

Review Paper

Quantitative and Qualitative Analysis of Research Trends on the Impact of Cognitive Training on Sports Performance: A Bibliometric Approach and Narrative Review



***Mohammadreza Ghasemian Moghddam**¹

1. Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.



Citation Ghasemian Moghddam M. [Quantitative and Qualitative Analysis of Research Trends on the Impact of Cognitive Training on Sports Performance: A Bibliometric Approach and Narrative Review (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2025; 14(3):336-351. <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.14.3.3340>

<https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.14.3.3340>

ABSTRACT

Background and Aims Given the significance of cognitive components in optimal athletic performance and the necessity of understanding the current state of research in this field, the present study employed a bibliometric approach to analyze active journals, prominent researchers, and other quantitative in the first section, followed by a narrative review of these studies in the second section.

Methods This research was performed by combining bibliometric analysis and narrative review methodologies. Keywords such as "cognitive training," "computer-based cognitive training," "cognitive games," "computerized cognitive games," "perceptual training," "cognitive-motor training," and "athletic performance" or "athletes' performance" were searched in the Web of Science database between January 30, 2000 and January 30, 2025. Initially, 165 articles were identified, and 30 articles were selected for analysis after screening. These were examined using VOSviewer software, version 1.6.18.0 and Excel.

Results The findings indicate that out of 619 citations, the highest number of citations and publications occurred in 2024, with the *Frontiers in Psychology* Journal being the most prominent journal. The primary scientific domains were sports sciences and medicine, with cognitive training, perceptual-cognitive training, and sports performance being the most frequently used keywords. In the analysis of knowledge-producing countries, England and Germany emerged as the central nodes of the main clusters.

Conclusion Given some contradictory findings, it appears that the effectiveness of such training becomes more tangible under pressure or near-real performance conditions and when secondary neurophysiological measurements are assessed alongside behavioral components. However, future research should more rigorously investigate factors such as the alignment of task demands with intervention protocols.

Keywords Cognitive training, Sports performance, Far transfer, Bibliometric

Received: 14 Feb 2025

Accepted: 26 Feb 2025

Available Online: 23 Jul 2025

*** Corresponding Author:**

Mohammadreza Ghasemian. Assistant Professor.

Address: Department of Motor Behavior, Faculty of physical education and sport sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.

Tel: +98 (21) 48394132

E-Mail: mor.ghasemian@atu.ac.ir



Copyright © 2025 The Author(s);
This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

Extended Abstract

Introduction

Examining the factors contributing to athletes achieving peak performance represents one of the most fascinating research domains actively pursued by sports science and rehabilitation researchers. Cognitive components are among the most crucial characteristics that athletes must consider alongside physical, technical, and tactical elements. Consequently, numerous methods have been developed to enhance cognitive functions. Among these approaches, cognitive training has emerged as a prominent method for performance enhancement. Cognitive training encompasses systematic exercises to improve cognitive components such as memory, attention, and related functions. In this context, varying results and uncertainties exist regarding the concept of near and far transfer, where some studies demonstrate successful transfer to real-world settings.

At the same time, other researchers maintain that such transfer rarely occurs. Therefore, investigating the underlying causes and mechanisms for the effectiveness observed in some studies and its absence in others holds particular significance. Given the established relationship between cognitive components and athletic performance, the impact of cognitive training on sports performance, and the importance and necessity of this topic—coupled with the lack of coherent conclusions regarding its effectiveness and the need for continued research in this field—understanding the current state of research in this area appears crucial as a first step. Considering the points outlined in the first section of this research, the study begins by examining the results of bibliometric analysis of this topic, followed by a narrative review of findings from selected research studies. This dual approach ensures a comprehensive understanding of the quantitative research trends and the qualitative insights from significant contributions to the field.

Methods

The present study employs a combined approach of bibliometric analysis and narrative review, wherein publication trends were first analyzed quantitatively using bibliometric methods, followed by a narrative review of the studies identified in the initial phase. The search was conducted using the [Web of Science \(WoS\)](#) database, widely recognized as one of the most authoritative academic databases. The search period spanned from January 30, 2000, to January 30, 2025.

Given the focus on the impact of cognitive training on sports performance, specific keywords were strategically employed. For intervention types, the search terms included “cognitive training,” “computerized cognitive training,” “cognitive games,” “computerized cognitive games,” “perceptual training,” “cognitive-motor training,” along with “sports performance” or “athlete performance.” The initial search yielded 165 articles, which were subsequently filtered based on the search strategy criteria, resulting in a final selection of 30 relevant articles after removing those that did not align with the research objectives.

For inclusion in the analysis, studies had to be conducted specifically with athlete populations, leading to the exclusion of research involving elderly individuals, patients, and ordinary adults. Furthermore, interventions were required to focus on cognitive training or cognitive games, excluding correlational studies examining relationships between cognitive components, executive functions, and sports performance. Additionally, studies that did not consider sports performance as a dependent variable were excluded from the analysis. The analytical process began with citation and frequency analyses using [WoS](#), and then the extracted text file was examined using VOSviewer software, version 1.6.18.0. To ensure comprehensive analysis, the extracted data underwent additional processing and analysis using Microsoft Excel, complementing the [WoS](#) analyses.

Results

The findings reveal that the analyzed articles have accumulated 619 citations, with both publication and citation trends showing a consistent upward trajectory, reaching their peak in 2024. Among the analyzed papers, the study by Romeas et al. [34] received the highest number of citations, followed by Hadlow et al. [25] as the second most-cited work. In terms of publication venues, three journals emerged as the primary platforms for this research field, with “Frontiers in Psychology,” “Psychology of Sport and Exercise,” and “Journal of Science and Medicine in Sport” publishing the highest number of articles and garnering the most citations. [WoS](#) analysis revealed that these publications predominantly fell within the domains of sports sciences and medicine, followed by various psychology categories, particularly applied psychology.

The co-occurrence analysis of keywords and their content relationships revealed distinct clustering patterns. The first cluster showed significant co-occurrence between “cognitive training” and terms such as “sports performance” and “elite athletes.” The second cluster

demonstrated strong associations between “perceptual-cognitive training” and terms including “sports performance,” “sport,” “skill,” and “expertise.” The examination of international collaboration through co-authorship analysis revealed that among the 23 countries contributing to scientific publications in this field, the United Kingdom, Germany, Italy, Spain, Australia, and Canada demonstrated the highest levels of collaborative activity and co-authorship, positioning themselves at the center of the main research clusters. This pattern of international collaboration suggests a robust network of research activity among these leading nations in the field.

Conclusion

The bibliometric analysis dimension of the present study revealed an increasing trend in research activity over recent years, highlighting the growing significance and necessity of this research domain. The analysis successfully identified and mapped the key contributing countries, prominent authors, influential journals, and active scientific fields in this area. Through a comprehensive examination of the literature, the narrative review component demonstrated that despite some evidence indicating no improvement in sports performance following cognitive training interventions, benefits emerge when there is alignment between the trained cognitive characteristics and specific performance requirements or situations.

Furthermore, even in cases where tangible behavioral changes are not immediately apparent, it can be reasonably inferred that cognitive training can enhance neurocognitive efficiency during performance and prevent performance deterioration resulting from fatigue. A crucial consideration emerged regarding the temporal relationship between neurocognitive and behavioral changes. There may be a substantial time lag between observing neurocognitive adaptations and their subsequent manifestation in observable behavioral changes. These delayed effects may become more apparent over time as the adaptations consolidate and integrate into performance patterns, although further research is needed to validate these findings fully.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

This article is a bibliometric /narrative review with no human or animal sample. There were no ethical considerations in this research.

Funding

This research did not receive any grant from funding agencies in the public, commercial, or non-profit sectors.

Conflict of interest

The author declared no conflict of interest in this article.



مقاله مروری

تحلیل کمی و کیفی روند پژوهش‌های مرتبط با تأثیر تمرینات شناختی بر عملکرد ورزشی: رویکرد کتاب‌سنجی و مرور روایتی

*محمدرضا قاسمیان^۱

۱. گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

Use your device to scan and read the article online



Citation Ghasemian Moghddam M. [Quantitative and Qualitative Analysis of Research Trends on the Impact of Cognitive Training on Sports Performance: A Bibliometric Approach and Narrative Review (Persian)]. *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine*. 2025; 14(3):336-351. <https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.14.3.3340>

<https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.14.3.3340>

چکیده

مقدمه و اهداف: با توجه به اهمیت نقش مؤلفه‌های شناختی در عملکرد بهینه ورزشی و ضرورت آگاهی از وضعیت موجود پژوهش‌ها در این زمینه، تحقیق حاضر به دنبال استفاده از رویکرد کتاب‌سنجی جهت بررسی مجلات فعال، محققان برجسته و دیگر شاخص‌های کمی در این حیطه پژوهشی در بخش اول و مرور این تحقیقات در بخش دوم می‌باشد.

مواد و روش‌ها: مطالعه حاضر با استفاده از ترکیب دوریکرد کتاب‌سنجی و مرور روایتی انجام شد. واژه‌های «تمرینات شناختی» یا «تمرینات کامپیوتری شناختی» یا «بازی‌های شناختی» یا «بازی‌های شناختی کامپیوتری» یا «تمرینات ادراکی» یا «تمرینات شناختی حرکتی» و «عملکرد ورزشی» یا «عملکرد ورزشکاران» در سامانه وب‌آوساینس در بازه ۳۰ ژانویه ۲۰۰۰ تا ۳۰ ژانویه ۲۰۲۵ جست‌وجو گردید که در مرحله نخست ۱۶۵ مقاله و پس از غربالگری، ۳۰ مقاله جهت ورود به تحلیل انتخاب شدند که با استفاده از نرم‌افزار VOSviewer و اکسل مورد بررسی قرار گرفتند.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان می‌دهد که از مجموع ۶۱۹ ارجاع، بیشترین ارجاع و چاپ مقالات مربوط به سال ۲۰۲۴ و مجله *Frontiers in psychology* بوده است. بیشترین حوزه علمی مربوط به علوم ورزشی و پزشکی بوده و تمرینات شناختی، تمرینات ادراکی شناختی و عملکرد ورزشی پر کاربردترین واژگان کلیدی بوده‌اند و در تحلیل کشورهای تولیدکننده علم انگلستان و آلمان محوریت خوشه‌های اصلی را داشتند.

