

پژوهش در تغذیه ورزشی

The Official Peer-Reviewed Journal of the University of Kurdistan

- تأثیر مصرف دوزهای مختلف مکمل گلوتامین متعاقب یک فعالیت بدنی وامانده ساز بر میزان LDH و CK و شاخص درد در مردان فوتبالیست
احمد الله بخشی؛ سید حامد قیامی تکلیمی؛ رویا محمودی؛ سمیرا قصابی
- بررسی تغییرات انرژی دریافتی و اشتها در پاسخ به فعالیت ورزشی در حالت ناشتا و پس از صبحانه در زنان دارای اضافه وزن
مهدیه نیکو؛ محسن ابراهیمی
- بررسی وضعیت دانش، نگرش و عملکرد تغذیه‌ای دانش‌آموزان پسر و دختر مقطع متوسطه شهر کرمانشاه
بیژن خدایاری؛ رضا محمدی؛ امید شیری؛ روح انگیز نوروزی؛ عاطفه محبیان؛ سبا اکبری؛ فرانک یارمحمدی؛ زهرا شاه محمدی؛ احسان امیری
- تأثیر مکمل سازی بی کرینات سدیم بر پاسخ خستگی و قدرت عضلانی در مردان جوان غیر ورزشکار
صابر ساعدموچشی
- تأثیر تقویت پس از فعال سازی و شستشوی دهان با کربوهیدرات بر عملکرد سرعتی زنان فوتسالیست
محمد رحمان رحیمی؛ هوزان جبار علی
- تأثیر ۴ هفته مکمل بتا آلانین بر پاسخ لاکتات سرم متعاقب آزمون بی‌هوای وینگیت در مردان ورزشکار
حسن فرجی؛ سمیرا جوانمرد



دانشگاه کردستان
University of Kurdistan
زانکۆی کوردستان

نشریه پژوهش در تغذیه ورزشی

دوره سوم، شماره دوم، ۱۴۰۳ شاپا: ۸۹۶۰-۲۸۹۰

✓ تأثیر مصرف دوزهای مختلف مکمل گلوتامین متعاقب یک جلسه فعالیت بدنی وامانده ساز بر میزان LDH، CK و شاخص درد در مردان فوتبالیست ۱

✓ احمد الله بخشی، سید حامد قیامی، رویا محمودی، سمیرا قصابی

بررسی تغییرات انرژی دریافتی و اشتها در پاسخ به فعالیت ورزشی در حالت ناشتا و پس از صبحانه در زنان دارای اضافه وزن ۱۳

مهديه نیکو، محسن ابراهیمی

✓ بررسی وضعیت دانش، نگرش و عملکرد تغذیه‌ای دانش‌آموزان پسر و دختر مقطع متوسطه شهر کرمانشاه ۲۳

بیژن خدایاری، رضا محمدی، امید شیرینی، روح انگیز نوروزی، عاطفه محبیان، سبا اکبری، فرانک یار محمدی، زهرا شاه‌محمدی، احسان امیری

✓ تأثیر مکمل سازی بی کرینات سدیم بر پاسخ خستگی و قدرت عضلانی در مردان جوان غیر ورزشکار ۳۵

صابر ساعد موچشی

✓ تأثیر تقویت پس از فعال سازی و شستشوی دهان با کربوهیدرات بر عملکرد سرعتی زنان فوتبالیست ۴۲

محمد رحمان رحیمی، هوزان جبار علی

✓ تأثیر ۴ هفته مکمل بتا آلانین بر پاسخ لاکتات سرم متعاقب آزمون بی‌هوایی وینگیت در مردان ورزشکار ۵۴

حسن فرجی، سمیرا جوانمرد

فصلنامه

نشریه پژوهش در تغذیه ورزشی

دوره سوم، شماره دوم، ۱۴۰۳

شاپا: ۸۹۶۰-۲۹۸۰

این نشریه با درجه علمی- پژوهشی (درجه ب) تحت مجوز وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی ایران، توسط دانشگاه کردستان منتشر می شود.



دانشگاه کردستان

فصلنامه پژوهش در تغذیه ورزشی

دوره سوم، شماره دوم، ۱۴۰۳

صاحب امتیاز: دانشگاه کردستان

مدیر مسئول: دکتر محمد رحمان رحیمی

سر دبیر: دکتر حمید محبی

اسامی اعضای هیئت تحریریه:

نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی	رشته	محل خدمت	سمت در مجله
بهمن میرزایی	استاد	فیزیولوژی ورزشی	دانشگاه گیلان	عضو هیئت تحریریه
ارسلان دمیرچی	استاد	فیزیولوژی ورزشی	دانشگاه گیلان	عضو هیئت تحریریه
حمید محبی	استاد	فیزیولوژی ورزشی	دانشگاه گیلان	سر دبیر و عضو هیئت تحریریه
داریوش شیخ الاسلامی وطني	استاد	فیزیولوژی ورزشی	دانشگاه کردستان	عضو هیئت تحریریه
معرفت سیاه کوهیان	استاد	فیزیولوژی ورزشی	دانشگاه محقق اردبیلی	عضو هیئت تحریریه
حمید اراضی	استاد	فیزیولوژی ورزشی	دانشگاه فردوسی مشهد	عضو هیئت تحریریه
رامین امیر ساسان	استاد	فیزیولوژی ورزشی	دانشگاه تبریز	عضو هیئت تحریریه
اصغر توفیقی	استاد	فیزیولوژی ورزشی	دانشگاه ارومیه	عضو هیئت تحریریه
فرهاد دریانوش	استاد	فیزیولوژی ورزشی	دانشگاه شیراز	عضو هیئت تحریریه
مهدی مقرنسی	استاد	فیزیولوژی ورزشی	دانشگاه بیرجند	عضو هیئت تحریریه
عبدالحمید حبیبی	استاد	فیزیولوژی ورزشی	دانشگاه شهید چمران اهواز	عضو هیئت تحریریه
هادی روحانی	دانشیار	فیزیولوژی ورزشی	پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی	عضو هیئت تحریریه
کریم آزالای علمداری	دانشیار	فیزیولوژی ورزشی	دانشگاه تبریز	عضو هیئت تحریریه
شمس الدین احمدی	دانشیار	فیزیولوژی ورزشی	دانشگاه کردستان	عضو هیئت تحریریه

مدیر مسئول و عضو هیئت تحریریه	دانشگاه کردستان	فیزیولوژی ورزشی	دانشیار	محمد رحمان رحیمی
مدیر داخلی	دانشگاه کردستان	فیزیولوژی ورزشی	استادیار	صابر ساعد موجشی
مدیر اجرایی و کارشناس نشریه	دانشگاه کردستان	فیزیولوژی ورزشی	پژوهشگر پسادکتری	هادی گلپسندی

طراح گرافیک (لوگو، جلد و صفحه آرایی):

آمارگر: دکتر امید عیسی نژاد

ویراستار انگلیسی: دکتر نا کو ابراهیم فقیه، دکتر هیوا احمد رحیم، خانم لیلا رحمانی.

نشانی مجله: استان کردستان، سنندج، خیابان پاسداران، دانشگاه کردستان، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، کتابخانه ماموستا ههژار، طبقه

اول، دفتر نشریه پژوهش در تغذیه ورزشی، کد پستی ۶۶۱۷۷-۱۵۱۷۵-

تلفن: ۰۸۷۳۳۶۶۴۶۰۰ --- داخلی ۲۶۰۶

رایانامه: ren@uok.ac.ir ...and ... jrenutrition@gmail.com

رویکرد نشریه

مجله پژوهش در تغذیه ورزشی ([Research in Exercise Nutrition](#)) به صورت فصلنامه و دوزبانه با پروانه انتشار به شماره 85916 مورخ ۲۵/۰۹/۱۳۹۸ مجوز رسمی وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی (مجدداً در سال ۱۴۰۳ این نشریه با شماره ۹۶۶۲۰ مورخ ۲۷/۰۶/۱۴۰۳ مجوز رسمی وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی)، فعالیت خود را با انتشار اولین شماره در بهار ۱۴۰۱ در هر دو قالب چاپی و الکترونیک و توالی انتشار فصلنامه با چاپ مقالات پژوهشی اصیل (Original Article)، مقالات مروری (Review) و مقالات متاآنالیز (Meta-analysis) در حوزه پژوهش های بنیادی، توسعه ای، کاربردی و اپیدمیولوژیک و مطالعه های بالینی مرتبط با تغذیه ورزشی آغاز نمود. این مجله در ادامه فعالیت خود، از ۱۴۰۲ فقط به صورت الکترونیکی منتشر می شود و در بانک های اطلاعاتی ذیل نمایه شده است.

[Google Scholar](#), [MagIran](#), [Civilica](#)

دسترسی به مقالات: در تبعیت از مجوز 4.0 Attribution-NonCommercial [CC BY-NC 4.0 DEED](#) International

متن کامل مقاله های این مجله در وبسایت مجله به طور رایگان قابل دسترسی است.

هزینه انتشار: مشاهده و دریافت نسخه های الکترونیکی مقالات مجله کاملاً رایگان است.

هزینه بررسی مقالات: مجله پژوهش در تغذیه ورزشی هیچ گونه هزینه ای از نویسندگان دریافت نمی کند.

شرایط پذیرش مقاله:

ویژگی های کلی مقاله

- مقاله باید نتیجه تحقیقات نویسنده (نویسندگان) باشد.
- مقاله نباید در نشریه دیگری منتشر شده باشد و تا اتمام دایره نیز نباید به مجله دیگری فرستاده شود.
- چاپ مقاله منوط به تأیید نهایی هیئت تحریریه است.
- پذیرش مقاله برای چاپ، پس از تأیید هیئت داوران به آگاهی نویسنده خواهد.
- مسئولیت مطالب و محتوای مقاله بر عهده نویسنده است.
- ویراستار مجله در ویرایش ادبی و فنی مقاله بدون تغییر محتوای آن آزاد است.
- حجم مقاله به هیچ وجه نباید بیش از بیست صفحه شود.
- نام کامل نویسنده، مرتبه علمی، دانشگاه محل تدریس یا تحصیل، رشته تحصیلی، رایانامه، شماره تلفن نویسنده در صفحه جداگانه ای ضمیمه شود.
- ارسال مقاله تنها از طریق سامانه پژوهش در تغذیه ورزشی در سامانه نشریات دانشگاه کردستان به نشانی <http://www.researchinexercisenutrition.com/?lang=fa> امکان پذیر است (برای این کار ابتدا باید در سامانه ثبت نام کنید).

اجزای مقاله شامل موارد زیر باشد:

- لطفاً از فایل تمپلت نشریه یا [قالب نشریه](#) جهت ارسال مقالات خود استفاده نمایید.
- **عنوان:** نام کلی مقاله که گویا و بیانگر محتوای مقاله باشد.
- **عنوان کوتاه (Running Title):** باید گویا، واضح، صریح و از نظر گرامر صحیح و نباید بیشتر از ۵۰ کاراکتر باشد.
- **مشخصات نویسنده:** شامل نام و نام خانوادگی نویسنده، مرتبه علمی، رشته تحصیلی، دانشگاه محل تدریس یا تحصیل در یک صفحه جداگانه ارسال گردد.
- **چکیده فارسی:** شرح جامعی از مقاله با واژه‌های محدود (حداکثر ۲۵۰ واژه یا ده سطر) شامل تصویری کلی از هدف، روش شناسی، یافته‌ها، نتیجه گیری
- **چکیده انگلیسی:** مطابق با چکیده فارسی و به بخش‌های زیر تقسیم بندی شود.

• Aim, Method, Results, Conclusion

- **واژه‌های کلیدی:** شامل پنج تا هفت واژه تخصصی که اهمیت آن‌ها در مقاله بیش از سایر واژه‌هاست.
- **متن مقاله:** با قلم B Nazanin ، فونت ۱۲ و اندازه فاصله بین سطرها ۱.۱۵ باشد.
- **مقدمه :** شامل بیان مسئله، ضرورت و اهمیت و هدف از اجرای پژوهش با مروری بر مطالعات گذشته.
- **روش شناسی:** شرح دقیق طرح پژوهش، جامعه و نمونه آماری، مواد و روش‌های اندازه‌گیری (روایی و پایایی وسایل و آزمون‌ها) و روش‌های آماری.
- **نتایج:** شرح کامل یافته‌های پژوهش (بدون ارائه اطلاعات هویتی آزمودنی‌ها) در قالب جداول و نمودارهای مختلف.
- **نکته مهم:** تمامی نمودارها بایستی بصورت سیاه و سفید باشد، (از ارسال نمودارها و جداول رنگی در داخل مقالات پرهیز گردد). عناوین جداول و نمودارها در قسمت بالا نوشته شود. توضیحات اضافی در قسمت پایین نمودارها و جدول‌ها ارائه گردد.
- **بحث:** شرح نکات مهم یافته‌ها و مقایسه آن با یافته‌های حاصل از مطالعات دیگر و توجیه و تفسیر موارد مشترک و مورد اختلاف، بیان کاربرد احتمالی یافته‌ها و در نهایت اشاره به نکات قوت و ضعف، ارائه پیشنهاد برای تحقیقات آینده و نتیجه‌گیری پایانی.
- لطفاً از ارائه مجدد تکراری یافته‌ها و یا فقط اشاره کردن کلیشه‌ای به نمونه‌های همسو و ناهمسو و دلایل واهی محتمل در همسویی یا ناهمسوئی و ... به شدت اجتناب شده و بر گسترش فهم موجود در این زمینه و اشاره به نکات چالشی، کاربردی، پژوهشی و ... تمرکز شود.
- **تشکر:** تقدیر و تشکر در بخش انتهای مقاله از افراد حقیقی و حقوقی و حامیان اجرای پژوهش.

- **تعارض منافع:** در این بخش تعارض منافع ذکر گردد در صورت نبود تعارض منافع در رابطه با هیچکدام از نویسندگان از جمله زیر می توانید استفاده نماید (یا اینکه جمله ای گویا نشان دهنده عدم تعارض منافع باشد):
"نویسندگان اعلام میدارند که هیچگونه تعارض منفعی در خصوص این مقاله وجود ندارد."
- **پی نوشت:** در صورت وجود توضیحات ضروری در پایین هر صفحه می آید.
- **منابع:** تمامی رفرنسها از جمله رفرنس های فارسی بصورت زبان انگلیسی آورده شود.
- فهرست نویسی ارجاعات مقاله به شیوه ونکور و با استفاده از نرم افزار Endnote باشد.
- نام خانوادگی نویسنده (فاصله) حرف اول نام کوچک (نقطه) عنوان مقاله (نقطه) نام مجله (فاصله) سال انتشار (فاصله) ماه (؛) جلد یا دوره ی انتشار (شماره ؛) شماره صفحات.

• به طور مثال:

- Morrato EH, Hill JO, Wyatt HR, Ghushchyan V, Sullivan PW. Are health care professionals advising patients with diabetes or at risk for developing diabetes to exercise more? Diabetes care. 2006;29(3):543-8
- **چکیده انگلیسی:** با قلم Times New Roman با اندازه ۱۱ (تا ۱۰۰۰ واژه).
- لازم به ذکر می باشد که محتوای چکیده انگلیسی باید کاملاً منطبق با چکیده فارسی باشد.
- داشتن آدرس رایانامه دانشگاهی و شناساگر نویسنده ([ORCID](#)) برای نویسندگان به ویژه نویسنده مسئول الزامی است.
- **فرم تعارض نویسندگان** با مهر و امضاء نویسنده ی مسئول مقاله، پیوست مقاله گردد و از طریق سامانه در قسمت فایل های تکمیلی یا اضافی بارگذاری گردد.
- **تمام مقالات دارای دسترس باز هستند که از CC BY \$ تبعیت می کنند.**
- **(فرم تعهد نامه نویسنده مسئول به سردبیر نشریه)** لازم به ذکر می باشد که فرم تعهد نامه بایستی از طریق سامانه در قسمت فایل های تکمیلی یا اضافی بارگذاری گردد.

• لطفاً از فایل تمپلت نشریه یا **قالب نشریه** جهت ارسال مقالات خود استفاده نمایید.

عنوان: نام کلی مقاله که گویا و بیانگر محتوای مقاله باشد.

عنوان کوتاه (Running Title): باید گویا، واضح، صریح و از نظر گرامر صحیح و نباید بیشتر از ۵۰ کاراکتر باشد.

مشخصات نویسنده: شامل نام و نام خانوادگی نویسنده، مرتبه علمی، رشته تحصیلی، دانشگاه محل تدریس یا تحصیل در یک صفحه جداگانه ارسال گردد.

چکیده فارسی: شرح جامعی از مقاله با واژه‌های محدود (حداکثر ۲۵۰ واژه یا ده سطر) شامل تصویری کلی از هدف، روش شناسی، یافته‌ها، نتیجه گیری

چکیده انگلیسی: مطابق با چکیده فارسی و به بخش‌های زیر تقسیم بندی شود.

Aim, Method, Results, Conclusion

واژه‌های کلیدی: شامل پنج تا هفت واژه تخصصی که اهمیت آن‌ها در مقاله بیش از سایر واژه‌هاست.

متن مقاله: با قلم B Nazanin ، فونت ۱۲ و اندازه فاصله بین سطرها ۱.۱۵ باشد.

مقدمه : شامل بیان مسئله، ضرورت و اهمیت و هدف از اجرای پژوهش با مروری بر مطالعات گذشته.

روش شناسی: شرح دقیق طرح پژوهش، جامعه و نمونه آماری، مواد و روش‌های اندازه‌گیری (روایی و پایایی وسایل و آزمون‌ها) و روش‌های آماری

نتایج: شرح کامل یافته‌های پژوهش (بدون ارائه اطلاعات هویتی آزمودنی‌ها) در قالب جداول و نمودارهای مختلف.

نکته مهم: تمامی نمودارها بایستی بصورت سیاه و سفید باشد، (از ارسال نمودارها و جداول رنگی در داخل مقالات پرهیز گردد). عناوین جداول و نمودارها در قسمت بالا نوشته شود. توضیحات اضافی در قسمت پایین نمودارها و جدول‌ها ارائه گردد.

بحث: شرح نکات مهم یافته‌ها و مقایسه آن با یافته‌های حاصل از مطالعات دیگر و توجیه و تفسیر موارد مشترک و مورد اختلاف، بیان کاربرد احتمالی یافته‌ها و در نهایت اشاره به نکات قوت و ضعف، ارائه پیشنهاد برای تحقیقات آینده و نتیجه‌گیری پایانی.

لطفاً از ارائه مجدد تکراری یافته‌ها و یا فقط اشاره کردن کلیشه‌ای به نمونه‌های همسو و ناهمسو و دلایل واهی محتمل در همسویی یا ناهمسویی و ... به شدت اجتناب شده و بر گسترش فهم موجود در این زمینه و اشاره به نکات چالشی، کاربردی، پژوهشی و ... تمرکز شود.

تشکر: تقدیر و تشکر در بخش انتهای مقاله از افراد حقیقی و حقوقی و حامیان اجرای پژوهش.

تعارض منافع: در این بخش تعارض منافع ذکر گردد در صورت نبود تعارض منافع در رابطه با هیچکدام از نویسندگان از جمله زیر می‌توانید استفاده نمایید (یا اینکه جمله‌ای گویا نشان دهنده عدم تعارض منافع باشد):

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچگونه تعارض منفعی در خصوص این مقاله وجود ندارد.

پی‌نوشت: در صورت وجود توضیحات ضروری در پایین هر صفحه می‌آید.

منابع: تمامی رفرنسها از جمله رفرنس‌های فارسی بصورت زبان انگلیسی آورده شود.

فهرست‌نویسی ارجاعات مقاله به شیوه ونکور و با استفاده از نرم افزار Endnote باشد.

نام خانوادگی نویسنده (فاصله) حرف اول نام کوچک (نقطه) عنوان مقاله (نقطه) نام مجله (فاصله) سال انتشار (فاصله) ماه (؛) جلد یا دوره ی انتشار (شماره ؛) شماره صفحات.

به طور مثال:

Morrato EH, Hill JO, Wyatt HR, Ghushchyan V, Sullivan PW. Are health care professionals advising patients with diabetes or at risk for developing diabetes to exercise more? Diabetes care. 2006;29(3):543-8

چکیده انگلیسی: با قلم Times New Roman با اندازه ۱۱ (تا ۱۰۰۰ واژه).

لازم به ذکر می باشد که محتوای چکیده انگلیسی باید کاملاً منطبق با چکیده فارسی باشد.

داشتن آدرس رایانامه دانشگاهی و شناساگر نویسنده ([ORCID](#)) برای نویسندگان به ویژه نویسنده مسئول الزامی است.

فرم تعارض نویسندگان با مهر و امضاء نویسنده ی مسئول مقاله، پیوست مقاله گردد و از طریق سامانه در قسمت فایل های تکمیلی یا اضافی بارگذاری گردد.

تمام مقالات دارای دسترسی باز هستند که از CC BY \$ تبعیت می کنند.

(فرم تعهد نامه نویسنده مسئول به سردبیر نشریه) لازم به ذکر می باشد که فرم تعهد نامه بایستی از طریق سامانه در قسمت فایل های تکمیلی یا اضافی بارگذاری گردد.

فهرست مقالات

- ✓ تأثیر مصرف دوزهای مختلف مکمل گلوتامین متعاقب یک جلسه فعالیت بدنی وامانده ساز بر میزان LDH ، CK و شاخص درد در مردان فوتبالیست ۱
- ✓ احمد الله بخشی، سید حامد قیامی، رویا محمودی، سمیرا قصابی
- بررسی تغییرات انرژی دریافتی و اشتها در پاسخ به فعالیت ورزشی در حالت ناشتا و پس از صبحانه در زنان دارای اضافه وزن ۱۳
- مهديه نیکو، محسن ابراهیمی
- ✓ بررسی وضعیت دانش، نگرش و عملکرد تغذیه‌ای دانش‌آموزان پسر و دختر مقطع متوسطه شهر کرمانشاه ۲۳
- بیژن خدایاری، رضا محمدی، امید شیری، روح انگیز نوروزی، عاطفه محبیان، سبا اکبری، فرانک یار محمدی، زهرا شاه‌محمدی، احسان امیری
- ✓ تأثیر مکمل سازی بی کربنات سدیم بر پاسخ خستگی و قدرت عضلانی در مردان جوان غیر ورزشکار ۳۵
- صابر ساعد موچشی
- ✓ تأثیر تقویت پس از فعال سازی و شستشوی دهان با کربوهیدرات بر عملکرد سرعتی زنان فوتسالیست ۴۲
- محمد رحمان رحیمی، هوزان جبار علی
- ✓ تأثیر ۴ هفته مکمل بتا آلانین بر پاسخ لاکتات سرم متعاقب آزمون بی‌هوازی وینگیت در مردان ورزشکار ۵۴
- حسن فرجی، سمیرا جوانمرد

تأثیر مصرف دوزهای مختلف مکمل گلوتامین متعاقب یک جلسه فعالیت بدنی وامانده ساز بر میزان LDH، CK و شاخص درد در مردان فوتبالیست

احمد الله بخشی^۱، سید حامد قیامی^۲✉، رویا محمودی^۳، سمیرا قصابی^۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۰۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۲۴

چکیده

هدف: این مطالعه با هدف بررسی تاثیر دوزهای مختلف گلوتامین بعد از یک فعالیت بدنی وامانده ساز بر میزان LDH، CK و شاخص درد در مردان فوتبالیست انجام شد.

