

Hormati Oughoulbaig Ah, Pourrahim Ghouroghchi A, Farzizadeh R, Marzpour A. Reviewing the role of different resistance training types along with the consumption of sports supplements in improving inflammation and enhancing health indicators in futsal and football athletes (a systematic review study). **Research in Exercise Nutrition.** 2025;3(3):25-36. Doi: <https://doi.org/10.22034/ren.2025.143596.1087> .

Examining the role of different types of physical Training combined with sports supplements in improving inflammation and enhancing health indicators in futsal and football players. (A Systematic Review Study)

Amir Hossein Hormati Oughoulbaig¹ ✉, Ameneh Pourrahim Ghouroghchi¹, Reza Farzizadeh¹, Ali Marzpour¹

Received: 2025/04/30

Accepted: 2025/05/12

Abstract

Inflammation in football athletes is mainly caused by intense physical activities, impacts, and repetitive injuries during training and competitions. Therefore, the aim of this study was to examine the role of different types of exercise along with the consumption of sports supplements in reducing inflammation and improving the health indicators of futsal and football players. This study was a review-type research. Articles in English and Persian from 2019 to the end of April 2025 were searched in specialized databases including Google Scholar, Scopus, Wos, PubMed, Science Direct, Mdpi, Sid, and Isc. Additionally, keywords such as exercise training, sports supplements, inflammation, futsal players, and football players were used for extracting studies. Based on inclusion and exclusion criteria, 69 articles were selected. After a thorough review, 56 articles that did not meet the selection criteria were removed, and 13 articles were chosen for final analysis. Supplements such as curcumin, tartaric acid, and FA-HMB contribute to reducing inflammation and improving athletic performance. Resistance training combined with cold-water immersion can reduce muscle damage. Probiotics may enhance training effects through brain wave modulation; however, the impact of DHA+EPA on inflammation and brain health still requires further investigation. Additionally, black mulberry extract helps reduce inflammation during the recovery phase and increases antioxidant levels. Physical activities such as smart strength training reduce inflammation and enhance cardiovascular and respiratory function. Furthermore, sports supplements such as vitamins and antioxidants can improve overall athlete health. However, supervision by a physiologist and a nutrition consultant is necessary to prevent injuries.

Keywords: Physical exercises, sports supplements, inflammation improvement, health indices, futsal and football players.

1.Department of Sports Physiology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, Iran.

✉ **Corresponding author:**

amirhosseinhormati@u.ma.ac.ir

ISSN: 2980-8960

All rights of this article are reserved for Authors.

Owner and Publisher: University of Kurdistan

Journal ISSN (online): 2980-8960

Access Type: Open Access

DOI: <https://doi.org/10.22034/ren.2025.143596.1087>



Copyright ©The authors

Citation:

Hormati Oughoulbaig Ah, Pourrahim Ghouroghchi A, Farzizadeh R, Marzpour A. Reviewing the role of different resistance training types along with the consumption of sports supplements in improving inflammation and enhancing health indicators in futsal and football athletes (a systematic review study). **Research in Exercise Nutrition**. 2025;3(3):25-36. Doi: <https://doi.org/10.22034/ren.2025.143596.1087> .

مقدمه

اختلال در عملکرد ورزشکاران می‌شود، بلکه روند ریکاوری و بهبود طبیعی بدن را نیز کندتر می‌کند و نیازمند مداخلات تخصصی برای کنترل این مشکلات است (۹). برخی از مطالعات نشان داده‌اند که اثربخشی برنامه‌های تمرینی مختلف در افزایش آمادگی جسمانی و سلامتی بدنی کاملاً تاثیرگذار می‌باشد با این حال، نقش این تمرینات به همراه مکمل‌های ورزشی، که اغلب برای تسریع در ریکاوری و بهبود نشانگرهای کلی سلامت استفاده می‌شود، یک حوزه تحقیقات پویا است. مکمل‌های ورزشی، شامل عوامل ضد التهابی، محبوبیت زیادی در میان ورزشکاران دارند که به دنبال کاهش زمان ریکاوری و بهبود عملکرد هستند (۱۰، ۱۱). تمرینات منظم و متعادل می‌توانند به طور قابل توجهی التهاب را کاهش داده و سلامت کلی ورزشکاران را بهبود بخشند، مطالعات مختلف نشان داده‌اند که انواع مختلف تمرینات، مانند تمرینات هوازی، قدرتی و پليومتریک، به شیوه‌های متفاوتی بر شاخص‌های التهابی تأثیر می‌گذارند (۱۲). به عنوان مثال تأثیر تمرینات قدرتی بر کاهش التهاب وابسته به جمعیت مورد بررسی و مدت زمان تمرین است و در بیماران مبتلا به فشار خون، تأثیرات مثبت بیشتر در دوره‌های بلندمدت مشاهده شده، در حالی که برای ورزشکاران حرفه‌ای، برنامه‌های چند هفته‌ای تا چند ماهه با تمرکز بر تمرینات مقاومتی می‌توانند موجب بهبود عملکرد و کاهش نشانگرهای التهابی شوند (۱۲، ۱۳). مکمل‌های مختلف مانند امگا-۳، ویتامین D، کورکومین و پروبیوتیک‌ها، به عنوان عوامل ضدالتهابی موثر در مطالعات متعددی شناخته شده‌اند (۱۴). این مکمل‌ها می‌توانند زمان بهبودی را کاهش دهند و بهبود عملکرد ورزشی را آسان‌تر کنند. مثلاً، مطالعات نشان داده‌اند که مصرف مکمل‌های کورکومین می‌تواند سطح التهاب را کاهش داده و فرآیند بهبود آسیب‌های ورزشی را سریع‌تر کند (۱۴، ۱۵). این مطالعه با هدف بررسی اثرات ترکیبی از برنامه‌های مختلف تمرین و مصرف مکمل ورزشی بر کاهش التهاب و بهبود نشانگرهای سلامتی در بازیکنان فوتسال و فوتبال است. با درک اثرات هماهنگ این مداخلات، ما می‌توانیم استراتژی‌های بهتری برای آموزش و بازیافت ورزشکاران ارائه دهیم که در نهایت منجر به بهبود سلامت و افزایش عملکرد شود.