نتیجه‌گیری: با توجه به وجود برخی نتایج متناقض، به نظر می‌رسد هنگام وجود شرایط تحت فشار و نزدیک به اجرای واقعی و همچنین هنگام بررسی اندازه‌گیری‌های ثانویه عصب‌فیزیولوژیک در کنار مؤلفه‌های رفتاری، اثربخشی این نوع تمرینات ملموس‌تر باشد. هرچند تحقیقات آتی می‌بایست مؤلفه‌هایی نظیر تطابق نیازهای تکلیف با مداخله را دقیق‌تر بررسی کنند.

کلیدواژه‌ها: تمرینات شناختی، عملکرد ورزشی، انتقال دور، کتاب‌سنجی

تاریخ دریافت: ۲۶ بهمن ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش: ۰۸ اسفند ۱۴۰۳

تاریخ انتشار: ۰۱ مرداد ۱۴۰۴

* نویسنده مسئول:

دکتر محمدرضا قاسمیان مقدم

نشانی: تهران، دانشگاه علامه طباطبائی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه رفتار حرکتی.

تلفن: ۴۸۳۹۴۱۳۲ (۲۱) ۹۸+

رایانامه: morghasemian@atu.ac.ir

Copyright © 2025 The Author(s);

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

مقدمه و اهداف

در برخی تحقیقات برای اجرای تمرینات شناختی، از نرم‌افزارهای کامپیوتری استفاده شده است [۱، ۸، ۲۰، ۲۱]. درحالی‌که برخی تحقیقات این تمرینات را با حفظ الگوهای شناختی در زمین بازی و یا شرایط شبیه‌سازی شده مورد آزمایش قرار داده‌اند و از نام‌هایی نظیر تمرینات ادراکی شناختی استفاده شده است [۲۲-۲۶]. ازسوی دیگر در برخی تحقیقات در نمونه‌های ورزشکار حرفه‌ای بزرگسال استفاده شده است [۲۷-۲۹]. درحالی‌که تحقیقات دیگر از نمونه‌های جوان یا نوجوان و همچنین افراد با سطح مهارت در حال رشد استفاده گردیده است [۳۰، ۳۰]. از دیدگاه متغیر وابسته نیز برخی از تحقیقات تأثیر این تمرینات را بر بهبود کارکردهای شناختی یا آزمون‌های عصب‌روانشناختی کلینیکی مورد بررسی قرار داده‌اند [۲۷، ۳۱]. درحالی‌که پژوهش‌های دیگر بر عملکرد مهارتی یا ورزشی تمرکز داشته‌اند [۲۷، ۳۲، ۳۳].

البته دسته سومی از تحقیقات نیز وجود دارد که به مؤلفه‌های میانجی بین کارکردهای شناختی و عملکرد ورزشی پرداخته‌اند که در آن‌ها معمولاً از متغیرهای روانشناختی یا اندازه‌گیری‌های فیزیولوژیک، الگوی بینایی و توانایی پیش‌بینی و نظیر آن استفاده شده است [۲۱، ۲۳، ۳۰، ۳۴]. این سه نوع متغیر وابسته مورد استفاده در تحقیقات درواقع تأکید به سه سطح متفاوت در مفهوم انتقال اشاره دارد که در سطح اول تمرینات شناختی ممکن است همان کارکرد شناختی که تمرین شده است را بهبود دهد که به‌عنوان انتقال نزدیک شناخته می‌شود [۳۵]. در سطح دوم پیشرفت مدنظر در ویژگی‌های دیگری که با آن هم‌پوشانی دارند و در سطح سوم تمرینات شناختی ممکن است باعث بهبود عملکرد در زمینه‌های واقعی نظیر عملکرد روزانه، شغلی، هنری گردد که در این پژوهش به‌طور اختصاصی عملکرد ورزشی مدنظر است [۱۵]. در این راستا نتایج متفاوت و ابهاماتی در زمینه مفهوم انتقال دور و نزدیک به چشم می‌خورد که در آن برخی تحقیقات نشان می‌دهند انتقال به زمینه واقعی رخ می‌دهد [۲۷، ۳۲، ۳۶]. درحالی‌که دیگر محققان اعتقاد دارند انتقال به زمینه واقعی به‌ندرت رخ می‌دهد [۱۹، ۲۴، ۳۳]. در این راستا بررسی علل و مکانیسم‌های زیربنایی مشاهده اثربخشی در برخی از مطالعات و عدم مشاهده آن در برخی تحقیقات دیگر، حائز اهمیت است.

باتوجه به رابطه بین مؤلفه‌های شناختی و عملکرد ورزشی و تأثیر تمرینات شناختی بر عملکرد ورزشی و اهمیت و ضرورت این موضوع و نبود انسجام کافی در نتیجه‌گیری کلی نسبت به اثربخشی آن و ضرورت ادامه این حیطه تحقیقاتی، در گام نخست آگاهی از وضعیت موجود پژوهش‌ها در این زمینه ضروری به نظر می‌رسد [۱]. لذا تحقیق حاضر به دنبال استفاده از روش تحلیل کتاب‌سنجی به‌منظور فهم بهتر از تحقیقات انجام‌شده در این حیطه پژوهشی می‌باشد [۳۷].

بررسی عواملی که در دستیابی ورزشکاران به اوج عملکرد ورزشی نقش دارند، یکی از جذاب‌ترین موضوعاتی است که محققان علوم ورزشی و توانبخشی به دنبال آن می‌باشند. مؤلفه‌های شناختی یکی از مهم‌ترین ویژگی‌هایی هستند که ورزشکاران در کنار مؤلفه‌های جسمانی و تکنیکی و تاکتیکی می‌بایست به آن توجه کنند [۱]. تحقیقات گذشته نشان می‌دهند که این مؤلفه‌ها می‌توانند در رشته‌های مختلف ورزشی و سطوح مختلف مهارت نقشی در موفقیت ورزشکاران داشته باشند [۲-۵]. کارکردهای شناختی، توانایی‌هایی هستند که درارتباط با پردازش اطلاعات، تصمیم‌گیری و تفکر می‌باشد که درارتباط با مؤلفه‌های بسیار مهمی در ورزش نظیر توجه و تمرکز، حافظه و کنترل بازداری و توانایی حل مسئله می‌باشد [۵]. در این راستا تحقیقات نشان داده‌اند ویژگی‌های متفاوتی از کارکردهای شناختی درارتباط با عملکرد بهینه در رشته‌هایی نظیر فوتبال [۵، ۶]، تنیس [۷]، والیبال [۸]، ژیمناستیک [۲]، تکواندو [۹] و همچنین تیراندازی [۱۰] می‌باشد. نکته جالب توجه این موضوع است که مؤلفه‌های شناختی نه تنها می‌تواند در بهبود عملکرد ورزشی تأثیرگذار باشند، بلکه با پیش‌بینی آسیب‌های ورزشی در رشته‌هایی نظیر والیبال [۱۱] و بسکتبال [۱۲] در ارتباط می‌باشند؛ به این معنی که با افزایش توانایی شناختی میزان احتمال وقوع آسیب‌های ورزشی کاهش می‌یابد. در این راستا این مؤلفه‌ها می‌تواند در بهبود عملکرد و کارایی ورزشکاران تأثیرگذار باشد.

روش‌های متعددی جهت ارتقای کارکردهای شناختی نظیر مداخلات عصب روانشناختی و رفتاری متعددی وجود دارد که اثربخشی متفاوتی از به‌کار بردن آن‌ها، در رشته‌های مختلف و ورزشکاران در سطوح مختلف گزارش شده است [۱۳، ۱۴]. یکی از روش‌های مورد استفاده در این زمینه تمرینات شناختی است. تمرینات شناختی شامل تمریناتی نظام‌مند است که هدف آن ارتقای مؤلفه‌های شناختی نظیر حافظه و توجه و مانند آن می‌باشد [۱۵]. این تمرینات بر این مبنا پایه‌گذاری شده است که با تمرین الگوهای رفتاری مورد استفاده در مؤلفه‌های شناختی نظیر حافظه کاری، توجه و نظیر آن باعث تقویت شبکه‌های مغزی مرتبط با عملکرد شناختی شده [۱۶] و با در نظر گرفتن احتمال ایجاد نوروپلاستیسیته در نتیجه این تمرینات [۱۷]، مؤلفه‌های شناختی تقویت می‌گردد که به تبع آن می‌توان انتظار داشت عملکردهای مختلف انسان از جمله عملکرد ورزشی ارتقا یابد. هرچند در این باره نتایج متناقضی وجود دارد که برحسب روش‌شناسی و عوامل مورد بررسی متفاوت است [۱۸]. تحقیقات انجام‌شده برحسب نوع مداخله، نمونه مورد استفاده، متغیر وابسته و نتایج به‌دست آمده دارای تنوع گسترده‌ای می‌باشد [۱۹].

که در آن‌ها عملکرد ورزشی به‌عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته نشده بود از تحلیل خارج شدند.

تحلیل داده‌ها

ابتدا تحلیل‌های ارجاع و تعداد در سایت **وب‌آوساینس** مورد استفاده قرار گرفت و سپس فایل استخراج‌شده با فرمت تکست در نرم‌افزار VOSviewer نسخه ۱,۶,۱۸,۰ مورد تحلیل قرار گرفت. علاوه بر استفاده از تحلیل‌های سایت **وب‌آوساینس**، داده‌های استخراج‌شده در نرم‌افزار مایکروسافت اکسل مورد تحلیل بیشتر قرار گرفت.

