



## Original Article

# Inhibitory Control as Predictor of Mental Imagery Ability in Athletes: Implications for Cognitive Training in Sports

Fatemeh Moradi<sup>1</sup> , Farshid Tahmasbi\*<sup>1</sup> , Farzaneh Hatami<sup>1</sup> 

1. Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education & Sport Sciences, Shahid Rajaei Teacher Training University, Tehran, Iran.

Received: 13/09/2025, Revised: 26/10/2025, Accepted: 21/12/2025

### Abstract

**Purpose:** This study aimed to examine the relationship between components of executive functions and mental imagery ability, as well as to predict mental imagery based on executive function components among athlete and non-athlete students.

**Methods:** The statistical population included students of Shahid Rajaei Teacher Training University, from whom 89 participants (45 athletes and 44 non-athletes) were selected through convenience sampling. The study was applied in purpose and descriptive-correlational in method. Executive functions were measured using Nejati's Cognitive Abilities Questionnaire, and mental imagery was assessed using the Movement Imagery Questionnaire-3. Data were analyzed using Spearman and Pearson correlation tests and linear regression in SPSS version 26, with a significance level of 0.05.

**Results:** The results showed that athletes had higher mean scores in executive function components and mental imagery compared to non-athletes. In the athlete group, mental imagery was positively correlated with inhibitory control ( $p=0.008$ ), decision-making ( $p=0.013$ ), and planning ( $p=0.006$ ), whereas no such relationship was found among non-athletes. Linear regression showed that inhibitory control significantly predicted mental imagery and explained about 17.8% of its variance ( $p\leq 0.05$ ).

**Conclusion:** physical activity can enhance cognitive processes, particularly in the domains of inhibitory control, planning, and mental imagery. It is recommended that physical training programs be accompanied by cognitive exercises in students' educational curriculum to improve their mental and athletic performance.

**Keywords:** Executive Functions, Mental Imagery, Athlete, Non-Athlete, Physical Activity.

\* Corresponding Author: Farshid Tahmasbi, E-mail: [farshidtahmasbi@yahoo.com](mailto:farshidtahmasbi@yahoo.com)

**How to Cite:** Moradi, F., Tahmasbi, F., Hatami, F. Inhibitory Control as Predictor of Mental Imagery Ability in Athletes: Implications for Cognitive Training in Sports. *Sports Psychology*, 2025; 17(2): 281-295. In Persian.



**Copyright:** © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## Extended Abstract Background and Purpose

In recent decades, executive functions have been considered a central topic in the fields of cognitive science, developmental psychology, neuroscience, education, and exercise science. Executive functions are higher-order cognitive skills that enable individuals to regulate thoughts, emotions, and behaviors toward long-term goals. These processes include inhibitory control, working memory, and cognitive flexibility, which underlie reasoning, planning, and problem solving. Mental imagery, a conscious cognitive process that involves creating or recreating sensory experiences, shares cognitive requirements with executive functions such as attentional control and working memory. However, limited research has explored how these cognitive processes interact in athletes and non-athletes. To address this gap, the present study aims to examine the relationship between executive functions and mental imagery ability among athletes and non-athletes, and to determine whether executive functions can predict imagery performance. By addressing this research gap, this study seeks to elucidate the cognitive mechanisms underlying performance and inform the design of integrated cognitive and exercise training programs.

## Materials and Methods

This research was applied in terms of purpose and descriptive-correlational in terms of research design. This study involved 89 students from Shahid Rajaee Teacher Training University, selected via convenience sampling and divided into athlete ( $n = 45$ ) and non-athlete ( $n = 44$ ) groups. The sample size was determined using G\*Power 3.1.9.6. The mean age of participants was  $21.61 \pm 1.76$  years. Athletes had at least five years of competitive

sports experience, while non-athletes engaged in less than two weekly physical activity sessions. After the study's purpose was explained, participants provided written informed consent and then completed demographic and psychometric questionnaires. Executive functions were assessed using Nejadi's Cognitive Abilities Questionnaire, a 30-item tool measuring seven components: memory, inhibitory control and selective attention, decision-making, planning, sustained attention, social cognition, and cognitive flexibility. Its reliability (Cronbach's alpha = 0.834) indicates robust psychometric properties. Mental imagery was assessed using the Movement Imagery Questionnaire-3 (MIQ-3), a 12-item instrument that measures internal visual imagery, external visual imagery, and kinesthetic imagery, and has demonstrated strong reliability and validity. In the study by Hojjati et al. (2015), the Cronbach's alpha coefficients were 0.92 for external visual imagery, 0.95 for internal visual imagery, 0.90 for kinesthetic imagery, and 0.95 for the total scale. Moreover, the face, concurrent, and construct validity of the questionnaire were reported to be satisfactory, with a comparative fit index (CFI) 0.98, indicating good structural validity. Data analysis was conducted using descriptive statistics (mean and standard deviation) and inferential statistical methods. The Shapiro-Wilk test was used to assess the normality of data distribution. To examine the relationships between components of executive functions and mental imagery, Spearman's rho and the Pearson correlation coefficient were employed. To investigate the predictive role of executive function components in mental imagery ability, multiple regression analysis was performed using the stepwise method. The components of executive functions were entered as predictor variables, and mental imagery ability was considered the dependent variable. All analyses were carried out using SPSS version 26, with a significance level of 0.05.

## Results

Data from 89 university students (45 athletes, 44 non-athletes) were analyzed to examine relationships between executive function components (inhibitory control, sustained attention, cognitive flexibility, memory, decision-making, planning, social cognition) and mental imagery ability, and to investigate the predictive role of executive functions in mental imagery performance. Demographic characteristics of the sample showed that the mean age of the athlete ( $21.78 \pm 1.56$  years) and non-athlete ( $21.43 \pm 1.95$  years) groups was almost similar. Descriptive statistics (Table 1) revealed higher mean scores for athletes compared to non-athletes across all variables: memory ( $M=4.31$ ,  $SD=0.49$  vs.  $M=4.07$ ,  $SD=0.60$ ), inhibitory control ( $M=3.64$ ,  $SD=0.60$  vs.  $M=3.53$ ,  $SD=0.49$ ), decision-making ( $M=3.92$ ,  $SD=0.64$  vs.  $M=3.73$ ,  $SD=0.76$ ), planning ( $M=4.20$ ,  $SD=0.83$  vs.  $M=3.80$ ,  $SD=0.83$ ), sustained attention ( $M=3.24$ ,  $SD=0.79$  vs.  $M=3.15$ ,  $SD=0.90$ ), social cognition ( $M=3.88$ ,  $SD=0.83$  vs.  $M=3.85$ ,  $SD=0.78$ ), cognitive flexibility ( $M=3.85$ ,  $SD=0.53$  vs.  $M=3.73$ ,  $SD=0.79$ ), and mental imagery ability ( $M=73.22$ ,  $SD=9.65$  vs.  $M=61.41$ ,  $SD=13.16$ ).