فوتبال یکی از محبوب‌ترین و پرطرفدارترین ورزش‌های جهان می‌باشد که بسیاری از کشورها فوتبال را به عنوان ورزش شماره یک و ملی خود معرفی می‌کنند (۱). البته فوتبال در ایران نیز به عنوان محبوب‌ترین و پرطرفدارترین ورزش شناخته می‌شود و بیشترین تعداد ورزشکاران را نسبت به سایر رشته‌ها به خود اختصاص داده است. در کنار آن، فوتسال نیز با توسعه امکانات ورزشی، و باتوجه به پیشرفت‌های اخیر جایگاه ویژه‌ای پیدا کرده و از این قاعده مستثنی نیست (۱). التهاب یک وضعیت پاتولوژیک است که زمانی اتفاق می‌افتد که ماکروفاژها، لمفوسیت‌ها و سایر گلبول‌های سفید به بافت‌های بدن نفوذ می‌کنند یا فعالیت خود را آغاز می‌کنند. این فرایند می‌تواند به عنوان بخشی از پاسخ ایمنی بدن در مقابله با آسیب‌ها، عفونت‌ها یا عوامل خارجی فعال شود و منجر به تغییرات در عملکرد و ساختار سلول‌ها و بافت‌ها شود. بنابراین، التهاب به دلیل دخالت ماکروفاژها، لمفوسیت‌ها و سایر گلبول‌های سفید، نقشی کلیدی در ایجاد تغییرات پاتولوژیک در سیستم‌های بدن دارد (۲، ۳). چنین وضعیتی با نشانه‌هایی مانند تورم، کبودی، گرما و درد در منطقه مورد نظر دیده می‌شود (۴). حدود ۱۰ تا ۲۰ درصد از ورزشکاران از آسیب‌های التهابی رنج می‌برند که این آسیب‌ها نه تنها باعث ایجاد درد و ناراحتی در آن‌ها می‌شود، بلکه بر عملکرد کلی ورزشی و توانایی آن‌ها در دستیابی به حداکثر توان جسمانی و عملکرد فنی نیز تأثیر منفی می‌گذارد. این آسیب‌ها اغلب می‌توانند موجب کاهش کیفیت تمرینات و مسابقات شده و فرایند بهبود و بازگشت به حالت ایده‌آل را نیز به تأخیر بیندازند (۵، ۶). ورزشکاران اغلب دچار التهاب و آسیب عضلانی می‌شوند که درصد این التهابات و آسیب‌ها در رشته‌های سختی مانند فوتسال و فوتبال طبیعی است که بیشتر رخ دهد زیرا فعالیت‌های شدید و مداوم، تغییرات ناگهانی سرعت، و حرکات انفجاری در این ورزش‌ها اجتناب ناپذیر است (۷، ۸). بنابراین ورزشکاران برای دستیابی به عملکرد مطلوب، نیاز به توانایی فیزیکی بسیار بالایی دارند، که این توانایی بالا موجب اعمال فشار قابل توجه بر سیستم اسکلتی عضلانی می‌شود. این فشار، علاوه بر ایجاد چالش‌هایی برای بدن، اغلب منجر به بروز التهاب در بافت‌های عضلانی و مفصلی می‌شود و به دنبال آن، آسیب‌های ناشی از این التهاب نیز رخ می‌دهد. چنین شرایطی نه تنها موجب

روش شناسی

مطالعه حاضر از نوع مروری سیستماتیک بود. برای جستجوی مقالات مورد استفاده به زبان انگلیسی و فارسی از ابتدای ماه مارس سال ۲۰۱۹ تا انتهای ماه مارس ۲۰۲۴ در پایگاه‌های تخصصی Google Scholar، Scopus، Wos، Pub Med، Science Direct، Isc، Sid، Mdpi استفاده شد. برای استراتژی جستجو و استخراج مقالات از کلیدواژه‌های تمرینات ورزشی (physical Training)، مکمل‌های ورزشی (Sport Supplements)، التهاب (Inflammation)، فوتسالیست (Futsal Player) و فوتبالیست (Football Player) استفاده شد. از معیارهای ورود و خروج به مطالعه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: ۱- تمامی مقالات در حوزه‌ی تأثیر تمرینات ورزشی (فوتسال و فوتبال) و مصرف مکمل‌های ورزشی بر بهبود التهابات باشند. ۲- آزمودنی‌های مطالعات فوتسالیست‌ها و فوتبالیست‌ها باشند. ۳- مقالاتی که در آن‌ها آزمودنی‌ها به انواع مختلف التهاب مبتلا هستند. ۴- مقالات مورد استفاده جدید و باکیفیت باشند. ۵- متن کامل مقالات در دسترس باشند. ۶- مقالاتی که آزمودنی‌ها آن‌ها مبتلا به سایر بیماری‌ها بودند یا سابقه‌ی عمل جراحی داشتند از روند مطالعه خارج شدند. سرانجام ۶۹ عنوان مقاله بر اساس کلیدواژه‌های مورد استفاده جست‌وجو شد. سپس پس از بررسی‌های دقیق در خصوص کیفیت مقالات بر اساس پرسشنامه دان و بلک (۱۶)، ۱۴ عنوان مقاله باکیفیت در ارتباط با تأثیر انواع تمرینات ورزشی به همراه مصرف مکمل‌های ورزشی بر بهبود التهابات و افزایش شاخص‌های سلامت ورزشکاران فوتسالیست و فوتبالیست انتخاب گردید، و مورد بررسی و تجزیه تحلیل محققان قرار گرفتند. به علاوه شکل ۱، روند انتخاب مقالات مطالعه حاضر را نشان می‌دهد

گام سوم: فهرست نمودن متون بدست آمده بر اساس زمان انتشار و تهیه خلاصه و متن کامل مقالات

گام چهارم: ارزیابی مقالات از نظر شرایط ورود به مطالعه و متدولوژی (باتوجه به معیارهای ورود و خروج شرایط ورود به مطالعه را داشتند).

گام پنجم: یادداشت نمودن نکات کلیدی مقالات برای بهبود کیفیت روش کار

گام ششم: بررسی نهایی مقالات با متابع معتبر

نمودار جریان انتخاب و ارزیابی مقالات علمی مرتبط با تأثیر تمرینات ورزشی و مکمل‌های غذایی بر شاخص‌های سلامت و عملکرد.