یافته‌ها

بخش اول: تحلیل عملکرد توصیفی

براین اساس تعداد ۳۰ مقاله‌ای که در این بازه زمانی منتشر شده است در مجموع ۶۱۹ ارجاع داشته‌اند و دارای شاخص اچ ایندکس ۱۴ می‌باشد. **تصویر شماره ۱** در بخش نمودار ستونی روند تغییرات تعداد مقالات چاپ‌شده و روند ارجاعات را نشان می‌دهد. براین اساس همان‌طور که مشاهده می‌شود بعد از چاپ یک مقاله در سال ۲۰۰۶ و یک وقفه ۷ ساله، روند تحقیقات از سال ۲۰۱۳ مجدداً آغاز می‌شود و روند انتشار مقالات تا سال ۲۰۲۴ صعودی است، به‌طوری‌که بیشترین تعداد چاپ مقاله در سال ۲۰۲۴ می‌باشد. براین اساس طبیعی به نظر می‌رسد است که هم‌زمان با افزایش روند چاپ مقالات، تعداد ارجاعات نیز از این الگو تبعیت می‌کند که نشان‌دهنده این مفهوم است که این موضوع دارای جذابیت برای نویسندگان و مجلات داشته است.

براساس نتایج **جدول شماره ۲** مقالاتی که بیشترین تعداد ارجاع را داشته‌اند به‌ترتیب نشان داده شده است که براساس آن رومئوس و همکاران [۳۴] بیشترین تعداد ارجاع را با موضوع ارتقای صحت عملکرد فوتبال توسط تمرینات شناختی سه بعدی داشته‌اند و بعد از آن هالدلو و همکاران [۲۵] بیشترین تعداد ارجاعات را داشته‌اند.

تحلیل مجلات

در این بخش فعال‌ترین مجلات که در این زمینه مقالات را به چاپ رسانده‌اند مورد بررسی قرار می‌گیرد. نتایج در **جدول شماره ۳** قابل مشاهده است. براین اساس مجلات زیر بیشترین تعداد مقالات چاپ‌شده و همچنین بیشترین تعداد ارجاع را داشته‌اند که نشان می‌دهد این مجلات در این زمینه فعال هستند و ضریب تأثیرگذاری بیشتری دارد.

Frontiers in Psychology
Psychology of Sport and Exercise
Journal of Science and Medicine in Sport

این رویکرد بینش ارزشمندی را نسبت به روند پژوهشی، اهمیت و کارایی موضوع در کنار محققان، مجلات، کشورهای فعال و همچنین شبکه‌های پژوهشی موجود در این حیطه را تعیین می‌کند و روند تغییرات چاپ مقاله در این زمینه را مشخص می‌کند [۳۸]. باتوجه به مطالب ذکرشده در بخش نخست، این پژوهش ابتدا نتایج مربوط به تحلیل کتاب‌سنجی این موضوع مورد بررسی قرار می‌گیرد و سپس در بخش مرور نتایج، شکاف و چالش‌های موجود در زمینه اثربخشی تمرینات شناختی بر عملکرد ورزشی نظیر نوع انتقال به زمینه واقعی، سطوح مختلف تغییرات رفتاری و عصب‌شناختی و علل احتمالی تفاوت در نتایج مورد بحث قرار می‌گیرد.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع توصیفی محسوب می‌شود که با ترکیب رویکرد کتاب‌سنجی و مرور روایتی انجام گرفت. در بخش اول روند چاپ مقالات با رویکرد کتاب‌سنجی به‌صورت کمی تحلیل گردید. این تحلیل روشی معتبر در زمینه مشخص نمودن روند تحقیق در مورد موضوعات پژوهشی و تحلیل کمی از نحوه ارجاع‌دهی و شبکه‌های پژوهشی مرتبط با آن است [۳۸]. سپس در مرحله دوم تحقیقات استخراج‌شده در مرحله اول، به‌صورت روایتی مرور گردید.

استراتژی جست‌وجو

در این مقاله با استفاده از جست‌وجو در سامانه **وب‌آوساینس**^۱ انجام شد که یکی از معتبرترین پایگاه‌های داده محسوب می‌شود [۳۹]. بازه زمانی جست‌وجو از ۳۰ ژانویه ۲۰۰۰ تا ۳۰ ژانویه ۲۰۲۵ مدنظر قرار گرفت. باتوجه به موضوع تأثیر تمرینات شناختی بر عملکرد ورزشی همان‌طور که در **جدول شماره ۱** مشاهده می‌شود، واژه‌های کلیدی مورد استفاده قرار گرفت. به‌منظور نوع مداخله از واژه‌های «تمرینات شناختی» یا «تمرینات کامپیوتری شناختی» یا «بازی‌های شناختی» یا «بازی‌های کامپیوتری شناختی» یا «تمرینات ادراکی» یا «تمرینات شناختی حرکتی» و «عملکرد ورزشی» یا «عملکرد ورزشکاران» جست‌وجو گردید.

در مرحله نخست جست‌وجو ۱۶۵ مقاله پیدا شد که براساس PICO یا استراتژی جست‌وجو به‌دلیل اینکه برخی از آن‌ها در ارتباط با این استراتژی نبود حذف شدند و درنهایت ۳۰ مقاله مرتبط باقی ماندند. در این راستا تحقیقات می‌بایست در جامعه ورزشکار انجام شده باشند. به این دلیل تحقیقات در سالمندان، بیماران و افراد عادی بزرگسال حذف شدند. علاوه بر این مداخله باید تمرینات شناختی یا بازی شناختی باشند و تحقیقات رابطه‌سنجی بین مؤلفه‌های شناختی و کارکردهای اجرایی و عملکرد ورزشی مورد تحلیل قرار نگرفتند و در آخر تحقیقاتی

1. Web of science

جدول ۱. نحوه جست‌وجو در پایگاه وب‌آوساینس

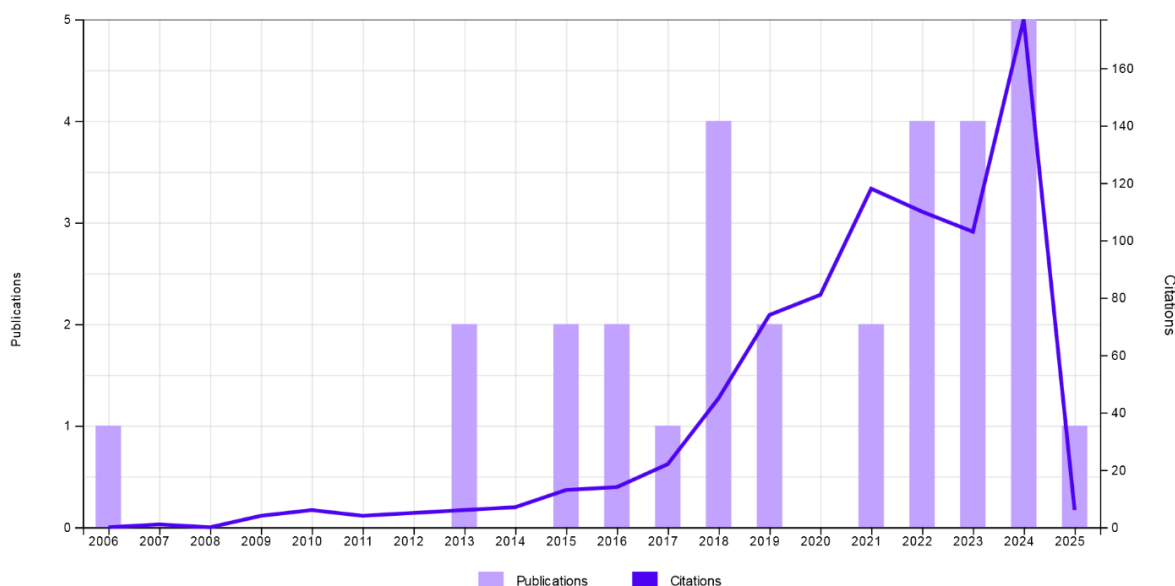
ایتم‌ها	توضیحات
پایگاه داده	:Web of Science (Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED- (Social Sciences Citation Index (SSCI- (Arts & Humanities Citation Index (A&HCI- (Emerging Sources Citation Index (ESCI-
واژگان کلیدی	Cognitive training. Cognitive Game. Athletic performance
فیلد جست‌وجو	(Topic (Title, Abstract, Keywords
استراتژی جست‌وجو	"cognitive game" (Topic) or" "cognitive train" (Topic) or" "computer cognitive game" (Topic) or" "computer cognitive train" (Topic) or" "perceptual train" (Topic) or" "brain train" (Topic) or" ("brain game" (Topic" and TS=("athlete performance") or ("TS=("sport performance
بازه زمانی جست‌وجو	January 30, 2000, to January 30, 2025
لینک جست‌وجو	https://www.webofscience.com/wos/woscc/summary/e1d11241-5dfd-4345-8d51-dd22ef397733-014787d875/relevance/1

طبتوانبخش

نویسندگان فعال

براساس نتایج مشاهده‌شده در **جدول شماره ۴** فعال‌ترین نویسندگان در این زمینه مشاهده می‌شود که براساس آن فائوبرت، رامثوس و استانیانو بیشترین تعداد چاپ مقاله را دارند. در **جدول شماره ۴** تعداد مقالات چاپ‌شده و ویژگی‌های نویسندگان ارائه شده است.

علاوه‌براین همان‌طور که در **تصویر شماره ۲** مشاهده می‌شود، براساس تحلیل وب‌آوساینس این مجلات براساس طبقه‌بندی‌های موجود در این پایگاه استنادی، بیشتر در اولویت‌های علوم ورزشی، پزشکی و در نهایت دیگر انواع طبقه‌بندی‌های روانشناسی نظیر روانشناسی کاربردی قرار گرفته‌اند. هرچند حیطه‌هایی نظیر آموزش و فیزیولوژی نیز در این مجلات دیده می‌شود.