Data normality was assessed using the Shapiro-Wilk test. In the non-athlete group, Pearson's correlation coefficient was applied for variables with normal distribution (working memory, inhibitory control, decision-making, sustained attention, cognitive flexibility, and mental imagery ability), while Spearman's correlation coefficient was used for variables with non-normal distribution (planning and social cognition). In the athlete group, due to the non-normal distribution of mental imagery ability, all correlations were analyzed using Spearman's correlation coefficient ( $p \leq 0.05$ ) (Table 2). In athletes, significant positive correlations were found between mental imagery ability and inhibitory control

( $\rho=0.389$ ,  $p=0.008$ ), decision-making ( $\rho=0.369$ ,  $p=0.013$ ), and planning ( $\rho=0.402$ ,  $p=0.006$ ). No significant correlations were observed in non-athletes ( $p \geq 0.05$ ).

To examine the predictive role of executive function components in mental imagery ability, a stepwise multiple regression analysis was performed. Executive function components were entered as predictor variables, and mental imagery ability was considered the dependent variable.

Table 3 presents the results of the stepwise multiple regression analysis, showing that among the executive function components, only inhibitory control entered the final model and significantly predicted mental imagery ability ( $p \leq 0.05$ ). The coefficient of determination ( $R^2=0.178$ ) indicated that approximately 17.8% of the variance in mental imagery ability was explained by inhibitory control. The standardized Beta coefficient ( $\beta=0.422$ ) revealed a positive relationship between inhibitory control and mental imagery ability.

## Conclusion

Key findings from this study highlight that athlete students exhibit significantly better mental imagery, memory, and planning abilities compared to non-athletes, with positive correlations between mental imagery and executive functions like inhibitory control, decision-making, and planning, in athletes. Moreover, regression analysis showed that inhibitory control significantly predicted mental imagery ability, explaining approximately 17.8% of its variance. This finding underscores the critical role of inhibitory control in facilitating efficient mental representation and imagery processes. These results suggest that sports participation may enhance cognitive functions and overall performance, potentially through prefrontal cortex stimulation and regular engagement in

mental training. Recommendations include adopting objective assessment tools (e.g., neuroimaging) in future research to overcome self-report biases, expanding sample sizes for broader generalizability, and conducting longitudinal studies on diverse sport types (aerobic vs. team-based) to evaluate long-term effects. Ultimately, promoting sports may serve as an accessible intervention for cognitive enhancement.

**Funding**

This work has been financially supported by Shahid Rajaee Teacher Training University Fund under grant number 1404/379004.

**Authors' Contributions**

All authors have participated in designing, implementing and writing all parts of the present study.

**Conflicts of Interest**

The authors declared no conflict of interest.

**Acknowledgement**

We gratefully acknowledge the participants for their time and contribution to this research.



نوع مقاله: پژوهشی

## کنترل بازداری به عنوان پیش‌بین توانایی تصویرسازی ذهنی در ورزشکاران: کاربردهایی برای آموزش شناختی در ورزش

فاطمه مرادی<sup>۱</sup> , فرشید طهماسبی\*<sup>۱</sup> , فرزانه حاتمی<sup>۱</sup> 

۱. گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۶/۲۲، تاریخ اصلاح: ۱۴۰۴/۰۸/۰۴، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۳۰

### چکیده

**هدف:** این پژوهش با هدف بررسی ارتباط بین مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی و توانایی تصویرسازی ذهنی و نیز پیش‌بینی تصویرسازی ذهنی بر اساس مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی در دانشجویان ورزشکار و غیرورزشکار انجام شد.

**روش‌ها:** این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر شیوه اجرا توصیفی-همبستگی بود. جامعه آماری شامل دانشجویان دانشگاه شهید رجایی بود که از میان آن‌ها ۸۹ نفر (۴۵ ورزشکار و ۴۴ غیرورزشکار) به صورت در دسترس انتخاب شدند. برای سنجش کارکردهای اجرایی از پرسش‌نامه توانایی‌های شناختی نجاتی و برای ارزیابی تصویرسازی ذهنی از پرسش‌نامه تصویرسازی حرکتی-۳ استفاده شد. داده‌ها با آزمون همبستگی اسپیرمن، پیرسون و رگرسیون خطی در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ و در سطح معناداری ۰/۰۵ تحلیل شدند.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد ورزشکاران در مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی و تصویرسازی ذهنی میانگین بالاتری نسبت به غیرورزشکاران دارند. همچنین، در ورزشکاران بین تصویرسازی ذهنی و کنترل بازداری ( $P=0.008$ )، تصمیم‌گیری ( $P=0.013$ ) و برنامه‌ریزی ( $P=0.006$ ) رابطه مثبت و معناداری وجود داشت، در حالی که در غیرورزشکاران چنین رابطه‌ای مشاهده نشد. تحلیل رگرسیون خطی نیز نشان داد کنترل بازداری به طور معناداری تصویرسازی ذهنی را پیش‌بینی می‌کند و حدود ۱۷/۸ درصد از واریانس آن را تبیین می‌کند ( $P \leq 0.05$ ).

**نتیجه‌گیری:** یافته‌ها بیانگر آن است که فعالیت ورزشی موجب تقویت فرایندهای شناختی، به‌ویژه در حوزه کنترل بازداری، برنامه‌ریزی و تصویرسازی ذهنی می‌شود. بر این اساس، پیشنهاد می‌شود برنامه‌های ورزشی همراه با تمرین‌های شناختی در آموزش دانشجویان گنجانده شود تا عملکرد ذهنی و ورزشی آنان بهبود یابد.