شکل ۱- روند جستجو، بررسی و انتخاب مقالات

یافته‌ها:

تعداد ۶۹ عنوان مقاله از طریق استراتژی‌های سرچ در پایگاه‌های تخصصی یافت شد. ۱۳ عنوان مقاله بر اساس پرسشنامه ارزیابی کیفیت مقالات و معیارهای ورود و خروج به عنوان مقالات پایانی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. طی ۴ عنوان مقاله با بررسی تأثیر مکمل کورکومین بر التهابات ناشی از فوتسال و فوتبال چنین گزارش شد که مکمل کورکومین بر بهبود التهابات نقش تأثیر گذاری را دارا می‌باشد (۱۷، ۲۴، ۲۶، ۲۷). در حیطه تمرینات نیز ۲ عنوان مقاله گزارش کردند که تمرین مقاومتی همراه با غوطه‌وری در آب سرد می‌تواند آسیب عضلانی و التهاب را متعاقب فعالیت حاد کاهش دهد (۲۹، ۲۵). علاوه بر این درمورد دیگر مکمل‌ها بیان شد که مصرف یک وهله تارتاریک اسید منجر به بهبود توان بی‌هوازی اوج و میانگین و ظرفیت تام آنتی‌اکسیدانی و همچنین کاهش التهاب می‌شود (۱۸)، مکمل‌های روزانه پروبیوتیک‌ها ممکن است پتانسیل تعدیل امواج مغزی برای تمرین بهبود ببخشند به این شکل که بر ارتباط مغز و روده تأثیر بگذارند و این

گام اول: جستجو در پایگاه‌های تخصصی Google Scholar، Mdpi، Science Direct، Pub med، Wos، Scopus و Isc، Sid و انتخاب کلید واژه مناسب

گام دوم: تعیین استراتژیهای جستجو (ارزیابی بر اساس نمایه گذاری در پایگاههای اطلاعاتی WOS، Scopus و یا Pub Med)

التهابی پس از ۷۲ تا ۹۶ ساعت از فعالیت برجسته می شوند (۲۰). مطالعه دیگری نیز چنین اظهار نمود که قرار گرفتن در معرض شرکت کوتاه مدت یا طولانی مدت در تمرینات و مسابقات فوتبال می تواند به طور قابل توجهی روی ردوکس سیتوزولی، التهاب و وضعیت هورمونی فوتبالیست ها تأثیر بگذارد (۲۲). وجود هر گونه اختلاف در نمره‌دهی مقالات توسط نویسندگان به صورت جداگانه بررسی شد و مواردی که مابین آن نویسندگان دارای اختلاف نظر بودند پس از مشورت و بحث در این خصوص نمره‌دهی شد تا خطا در نمره‌دهی به حداقل برسد. میانگین امتیاز برای مطالعاتی که در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفتند بر اساس پرسشنامه دان و بلک از کیفیت ۷۳/۴۴ درصدی برخوردار بودند.

ارتباط می‌تواند موجب بهبود تمرکز، کاهش استرس، و افزایش آمادگی ذهنی در ورزشکاران شود. (۲۸)، درمورد نقش مکمل DHA+EPA به شکلی ارائه شده است که مشخص نیست آیا بر بافت مغز (به عنوان مثال، فسفولیپیدها) یا التهاب تأثیر می‌گذارد یا نه؟ که نیاز به مطالعه بیشتر دارد (۲۳)، مصرف مکمل FA-HMB سبب کاهش سطوح IL-6، IL-1B و CRP بازیکنان فوتبال و کنترل وضعیت التهاب می‌شود (۲۱). همچنین یک مطالعه تأثیر مکمل‌یاری عصاره توت سیاه را افزایش سطح سرمی TAC و IL-10 و کاهش سطح IL-6 در طول دوره بهبودی گزارش کرد (۱۹). علاوه بر این مطالعه‌ی دیگر در مورد مدت برجسته شدن التهابات چنین عنوان کرد که آسیب و شاخص

جدول ۱- بررسی نقش انواع تمرینات مقاومتی به همراه مصرف مکمل‌های ورزشی بر بهبود التهابات فوتبالیست‌ها و فوتبالیست‌ها

نویسندگان، نام مجله و سال انتشار	عنوان مطالعه	نوع مطالعه	نوع مداخله	متغیر مورد بررسی	سن	جنس	تعداد	نتایج
تاتابه و همکاران (17) EUROPEAN JOURNAL OF APPLIED PHYSIOLOGY ۲۰۲۴	تأثیر مکمل کورکومین بر عملکرد ورزشی و آسیب عضلانی پس از یک مسابقه فوتبال: یک مطالعه متقاطع کنترل شده با دارونما دوسوکور	مطالعه متقاطع کنترل شده با دارونما دوسوکور	مکمل کورکومین و یک مسابقه فوتبال	عملکرد ورزشی و آسیب عضلانی	۲۱±۱	مرد	۱۵	این یافته‌ها نشان می‌دهد که مصرف ۱۸۰ میلی گرم در روز کورکومین ممکن است بهبود آسیب عضلانی ناشی از مسابقات فوتبال در بازیکنان فوتبال دانشگاهی را تسریع نکند.
خانی و همکاران (18) RESEARCH IN EXERCISE NUTRITION ۲۰۲۴	تأثیر مصرف تارتاریک اسید بر برخی شاخص‌های التهابی، آسیب عضلانی و توان بی‌هوازی مردان فوتبالیست جوان	کارآزمایی بالینی تصادفی دوسوکور	تارتاریک اسید	شاخص‌های التهابی، آسیب عضلانی و توان بی‌هوازی	۲۳.۹۴±۱.۸۷	مرد	۲۴	به نظر می‌رسد، مصرف یک ووله تارتاریک اسید منجر به بهبود توان بی‌هوازی اوج و میانگین و ظرفیت تام آنتی‌اکسیدانی و همچنین کاهش التهاب و فشار اکسایشی ناشی از اجرای آزمون توان بی‌هوازی می‌شود که احتمالاً ناشی از ویژگی‌های پلی فنولی و آنتی‌اکسیدانی تارتاریک اسید باشد.
استانکیویچ و همکاران (19) NUTRIENTS ۲۰۲۳	تأثیر مکمل‌یاری با عصاره توت سیاه (Aronia melanocarpa) بر وضعیت التهابی و نشانگرهای منتخب متابولیسم آهن در فوتبالیست‌های جوان: یک مطالعه کارآزمایی تصادفی دوسوکور	یک مطالعه کارآزمایی تصادفی دوسوکور	عصاره توت سیاه	وضعیت التهابی و نشانگرهای منتخب متابولیسم آهن	۱۹.۹۶±۰.۵۶	مرد	۲۲	تجویز یک عصاره CHOKEBERRY لیوفیلیزه، که دارای فعالیت آنتی اکسیدانی قوی است، منجر به افزایش سطح سرمی TAC و IL-10 و کاهش سطح IL-6 در طول دوره بهبودی پس از حداکثر هوازی می‌شود. تست کردن از این رو، مصرف یک لیوفیلیزه عصاره طبیعی CHOKEBERRY سیاه ممکن است اثرات مفیدی داشته باشد و عواقب یک بار تمرینی فشرده را کاهش دهد.
سولگیس و همکاران	دوره زمانی شاخص	مطالعه تجربی	یک مسابقه	شاخص‌های	فوتبالیست	زن	۳۴	شاخص‌های عملکرد، التهاب، استرس