طبتوانبخش

تصویر ۱. روند چاپ مقالات و استناد به مقالات منتشرشده در بازه زمانی

جدول ۲. مقالاتی که بیشترین میزان ارجاع را داشته‌اند

عنوان مقاله	نویسندگان	مجله	تاریخ چاپ	تعداد ارجاع
تکلیف تمرین ردیابی سه بعدی اشیاء چندگانه، دقت تصمیم‌گیری در پاس دادن را در بازیکنان فوتبال بهبود می‌بخشد.	3D-Multiple Object Tracking training task improves passing decision-making accuracy in soccer players	Psychology of sport and exercise	۲۰۱۶	۱۶۳
تمرینات ادراکی منطبق با ورزش: یک چارچوب طبقه‌بندی جدید	Modified perceptual training in sport: A new classification framework	Journal of science and medicine in sport	۲۰۱۸	۱۱۰
تمرینات مهارت‌های ادراکی با جهت‌دهی توجه بینایی	Training perceptual skill by orienting visual attention	Journal of sport and exercise psychology	۲۰۰۶	۸۱
نقش بالقوه تمرینات شناختی در ورزش: تحقیقات بیشتری مورد نیاز است	The Potential Role for Cognitive Training in Sport: More Research Needed	Frontiers in psychology	۲۰۱۸	۶۳
ارزیابی نقاط ضعف تمرینات ادراکی-شناختی و روش‌های تمرینات مغزی در ورزش: نقدی بر پویایی‌های بوم شناختی	Evaluating Weaknesses of Perceptual-Cognitive Training and Brain Training Methods in Sport: An Ecological Dynamics Critique	Frontiers in psychology	۲۰۱۹	۵۴

طب توانبخشی

بخش دوم: تحلیل نقشه علم

تحلیل هم‌نویسندگی

براکزی و هم‌چنین اسلیمانی^۲ در بعد مرکزی هم‌نویسندگی قرار دارند که دو خوشه اصلی براساس آن‌ها شکل گرفته است.

در ادامه روند هم‌نویسندگی بین کشورهایی که حداقل یک مقاله علمی منتشر کرده‌اند، نشان داده می‌شود که براساس آن کدام کشورها با یکدیگر مقالات مشترکی را ارائه داده‌اند. همان‌طور که در **تصویر شماره ۴** نشان داده می‌شود از بین ۲۳ کشوری که در تولید مقالات علمی در این حیطه نقش داشته‌اند،

در ابتدا تحلیل هم‌نویسندگی براساس نویسندگان ارائه می‌شود. براساس **تصویر شماره ۳** که شبکه نویسندگان را نشان می‌دهد تنها ۱۶ نویسنده از تعداد ۱۲۸ نویسنده در این شبکه قرار گرفتند و در بین این ۱۶ نویسنده، دو نویسنده با نام‌های

2. slimnai

جدول ۳. مجلاتی که بیشترین تعداد چاپ و ارجاع را داشته‌اند.

نام مجله	تعداد مقاله	تعداد ارجاع	ضریب تأثیر مجله
Frontiers in Psychology	۵	۱۸۴	۲/۶
Psychology of Sport and Exercise	۴	۱۸۰	۳/۱
Journal of Science and Medicine in Sport	۳	۱۲۲	۳/۵
Journal of Sport and Exercise Psychology	۲	۱۱۵	۲/۷
Journal of Sport Sciences	۱	۵۰	۲/۳

طب توانبخشی

جدول ۴. لیست نویسندگان فعال

عنوان نویسنده	تعداد مقالات	تعداد کل مقالات	تعداد کل ارجاعات	h-index
فوبرت	۳	۶۳	۱۰۱۲	۱۲
رومیاس	۳	۳۳	۴۰۱	۹
استایانو	۳	۱۴	۱۰۶	۶
براکازی	۲	۴۷۹	۱۳۴۴۵	۴۹
هیو	۲	۲۱۹	۴۲۱۱	۳۵
کرک	۲	۳۳	۱۳۳۷	۱۸
مارکورا	۲	۱۷۰	۱۱۶۱۳	۵۱
رومانیولی	۲	۷۵	۱۹۴۱	۲۰

طبتوانبخش

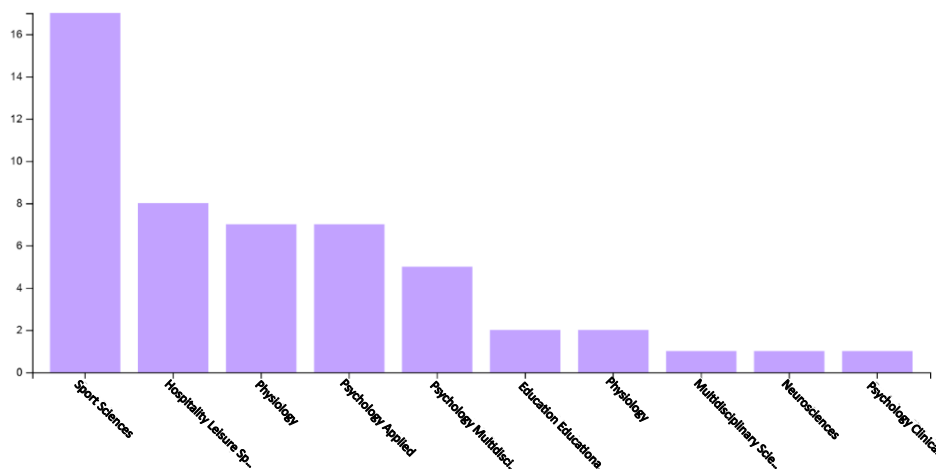
تحلیل کتاب‌شناسی مشترک

براین اساس وقتی دو منبع یا بیشتر به یک منبع مشترک ارجاع دهند، نشان‌دهنده درجه تشابه استفاده از منابع می‌باشد یا به عبارتی ارتباط بین منابع مختلف از منظر موضوع و مبنای علمی آن‌ها می‌باشد [۴۰]. در این راستا دو نوع از این ارتباطات برحسب مقاله و مجلات ارائه می‌گردد. در بعد مجلات همان‌طور که در **تصویر شماره ۶** نشان داده می‌شود، از ۱۹ مجله ۱۶ مجله در تحلیل باقی ماندند که براساس آن به نظر می‌رسد مجله «Frontiers in Psychology» به‌عنوان هسته اصلی مجلات در نظر گرفته می‌شود که باتوجه به داشتن بیشترین تعداد ارجاع طبیعی به نظر می‌رسد.

فقط ۱۸ کشور در ترسیم شبکه همکاری نقش داشته‌اند که از بین این کشورها انگلیس، آلمان، ایتالیا، اسپانیا، استرالیا و کانادا بیشترین میزان همکاری یا هم‌نویسندگی را داشته و در مرکز خوشه‌های اصلی قرار گرفته‌اند.

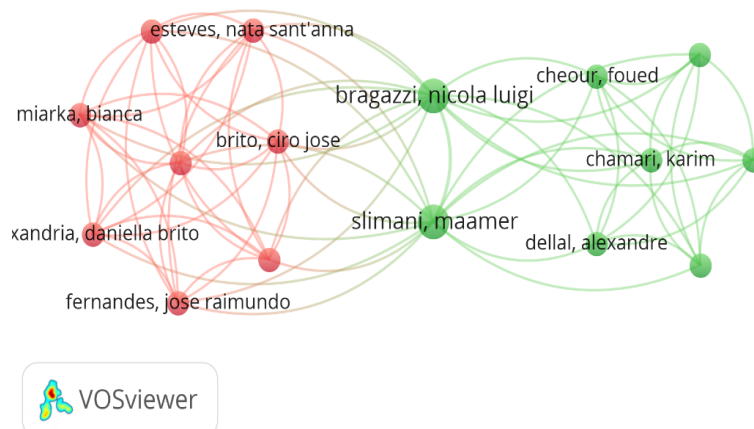
تحلیل هم‌رخدادی واژگان کلیدی

این تحلیل به‌منظور شناخت هم‌رخدادی واژگان کلیدی و ارتباط محتوایی بین واژگان انجام شد. براین اساس واژگان کلیدی که حداقل ۵ بار به کار برده شده‌اند مورد تحلیل قرار گرفتند که از بین ۲۱۳ واژه کلیدی ۱۰ واژه در این محدوده قرار گرفت که در **تصویر شماره ۵** نمایش داده می‌شود. براین اساس در خوشه اول واژه تمرینات شناختی با واژه‌های عملکرد ورزشی و ورزشکاران نخبه هم‌رخدادی دارند، درحالی‌که در خوشه دوم تمرینات ادراکی شناختی با عملکرد ورزشی، ورزش، مهارت و تبحر هم‌رخدادی دارد.



طبتوانبخش

تصویر ۲. حوزه‌های علمی فعال در چاپ مقالات براساس طبقه‌بندی‌های وب‌آوساینس



تصویر ۳. خوشه‌های اصلی شکل گرفته هم‌نویسندگی

تحلیل شبکه استنادی بر حسب مقالات

براساس شبکه استنادی، استناد متقابل بین مقالات را نشان می‌دهد. براین اساس مقالاتی وارد تحلیل شدند که حداقل ۱۰ مورد استناد داشتند که از بین ۳۰ مقاله ۱۷ مقاله حائز شرایط بودند و از آن‌ها ۱۱ مورد وارد مدل شبکه استنادی شدند. براین اساس ۴ خوشه اصلی وجود دارد که با رنگ‌های مختلف در تصویر شماره ۷ مشاهده می‌گردد. در این راستا مقالات رومئوس و همکاران [۳۴]، هادلو و همکاران [۲۵]، والتون [۱] و هاریس [۱۸] ارتباط بین خوشه‌ها را ایجاد کرده‌اند.

