادین، و مهارت شناختی پیچیده‌ای است که ادراک زنجیره‌ای از رویدادها و پیش‌بینی حوادث آینده را امکان‌پذیر می‌سازد (کوآرتز و همکاران، ۲۰۱۰؛ نظری، میرلو و

اسدزاده، ۲۰۱۱).

تخمین وقفه‌های زمانی، مهارت مهمی برای پیش‌بینی و کنترل حرکتی نیز هست. کنترل حرکتی و گوناگونی‌های وابسته به آن می‌تواند از جنبه ذهنی وقفه زمانی جدا شود و توصیف‌کننده یک فرآیند تخصصی باشد که به عنوان "ساعت درونی" شناخته می‌شود و جالب‌تر این که همگان بر این نکته توافق دارند که یک سیستم زمان‌سنجی تخصص یافته وجود دارد (مایک، ۲۰۰۵). بازنمایی ذهنی گذر زمان، برای فعالیت‌های شناختی و حرکتی مهم است. در حقیقت، انسان برای اجرای ارادی و درست حرکات پیچیده، و کارکردهای شناختی منظم، مانند تصمیم‌گیری یا برنامه‌ریزی حرکتی، نیازمند یکپارچگی دقیق اطلاعات مربوط به زمان است. پردازش زمان در بسیاری از جنبه‌های شناختی و حرکتی تاثیر گذار است. زمان بندی فاصله در دامنه ثانیه تا میلی ثانیه در تصمیم‌گیری، کنترل حرکت، گفتار، موسیقی و ... (بوشی و مک؛ ۲۰۰۶)، پیش‌بینی (درینبرگر، هسلمن، رویزر و مارجان<sup>۶</sup>؛ ۲۰۱۲) و همچنین هماهنگی یکپارچه مفاصل و عضلات دخیل در مهارت‌های حرکتی، حیاتی و تعیین‌کننده است (لویس و میال<sup>۷</sup>، ۲۰۰۳). در حرکات سریع، زمان بندی برای آغاز و مراحل ریتمیک باید پیش از آغاز حرکت برنامه‌ریزی شوند (بورتولتو، کوک و گائینگتون<sup>۸</sup>، ۲۰۱۱). به عنوان مثال تعیین زمان رسیدن پای حریف به سر تکواندوکار در ضربه دولیوچاگی در مسابقه تکواندو، یک عمل روانی- حرکتی است. در این حرکت بازیکن ابتدا می‌بایست زمان را ادراک، مسیر حرکت پا را پیش‌بینی و سپس تصمیم بگیرد که با چه حرکتی مقابله کند (دفاع یا تغییر موقعیت مکانی). تعیین زمان پرش عمودی برای ضربه سر به

1. Karl Lashley
2. Bonomano & karmarkar
3. Aubry, Guillaume, Mogenicato, Bergeret & Celsis
4. Burr & morrone
5. Quartier, Zimmermann & Nashat