اکسیداتیو و نشانگرهای آسیب عضلانی برای حدود ۷۲ ساعت تا ۹۶ ساعت پس از یک مسابقه فوتبال در بازیکنان زن مانند بازیکنان مرد مشهود است. علاوه بر این، ارتباط بین تغییرات دوره زمانی در چندین نشانگر استرس اکسیداتیو، التهاب و آسیب عضلانی با درد عضلانی، اندازه‌گیری‌های خستگی و شاخص‌های عملکرد پس از یک مسابقه فوتبال برجسته می‌شود.	های بالای ۱۸ سال	عملکرد، استرس اکسیداتیو، التهاب، و نشانگرهای آسیب عضلانی	فوتسال	بالینی	های عملکرد، استرس اکسیداتیو، التهاب، و نشانگرهای آسیب عضلانی پس از یک مسابقه فوتبال بانوان	(20) SPORTS ۲۰۲۳
این پژوهش نشان داد که مسابقات فوتبال باعث افزایش شاخص‌های التهابی در بازیکنان می‌شود. با این حال، مصرف مکمل FA-HMB منجر به کاهش IL-6، IL-1B و CRP در گروه دریاقت‌کننده مکمل، در مقایسه با گروه دارونما شد. این مکمل توانایی کنترل التهاب ناشی از دو مسابقه در هفته را دارد و می‌تواند به بهبود وضعیت التهابی ورزشکاران کمک کند.	مرد ۲۴	شاخص‌های التهابی	مکمل HMB-FA و یک میکروسیکل دو مسابقه‌ای	کاربردی و روش نیمه تجربی	اثر مکمل HMB-FA بر شاخص‌های التهابی بازیکنان فوتبال طی یک میکروسیکل دو مسابقه‌ای	محمودی و همکاران (21) SPORT PHYSIOLOGY ۲۰۲۳
قرار گرفتن در معرض شرکت کوتاه مدت یا طولانی مدت در تمرینات و مسابقات فوتبال می‌تواند به طور قابل توجهی روی ردوکس، التهاب و وضعیت هورمونی فوتبالیست‌ها تأثیر بگذارد. با این حال، سازگاری بیشتر در بین مطالعات مورد نیاز است تا پیامدهای رژیم‌های آموزشی ساختاریافته بر متغیرهای اندازه‌گیری شده مشخص شود. انتخاب مناسب‌ترین پروتکل/شرایط و بیوشیمیایی	مرد -	متغیرهای مرتبط با ردوکس، التهاب و وضعیت هورمونی	تغییرات حاد و بلندمدت	مروری سیستماتیک	تغییرات حاد و بلندمدت در متغیرهای مرتبط با ردوکس، التهاب و وضعیت هورمونی در بازیکنان مرد فوتبال: یک بررسی سیستماتیک و توصیه‌ها	وارامنتی و همکاران (22) JOURNAL OF ORTHOPAEDICS AND SPORTS MEDICINE ۲۰۲۲
مکمل DHA+EPA باعث کاهش سطح NFL نشد، اما اثرات حفاظتی عصبی آن در شرایط خاص، مانند حجم نمونه بزرگ‌تر یا افزایش سطح NFL در طول فصل، از نظر آماری قابل توجه بود. همچنین، مشخص نیست که این مکمل چگونه بر بافت مغز و التهاب تأثیر می‌گذارد. مطالعات بزرگ‌تر که ترکیبات لیپیدی مختلف حاوی HUFA N-3 را بررسی می‌کنند، می‌توانند به توسعه راهکارهای موثرتر برای محافظت عصبی کمک کنند.	مرد ۳۸	بیومارکرهای آسیب و التهاب آکسون	روغن ماهی	یک کارآزمایی تصادفی کنترل شده با دارونما	اثرات روغن ماهی بر بیومارکرهای آسیب و التهاب آکسون در بازیکنان فوتبال یک کارآزمایی تصادفی کنترل شده با دارونما	مولینز و همکاران (23) NUTRIENTS ۲۰۲۲
کاهش معنی‌داری در تغییرات کراتینین نیاز در گروه درمان در مقایسه با گروه کنترل مشاهده شده ($P<0.05$). هیچ تغییری در سطح IL-6 و HB در گروه درمان مشاهده نشد. اسید لاکتیک در گروه درمان نسبت به خط پایه ۱۶.۳٪ کاهش یافت ($P<0.05$). بستنی حاوی عصاره کورکومه پتانسیل بهبود آسیب عضلانی ناشی از تمرین را دارد	مرد ۲۰	آسیب عضلانی	پتانسیل عصاره کورکومه	مطالعه تصادفی دوسوکور کنترل شده	پتانسیل عصاره کورکومه برای کاهش آسیب عضلانی در بازیکنان فوتبال آماتور	روسیدی و همکاران (24) SLOVAK JOURNAL OF FOOD SCIENCES ۲۰۲۲
انجام یک جلسه فعالیت حاد مقاومتی باعث افزایش آسیب عضلانی و واکنش‌های التهابی شد؛ اما انجام ۸ هفته تمرین منظم مقاومتی و غوطه‌وری در آب سرد، با ایجاد سازگاری‌های مناسب، موجب کاهش آسیب عضلانی و التهاب	مرد ۲۰	شاخص‌های آسیب عضلانی و واکنش‌های التهابی متعاقب	تمرین مقاومتی و غوطه‌وری در آب سرد	نیمه تجربی متقاطع با گروه کنترل	اثر ۸ هفته تمرین مقاومتی و غوطه‌وری در آب سرد بر شاخص‌های آسیب عضلانی و واکنش‌های التهابی متعاقب	پوررحیم و همکاران (25) JOURNAL OF PRACTICAL STUDIES OF BIOSCIENCES IN SPORT