تحلیل هم‌استنادی نویسندگان

در تحلیل هم‌استنادی نویسندگی نشان داده می‌شود چه مقدار دو یا چند نویسنده در کتاب شناسی یا منابع دیگر آثار علمی ذکر شده‌اند. در این زمینه نشان می‌دهد کدام نویسندگان در این زمینه مرکزی و تأثیرگذار هستند. براین اساس گروهی از نویسندگان براساس استنادهایشان به هم مرتبط می‌شوند. رنگ‌های مشترک نشان می‌دهد که این نویسندگان اغلب با هم استناد می‌شوند و اندازه حلقه‌ها نشان‌دهنده فراوانی استناد نویسندگان می‌باشد. تصویر شماره ۸ نشان‌دهنده هم‌استنادی نویسندگان در موضوع

طب توانبخشی

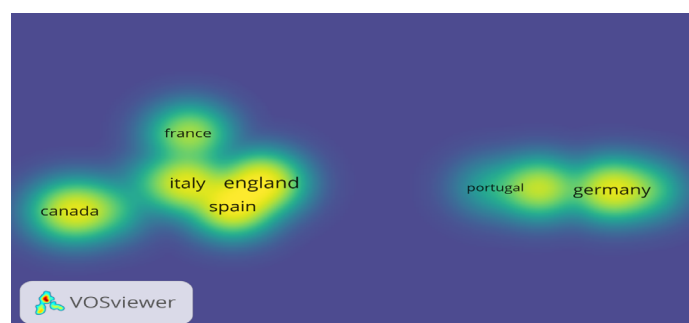
تأثیر تمرینات شناختی بر عملکرد ورزشی می‌باشد. در این راستا نویسندگانی انتخاب شدند که حداقل ۱۰ ارجاع داشته باشند که براین اساس ۶ نویسنده در تحلیل وارد شدند. براین اساس آبرنتی و ویلیامیز بیشتر با یکدیگر در مقالات دیگر مورد استناد قرار گرفته‌اند و در خوشه دیگر فائوبرت، وستبرگ، هاریس و رومئوس قرار می‌گیرند. هرچند از لحاظ فراوانی ارجاع، ویلیامیز و آبرنتی بیشترین فراوانی را دارند.

بحث

در این بخش برخی از تحقیقات انجام‌شده و نتایج برحسب نوع مداخله و متغیرهای وابسته استفاده‌شده مورد بحث و مرور کلی قرار می‌گیرد.

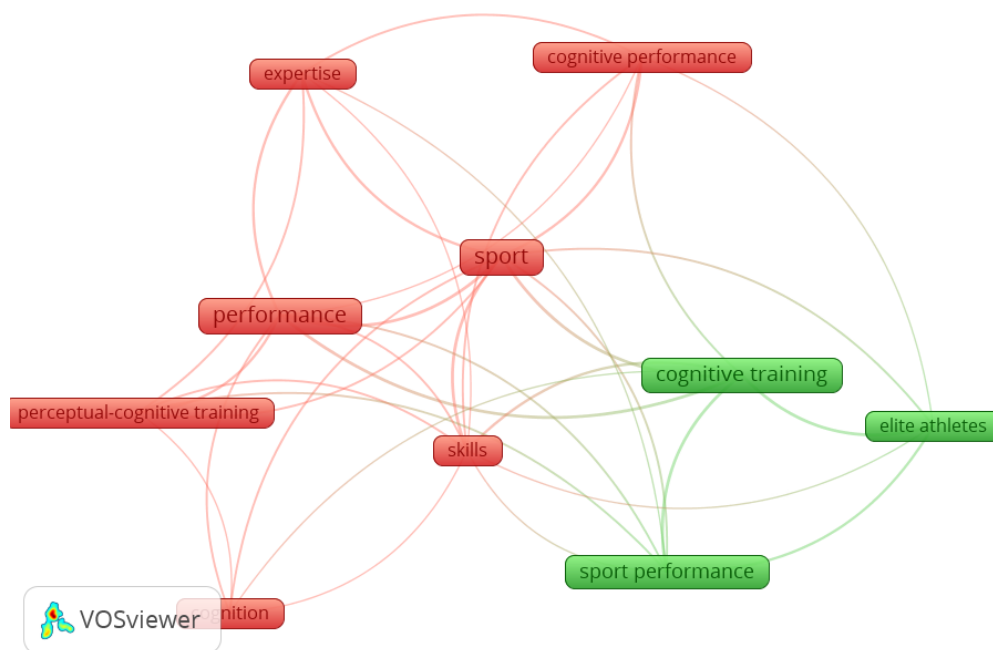
بررسی نوع مداخله و نمونه مورد استفاده

همان‌طور که ذکر شد در بین تحقیقات یادشده غالباً دو نوع مداخله مورد استفاده قرار گرفته است. نخست مداخلاتی که صرفاً بر تمرینات شناختی و بهبود کارکردهای شناختی عمومی تأکید داشته‌اند [۲۷، ۳۰-۳۲، ۳۶] و در طرف مقابل مطالعاتی که سعی کرده‌اند تمرینات شناختی را با نیازهای شناختی ویژه



تصویر ۴. خوشه‌های اصلی شکل گرفته هم‌نویسندگی بین کشورها

طب توانبخشی

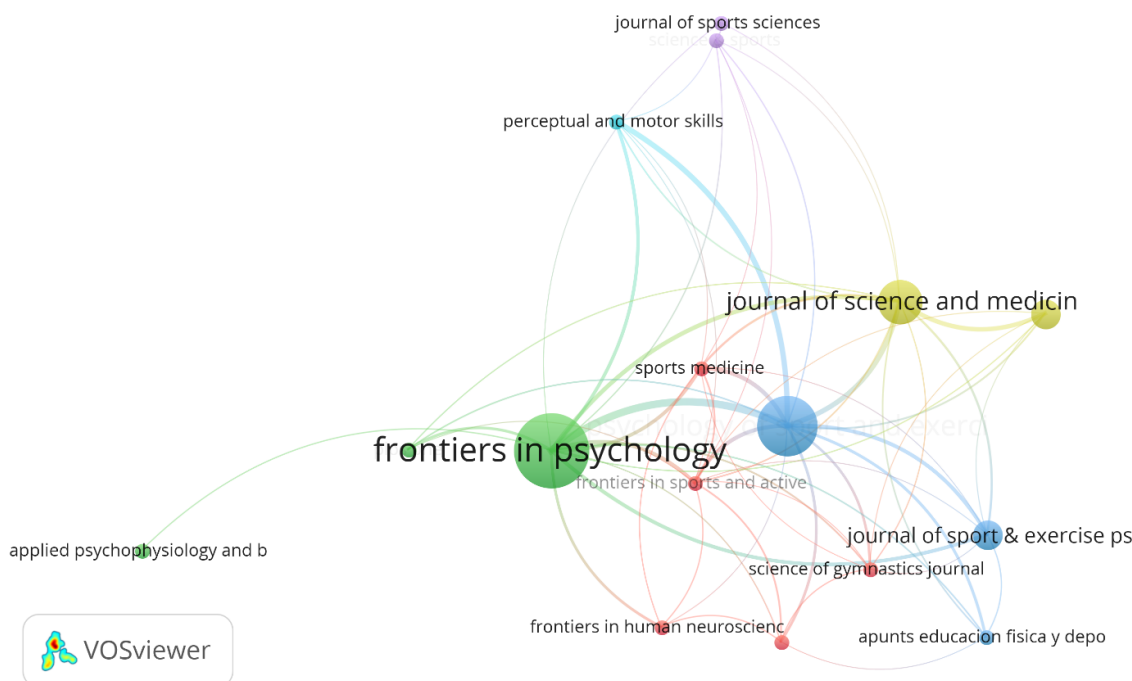


طبتوانبخش

شایان ذکر است ویژگی مشترک بیشتر این تحقیقات استفاده از نمونه ورزشکار بود، اما تنها تحقیقات استانیو و همکاران (۲۰۲۵) و (۲۰۲۲) [۲۷، ۳۱]، رومئوس و همکاران (۲۰۱۶ - ۲۰۲۵) [۳۳، ۳۴] از ورزشکاران حرفه‌ای استفاده کردند و نمونه‌های دیگر بیشتر ورزشکاران در سطوح رقابتی بودند و نمونه‌های حرفه‌ای کمتر بررسی شده‌اند. هرچند این روند برحسب وجود مشکلات متعدد در استفاده از ورزشکاران حرفه‌ای طبیعی به نظر می‌رسد

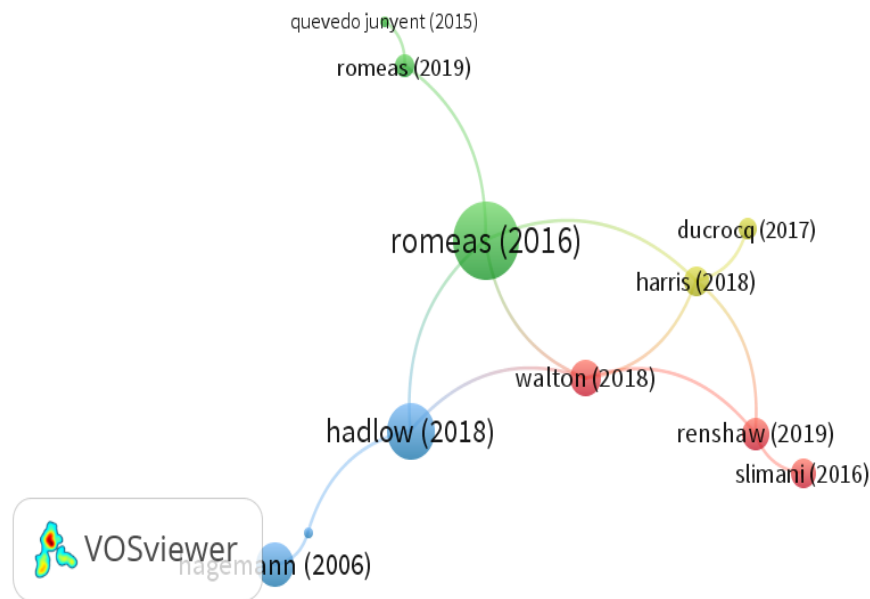
تصویر ۵. خوشه‌های اصلی شکل گرفته هم‌رخدادی واژگان کلیدی

رشته ورزشی خاص اجرا کنند [۲۲، ۳۳، ۳۴، ۴۱]. هرچند در این دسته از تحقیقات نیز تمرینات مبتنی بر رویدادهای زمین بازی مد نظر نبوده است. در نتیجه به نظر می‌رسد تحقیقات آتی می‌توانند بیشتر به این موضوع بپردازند که آیا با قراردادن تمرینات شناختی در ترکیب با تمرینات تکنیکی و تاکتیکی یا رویکرد یکپارچه می‌توان اثربخشی و یا قابلیت تعمیم‌پذیری این تمرینات را به زمینه‌های واقعی بالا برد.