**واژه‌های کلیدی:** کارکردهای اجرایی، تصویرسازی ذهنی، ورزشکار، غیرورزشکار، فعالیت بدنی.

\* Corresponding Author: Farshid Tahmasbi, E-mail: [farshidtahmasbi@yahoo.com](mailto:farshidtahmasbi@yahoo.com)

**How to Cite:** Moradi, F., Tahmasebi, F., Hatami, F. Inhibitory Control as Predictor of Mental Imagery Ability in Athletes: Implications for Cognitive Training in Sports. *Sports Psychology*, 2025; 17(2): 281-295. In Persian.



## مقدمه

در دهه‌های اخیر، مفهوم کارکردهای اجرایی<sup>۱</sup> به یکی از موضوعات محوری در حوزه‌های علوم شناختی، روان‌شناسی رشد، علوم اعصاب، آموزش و همچنین تربیت‌بدنی و ورزش تبدیل شده‌است. کارکردهای اجرایی مجموعه‌ای از فرایندهای شناختی سطح بالا هستند که فرد را قادر می‌سازند تا افکار، هیجانات و رفتارهای خود را در راستای اهداف بلندمدت تنظیم و هدایت کند (۱). این کارکردها به‌عنوان ساختارهای عصبی - شناختی مهمی تلقی می‌شوند که با فرایندهای روان‌شناختی مسئول کنترل هوشیاری و تفکر ارتباط دارند (۲). براساس دیدگاه دیاموند (۲۰۱۳)، کارکردهای اجرایی شامل سه مؤلفه‌ی اصلی هستند: کنترل بازداری<sup>۲</sup> (توانایی کنترل پاسخ‌های خودکار یا نامرتب)، حافظه کاری<sup>۳</sup> (نگهداری و دستکاری اطلاعات در ذهن برای انجام وظایف پیچیده) و انعطاف‌پذیری شناختی<sup>۴</sup> (توانایی تغییر دیدگاه یا جابه‌جایی بین وظایف و راهبردها) (۱). این مؤلفه‌ها پایه‌ای برای عملکردهای شناختی پیچیده‌تر هستند (۳).

از دیدگاه عصب روان‌شناسی، این کارکردها عمدتاً با فعالیت قشر پیش‌پیشانی<sup>۵</sup> مغز مرتبط هستند و در رشد شناختی و اجتماعی فرد تأثیر قابل‌توجهی دارند. ضعف در این عملکردها ممکن است با بروز مشکلاتی در تنظیم رفتار و شناخت همراه باشد (۴). مطالعات مختلف نشان داده‌اند که فعالیت بدنی منظم، از جمله تمرینات ورزشی کوتاه‌مدت، تأثیرات مثبتی بر مؤلفه‌های مختلف

کارکردهای اجرایی مانند توجه، بازداری و حافظه کاری دارند (۵). یافته‌های پژوهش‌ها نشان می‌دهند که تمرینات ورزشی منظم نه تنها به‌عنوان راهکاری پیشگیرانه در مقابله با استرس و اختلالات هیجانی مؤثرند، بلکه از طریق تقویت عملکردهای اجرایی، موجب بهبود تصمیم‌گیری، تمرکز و کنترل رفتار می‌شوند. این تأثیرات بر اهمیت گنجاندن فعالیت بدنی در برنامه‌های روزمره جوانان، به‌ویژه دانشجویان، در راستای ارتقای سلامت روان و عملکرد تحصیلی تأکید دارند (۶). علاوه بر ورزش‌های هوازی، شرکت در ورزش‌هایی که نیازمند واکنش سریع، تصمیم‌گیری لحظه‌ای و تعامل گروهی هستند (نظیر فوتبال، بسکتبال یا تنیس)، می‌تواند کارکردهای اجرایی سطح بالاتری را درگیر کند و منجر به توسعه این ظرفیت‌ها شود (۷). همچنین ورزش‌هایی مانند یوگا و تای چی نیز از طریق کاهش اضطراب و افزایش خودتنظیمی<sup>۶</sup> به بهبود تمرکز و بازداری شناختی کمک می‌کنند (۸).

با توجه به اهمیت فزاینده کارکردهای اجرایی در عملکردهای شناختی و رفتاری، تصویرسازی ذهنی<sup>۷</sup> به‌عنوان یک فرایند شناختی سطح بالا، حوزه‌ای کلیدی برای بررسی ارتباط احتمالی با کارکردهای اجرایی است. تصویرسازی ذهنی فرایندی هوشیارانه است که در آن فرد با بهره‌گیری از تمامی حواس، به تولید و یا بازآفرینی تصاویر در ذهن خود می‌پردازد (۹). تصویرسازی ذهنی، مشابه کارکردهای اجرایی، فرایندی است که مستلزم حفظ

از انعطاف‌پذیری شناختی برای تغییر زاویه دید یا اصلاح تصویر، با کیفیت مطلوب امکان‌پذیر نخواهد بود (۱۴). شواهد عصب‌شناختی نیز از این همبستگی عملکردی حمایت می‌کنند و نشان می‌دهند که هم تصویرسازی ذهنی و هم کارکردهای اجرایی، شبکه‌های عصبی مشترکی را در قشر پیش‌پیشانی، لوب آهیانه‌ای<sup>۱</sup> و سایر مناطق مرتبط با کنترل توجه و حافظه فعال می‌کنند (۱۲، ۱۵). ورزشکاران، به دلیل تجربه‌های گسترده در موقعیت‌های رقابتی و نیاز به تصمیم‌گیری‌های سریع، معمولاً از مهارت‌های بالاتری در زمینه تمرکز، پیش‌بینی، تصویرسازی ذهنی (۱۰) و نیز کارکردهای اجرایی برخوردارند (۱۶). همچنین اکثر مطالعات به صورت جداگانه به بررسی تأثیر ورزش بر کارکردهای اجرایی یا تصویرسازی ذهنی پرداخته‌اند و تعداد بسیار محدودی ارتباط بین این دو مؤلفه شناختی را در دانشجویان ورزشکار و غیرورزشکار بررسی کرده‌اند. این شکاف تحقیقاتی، نیاز به مطالعاتی را آشکار می‌سازد که هم ارتباط بین کارکردهای اجرایی و توانایی تصویرسازی ذهنی را بررسی کنند و هم با توجه به اهمیت کارکردهای اجرایی به عنوان فرایندهای شناختی پایه‌ای که زیرساخت عملکردهای پیچیده‌تر مانند تصویرسازی ذهنی را فراهم می‌کنند (۱)، بررسی ارتباط پیش‌بینی‌کننده این مؤلفه‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. از این رو، بررسی ارتباط بین این دو مؤلفه شناختی می‌تواند به درک بهتری از سازوکارهای ذهنی درگیر در عملکردهای پیچیده کمک کند (۱۷) و راهکارهایی را برای ارتقای عملکرد شناختی از طریق مداخلات هدفمند ارائه دهد. همچنین، یافته‌های