گرددید. از این رو، به مربیان و ورزشکاران توصیه می‌شود از این نوع مداخله برای بازیافت بهتر و سریع‌تر ورزشکاران استفاده نمایند.	۲۰	مرد	۲۶,۰۶±۳,۸۸	شاخص‌های آسیب عضلانی و واکنش التهابی	مصرف مکمل کورکومین و فعالیت قدرتی حاد	مطالعه بالینی تصادفی دوسوکور کنترل شده با دارونما	اثر هشت هفته مصرف مکمل کورکومین بر شاخص‌های آسیب عضلانی و واکنش التهابی متعاقب فعالیت قدرتی حاد در بازیکنان مرد فوتسال	احمد زاده و همکاران (26) FEYZ MEDICAL SCIENCES JOURNAL ۲۰۲۱
به نظر می‌رسد که هشت هفته مصرف مکمل کورکومین و انجام تمرین مقاومتی همراه با غوطه‌وری در آب سرد، آسیب عضلانی و التهاب ناشی از فعالیت قدرتی حاد در مردان فوتسال را کاهش می‌دهد.	۲۰	مرد	۲۵.۷۰±۳.۰۲	شاخص‌های آسیب عضلانی و واکنش التهابی متعاقب	اثر تعاملی هشت هفته مصرف مکمل کورکومین و تمرین مقاومتی-غوطه‌وری در آب سرد بر شاخص‌های آسیب عضلانی و واکنش التهابی متعاقب فعالیت قدرتی حاد در مردان فوتسال	مطالعه بالینی تصادفی دوسوکور کنترل شده تمرین مقاومتی-غوطه‌وری در آب سرد	اثر تعاملی هشت هفته مصرف مکمل کورکومین و تمرین مقاومتی-غوطه‌وری در آب سرد بر شاخص‌های آسیب عضلانی و واکنش التهابی متعاقب فعالیت قدرتی حاد در مردان فوتسال	احمد زاده و همکاران (27) JOURNAL OF ARDABIL UNIVERSITY OF MEDICAL SCIENCES ۲۰۲۱
این یافته‌ها نشان می‌دهد که مکمل‌های روزانه پروبیوتیک‌ها ممکن است پتانسیل تعدیل امواج مغزی یعنی تتا (آرامش) و دلتا (توجه) را برای تمرین بهتر، عملکرد مغز و بهبود روان‌شناختی در ورزش داشته باشند. تحقیقات بیشتری برای روشن شدن مکانیسم یافته‌های فعلی مورد نیاز است.	۲۰	مرد	۲۱ تا ۱۸	پارامترهای فیزیولوژیکی ناشی از اضطراب	مکمل‌های روزانه پروبیوتیک	یک مطالعه تصادفی، دوسوکور، کنترل شده با دارونما	تأثیر مکمل‌های روزانه پروبیوتیک‌ها بر پارامترهای فیزیولوژیکی ناشی از اضطراب در بازیکنان رقابتی فوتبال	آدیکاری و همکاران (28) NUTRIENTS ۲۰۲۰
تمرین مقاومتی همراه با غوطه‌وری در آب سرد می‌تواند آسیب عضلانی و التهاب را متعاقب فعالیت حاد کاهش دهد.	۲۲	مرد	۲۷±۰.۵	نشانگرهای التهابی و شاخص‌های آسیب عضلانی	اثرات مکمل کوله کلسیفرول و یک مسابقه فوتبال شبیه سازی شده	مطالعه تصادفی دوسوکور و کنترل شده با دارونما	اثرات مکمل کوله کلسیفرول بر نشانگرهای التهابی و شاخص‌های آسیب عضلانی بازیکنان فوتبال پس از یک مسابقه فوتبال شبیه سازی شده	پارسایی و همکاران (29) NUTRITION ۲۰۱۹

جدول شماره ۲_ ارزیابی کیفیت مقالات توسط پرسشنامه دان و بلک

مطالعات	تانابه و همکاران	خانی و همکاران	استانک و یوچ و همکاران	س و س و همکاران	محمو دی و همکاران	وارامنت و همکاران	مولینز و همکاران	روسید ی و همکاران	پوررحیم و همکاران	احمد زاده و همکاران	احمد زاده و همکاران	آدیکاری و همکاران	پارسایی و همکاران
---------	------------------	----------------	------------------------	-----------------	-------------------	-------------------	------------------	-------------------	-------------------	---------------------	---------------------	-------------------	-------------------

عناوین	(۱۷)	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	ن	(۲۸)	(۲۹)
	(۱۸)	(۱۹)	(۲۰)	(۲۱)	(۲۲)	(۲۳)	(۲۴)	(۲۵)	(۲۶)	(۲۷)	ن	ن	(۲۸)	(۲۹)
آیا فرضیات و اهداف مطالعه به وضوح شرح داده شده است؟	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
آیا نتایج اصلی به وضوح شرح داده شده است؟	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
آیا ویژگی بیماران به وضوح شرح داده شده است؟	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
آیا مداخلات شرح داده شده است؟	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
آیا در خصوص عوامل مخدوش کننده توضیحاتی ارائه شده است؟	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰
آیا یافته‌ها به وضوح شرح داده شده است؟	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
آیا داده‌های این مطالعه بصورت تصادفی برای پیامدهای اصلی ارائه شده است؟	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
آیا عوارض جانبی گزارش شده است؟	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۰
آیا در خصوص ترک بیماران از مطالعه و عوارض آن اطلاعاتی ارائه شده است؟	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
آیا مقادیر واقعی داده‌ها گزارش شده است (بصورت دقیق نه تخمینی)؟	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
آیا در خصوص نحوه انتخاب نمونه‌های مطالعه اطلاعاتی ارائه شده است؟	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
آیا آزمودنی‌ها آمادگی لازم را برای اجرای آزمون داشتند؟	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰
آیا در مورد خصوصیات مکان و امکانات اطلاعاتی ارائه شده است؟	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
آیا در خصوص تلاش مداخلات که بیماران داشتند اطلاعاتی ارائه شده است؟	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱
آیا برای یکسان‌سازی مطالعه اطلاعاتی ارائه شده است؟	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
آیا نتایج مطالعه پس از نرمال کردن داده‌ها به وضوح شرح داده شده است؟	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰
آیا اطلاعاتی از نتایج دوره مداخلات تمرینی و گروه کنترل ارائه شده است؟	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
آیا از آزمون‌های آماری مناسبی برای تحلیل داده‌ها استفاده شده است؟	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
آیا مداخلات قابل اعتماد بود؟	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
آیا معیار نتایج اصلی قابل اعتماد بود؟	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
آیا گروه‌ها تحت مداخلات متفاوتی قرار داشتند؟	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱	آیا آزمودنی‌ها یکسازي شدند؟
۰	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۱	آیا آزمودنی‌ها به صورت تصادفی در گروه‌ها قرار گرفتند؟
۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	آیا مداخلات به صورت تصادفی اعمال شد؟
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	آیا شرایطی برای عوامل کنترل نشده در نظر گرفته شده بود؟
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	آیا برنامه خاصی برای از دست دادن بیماران داشتید؟
۳	۵	۳	۳	۴	۳	۵	۳	۳	۳	۴	۴	۴	آیا مقالات قابل اعتماد و استناد هستند؟
۶۴.۵۱	۸۰.۶۴	۷۴.۱۹	۷۰.۹۶	۶۷.۷۴	۶۷.۷۴	۸۰.۶۴	۶۷.۷۴	۷۰.۹۶	۷۰.۹۶	۸۰.۶۴	۸۰.۶۴	۷۷.۴۱	کیفیت مقالات بر حسب درصد