طبتوانبخش

تصویر ۶. تحلیل شبکه کتاب‌شناسی مشترک برحسب مجله



تصویر ۷. شبکه استنادی برحسب مقالات

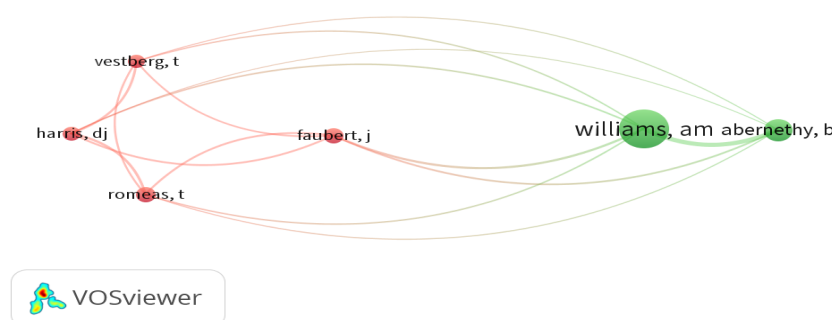
اما با توجه به ویژگی‌های زیربنایی متفاوت افراد ماهر و مبتدی [۶]، بررسی اثربخشی این تمرینات برحسب سطح مهارت می‌تواند تعیین‌کننده باشد.

بررسی نوع متغیر وابسته

همان‌طور که قبلاً ذکر شد معمولاً پژوهش‌های انجام‌شده از سه نوع متغیر وابسته استفاده می‌کنند که شامل استفاده از آزمون‌های شناختی نظیر حافظه و توجه و یا متغیرهای واسطه‌ای نظیر بررسی حرکات چشم و یا متغیرهای عملکرد ورزشی می‌باشد. تحقیقات معمولاً از یکی یا هر سه نوع متغیرهای وابسته استفاده می‌کنند. در این راستا برخی از تحقیقات تنها از یک نوع متغیر استفاده کرده‌اند، به‌عنوان مثال هیلمن و همکاران با استفاده از آزمون حافظه کاری، بازداری و انعطاف‌پذیری شناختی

طب توانبخشی

تنها متغیرهای شناختی را بررسی کردند [۲۰]، درحالی‌که گاردیان و همکاران تنها به متغیر عملکرد ورزشی پرس عمودی و و رومئوس و همکاران به بررسی صحت تصمیم‌گیری در بازی زمین کوچک پرداختند [۳۴، ۴۱]. علاوه بر این برخی تحقیقات از متغیرهای شناختی همراه با متغیرهای واسطه‌ای نظیر الگوی حرکات چشم پرداخته‌اند. در این دسته از تحقیقات می‌توان به هاترمن و ممرت با استفاده از آزمون‌های شناختی و اندازه توجه افراد، دراگو و همکاران با استفاده از آزمون حافظه کاری و الگوی بینایی حین والی تنیس و کلاسترمن و همکاران با استفاده از الگوی بینایی و صحت تصمیم‌گیری اشاره کرد [۳۰، ۳۲، ۳۶]. در دسته آخر تحقیقات هم‌زمان از آزمون‌های شناختی و عملکرد ورزشی استفاده شده است که می‌توان براساس آن به‌طور مستقیم موضوع انتقال نزدیک و دور در تمرینات شناختی را تحلیل نمود. به‌عنوان مثال استانیو و همکاران از آزمون گوش بزنگی و دقت



تصویر ۸. هم‌استنادی نویسندگان

طب توانبخشی

در زمین مورد بررسی قرار نگرفت تا اثرات انتقال دور بررسی گردد [۳۶]. دراگو و همکاران نیز نشان دادند تمرینات شناختی مبتنی بر حافظه کاری باعث بهبود حافظه کاری، حرکات چشم آرام^۵ و عملکرد تنیس در شرایط تحت فشار می‌شود [۳۲]. رومئوس و همکاران با اجرای تمرینات سه بعدی ردیابی اشیاء^۶ در بازیکنان فوتبال سطح دانشگاهی اثرات مثبت این تمرینات را در صحت تصمیم‌گیری در پاس دادن در زمین کوچک^۷ را مشاهده کرد [۳۴]. نتایج وایک و وگل^۸ (نیز حاکی از مشاهده پیشرفت زمان واکنش در تکلیف تمرین نشده بود [۴۲]. ادبیات پژوهشی در زمینه عملکردهای غیرورزشی نظیر عملکرد نظامی [۴۳] و همچنین عملکرد جراحی [۴۴]، نیز پیشرفت ناشی از تمرینات شناختی را نشان داده‌اند.

در طرف مقابل در تحقیقاتی که از اثرات انتقال دور حمایت نمی‌کنند، می‌توان به رومئوس و همکاران اشاره کرد که در آن علی‌رغم پیشرفت در پروتکل تمرینی تکلیف دوگانه در ردیابی اشیاء^۹، پیشرفت معنی‌داری در آزمون‌های شناختی و عملکرد بازیکنان فوتبال در زمین کوچک مشاهده نشد [۳۳]. هیلمن و همکاران نیز با استفاده از تمرینات شناختی در اپلیکیشن موبایل هوشمند بازیکنان جوان فوتبال نشان دادند با وجود بهبود زمان واکنش آزمون برو نرو، پیشرفتی در آزمون‌های بازداری، حافظه کاری و انعطاف‌پذیری شناختی مشاهده نشد [۲۰]. تمرین و بهبود عملکرد ردیابی اشیاء چندگانه^{۱۰} در مطالعه اتمان و همکاران نیز هم‌راستا با بهبود عملکرد در آزمون توجه و عملکرد بازی در زمین کوچک بازیکنان فوتبال نبود [۲۲]. به‌طور مشابه کلاسترمن و همکاران نیز نشان دادند علی‌رغم بهبود الگوی بینایی در نتیجه تمرینات شناختی نشانه‌گذاری رنگ^{۱۱}، پیشرفتی در صحت تصمیم‌گیری رخ نداد [۳۰].

یکی از مواردی که در تفاوت بین تحقیقاتی که اثر انتقال دور را گزارش کردند و آن‌هایی که قائل به عدم اثربخشی این تمرینات بوده‌اند، در نوع آزمون عملکرد می‌باشد. به‌عنوان مثال در هر دو تحقیق استانیو^{۱۲} و همکاران آزمون عملکرد در شرایط خستگی انجام شد و بهبود عملکرد افراد نسبت به گروه کنترل در شرایط وجود فشار خستگی رخ داد [۲۷، ۳۱]، در این راستا به‌نظر می‌رسد اثر مثبت تمرینات استقامت مغزی تنها در حالت ایجاد فشار و خستگی مشاهده می‌شود که احتمال می‌رود اگر در شرایط عادی آزمون انجام می‌شد، این اثر مشاهده نمی‌شد.

پاس و شوت فوتبال [۲۷]، رومئوس و همکاران از آزمون توجه و بازی فوتبال در زمین کوچک [۳۳]، استانیو و همکاران از آزمون استروپ، گوش‌بزنکی و زمان واکنش اختصاصی فوتبال [۳۱]، اتمان و همکاران از آزمون توجه و بازی فوتبال در زمین کوچک استفاده کردند [۲۲]. باتوجه به پراکندگی نوع متغیرهای مورد استفاده شاید جمع‌بندی تا حدودی دچار مشکل شود. در این زمینه موضوع نوع تکلیف نیز می‌تواند در نظر گرفته شود. باتوجه به تفاوت‌هایی که در نیازهای زیربنایی تکالیف مختلف ورزشی وجود دارد و تفاوت در دشواری، پیچیدگی و همچنین بار شناختی آن‌ها احتمال می‌رود که اثربخشی تمرینات شناختی بر عملکرد ورزشی به ماهیت این تکالیف بازگردد که به نظر می‌رسد در مطالعه‌های آینده و قالب سلسله آزمایش‌های مرتبط و طراحی شده با این هدف، این موضوع جای تأمل و بررسی دارد.

بررسی انتقال نزدیک و دور

همان‌طور که قبل‌تر ذکر شد در بعد نتایج به‌دست‌آمده درحالی‌که دسته‌ای از تحقیقات در هر دو مؤلفه شناختی و عملکرد ورزشی پیشرفت را مشاهده کرده‌اند [۲۷، ۳۱، ۳۲، ۳۴، ۳۶، ۴۱]، برخی از تحقیقات دیگر درحالی‌که پیشرفت را در بعد تکلیف تمرین شده را نشان داده بودند، بهبودی در انتقال به زمینه واقعی یا انتقال دور را گزارش ندادند [۲۰، ۲۲، ۳۰، ۳۳].

استانیو و همکاران نشان دادند در نتیجه تمرین با استفاده از پروتکل تمرینی استقامت مغزی^۲ با استفاده از نرم‌افزار استروپ عملکرد بازیکنان فوتبال حرفه‌ای در پاس دادن و شوت دادن و همچنین عملکرد شناختی گوش‌بزنکی در شرایط خستگی بهبود پیدا می‌کند [۲۷]. این نتایج در تحقیق قبلی استانیو و همکاران نیز حاکی از بهبود عملکرد فوتبالیست‌ها در بعد جسمانی نظیر سرعت و چابکی تخصصی فوتبال و توانایی بازداری در شرایط خستگی شده بود [۳۱]. در دسته تحقیقاتی که نتایج انتقال دور را مشاهده کرده‌اند می‌توان به گاردیان و همکاران نیز اشاره کرد که در آن افراد والیبالیست درحالی‌که تمرینات پلیومتریک^۴ را انجام می‌دادند، با استفاده از ابزارهای چراغ تمرینی الگوهای مختلف شناختی را تمرین می‌کردند و در نتیجه این افراد نسبت به گروهی که تنها حرکات پلیومتریک را بدون مؤلفه‌های شناختی اجرا می‌کردند، در متغیرهای مرتبط با پرش عمودی عملکرد بهتری داشتند [۴۱].