روش‌شناسی: در این مطالعه نیمه تجربی ۳۲ ورزشکار پسر (سن: $22/35 \pm 1/79$ سال)، به طور تصادفی در سه گروه دریافت کننده گلوتامین و دارونما به طور مساوی ($n=8$) قرار گرفتند. آزمودنی‌ها بلافاصله بعد از اجرای تست وامانده ساز بروس، گلوتامین را به ترتیب به مقدار ۰.۱، ۰.۳ و ۰.۶ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن و دارونما ۱۰ گرم دکسترین محلول در ۵۰۰ میلی‌لیتر آب مصرف کردند. میزان LDH، CK و شاخص درد قبل، ۱، ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از آزمون اندازه گیری شد. داده‌ها با استفاده از آزمون های t زوجی و تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر در سطح معنی‌داری $p \leq 0.05$ بررسی شدند.

یافته‌ها: کاهش معنی‌داری در سطح LDH (دوز ۰/۶)، CK (دوز ۰/۳ و ۰/۶) و شاخص درد در همه‌ی دوز ها مشاهده شد ($p \leq 0.05$). سطح LDH، CK و شاخص درد یک ساعت پس از تست در همه‌ی گروه‌ها به طور معنی‌داری افزایش یافت ($p \leq 0.05$). کاهش سطح LDH، CK و شاخص درد تا ۴۸ ساعت پس از اتمام فعالیت گزارش شد، این کاهش در گروه دوز ۰.۶ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن سریع‌تر از سایر دوزها بود. همچنین تفاوت بین گروهی معنی‌داری در سطح CK و شاخص درد ۱ ساعت بعد از فعالیت با ۲۴ ساعت و ۴۸ ساعت بعد از فعالیت وجود داشت ($p \leq 0.05$).

نتیجه‌گیری: پیشنهاد می‌شود ورزشکاران رشته فوتبال از گلوتامین با دوز ۰.۶ گرم برای کاهش شاخص‌های آسیب عضلانی و درد متعاقب فعالیت وامانده ساز استفاده کنند.

واژگان کلیدی: فعالیت وامانده ساز، لاکتات دهیدروژناز، کراتین کیناز، درد، گلوتامین، فوتبال

۱-گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه دانشگاه بین المللی امام خمینی قزوین، ایران.

۲-گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۳-گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه رجا، قزوین، ایران

۴-گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه دانشگاه بین المللی امام خمینی قزوین، ایران.

✉ نویسنده مسئول:

Hamedghiyami88@yahoo.com

ISSN: ۲۹۸۰-۸۹۶۰

تمامی حقوق این مقاله برای نویسندگان محفوظ است

صاحب امتیاز و ناشر: دانشگاه کردستان

شاپای الکترونیکی: ۲۹۸۰-۸۹۶۰

نوع دسترسی: آزاد

DOI: <https://doi.org/10.22034/ren.2025.142952.1071>



Copyright ©The authors

ارجاع دهی:

AllaBakhshi, A., Ghiyami, S. H., Mahmoodi, R., & Ghasabi, S. (2024). The effect of different doses of glutamine supplementation after an exhaustive physical activity on LDH and CK levels and pain index in Men footballers. *Research in Exercise Nutrition*, 3(2),1-12. doi: <https://doi.org/10.22034/ren.2025.142952.1071>

The effect of different doses of glutamine supplementation following a session of exhausting physical activity on LDH, CK levels and pain index in Men footballers

Ahmad Allabakhshi¹, Seyed Hamed Ghiyami^{✉2*}, Roya Mahmoodi³, Samira Ghsabi⁴

Received: 2025/01/13

Accepted: 2025/02/19

Abstract

Aim: This study aimed to evaluate the effect of different doses of glutamine after an exhaustive physical activity on LDH and Ck levels and pain index in Men footballers.

Method: In a quasi-experimental study, 32 male athletes (age: 22.35 $\pm$ 1.79 years) Were divided randomly into three groups receiving glutamine (dose 0.1, 0.3, and 0.6) and placebo equally (n =8) were located. Subjects consumed 0.1, 0.3, and 0.6 grams of glutamine and 10 grams of placebo dextrin in 500 ml of water, respectively, immediately after performing the Bruce exhaustion test. LDH, CK, and pain index were Measured before, one, 24, and 48 hours after the test. Data were analyzed using paired t-tests and analysis of variance with repeated measures at a significance level of $P \geq 0.05$.

Results: Significant decrease in LDH (0.6 dose), CK (0.3 and 0.6 dose) levels. And pain index was observed in all doses ($p \geq 0.05$). LDH, CK, and pain index levels increased significantly in all groups one hour after the test ($p \geq 0.05$). Decreased levels of LDH, CK, and pain index were Reported (48 hours after exercise, this decrease was 0.6 faster in the dose group than in other doses. There was also a significant difference between the groups in CK level and pain index 1 hour after activity with 24 hours and 48 hours after activity ($p \geq 0.05$).

Conclusion: It is Recommended that soccer athletes use glutamine at a dose of 0.6 mg to reduce the risk of muscle injury and pain following strenuous activity.

Keywords: Creatine kinase, Exhaustive exercise, Glutamine, Lactate dehydrogenase, Pain, Soccer.

¹Department of Physical Education and Sports Science, Faculty of Social Sciences, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran.

^{2✉} Department of Physical Education and Sports Sciences, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, Iran.

³Department of Physical Education and Sport Sciences, Faculty of Social Sciences, Raja University, Qazvin, Iran

⁴Department of Physical Education and Sports Science, Faculty of Social Sciences, Imam Khomeini International University, Qazvin Iran

ISSN: 2980-8960

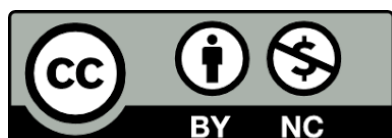
All rights of this article are reserved for Authors.

Owner and Publisher: University of Kurdistan

Journal ISSN (online): 2980-8960

Access Type: Open Access

DOI: <https://doi.org/10.22034/ren.2025.142952.1071>



Copyright ©The authors

Citation:

AllaBakhshi, A., Ghiyami, S. H., Mahmoodi, R., & Ghasabi, S. (2024). The effect of different doses of glutamine supplementation after an exhaustive physical activity on LDH and CK levels and pain index in Men footballers. *Research in Exercise Nutrition*, 3(2), 1-12. doi: <https://doi.org/10.22034/ren.2025.142952.1071>

مقدمه

نهایت منجر به تشدید درد می شود و از ریکاوری کوتاه مدت عضله جلوگیری می کند (۶)

امروزه استفاده از دانش علوم ورزشی از جمله تغذیه ورزشی و مکمل های غذایی از ضروریات دنیای ورزشی مدرن محسوب می-شود. به همین دلیل ورزشکاران برای توسعه و بهبود عملکرد خود از آن ها استفاده می کنند (۲، ۷). در شرایطی مانند گرسنگی و تمرین سطح گلوتامین خون اغلب کاهش پیدا می کند و نیاز به گلوتامین به علت ضعیف شدن دستگاه ایمنی افزایش می یابد. به نظر می رسد تامین منابع گلوتامین بدن قبل از فعالیت به صورت مکمل، با عملکرد مثبتی در شاخص های ایمنی و پاسخ های التهابی همراه است (۴). گزارش شده است مصرف کوتاه مدت مکمل گلوتامین باعث بهبود آنزیم های کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز می شود که با افزایش ظرفیت آنتی اکسیدانی همراه است (۸، ۹). در مطالعه ای دیگر نشان داده شد که مصرف مکمل گلوتامین همراه با آلانین در تامین ذخایر گلوتامین اثر گذار است و پاسخ های التهابی ایجاد شده طی ورزش طولانی مدت را کاهش می دهد (۱۰). مطالعه دیگر کاهش شاخص های آسیب های عضلانی و کاهش میزان درد عضلانی پس از آزمون مقاومتی در زمان های ۲۴ تا ۴۸ ساعت نیز بعد از مصرف مکمل گلوتامین مشاهده شد (۱۱). نجارزاده و دیگران (۲۰۱۵) در پژوهشی نشان دادند مصرف مکمل گلوتامین در هیچ یک از زمان های اندازه-گیری (۲۴ و ۴۸ ساعت پس از آزمون) تأثیر معنی داری بر کاهش میزان کراتین کیناز ندارد (۱۱). رحمانی نیا و دیگران (۲۰۱۳) بیان کردند مکمل گلوتامین تأثیر معنی داری بر شاخص های آسیب عضلانی بین دو گروه مکمل و دارونما نداشته است (۷). مشاهده شده است که مصرف منظم آنتی اکسیدان های طبیعی تولید ROS را کاهش می دهد و ممکن است التهاب را در تمرینات خسته کننده تعدیل کند. اگرچه نقش مکمل گلوتامین در عملکرد سیستم ایمنی به خوبی شناخته شده است اما مطالعات در مورد بازگشت به حالت اولیه ورزشکاران و کاهش درد هنوز کافی نیست. حال با توجه به مطالب فوق و با توجه به اینکه هنوز پژوهشی که بتواند تأثیر همزمان مصرف دوزهای مختلف مکمل گلوتامین را بر روی CK و LDH و شاخص های درد بررسی کند، انجام نشده است تا بتواند به این سؤال محققان پاسخ دهند که آیا دوزهای مختلف مکمل گلوتامین (۰/۱، ۰/۳، ۰/۶) بر روی

پاسخ های فیزیولوژیکی به تمرین فوتبال، با تعداد زیادی از اقدامات انفجاری شامل آسیب عضلانی پس از تمرین و افزایش در گونه های فعال اکسیژن در خون و در میتوکندری عضله اسکلتی مشخص می شود. در طول تمرینات شدید، عضلات در مدت زمان محدودی دچار خستگی و ضعف می شوند. این روند هم در مورد افرادی که به طور منظم ورزش نمی کنند و همچنین در طول دوره های ورزشی بسیار شدید، مشاهده شده است. در این موارد خاص، آسیب عضلانی ممکن است چند روز طول بکشد تا بهبود یابد. این نوع آسیب عضلانی معمولاً به عنوان "آسیب عضلانی ناشی از ورزش" (EIMD) شناخته می شود و اغلب هنگام انجام تمریناتی با اعمال عمدتاً غیرعادی رخ می دهد (۱). افزایش غلظت کراتین کیناز (CK) (۲) و لاکتات دهیدروژناز (LDH) (۳) ناشی از فعالیت ورزشی باعث کوفتگی تاخیری می شود. آنزیم LDH به مقدار فراوان و با غلظت های متفاوت در سیتوپلاسم بافت های بدن یافت می شود و در مسیر گلیکولیز بی هوازی باعث سرعت تبدیل اسیدپروویک به اسیدلاکتیک می شود (۲، ۳). در طی فعالیت های ورزشی، LDH افزایش می یابد؛ به طوری که در ایجاد شرایط التهابی برای سلول های عضلانی از طریق افزایش لاکتات موثر است. از این رو مطالعات گزارش کرده اند افزایش سطح LDH در اثر تمرینات ورزشی ناشی از آسیب غشایی فیبرهای عضلانی می باشد. کراتین کیناز تبدیل کراتین را کاتالیز می کند و از آدنوزین تری فسفات (ATP) برای ایجاد فسفوکراتین (PCr) و آدنوزین دی فسفات (ADP) استفاده می کند. (۴). از طرفی وجود کراتین کیناز در خون بعد از تمرین ورزشی، نشان دهنده آسیب دیدگی غشای سلول عضلانی است (۵). همچنین ورزشکاران بعد از انجام تمرینات ورزشی درد هایی را در بدن (به خصوص در اندام هایی که بیشتر در فعالیت های بدنی مورد نظر درگیر هستند) حس می کنند به طوریکه میزان درد در بدن ورزشکاران مختلف متفاوت است و این تفاوت در آن ها بستگی به عواملی مانند شرایط فیزیولوژیکی بدن، میزان آمادگی بدنی و جسمانی ورزشکاران دارد. تأثیرات کوتاه مدت التهاب در

¹ Exercise-induced muscle damage

² Creatine kinase

³ Lactate dehydrogenase

قبل از اجرای فعالیت درمانده ساز بروس ۱ آزمودنی‌ها ۵ دقیقه گرم کردند (۱۳). فعالیت بروس شامل ۷ مرحله بود که مدت زمان هر مرحله ۳ دقیقه است و با شیب ۱۰ درصد و سرعت ۲/۷ کیلومتر بر ساعت اجرا شد. در هر مرحله طبق پروتکل بروس به سرعت و شیب آن افزوده می‌شد و در پایان زمان آن ثبت گردید. در این مطالعه برای انجام فعالیت بروس از نوار گردان HP-Cosmos ساخت کشور آلمان استفاده شد.

در این پژوهش از مکمل گلوتامین ساخت شرکت ایتیموم نوتریشن ۲ کشور آمریکا استفاده شد. گروه‌های دریافت کننده مکمل (تجربی) ۰.۶، ۰.۳ و ۰.۱ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن همراه با ۵۰۰ میلی‌لیتر آب معدنی بلافاصله بعد از فعالیت وامانده ساز مکمل گلوتامین دریافت کردند (۱۴). به گروه دارونما یک نوشیدنی آب معدنی ۵۰۰ میلی‌لیتری حاوی ۱۰ گرم دکسترین (۲ درصد) داده شد. (جدول ۱). برای اندازه‌گیری قد از قدسنج SECA ساخت آلمان با دقت ۰.۱ سانتی‌متر استفاده شد. سن آزمودنی‌ها بر اساس سن شناسنامه‌ای و گزارش خود افراد به سال ثبت شد. برای اندازه‌گیری وزن بدن، از ترازوی Camry مدل EB۳۰۰۹ با دقت ۰.۱ کیلوگرم استفاده شد. آزمودنی‌ها بدون کفش و با حداقل لباس روی ترازو قرار می‌گرفتند و وزن آنها برحسب کیلوگرم اندازه‌گیری شد. برای تعیین شاخص توده بدن، مقادیر وزن و قد آزمودنی‌ها در فرمول زیر قرار داده شد و شاخص توده بدن برحسب کیلوگرم بر مترمربع محاسبه شد.

مجذور قد (مترمربع) / وزن (کیلوگرم) = شاخص توده بدن

خون‌گیری در چهار مرحله، صورت گرفت. نمونه اول صبح روز آزمون در حالت ناشتا (۱۲ ساعت ناشتایی) پیش از مصرف مکمل و دارونما و به دنبال آن نمونه خون دوم ۱ ساعت بعد از تست بروس و نمونه‌های بعدی ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از تست بروس انجام گرفت. قبل از هر نوبت خون‌گیری، آزمودنی‌ها چند دقیقه در حالت نشسته به استراحت پرداخته و سپس به ترتیب در کمترین زمان از ورید کوبیتال آرنج دست چپ آنها ۱۰ سی‌سی خون، توسط متخصص علوم آزمایشگاهی دریافت شد. ارزیابی CK و LDH پلاسما با استفاده از کیت‌های شرکت پارس آزمون

CK و LDH و شاخص‌های درد تأثیر می‌گذارند یا نه؟ و اگر تأثیر می‌گذارند؛ آیا میزان تأثیر آن‌ها نسبت به هم یکی است یا نه؟ بنابراین در این مطالعه تأثیر مکمل‌دهی گلوتامین با دوزهای مختلف بر روی آنزیم کراتین کیناز (CK) و لاکتات دهیدروژناز (LDH) و شاخص‌های درد پس از یک فعالیت وامانده ساز بررسی شد.

روش‌شناسی:

پژوهش حاضر در قالب طرح تحقیقی نیمه تجربی با کد اخلاق به شماره پایان نامه ۷۲۱۹ توسط کمیته اخلاق دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) قزوین به تصویب رسید. تحقیق حاضر از نظر هدف از نوع تحقیقات کاربردی است که به صورت دوسوکور اجرا شد. تمام مراحل مطالعه حاضر در شرایط دمایی استاندارد و در ساعت ۱۰ الی ۱۲ صبح انجام شد.

جامعه آماری مطالعه حاضر، مردان فوتبالیست استان قزوین بودند که حداقل دارای سه سال سابقه تمرین و مسابقه در سطوح حرفه‌ای و نیمه حرفه‌ای بودند. این افراد با تکمیل رضایت‌نامه در این پژوهش شرکت کردند و قبل از مراحل پژوهش، به طور دقیق در یک جلسه توجیهی کلیه شرایط آزمون برای آزمودنی‌ها توضیح، و فرم پرسشنامه اطلاعات فردی به آنها داده شد، که در آن سابقه ورزشی، نوع ورزش، سابقه آسیب و بیماری خاص مشخص شد. معیارهای ورود به مطالعه شامل: سن ۱۸ تا ۲۴ سال، شاخص توده بدنی بین ۲۰ تا ۲۵ کیلوگرم بر مترمربع، عدم ابتلا به هرگونه بیماری قلبی عروقی، دیابت و مفصلی بود. معیارهای خروج از مطالعه شامل: مصرف مواد ممنوعه و نیروزا، مصرف مکمل‌هایی مانند مکمل‌های گیاهی و دارویی در نظر گرفته شد. آزمودنی‌ها به صورت تصادفی در ۴ گروه مساوی (هر گروه ۸ نفر) شامل گروه دارونما و سه گروه دریافت کننده مکمل گلوتامین ۰.۶، ۰.۳ و ۰.۱ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن قرار گرفتند. انتخاب تعداد نمونه براساس جامعه آماری با تعداد نامشخص صورت گرفت. رژیم غذایی آزمودنی‌ها تحت نظر یک کارشناس تغذیه از طریق فرم یادآمد خوراکی یک هفته قبل از شروع برنامه تمرینی تا پایان مطالعه کنترل شد (۱۲). کلیه آزمودنی‌ها و اندازه‌گیری‌ها در آزمایشگاه فیزیولوژی ورزش دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره) قزوین انجام شد. در پژوهش حاضر،

¹ Bruce's exhaustive protocol

² Optimum nutrition

جدول ۱- نحوه مصرف مکمل و دارونما

گروه	دوز مصرفی
مکمل گلوتامین ۰/۱	۰/۱ گلوتامین به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن همراه با ۵۰۰ میلی لیتر آب
مکمل گلوتامین ۰/۳	۰/۳ گلوتامین به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن همراه با ۵۰۰ میلی لیتر آب
مکمل گلوتامین ۰/۶	۰/۶ گلوتامین به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن همراه با ۵۰۰ میلی لیتر آب
دارونما	۱۰ گرم دکسترین محلول در ۵۰۰ میلی لیتر آب (معادل ۲ درصد محلول) و یکسان بانوشیدنی حاوی مکمل از لحاظ رنگ و طعم

یافته‌ها:

در جدول ۱ ویژگی‌های فردی شرکت‌کنندگان توصیف شده است. نتایج آزمون آماری t مستقل نشان داد که بین این ویژگی‌ها در ۳ گروه مکمل گلوتامین (0.6، 0.3 و 0.1 گرم به ازای هر کیلوگرم وزن) و گروه دارونما تفاوت معنی داری وجود ندارد ($p > 0.05$) و هر دو همگن هستند. طبق اطلاعات جدول ۳، آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری نشان داد که بین میزان LDH در گروه گلوتامین (دوز ۰/۶، $p=0.01$) و CK در گروه‌های گلوتامین (دوز ۰/۶، $p=0.02$)، (دوز ۰/۳، $p=0.04$) اختلاف معنادار وجود دارد. همچنین شاخص درد در تمامی گروه‌ها {گروه گلوتامین (دوز ۰/۶، $p=0.01$)، (دوز ۰/۳، $p=0.04$)، (دوز ۰/۱، $p=0.04$)، گروه دارونما ($p=0.01$)، اختلاف معنی داری وجود دارد. همچنین این آزمون نشان داد در میزان LDH ($p=0.04$)، CK ($p=0.02$) و شاخص درد ($p=0.001$) در زمان‌های مختلف اندازه‌گیری (قبل از مداخله، ۱ ساعت بعد از مداخله، ۲۴ ساعت بعد از مداخله ۴۸ ساعت بعد از مداخله) بین گروه‌ها اختلاف معنی داری وجود دارد. از این رو برای مشخص شدن دقیق تفاوت‌ها بین گروه‌ها در زمان‌های مختلف، آزمون تعقیبی بونفرونی اجرا گردید که نتایج آن در نمودارهای ۱ تا ۳ گزارش شده است.

(تهران، ایران) به ترتیب با حساسیت یک واحد و حساسیت پنج واحد به روش فوتومتري با دستگاه اتو آنالایزر مدل هیتاچی (مدل ۹۰۲، ژاپن) اندازه‌گیری شد. نمونه‌های جمع‌آوری شده برای تجزیه و تحلیل بیوشیمیایی به آزمایشگاه‌های پزشکی معتبر ارسال شد. در نهایت پس از اتمام خونگیری، نمونه‌های خون برای ۲۰ دقیقه در دمای قرار داده شدند و سپس لوله‌های حاوی نمونه برای مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۳۵۰۰-۳۰۰۰ سانتریفوژ گردیده و سرم جدا سازی شده در دمای ۲۰- نگهداری شدند.

در این پژوهش، برای ارزیابی شاخص درد از پرسشنامه مقیاس عددی درد در چهار مرحله (قبل از تست، یک ساعت، ۲۴ و ۴۸ ساعت بعد از تست) (NPRS) استفاده شد. NPRS یک نسخه عددی تقسیم شده از مقیاس آنالوگ بصری ۲ است که در آن یک پاسخ‌دهنده یک عدد کامل (۰ تا ۱۰ عدد صحیح) را انتخاب می‌کند که شدت درد او را به بهترین شکل منعکس می‌کند قالب معمول یک نوار یا خط افقی است (۱۵). در این مقیاس اعداد کوچک‌تر از ۱ را معادل «عدم درد» اعداد بین ۱ تا ۴ را معادل «درد خفیف» اعداد بین ۴ تا ۷ را معادل «درد متوسط» و اعداد بزرگ‌تر از ۷ را معادل «درد شدید» تلقی می‌شود.

روش آماری:

در این پژوهش تمامی داده‌ها به صورت میانگین و انحراف معیار ارائه شده است. برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک ۳ و برای همگنی واریانس‌ها از آزمون لون استفاده شد و با توجه به تأیید آن؛ برای بررسی میزان اختلاف میانگین‌ها در پیش آزمون گروه‌ها از تحلیل واریانس تک راهه ۴ و اختلاف میانگین‌ها نسبت به پیش آزمون از آزمون آماری t زوجی ۵ استفاده شد. با توجه به تفاوت‌های پیش آزمون، از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد. کلیه محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار آماری SPSS نسخه ۲۳ در سطح معنی داری $P < 0.05$ انجام شد. همچنین برای رسم نمودار از نرم افزار گراف پد ورژن ۲۰۲۰ استفاده شد.