بحث

ورزشی اهمیت زیادی دارد تا نتایج مطلوب به دست آید و از مشکلات احتمالی مانند مصرف بیش از حد یا اختلالات دیگر پیشگیری شود (۱۵). به طور خاص، مکمل‌های کورکومین در کاهش سطح التهاب و تسریع بهبودی آسیب‌های ورزشی مؤثر بوده‌اند (۳۲). اهمیت توجه به ترکیب ورزش و مکمل‌ها در این است که این رویکرد می‌تواند به عنوان یک راهکار جامع و اثربخش برای مدیریت التهاب و بهبود شاخص‌های سلامت در ورزشکاران عمل کند. ترکیب مناسب تمرینات ورزشی با مصرف مکمل‌های هدفمند نه تنها به تسریع فرآیند بهبودی از آسیب‌ها و کاهش التهاب کمک می‌کند، بلکه با حمایت از سیستم ایمنی بدن، استرس اکسیداتیو ناشی از فعالیت‌های ورزشی شدید را نیز کاهش می‌دهد. این روش کل‌نگر می‌تواند به بازگشت سریع‌تر ورزشکار به عملکرد بهینه و جلوگیری از آسیب‌های طولانی‌مدت کمک کند. (۳۳، ۳۴). میلووسکی و همکاران اثرات توزیع بار تمرینی فصلی بر آمادگی جسمانی و وضعیت هورمونی بازیکنان فوتبال حرفه‌ای را بررسی کردند که یافته‌های آن‌ها نشان می‌دهد یک رژیم تمرینی با ساختار مناسب می‌تواند آمادگی جسمانی را بدون اثرات مضر ارتقاء دهد و با نیاز به کنترل دقیق بار تمرینی و استراتژی‌های بالقوه تغذیه ورزشی برای بهینه‌سازی عملکرد هماهنگ باشد (۳۵). یافته‌های کومیر و همکاران در توالی‌های تمرینی پیچیده و کنتراست نشان می‌دهد که روش‌های تمرینی متنوع توانایی این را دارند که تأثیر مثبتی بر قدرت و چابکی بگذارند که برای عملکرد فوتبال و فوتبال بسیار مهم هستند. ترکیب روش‌های تمرینی متنوع، زمانی که با استراتژی‌های تغذیه

هدف از مطالعه حاضر بررسی اثرات هم افزایی رژیم‌های ورزشی مختلف و مصرف مکمل‌های ورزشی بر وضعیت التهابی و نشانگرهای سلامت که عمدتاً شامل نشانگرهای التهابی، استرس اکسیداتیو، آسیب عضلانی، عملکرد ورزشی، و سلامت عصبی بازیکنان فوتبال و فوتبال بود. یافته‌های ما نشان می‌دهد که روتین‌های ورزشی منظم و متعادل، همراه با مصرف مکمل‌های مناسب، می‌توانند به طور قابل‌توجهی التهاب را کاهش داده و سلامت کلی را افزایش دهند. غوطه‌وری در آب می‌تواند به کاهش التهابات ورزشی کمک کند. این روش به طور معمول برای درمان التهابات مفاصل و عضلات استفاده می‌شود. غوطه‌وری می‌تواند به تقویت سیستم عصبی مرکزی و بهبود جریان خون کمک کند، که می‌تواند به کاهش التهاب و درمان آسیب‌های ورزشی مفید باشد (۳۱، ۳۰). نقش مکمل‌های ورزشی در سلامت و عملکرد ورزشکاران بسیار حیاتی است و نمی‌توان از اهمیت آن چشم‌پوشی کرد. مطالعات گسترده‌ای نشان داده‌اند که مکمل‌هایی نظیر امگا ۳، ویتامین D، کورکومین و پروبیوتیک‌ها خواص ضدالتهابی قابل‌توجهی دارند. این مکمل‌ها با تقویت سیستم ایمنی بدن، کاهش فرآیندهای التهابی و کمک به کاهش استرس اکسیداتیو ناشی از تمرینات شدید، عملکرد ورزشکاران را بهبود می‌بخشند. علاوه بر این، استفاده مناسب از این مکمل‌ها می‌تواند به کاهش خطر آسیب‌های ناشی از التهاب و بهبود بازدهی در طول مسابقات و تمرینات کمک کند. توجه به مصرف صحیح و مدیریت این مکمل‌ها تحت نظر متخصصین تغذیه و فیزیولوژی