هاترمن و ممرت در دو آزمایش متفاوت به بررسی تمرینات شناختی کامپیوتری در آزمایشگاه و تمرینات شناختی در زمین بازی بر تکلیف اندازه پنجره توجه پرداختند که نتایج نشان داد هر دوی تمرینات باعث بهبود کارکرد توجه ورزشکاران شده است. البته نکته قابل توجه در این تحقیق این است که عملکرد ورزشی

5. Quiet eye
6. Dimensional multiple object tracking (3D-MOT)
7. Small-sided games
8. Wilke AND Vogel
9. Dual-task 3D-MOT training
10. 360°-multiple object tracking task
11. Color-cueing method
12. Staiano

3. Brain Endurance Training
4. Plyometric

نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر در بعد تحلیل کتاب‌سنجی نشان داد روند این تحقیقات در سال‌های گذشته رو به افزایش است که نشان از ضرورت و اهمیت این حیطه تحقیقی دارد و کشورها، نویسندگان، مجلات و حوزه‌های علمی فعال در این زمینه را معرفی نمود و در بعد مروری با بررسی اجمالی مقالات نشان داد علی‌رغم وجود برخی شواهد در مورد عدم بهبود عملکرد ورزشی در نتیجه تمرینات شناختی، به نظر می‌رسد در صورت تشابه بین ویژگی‌های شناختی تمرین‌شده با نیازهای ویژه عملکرد، می‌توان مزیت این نوع از تمرینات را مشاهده نمود، علاوه‌براین حتی اگر تغییر ملموسی در بعد رفتاری نمایان نگردد، این‌گونه استنباط می‌شود که در نتیجه تمرینات شناختی می‌توان کارایی عصب‌شناختی را حین اجرا بالا برد و از افت عملکرد ناشی از تحلیل‌رفتگی جلوگیری کرد و درنهایت این احتمال وجود دارد که بین مشاهده تغییرات عصب‌شناختی تا مشاهده تغییرات رفتاری حاصل از آن فاصله زمانی وجود داشته باشد که ممکن است با گذشت زمان نمایان گردد، هرچند نیاز به تحقیقات بیشتر وجود دارد.

محدودیت‌ها

وجود روش‌شناسی متفاوت در زمینه نوع آزمودنی، سطح مهارت، نوع رشته ورزشی و متغیرهای وابسته مورد استفاده در مطالعات موجود در این حیطه پژوهشی سبب می‌گردد در تعیین نتیجه‌گیری کلی در این موضوع محدودیت‌هایی وجود داشته باشد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این مقاله مرور نظام‌مند می‌باشد که بر روی نمونه‌های انسانی و حیوانی انجام نشده است. براین اساس به کد اخلاق نیاز ندارد و تمام قوانین اخلاق در پژوهش رعایت شده است.

حامی مالی

این پژوهش هیچ‌گونه کمک مالی از سازمانی‌های دولتی، خصوصی و غیرانتفاعی دریافت نکرده است.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

در توافق با نتایج ذکرشده، دراگو و همکاران نیز اثر مثبت تمرینات شناختی در شرایط تحت فشار مشاهده شد. براساس این نتایج به نظر می‌رسد در شرایط تحت فشار و نگرانی کاهش عملکرد به‌واسطه کاهش ظرفیت حافظه کاری می‌باشد، ازاین‌رو با بهبود ظرفیت حافظه کاری در نتیجه تمرین شناختی، عملکرد ورزشی در شرایط تحت فشار بهبود پیدا می‌کند [۳۲]. در نتیجه ممکن است یکی از علل عدم وجود اختلاف بین نتایجی که اثرات انتقال دور و نزدیک را گزارش کرده‌اند نیازهای ویژه‌ای باشد که آزمون انتقال دور را دارا می‌باشد که در سه مطالعه ذکرشده به‌دلیل اینکه نوع تمرین شناختی با شرایط ویژه آزمون تشابه دارد (خستگی شناختی و فشار روانی)، آثار مثبت تمرینات شناختی مشاهده شده است. این موضوع براساس نظریه اختصاصی بودن تمرین قابل تبیین است که در آن تأثیرگذاری مداخلات به‌واسطه تشابه بین ویژگی‌های آزمون و نوع تمرینات استفاده‌شده، تغییر می‌کند، در این راستا ممکن است حتی اگر تمرینات و آزمون با یکدیگر به‌صورت ظاهری تشابهی نداشته باشند، اما از لحاظ ویژگی‌های پردازشی مشابه باشند [۴۵].

علاوه‌براین، عدم مشاهده بهبود عملکرد همیشه به معنی عدم تأثیرگذاری مداخله نمی‌باشد و گاهی به نوع مقیاس اندازه‌گیری برمی‌گردد. در این زمینه بررسی مطالعاتی با دیدگاه عصب‌شناختی در کنار تحقیقاتی که تنها تغییرات رفتاری را مدنظر قرار می‌دهند، می‌تواند فهم بهتری از این موضوع فراهم کند. به‌عنوان مثال نشان داده شده است تمرینات شناختی می‌تواند باعث افزایش تراکم قشری گیرنده‌های دوپامین در نواحی پیش‌پیشانی و آهیانه‌ای شود [۴۶] و یا از لحاظ سطح انرژی مصرفی، کارایی در نواحی فرونتال، گیجگاهی، پس‌سری، سینگولیت قدامی و قشر گیجگاهی میانی افزایش یابد [۴۷، ۴۸]. در این راستا گاهی اوقات نشان داده شده است که اگرچه پیشرفت ملموسی در مؤلفه‌های عصب‌شناختی رخ داده است، اما تغییرات متناسب در بعد رفتاری دیده نشده است [۴۸، ۴۹]. به‌عنوان مثال نشان داده شده است که در نتیجه تمرینات شناختی حافظه کاری، اگرچه بهبودی در عملکرد افراد مشاهده نشد، اما این تمرینات سبب شده بود تا حین اجرای همان تکلیف و همچنین تکلیف متفاوت، فعال‌سازی قشر پیش‌پیشانی جانبی خلفی قدامی^{۱۳} به‌طور معنی‌داری کاهش پیدا کند [۵۰]. از این نتیجه می‌توان چنین استنباط کرد که در صورت عدم مشاهده پیشرفت رفتاری، افزایش کارایی پردازش اطلاعات و کاهش انرژی مصرفی ممکن است از مزایای تمرین شناختی محسوب شود. علاوه‌براین حفظ مزیت کارایی حین اجرای تکلیف تمرین‌نشده، می‌تواند به‌عنوان شاهی از انتقال دور در نظر گرفته شود.