تمرکز، کنترل توجه (۱۰)، حافظه کاری (۱۱) و بازداری شناختی است؛ ویژگی‌هایی که با سه مولفه اصلی کارکردهای اجرایی همپوشانی دارند (۱). در این میان، کنترل بازداری به عنوان یکی از ارکان بنیادین کارکردهای اجرایی، نقشی کلیدی در جلوگیری از حواس‌پرتی و حفظ محتوای تصویر ذهنی ایفا می‌کند. شواهد پژوهشی نشان می‌دهند افرادی که از کنترل بازداری قوی‌تری برخوردارند، به دلیل توانایی بیشتر در سرکوب محرک‌های نامرتبط و افکار مزاحم، قادر به ایجاد تصاویر ذهنی روشن‌تر و پایدارتر هستند (۱۲). کارکردهای اجرایی به عنوان سیستم کنترلی سطح بالا، نقش اساسی در انجام تکالیف شناختی پیچیده دارند. شواهد تجربی نشان می‌دهد این کارکردها از مؤلفه‌های متمایز اما مرتبطی تشکیل شده‌اند که هر یک به‌طور متفاوتی به عملکرد شناختی کمک می‌کنند. از این منظر، تصویرسازی ذهنی را می‌توان فرایندی دانست که برای اجرا به تعامل مؤثر این مؤلفه‌های اجرایی وابسته است (۱۳). بر اساس مدل "سلسله مراتب شناختی"، فرآیندهای سطح پایه‌تر مانند بازداری و حافظه کاری، امکان اجرای فرآیندهای سطح بالا مانند برنامه‌ریزی، استدلال و بازنمایی ذهنی را مهیا می‌سازند (۳). در این چارچوب، تصویرسازی ذهنی ماهیتی ساختاریافته و هدف‌محور دارد که مستلزم هدایت آگاهانه منابع توجه و حافظه است. برای مثال، ایجاد و نگهداری یک تصویر پیچیده در ذهن، بدون توانایی بازداری از محرک‌های مزاحم، به‌کارگیری حافظه کاری برای ترکیب و دستکاری اجزای آن تصویر، و استفاده

پرسش‌نامه توانایی‌های شناختی نجاتی استفاده شد. این ابزار برای سنجش توانایی‌های شناختی افراد در فعالیت‌های روزمره، توسط نجاتی در سال ۱۳۹۲ طراحی شده و دارای ویژگی‌های روان‌سنجی مطلوبی است. پرسش‌نامه مذکور در قالب ۳۰ گویه، هفت مؤلفه اصلی از جمله حافظه، کنترل بازداری و توجه انتخابی، تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی، توجه پایدار، شناخت اجتماعی و انعطاف‌پذیری شناختی را مورد سنجش قرار می‌دهد. پاسخ به هر گویه بر اساس مقیاس پنج‌درجه‌ای لیکرت (از تقریباً هرگز تا تقریباً همیشه) است. به جز گویه‌های مربوط به مولفه شناخت اجتماعی (گویه‌های ۲۴، ۲۵ و ۲۶)، سایر گویه‌ها نمره‌گذاری معکوس دارند و مجموع نمرات در هر مولفه، سطح عملکرد فرد در آن حوزه را نشان می‌دهد. پایایی این پرسش‌نامه با استفاده از روش آلفای کرونباخ بررسی و ضریب پایایی کل پرسش‌نامه ۰/۸۳۴ محاسبه شد که نشان‌دهنده پایایی بسیار مطلوب ابزار است. همچنین، روایی همزمان این پرسش‌نامه در نسخه اصلی از طریق همبستگی معنادار اکثر زیرمقیاس‌ها (به جز شناخت اجتماعی) با معدل تحصیلی دانشجویان (در سطح ۰/۰۰۱) تأیید شده است. این پرسش‌نامه ابزاری معتبر برای ارزیابی توانایی‌های شناختی در زمینه عملکردهای روزمره به‌شمار می‌رود و می‌تواند در پژوهش‌های روان‌شناسی و علوم رفتاری مورد استفاده قرار گیرد (۱۸).

**پرسش‌نامه تصویرسازی حرکتی - ۳:** در این پژوهش از پرسش‌نامه تصویرسازی حرکتی - ۳ ویلیامز و همکاران (۲۰۱۲) استفاده شد. این پرسش‌نامه به‌عنوان جدیدترین

چنین پژوهشی می‌تواند پایه‌گذار طراحی برنامه‌های آموزشی و ورزشی ترکیبی باشد که همزمان بر مهارت‌های حرکتی و شناختی تأکید دارند. بر این اساس، این پژوهش در پی پاسخ به این پرسش است که آیا میان مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی و توانایی تصویرسازی ذهنی در دانشجویان ورزشکار و غیرورزشکار ارتباط وجود دارد؟ و همچنین آیا کارکردهای اجرایی می‌توانند به‌عنوان پیش‌بین تصویرسازی ذهنی عمل کنند؟

### روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر شیوه اجرا، توصیفی-همبستگی بود.

### نمونه‌های پژوهش

جامعه آماری این پژوهش شامل تمامی دانشجویان دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی بود. از این میان، ۸۹ دانشجو به روش در دسترس انتخاب شدند و شرکت‌کنندگان در دو گروه ورزشکار (۴۵ نفر) و غیرورزشکار (۴۴ نفر) قرار گرفتند. برای تعیین حجم نمونه از نرم‌افزار G\*Power نسخه‌ی ۳،۱،۹،۶ استفاده شد. بر اساس آزمون رگرسیون خطی چندگانه با پارامترهای توان آماری ۰/۹۵، سطح معناداری ۰/۰۵ و اندازه اثر ۰/۱۵، حجم نمونه‌ی موردنیاز ۸۹ نفر برآورد شد. میانگین سنی شرکت‌کنندگان  $(21/61 \pm 1/76)$  بود. ورزشکاران حداقل ۵ سال سابقه فعالیت ورزشی و شرکت در مسابقات رسمی را داشتند. در مقابل، غیرورزشکاران افرادی بودند که کمتر از دو جلسه در هفته فعالیت بدنی منظم داشتند.