منابع

1. Harty PS, Cottet ML, Malloy JK, Kerksick CM. Nutritional and supplementation strategies to prevent and attenuate exercise-induced muscle damage: a brief review. *Sports medicine-open*. 2019;5:1-17. DOI: 10.1186/s40798-018-0176-6
 2. Griffin TM, Scanzello CR. Innate inflammation and synovial macrophages in osteoarthritis pathophysiology. *Clin Exp Rheumatol*. 2019;37 Suppl 120(5):57-63. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31621560/>
 3. Ramishetti S, Landesman-Milo D, Peer D. Advances in RNAi therapeutic delivery to leukocytes using lipid nanoparticles. *J Drug Target*. 2016;24(9):780-6. DOI: 10.3109/1061186X.2016.1172587
 4. Abarikwu K, Komara JS, Urumov A. The Case of the Red Extremities. *Clin Pract Cases Emerg Med*. 2022;6(1):83-4. <https://doi.org/10.5811/cpcem.2021.10.52891>
 5. Gupta A, Singh PK, Xu AL, Bronheim RS, McDaniel CM, Aiyer AA. Turf Toe Injuries in the Athlete: an Updated Review of Treatment Options, Rehabilitation Protocols, and Return-to-Play Outcomes. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2023;16(11):563-74. DOI: 10.1007/s12178-023-09870-y
 6. Katagiri H, Forster BB, Koga H, An JS, Adachi T, Derman W. Noteworthy Performance of Muscle-Injured Para-Athletes: A Study of Magnetic Resonance Imaging-Detected Muscle Injuries at the Tokyo 2020 Summer Paralympic Games. *Am J Phys Med Rehabil*. 2024;103(7):652-8. DOI: 10.1097/PHM.0000000000002367
 7. Komici K, Verderosa S, D'Amico F, Parente A, Persichini L, Guerra G. The role of body composition on cardio-respiratory fitness in futsal competitive athletes. *Eur J Transl Myol*. 2023;33(3). <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10583136/>
 8. Pedrinelli A, de Castro Fernandes JV, Dorilêo Leite Filho CG, Marques de Almeida A, Lazzaretti Fernandes T, Hernandez AJ. Optimised return to play: high treatment success rate in core muscle injury with surgical release of the anterior tendon of the rectus abdominis muscle and proximal tenotomy of the adductor longus muscle. *J isakos*. 2024;9(1):16-24. DOI: 10.1016/j.jisako.2023.10.013
 9. Auer S, Kubowitsch S, Süß F, Renkawitz T, Krutsch W, Dendorfer S. Mental stress reduces performance and changes musculoskeletal loading in football-related movements. *Sci Med Footb*. 2021;5(4):323-9. DOI: 10.1080/24733938.2020.1860253
- مناسب تکمیل شود، می‌تواند عملکرد ورزشی را بیشتر افزایش دهد. این امر ضرورت درک تأثیر روش‌های تمرینی مختلف بر شاخص‌های سلامت ورزشکاران را نمایان می‌کند (۳۶). همچنین طی مطالعه‌ای سوزوکی چنین گزارش کرد که تمرینات ورزشی و مکمل‌های ورزشی بر کاهش التهابات و افزایش شاخص‌های سلامت تأثیرات قابل توجهی دارد که با مطالعه حاضر همسو می‌باشد (۳۷). علاوه بر این ناناواتی و لیو طی مطالعات خود در مورد کورکومین اظهار داشتند که کورکومین یک مکمل غذایی است که به تنظیم سیکل‌های کور و کوربین در بدن کمک می‌کند که می‌تواند به کاهش، التهابات کمک کند که با مطالعات حاضر همسو می‌باشد (۳۲، ۳۸). همچنین پالیکادوات و همکاران طی مطالعه‌ای گزارش کردند که در افراد مستعد با بیماری‌های زمینه‌ای، اغلب تشخیص داده نشده، ورزش ممکن است به شدت خطر حوادث قلبی عروقی را در طی و بلافاصله پس از فعالیت بدنی افزایش دهد (۳۹). که با مطالعه حاضر ناهم‌سوست و علت این ناهم‌سویی ممکن است به این دلیل باشد که منظور از این مسئله ورزش نامنظم باشد. از محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به نکاتی مانند عدم بررسی ورزشکاران سایر رشته‌های ورزشی اشاره کرد که پیشنهاد می‌شود مطالعات آتی تأثیر انواع تمرینات ورزشی در سایر رشته‌های ورزشی مورد توجه قرار گیرد.
- ## نتیجه‌گیری
- نتایج حاکی از آن است که فعالیت‌های بدنی مانند تمرینات قدرتی و تمرینات هوشمند می‌توانند به کاهش التهابات و بهبود عملکرد قلبی و تنفسی کمک کنند. همچنین، مصرف مکمل‌های ورزشی مانند ویتامین‌ها، میکروترياکس، و آنتی‌اکسیدان‌ها می‌تواند به تسکین التهابات و بهبود سلامت کلی ورزشکاران کمک کند. با این حال، باید دقت داشت که تمرینات و مصرف مکمل‌ها باید تحت نظر فیزیولوژیست ورزشی و مشاور تغذیه انجام شود تا از بروز انواع آسیب‌ها و سایر مشکلات پیشگیری شود.
- ## تشکر و قدردانی:
- از تمامی کسانی که ما را در اجرای این تحقیق یاری رساندند، نهایت تشکر و قدردانی را داریم.
- ## تعارض منافع
- نویسندگان این مقاله، هیچ نفع متقابل از انتشار آن ندارند.