1 Numeric Pain Rating Scale

2 Visual analogue scale

3 Shapiro-Wilk

4 Independent Samples t Test

5 paired t-test

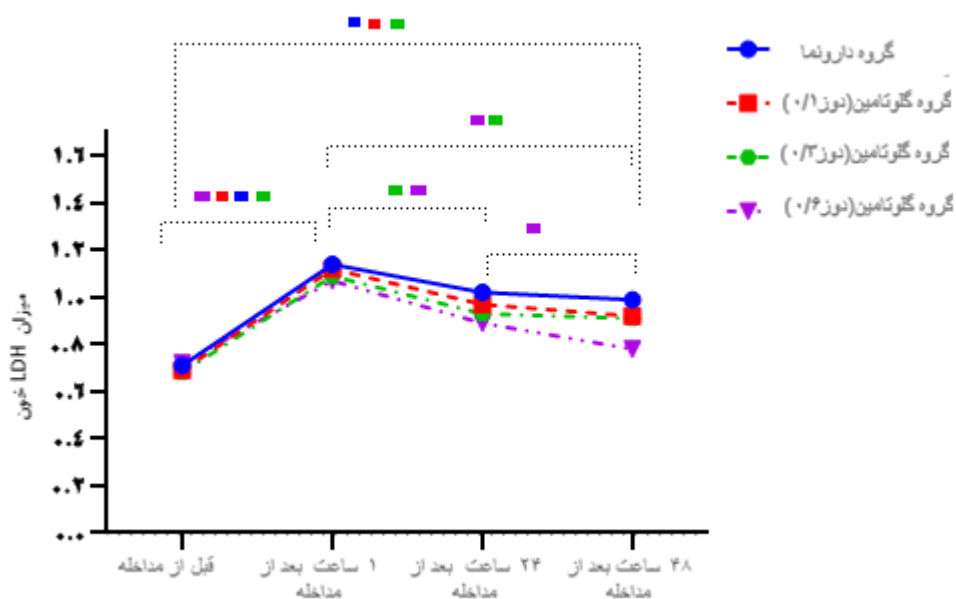
6

جدول ۲. ویژگی‌های فردی گروه‌های شرکت‌کننده در تحقیق قبل از مداخله

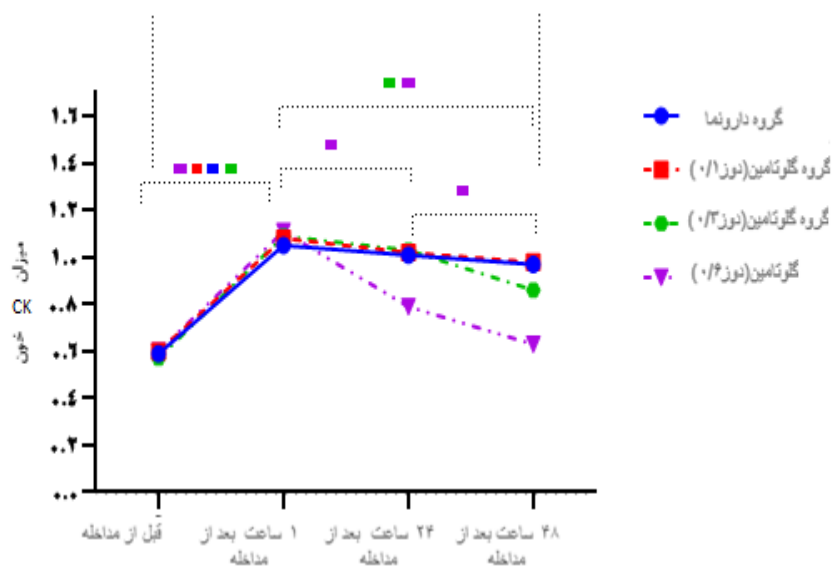
متغیر	گروه دارونما	دوز ۰.۱ (گلوتامین)	دوز ۰.۳ (گلوتامین)	دوز ۰.۶ (گلوتامین)	سطح معنی‌داری
سن (سال)	۲۲.۲±۰.۷	۲۱.۱±۰.۷۵	۲۳.۲±۰.۹۱	۲۱.۱±۰.۷۵	۰.۱۴
قد (سانتی‌متر)	۱۸۱/۸۷.۲±۰.۶۴	۱۷۵/۲±۰.۷۵	۱۸۱/۳±۰.۲۵	۱۷۸/۲±۰.۱۵	۰.۰۹
وزن (کیلوگرم)	۷۱/۶±۰.۳۷	۷۳/۵±۰.۹۳	۷۸/۶±۰.۱۱	۶۹/۴±۰.۷۸	۰.۲۱
چربی (درصد)	۱۷/۱±۰.۵۵	۱۶/۱±۰.۷۵	۱۵/۲±۰.۸۵	۱۶/۱±۰.۱۲	۰.۰۸
شاخص توده بدن (کیلوگرم/مترمربع)	۲۲/۲±۰.۵	۲±۰.۲۳	۲۴/۲±۰.۵	۲۲/۱±۰.۵	۰.۱۹

جدول ۳. نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری در مراحل مختلف اندازه‌گیری

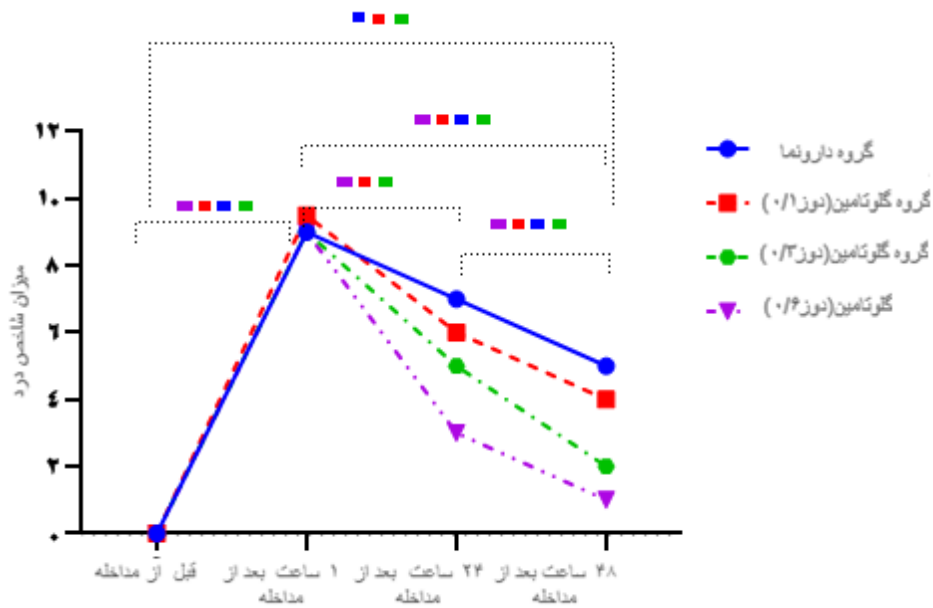
متغیرها	زمان	دوز ۰.۱ (گلوتامین)	دوز ۰.۳ (گلوتامین)	دوز ۰.۶ (گلوتامین)	گروه دارونما	p-value			
						تفاوت درون گروهی			
						دوز ۰.۱	دوز ۰.۳	دوز ۰.۶	دارونما
LDH (IU/L)	قبل از مداخله	۰.۰±۰.۶۹	۰.۰±۰.۶۸	۰.۰±۰.۷۲	۰.۰±۰.۷۱				
	۱ ساعت بعد از مداخله	۰.۰±۱.۱۲	۰.۰±۰.۹۱	۰.۰±۰.۷۰	۰.۰±۱.۱۴	۰.۱۰	۰.۰۸*	۰.۰۱*	۰.۲۱
	۲۴ ساعت بعد از مداخله	۰.۰±۰.۹۷	۰.۰±۰.۹۳	۰.۰±۰.۸۹	۰.۰±۰.۲۱				
	۴۸ ساعت بعد از مداخله	۰.۰±۰.۹۲	۰.۰±۰.۹۱	۰.۰±۰.۷۸	±۰.۹۹/۰.۱۶				
CK (IU/L)	قبل از مداخله	۰.۰±۰.۶۰	۰.۰±۰.۵۷	۰.۰±۰.۶۰	۰.۰±۰.۵۹	۰.۰۶	۰.۰۴*	۰.۰۳*	۰.۲۴
	۱ ساعت بعد از مداخله	۰.۰±۰.۸۰	۰.۰±۰.۹۰	۰.۰±۱.۱۲	۰.۰±۰.۵۰				
	۲۴ ساعت بعد از مداخله	۰.۰±۰.۲۰	۰.۰±۰.۳۰	۰.۰±۰.۵۱	۰.۰±۰.۱۰				
	۴۸ ساعت بعد از مداخله	۰.۰±۰.۹۸	۰.۰±۰.۸۸	۰.۰±۰.۶۴	۰.۰±۰.۹۷				
شاخص درد	قبل از مداخله	۰.۰±۰.۰۰	۰.۰±۰.۰۰	۰.۰±۰.۰۰	۰.۰±۰.۰۰	۰.۰۴*	۰.۰۴*	۰.۰۱*	۰.۰۴*
	۱ ساعت بعد از مداخله	۹/۰±۰.۴۵	۰.۰±۰.۶۱	۰.۰±۰.۷۸	۰.۰±۰.۹۱				
	۲۴ ساعت بعد از مداخله	۰.۰±۰.۵۹	۰.۰±۰.۶۱	۰.۰±۰.۶۸	۰.۰±۰.۷۶				
	۴۸ ساعت بعد از مداخله	۰.۰±۰.۷۸	۲/۰±۰.۵۱	۰.۰±۰.۷۸	۱±۰.۵۰				



نمودار ۱- تغییرات LDH خون در تمامی گروه های در زمان های مختلف اندازه گیری
 علامت ■ طبق رنگ نشانه تفاوت درون گروهی در زمان های مختلف اندازه گیری



نمودار ۲- تغییرات CK خون در تمامی گروه های در زمان های مختلف اندازه گیری
 علامت ■ طبق رنگ نشانه تفاوت درون گروهی در زمان های مختلف اندازه گیری



نمودار ۳- تغییرات شاخص درد در تمامی گروه‌های در زمان‌های مختلف اندازه‌گیری علامت ■ طبق رنگ نشانه تفاوت درون گروهی در زمان‌های مختلف اندازه‌گیری

بحث

همسو است. از طرف دیگر، رحمانی‌نیا و دیگران (۲۰۱۳) با مطالعه روی ۱۷ مرد سالم به این نتیجه رسیدند که مصرف مکمل گلوتامین تأثیری بر کوفتگی عضلانی ندارد. به نظر می‌رسد تعداد جلسات تمرین، مقدار مصرف گلوتامین و نوع شرکت‌کنندگان مطالعه رحمانی‌نیا و دیگران (۲۰۱۳) از عوامل مؤثر در ناهم‌سویی با نتایج مطالعه حاضر باشد. مکمل دهی، به مدت ۴ هفته همراه فعالیت مقاومتی و مصرف ۰/۱ گرم گلوتامین انجام شده است؛ درحالی‌که در مطالعه حاضر یک جلسه فعالیت و آمادگی‌سازی مصرف ۰/۰۶ گرم گلوتامین قبل از آن اجرا شد. از طرفی شرکت‌کنندگان در مطالعه حاضر ورزشکار بودند، اما در تحقیق رحمانی‌نیا و دیگران (۲۰۱۳)، مردان غیر ورزشکار مورد ارزیابی قرار گرفتند. در این پژوهش نیز تأثیر مکمل بر LDH ۴۸ ساعت پس از فعالیت مشاهده شده است (۱۹)، که احتمالاً به دوز مصرفی اثرگذار در هر دو تحقیق بر می‌گردد. استریت و دیگران (۲۰۱۱) طی تحقیقی اثر مکمل‌گیری حاد گلوتامین را در دوره ریکاوری یک فعالیت برون‌گرا بر کاهش قدرت و آسیب عضلانی مورد بررسی قرار دادند. آزمودنی‌های آن‌ها که ۱۵ مرد فعال بودند، پس از اجرای ۱۰۰ پرش از ارتفاع ۶۲ سانتیمتری، شروع به مکمل‌گیری گلوتامین به میزان ۰.۳ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در فواصل زمانی مشخص کرده و میزان فعالیت CK آن‌ها نیز در فواصل زمانی

هدف از این تحقیق، بررسی تأثیر مصرف دوزهای مختلف مکمل گلوتامین متعاقب یک فعالیت بدنی و آمادگی‌سازی بر LDH، CK و شاخص درد در مردان فوتبالیست بود. نتایج حاصل از مطالعه نشان داد انجام فعالیت و آمادگی‌سازی باعث افزایش معنی‌دار CK و LDH بعد از فعالیت می‌شود که با یافته‌های تحقیقات قبلی در افراد ورزشکار مطابقت دارد. (۱۶، ۱۷) شواهد نشان از تأثیر گذاری تست بروس بر شاخص‌های آسیب عضلانی دارد. در این مطالعه مشاهده شد که مصرف مکمل گلوتامین با دوزهای ۰/۳ و ۰/۶ گرم بعد از فعالیت و آمادگی‌سازی بروس باعث کاهش سطوح LDH و CK تا ۴۸ ساعت پس از تست بروس می‌شود. در مورد آنزیم LDH، همان‌طور که در نمودار ۱ مشاهده می‌شود، تأثیر مکمل ضعیف‌تر است و بیشترین کاهش LDH در گروه گلوتامین (دوز ۰.۶) در زمان ۴۸ ساعت پس از فعالیت نسبت به ۱ ساعت بعد از فعالیت مشاهده می‌شود. در مطالعات پیشین تأثیر مکمل ۲، ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت بعد از فعالیت گزارش شده است که نشان‌دهنده تأثیر آهسته مصرف مکمل گلوتامین بوده است (۵، ۱۶، ۱۸) صادقی و حسینی (۲۰۱۷) با مطالعه بر روی شناگران گزارش نموده‌اند که مصرف گلوتامین سطح لاکتات و شاخص خستگی را نسبت به قبل از تمرینات، کاهش می‌دهد. این یافته‌ها با نتایج مطالعه حاضر

فعالیت پروتئازها است. فعال سازی کالپاین^۲ که یکی از نخستین پروتئازهاست که در پاسخ به آسیب عضلانی صورت می گیرد. کالپاین که وابسته به کلسیم است موجب تخریب ساختارهای پروتئینی درون سلولی می شود. (۲۰). همچنین به موازات این که اسیدهای آمینه به عضله نقل مکان می کنند، با جذب آب به حفظ هیدراته عضلات کمک می کنند. این وضعیت هیدراته از ورود به حالت کاتابولیک عضلات جلوگیری کرده و رشد آنابولیکی را افزایش می دهد. در صورت عدم تخلیه ذخایر گلیکوژنی، زمان بازگشت به حالت اولیه کوتاه تر خواهد شد (۵)

همچنین مشاهده شد که انجام فعالیت وامانده ساز باعث افزایش شاخص درد آزمودنی ها در تمامی گروه های مطالعه شد. از طرفی مصرف مکمل گلوتامین بلافاصله بعد از فعالیت در تمامی دوز ها، باعث کاهش درد در زمان های ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از تست بروس شد. همچنین بیشتری کاهش درد در گروه دوز 0.6 تا ۲۴ ساعت بعد از فعالیت مشاهده شد. در مطالعه ای کروزار و دیگران (۲۰۱۰) بر روی موش ها نشان داده اند که مصرف مکمل گلوتامین پاسخ های التهابی ایجاد شده به وسیله ورزش طولانی مدت را کاهش می دهد؛ نتایجی که با یافته های پژوهش حاضر همسو است. آن ها گزارش کردند، گلوتامین با تحریک پایانه های عصبی به کاهش درد کمک می کند. در مطالعه حاضر، گروه گلوتامین دوز ۰/۶ در هر نوبت نسبت به قبل، به میزان تقریباً دو برابر کاهش معنادار درد را نشان می دهد. در مقابل رضوانی (۱۳۹۱) به این نتیجه دست یافت که اکثر نمونه های مورد پژوهش درد شدیدی داشته اند و اختلاف معناداری بین مولفه ها در جهت تاثیر مثبت وجود نداشت و با تحقیق مغایرت داشت، یکی از دلایل احتمالی روش انجام پژوهش بود. بررسی و مقایسه دقیق نتایج مطالعات مکمل دهی طولانی مدت با نتایج مطالعات مکمل دهی حاد دشوار و پیچیده است، زیرا اکثر این مطالعات از نظر میزان آمادگی جسمانی آزمودنی ها، دوز مکمل، شدت فعالیت ورزشی و نوع مکمل مورد استفاده متفاوت هستند. بسیاری از فیزیولوژیست ها ورزشی گزارش کرده اند آغاز تخریب عضلانی و درد به دنبال تمرینات طاقت فرسا ممکن است نتیجه آزاد شدن رادیکال های آزاد^۳ در بافت ها باشد (۲۱). یکی از آثار فعالیت درمانده ساز با شدت بالا،

مشخص اندازه گیری شد. در نهایت کاهش معنی دار فعالیت آنزیم CK در زمان ۹۶ ساعت پس از فعالیت در گروه مکمل نسبت به گروه دارونما مشاهده شد. احتمالاً این تأخیر در اثر مکمل به دلیل دوز مصرفی کم و نیز عدم تأثیرگذاری گلوتامین به صورت حاد می باشد (۱۹). در پژوهشی دیگر، نخستین روحی و زردوست (۲۰۰۸) تأثیر مصرف یک هفته مکمل گلوتامین بر LDH و CK ناشی از ۱۴ کیلومتر دویدن را بررسی کردند. در این مطالعه که روی مردان فعال انجام شد، یافته ها افزایش معنی دار آنزیم های CK و LDH پس از فعالیت نسبت به قبل آن و نیز افزایش معنی دار CK یک ساعت پس از فعالیت در گروه دارونما نسبت به گروه گلوتامین، را نشان داد (۱۹) آن ها این اثرگذاری را به در دسترس بودن بیشتر گلوتامین، افزایش انرژی مصرفی ناشی از مصرف گلوتامین، افزایش نسبت سنتز گلوتامین و ایجاد تعادل مثبت این ماده در خون و افزایش ظرفیت آنتی اکسیدانی ربط داده اند. در مطالعه نجار زاده و دیگران (۲۰۱۵) گزارش شد که مصرف یک وعده مکمل گلوتامین تفاوت معناداری در کاهش میزان کراتین کیناز بعد از فعالیت مقاومتی برون گرا نداشته است. از جمله عوامل مغایرت این پژوهش ها با مطالعه حاضر می توان به تأثیر تعاملی مکمل ترکیبی کراتین، گلوتامین و تورین، نوع تمرینات، غیر ورزشکار بودن و نیز مصرف دوز کم مکمل (۰/۱ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن) اشاره کرد. با توجه به اینکه غلظت های پایین پلاسمایی گلوتامین در هنگام آسیب عضلانی ثبت شده است. بنابراین، می توان فرض کرد که نیاز به گلوتامین در این شرایط باید افزایش یابد تا فعالیت سیستم ایمنی بدن تعدیل شود و تقسیمات سلولی درگیر در فرآیندهای ترمیم عضله تحریک شود. در این زمینه، گلوتامین سوخت اصلی سلول های ایمنی و برای فرآیندهای ترمیم است. در توجیه یافته های تحقیق حاضر می توان ادعان داشت یکی از نقش های اسید آمینه گلوتامین، کاهش فرآیند پروتئولیز می باشد. انتقال گلوتامین به درون سلول، می کند که وابسته به سدیم است باعث جذب آب می شود و باعث رهاسازی پتاسیم از سلول می شود. پرابی در سلول منجر به افزایش مقاومت سلول در برابر آسیب و کاهش انتشار آنزیم های درون سلولی مانند CK و LDH خواهد شد؛ که منجر به محیط آنابولیک در بدن می شود. (نوساکا^۱ و دیگران، ۲۰۰۲) از جمله مکانیزم های احتمالی دیگر در کاهش آسیب عضلانی پس از فعالیت ورزشی کاهش

^۲ Calpain^۳ Free radical^۱ Nosaka

نتیجه گیری:

بر اساس نتایج مطالعه حاضر پروتکل فعالیت بدنی وامانده ساز باعث ایجاد آسیب عضلانی شد. مصرف گلوتامین دوز 0.6 و 0.3 گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بلافاصله بعد از فعالیت باعث کاهش معنی دار در فعالیت آنزیم های CK و LDH تا ۴۸ ساعت پس از فعالیت می شود که تأثیر گذاری دوز ۰/۶ گرم بیشتر از سایر دوزها بود که می تواند نکته ی مهمی برای مربیان و ورزشکاران رشته فوتبال در زمان بندی مصرف مکمل گلوتامین باشد. در خصوص تأثیر مکمل گلوتامین بر شاخص درد نیز می توان گفت که مصرف دوز ۰/۶ گرم تأثیر بیشتری نسبت به دوزهای دیگر بر شاخص درد آزمودنی ها داشت و تأثیر اصلی آن از زمان مصرف مکمل تا ۲۴ ساعت پس از آن می باشد.

پیام مقاله:

با در نظر گرفتن شرایط فردی فوتبالیست ها می توان پیشنهاد داد به منظور پیشگیری از آسیب های عضلانی ناشی از انجام فعالیت های ورزشی شدید، مکمل گلوتامین را در دوزهای 0.6 و 0.3 گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن بلافاصله بعد از فعالیت مصرف نمایند.

تشکر و قدردانی: این مقاله حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد گرایش تغذیه ورزشی از دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره) قزوین به شماره ۷۲۱۹ می باشد. بدین وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره) قزوین و اداره ورزش و جوانان استان قزوین و تمامی شرکت کنندگان که در پژوهش ما را یاری دادند، کمال امتنان و تشکر را داریم.

تعارض منافع: بنا بر اظهار نویسندگان در این مقاله هیچ گونه تعارض منافعی وجود ندارد.

افزایش در تعداد نوتروفیل ها است که در نهایت می تواند منجر به افزایش التهاب و درد شود. گفته شده است پس از بروز کوفتگی و تخریب عضلانی، تعداد نوتروفیل ها در جریان خون چندین برابر می شوند. نوتروفیل ها به محل آسیب مهاجرت کرده، جایی که عمل فاگوسیتوز را روی ذرات باقی مانده از آسیب بافت همبند انجام می دهند و در عین حال عوامل دیگری از جمله رادیکال های اکسیژن را افزایش می دهند. (۲۰). انباشت مواد ناشی از تخریب ساختارهای سلولی می تواند در نهایت سبب ایجاد موجب ایجاد ماکروفاژها شده و به نوبه خود موجب تحریک اعصاب مربوط به درد شوند (۲۰). مطالعات نشان داده است گلوتامین در کنترل فرآیندهای التهابی که شامل فعالیت نوتروفیل ها می شود، نقش مهمی در افزایش دفاع میزبان دارد. (۲۲). گلوتامین با جلوگیری از تجمع آمونیاک نیز همراه است. مطالعات نشان می دهد، تولید آمونیاک در طول ورزش وامانده ساز از طریق اکسیداسیون اسیدهای آمینه در جریان متابولیسم انرژی تولید می شود، تغییری که نشان دهنده کاهش غلظت ATP و محتوای گلیکوژن است (۲۲). مکمل گلوتامین می تواند به دلیل اثرات آن بر متابولیسم انرژی، تولید آمونیاک را به حداقل برساند و منجر به کاهش درد شود (۲۲). احتمال دارد این مکانیسم در کاهش درد در گروه گلوتامین 0.6 تأثیر بیشتری داشته باشد. با توجه به این که در پژوهش حاضر فعالیت استفاده شده متفاوت بود و اینکه پروستاگلاندین ها و آمونیاک ارزیابی نشدند و اندازه گیری درد عضلانی تنها با مقیاس عددی درد برآورد شده است، به علاوه، احتمال دخالت سازوکارهای متفاوت در پاسخ آزمودنی ها به درد هم بسیار متفاوت است. این موارد می تواند تا حدودی توجیه کننده ناهمسوئی در یافته ها با مطالعات پیشین باشد. از جمله محدودیت های تحقیق حاضر می توان به عدم اندازه گیری سیتوکین ها و الگوی تستوسترون و کورتیزول اشاره کرد که می تواند به نظارت دقیق تر وضعیت سیستم ایمنی کمک کند. همچنین تعداد کم شرکت کنندگان در هر گروه، کوتاه بودن طول دوره مطالعه، عدم کنترل کامل تغذیه آزمودنی ها و نبود امکان کنترل شرایط روحی روانی آنان و کنترل خواب از دیگر محدودیت های پژوهش بود. ما فرض می کنیم که کنترل این پارامترهای خاص می تواند به جلوگیری از التهاب و استرس ناشی از ورزش بسیار شدید کمک کند.