6. Dimberger, Hesselmann, Roiser & Marjan
7. Lewis & Miall
8. Bortolotto, Cook & Cunningham

**ابزار پژوهش:** تکلیف رایانه ای پژوهش حاضر از پژوهش کول و همکاران (۲۰۱۳) اقتباس شده است. این تکلیف طی مدت یک ماه توسط پژوهشگران طراحی، ساخته و در برنامه سای تسک<sup>۲</sup> اجرا گردید. هر یک از بازه های تکلیف دارای ۴۶ آزمایش<sup>۳</sup> یا کوشش (مجموعاً دارای ۹۲ کوشش کوتاه و بلند) با آرایه های کاملاً تصادفی بود. کلیه آزمودنی ها در مرحله پیش آزمون، با توضیحات آزمونگر و یک مرحله اجرای تمرینی، با تکلیف آشنا، و پس از حصول اطمینان از درک کامل شیوه اجرا، وارد مرحله آزمون می شدند. در هنگام اجرای آزمون نیز یک دستورالعمل برای یادآوری مراحل و شیوه اجرا روی رایانه نمایش داده می شد. هر تکلیف دارای یک هشدار برای ارائه محرک بود که عبارت بود از یک دایره سپید رنگ در صفحه سیاه نمایشگر، و در مرحله آغاز تکلیف به مدت ۵۰۰ میلی ثانیه روی صفحه نمایشگر ظاهر می شد. این دایره علاوه بر هشدار ارائه محرک، بیانگر مدت زمان درنگ نیز بود به این معنا که دایره بزرگ بیانگر درنگ زمانی بلند، یا ۱۴۰۰ میلی ثانیه و دایره کوچک بیانگر درنگ زمانی کوتاه، یا ۶۰۰ میلی ثانیه بود. پس از محو علامت هشدار، در یک درنگ زمانی (۱۴۰۰ میلی ثانیه پس از دایره بزرگ، ۶۰۰ میلی ثانیه پس از دایره کوچک) صفحه نمایشگر سیاه شده، و سپس محرک (شامل دو شکل بعلاوه) ظاهر می شد (شکل ۱). لازم به ذکر است که آزمون مذکور علاوه بر پردازش زمان، پیش بینی را هم می سنجد (کول و همکاران، ۲۰۱۳). بنابراین پیش فرض آزمون بر اینست که آزمودنی های دارای دقت پردازش زمان دقیق تر، پیش بینی دقیق تر و آمادگی بیشتری برای مشاهده محرک و در نتیجه پاسخ صحیح تر، سریع تر و کارآمدتری ارائه خواهند کرد. بر اساس پیش فرض مذکور، آزمودنی ها می بایست

توپ در بازی فوتبال نیز، یک عمل روانی- حرکتی است. در این حرکت بازیکن ابتدا می بایست زمان را ادراک، مسیر توپ را پیش بینی و سپس پرش را زمان بندی کند، و تصمیم بگیرد که چه زمانی به توپ ضربه بزند (موقعیت هم تیمی ها، مدافعین و بازی را نیز در ذهن داشته باشد). بنابراین از آنجا که ورزشکاران برای اجرای یک حرکت، آن را از قبل زمان بندی می کنند و حرکات ورزشی نیازمند تعاملات مداوم مراکز عصبی درگیر در پردازش زمان و حرکت می باشند، و با توجه به وجود ارتباط تنگاتنگ میان زمان بندی حرکت و ادراک زمان در حرکات تکواندو که در سطوح عملکردی بالا مستلزم پیش بینی و زمان بندی حرکتی در سطوح کسری از ثانیه است، تکواندوکاران نخبه می بایست از پردازش زمان دقیق تری برخوردار بوده و سریع ترین و صحیح ترین پاسخ ها را به محرک ارائه کنند. چرا که در ورزش هایی چون تکواندو که حرکات به سرعت انجام می شود، ساختار کاملی از مراحل به لحاظ زمانی، پیش از اجرای حرکت برنامه ریزی می شوند.

### روش شناسی پژوهش

**روش:** پژوهش حاضر از نوع پس رویدادی است. **شرکت کنندگان:** دو تکواندوکار نخبه حاضر در اردوی تیم ملی بصورت دردسترس و ۲۳ تکواندوکار غیرنخبه بصورت تصادفی از لیست باشگاه های شهر تهران بعنوان نمونه انتخاب شدند. ملاک ورود نمونه ها دامنه سنی ۱۸-۲۸ سال، راست دست بودن و کسب نمره قبولی (کمتر از ۲۳) در پرسش نامه سلامت عمومی<sup>۱</sup> بود. نمونه های واجد شرایط طی بازه زمانی ۱ ماه آزمون شدند. در نهایت، داده های رفتاری ۱۷ نخبه و ۱۷ غیر نخبه استخراج و تحلیل شد.