### ابزار گردآوری داده‌ها

**پرسش‌نامه توانایی‌های شناختی نجاتی:** در این مطالعه به‌منظور ارزیابی کارکردهای اجرایی افراد، از

پرسش‌نامه کارکردهای اجرایی و تصویرسازی حرکتی -۳ را تکمیل کردند.

### تحلیل آماری

برای تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده در این مطالعه، از آمار توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) و آمار استنباطی استفاده شد. از آزمون شاپیرو-ویلک برای بررسی نرمال بودن داده‌ها استفاده شد. از ضریب همبستگی اسپیرمن و پیرسون برای بررسی روابط بین مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی و تصویرسازی ذهنی استفاده شد و برای بررسی نقش پیش‌بینی‌کنندگی مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی در توانایی تصویرسازی ذهنی، از رگرسیون چندگانه به روش گام‌به‌گام استفاده شد. کلیه تحلیل‌های آماری با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ و با سطح معناداری ۰/۰۵ انجام گرفت.

### ملاحظات اخلاقی

پیش از شرکت در مطالعه، هدف پژوهش برای آزمودنی‌ها به‌طور کامل توضیح داده شد و سپس با تکمیل پرسش‌نامه مشخصات فردی و ارائه رضایت‌نامه کتبی، در فرایند جمع‌آوری داده‌ها مشارکت کردند. این طرح پژوهش در کمیته اخلاق دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران بررسی و کد IR.SRU.REC.1404.012 تایید شد.

### یافته‌ها

جدول ۱ میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای حافظه، کنترل بازداری، تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی، توجه پایدار، شناخت اجتماعی، انعطاف‌پذیری شناختی و توانایی تصویرسازی ذهنی را در گروه‌های ورزشکار (۴۵ نفر) و غیرورزشکار (۴۴ نفر) نشان می‌دهد. میانگین‌ها حاکی از عملکرد بالاتر گروه ورزشکار در تمامی متغیرها نسبت به

ابزار ارزیابی تصویرسازی حرکتی، بر پایه نسخه‌های پیشین یعنی پرسشنامه تصویرسازی حرکتی اولیه و نسخه اصلاح‌شده آن توسعه یافته است. این ابزار شامل ۱۲ سؤال بوده و به‌منظور سنجش توانایی فرد در تصویرسازی چهار نوع حرکت طراحی شده است. این پرسش‌نامه سه نوع تصویرسازی را ارزیابی می‌کند: تصویرسازی بصری درونی، تصویرسازی بصری بیرونی و تصویرسازی جنبشی (حرکتی). نحوه نمره‌دهی این پرسش‌نامه بر اساس مقیاس هفت‌درجه‌ای لیکرت (از ۱ = خیلی سخت تا ۷ = خیلی آسان) است؛ به این صورت که قبل از تکمیل پرسش‌نامه، تعاریف واضحی از تصویرسازی بصری درونی، تصویرسازی بصری بیرونی و تصویرسازی جنبشی (حرکتی) ارائه می‌شود تا درک شرکت‌کنندگان بهبود یابد. نمره‌دهی این پرسش‌نامه بر اساس مجموع نمرات ۱۲ سؤال (از ۱۲ تا ۸۴) انجام می‌شود؛ نمرات بالاتر نشان‌دهنده سهولت بیشتر در تصویرسازی است. در مطالعه حجتی و همکاران (۱۳۹۴)، پایایی برای تصویرسازی بصری بیرونی ۰/۹۲، تصویرسازی بصری درونی ۰/۹۵، تصویرسازی حرکتی ۰/۹۰ و پایایی کل پرسش‌نامه ۰/۹۵ بود. علاوه بر این، روایی صوری، همزمان و سازه پرسش‌نامه رضایت‌بخش گزارش شد و شاخص برازش تطبیقی ۰/۹۸ بود که نشان‌دهنده روایی سازه مطلوب است (۱۹، ۲۰).

### روش اجرا

پس از ارائه‌ی توضیحات لازم درباره‌ی هدف و نحوه‌ی پاسخ‌گویی، شرکت‌کنندگان دو ابزار روان‌سنجی شامل

متغیرهای با توزیع غیرنرمال (برنامه‌ریزی و شناخت اجتماعی) استفاده شد. در گروه ورزشکاران، با توجه به عدم نرمال بودن توانایی تصویرسازی ذهنی، تمام همبستگی‌ها با استفاده از ضریب اسپیرمن مورد تحلیل قرار گرفتند ( $p \leq 0.05$ ).

گروه غیرورزشکار است. برای ارزیابی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد. در گروه غیرورزشکاران، از ضریب همبستگی پیرسون برای متغیرهای با توزیع نرمال (حافظه کاری، کنترل بازداری، تصمیم‌گیری، توجه پایدار، انعطاف‌پذیری شناختی و توانایی تصویرسازی ذهنی) و از ضریب اسپیرمن برای

جدول ۱. آماره‌های توصیفی متغیرهای پژوهش

متغیر Variable	گروه Group	میانگین و انحراف معیار Mean±SD
حافظه	ورزشکار	۴/۳۱±۰/۴۹
	غیرورزشکار	۴/۰۷±۰/۶۰
کنترل بازداری	ورزشکار	۳/۶۴±۰/۶۰
	غیرورزشکار	۳/۵۳±۰/۴۹
تصمیم‌گیری	ورزشکار	۳/۹۲±۰/۶۴
	غیرورزشکار	۳/۷۳±۰/۷۶
برنامه‌ریزی	ورزشکار	۴/۲۰±۰/۸۳
	غیرورزشکار	۳/۸۰±۰/۸۳
توجه پایدار	ورزشکار	۳/۲۴±۰/۷۹
	غیرورزشکار	۳/۱۵±۰/۹۰
شناخت اجتماعی	ورزشکار	۳/۸۸±۰/۸۳
	غیرورزشکار	۳/۸۵±۰/۷۸
انعطاف‌پذیری شناختی	ورزشکار	۳/۸۵±۰/۵۳
	غیرورزشکار	۳/۷۳±۰/۷۹
توانایی تصویرسازی ذهنی	ورزشکار	۷۳/۲۲±۹/۶۵
	غیرورزشکار	۶۱/۴۱±۱۳/۱۶