منابع:

- [1] Shah, A. M., Wang, Z., & Ma, J. (2020). RETRACTED: Glutamine Metabolism and Its Role in Immunity, a Comprehensive Review. *Animals*, 10(2), 326. DOI: [10.3390/ani10020326](https://doi.org/10.3390/ani10020326).
- [2] Razzaghi A gA, Kashef M. [The effect of short-term glutamine supplementation on VO₂max and heart rate during the recovery period after a maximum activity in athlete's boys (In Persian)]. . *Institute of Physical Education and Sport Sciences*. 2017; 23;13(25);115-124. DOI: [10.22080/jaep.2017.1592](https://doi.org/10.22080/jaep.2017.1592).
- [3] Golmakani N, Asl H, Marzie B, Sajadi SA, Ebrahimzadeh S. [The relationship between happiness during pregnancy, and labor pain coping behaviors (In Persian)]. *Evidence based care*. 2012;2(2):85-93. DOI: [10.22038/ebcj.2012.403](https://doi.org/10.22038/ebcj.2012.403).
- [4] Andreato, L. V., Coimbra, D. R., & Andrade, A. (2020). Challenges to athletes during the home confinement caused by the COVID-19 pandemic. *Strength & Conditioning Journal*, 42(3), 1-5. DOI: [10.1519/SSC.0000000000000563](https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000563).
- [5] Cruzat VF, Tirapegui J. [Effects of oral supplementation with glutamine and alanyl-glutamine on glutamine, glutamate, and glutathione status in trained rats and subjected to long-duration exercise]. *Nutrition*. 2009;25(4):428-35. DOI: [10.1016/j.nut.2008.09.014](https://doi.org/10.1016/j.nut.2008.09.014).
- [6] Gleeson M. [Dosing and efficacy of glutamine supplementation in human exercise and sport training]. *The Journal of nutrition*. 2008;138(10):2045-2049. DOI: [10.1093/jn/138.10.2045S](https://doi.org/10.1093/jn/138.10.2045S).
- [7] Rahmani Nia F, Farzaneh E, Damirchi A, Majlan AS. R. farokhshahi, 2014. [The effect of glutamine supplementation on delayed onset muscle soreness and electromyographic activity after eccentric contraction in untrained men (In Persian)]. *Journal of Sport in Biomotor Sciences*. 2013;7:31-40.
- [8] Laaksonen M, Kivelä R, Kyröläinen H, Sipilä S, Selänne H, Lautamäki R, et al. [Effects of exhaustive stretch-shortening cycle exercise on muscle blood flow during exercise]. *Acta Physiologica*. 2006;186(4):261-270. DOI: [10.1111/j.1748-1716.2006.01532.x](https://doi.org/10.1111/j.1748-1716.2006.01532.x).
- [9] Marcora S, Bosio A. [Effect of exercise-induced muscle damage on endurance running performance in humans]. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2007;17(6):662-671. DOI: [10.1111/j.1600-0838.2006.00627.x](https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2006.00627.x).
- [10] Zheng L, Cardaci S, Jerby L, MacKenzie ED, Sciacovelli M, Johnson TI, et al. [Fumarate induces redox-dependent senescence by modifying glutathione metabolism]. *Nature communications*. 2015; 23;6(1):1-2. DOI: [10.1038/ncomms7001](https://doi.org/10.1038/ncomms7001).
- [11] Najarzadeh A, Atarod H, Mozaffari-Khosravi H, Dehghani A, Asjodi F. [The effect of single portion glutamine supplement consumption on injury indices of muscle after eccentric resistance exercise (In Persian)]. *Journal of Arak University of Medical Sciences*. 2015;18(4):9-17.
- [12] Khansooz M, Abedi B, Sayah M. [The effect of one session of exhaustive training on some biochemical markers of skeletal muscles and hepatic metabolism in men handball players (In Persian)]. *Report of Health Care*. 2017;3(4):51-57.
- [13] Akbarnezhad A, Ravasi A, Aminian RT, Nourmohammadi I. The effect of creatine and glutamine supplements on athletic performance in elite wrestlers after one acute period of weight losing. *Harakat*. 2006;27(0).173-188.
- [14] Abbey J, Piller N, Bellis AD, Esterman A, Parker D, Giles L, et al. [The Abbey pain scale: a 1-minute numerical indicator for people with end-stage dementia]. *International journal of palliative nursing*. 2004;10(1):6-13. DOI: [10.12968/ijpn.2004.10.1.12013](https://doi.org/10.12968/ijpn.2004.10.1.12013).
- [15] Barmaki S, Bohlooli S, Khoshkharesh F, Nakhostin-Roohi B. [Effect of methylsulfonylmethane supplementation on exercise-Induced muscle damage and total antioxidant capacity. *The Journal of sports medicine and physical fitness(In Persian)]. 2012;52(2):170-4.*
- [16] Ghiyami H, Sadeghi A. [Effect of Glutamine Supplementation and Leech Therapy on Blood Lactate Level and Pain Index in a Single Bout Exhaustive Exercise in Young Athletes (In Persian)]. *Hormozgan Medical Journal*. 2019;23(2) 93806-93806. DOI: [10.5812/hmj.93806](https://doi.org/10.5812/hmj.93806).
- [17] Nakhostin-Roohi B, Babaei P, Rahmani-Nia F, Bohlooli S. [Effect of vitamin C supplementation on lipid peroxidation, muscle damage and inflammation after 30-min exercise at 75% VO₂ max (In Persian)]. *Journal of sports medicine and physical fitness*. 2008;48(2):217-240
- [18] Street B, Byrne C, Eston R. [Glutamine supplementation in recovery from eccentric exercise attenuates strength loss and muscle soreness]. *Journal of Exercise Science &*

- Fitness. 2011;9(2):116-122. DOI:10.1016/S1728-869X(12)60007-0.
- [19] Nosaka K, Newton M, Sacco P. [Delayed-onset muscle soreness does not reflect the magnitude of eccentric exercise-induced muscle damage]. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2002;12(6):337-346. DOI: 10.1034/j.1600-0838.2002.10178.x.
- [20] Cruzat VF, Rogero MM, Tirapegui J. [Effects of supplementation with free glutamine and the dipeptide alanyl-glutamine on parameters of muscle damage and inflammation in rats submitted to prolonged exercise. *Cell Biochemistry and Function*]. *Cellular biochemistry and its modulation by active agents or disease*. 2010;28(1):24-30. DOI: 10.1002/cbf.1611.
- [21] Nemati A, Alipanah-Moghadam R, Molazadeh L, Baghi AN. The effect of glutamine supplementation on oxidative stress and matrix metalloproteinase 2 and 9 after exhaustive exercise. *Drug design, development and therapy*. 2019;13:4215. DOI: 10.2147/DDDT.S218606.

بررسی تغییرات انرژی دریافتی و اشتها در پاسخ به فعالیت ورزشی در حالت ناشتا و پس از صبحانه در زنان دارای اضافه وزن

مهديه نیکو^۱، محسن ابراهیمی^۲✉

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۰۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۱۳

چکیده

هدف: چاقی اپیدمی فراگیری است، که با افزایش بافت چربی مشخص می‌شود و به بیماری‌های متعدد و مرگ و میر زود هنگام کمک می‌کند.

روش شناسی: پژوهش از نوع نیمه تجربی به صورت متقاطع و متعادل تنظیم و اجرا شد، آزمودنی‌ها ۱۰ زن دارای اضافه وزن (سن: ۲۶/۷۰±۴/۲۶ سال، وزن: ۷۷/۹۰±۷/۶۲، قد: ۱۶۷/۷۰±۵/۶۲ سانتی متر و BMI: 38/1±80/27) در دو روز متفاوت با فاصله‌ی یک هفته به صورت ناشتا و پس از مصرف صبحانه با ۴۵-۵۵ درصد ضربان قلب ذخیره به مدت ۴۰ دقیقه به فعالیت بر روی چرخ کارسنج پرداختند. پرسشنامه اشتها توسط آزمودنی‌ها در ۶ نوبت تکمیل گردید و کالری دریافتی در روز ورزش و روز بعد از آن اندازه گیری شد. قند خون افراد در دو نوبت قبل و بعد از تمرین گرفته شد. داده‌ها توسط آزمون t وابسته تحلیل شدند.

یافته‌ها: نتایج این مطالعه نشان داد، قند خون قبل از ورزش در شرایط دریافت صبحانه به طور معناداری بیشتر از حالت ناشتا بود ($P=0.015$)، اما تفاوت معنی داری بعد از ورزش مشاهده نشد. اشتها بعد از تمرین در حالت ناشتا به طور معنی داری بیشتر از بعد از مصرف صبحانه بود ($P=0.017$)، اما تفاوت معنی داری در کالری دریافتی ناهار پس از ورزش بین دو حالت مشاهده نشد.

نتیجه گیری: به نظر می‌رسد، ورزش در حالت ناشتا باعث افزایش انرژی دریافتی پس از ورزش، ۲۴ ساعت و ۴۸ ساعت پس از ورزش نمی‌شود.

واژگان کلیدی: اشتها، کالری دریافتی، چرخ کارسنج، زنان دارای اضافه وزن.

۱- کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، گروه علوم ورزشی دانشکده علوم انسانی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.

۲- دانشیار فیزیولوژی ورزشی، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.

✉ نویسنده مسئول:

mebrahimi@semnan.ac.ir

ISSN: ۲۹۸۰-۸۹۶۰

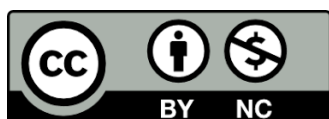
تمامی حقوق این مقاله برای نویسندگان محفوظ است.

صاحب امتیاز و ناشر: دانشگاه کردستان

شاپای الکترونیکی: ۲۹۸۰-۸۹۶۰

نوع دسترسی: آزاد

DOI: <https://doi.org/10.22034/ren.2025.143059.1073>



Copyright ©The authors

ارجاع دهی:

Nikoo M, Ebrahimi M. Assessment of changes in energy intake and appetite in response to exercise during fasting and after breakfast in overweight women. *Research in Exercise Nutrition* 2024;3(2):- . Doi: <https://doi.org/10.22034/ren.2025.143059.1073> .

Assessment of changes in energy intake and appetite in response to exercise during fasting and after breakfast in overweight women

Mahdieh Niko¹, Mohsen Ebrahimi ^{2✉}

Received: 2025/02/01

Accepted: 2025/02/22

Abstract

Aims: Obesity is a widespread epidemic, characterized by increased adipose tissue and contributing to multiple diseases and premature mortality.

Method: The study was designed and implemented as a quasi-experimental, cross-sectional, and balanced design. The subjects were 10 overweight women (age: 26.70 ± 4.26 years, weight: 77.90 ± 7.62 , height: 167.70 ± 5.62 cm, and BMI: 27.80 ± 1.38) who exercised on a treadmill for 40 minutes on two different days, one week apart, in the fasting state and after breakfast at 45-55% of heart rate reserve. The subjects completed an appetite questionnaire on 6 occasions, and calorie intake was measured on the day of exercise and the day after. The subjects' blood sugar was measured on two occasions before and after exercise. The data were analyzed by a paired t-test.

Results: The results of this study showed that blood sugar before exercise was significantly higher in the breakfast condition than in the fasting state ($P=0.015$), but no significant difference was observed after exercise. Appetite after exercise in the fasting state was significantly higher than after breakfast ($P=0.017$), but no significant difference was observed in the calorie intake of lunch after exercise between the two conditions.

Conclusion: It seems that exercise in a fasted state does not increase energy intake after exercise, 24 hours and 48 hours after exercise.

Keywords: Appetite, calorie intake, treadmill, overweight women.

¹. MSc in Exercise Physiology, Department of Exercise Science, Faculty of Humanities, Semnan University, Semnan, Iran.

². Associate Professor, Department of Exercise Physiology, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran.

✉ Corresponding author: mebrahimi@semnan.ac.ir

ISSN:2980-8960

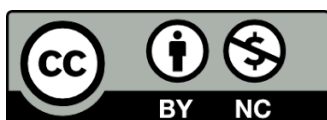
All rights of this article are reserved for authors.

Owner and Publisher: University of Kurdistan

Journal ISSN (online): 2980-8960

Access Type: Open Access

DOI: <https://doi.org/10.22034/ren.2025.143059.1073>



Copyright ©The authors

Citation:

Nikoo M, Ebrahimi M. Assessment of changes in energy intake and appetite in response to exercise during fasting and after breakfast in overweight women. *Research in Exercise Nutrition* 2024;3(2):13-22. Doi: <https://doi.org/10.22034/ren.2025.143059.1073>.

مقدمه

چاقی اپیدمی فراگیری است، که با افزایش بافت چربی مشخص می‌شود و به بیماری‌های متعدد و مرگ و میر زودهنگام کمک می‌کند (۱). چاقی نتیجه‌ی زیاد شدن چربی بدن است و افرادی که BMI آنها بالاتر از ۳۰ باشد، چاق محسوب می‌شوند که در این تعریف، چاقی را به صورت درصد چربی کل بدن در مردان به میزان ۲۵ درصد و در زنان به میزان ۳۵ درصد نشان می‌دهند. تغییر شیوه زندگی، درآمد، استرس، یائسگی (۲) عوامل ژنتیکی، عوامل محیطی و روانی-اجتماعی، اختلالات عصبی و تغذیه بیش از حد در دوران کودکی (۳) می‌توانند در بروز چاقی دخالت داشته باشند. اضافه وزن و چاقی به دلیل هزینه‌های فراوان بهداشتی و پزشکی در بخش درمانی به یک معضل جدی اقتصادی در اکثر کشورها تبدیل شده است (۴).

در عصر حاضر اضافه وزن و چاقی یکی از جدی‌ترین مشکلات تندرستی و بهداشتی در حال شیوع در جوامع امروزی می‌باشد. طیف گسترده‌ای از بیماری‌ها با پدیده چاقی همبستگی مستقیم و یا با واسطه دارد (۵). محققان معتقدند تغییر شیوه زندگی مانند انجام فعالیت‌های ورزشی و رفتار درمانی می‌تواند از خطرات چاقی بر سلامت زنان بکاهد و آن‌ها به این باور رسیده‌اند که اگر بخواهیم عمر طولانی داشته باشیم باید در جوانی وزن خود را کنترل کنیم (۶).

اشتها نیز از عواملی است که تحریک دریافت غذا را سبب می‌شود. سیگنال‌های محیطی مثل لپتین، گرلین، انسولین و نوروپپتیدهای مرکزی در هیپوتالاموس یکپارچه شده، اشتها را فرد را مشخص می‌کنند (۷). کنترل اشتها و تعادل انرژی کلید فرایندهای بیولوژیک در بیشتر حیوانات است. اشتها یکی از مؤلفه‌هایی است که معادله انرژی مصرفی را تنظیم می‌کند (۸). شبکه‌های هموستاتیک، اشتها را طراحی کرده است و به ویژه، اجزاء مرکزی و پیرامونی که بین دریافت انرژی و مصرف انرژی تعادل را نگه می‌دارند آن را تنظیم می‌کنند (۹).

ورزش و فعالیت بدنی یکی از مداخلات رفتاری مهم در برنامه های کاهش وزن کوتاه مدت و یکی از عوامل تعیین کننده در برنامه‌های کاهش وزن بلند مدت است (۱۰). بسیاری از تصورات اشتباه حول و حوش تغذیه و ورزش وجود دارد که دسته‌ای از آنها به نقش تغذیه پیش از ورزش مربوط می‌شود. برخی می‌پندارند غذا خوردن پیش از انجام حرکات ورزشی باعث ایجاد حالت تهوع و انقباضات شکمی می‌شود و برخی فکر می‌کنند اگر با شکم خالی ورزش کنند چربی بیشتری می‌سوزانند (۱۱). از سوی دیگر، ورزش کردن با شکم خالی هم توصیه نمی‌شود؛ چرا که می‌تواند باعث کاهش قند خون و افت انرژی بدن گردد. ورزش کردن ناشتا باعث

کاهش عملکرد در مقایسه با ورزش پس از خوردن صبحانه می‌شود (۱۲). هنگامی که ورزش هوازی در حالت ناشتا انجام می‌شود، افزایش استفاده از چربی به عنوان یک سوپسترات انرژی در مقایسه با تمرین انجام شده در وضعیت سیری مشاهده می‌شود (۱۳).

ورزش هوازی دارای اثرات ضد التهابی است که التهاب مزمن ناشی از چاقی را برطرف می‌کند. یک مطالعه نشان داد که افزایش التهاب به طور عمده ناشی از اثرات مفید ورزش می‌باشد (۱۴). در مطالعه‌ای اثرات ورزش هوازی در حالت ناشتا و بعد از مصرف صبحانه بر سوخت و ساز چربی و کربوهیدرات بررسی کردند، نتایج نشان دادند که انجام تمرین هوازی با شدت کم تا متوسط در حالت ناشتا باعث افزایش قابل توجهی در اکسیداسیون چربی هنگام انجام ورزش می‌شود (۱۵). در مطالعه‌ای که تأثیر حذف صبحانه را بر میزان مصرف انرژی و عملکرد ورزش عصرانه بررسی کردند، یافته ها نشان داد حذف صبحانه ممکن است وسیله‌ای مؤثر برای کاهش مصرف روزانه انرژی باشد، اما ممکن است عملکرد شما را بعد از مصرف ناهار در همان روز مختل کند (۱۶). نتایج مطالعه‌ای دیگری که اثرات حالت ناشتا یا تغذیه شده را بر اشتها و انرژی دریافتی بعد از ورزش در افراد دارای اضافه وزن را مقایسه کردند؛ نشان داد، ناشتا ورزش کردن به طور موقت گرسنگی پس از ورزش را افزایش می‌دهد (۱۷). مطالعه دیگری بر روی ۱۰ مرد فعال، که به تمرینات سرعتی شدید در دو حالت ناشتا و سیری پرداخته بودند، نشان داد که انجام تمرینات سرعتی شدید در حالتی سیری یا ناشتا بر کاهش چربی در طول زمان تأثیر نمی‌گذارد (۱۸).

با توجه به اینکه مطالعات پیرامون تعامل اشتها و فعالیت بدنی نوپا می‌باشد، تأثیر شدت‌های مختلف تمرین روی اشتها و پاسخ‌های دریافت انرژی، خصوصاً در زنان مبتلا به اضافه وزن، چندان بررسی نشده است. با توجه به نتایج متناقض آثار نوع فعالیت بدنی بر عامل‌های مرتبط با اشتها و وجود ابهام در ارتباط احتمالی تمرینات هوازی با آنها و تأثیر بر رفتار تغذیه‌ای، پژوهش حاضر با هدف تعیین اثر تمرین هوازی بر انرژی دریافتی و اشتها در زنان دارای اضافه وزن طراحی و اجرا شده است.

روش‌شناسی

نوع مطالعه و روش اجرا

روش تحقیق در این پژوهش از نوع نیمه تجربی به صورت متقاطع و متعادل اجرا شد. جامعه این تحقیق از بین جمعیت زنان دارای اضافه وزن با میانگین سن ۲۰ تا ۳۵ سال بودند. این افراد بدون داشتن سابقه بیماری مورد بررسی قرار گرفتند. پرسشنامه به ۲۰ نفر از افراد داده شد، بعد از انجام بررسی‌های

قلب استراحت خود بعد از بیدار شدن و قبل از برخاستن از جا، دو انگشت نشانه و میانی خود را روی میچ خود و درست بالاتر از شست یا در یکی از طرفین گردن قرار دادند در ۶۰ ثانیه تعداد ضربات را محاسبه کردند. در هر دو جلسه تمرینی شدت و مدت فعالیت برای همه یکسان بود. در هر جلسه تمرینی ۷-۵ دقیقه گرم کردن و ۷-۵ دقیقه سرد کردن شامل تمرینات کششی و نرمشی منظور گردید. هم چنین به همه آزمودنی‌ها توصیه شد در طول دو هفته اجرای برنامه تمرینی از هرگونه تغییری در رژیم غذایی خود خودداری کنند، آزمودنی‌ها در طول دو هفته برنامه تمرینی باید در فاز لوتئال قرار می‌داشتند (۲۰).

اندازه‌گیری اشتها

اشتها میزان گرسنگی و تمایل به غذاست و با مقیاس آنالوگ بصری VAS اندازه‌گیری می‌شود، که بر اساس حالات ذهنی آزمودنی بر اساس تمایل به غذا، گرسنگی، سیری و مصرف غذای آینده استفاده گردید و در یک پیوستار صفر تا ۱۰۰ امتیازی مورد سنجش قرار می‌گیرد (۲۱). از آزمودنی‌ها خواسته شد در ۶ نوبت قبل و بعد صبحانه، قبل و بعد تمرین و قبل و بعد ناهار در روزی که صبحانه مصرف کردند و در روز ناشتا در ۴ نوبت قبل و بعد تمرین و قبل و بعد ناهار به پرسشنامه پاسخ دهند.

اندازه‌گیری کالری دریافتی

کالری دریافتی، مقدار انرژی دریافتی روزانه فرد بر حسب کالری است که از طریق ثبت کالری روزانه فرد محاسبه می‌شود. کالری دریافتی هر آزمودنی از طریق ثبت مقدار دریافت غذای روزانه با کمک خود آزمودنی به مدت ۴۸ ساعت به این صورت که آزمودنی کل غذای دریافتی روزانه (شامل صبحانه، میان وعده، نهار، عصرانه، شام) را پس از هر جلسه آزمون ثبت می‌کند و پژوهشگر از طریق نرم افزار رژیم غذایی مقدار کالری و ارزش مواد غذایی را محاسبه می‌کند.

روش‌های آماری

برای بررسی و تجزیه و تحلیل اطلاعات خام از روش‌های آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. برای تعیین شاخص‌های مرکزی (میانگین) و پراکندگی (انحراف استاندارد) از آمار توصیفی استفاده شد. به منظور بررسی توزیع طبیعی داده‌ها در بین گروه‌ها از آزمون شاپیروویلک با هدف مقایسه میزان تغییر متغیرها و برای بررسی مصرف صبحانه در افراد از آزمون t وابسته در سطح $(P \geq 0.05)$ استفاده شد. کلیه محاسبات با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۴ انجام شد. در این بررسی فرض صفر با احتمال خطای $(P > 0.05)$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

لازم، ۱۰ نفر از داوطلبان انتخاب شدند. در این مطالعه آزمودنی‌ها بر اساس شاخص توده بدنی بالاتر از ۲۵ و با استفاده از پرسشنامه فعالیت بدنی به عنوان افراد دارای اضافه وزن مشخص شدند. سپس براساس معیارهای ورود به تحقیق به ۲ گروه تقسیم شدند. آزمودنی‌ها در حالت ناشتا و پس از مصرف صبحانه در دو روز متفاوت با فاصله یک هفته که گروه اول در جلسه اول به صورت تغذیه شده و گروه دوم در جلسه اول ناشتا به مدت ۴۰ دقیقه بر روی چرخ کارسنج با ۵۵-۴۵ درصد ضربان قلب ذخیره (HRR)، (با هدف چربی سوزی) که از روش کاروانن محاسبه شد، به فعالیت پرداختند. ابتدا اطلاعات اولیه از جمله داده‌های دموگرافیک مربوط به قد، وزن، سن و شاخص توده بدنی آزمودنی‌ها ثبت گردید، سپس از آنها به مکان مورد نظر دعوت شد و آزمودنی‌ها در یک جلسه به صورت ناشتا در ساعت ۸ صبح پس از حداقل ۱۰ ساعت ناشتایی و خواب به باشگاه مراجعه کردند و بعد از پرکردن پرسشنامه اشتها (که باید به فاصله ۵ هر ۴۵ دقیقه پر شود) و اندازه‌گیری تست قدخون (قبل و بعد از تمرین) به گرم کردن پرداختند. پس از گرم کردن آزمودنی‌ها با حرکات کششی مناسب (که برای همه یکسان است)، شروع به فعالیت روی چرخ کارسنج کردند. در جلسه اول وعده صبحانه (۱۹۴) استاندارد یک ساعت قبل از شروع تمرین به آزمودنی‌ها داده شد. یک ساعت پس از پایان آزمون وعده ناهار از پیش تعیین شده، که ترکیب غذا برای همه ثابت ولی مقدار آن دلخواه بود، به آزمودنی‌ها داده شد. بعد از وعده ناهار (۵۸) تا ۴۸ ساعت تمامی مواد غذایی مصرفی توسط آزمودنی‌ها در برگه ثبت مواد غذایی ثبت شده و میزان کالری مواد غذایی مصرفی افراد از طریق نرم افزار رژیم غذایی استخراج شد (۱۹). هر جلسه تمرین شامل سه مرحله گرم کردن، بخش اصلی تمرین هوازی (چرخ کارسنج) و سرد کردن بود.