2. Psy task program  
3. Trial

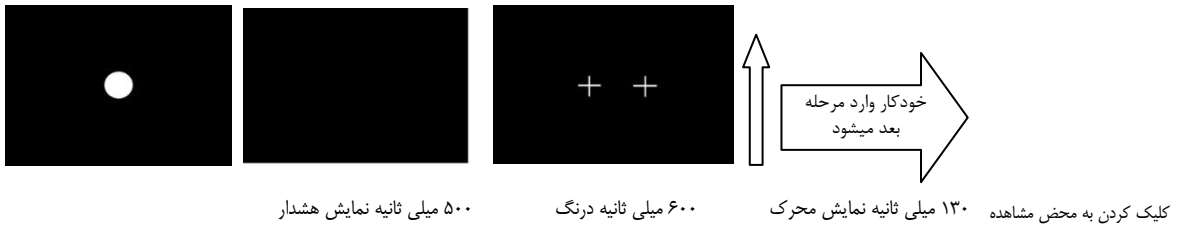
1. General Health Questionnaire

تکالیف مذکور داده های رفتاری آزمودنی ها در برنامه سای تسک ثبت گردید. روش های تحلیل داده‌ها: جهت تحلیل داده‌ها آزمون تحلیل واریانس چند متغیری استفاده شد.

در مراحل مختلف تکلیف و در هر تلاش، به محض دیدن محرک پس از درنگ های زمانی مرتبط با علامت هشدار (دایره ها)، سریع ترین پاسخ را ارائه می کردند.

**روش گردآوری داده ها:** هم زمان با انجام

شکل ۱-۱ تکلیف زمانی کوتاه در تکلیف پردازش زمان



شکل ۲-۱ تکلیف زمانی بلند در تکلیف پردازش زمان



شکل ۱. تکلیف رایانه ای پردازش زمان  
اقتباس از کول وهمکاران، (۲۰۱۳)

بلند بین تکواندوکاران نخبه و غیر نخبه است.

**یافته ها**

نتایج بیانگر تفاوت معنادار در دو بازه زمانی کوتاه و

جدول ۱. جدول میانگین و انحراف استاندارد، میانگین پردازش زمان در بازه زمانی کوتاه، بلند به تفکیک گروه

تعداد	انحراف استاندارد	میانگین	گروه	
۱۷	۲۸/۴۲	۱۵۹/۶۴	نخبه	پردازش زمانی کوتاه
۱۷	۲۱/۴۱	۲۰۷/۶۸	غیرنخبه	
۳۴	۳۴/۸۳	۱۸۲/۹۴	کل	
۱۷	۲۶/۸۱	۱۷۱/۷۶	نخبه	پردازش زمانی بلند
۱۷	۲۷/۷۳	۱۹۵/۳۷	غیرنخبه	
۳۴	۲۹/۳۹	۱۸۳/۲۱	کل	

در جدول ۱ میانگین و انحراف استاندارد، میانگین پردازش زمان در بازه زمانی کوتاه، بلند به تفکیک

گروه‌ها با توزیع نرمال تفاوت معنادار ندارد و توزیع داده‌ها در متغیرهای پردازش زمانی بلند و کوتاه در دو گروه نرمال است. نتایج حاصل از آزمون همسانی ماتریس‌های واریانس-کوواریانس نشان داد همسانی متغیرهای پژوهش در سطح اطمینان ۹۵ درصد برقرار است ( $F=0/973$  و  $P=0/442$ ). پس از بررسی مفروضه نرمال بودن و همسانی ماتریس‌های واریانس-کوواریانس، از آزمون تحلیل واریانس چند متغیری استفاده گردید که نتایج آن در جدول ۲ ارائه شده است.