جدول ۲- ارتباط بین مولفه‌های کارکردهای اجرایی با توانایی تصویرسازی ذهنی

متغیرها Variables	گروه Group	نوع همبستگی Correlation Type	ضریب همبستگی Correlation Coefficient (p/r)	سطح معناداری Significance Level
حافظه	ورزشکار	اسپیرمن	۰/۱۴۹	۰/۳۲۹
	غیرورزشکار	پیرسون	۰/۰۵۵	۰/۷۲۳
کنترل بازداری	ورزشکار	اسپیرمن	۰/۳۸۹*	۰/۰۰۸
	غیرورزشکار	پیرسون	۰/۱۰۴	۰/۵۰۱

تصمیم‌گیری	ورزشکار	اسپیرمن	۰/۳۶۹*	۰/۰۱۳
	غیرورزشکار	پیرسون	۰/۰۵۰	۰/۷۴۸
برنامه‌ریزی	ورزشکار	اسپیرمن	۰/۴۰۲*	۰/۰۰۶
	غیرورزشکار	اسپیرمن	۰/۱۷۰	۰/۲۶۹
توجه پایدار	ورزشکار	اسپیرمن	۰/۱۷۵	۰/۲۴۹
	غیرورزشکار	پیرسون	۰/۰۰۶	۰/۹۷۱
شناخت اجتماعی	ورزشکار	اسپیرمن	۰/۰۷۷	۰/۶۱۴
	غیرورزشکار	اسپیرمن	۰/۱۳۵	۰/۳۸۴
انعطاف پذیری شناختی	ورزشکار	اسپیرمن	۰/۱۳۱	۰/۳۹۱
	غیرورزشکار	پیرسون	-۰/۰۲۳	۰/۸۸۳

\*در سطح  $p \leq 0.05$  معنادار است.

برای بررسی نقش پیش‌بینی‌کنندگی مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی در توانایی تصویرسازی ذهنی، از رگرسیون چندگانه به روش گام‌به‌گام استفاده شد. مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی به‌عنوان متغیرهای پیش‌بین و توانایی تصویرسازی ذهنی به‌عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شدند.

نتایج آزمون همبستگی اسپیرمن نشان داد که در ورزشکاران، بین توانایی تصویرسازی ذهنی و متغیرهای کنترل بازداری ( $p=0.008$ ,  $\rho=0.389$ )، تصمیم‌گیری ( $p=0.013$ ,  $\rho=0.369$ ) و برنامه‌ریزی رابطه ( $p=0.006$ ,  $\rho=0.402$ ) در غیرورزشکاران، هیچ‌کدام از متغیرهای کارکردهای اجرایی با توانایی تصویرسازی ذهنی در آزمون همبستگی پیرسون، رابطه معناداری را نشان ندادند ( $p \geq 0.05$ ).

جدول ۳. نتایج تحلیل رگرسیون چندگانه مرحله‌ای برای پیش‌بینی توانایی تصویرسازی ذهنی بر اساس مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی (مدل نهایی شامل کنترل بازداری)

ضریب همبستگی	ضریب تعیین	ضریب تعینی	خطای استاندارد	ضریب خام	ضریب استاندارد	t	سطح معناداری
۰/۴۲۲	۰/۱۷۸	۰/۱۵۹	۸/۸۴۸	۶/۷۲۳	۰/۴۲۲	۳/۰۵۷*	۰/۰۰۴

\*در سطح  $p \leq 0.05$  معنادار است.

پیش‌بینی کند ( $p \leq 0.05$ ). ضریب تعیین ( $R^2=0.178$ ) نشان می‌دهد که حدود ۱۷/۸ درصد از واریانس توانایی تصویرسازی ذهنی توسط کنترل بازداری تبیین می‌شود.

نتایج تحلیل رگرسیون چندگانه نشان داد که از میان مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی، تنها کنترل بازداری توانست به‌طور معناداری توانایی تصویرسازی ذهنی را

ذهنی (مانند تجسم حرکات ورزشی) همراه با کارکردهای اجرایی در تمرینات و مسابقات باشد، که این تعامل مداوم باعث تقویت هر دو فرایند شناختی و افزایش همبستگی میان آن‌ها می‌شود (۱۲).

در تبیین تفاوت مشاهده‌شده بین گروه ورزشکار و غیرورزشکار، می‌توان به ماهیت فعالیت‌های ورزشی اشاره کرد. ورزشکاران به‌طور مداوم در موقعیت‌هایی قرار می‌گیرند که مستلزم تصمیم‌گیری سریع، واکنش به محرک‌های متغیر، تعامل گروهی، برنامه‌ریزی استراتژیک و استفاده هم‌زمان از تصویرسازی ذهنی، مانند تجسم حرکات ورزشی در تمرینات ذهنی، است. این هم‌فعالی مکرر تصویرسازی ذهنی و کارکردهای اجرایی در جریان تمرین و مسابقه می‌تواند به تقویت تصویرسازی ذهنی و افزایش همبستگی میان این دو فرایند شناختی در ورزشکاران منجر شود (۱۷، ۱۵). این یافته‌ها با مطالعات پیشین همخوانی دارد که نشان داده‌اند ورزشکاران به‌دلیل تجربه‌های گسترده در موقعیت‌های رقابتی و نیاز به تصمیم‌گیری سریع، از مهارت‌های شناختی پیشرفته‌تری برخوردارند (۱۶، ۱۰). همچنین شواهد پژوهشی نشان می‌دهد که کارایی تصویرسازی ذهنی، به‌ویژه در قالب راهبردهای حافظه‌ای پیچیده مانند روش قصر ذهن<sup>۱۱</sup> در ورزشکاران تا حد زیادی به کارکردهای اجرایی وابسته است؛ امری که می‌تواند تبیین‌کننده رابطه معنادار مشاهده‌شده میان این دو سازه در این گروه باشد.

در مقابل، در گروه غیرورزشکاران، تصویرسازی ذهنی کمتر در موقعیت‌هایی با بار شناختی بالا و نیازمند کنترل

ضریب بتا استاندارد (۰/۴۲۲) نیز بیانگر رابطه‌ی مستقیم و مثبت بین کنترل بازداری و توانایی تصویرسازی ذهنی است.

### بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف بررسی ارتباط بین مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی با توانایی تصویرسازی ذهنی و همچنین بررسی نقش پیش‌بینی‌کنندگی کارکردهای اجرایی در تصویرسازی ذهنی در دانشجویان ورزشکار و غیرورزشکار انجام شد. نتایج نشان داد که بین توانایی تصویرسازی ذهنی و برخی مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی از قبیل کنترل بازداری، تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی در گروه ورزشکاران ارتباط مثبت و معناداری وجود دارد، در حالی که در گروه غیرورزشکاران هیچ رابطه معناداری مشاهده نشد. همچنین یافته‌ها نشان داد که از میان مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی، تنها کنترل بازداری توانست به‌طور معناداری توانایی تصویرسازی ذهنی را پیش‌بینی کند.

از منظر نظری، تصویرسازی ذهنی فرآیندی است که نیازمند حفظ و دستکاری بازنمایی‌های ذهنی در غیاب محرک خارجی است (۱۴) و به شدت به کارکردهای اجرایی وابسته است، زیرا فرد باید محرک‌های مزاحم را مهار کند، تمرکز را حفظ نماید و تصاویر را به‌طور مؤثر دستکاری کند (۱ و ۱۲). این وابستگی مکانیسمی توضیح می‌دهد چرا رابطه مثبت و معناداری بین کارکردهای اجرایی قوی‌تر و تصویرسازی واضح‌تر و پایدارتر وجود دارد. علاوه بر این، رابطه معنادار در گروه ورزشکاران ممکن است به دلیل استفاده مکرر و هم‌زمان از تصویرسازی

شناختی بالاتر مانند مهارت‌های حرکتی بازگه نیازمند تصمیم‌گیری سریع و پاسخ به محرک‌های متغیر هستند، تأثیر بیشتری بر کارکردهای اجرایی دارند (۲۱، ۲۲). این شواهد نشان می‌دهد که تفاوت در تجربه و تمرین می‌تواند در توانایی پیش‌بینی تصویرسازی ذهنی از طریق کنترل بازداری نقش داشته باشد، به گونه‌ای که ورزشکاران به دلیل مهارت‌های اجرایی قوی‌تر، تصویرسازی ذهنی قابل پیش‌بینی‌تر و مؤثرتری دارند.

نتایج این پژوهش نشان داد که در گروه ورزشکاران، میانگین کارکردهای اجرایی و توانایی تصویرسازی ذهنی بالاتر از غیرورزشکاران بود. در گروه ورزشکاران، توانایی تصویرسازی ذهنی با مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی رابطه معناداری داشت، درحالی‌که در غیرورزشکاران این رابطه مشاهده نشد و از میان مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی، تنها کنترل بازداری توانست به‌طور معناداری توانایی تصویرسازی ذهنی را پیش‌بینی کند. این یافته‌ها بیانگر نقش فعالیت‌های ورزشی در ارتقای عملکردهای شناختی فراتر از آثار جسمانی است. بر این اساس، گنجاندن برنامه‌های ورزشی منظم همراه با تمرین‌های مبتنی بر تصویرسازی ذهنی در محیط‌های آموزشی، می‌تواند رویکردی مؤثر برای تقویت کارکردهای اجرایی و مهارت‌های ذهنی دانشجویان باشد.

از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به حجم نمونه‌ی کوچک، استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس، و کنترل‌ناپذیری متغیرهایی همچون سن، جنسیت، سطح مهارت و توانایی‌های شناختی اشاره کرد؛ عواملی که می‌توانند بر نتایج اثر بگذارند و تصمیم‌پذیری آن‌ها را محدود سازند. همچنین، تکیه بر پرسش‌نامه‌های خودگزارشی ممکن است تحت تأثیر سوگیری‌های پاسخ‌دهی قرار گرفته باشد. پیشنهاد می‌شود در تحقیقات

اجرایی قوی استفاده می‌شود؛ بنابراین، فقدان تجربه در فعالیت‌هایی که مستلزم مدیریت هم‌زمان توجه، مهارت داخل و تصمیم‌گیری سریع هستند، ممکن است باعث عمل مستقل‌تر کارکردهای اجرایی و تصویرسازی ذهنی شده و رابطه معناداری میان آن‌ها مشاهده نشود (۱۷).

یافته مهم دیگر این پژوهش، نقش پیش‌بینی‌کنندگی کنترل بازداری در توانایی تصویرسازی ذهنی بود. نتایج نشان داد که از میان مؤلفه‌های کارکردهای اجرایی، کنترل بازداری به‌طور معناداری توانایی تصویرسازی ذهنی را پیش‌بینی می‌کند، به گونه‌ای که حدود ۱۷/۸٪ از واریانس این توانایی توسط آن توضیح داده می‌شود. کنترل بازداری شامل مهارت پاسخ‌های غالب، سرکوب اطلاعات نامربوط و مدیریت تداخل است (۱) و در فرآیند تصویرسازی ذهنی نقش حیاتی دارد، زیرا فرد باید محرک‌ها و افکار مزاحم را مهار کند تا تصاویر ذهنی واضح و پایدار بسازد و حفظ نماید. مدل حرکتی-شناختی<sup>۱۲</sup> تأکید می‌کند که تصویرسازی ذهنی بیش از اجرای واقعی حرکت به منابع اجرایی وابسته است و مهارت در کنترل بازداری کیفیت و تمرکز در این فرآیند را تعیین می‌کند. بر این اساس، می‌توان نتیجه گرفت که کارآمدی کنترل بازداری به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های اصلی کارکردهای اجرایی، نقش تعیین‌کننده‌ای در کیفیت تصویرسازی ذهنی و حفظ تمرکز شناختی در حین انجام آن دارد (۱۲).