پروتکل تمرینی:

به منظور آشنایی با چرخ کارسنج مورد استفاده، یک هفته پیش از شروع تمرینات، آزمودنی‌ها در باشگاه با نظارت و آموزش مربی با شیوه رکاب زدن، تکنیک صحیح تنفس و اجرای حرکت آشنا شدند. آزمودنی‌ها بعد از ۱۰ دقیقه گرم کردن با حرکات کششی و نرمشی که برای همه ثابت بود، به مدت ۴۰ دقیقه بر روی چرخ کارسنج با ۵۵ درصد ضربان قلب ذخیره (HRR)، (با هدف چربی سوزی) که از روش کاروانن محاسبه شده بود، به فعالیت پرداختند. ضربان قلب ذخیره‌ای که محاسبه شده هر یک دقیقه توسط میچ بند هوشمند (که ضربان قلب را در هر لحظه نشان می‌دهد) در برگه ثبت ضربان قلب یادداشت شد. با توجه به ضربان قلب استراحت هر یک از آزمودنی‌ها که از قبل ثبت شده بود، ۵۵ درصد ضربان قلب ذخیره آنها محاسبه شد. افراد برای محاسبه‌ی ضربان

شاخص فیزیکی و فیزیولوژیکی آزمودنی‌ها

میانگین و انحراف استاندارد سن، قد، وزن، شاخص توده ای بدن افراد مورد آزمون محاسبه و نتایج در جدول ۱ قرار داده شد.

جدول ۱. ویژگی های جسمانی آزمودنی ها

شاخص	میانگین و انحراف استاندارد
سن (سال)	۲۶/۴±۷۰/۲۶
قد (سانتی متر)	۱۶۷/۵±۷۰/۶۲
وزن (کیلوگرم)	۷۷/۷±۹۰/۶۲
شاخص توده بدنی (BMI) (کیلوگرم بر متر مربع)	۲۷/۱±۸۰/۳۸

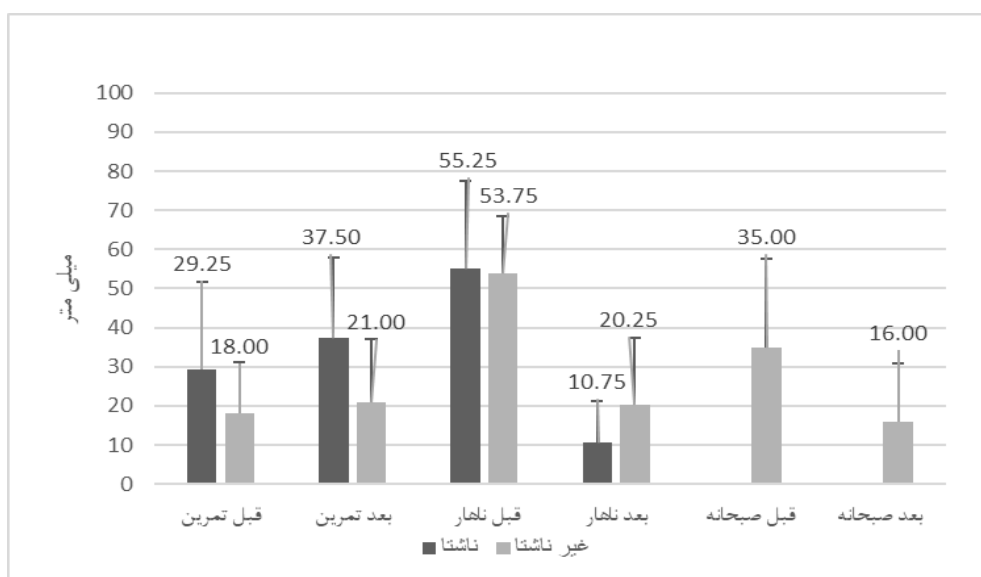
میانگین اشتهای افراد مورد آزمون

با توجه به جدول ۲ در گروهی که ناشتا بودند، اشتهای پس از تمرین به طور معنی داری، بالاتر از گروهی بود که صبحانه مصرف کرده بودند. (P = ۰/۰۱۷).

نتایج این مطالعه نشان داد، اشتهای قبل از صبحانه و بعد از تمرین در حالت ناشتا به طور معنی داری بیشتر از بعد از مصرف صبحانه بود (P=0.017 و P=0.036).

جدول ۲. میانگین اشتهای آزمودنی ها در حالت ناشتا و غیر ناشتا در قبل و بعد از تمرین.

T اشتهای در حالت غیر ناشتا اشتهای در حالت ناشتا			
اشتهای قبل از صبحانه	۳۵/۲۲±۰۰/۶۱	---	---
اشتهای بلافاصله بعد از صبحانه	۱۶/۱۴±۰۰/۸۴	---	---
اشتهای بلافاصله قبل از تمرین	۱۸/۱۳±۰۰/۰۷	۲۹/۲۲±۲۵/۳۰	۰/۱۴۱
اشتهای بلافاصله بعد از تمرین	۲۱/۱۶±۰۰/۱۳	۳۷/۵۰±۲۰/۲۵	۰/۰۱۷
اشتهای قبل از ناهار	۵۳/۱۴±۷۵/۸۴	۵۵/۲۲±۲۵/۴۰	۰/۸۱۹
اشتهای بعد از ناهار	۲۰/۱۷±۲۵/۱۵	۱۰/۱۰±۷۵/۳۷	۰/۱۵۸



نمودار ۱. میانگین اشتهای در زمانبندی های مختلف.

(*) تفاوت معنی دار بین دو شرایط

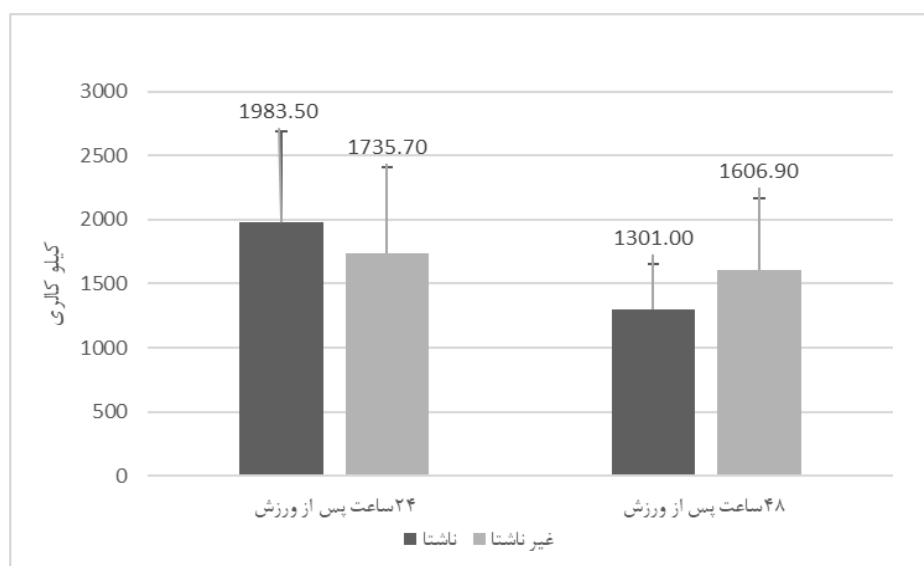
میانگین تغییرات کالری دریافتی:

طبق جدول ۳ تفاوت معنی داری در انرژی دریافتی پس از ورزش، ۲۴ و

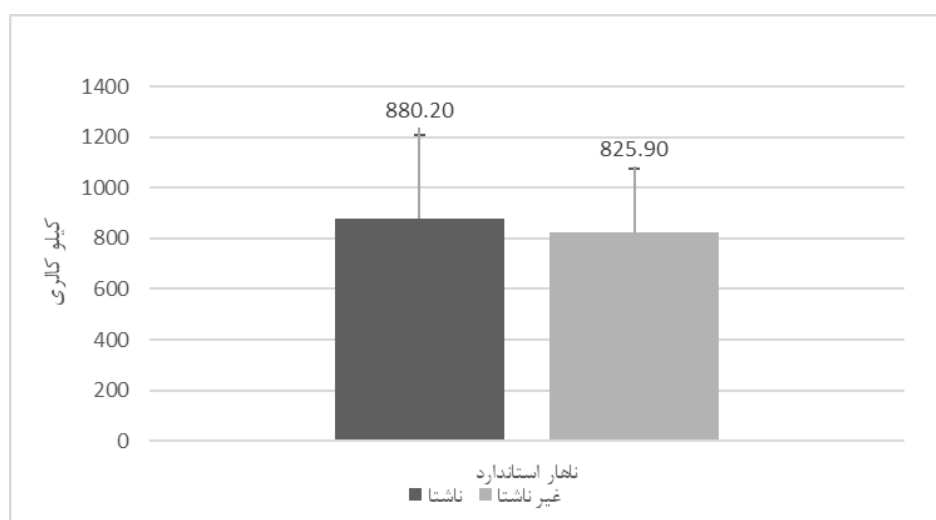
۴۸ ساعت پس از ورزش بین دو حالت مشاهده نشد. ($P \leq 0.05$)

جدول ۳. اماره های مربوط به اثر ورزش در زمان های مختلف قبل از ناهار بر انرژی دریافتی آزمودنی ها.

t	ناشتا (کیلو کالری)	غیر ناشتا (کیلو کالری)	
۰/۵۸۸	۸۸۰/۳۲۶±۲۰/۷۵	۸۲۵/۲۴۸±۹۰/۳۴	وعده ناهار روز ورزش
۰/۳۲۶	۱۹۶۳/۷۰۳±۵۰/۷۳	۱۷۳۵/۶۷۳±۷۰/۷۳	۲۴ ساعت بعد از روز ورزش
۰/۰۹۹	۱۳۰۱/۳۵۲±۰۰/۲۵	۱۶۰۶/۵۶۱±۰۹/۲۳	۴۸ ساعت بعد از روز ورزش



نمودار ۲. میزان انرژی دریافتی افراد ناشتا و غیر ناشتا در وعده ناهار

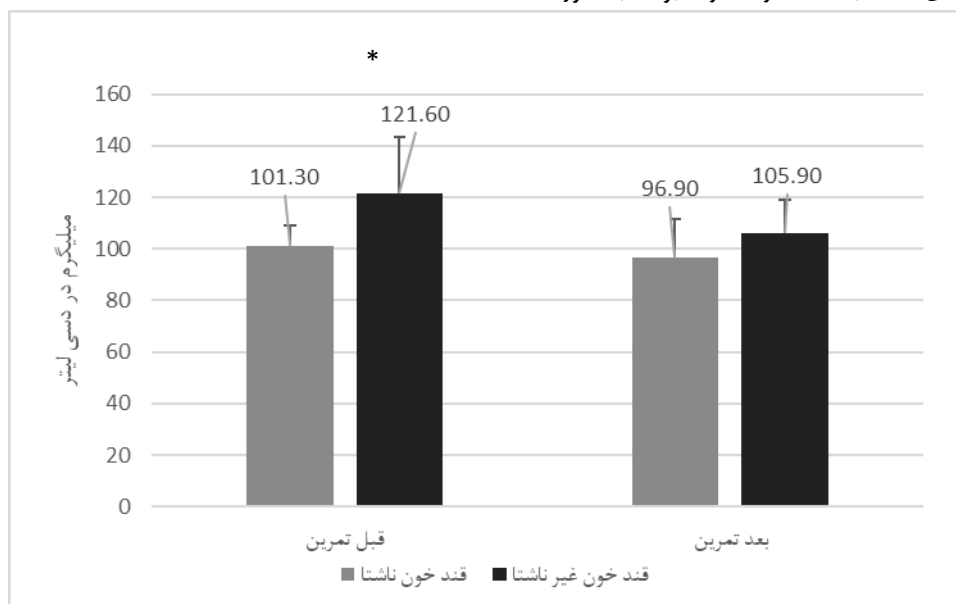


نمودار ۳. میزان انرژی دریافتی در وعده ناهار.

یافته‌های جانبی

داری بیشتر از افرادی بود که صبحانه دریافت نکرده بودند. (۰/۰۵ $P \leq$)

اندازه گیری قند خون ۱۰ دقیقه بعد از دریافت صبحانه طبق شکل ۵ در افرادی که صبحانه مصرف کرده بودند به طور معنا



نمودار ۵. میانگین قند خون افراد ناشتا و غیر ناشتا

بحث و نتیجه‌گیری

مکانیسم‌های طولانی مدت: شامل ترشح لپتین و انسولین ۲- میان مدت: که شامل سیگنال‌های پس جذبی می‌باشند که با اکسید شدن درشت مغذی‌هایی مثل گلوکز و اسیدهای چرب آزاد همراه است. ۳- مکانیسم‌های کوتاه مدت: شامل سیگنال‌های پس از دریافت غذا می‌باشند اما قبل از جذب سیگنال‌ها از بخش معده‌ای - رودهای در پاسخ به دریافت غذا ارسال می‌شوند.

در این پژوهش اثر فعالیت ورزشی در حالت ناشتا و غیر ناشتا در بی‌اشتهایی زنان دارای اضافه وزن و دریافت کالری آنها بود نتایج به ما نشان می‌دهند که در طی دو هفته فعالیت ورزشی (کارسنج) با دریافت صبحانه باعث افزایش اشتها کوتاه مدت در زنان دارای اضافه وزن می‌شود اما هیچ تاثیر معنا داری در کالری دریافتی آنها در طی ۴۸ ساعت آینده ندارد. داده‌های فعلی نشان می‌دهد عدم دریافت صبحانه در زنان دارای اضافه وزن همراه با تمرینات ورزشی باعث افزایش معنی داری در دریافت کالری ۴۸ ساعت آینده می‌شود.

در پژوهشی تاثیر تمرینات سرعتی شدید در دو حالت ناشتا و سیری بر روی ۱۰ مرد فعال انجام شد، یافته‌ها نشان داد که انجام

اضافه وزن و چاقی نتیجه عدم تعادل بین انرژی دریافتی و هزینه انرژی است. افزایش انرژی دریافتی و فعالیت بدنی ناکافی یا داشتن زندگی کم تحرک سبب چاقی می‌گردد. روش مؤثر برای مقابله با این وضعیت، کاهش انرژی دریافتی روزانه و افزایش انرژی مصرفی روزانه از راه فعالیت بدنی و یا هر دوی اینها با هم است (۱). یکی از عوامل تأثیرگذار بر دریافت غذا میزان اشتها می‌باشد. اشتها یکی از مؤلفه‌هایی است که ۳ معادله انرژی مصرفی را تنظیم می‌کند (۲). اشتها مفهوم ذهنی استفاده شده برای توضیح کنترل دریافت غذا است و می‌تواند به عنوان محدوده متغیرهای همراه با مصرف غذا که رفتار تغذیه‌های نرمال را پیش بینی می‌کند، تعریف شود (۳). احساس ذهنی از گرسنگی، سیری، اشتها و دیگر احساسات و خواسته‌ها برای خوردن انواع غذاها ممکن است به عوامل فیزیولوژیکی و روانی مختلفی بستگی داشته باشد. علاوه بر این عوامل خارجی مانند وعده‌های غذایی قبلی، فعالیت بدنی، درجه حرارت محیط، آب و هوا و غیره ممکن است بر احساس ذهنی و علاقه مندی به غذا تأثیر بگذارند (۴). مکانیزم‌هایی که ممکن است تحت تاثیر ورزش در تنظیم اشتها نقش داشته باشند می‌توانند به ۳ گروه تقسیم شوند : ۱-

شود و همچنین ممکن است پیامدهایی برای مدیریت وزن داشته باشد (۱۰).

ویرا و همکاران در سال ۲۰۱۶، با هدف بررسی تأثیر عملکرد ورزش هوازی در حالت ناشتا در مقابل پس از مصرف غذا بر متابولیسم چربی و کربوهیدرات در بزرگسالان ۵۹-۱۹ سال، بیان کردند، در تمرین هوازی با شدت کم تا متوسط در حالت ناشتا متابولیسم چربی افزایش می‌یابد، اما هیچ تفاوتی در تغییرات غلظت چربی‌های آزاد در حالت ناشتا مشاهده نشده بود، با این حال تغییرات بیشتری در غلظت گلوکز و انسولین زمانی که ورزش در حالت سیری انجام می‌شود، مشاهده شد (۱۱). محققان در تحقیقی به بررسی حذف صبحانه بر عملکرد ورزش به صورت ناشتا و همچنین مصرف روزانه انرژی پرداختند، آنها بیان کردند که حذف صبحانه احتمالاً به معنای کاهش مصرف انرژی روزانه می‌باشد، اما ممکن است عملکرد ورزشی در عصر را حتی پس از مصرف ناهار مختل کند (۱۲).

نتیجه‌گیری

براساس پژوهش به عمل آمده مشخص گردید، تمرین هوازی در حالت ناشتا و پس از مصرف صبحانه بر انرژی دریافتی پس از ورزش، ۲۴ ساعت و ۴۸ ساعت پس از ورزش اثر معنی داری ندارد، اما ناشتا ورزش کردن می‌تواند، اشتهای پس از تمرین را کاهش دهد.

تشکر و قدردانی

از تمامی عوامل و شرکت کنندگانی که در اجرای این پژوهش همکاری صمیمانه داشته اند، سپاسگزاریم.

تعارض منافع: هیچ گونه تعارض منافی بین نویسندگان این مقاله وجود ندارد.

منابع:

- [1] Racette SB, Deusinger SS, Deusinger RH. Obesity: overview of prevalence, etiology, and treatment. *Physical therapy*. 2003;83(3):276-88.
- [2] Willett W, Stampfer MJ, Bain C, Lipnick R, Speizer FE, Rosner B, et al. Cigarette smoking, relative weight, and menopause. *American journal of epidemiology*. 1983;117(6):651-8.

تمرینات سرعتی شدید در حالت سیری یا ناشتا بر کاهش چربی در طول زمان تأثیر نمی‌گذارد (۵). در تحقیقی سولومون و همکاران، اثرات فعالیت بدنی در پاسخ گلوکز پس از مصرف صبحانه، هنگامی که فعالیت ایستادن درجا (به مدت ۳۰ دقیقه)، پیاده روی (به مدت ۳۰ دقیقه) و تمرینات مربوط به وزن بدن (۳ مجموعه ۱۰ اسکوات، ۱۰ شنا، ۱۰ لانگز، ۱۰ دراز و نشست) بلافاصله قبل یا ۳۰ دقیقه پس از صرف صبحانه بر روی چهل و هشت فرد بزرگسال بررسی کردند. نتایج نشان دادند که فعالیت بدنی بلافاصله بعد از مصرف صبحانه باعث بهبود قند خون می‌شود و برای کنترل گلوکز پس از صرف صبحانه می‌توان فعالیت کم شدت تا متوسط را انجام داد و لازم به ذکر است که نوع فعالیت ورزشی نسبت به زمان بندی آن از اهمیت کمتری برخوردار است (۶).

در مطالعه‌ای که به صورت متقاطع و تصادفی انجام شد، محققان به افراد دارای اضافه وزن یکی از سه نوشیدنی؛ آب، شیرشیرین یا شیرشیرین + پری بیوتیک را دادند. افراد به مدت ۴۵ دقیقه دوچرخه سواری با شدت (VO_{2peak} 65-70%) را انجام دادند. نتایج نشان داد که ناشتا ورزش کردن به طور موقت گرسنگی پس از ورزش را افزایش می‌دهد (۷). همچنین، در پژوهش دیگری که ۶۰ دقیقه دوچرخه سواری با ۵۰ درصد توان اوج را در حالت تغذیه شده و ناشتا انجام دادند میزان مصرف انرژی ۲۴ ساعته قبل از صبحانه، ناهار و شام محاسبه شد. نتایج نشان دادند حذف صبحانه قبل از ورزش تعادل انرژی منفی‌تری ایجاد می‌کند و بنابراین می‌تواند یک راهکار مفید برای کاهش مصرف انرژی در کوتاه مدت باشد (۸).