گروه آورده شده است. با توجه به مندرجات جدول ۱ میانگین پردازش زمانی در بازه زمانی کوتاه در افراد نخبه ۱۵۹/۶۴ و در افراد غیرنخبه ۲۰۷/۶۸، در بازه زمانی بلند مدت در افراد نخبه ۱۷۱/۷۶ و در افراد غیرنخبه ۱۹۵/۳۷ می باشد. با توجه به این که در پژوهش حاضر برای تحلیل داده‌ها از روش تحلیل واریانس چند متغیری بهره گرفته شده است. لذا جهت استفاده از این روش ابتدا مفروضه‌های اساسی این روش آماری یعنی تجانس واریانس‌ها، همسانی ماتریس‌های واریانس-کوواریانس و نرمال بودن توزیع متغیرها از آزمون غیر پارامتریک کالموگروف-اسمیرنوف استفاده و نتایج نشان داد توزیع نمرات

جدول ۲. نتایج تحلیل واریانس چند متغیری

اثر	آزمون‌ها	ارزش	مقدار بی	درجه آزادی اثر	درجه آزادی خطا	سطح معناداری	اندازه اثر
گروه	لامبدای ویلکز	۰/۴۹۸	۹/۷۶ <sup>a</sup>	۳/۰۰	۲۹/۰۰	۰/۰۰۱	۰/۵۰۲

همانطور که جدول ۲ نشان می دهد، نسبت اف بدست آمده در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار است. در نتیجه گروه‌ها (نخبه و غیرنخبه) حداقل در یکی از سطوح متغیرهای وابسته (بازه زمانی کوتاه، بلند) تفاوت معناداری دارند.

همانطور که جدول ۲ نشان می دهد، نسبت اف بدست آمده در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار است. در نتیجه گروه‌ها (نخبه و غیرنخبه) حداقل در

جدول ۳. بررسی مفروضه تجانس واریانس‌ها

متغیرهای مورد مطالعه	مقدار بی	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	سطح معناداری
پردازش زمانی کوتاه	۱/۳۳	۱	۳۲	۰/۲۶
پردازش زمانی بلند	۰/۴۷	۱	۳۲	۰/۴۹

تحلیل واریانس تک متغیره به عنوان آزمون تعقیبی تحلیل واریانس چند متغیره در ادامه آورده شده است.

با توجه به نتایج گزارش شده در جدول ۳ مشاهده می‌شود که تجانس متغیرهای پژوهش در سطح اطمینان ۹۵ درصد برقرار است. در ادامه نتیجه آزمون

جدول ۴. نتایج آزمون تحلیل واریانس تک متغیره (آزمون تعقیبی توکی)

منبع تغییرات	متغیر وابسته	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	مقدار پی	سطح معناداری	اندازه اثر
گروه	پردازش زمانی کوتاه	۱۹۰۲۲/۵۵	۱	۱۹۰۲۲/۵۵	۳۹/۷۷	۰/۰۰۰۱	۰/۴۹
	پردازش زمانی بلند	۴۵۹۴/۷۰	۱	۴۵۹۴/۷۰	۶/۱۸	۰/۰۱۹	۰/۱۶

(۲۰۱۲)، ناکاموتو و موری<sup>۴</sup> (۲۰۱۲) همسو است. توپین و گروندین (۲۰۱۲) با بررسی تاثیر دانش و آگاهی قبلی در مورد مدت زمان یک تکلیف خاص بر تخمین زمان در شناگران زنده دریافتند این افراد به دلیل بالاتر بودن آگاهی و دانش، تولید زمان دقیق تر و خطای زمانی کمتری دارند. ناکاموتو و موری (۲۰۱۲) نیز در پژوهشی ارتباط بین مهارت و حرکت صحیح و سرعت برنامه‌ریزی در مدت زمان محدود مورد مطالعه قرار داده و دریافتند بیسبالیست‌های ماهر در شرایط افزایش ناگهانی شتاب به طور معناداری تعداد خطاهای زمانی کمتر و برنامه‌ریزی زمانی بهتری را نسبت به بیسبالیست‌های مبتدی نشان دادند. این ادراک و پردازش زمان را می‌توان با سطح مهارت افراد مرتبط دانست. بدین معنا که احتمالاً افراد ماهر به دلیل تجربیات فراوان عملکرد بهتر و سریع‌تری در پردازش زمان و تحلیل حرکت دارند. لئونو (۲۰۱۲) در پژوهشی مبنی بر ارائه تکنیک‌های پردازش زمان در ورزش، نشان داد به کارگیری تکنیک‌های شناختی و پردازش زمان (مانند شمارش درونی)، موجب بهبود حرکات بدنی و هماهنگی ورزشکاران می‌گردد.