References

- [1] Walton CC, Keegan RJ, Martin M, Hallock H. The potential role for cognitive training in sport: More research needed. *Frontiers in Psychology*. 2018; 9:1121. [DOI:10.3389/fpsyg.2018.01121] [PMID]
- [2] Firmansyah H, Hendrianto R, Negara JDK, Martini T. A balancing act in sports: How cognitive skills contribute to better gymnastic performance. *Science of Gymnastics Journal*. 2024; 16(2):181-95. [DOI:10.52165/sgj.16.2.181-195]
- [3] Lundgren T, Högman L, Näslund M, Parling T. Preliminary investigation of executive functions in elite ice hockey players. *Journal of Clinical Sport Psychology*. 2016; 10(4):324-35. [DOI:10.1123/jcsp.2015-0030]
- [4] Vestberg T, Gustafson R, Maurex L, Ingvar M, Petrovic P. Executive functions predict the success of top-soccer players. *Plos One*. 2012; 7(4):e34731. [DOI:10.1371/journal.pone.0034731] [PMID]
- [5] Vestberg T, Reinebo G, Maurex L, Ingvar M, Petrovic P. Core executive functions are associated with success in young elite soccer players. *Plos One*. 2017; 12(2):e0170845. [DOI:10.1371/journal.pone.0170845] [PMID]
- [6] Scharfen HE, Memmert D. Measurement of cognitive functions in experts and elite athletes: A meta-analytic review. *Applied Cognitive Psychology*. 2019; 33(5):843-60. [Link]
- [7] Ishihara T, Kuroda Y, Mizuno M. Competitive achievement may be predicted by executive functions in junior tennis players: An 18-month follow-up study. *Journal of Sports Sciences*. 2019; 37(7):755-61. [DOI:10.1080/02640414.2018.1524738] [PMID]
- [8] Trecroci A, Duca M, Cavaggioni L, Rossi A, Scurati R, Longo S, et al. Relationship between cognitive functions and sport-specific physical performance in youth volleyball players. *Brain Sciences*. 2021; 11(2):227. [DOI:10.3390/brainsci11020227] [PMID]
- [9] Ghasemian Moghadam M, Mirnia E. [The prediction of taekwondo poomsae performance based on working memory scores (Persian)]. *Sport Psychology Studies*. 2019; 7(26):107-20. [Link]
- [10] Soleiman Beigi S, Ghasemian Moghadam MR, Zareian E. [The relative contribution of core executive functions in shooting performance prediction (Persian)]. *Motor Behavior*. 2020 ; 12(41):39-54. [Link]
- [11] Hesami P, Balouchy R, Ghasemian M. The relative contribution of cognitive and physical components in volleyball injuries prediction. *Journal of Clinical Research in Paramedical Sciences*. 2020; 9(1). [DOI:10.5812/jcrps.96303]
- [12] Mohammadkhani N, Balouchy R, Ghasemian M. Association between cognitive function and mechanical pattern of landing. *Journal of Modern Rehabilitation*. 2020; 14(3):151-8. [DOI:10.18502/jmr.v14i3.7713]
- [13] de Brito MA, Fernandes JR, Esteves NS, Müller VT, Alexandria DB, Pérez DIV, et al. The effect of neurofeedback on the reaction time and cognitive performance of athletes: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2022; 16:868450. [DOI:10.3389/fnhum.2022.868450] [PMID]
- [14] Sherlin LH, Larson NC, Sherlin RM. Developing a Performance Brain Training™ approach for baseball: A process analysis with descriptive data. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*. 2013; 38(1):29-44. [DOI:10.1007/s10484-012-9205-2] [PMID]
- [15] Simons DJ, Boot WR, Charness N, Gathercole SE, Chabris CF, Hambrick DZ, et al. Do "brain-training" programs work? *Psychological Science in The Public Interest*. 2016; 17(3):103-86. [DOI:10.1177/1529100616661983] [PMID]
- [16] Nouchi R, Taki Y, Takeuchi H, Hashizume H, Nozawa T, Kambara T, et al. Brain training game boosts executive functions, working memory and processing speed in the young adults: A randomized controlled trial. *Plos One*. 2013; 8(2):e55518. [DOI:10.1371/journal.pone.0055518] [PMID]
- [17] Pappas MA, Drigas AS. Computerized Training for Neuroplasticity and Cognitive Improvement. *International Journal of Engineering Pedagogy*. 2019; 9(4):50-62. [Link]
- [18] Harris DJ, Wilson MR, Vine SJ. A systematic review of commercial cognitive training devices: Implications for use in sport. *Frontiers in Psychology*. 2018; 9:709. [DOI:10.3389/fpsyg.2018.00709] [PMID]
- [19] Fransen J. There is no supporting evidence for a far transfer of general perceptual or cognitive training to sports performance. *Sports Medicine*. 2024; 54(11):2717-24. [DOI:10.1007/s40279-024-02060-x] [PMID]
- [20] Heilmann F, Formenti D, Trecroci A, Lautenbach F. The effects of a smartphone game training intervention on executive functions in youth soccer players: A randomized controlled study. *Frontiers in Sports and Active Living*. 2023; 5:1170738. [DOI:10.3389/fspor.2023.1170738] [PMID]
- [21] Slimani M, Bragazzi NL, Tod D, Dellal A, Hue O, Cheour F, et al. Do cognitive training strategies improve motor and positive psychological skills development in soccer players? Insights from a systematic review. *Journal of Sports Sciences*. 2016; 34(24):2338-49. [DOI:10.1080/02640414.2016.1254809] [PMID]
- [22] Ehmann P, Beavan A, Spielmann J, Mayer J, Ruf L, Altmann S, et al. Perceptual-cognitive performance of youth soccer players in a 360°-environment - An investigation of the relationship with soccer-specific performance and the effects of systematic training. *Psychology of Sport and Exercise*. 2022; 61:1-10. [Link]
- [23] Acharya A. Impact of Perceptual-Cognitive Training (PCT) on perceived satisfaction in sports performance among elite sports persons. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*. 2021; 19(sup1):S1-S39. [DOI:10.1080/1612197X.2021.1982479]
- [24] Renshaw I, Davids K, Araújo D, Lucas A, Roberts WM, Newcombe DJ, et al. Evaluating weaknesses of "perceptual-cognitive training" and "brain training" methods in sport: An ecological dynamics critique. *Frontiers in Psychology*. 2019; 9:2468. [DOI:10.3389/fpsyg.2018.02468] [PMID]
- [25] Hadlow SM, Panchuk D, Mann DL, Portus MR, Abernethy B. Modified perceptual training in sport: A new classification framework. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2018; 21(9):950-8. [DOI:10.1016/j.jsams.2018.01.011] [PMID]

- [26] Junyent LQ, Blázquez AP, Fortó JSI, Torradeflot GC. Perceptual-cognitive Training with the Neurotracker 3D-MOT to Improve Performance in Three Different Sports. *Apunts: Educación Física y Deportes*. 2015(119):97-108. [Link]
- [27] Staiano W, Díaz-García J, García-Calvo T, Ring C. Brain endurance training improves soccer-specific technical skills and cognitive performance in fatigued professional soccer players. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2025; 28(1):69-76. [DOI:10.1016/j.jsams.2024.08.203] [PMID]
- [28] Staiano W, Marcora S, Romagnoli M, Kirk U, Ring C. Brain Endurance Training improves endurance and cognitive performance in road cyclists. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2023; 26(7):375-85. [DOI:10.1016/j.jsams.2023.05.008] [PMID]
- [29] Hagemann N, Strauss B, Cañal-Bruland R. Training perceptual skill by orienting visual attention. *Journal of Sport and Exercise Psychology*. 2006; 28(2):143-58. [DOI:10.1123/jsep.28.2.143]
- [30] Klostermann A, Vater C, Kredel R, Hossner EJ. Perceptual training in beach volleyball defence: Different effects of gaze-path cueing on gaze and decision-making. *Frontiers in Psychology*. 2015; 6:1834. [DOI:10.3389/fpsyg.2015.01834] [PMID]
- [31] Staiano W, Merlini M, Romagnoli M, Kirk U, Ring C, Marcora S. Brain endurance training improves physical, cognitive, and multitasking performance in professional football players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2022; 17(12):1732-40. [DOI:10.1123/ijsp.2022-0144] [PMID]
- [32] Ducrocq E, Wilson M, Smith TJ, Derakshan N. Adaptive working memory training reduces the negative impact of anxiety on competitive motor performance. *Journal of Sport and Exercise Psychology*. 2017; 39(6):412-22. [DOI:10.1123/jsep.2017-0217] [PMID]
- [33] Romeas T, Goujat M, Faubert J, Labbé D. No transfer of 3D-Multiple Object Tracking training on game performance in soccer: A follow-up study. *Psychology of Sport and Exercise*. 2025; 76:102770. [DOI:10.1016/j.psychsport.2024.102770] [PMID]
- [34] Romeas T, Guldner A, Faubert J. 3D-Multiple Object Tracking training task improves passing decision-making accuracy in soccer players. *Psychology of Sport and Exercise*. 2016; 22:1-9. [DOI:10.1016/j.psychsport.2015.06.002]
- [35] Harvey PD, McGurk SR, Mahncke H, Wykes T. Controversies in Computerized Cognitive Training. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*. 2018; 3(11):907-15. [DOI:10.1016/j.bpsc.2018.06.008] [PMID]
- [36] Hüttermann S, Memmert D. Effects of lab- and field-based attentional training on athletes' attention-window. *Psychology of Sport and Exercise*. 2018; 38:17-27. [DOI:10.1016/j.psychsport.2018.05.009]
- [37] Öztürk O, Kocaman R, Kanbach DK. How to design bibliometric research: An overview and a framework proposal. *Review of Managerial Science*. 2024; 18(11):3333-61. [Link]
- [38] Mora L, Bolici R, Deakin M. The first two decades of smart-city research: A bibliometric analysis. *Journal of Urban Technology*. 2017; 24(1):3-27. [Link]
- [39] Thomas LD, Tee R. Generativity: A systematic review and conceptual framework. *International Journal of Management Reviews*. 2022; 24(2):255-78. [DOI:10.1111/ijmr.12277]
- [40] Pamboris GM, Plakias S, Tsiakiri A, Karakitsiou G, Bebeletsi P, Vadikolias K, et al. Physical therapy in neurorehabilitation with an emphasis on sports: A bibliometric analysis and narrative review. *Sports*. 2024; 12(10):276. [DOI:10.3390/sports12100276] [PMID]
- [41] Grădinaru L, Mergheș P, Oravițan M. The contribution of plyometric exercises assisted by sensory technology on vertical jump parameters in U15 female volleyball players. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*. 2024; 28(2):156-67. [DOI:10.15561/26649837.2024.0210]
- [42] Wilke J, Vogel O. Computerized cognitive training with minimal motor component improves lower limb choice-reaction time. *Journal of Sports Science & Medicine*. 2020; 19(3):529-34. [PMID]
- [43] Blacker KJ, Hamilton J, Roush G, Pettijohn KA, Biggs AT. Cognitive training for military application: A review of the literature and practical guide. *Journal of Cognitive Enhancement*. 2019; 3(1):30-51. [DOI:10.1007/s41465-018-0076-1]
- [44] Kelc R, Vogrin M, Kelc J. Cognitive training for the prevention of skill decay in temporarily non-performing orthopedic surgeons. *Acta Orthopaedica*. 2020; 91(5):523-6. [DOI:10.1080/17453674.2020.1771520] [PMID]
- [45] Grierson LE. Information processing, specificity of practice, and the transfer of learning: Considerations for reconsidering fidelity. *Advances in Health Sciences Education*. 2014; 19(2):281-9. [DOI:10.1007/s10459-014-9504-x] [PMID]
- [46] McNab F, Varrone A, Farde L, Jucaite A, Bystritsky P, Forssberg H, et al. Changes in cortical dopamine D1 receptor binding associated with cognitive training. *Science*. 2009; 323(5915):800. [DOI:10.1126/science.1166102] [PMID]
- [47] Brehmer Y, Rieckmann A, Bellander M, Westerberg H, Fischer H, Bäckman L. Neural correlates of training-related working-memory gains in old age. *Neuroimage*. 2011; 58(4):1110-20. [DOI:10.1016/j.neuroimage.2011.06.079] [PMID]
- [48] Miró-Padilla A, Bueichekú E, Ventura-Campos N, Flores-Compañ MJ, Parcet MA, Ávila C. Long-term brain effects of N-back training: An fMRI study. *Brain Imaging and Behavior*. 2019; 13(4):1115-27. [DOI:10.1007/s11682-018-9925-x] [PMID]
- [49] Liu ZX, Lishak V, Tannock R, Woltering S. Effects of working memory training on neural correlates of Go/Nogo response control in adults with ADHD: A randomized controlled trial. *Neuropsychologia*. 2017; 95:54-72. [DOI:10.1016/j.neuropsychologia.2016.11.023] [PMID]
- [50] Miró-Padilla A, Bueichekú E, Ávila C. Locating neural transfer effects of n-back training on the central executive: A longitudinal fMRI study. *Scientific Reports*. 2020; 10(1):5226. [DOI:10.1038/s41598-020-62067-y] [PMID]