مطالعه مک آیور وی جی و همکاران در سال ۲۰۱۹، روی ۱۲ مرد سالم در اجرای نوارگردان به مدت ۴۵ دقیقه انجام شد، نتایج داده‌ها نشان داد که اکسیداسیون کربوهیدرات در زمان ورزش پس از مصرف صبحانه بیشتر؛ و حداقل تغییرات اشتها در هنگام مصرف ناهار بدون تفاوت در هورمون‌های تنظیم کننده اشتها می‌باشد (۹). در پژوهشی باخمن و همکاران در سال ۲۰۱۶، تأثیر ورزش در حالت ناشتا را بر میزان مصرف انرژی ۲۴ ساعته و اکسیداسیون چربی در مردان بزرگسال فعال بررسی کردند، نتایج حاصل پس از بررسی داده‌ها نشان داد که ناشتا ورزش کردن در صبح ممکن است باعث کاهش انرژی ۲۴ ساعته و چربی سوزی

- [15] Vieira AF, Costa RR, Macedo RCO, Coconcelli L, Kruel LFM. Effects of aerobic exercise performed in fasted v. fed state on fat and carbohydrate metabolism in adults: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Nutrition*. 2016;116(7):1153-64.
- [16] Clayton DJ, Barutcu A, Machin C, Stensel DJ, James LJ. Effect of breakfast omission on energy intake and evening exercise performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2015;47(12):2645-52.
- [17] Hamilton CC. Post-exercise dietary strategies for regulating appetite in individuals with overweight: Lethbridge, Alta.: University of Lethbridge, Department of Kinesiology and ...; 2019.
- [18] Broad AA, Howe GJ, McKie GL, Vanderheyden LW, Hazell TJ. The effects of a pre-exercise meal on post-exercise metabolism following a session of sprint interval training. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2019(ja).
- [19] 19.
- [20] DietOrganizer 3.1. https://dietorganizerinformer.com/31/#google_vignette.
- [21] Reed BGC, Bruce R. (2000), Feingold, Kenneth R.; Anawalt, Bradley; Boyce, Alison; Chrousos, George (eds.) "The Normal Menstrual Cycle and the Control of Ovulation". Endotext, South Dartmouth (MA): MDTtextcom, Inc, PMID 25905282, retrieved 2021-09-20.
- [22] Lambert EV, Goedecke JH, Bluett K, Heggie K, Claassen A, Rae DE, et al. Conjugated linoleic acid versus high-oleic acid sunflower oil: effects on energy metabolism, glucose tolerance, blood lipids, appetite and body composition in regularly exercising individuals. *British Journal of Nutrition*. 2007;97(5):1001-11.
- [23] Shaw KA, Gennat HC, O'Rourke P, Del Mar C. Exercise for overweight or obesity. *Cochrane database of systematic reviews*. 2006(4).
- [24] Woods SC, D'Alessio DA. Central control of body weight and appetite.
- [3] Widmaier EP, Raff H, Strang KT. *Vander's human physiology*: McGraw-Hill New York, NY; 2006.
- [4] Scholtz S, Morgan JF. Obesity and psychiatry. *Psychiatry*. 2009;8(6):198-202.
- [5] Taubes G. As obesity rates rise, experts struggle to explain why. *American Association for the Advancement of Science*; 1998.
- [6] Dietz WH. Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease. *Pediatrics*. 1998;101(Supplement 2):518-25.
- [7] Mostashiri SM, Ebrahimi M. Effect of resistance exercise in fasting and after breakfast on appetite and energy intake in young women. *Research in Exercise Nutrition*. 2023;2(1):20-11.
- [8] Fadaei Chafy MR, Zeraati Jorshari M. Success in losing weight with diet and its relationship with physical activity and sleep quality. *Research in Exercise Nutrition*. 2025;2(4):9-1.
- [9] Chen H, Hansen MJ, Jones JE, Vlahos R, Bozinovski S, Anderson GP, et al. Regulation of hypothalamic NPY by diet and smoking. *Peptides*. 2007;28(2):384-9.
- [10] Jakicic JM, Marcus BH, Gallagher KI, Napolitano M, Lang W. Effect of exercise duration and intensity on weight loss in overweight, sedentary women: a randomized trial. *Jama*. 2003;290(10):1323-30.
- [11] Neumark-Sztainer D. "I'm, Like, SO Fat!": Helping Your Teen Make Healthy Choices about Eating and Exercise in a Weight-Obsessed World: Guilford Press; 2011.
- [12] Wallis GA, Gonzalez JT. Is exercise best served on an empty stomach? *Proceedings of the Nutrition Society*. 2019;78(1):110-7.
- [13] Segula D. Complications of obesity in adults: a short review of the literature. *Malawi Medical Journal*. 2014;26(1):20-4.
- [14] Moon HY, van Praag H. On the run for hippocampal plasticity. *Cold Spring Harbor perspectives in medicine*. 2018;8(4):a029736.

- [28] Edinburgh RM, Hengist A, Smith HA, Travers RL, Betts JA, Thompson D, et al. Skipping breakfast before exercise creates a more negative 24-h energy balance: A randomized controlled trial in healthy physically active young men. *Journal of Nutrition*. 2019.
- [29] McIver VJ, Mattin L, Evans GH, Yau AM. The effect of brisk walking in the fasted versus fed state on metabolic responses, gastrointestinal function, and appetite in healthy men. *International Journal of Obesity*. 2019;43(9):1691-700.
- [30] Bachman JL, Deitrick RW, Hillman AR. Exercising in the fasted state reduced 24-hour energy intake in active male adults. *Journal of nutrition and metabolism*. 2016;2016.
- The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 2008;93(11_supplement_1):s37-s50.
- [25] Broom DR, Batterham RL, King JA, Stensel DJ. Influence of resistance and aerobic exercise on hunger, circulating levels of acylated ghrelin, and peptide YY in healthy males. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*. 2009.
- [26] Flint A, Raben A, Blundell J, Astrup A. Reproducibility, power and validity of visual analogue scales in assessment of appetite sensations in single test meal studies. *International journal of obesity*. 2000;24(1):38-48.
- [27] Solomon TP, Tarry E, Hudson CO, Fitt AI, Laye MJ. Immediate post-breakfast physical activity improves interstitial postprandial glycemia. 2019.

بررسی وضعیت دانش، نگرش و عملکرد تغذیه‌ای دانش‌آموزان پسر و دختر مقطع متوسطه شهر کرمانشاه

بیژن خدایاری[✉]، رضا محمدی^۱، امید شیری^۱، روح‌انگیز نوروزی^۱، عاطفه محبیان^۱، سبا اکبری^۱، فرانک یار محمدی^۱، زهرا شاه‌محمدی^۱، احسان امیری^۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۰۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۱۴

چکیده

۱- کارشناس ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی، دبیر تربیت‌بدنی، کرمانشاه، ایران

۲- استادیار گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

✉ نویسنده مسئول:
b.khodayari84@gmail.com

ISSN: ۲۹۸۰-۸۹۶۰

تمامی حقوق این مقاله برای نویسندگان محفوظ است.

هدف: دانش، نگرش و عملکرد تغذیه‌ای نقش مهمی در حفظ سلامت و کیفیت زندگی جامعه دارد. دوران نوجوانی مقطع زمانی حساسی در توسعه مطلوب این عوامل بوده و می‌تواند به سبک زندگی سالم در دوران بزرگسالی منجر شود. از این رو، هدف از پژوهش حاضر بررسی دانش، نگرش و عملکرد تغذیه‌ای دانش‌آموزان پسر و دختر مقطع متوسطه شهر کرمانشاه بود.

روش شناسی: پژوهش حاضر از نوع تحقیقات توصیفی بود که در آن تعداد ۸۴۰ دانش‌آموز پسر و ۴۸۶ دانش‌آموز دختر پرسشنامه دانش، نگرش و عملکرد تغذیه‌ای (پرسشنامه استاندارد پارامتر و واردل) که به وسیله پرس لاین تهیه شده بود را به صورت آنلاین تکمیل نمودند. از آزمون آماری ناپارامتریک ویلکاکسون تک‌نمونه‌ای به منظور مقایسه میانگین نمونه با مقادیر استاندارد استفاده گردید. همچنین، به منظور مقایسه دانش، نگرش و عملکرد تغذیه‌ای بین دانش‌آموزان دختر و پسر از آزمون آماری ناپارامتریک یو مان ویتنی استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج پژوهش در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ نشان داد که در دانش‌آموزان پسر میانگین دانش، نگرش و عملکرد تغذیه‌ای به شکل معنی‌داری کمتر از مقادیر معیار بود. در دانش‌آموزان دختر نیز میانگین دانش، نگرش و عملکرد تغذیه‌ای به شکل معنی‌داری کمتر از مقادیر معیار بود. همچنین نتایج نشان داد که میانگین نگرش و عملکرد تغذیه‌ای پسران به شکل معنی‌داری بالاتر از دختران بود.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که دانش‌آموزان دختر و پسر مقطع متوسطه شهر کرمانشاه دارای دانش، نگرش و عملکرد تغذیه‌ای پایین‌تر از مقادیر معیار بودند. دانش‌آموزان دختر در مقایسه با دانش‌آموزان پسر دارای نگرش و عملکرد تغذیه‌ای ضعیف‌تری بودند. این نتایج ضرورت تدوین برنامه‌های راهبردی، به‌ویژه در سطح آموزش و پرورش، را برای بهبود این شاخص‌ها در سنین نوجوانی و حتی پیش از آن نمایان می‌سازد.

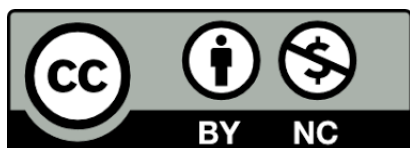
واژگان کلیدی وضعیت تغذیه‌ای، دوره نوجوانی، زندگی سالم، کیفیت زندگی.

صاحب امتیاز و ناشر: دانشگاه کردستان

شاپای الکترونیکی: ۲۹۸۰-۸۹۶۰

نوع دسترسی: آزاد

DOI: <https://doi.org/10.22034/ren.2025.143072.1074>



Copyright ©The authors

ارجاع دهی:

Khodayari B, Mohamadi R, Shiri O, Nowrouzi R, Mohabian A, Akbari S, et al. Investigating the nutritional knowledge, attitude, and performance of the high school boy and girl students in Kermanshah city. *Research in Exercise Nutrition*. 2024;3(2):23-34. <https://doi.org/10.22034/ren.2025.143072.1074>

Investigating the nutritional knowledge, attitude, and performance of the high school boy and girl students in Kermanshah city

Bijan Khodayari¹, Reza Mohammadi¹, Omid Shiri¹, Roohangiz Nowrouzi¹, Atefe Mohabian¹, Saba Akbari¹, Faranak Yarmohamadi¹, Zahra Shahmohamadi¹, Ehsan Amiri

Received: 2025/02/02

Accepted: 2025/02/19

Abstract

Aim: Nutritional knowledge, attitude and practice play an important role in maintaining the health and quality of life of society. Adolescence is a critical period in the development of these factors and can lead to a healthy lifestyle in adulthood. Therefore, the aim of the current research was to investigate the nutritional knowledge, attitude and performance of male and female high school students in Kermanshah.

Method: This is a descriptive study in which 840 male and 486 female students completed an online questionnaire about nutritional knowledge, attitude, and practice (a standard Parameter and Wardle questionnaire prepared by Porsline). One-sample Wilcoxon non-parametric statistical test was used to compare the sample mean with standard values. Also, in order to compare nutritional knowledge, attitude and performance between female and male students, the non-parametric U-Mann-Whitney statistical test was used.

Results: The results of the study at a significance level of 0.05 showed that in male students, the mean of nutritional knowledge, attitude and practice was significantly lower than the standard values. In female students, the average knowledge, attitude and nutritional performance were significantly lower than standard values. Also, the results showed that the average nutritional attitude and performance of boys was significantly higher than that of girls.

Conclusion: The results showed that female and male secondary school students in Kermanshah city had lower nutritional knowledge, attitude and performance than standard values. Compared to male students, female students had a weaker nutritional attitude and performance. These results show the necessity of developing strategic plans, especially at the level of education, to improve these indicators in adolescence and even before that.

Keywords: Nutritional condition, Adolescence, Healthy life, Quality of life .

1-Master of Physical Education and Sports Sciences, Physical Education Teacher, Kermanshah, Iran.

2- Assistant Professor, Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, Razi University, Kermanshah, Iran

ISSN: 2980-8960

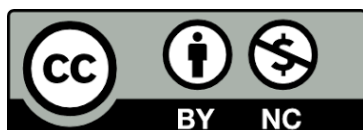
All rights of this article are reserved for Authors.

Owner and Publisher: University of Kurdistan

Journal ISSN (online): 2980-8960

Access Type: Open Access

DOI: <https://doi.org/10.22034/ren.2025.143072.1074>



Copyright ©The authors

Citation:

Khodayari B, Mohammadi R, Shiri O, Nowrouzi R, Mohabian A, Akbari S, et al. Investigating the nutritional knowledge, attitude, and performance of the high school boy and girl students in Kermanshah city. *Research in Exercise Nutrition*. 2024;3(2):23-34. <https://doi.org/10.22034/ren.2025.143072.1074>

مقدمه:

سلامتی دستاورد مهمی در زندگی بشر امروزی است که در آن افراد به دنبال ارتقای کیفیت زندگی خود و پرهیز از بیماری‌های مزمن و مرگ زودرس هستند (۱). سبک زندگی و انتخاب افراد برای سالم بودن و ارتقای زندگی ضروری است (۲) و یکی از عوامل مؤثر بر سلامتی است (۳). سبک زندگی ارتقا دهنده سلامت فرایندی است که به طور آگاهانه توسط فرد به منظور ارتقای سلامت انجام می‌شود و شامل رفتارهای مستمری است که نیاز به فعالیت‌های روزانه دارد. یعنی رفتارهایی که افراد را قادر می‌سازد تا کنترل بر سلامت خود و در نهایت سلامت فرد و جامعه را افزایش دهند. سبک زندگی سالم دارای ابعاد مختلفی از جمله روابط بین فردی، مسئولیت در قبال سلامت، رشد معنوی و خود شکوفایی، مدیریت استرس، تغذیه و فعالیت بدنی است (۴) و در برگرفته تمام عوامل مرتبط، از قبیل تغذیه و رژیم غذایی، ورزش، خواب، کنترل استرس، قطع مصرف سیگار است و روشی جهت ارتقای کیفیت زندگی، سازگاری با استرس، تغییر رفتار سلامت و ایجاد شادی است. همچنین، عوامل استرس‌زا را کاهش می‌دهد، کیفیت زندگی را بهبود می‌بخشد و به تداوم و تقویت سطح سلامتی و رفاه، احساس رضایت، اقناع شخصی و خودشکوفایی شخص کمک کرده، استراتژی مؤثری جهت پیشگیری و کنترل بیماری‌ها، کاهش عوارض ناشی از آنهاست و تأثیر بسزایی در کنترل و کاهش هزینه مراقبت‌های بهداشتی، ارتقای سلامت جامعه و افزایش امید به زندگی دارد (۵-۸).

اواخر دوران کودکی و اوایل نوجوانی، سال‌هایی است که باید مواد غذایی برای رشد سریع دوران نوجوانی در اختیار فرد قرار گیرد؛ از این رو اهمیت توجه به تغذیه در این دوران دو چندان می‌شود (۱۰). بسیاری از عادات و الگوهای غذایی از دوران کودکی و نوجوانی شکل گرفته تا پایان زندگی فرد باقی می‌مانند (۱۱). الگوهای تغذیه‌ای سالم در دوران نوجوانی موجب افزایش تندرستی و رشد و نمو و توان بیشتر فعالیت‌های ذهنی می‌شود و از عوارض و مشکلاتی مانند کم خونی ناشی از فقر آهن، چاقی و اختلالات گوارشی در کوتاه مدت و بیماری‌های مزمن و خطرناک در دراز مدت پیشگیری می‌نماید و بر عکس عادت و باورهای نادرست تغذیه‌ای می‌تواند زمینه‌ساز ابتلا به بیماری‌های ذکر شده گردند (۱۲). اندازه‌گیری نگرش‌ها، باورها و آگاهی‌ها می‌تواند به درک

مراحل و ترتیب رفتاری که منجر به تغییر رژیم غذایی در یک جمعیت می‌شود، کمک کند (۱۳-۱۴). مصرف تغذیه‌ای به عنوان یک عنصر مهم که به بهبود سلامت و رفاه انسان کمک می‌کند، اهمیت بسیاری دارد و نقش آن در دوران کودکی و نوجوانی بیشتر و مهم‌تر است. همچنین، توسعه شناخت مصرف تغذیه‌ای به دلیل رشد جسمی و ذهنی آن‌ها تأثیر مستقیم ویژه‌ای بر سلامت دارد. علاوه بر این، تأثیرات بلند مدتی بر وضعیت کلی سلامت از طریق شکل‌گیری رفتارهای تغذیه‌ای مادام‌العمر در کودکان دارد (۱۵-۱۶).

بنابراین، کیفیت رژیم غذایی کودکان و نوجوانان به یکی از مسائل اصلی برای پژوهشگران تبدیل شده است. در دهه‌های اخیر، تلاش‌های قابل توجهی برای تغییرات در رژیم غذایی و انواع غذاهای مصرفی صورت گرفته است که منجر به جایگزینی غذاهای سریع با وعده‌های سنتی و سالم شده است. با این حال، اکثریت کودکان استانداردهای توصیه شده رژیم غذایی را برآورده نمی‌کنند و از عادات غذایی سالم محروم هستند (۱۷-۱۸). دانش تغذیه تأثیر و نقش مهمی در عادات غذایی سالم ایفا می‌کند و نیازهای مغذی آن‌ها در دوران نوجوانی و ادامه زندگی تأمین می‌شود (۱۹-۲۰) و همچنین، مبنایی برای ایجاد نگرش و رفتارهای غذایی انسان نسبت به تغذیه و سلامت است (۲۱). با این حال، شواهد نشان داد که سطوح کم دانش منجر به ادراک نادرست می‌شود که یکی از عوامل تشدید کننده کمبودهای تغذیه‌ای در میان نوجوانان است (۲۲). افراد در دوران نوجوانی بیشتر مستعد تغییرات در سبک زندگی خود هستند که ممکن است بعداً بر زندگی آن‌ها تأثیر بگذارد (۲۳). درک فواید مناسب ارزش یک رژیم غذایی متنوع به عنوان عادات غذایی سالم در سنین ابتدایی می‌تواند تعیین کنند عادات تغذیه‌ای در آینده باشد (۲۴) و همچنین عادات غذایی نامناسب و رفتارهای غذایی ناسالم در دوران نوجوانی می‌تواند خطر چاقی و بیماری‌های مزمن مرتبط در دوران بزرگسالی را افزایش دهد (۲۵-۲۷). برنامه‌های آموزشی دانش، نگرش و عملکرد یادگیری رفتارهای سالم در میان نوجوانان در مدارس یا جوامع افزایش می‌دهد (۲۸-۲۹). زیرا مدارس با قابلیت جذب دانش‌آموزان نوجوان می‌تواند برای اجراکردن برنامه‌های آموزشی در نظر گرفته شوند (۳۰). با این

اهمیت دارد که با ایجاد برنامه‌های آموزشی خارج از چارچوب آموزش رسمی و ارائه دانش مناسب تغذیه، ترویج عادات سالم میان وعده و تغییر نگرش کلی آن‌ها نسبت به عادات غذایی سالم وضعیت سلامت و تغذیه دانش‌آموزان و نوجوانان را بهبود بخشید. به هر حال، برنامه‌های آموزشی جامع بسیار کمی که به مسائل تغذیه‌ای نوجوانان با ارزیابی علمی از دانش تغذیه، نگرش و عادات غذایی می‌پردازند. اگرچه در گذشته تحقیقاتی به بررسی عوامل مؤثر بر تغذیه پرداخته‌اند و هر یک از این عوامل در جای خود از اهمیت بالایی برخوردار هستند، اما کمتر پژوهشی با زمینه دانش‌آموزی و با این حجم از داده وجود دارد. از طرفی با توجه به اهمیت مسئله تغذیه در سنین نوجوانی و تأثیری که بر ابعاد مختلف زندگی افراد در آینده خواهد گذاشت این پژوهش در صدد یافتن پاسخ به این سوال است که دانش، نگرش و عملکرد تغذیه‌ای دانش‌آموزان دختر و پسر کرمانشاه در چه سطحی قرار دارد و آیا بین دانش، نگرش و عملکرد تغذیه‌ای دانش‌آموزان دختر و پسر تفاوتی وجود دارد؟ نتایج حاصل از این پژوهش می‌تواند زمینه‌ای برای تحقیقات مشابه در مناطق دیگر که دارای فرهنگ‌ها و عادات غذایی متفاوتی هستند، باشد. هم چنین نتایج این تحقیق می‌تواند به صورت کاربردی در آموزش و پرورش مورد استفاده قرار گیرد و زمینه‌های مناسب جهت برنامه‌ریزی جهت افزایش دانش و نگرش تغذیه‌ای دانش‌آموزان را فراهم آورد.

روش‌شناسی:

این پژوهش با توجه به روش جمع‌آوری اطلاعات از نوع توصیفی - همبستگی می‌باشد، جامعه آماری شامل نوجوانانی می‌باشند که در سال تحصیلی ۱۴۰۳ - ۱۴۰۲ در مدارس دخترانه و پسرانه مقطع متوسطه دوره اول و دوم شهر کرمانشاه مشغول به تحصیل بودند. تعداد نوجوانان دانش‌آموز ۸۰۹۱۰ نفر که از این تعداد ۴۲۰۸۰ دختر و ۳۸۸۳۰ پسر بودند. حجم نمونه ۱۳۲۶ نفر نوجوان دختر و پسر در رده سنی ۱۲ تا ۱۸ سال بود. از این تعداد ۴۸۶ نفر دختر و تعداد ۸۴۰ نفر پسر بودند که پرسشنامه دانش، نگرش و عملکرد تغذیه‌ای را تکمیل نمودند. از مجموعه نمونه آماری پژوهش تعداد ۶۷۴ نفر در رده سنی (۱۳ تا ۱۵) و ۶۵۲ نفر (۱۶ تا ۱۸) سال بودند. ۱۲۱۳ نفر در خانواده‌های دارای دو فرزند و

حال، نوجوانان اغلب دانش کافی در مورد غذا و تغذیه ندارند تا بتوانند یک رژیم غذایی سالم را انتخاب و مصرف کنند (۳۱-۳۴). تحقیقات نشان می‌دهد که نوجوانان پسر و دختر در ارزیابی سواد غذایی رتبه‌های متفاوتی دارند. که نوجوانان دختر در ارزیابی غذا و تغذیه نمرات بالاتری کسب می‌کنند زیرا نوجوانان دختر بیشتر به غذا، تغذیه و سلامت اهمیت می‌دهند (۳۵) و نسبت به پسران نگرانی شدیدتری در مورد ظاهر فیزیکی خود دارند (۳۶-۳۷) که در انتخاب‌های غذایی خود را با دقت بیشتر انجام می‌دهند (۳۸-۳۹) و همچنین، به نظر می‌رسد که بیشتر به موضوع کلی غذا و تغذیه علاقه دارند (۴۰) و اطلاعات تغذیه‌ای را بهتر تفسیر می‌کنند (۴۱). پژوهش‌ها نشان می‌دهد که کیفیت رژیم غذایی در دوره نوجوانی کاهش می‌یابد و تا دوره بزرگسالی به حالت بهینه نمی‌رسد. الگوهای غذایی نوجوانان به ترک وعده غذایی، مصرف مکرر میان وعده و مصرف بالای غذاهای فست فود مشخص می‌شود (۴۲-۴۳). عادات غذایی و رفتارهای غذایی تحت تأثیر مجموعه‌ای عوامل مرتبط قرار دارند (۴۴). دانش غذایی و تغذیه عوامل مهمی هستند که به نوجوانان کمک می‌کنند تا در سیستم پیچیده غذا، از جمله خرید مواد غذایی سالم برای آماده کردن غذاهای سالم، تا درک آنچه در غذاهای ما وجود دارد و چگونگی تأثیر مواد مغذی بر بدن، راهنمایی کنند (۴۵-۴۸). با این حال، نوجوانان اغلب دانش کافی در مورد غذا و تغذیه ندارند تا بتوانند یک رژیم غذایی سالم را انتخاب و مصرف کنند (۴۹-۵۲). در مطالعه مقطعی فیتزجرالد و همکاران رابطه بین الگوهای غذایی نوجوانان و سطح خودکارایی آنها را بررسی کردند، دانش‌آموزانی که سطح بالاتری از خودکارایی در مورد تغذیه سالم داشتند، مواد غذایی سالم‌تری مانند میوه‌ها و سبزیجات، نان قهوه‌ای و نوشیدنی‌های کم‌انرژی، نسبت به کسانی که سطح کمتری از خودکارایی داشتند مصرف می‌کردند (۵۳). بدون داشتن دانش لازم برای به دست آوردن، درک و استفاده از اطلاعات اساسی غذا و تغذیه برای انتخاب غذاهای سالم، رژیم‌های غذایی نوجوانان دچار مشکلاتی هستند که به اندازه‌ی کافی توصیه‌های غذایی و تغذیه‌ای برای بهبود سلامتی به نمایش در نمی‌آیند (۵۴) که توسعه آموزش مهارت‌های غذایی، مانند دانش غذا و تغذیه، ممکن است افراد را بهتر برای دستیابی به نتایج تغذیه‌ای سالم آماده کند (۵۵).