پژوهش حاضر همسو با برخی رویکردها، از جمله دیدگاه تکاملی بر این باور است که زمان بندی از حد ثانیه به دقیقه، برای پیش بینی یک فرد در محیط اطرافش مهم است. تخمین تا هزارم ثانیه برای کنترل

همانطور که در جدول فوق مشاهده می‌شود نتیجه آزمون تحلیل واریانس تک متغیره برای متغیرهای (بازه‌های زمانی کوتاه، بلند) بین گروه‌ها در سطح  $P < 0/01$  معنادار است. به عبارت دیگر پردازش زمان در بازه زمان‌های کوتاه و بلند بین گروه‌های نخبه و غیرنخبه متفاوت است.

### بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل از پژوهش حاضر بیانگر تاثیر سطوح مهارتی و بازه‌های زمانی بر دقت پردازش‌های زمانی و به تبع آن زمان بندی حرکت، و دقت پیش‌بینی است. زیرا تکالیف پردازش زمان ذهنی (مانند تکلیف پژوهش حاضر) پیش‌بینی را هم مورد سنجش قرار می‌دهد. زمان‌بندی ذهنی<sup>۱</sup> عبارت‌است از دانستن اینکه چه وقت یک رویداد از لحاظ زمانی رخ دهد تا منجر به پاسخ رفتاری بهینه گردد و با تکالیف پیش‌بینی زمانی اندازه‌گیری می‌شود. زمان‌بندی ذهنی صحیح منجر به تسهیل تکالیف حسی- حرکتی می‌گردد (کول و همکاران، ۲۰۱۳). بنابراین می‌توان استنباط نمود تکواندوکاران نخبه نسبت به تکواندوکاران غیر نخبه، نه تنها در پردازش زمان بلکه در پیش‌بینی محرک‌های کوتاه و بلند مدت نیز بطور معناداری عملکرد بهتری داشته‌اند. یافته‌ها بدست آمده با نتایج توپین و گروندین<sup>۲</sup> (۲۰۱۲)، لئونو<sup>۳</sup>

1. Implicit
2. Tobin & Grondin
3. Leonov

4. Nakamoto & Mouri

حرکتی و مرتب سازی سریع در کارکردهای شناختی، مانند به روز کردن حافظه و پردازش زمان اهمیت دارد دارد (درینبرگر و همکاران، ۲۰۱۲). همچنین پژوهش حاضر حاکی از آنست دقت پردازش زمان از جمله مهارت های روانی- حرکتی است که در دستیابی ورزشکار به سطوح مهارتی نخبگی موثر است. از آنجا که پردازش زمان توانایی ادراک زمان و زمان بندی حرکت را در بر می گیرد، لذا می توان اظهار نمود تکواندوکاران نخبه در توانایی های مذکور برتری معنادار و ویژه ای را نسبت به افراد غیر نخبه نشان می دهند. پژوهش های بسیاری (یارو، براون و کروکوئر<sup>۱</sup>، ۲۰۰۹، سروکوئل<sup>۲</sup>، ۲۰۱۲، واعظ موسوی و مسیبی، ۲۰۱۲، جوردانووا و دمرزیوا، ۲۰۱۰) نیز در همین راستا نشان داده اند که ورزشکاران نخبه در مقایسه با سایر ورزشکاران، ویژگی های دارند که آنان را در دستیابی به نخبگی یاری می کند (واعظ موسوی و مسیبی، ۲۰۱۲). از سوی دیگر دقت پردازش زمان منجر به پیش بینی و ارائه پاسخ های کارآمدتر می گردد که تمایز عملکردی نخبه را بارزتر می سازد. فرضیه های بسیاری در حوزه زمان بندی به بررسی ارتباط زمان بندی و پیش بینی پرداخته اند. این که چه وقت ضربه بعدی (مثلاً در یک مبارزه تکواندو) رخ خواهد داد یا چه موقع بازدم بعدی تجربه خواهد شد و ...، همگی مثال هایی از پیش بینی زمانی است (ایوری، اسپنسر و ربکا<sup>۳</sup>، ۲۰۰۴). موسیقی، گفتار و تولید مهارت های حرکتی زمینه های کلیدی هستند که در آن ها پردازش های زمانی به وفور مورد استفاده قرار می گیرد. توانایی حفظ توجه بر یک نقطه مناسب در زمان یا مکان، یک مهارت پیش بینی ضروری است که به کاهش عدم اطمینان، و امکان واکنش-