20. Souglis A, Bourdas DI, Gioldasis A, Ispirlidis I, Philippou A, Zacharakis E, et al. Time Course of Performance Indexes, Oxidative Stress, Inflammation, and Muscle Damage Markers after a Female Futsal Match. *Sports*. 2023;11(7):127. <https://doi.org/10.3390/sports11070127>
21. mahmoudi h, Eslami R, BASSAMI M. The effect of HMB-FA supplementation on inflammatory markers of soccer players during a two-race microcycle. *Sport Physiology*. 2023;15(59):41-58. DOI:10.22089/spj.2022.12933.2196
22. Varamenti E, Beattie C, Tod D, Bommasamudram T, Savoia C, Pullinger SA. Acute and long-term variations in variables related to redox, inflammation and hormonal status in male football players: a systematic review and recommendations. *Journal of Orthopaedics and Sports Medicine*. 2022;4(4):246-62. DOI: 10.26502/josm.511500062
23. Mullins VA, Graham S, Cummings D, Wood A, Ovando V, Skulas-Ray AC, et al. Effects of fish oil on biomarkers of axonal injury and inflammation in American football players: a placebo-controlled randomized controlled trial. *Nutrients*. 2022;14(10):2139. DOI: 10.3390/nu14102139
24. Rosidi A, Ayuningtyas A, Dewi L. The potential of Curcuma extract to alleviate muscle damage in amateur soccer players. *Slovak Journal of Food Sciences*. 2022;16. DOI: <https://doi.org/10.5219/1787>
25. Pourrahim Ghouroghchi A, Ahmadzadeh A, Afroundeh R. The effect of 8-weeks of resistance training and cold water immersion on muscle damage and inflammation responses following acute resistance training in futsal players men. *Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport*. 2021;9(17):32-45. <https://doi.org/10.22077/jpsbs.2020.3017.1533>
26. Ahmadzadeh A, Pourrahim-Ghouroghchi A, Afroundeh R. The effect of 8 weeks of curcumin supplementation consumption on muscle injury and inflammatory response following an acute strength activity in male futsal players. *Feyz Medical Sciences Journal*. 2021;25(1):743-51. <http://feyz.kaums.ac.ir/article-1-4132-en.html>
27. Ahmadzadeh A, Pourrahim Ghouroghchi A, Afroundeh R. The Effect of Eight Weeks of Resistance Training-Cold Water Immersion and Curcumin Supplementation on Muscle Injury and Inflammatory Response Following Acute Strength Activity in Futsal Players Men. *Journal of Ardabil University of Medical Sciences*. 2021;20(4):533-50. <http://jarums.arums.ac.ir/article-1-2010-en.html>
28. Adikari A, Appukutty M, Kuan G. Effects of daily probiotics supplementation on anxiety induced physiological parameters among competitive
10. Calella P, Cerullo G, Di Dio M, Liguori F, Di Onofrio V, Gallè F, Liguori G. Antioxidant, anti-inflammatory and immunomodulatory effects of spirulina in exercise and sport: A systematic review. *Front Nutr*. 2022;9:1048258. DOI: 10.3389/fnut.2022.1048258
11. Tanabe Y, Fujii N, Suzuki K. Dietary Supplementation for Attenuating Exercise-Induced Muscle Damage and Delayed-Onset Muscle Soreness in Humans. *Nutrients*. 2021;14(1). DOI: 10.3390/nu14010070
12. Kanthajan T, Pandey M, AlQassab O, Sreenivasan C, Parikh A, Francis AJ, Nwosu M. The Impact of Exercise on C-reactive Protein Levels in Hypertensive Patients: A Systematic Review. *Cureus*. 2024;16(9):e68821. DOI: 10.7759/cureus.68821
13. Zhu Z, Wu H, Li L, Jia M, Li D. Effects of diverse resistance training modalities on performance measures in athletes: a network meta-analysis. *Front Physiol*. 2024;15:1302610. <https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1302610>
14. Rawson ES, Miles MP, Larson-Meyer DE. Dietary Supplements for Health, Adaptation, and Recovery in Athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2018;28(2):188-99. DOI: 10.1123/ijsnem.2017-0340
15. Yalçın Bahat P, Ayhan I, Üreyen Özdemir E, İnceboz Ü, Oral E. Dietary supplements for treatment of endometriosis: A review. *Acta Biomed*. 2022;93(1):e2022159. DOI: 10.23750/abm.v93i1.11237
16. Downs SH, Black N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *J Epidemiol Community Health*. 1998;52(6):377-84. DOI: 10.1136/jech.52.6.377
17. Tanabe Y, Kondo E, Sagayama H, Shimizu K, Yasumatsu M, Nakamura D, et al. Impact of curcumin supplementation on exercise performance and muscle damage after a soccer match: a double-blind placebo-controlled cross-over study. *European Journal of Applied Physiology*. 2024;1-10. DOI: 10.1007/s00421-024-05429-y
18. Khani M, Piralaie E, Ahmadzadeh Y. The effect of the consumption of tartaric acid on some inflammatory indicators, muscle damage and anaerobic capacity of young football players. *Research in Exercise Nutrition*. 2024;- . DOI:10.22034/ren.2024.140212.1043
19. Stankiewicz B, Cieślicka M, Mieszkowski J, Kochanowicz A, Niespodziński B, Szwarc A, et al. Effect of supplementation with black chokeberry (*Aronia melanocarpa*) extract on inflammatory status and selected markers of iron metabolism in young football players: A randomized double-blind trial. *Nutrients*. 2023;15(4):975. DOI: 10.3390/nu15040975

39. Pallikadavath S, Walters GM, Kite TA, Graham-Brown M, Ladwiniec A, Papadakis M, et al. Exercise, inflammation and acute cardiovascular events. *Exerc Immunol Rev.* 2022;28:93-103. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35671219/>
29. Parsaie N, Ghavamzadeh S, Cheraghi M. Effects of cholecalciferol supplementation on inflammatory markers and muscle damage indices of soccer players after a simulated soccer match. *Nutrition.* 2019;59:37-43. DOI: 10.1016/j.nut.2018.06.028
30. Malve HO. Sports Pharmacology: A Medical Pharmacologist's Perspective. *J Pharm Bioallied Sci.* 2018;10(3):126-36. DOI: 10.4103/jpbs.JPBS_229_17
31. Torres-Ronda L, Del Alcázar XS. The Properties of Water and their Applications for Training. *J Hum Kinet.* 2014;44:237-48. DOI: 10.2478/hukin-2014-0129
32. Liu Q, Wang C, Guo X, Du Q, Keshavarzi M. Curcumin and its nano-formulations combined with exercise: From molecular mechanisms to clinic. *Cell Biochem Funct.* 2024;42(4):e4061. DOI: 10.1002/cbf.4061
33. Hu J, Wang Y, Ji X, Zhang Y, Li K, Huang F. Non-Pharmacological Strategies for Managing Sarcopenia in Chronic Diseases. *Clin Interv Aging.* 2024;19:827-41. DOI: 10.2147/CIA.S455736
34. Theodorakis Y, Hassandra M, Panagiotounis F. Enhancing Substance Use Disorder Recovery through Integrated Physical Activity and Behavioral Interventions: A Comprehensive Approach to Treatment and Prevention. *Brain Sci.* 2024;14(6). DOI: 10.3390/brainsci14060534
35. Miloski B, de Freitas VH, Nakamura FY, de A Nogueira FC, Bara-Filho MG. Seasonal training load distribution of professional futsal players: effects on physical fitness, muscle damage and hormonal status. *The Journal of Strength & Conditioning Research.* 2016;30(6):1525-33. DOI: 10.1519/JSC.0000000000001270
36. Cormier P, Freitas TT, Rubio-Arias JÁ, Alcaraz PE. Complex and Contrast Training: Does Strength and Power Training Sequence Affect Performance-Based Adaptations in Team Sports? A Systematic Review and Meta-analysis. *The Journal of Strength & Conditioning Research.* 2020;34(5):1461-79. DOI: 10.1519/JSC.0000000000003493
37. Suzuki K. Recent Progress in Applicability of Exercise Immunology and Inflammation Research to Sports Nutrition. *Nutrients.* 2021;13(12). DOI: 10.3390/nu13124299
38. Nanavati K, Rutherford-Markwick K, Lee SJ, Bishop NC, Ali A. Effect of curcumin supplementation on exercise-induced muscle damage: a narrative review. *Eur J Nutr.* 2022;61(8):3835-55. DOI: 10.1007/s00394-022-02943-7