دهنده آن‌ها را می‌سنجد. بخش سوم، حاوی ۲۱ سؤال در مورد نگرش دانش‌آموزان به مسائل تغذیه‌ای و مشکلات مرتبط با تغذیه ناسالم است. بخش چهارم شامل ۸ سؤال هست که عملکرد تغذیه‌ای را مورد پرسش قرار می‌دهد. نهایتاً امتیاز به دست آمده از این سؤالات جهت مقایسه وضعیت دانش و نگرش تغذیه‌ای بین دانش‌آموزان دختر و پسر در جدول شماره ۱ مورد استفاده قرار گرفتند: میانگین نتایج دانش، نگرش و عملکرد تغذیه‌ای به‌صورت جداگانه محاسبه و مورد بررسی قرار گرفت.

روش آماری:

تجزیه و تحلیل داده‌ها در دو سطح توصیفی و استنباطی انجام پذیرفت. از آزمون شاپیرو-ویلک به‌منظور بررسی توزیع نرمال بودن داده‌ها استفاده شد. با توجه به نرمال نبودن توزیع داده‌ها، از آزمون آماری ناپارامتریک ویلکاکسون تک نمونه‌ای به‌منظور مقایسه میانگین نمونه با مقادیر استاندارد استفاده گردید. همچنین، به‌منظور مقایسه دانش، نگرش و عملکرد تغذیه‌ای بین دو جنس از آزمون آماری ناپارامتریک یو مان ویتنی استفاده شد. در تمامی آزمون‌های آماری سطح معناداری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۷ انجام گرفت.

یافته‌ها:

میانگین و انحراف استاندارد مقادیر دانش، نگرش و عملکرد تغذیه‌ای شرکت‌کنندگان در پژوهش به تفکیک جنسیت و نیز مقادیر معیار هر متغیر در جدول شماره (۱) ارائه شده است.

کمتر، ۱۰۳ نفر در خانواده‌های دارای سه و چهار فرزند و ۱۰ نفر در خانواده‌های بالای چهار فرزند زندگی می‌کردند. ۴۳۳ نفر در مدارس برخوردار و ۸۹۳ نفر در مدارس غیربرخوردار مشغول به تحصیل بودند. روش گردآوری داده‌ها به صورت نمونه‌گیری تصادفی ساده و در دسترس انتخاب شده بود. لینک پرسشنامه‌ها بعد از تهیه و تنظیم به شکل آنلاین در نرم‌افزار پرس‌لاین در پیام‌رسان مورد تایید آموزش و پرورش (شاد) در اختیار دانش‌آموزان سطح شهر کرمانشاه قرار گرفت.

در اجرای پژوهش توضیحات اولیه در ابتدای هر پرسشنامه داده شد تا افراد نمونه با شیوه و هدف کار آشنا شوند. همچنین توضیحاتی توسط معلمان تربیت‌بدنی که در اجرای پژوهش شرکت داشتند جهت آشنایی بیشتر دانش‌آموزان با نحوه ورود به لینک و تکمیل پرسشنامه داده شد. در این قسمت معلم تربیت‌بدنی بر اختیاری بودن شرکت در پژوهش و محرمانه بودن اطلاعات و پاسخ‌های دانش‌آموزان تاکید کرده و از دانش‌آموزان خواست که با نهایت دقت و حوصله به سوالات پاسخ دهند. پرسشنامه به کار برده شده برای گردآوری داده‌ها به شرح زیر بوده است:

پرسشنامه: در این تحقیق از پرسشنامه استاندارد پارامتر و واردل (۵۶) پس از ترجمه و تعدیل برخی از سؤالات با توجه به عادات‌های غذایی در فرهنگ ایرانی و مردم کرمانشاه استفاده گردید. روایی صوری و محتوایی پرسشنامه با نظر چند تن از اساتید گروه فیزیولوژی ورزشی دانشگاه رازی و با توجه به استاندارد بودن آن‌ها، همچنین پرکاربرد بودن در مطالعات متعدد، بررسی و تأیید شد. پرسشنامه مذکور دارای ۴ بخش است: بخش اول، برخی از اطلاعات شخصی دانش‌آموزان از قبیل پایه تحصیلی، نام مدرسه، تعداد فرزندان خانواده، آدرس محل سکونت و.... را شامل می‌شود. بخش دوم، حاوی ۳۱ سؤال است که میزان آگاهی دانش‌آموزان از تقسیم‌بندی گروه‌های غذایی و مواد تشکیل

جدول (۱) میانگین و انحراف استاندارد، مقادیر معیار، تفاوت با مقدار معیار و تفاوت بین دو جنس در متغیرهای دانش، نگرش و عملکرد تغذیه‌ای

متغیر	جنسیت	انحراف $\pm$	میانگین استاندارد	مقدار معیار	تفاوت با مقدار معیار
دانش تغذیه‌ای	پسران	$11/6 \pm 3/3$	44	*	
	دختران	$11/31 \pm 2/9$	44	*	
نگرش تغذیه‌ای	پسران	$11/7 \pm 4/2$	35	*	
	دختران	$10/96 \pm 3/8$	35	*	
عملکرد تغذیه‌ای	پسران	$2/18 \pm 1/2$	8	*	
	دختران	$1/91 \pm 1/2$	8	*	

نتایج آزمون آماری ویلکاکسون تک نمونه‌ای در جدول (۲) ارائه شده است. همانگونه که نشان داده شده است، مقادیر دانش تغذیه‌ای، نگرش تغذیه‌ای و نیز عملکرد تغذیه‌ای در دانش‌آموزان دختر و پسر مقطع متوسطه شهر کرمانشاه به شکل معنی‌داری کمتر از مقادیر معیار برای این متغیرها بود (۵۷).

جدول (۲) نتایج آزمون ویلکاکسون تک نمونه‌ای در متغیرهای پژوهش به تفکیک جنسیت

متغیر	جنسیت	حجم نمونه	مقدار معیار	z	df	p	ES (Cohens'd)
دانش تغذیه‌ای	پسران	۸۴۰	۴۴	-۲۵/۱۳	۸۳۹	۰/۰۰۱	۳/۳
	دختران	۴۸۶	۴۴	-۱۹/۱۲	۴۸۵	۰/۰۰۱	۲/۹
نگرش تغذیه‌ای	پسران	۸۴۰	۳۵	-۲۵/۱۲	۸۳۹	۰/۰۰۱	۴/۲
	دختران	۴۸۶	۳۵	-۱۹/۱۱	۴۸۵	۰/۰۰۱	۳/۸
عملکرد تغذیه‌ای	پسران	۸۴۰	۸	-۲۵/۲۸	۸۳۹	۰/۰۰۱	۱/۲
	دختران	۴۸۶	۸	-۱۹/۲۵	۴۸۵	۰/۰۰۱	۱/۲

تفاوت معنی‌داری وجود نداشت در حالیکه مقادیر نگرش و عملکرد تغذیه‌ای پسران دانش‌آموز مقطع متوسطه شهر کرمانشاه به شکل معنی‌داری بالاتر از دختران بود.

نتایج آزمون آماری یومان ویتنی به‌منظور مقایسه دو جنس در متغیرهای پژوهش در جدول (۳) ارائه شده است. همانگونه که نشان داده شده است، بین دانش تغذیه‌ای پسران و دختران دانش‌آموز مقطع متوسطه شهر کرمانشاه

جدول (۳) نتایج آزمون آماری یومان ویتنی برای مقایسه دو جنس در متغیرهای پژوهش

متغیر	df	z	p	ES (Cohens'd)
دانش تغذیه‌ای	۱	-۱/۵۶	۰/۱۱	۰/۰۹
نگرش تغذیه‌ای	۱	-۳/۱۸	۰/۰۰۱	۰/۱۸
عملکرد تغذیه‌ای	۱	-۳/۷۳	۰/۰۰۱	۰/۲۱

پژوهش‌ها به نظر می‌رسد تغذیه تنها عامل مؤثر بر نگرش و عملکرد تغذیه‌ای نیست عوامل و متغیرهای دیگری مثل نیازهای فیزیولوژی، ترجیحات غذایی، تصور ذهنی از ترکیب بدنی و اندام، الگوی غذایی والدین، تاثیر دوستان، رسانه‌های گروهی، تلویزیون و رادیو و غیره نیز بر انتخاب غذایی تاثیر دارد.

نتایج پژوهش نشان داد که بین شیوه‌های تغذیه‌ای دانش‌آموزان دختر و پسر تفاوت معنی‌داری وجود دارد. بررسی تاثیر متغیر جنسیت بر شیوه‌های تغذیه‌ای دانش‌آموزان، حاکی از آن بود که جنسیت بر شیوه‌های تغذیه‌ای دانش‌آموزان مؤثر است. نتایج همسو با نتایج این یافته از جمله پژوهش لی و همکاران (۲۰۱۵) در دانشگاه سانگ جی کره جنوبی به بررسی دانش و عملکرد تغذیه‌ای و فاکتورهای مرتبط با سلامتی، در دانشجویان ورزشکار پرداختند. نتایج نشان داد که دانش و عملکرد تغذیه‌ای آنها در سطح متوسط و پایین قرار دارد، لذا خواستار آموزش تغذیه به منظور بهبود عملکرد ورزشی و نیازهای تغذیه‌ای آنان شدند (۵۸). باسامی و همکاران (۲۰۱۶) در تحقیقی به بررسی دانش، نگرش و عملکرد تغذیه‌ای دانشجویان ورزشکار مرد شرکت کننده در المپیا ورزشی دانشجویان پرداختند. نتایج این تحقیق نشان داد که وضعیت دانش، نگرش و عملکرد تغذیه‌ای

بحث:

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که میزان دانش، نگرش و عملکرد تغذیه‌ای در دانش‌آموزان متوسطه دختر و پسر مقطع متوسطه در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ شهر کرمانشاه به شکل معنی‌داری کمتر از مقادیر معیار برای این متغیرها بود. همچنین، بین دانش تغذیه‌ای پسران و دختران دانش‌آموز مقطع متوسطه شهر کرمانشاه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. بررسی تاثیر متغیر جنسیت بر دانش تغذیه‌ای حاکی از آن بود که متغیر جنسیت بر دانش تغذیه‌ای دانش‌آموزان مؤثر نیست؛ به عبارت دیگر تفاوت معنی‌داری در دانش تغذیه‌ای دانش‌آموزان پسر و دختر وجود ندارد. همچنین نتایج پژوهش حاضر نشان داد که مقادیر نگرش و عملکرد تغذیه‌ای پسران دانش‌آموز مقطع متوسطه از دختران بالاتر بود. در مقایسه جنسیتی مقادیر نگرش و عملکردی تغذیه‌ای نمرات دانش‌آموزان پسر از دختران بالاتر بود. به طوری که با افزایش دانش تغذیه‌ای دانش‌آموزان میزان نگرش و عملکرد تغذیه‌ای آنان نیز افزایش می‌یابد. این نتیجه بیانگر آن است که با افزایش دانش تغذیه‌ای دانش‌آموزان، نگرش و عملکرد تغذیه‌ای آنان نیز افزایش می‌یابد. به طور خلاصه در ناهمسو بودن برخی

از عامل جنسیت آزمودنی‌ها نام برد آزمودنی‌های تحقیق زاویلا و همکاران ورزشکاران دهنده زن بوده‌اند در صورتیکه آزمودنی‌های تحقیق حاضر پسر و دختر نوجوان می‌باشند. همچنین در بیشتر بررسی‌های انجام شده میزان دانش تغذیه‌ای ورزشکاران زن نسبت به مردان بالاتر بوده و ورزشکاران زن نسبت به مردان اطلاعات تغذیه‌ای بالاتری دارند که از دلایل اصلی آن آگاهی بیشتر زنان در مورد مواد غذایی، تغذیه و سلامتی و رابطه بین آنها در ضمن نگرش مثبت‌تر زنان نسبت به حوزه سلامتی و تغذیه و توجه بیشتر زنان ورزشکار به وضعیت ظاهری خود و کسب اطلاعات تغذیه‌ای از متخصصان تغذیه‌ای و مربیان دانشگاهی را می‌توان نام برد. همچنین در این تحقیق رابطه معنی‌داری بین دانش، نگرش و عملکرد تغذیه‌ای در بین رشته‌های مختلف ورزشی مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری:

با توجه به اینکه نوجوانی از لحاظ رشد دوره مهم هر شخص محسوب می‌شود. ارتقاء سطح دانش، نگرش و رفتارهای تغذیه‌ای آن‌ها ضرورت دارد. افزایش آگاهی تغذیه‌ای باعث ارتقاء سطح سلامتی افراد جامعه می‌شود. در نهایت توجه ویژه‌ای به دانش تغذیه‌ای نوجوانان و ارتقاء آن شود، چرا که دوره حساس رشد می‌باشد و بهبود توانایی‌های جسمی و ذهنی این قشر سلامتی جامعه را تضمین می‌کند. همچنین با توجه به یافته‌های پژوهش پیشنهاد می‌شود از بروشورهای تغذیه‌ای در مدارس در دسترس دانش‌آموزان قرار گیرد و نیز برای ارتقاء نگرش‌های تغذیه‌ای با تدوین برنامه‌های آموزشی و تشویق به انجام فعالیت‌های بدنی ارتقاء سطح سلامت تغذیه‌ای این گروه سنی انجام پذیرد. با توجه به نتایج پژوهش حاضر می‌توان چنین بیان نمود که دانش‌آموزان دختر و پسر مقطع متوسطه شهر کرمانشاه دارای دانش، نگرش و عملکرد تغذیه‌ای بسیار پایین‌تر از مقادیر معیار هستند و در این میان، دانش‌آموزان دختر در نگرش و عملکرد تغذیه‌ای میانگین پایین‌تری را نسبت به پسران داشتند. با توجه به اهمیت بسیار زیاد این عوامل تغذیه‌ای در توسعه سبک زندگی سالم به‌ویژه در دوران بزرگسالی، تدوین برنامه‌های راهبردی جهت افزایش دانش، نگرش و عملکرد تغذیه‌ای در تمام مقاطع تحصیلی اهمیت بسیار

دانشجویان مرد ورزشکار شرکت کننده در المپیاد ورزشی دانشجویان ضعیف است و همه ورزشکاران صرفنظر از رشته ورزشی و سطوح تحصیلات نیاز مبرم به آموزش‌های نظری و کاربردی تغذیه‌ای دارند (۵۹).

در پژوهشی جعفری و همکاران (۲۰۲۰) به بررسی عوامل تغذیه‌ای و ترکیب بدنی دانش‌آموزان ورزشکار منتخب مقطع متوسطه شهر همدان پرداختند. نتایج نشان داد که بین سطح دانش همچنین سطح نگرش تغذیه‌ای دانش‌آموزان دختر و پسر، ورزشکار و غیر ورزشکار تفاوت معنی‌دار نبود. اما نمرات شیوه‌های تغذیه‌ای گروه‌ها تفاوت معنی‌دار بود. همچنین نتایج آزمون همبستگی نشان داد شاخص توده بدنی با دانش تغذیه‌ای همبستگی منفی و با نگرش تغذیه‌ای منفی و معنادار بود (۶۰). همچنین مونته کالو و همکاران (۲۰۱۵) در تحقیقی به بررسی دانش و عملکرد تغذیه‌ای ورزشکاران دانشگاهی پرداختند. یافته‌ها نشان داد که دانش و عملکرد تغذیه‌ای آنان در سطح متوسطی قرار دارد و هیچ ارتباط معنی‌داری بین سن و جنس آزمودنی‌ها در دانش و عملکرد تغذیه‌ای مشاهده نشد. نتایج نشان داد که ارتباط معنی‌داری بین دانش و عملکرد تغذیه‌ای ورزشکاران مشاهده شد؛ بنابراین ورزشکارانی که دانش تغذیه‌ای بالاتری داشتند، عملکرد تغذیه‌ای بهتری را دارا بودند (۶۱).

به طور خلاصه نتایج تحقیقات گذشته به اتفاق همبستگی مثبت بین نگرش و شیوه‌های تغذیه‌ای را گزارش کردند که این نتیجه در پژوهش حاضر نیز حاصل شد. همچنین، هرچند اکثر پژوهش‌ها به ارتباط دانش و شیوه‌های تغذیه‌ای اشاره دارد ولی نتایج متفاوتی نیز به دست آمده است. زاویلا و همکاران (۲۰۰۳) آگاهی و نگرش تغذیه‌ای، در دهنده زن از بخش‌های مختلف را مورد بررسی قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که امتیاز آگاهی تغذیه ورزشی دوندگان نسبت به امتیاز آگاهی تغذیه عمومی بالاتر است و دوندگانی که غذایشان را خودشان آماده و تهیه می‌کردند نمرات آگاهی تغذیه‌ای آنها نسبت به کسانی که غذایشان توسط فرد دیگری آماده می‌گردید بالاتر بود. به طور کلی میانگین پاسخ‌های صحیح در بخش نگرش تغذیه‌ای ۹۰ درصد گزارش گردید (۶۲). در رابطه با این ناهمسویی می‌توان

تشکر و قدردانی: از تمامی افرادی که در انجام این تحقیق ما را یاری نمودند، کمال تشکر را داریم.

تعارض منافع: نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تعارض منافی در خصوص این مقاله وجود ندارد.

منابع:

- lifestyle interventions: A systematic review. *Prev Sci*. 2021; 22(7):831-44. DOI: 10.1007/s11121-021-01214-x.
- [8] Blumenthal JA, Hinderliter AL, Smith PJ, Mabe S, Watkins LL, Craighead L, et al. Effects of lifestyle modification on patients with resistant hypertension: Results of the TRIUMPH randomized clinical trial. *Circulation*. 2021; 144(15):1212-26. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.121.055329.
- [9] Hossainipour Abdollahi P. Nutrition complications in school children. *Zeitoon J*. 1998. 4 (2): 24. [Persian].
- [10] Pour Abdollahi P, Zarati M, Razavieh SV, Dastgiri S, Ghaem Maghami SJ, Fathi Azar E. The effect of nutrition education on the knowledge and practice of elementary school children regarding junk food intake. *Zanjan Univ Med Sci J*. 2005; 51(13): 13-20. [Persian].
- [11] Yazdanparast B. Survey of effects of health education on behaviors of Esfahan primary students [Dissertation]. Iran. Tehran. Faculty of Medicine, Tarbiat Modares University. 1999.
- [12] Khajavi Shojaii K, Parsay S, Fallah N. Assessment of nutritional knowledge, attitude and practices in pregnant women in university hospitals of Tehran. *Gorgan Univ Med Sci J*. 2001; 8 (3): 70-75.
- [13] Azad Bakht L, Mirmiran P, Momenan AA, Azizi F. Knowledge, attitude and practice of guidance school and high school students in district-13 of Tehran about healthy diet. *Iran Endocrine & Metabolism J*. 2003; 17 (4): 409-416. [Persian]
- [14] Coulson NS, Eiser C, Eiser JR. Nutrition education in the national curriculum. *Health*
- [1] Kieny MP, Bekedam H, Dovlo D, Fitzgerald J, Habicht J, Harrison G, et al. Strengthening health systems for universal health coverage and sustainable development. *Bull World Health Organ*. 2017; 95(7):537-9. DOI: 10.2471/BLT.16.187476
- [2] Solhi M, Fard Azar FE, Abolghasemi J, Maheri M, Irandoost SF, Khalili S. The effect of educational intervention on health-promoting lifestyle: Intervention mapping approach. *J Educ Health Promot*. 2020; 9:196. DOI: 10.4103/jehp.jehp_768_19.
- [3] Darsareh F, Aghamolaei T, Ghanbarnejad A. [Prediction of physical activity based on BASNEF model constructs among female teachers in schools of Bandar Abbas (Persian)]. *J Prev Med*. 2015; 2(1):1-9.
- [4] Solhi M, Fard Azar FE, Abolghasemi J, Maheri M, Irandoost SF, Khalili S. The effect of educational intervention on health-promoting lifestyle: Intervention mapping approach. *J Educ Health Promot*. 2020; 9:196. DOI: 10.4103/jehp.jehp_768_19.
- [5] Estebarsari F, Bakhshi F, Nemati S, Kazemnejad Leili E, Ramezani H, Sadeghi R. Determinants of health promoting lifestyle behaviors in hospital staff of Guilan University of Medical Sciences. *Health Educ Health Promot*. 2019; 7(2):71-6. DOI: 10.29252/HEHP.7.2.71.
- [6] Mousavi RS, Soleimani MA, Bahrami N, Ranjbaran M. [Effect of health promoting lifestyle education on health promoting behaviors of postmenopausal women: A clinical trial study (Persian)]. *Koomesh*. 2021; 23(2):192-202.
- [7] Blok AC, Valley TS, Abbott P. Gamification for family engagement in

- behaviours: from infancy to adolescence. *Can J Diet Pract Res.* 2007;68:s1. /pmc/articles/PMC2678872/. Accessed 1 Apr 2022.
- [24] Vaitkeviciute, R.; Ball, L.E.; Harris, N. The relationship between food literacy and dietary intake in adolescents: A systematic review. *Public Health Nutr.* 2015, 18, 649–658. DOI: 10.1017/S1368980014000962.
- [25] Brooks, N.; Begley, A. Adolescent food literacy programmes: A review of the literature. *Nutr. Diet.* 2014, 71, 158–171. DOI: 10.1111/1747-0080.12096.
- [26] Croll, J.K.; Neumark-Sztainer, D.; Story, M. Healthy Eating: What Does It Mean to Adolescents? *J. Nutr. Educ.* 2001, 33, 193–198. DOI: 10.1016/s1499-4046(06)60031-6.
- [27] Sharif Ishak SIZ, Chin YS, Mohd Taib MN, Chan YM, Mohd Shariff Z. Effectiveness of a school-based intervention on knowledge, attitude and practice on healthy lifestyle and body composition in Malaysian adolescents. *BMC Pediatr.* 2020;20. DOI: 10.1186/s12887-020-02023-x.
- [28] Jacob CM, Hardy-Johnson PL, Inskip HM, Morris T, Parsons CM, Barrett M, et al. A systematic review and meta-analysis of school-based interventions with health education to reduce body mass index in adolescents aged 10 to 19 years. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2021;18:1–22. DOI: 10.1186/s12966-020-01065-9.
- [29] Story M, Kaphingst KM, French S. The role of schools in obesity prevention. *Futur Child.* 2006;16:109–42. DOI: 10.1353/foc.2006.0007.
- [30] Pendergast, D.; Dewhurst, Y. Home economics and food literacy: An international investigation. *Int. J. Home Econ.* 2012, 5, 245–263.
- [31] Wickham, C.A.; Carbone, E.T. What's technology cooking up? A systematic review of the use of technology in adolescent food literacy programs. *Appetite* 2018, 125, 333–344. DOI: 10.1016/j.appet.2018.02.001.
- [32] Vidgen, H.A.; Gallegos, D. Defining food literacy and its components. *Appetite* 2014, 76, 50–59. DOI: 10.1016/j.appet.2014.01.010.
- Educ J 1998;57:81 8. DOI: 10.1177/0017896998057001.
- [15] Story M, Neumark-Sztainer D, French S. Individual and environmental influences on adolescent eating behaviors. *J Am Diet Assoc* 2002;102 3 Suppl: S40-51. DOI: 10.1016/s0002-8223(02)90421-9.
- [16] Story M, Neumark-Sztainer D, French S. Individual and environmental influences on adolescent eating behaviors. *J Am Diet Assoc* 2002;102 3 Suppl: S40-51
- [17] Gregory J, Lowe S, Bates, CJ, Prentice A, Jackson LV, Smithers G, et al. National Diet and Nutrition Survey: Young People Aged 4-18 Years; report of the Diet and Nutrition Survey. Vol. 1. Egham UK: Stationery Office; 2000.
- [18] Chaudhary A, Sudzina F, Mikkelsen BE. Promoting healthy eating among young people—a review of the evidence of the impact of school-based interventions. *Nutrients.* 2020;12:1–34. DOI: 10.3390/nu12092894.
- [19] Micha R, Karageorgou D, Bakogianni I, Trichia E, Whitsel LP, Story M et al. Effectiveness of school food environment policies on children's dietary behaviors: a systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE.* 2018;13. DOI: 10.1371/journal.pone.0194555.
- [20] Bauer JM, Reisch LA. Behavioural insights and unhealthy dietary choices: a review of current evidence. *J Consum Policy* 2018 421. 2018;42:3–45. DOI:10.1007/s10603-018-9387-y.
- [21] Querol SE, Iqbal R, Kudrna L, Al-Khudairy L, Gill P. The double burden of malnutrition and associated factors among south Asian adolescents: findings from the global school-based student health survey. *Nutrients.* 2021; 13(8):2867. DOI: 10.3390/nu13082867.
- [22] Bakrania S, Ghimire A, Balvin N. Bridging the gap to understand effective interventions for adolescent well-being: An evidence gap map on protection, participation, and financial and material well-being in low-and middle-income countries. New York, NY, USA: UNICEF Office of Research-Innocenti; 2018.
- [23] Birch L, Savage JS, Ventura A. Influences on the development of children's eating