های سریع تر و دقیق تر منجر می گردد (کوریا<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۰۶). بنابراین می توان فرض نمود ویژگی اساسی مغز (عملکرد آن به عنوان ابزاری برای پیش بینی و تخمین وقفه های زمانی است) مهارت مهمی برای کنترل حرکتی بشمار می رود (مایک، ۲۰۰۵). چنانچه ورزشکار از دقت پردازش زمانی دقیقی برخوردار باشد، در اجرای مهارت - های حرکتی و پاسخ به محرک هایی که نیازمند پیش بینی زمانی است، موفق تر عمل خواهد نمود. مثالی از محرک های نیازمند پردازش زمانی، ادراک و پیش بینی زمان دقیق رسیدن پای حریف به سر تکواندوکار است تا وی بتواند پاسخی درخور و موثر از خود ارائه نماید. همچنین ضربه زدن به توپ در حال حرکت به منظور مهار آن که مستلزم حرکت بدن در زمان بهینه است (کوکر<sup>۵</sup>، ۲۰۰۰)، مثالی از اهمیت زمان بندی و پیش بینی زمانی در اجرای حرکات ورزشی است. مجموع فرضیات مرتبط با زمان بندی رویدادها، بیانگر پیوند بین عملکردهای محاسباتی مغز (ایوری و همکاران، ۲۰۰۴) از جمله ادراک زمان، زمان بندی حرکت، کنترل حرکتی، پیش بینی، تصمیم گیری و ... است که در کلیه رفتار ها و حرکات از جمله حرکات ورزشی وجود نقش بسزایی داشته و اهمیت آن در ورزش های سرعتی و نیازمند پیش بینی - مانند تکواندو- بسیار چشمگیرتر می نماید. بنابراین می توان پردازش و پیش بینی را به عنوان یکی از مولفه های ادراکی موثر در نخبگی دانست، و اجرای تکالیف مشابه را در استعدادیابی نخبگان مورد توجه قرار داد.

1. Yarrow & , Brown & Krakauer
2. Ciucurel
3. Ivry & Spencer & Rebecca

4. Correa
5. Coker

*C H*, 1076, 12.