مرورهای سیستماتیک و فراتحلیلی نشان داده‌اند که ورزشکاران نسبت غیرورزشکاران، عملکرد بهتری در کنترل بازداری و حافظه کاری دارند. همچنین، شواهد اولیه حاکی از آن است که تمرین‌های ورزشی با بار

## پانویس‌ها

1. Executive Functions
2. Inhibitory Control
3. Working Memory
4. Cognitive Flexibility
5. Prefrontal Cortex
6. Self-Regulation
7. Mental Imagery
8. Hierarchical Model of Cognitive Processes
9. Parietal Lobe
10. Comparative Fit Index (CFI)
11. Method of Loci
12. Motor-Cognitive Model
13. Open Motor Skills

## References

1. Diamond A. Executive functions. Annual review of psychology. 2013;64(1):135-168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
2. Alizadeh G, Hosseinzadeh A. The Effect of Swimming Protocol on Improving Executive Functions Female Students of Physical Education. Sports Psychology. 2022;14(1):147-58. In Persian [10.48308/mbsp.2022.209736.0](https://doi.org/10.48308/mbsp.2022.209736.0)
3. Shah S, Kuber J, Lewis GF. Executive Functions in relation to Autonomic Control: An Overview of Neuropsychological Evaluation Methods. bioRxiv. 2025; 640212. <https://doi.org/10.1101/2025.02.25.640212>
4. Liang X, Li R, Wong SH, Sum RK, Sit CH. The impact of exercise interventions concerning executive functions of children and adolescents with attention-deficit/hyperactive disorder: a systematic review and meta-analysis. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity. 2021;18(1):68. <https://doi.org/10.1186/s12966-021-01135-6>
5. Chang Y-K, Labban JD, Gapin JI, Etnier JL. The effects of acute exercise on cognitive

آینده از ابزارهای عینی‌تر (مانند آزمون‌های شناختی یا تصویربرداری مغزی) و نمونه‌های بزرگ‌تر استفاده شود. علاوه بر این، بررسی تأثیر انواع مختلف ورزش (مانند ورزش‌های هوازی در مقابل ورزش‌های تیمی) بر کارکردهای اجرایی و تصویرسازی ذهنی می‌تواند دیدگاه‌های دقیق‌تری را ارائه دهد. در نهایت، انجام مطالعات طولی برای بررسی تأثیر بلندمدت ورزش بر این مهارت‌های شناختی توصیه می‌شود.

## حمایت مالی

این تحقیق با حمایت مالی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی با شماره گرنت ۱۴۰۴/۳۷۹۰۰۴ انجام شده است.

performance: a meta-analysis. Brain research. 2012; 1453:87-101.

<https://doi.org/10.1016/j.brainres.2012.02.068>

6. Bonab HS. Comparison of the ability to regulate emotions and executive functions in active and inactive students. 2024; 3(2): 13-27. In Persian. [10.22034/mmbj.2024.58445.1058](https://doi.org/10.22034/mmbj.2024.58445.1058)

7. Best JR. Effects of physical activity on children's executive function: Contributions of experimental research on aerobic exercise. Developmental review. 2010;30(4):331-51. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2010.08.001>

8. Gothe NP, Kramer AF, McAuley E. The effects of an 8-week Hatha yoga intervention on executive function in older adults. Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences. 2014;69(9):1109-16. <https://doi.org/10.1093/gerona/glu095>

9. Maleki F, Kashi A, Khatoon Zarooni N. The effect of various types of visual and kinesthetic mental imagery on learning of throwing skill from below the shoulder of children. Journal of Psychological Science. 2021;20(103):1193-212. In Persian. [10.52547/JPS.20.103.1193](https://doi.org/10.52547/JPS.20.103.1193)

10. Moriya J. Visual mental imagery influences attentional guidance in a visual-search task. *Attention, Perception, & Psychophysics*. 2018; 80:1127-1142. <https://doi.org/10.3758/s13414-018-1520-0>
11. Keogh R, Pearson J. Mental imagery and visual working memory. *Plos one*. 2011;6(12): e29221. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0029221>
12. Glover S, Bibby E, Tuomi E. Executive functions in motor imagery: support for the motor-cognitive model over the functional equivalence model. *Experimental brain research*. 2020;238(4):931-944. <https://doi.org/10.1007/s00221-020-05756-4>
13. Miyake A, Friedman NP, Emerson MJ, Witzki AH, Howerter A, Wager TD. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive psychology*. 2000;41(1):49-100. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>
14. Pearson J, Naselaris T, Holmes EA, Kosslyn SM. Mental imagery: functional mechanisms and clinical applications. *Trends in cognitive sciences*. 2015; 19(10):590-602. [10.1016/j.tics.2015.08.003](https://doi.org/10.1016/j.tics.2015.08.003)
15. Jalilvand M, Moradi S. The Effect of Visual and Kinetic Mental Imagery on Learning the Basketball Triple Shoot with Emphasis on the Inner and Outer Dimension of Mental Imagery. *Rooyesh-e-Ravanshenasi Journal (RRJ)*. 2020;9(6):99-108. In Persian. [20.1001.1.2383353.1399.9.6.1.4](https://doi.org/10.1001.1.2383353.1399.9.6.1.4)
16. Shahpiri A, Alirahmanzadeh H, Reyhani M, Amiri M, Z. Comparison of executive functions of attention, observational learning functions and working memory. *Shenakht Journal of Psychology and Psychiatry*. 2024;11(4):18-31. In Persian [10.32598/shenakht.11.4.18](https://doi.org/10.32598/shenakht.11.4.18)
17. Canellopoulou M, Richardson JT. The role of executive function in imagery mnemonics: evidence from multiple sclerosis. *Neuropsychologia*. 1998;36(11):1181-8. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(97\)00173-5](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(97)00173-5)
18. Nejati V. Cognitive abilities questionnaire: Development and evaluation of psychometric properties. *Advances in Cognitive Science*. 2013;15(2):11-9. In Persian.
19. Williams SE, Cumming J, Ntoumanis N, Nordin-Bates SM, Ramsey R, Hall C. Further validation and development of the movement imagery questionnaire. *Journal of sport and exercise psychology*. 2012;34(5):621-646. <https://doi.org/10.1123/jsep.34.5.621>
20. Hojjati A, Vaez Mousavi SMK, Kheybari M. Psychometric Properties of Persian Version of the Movement Imagery Questionnaire-3. *Sport Psychology Studies*. 2015; 14:19-1. In Persian [20.1001.1.23452978.1394.4.14.1.0](https://doi.org/10.1001.1.23452978.1394.4.14.1.0)
21. Ren S, Shi P, Feng X, Zhang K, Wang W. Executive Function Strengths in Athletes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Brain and Behavior*. 2025;15(1): e70212. <https://doi.org/10.1002/brb3.70212>
22. Chu C-L, Chueh T-Y, Hung T-M. Examining the effects of exercise with different cognitive loads on executive function :A systematic review. *Progress in Brain Research*. 2024; 283:167-192. <https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2024.01.003>

کنترل بازداری به‌عنوان پیش‌بین توانایی تصویرسازی ذهنی در ورزشکاران...  
۲۹۶