## منابع

9. Coull, J. T., Davranche, K., Nazarian, B., & Vidal, F. (2013). Functional anatomy of timing differs for production versus prediction of time intervals. *Neuropsychologia*, 51 (2), 309-319. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2012.08.017
10. Dirnberger, G., Hesselmann, G., Roiser, J. P., Preminger, S., Jahanshahi, M., & Paz, R. (2012). Give it time: neural evidence for distorted time perception and enhanced memory encoding in emotional situations. *Neuroimage*, 63 (1), 591-599. doi: 10.1016/j.neuroimage.2012.06.041
11. Grondin, S. (2010). Timing and time perception: a review of recent behavioral and neuroscience findings and theoretical directions. *Atten Percept Psychophys*, 72 (3), 561-582. doi: 10.3758/APP.72.3.561
12. Ivry, R. B., & Spencer, R. M. (2004). The neural representation of time. *Curr Opin Neurobiol*, 14 (2), 225-232. doi: 10.1016/j.conb.2004.03.013
13. Leonov, Sergey. (2012). Diagnostics of time perception in synchronized swimming. *Social and Behavioral Sciences*, 33, 771-775.
14. Lewis, P. A., & Miall, R. C. (2003). Brain activation patterns during measurement of sub- and supra-second intervals. *Neuropsychologia*, 41 (12), 1583-1592. doi: 10.1016/s0028-3932(03)00118-0
15. Meck, W. H. (2005). Neuropsychology of timing and time perception. *Brain Cogn*, 58 (1), 1-8. doi: 10.1016/j.bandc.2004.09.004
16. Nakata, Hiroki, Yoshie, Michiko, Miura, Akito, Kudo, Kazutoshi. (2010). Characteristics of the athletes' brain: Evidence from neurophysiology and neuroimaging. *B R A I N R E S E A R C H R E V I E W S* 6 2 , 1 9 7 – 2 1 1 .
1. Aubry, F., Guillaume, N., Mogenicato, G., Bergeret, L., & Celsis, P. (2008). Stimulus complexity and prospective timing: clues for a parallel process model of time perception. *Acta Psychol (Amst)*, 128 (1), 63-74. doi: 10.1016/j.actpsy.2007.09.011
2. Bortoletto, M., Cook, A., & Cunnington, R. (2011). Motor timing and the preparation for sequential actions. *Brain Cogn*, 75 (2), 196-204. doi: 10.1016/j.bandc.2010.11.016
3. Buhusi, C. V., & Meck, W. H. (2005). What makes us tick? Functional and neural mechanisms of interval timing. *Nat Rev Neurosci*, 6 (10), 755-765. doi: 10.1038/nrn1764
4. Buonomano, Dean, v, & Karmarkar, Uma R ((2002). How we do tell time. *The neuroscientist*, 8 (1), 9.
5. Burr, David, & Morrone, Concetta. (2006). Time Perception: Space-Time in the Brain. *Current Biology*, 16 (5), R171-R173. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2006.02.038
6. Ciucurel, Manuela Mihaela. (2012). The relation between anxiety, reaction time and performance before and after sport competitions. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 33 (0), 885-889. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.01.249
7. Coker, Cheryl A. (2000). Consistency of Learning Styles of Undergraduate Athletic Training Students in the Traditional Classroom versus the Clinical Setting. *Athlete Training*, 35 (4), 4.
8. Correa, A. (2006). Temporal attention enhances early visual processing: A review and new evidence from event-related potentials. *R A I N R E S E A R*



17. Nazari, Mohammad Ali, Mirloo, Mohammad Mahdi, & Asadzadeh, Somayeh (2012). Time perception errors of emotional in persian words,. *Advances in cognitive sciences*, 13 (4), 11.
18. Pop-Jordanova, Nada, & Demerdzieva, Aneta. (2010). Biofeedback Training for Peak Performance in Sport - Case Study. *Macedonian Journal of Medical Sciences*.
19. Quartier, Vincent, Zimmermann, Grégoire, & Nashat, Sadegh. (2010). Sense of time in children with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): A comparative study. *Swiss Journal of Psychology / Schweizerische Zeitschrift für Psychologie / Revue Suisse de Psychologie*, 69 (1), 7-14. doi: 10.1024/1421-0185/a000002
20. Schmidt, Richard A. (1968). Anticipation and timing in human motor performance. *Psychological Bulletin*, 70 (6, Pt.1), 631-646. doi: 10.1037/h0026740.
21. Tobin, Simon, Grondin, Simon. (2012). Time perception is enhanced by task duration knowledge: Evidence from experienced swimmers. *Psychonomic Society, Mem Cogn*, 10(12), 231-238.
22. Vaez Mousavi, M. K., & Mosayebi, F. (2010). *Sport psychology* (Vol. 1): samt.
23. Yarrow, K., Brown, P., & Krakauer, J. W. (2009). Inside the brain of an elite athlete: the neural processes that support high achievement in sports. *Nat Rev Neurosci*, 10 (8), 585-596. doi: 10.1038/nrn2672.