- food literacy: A scoping review. *Public Health Nutr.* 2017, 20, 2406–2415. DOI: 10.1017/S1368980017001276.
- [43] Pendergast, D.; Dewhurst, Y. Home economics and food literacy: An international investigation. *Int. J. Home Econ.* 2012, 5, 245–263.
- [44] Thomas, H.M.; Irwin, J.D. Cook It Up! A community-based cooking program for at-risk youth: Overview of a food literacy intervention. *BMC Res. Notes* 2011, 4, 495. [CrossRef]. DOI: 10.1186/1756-0500-4-495.
- [45] Vidgen, H.A.; Gallegos, D. Defining food literacy and its components. *Appetite* 2014, 76, 50–59. DOI: 10.1016/j.appet.2014.01.010.
- [46] Pendergast, D.; Dewhurst, Y. Home economics and food literacy: An international investigation. *Int. J. Home Econ.* 2012, 5, 245–263.
- [47] Wickham, C.A.; Carbone, E.T. What's technology cooking up? A systematic review of the use of technology in adolescent food literacy programs. *Appetite* 2018, 125, 333–344.
- [48] Vidgen, H.A.; Gallegos, D. Defining food literacy and its components. *Appetite* 2014, 76, 50–59.
- [49] Seabrook, J.A.; Dworatzek, P.D.N.; Matthews, J.I. Predictors of Food Skills in University Students. *Can. J. Diet. Pract. Res.* 2019, 80, 205–208.
- [50] Fitzgerald, A.; Heary, C.; Kelly, C.; Nixon, E.; Shevlin, M. Self-efficacy for healthy eating and peer support for unhealthy eating are associated with adolescents' food intake patterns. *Appetite* 2013, 63, 48–58. DOI: doi: 10.1016/j.appet.2012.12.011.
- [51] Azevedo Perry, E.; Thomas, H.; Samra, H.R.; Edmonstone, S.; Davidson, L.; Faulkner, A.; Petermann, L.; Manafò, E.; Kirkpatrick, S.I. Identifying attributes of food literacy: A scoping review. *Public Health Nutr.* 2017, 20, 2406–2415.
- [52] Thomas, H.; Azevedo Perry, E.; Slack, J.; Samra, H.R.; Manowicz, E.; Petermann, L.; Manafò, E.; Kirkpatrick, S.I. Complexities in Conceptualizing and Measuring Food Literacy. *J. Acad. Nutr. Diet.* 2019, 119,
- [33] Seabrook, J.A.; Dworatzek, P.D.N.; Matthews, J.I. Predictors of Food Skills in University Students. *Can. J. Diet. Pract. Res.* 2019, 80, 205–208. DOI: 10.3148/cjdpr-2019-011.
- [34] Mirmiran, P.; Azadbakht, L.; Azizi, F. Dietary behaviour of Tehranian adolescents does not accord with their nutritional knowledge. *Public Health Nutr.* 2007, 10, 897–901. DOI: 10.1017/S1368980007246701.
- [35] JNaeeni, M.; Jafari, S.; Fouladgar, M.; Heidari, K.; Farajzadegan, Z.; Fakhri, M.; Karami, P.; Omid, R. Nutritional knowledge, practice, and dietary habits among school children and adolescents. *Int. J. Prev. Med.* 2014, 5, 171. DOI: 10.4103/2008-7802.157687.
- [36] Pirouznia, M. The association between nutrition knowledge and eating behavior in male and female adolescents in the US. *Int. J. Food Sci. Nutr.* 2001, 52, 127–132. DOI: 10.1080/713671772.
- [37] Ronto, R.; Ball, L.; Pendergast, D.; Harris, N. The role of home economics teachers in enhancing adolescents' food literacy to underpin healthy dietary behaviours. *J. Home Econ. Inst. Aust.* 2016, 23, 11–19.
- [38] Howard, A.; Brichta, J. What's to Eat? Improving Food Literacy in Canada; Conference Board of Canada: Toronto, ON, Canada, 2013.
- [39] Vaitkeviciute, R.; Ball, L.E.; Harris, N. The relationship between food literacy and dietary intake in adolescents: A systematic review. *Public Health Nutr.* 2015, 18, 649–658. DOI: 10.1017/S1368980014000962.
- [40] Colatruglio, S.; Slater, J. Challenges to acquiring and utilizing food literacy: Perceptions of young Canadian adults. *Can. Food Stud. La Revue Canadienne des Études sur L'alimentation* 2016, 3, 96–118. DOI: 10.15353/cfs-rcea.v3i1.72.
- [41] Chenhall, C. Improving Cooking and Food Preparation Skills: A Synthesis of the Evidence to Inform Program and Policy Development; Health Canada: Ottawa, ON, Canada, 2010.
- [42] Azevedo Perry, E.; Thomas, H.; Samra, H.R.; Edmonstone, S.; Davidson, L.; Faulkner, A.; Petermann, L.; Manafò, E.; Kirkpatrick, S.I. Identifying attributes of

563–573. DOI: doi:
10.1016/j.jand.2018.10.015.

- [53] Parmenter K, Wardle J. Development of a general nutrition knowledge questionnaire for adults. *European journal of clinical nutrition*. 1999 Apr;53(4):298-308. DOI: 10.1038/sj.ejcn.1600726.
- [54] Jamshidi A, Hoseini R, Pirani H, Amiri E. Body composition and lipid profiles, quality of life, self-concept, and nutritional knowledge of Pahlavani wrestlers in Kermanshah. *Sport Sciences and Health Research*. 2024 Jan 1;16(1):73-83. DOI: 10.22059/sshr.2024.372766.1125
- [55] Lee SL, Lee SH. Survey on health-related factors, nutrition knowledge and food habits of college students in Wonju area. *Korean journal of community nutrition*. 2015 Apr 1;20(2):96-108. DOI:10.5720/kjcn.2015.20.2.96.
- [56] Basami M, Ebrahim K, Malaki A. The Nutritional Knowledge, Attitude And Practice Of Male Students'athletes In 2014, Ir-University Games. DOI: 10.48308/joeppa.2016.98807.
- [57] Jafari S, Barzegari A. Evaluation of Nutritional factors and body composition of selected athletic students of high school in Hamedan city. *Razi J Med Sci*. 2020;27(9):88-97.
- [Montecalbo RC, Cardenas RC. Nutritional knowledge and dietary habits of Philippine collegiate athletes. *Coach*. 2015 Jun 3;18:21-18. DOI:10.5923/j.sports.20150502.01.
- [58] Zawila LG, Steib CS, Hoogenboom B. The female collegiate cross-country runner: nutritional knowledge and attitudes. *Journal of athletic training*. 2003 Jan;38.(1)

تأثیر مکمل سازی بی کربنات سدیم بر پاسخ خستگی و قدرت عضلانی در مردان جوان غیر

ورزشکار

صابر ساعدموچشی

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۰۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۱۵

چکیده

گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه کردستان، شهر سنندج، ایران.

✉ نویسنده مسئول:

saedmocheshi@uok.ac.ir

ISSN: ۲۹۸۰-۸۹۶۰

تمامی حقوق این مقاله برای نویسندگان محفوظ است

هدف: رویکرد استفاده از مکمل های غذایی در به تاخیر انداختن خستگی ناشی از فعالیت ورزشی همواره مورد توجه ورزشکاران و مربیان بوده است. هدف از پژوهش حاضر تاثیر مصرف کوتاه مدت مکمل بیکربنات سدیم بر خستگی و قدرت عضلانی در مردان جوان بود.

روش شناسی: در یک طرح نیمه تجربی، ۱۰ مرد فعال (سن 23.3 ± 1.3 ، قد: 175 ± 2.8 ، وزن: 72.6 ± 4.6) انتخاب شدند و در یک گروه تجربی قرار گرفته اند. مصرف مکمل بیکربنات سدیم به صورت 0.3 گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن، سی دقیقه قبل از انجام تست، داده شد و برای سنجش قدرت عضلانی از یک جلسه پرس سینه استفاده شد. نمونه های خونی، قبل از انجام تست و در حالت ناشتایی اخذ و پس از آزمون ورزشی برای محاسبه لاکتات گرفته شد.

یافته ها: نتایج نشان داد که مصرف بیکربنات بر میزان لاکتات و قدرت تولیدی در عضله تاثیر نداشت ($p > 0.05$).

نتیجه گیری: بر اساس یافته های پژوهش حاضر به نظر می رسد بارگیری طولانی مدت بیکربنات سدیم در فعالیت های کوتاه مدت نمی تواند اثر بخشی داشته باشد.

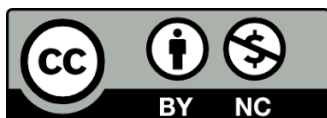
واژگان کلیدی: عملکرد بدنی، قدرت عضلانی، لاکتات، بیکربنات سدیم

صاحب امتیاز و ناشر: دانشگاه کردستان

شاپای الکترونیکی: ۲۹۸۰-۸۹۶۰

نوع دسترسی: آزاد

DOI: <https://doi.org/10.22034/ren.2025.143079.1075>



Copyright © The authors

ارجاع دهی:

Saedmocheshi, S. (2024). The effect of sodium bicarbonate supplementation on fatigue response and muscle strength in young non-athletic men. *Research in Exercise Nutrition*, 3(2), 35-41. doi: <https://doi.org/10.22034/ren.2025.143079.1075>



The effect of sodium bicarbonate supplementation on fatigue response and muscle strength in young non-athletic men.

Saber Saedmocheshi

Received: 2025/02/03

Accepted: 2025/02/22

Abstract

Aim: The approach of using nutritional supplements to delay fatigue caused by sports activity has always been of interest to athletes and coaches. The aim of the present study was to investigate the effect of sodium bicarbonate supplementation on fatigue and muscle strength in young men.

Method: In a quasi-experimental design, 10 active men (age 23.3 ± 1.3 , height: 175 ± 2.8 , weight: $65 \pm 2.4 \pm 2.6$) were selected and assigned to an experimental group. Sodium bicarbonate supplementation was given at a dose of 0.3 g/kg body weight thirty minutes before the test, and a single bench press session was used to measure muscle strength. Blood samples were taken before the test in a fasting state and after the exercise test to calculate lactate.

Results: The results showed that bicarbonate consumption had no effect on lactate levels and power output in muscles ($p > 0.05$).

Conclusion: Based on the findings of the present study, it seems that long-term sodium bicarbonate loading cannot be effective in short-term activities.

Keywords: Physical performance, muscle strength, lactate, sodium bicarbonate

✉ Department of Exercise Physiology, Faculty Humanities and Social Sciences, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran.

✉ Corresponding author: saedmocheshi@uok.ac.ir

ISSN: 2980-8960

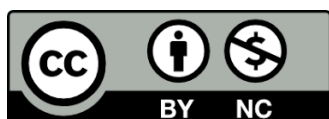
All rights of this article are reserved for Authors.

Owner and Publisher: University of Kurdistan

Journal ISSN (online): 2980-8960

Access Type: Open Access

DOI: <https://doi.org/10.22034/ren.2025.143079.1075>



Copyright ©The authors

Citation:

Saedmocheshi, S. (2024). The effect of sodium bicarbonate supplementation on fatigue response and muscle strength in young non-athletic men. *Research in Exercise Nutrition*, 3(2), 35-41. doi: <https://doi.org/10.22034/ren.2025.143079.1075>

مقدمه

خستگی باشد بلکه اسید لاکتیک تولید شده، تجزیه شده و به لاکتات تبدیل می گردد این امر موجب تجمع یون های هیدروژن و کاهش pH در سلول های عضلانی شود (۱۰).

افزایش فزاینده در یون های هیدروژن سبب کاهش در PH درون سلولی که می تواند در خستگی در بیشتر رشته های ورزشی مشارکت دارند (۱۱). افزایش یافتن پروتون های بافری می تواند خستگی را به تاخیر بیندازد که این کار توسط بهبود یافتن استفاده انرژی سوپستراها و حفظ کردن انقباض عضلانی انجام می شود (۱۲). در طی ورزش های بی هوازی شدت بالا، اسیدوز عامل بسیار مهمی در علت خستگی می باشد بنابراین افزایش یافتن غلظت هیدروژن سبب کاهش در PH خون و عضله می شود (۱۳). مطالعات زیادی بارگیری بی کربنات سدیم در پروتکل های مختلف ورزشی با دز و زمان های متفاوت انجام شده است (۱۲، ۱۳). تأثیرات ارگونومیک در ارتباط با رشته های مختلف ورزشی مانند دوچرخه سواری، دوهای استقامت، روئینگ و شنا و شکل های مختلفی از ورزش های قدرتی انجام شده است و در بیشتر آنها بهبودی معناداری در اجرا مشاهده شده است (۱۲). در این تحقیق سعی کردیم تأثیر بارگیری طولانی مدت بیکربنات سدیم را بر روی قدرت عضلانی را مورد بررسی قرار دهیم.

روش شناسی

تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی که دارای یک گروه تجربی می باشد که به صورت پیش آزمون-پس آزمون به شکل آزمایشگاهی انجام شد. ۴۵ دانشجوی برای شرکت در تحقیق داوطلب شدند که پس از گرفتن رضایت نامه، ۱۰ نفر (سن ۱/۳ ± ۲۳/۳، قد: ۱۷۵ ± ۲/۸، وزن: ۶۵ ± ۲/۴ ± ۲/۶) به صورت تصادفی به عنوان نمونه انتخاب شدند. معیار ورود به تحقیق، نداشتن بیماری های گوارشی، قلبی عروقی، معده ای، آسیب های اسکلتی و عدم مصرف دارو یا مکمل دیگر تداخل با مکمل حاضر ملاک بود نمونه گیری خونی قبل از شروع تست و در حالت ناشتایی انجام گرفت. برای ارزیابی قدرت عضلانی از آزمون ورزشی پرس سینه استفاده شد. تست عملکردی به این صورت بود که فرد روی میز تخت پرس سینه قرار می گیرد و دست ها را بسته به هدف تعیین شده باز شود. (برای مبتدیان دستها باید کمی بیشتر از عرض شانه ها). فرد ورزشکار هالتر را محکم در دست گرفته و پاها محکم روی زمین قرار گرفت. هالتر را با تمرکز تا نزدیکی سینه و ۱-۲ سانتی متر پایینتر از نوک سینه پایین بیاورد. یک لحظه مکث کرده و همان با بیرون دادن هوای حبس شده در ششها، هالتر را به کمک عضلات سینه به سمت بالا هدایت کردند (۱۶). به این منظور، تست یک تکرار بیشینه برای تعیین حداکثر وزنه انتخاب شد (۱۴). بعد از تعیین حداکثر تکرار بیشینه، نیم ساعت قبل از

استفاده از مکمل های غذایی به عنوان منابع انرژی را مؤثر بوده، زیرا ظهور خستگی را به تاخیر می اندازد و انقباض عضلات اسکلتی را افزایش می دهد، توانایی انجام فعالیت های بدنی را بهبود می بخشد و در نتیجه عملکرد ورزشی را بهبود می بخشد (۱) خستگی به عنوان هرگونه کاهش در توانایی تولید قدرت در یک عضله یا گروهی از عضلات ناشی از ورزش تعریف می شود (۲، ۳). اگرچه علت دقیق آن بحث برانگیز است، تجمع H^+ و کاهش همزمان pH سارکوپلاسمی از علل اصلی خستگی ناشی از تمرین در نظر گرفته می شود. تمرینات مقاومتی بخش مهمی از یک برنامه جامع است که باید بر اساس عوامل مختلفی از جمله بهداشت، درمان، استفاده از اصول آموزشی و تغذیه و غیره باشد (۴). این تمرین های با شدت بالا شامل تقاضای انرژی بالا، نیاز به سطح بالایی از متابولیسم بی هوازی دارد که در نتیجه آن سطح پراثری فسفات، ATP و فسفوکراتین کاهش و سطح متابولیت های سوخت و سازی مانند لاکتات و فسفات غیر آلی را زیاد می کند و یون های هیدروژن را زیاد می کند (۵). که این لاکتات و یون هیدروژن تولیدی به عنوان مارکر غیر مستقیم شرایط اسیدوزی متابولیکی پیشنهاد داده شده است (۴). که این شرایط می تواند سبب کاهش ویا متوقف شدن فعالیت شود بنابراین از مکمل بیکربنات استفاده کردیم تا ورزشکاران بتوانند به مدت طولانی فعالیت کنند (۶). افراد شرکت کننده در مسابقات مدارس، ورزش های آماتور و ورزش های حرفه ایی بدنبال کسب نتایج ورتبه های عالی در طی این مسابقات می باشند. بنابراین این افراد سعی می کنند که بهترین اجرای خود را به نمایش بگذارند و در این میان عوامل متعددی از بروز بهترین عملکرد آنها جلوگیری می کند (۷). از جمله عواملی که عملکرد ورزشی را کاهش میدهد و از ادامه آن جلوگیری می کند، افزایش عوامل خستگی و التهابی در بدن است که این مکانیسم ها سبب ایجاد خستگی و کوفتگی در بدن و عضلات درگیر در این ورزش ها می شوند. خستگی به عنوان «ناتوانی در حفظ برون ده توانی معین یا مورد انتظار» تعریف کرده اند (۸). فعالیت عضلانی شدید ممکن است موجب تغییر pH درون سلولی شود، به طوری که در آغاز فعالیت، به دلیل کاتابولیسم کراتین فسفات، حالت قلیایی ایجاد شده و در ادامه با شدت یافتن گلیکولیز، فضای اسیدی حاکم شود (۹). بیشترین یافته ها در بیان علل خستگی و محل بروز آن، مواردی مانند دستگاه های انرژی (ATP-PC، گلیکولیز و اکسیداسیون هوازی)، تجمع فراورده های جانبی متابولیسم، سیستم عصبی، و اختلال در مکانیزم انقباضی متمرکز کرده اند (۸). عنوان شده است که در فعالیت های بیشینه، افزایش اسید لاکتیک به خودی خود نمی تواند دلیلی بر احساس

تجربی از T همبسته و آزمون پیرسون برای ارزیابی رابطه بین آنها استفاده شد. سطح آماری ۰/۰۵ برای آزمون فرضیات در نظر گرفته شد و تمام مراحل آماری با استفاده از SPSS نسخه ۱۸ انجام گردید.

یافته‌ها

ویژگی های آزمودنی ها در جدول ۱ آمده است. نتایج آزمون شاپیروویلک برای بررسی نرمال بودن متغیرهای لاکتات و قدرت عضلانی مورد مطالعه در طی مصرف بیکربنات سدیم همگی دارای توزیع نرمال بودند.

لاکتات: با توجه به نتایج جدول ۲، افزایش معناداری در پس آزمون نسبت پیش آزمون مشاهده شد و مکمل بیکربنات سدیم اثر معناداری در کاهش لاکتات نداشت ($p > 0.05$).

قدرت عضلانی: با توجه به نتایج جدول ۳، تفاوت معناداری در تست پرس سینه، بعد از بارگیری مکمل بیکربنات سدیم مشاهده نشد ($p > 0.05$).

انجام تست پرس سینه، مکمل بیکربنات سدیم مصرف گردید. مکمل دهی بدین صورت بود که ۰/۳ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در ۲۵۰ میلی لیتر آب حل و چهل و پنج دقیقه قبل از تست پرس سینه مصرف شد (۱۵). نمونه گیری بدین صورت بود که با استفاده از سرنگ ۵ سی سی ضد انعقاد، خون از سیاهرگ بازویی آنها گرفته شد. بدون اینکه از تورنیکه بازویی استفاده شد. لاکتات سرم نیز با استفاده از روش الایزا و توسط کیت آزمایشگاهی شرکت پارس آزمون مورد ارزیابی قرار گرفت. نمونه های لاکتات باید به محض اخذ شدن به آزمایشگاه ارجاع داده شد

روش آماری

برای تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع اوری شده ابتدا از آمار توصیفی جهت تنظیم داده ها و تعیین شاخص های گرایش مرکزی و شاخص های پراکندگی استفاده شد. برای طبیعی بودن داده ها از شاپیروویلک و سپس برای مقایسه داده های مربوط به متغیرهای خونی برای مقایسه پیش آزمون و پس آزمون گروه

جدول (۱): مربوط به ویژگی های طبیعی نمونه‌ها.

فاکتور	سن (سال)	قد (سانتی متر)	وزن (کیلو گرم)	شاخص توده بدن
مقدار	۱۳/۳ ± ۳/۳	۱۷۵ ± ۲/۸	۶/۴ ± ۲/۶۵	۲۴ ± ۱/۴

جدول (۲): نتایج آزمون t همبسته برای تعیین اختلاف توزیع مقادیر لاکتات بارگیری طولانی مدت بی کربنات سدیم

جفت	میانگین	میانگین خطای استاندارد	۹۵٪ فاصله اطمینان		t محاسبه شده	درجه آزادی	سطح معناداری
			حد پایینی	حد بالایی			
لاکتات	-۱/۰۰۰۰۵	۳/۶۲۷۸۲	-۹/۷۰۶۷۱	۶/۷۰۶۷۱	-۰/۴۱۳	۹	۰/۶۸۹

جدول (۳) نتایج همبستگی برای تعیین ارتباط بین میزان قدرت در طی بارگیری

r	پرس سینه		روش انجام
	پس آزمون	پیش آزمون	
۰/۹۸	۱۷/۷ ± ۱۰۲/۳	۹۴/۴ ± ۶/۵	بارگیری

و به تاخیر انداختن زمان رسیدن به خستگی و بهبود عملکرد، محققین این بارگیری را بهتر از بارگیری کوتاه مدت آن و تاثیر این مکمل بر شاخص های خستگی به مراتب بهتر بود برخی مطالعات نشان داده که عملکرد ورزشی با خوردن بیکربنات سدیم افزایش می یابد (۱۲). برخی تحقیقات همچنین نشان داد که هیچ تفاوت معناداری بین لاکتات تولیدی در طی ورزش با مصرف بیکربنات سدیم مشاهده نشد (۲۲، ۲۳). همچنین مصرف بی کربنات سدیم، موجب افزایش معنادار سطوح بی کربنات پلاسما، نسبت به سطح استراحتی شد (۲۴). هرچند افزایش معنی داری را در قدرت عضلانی مشاهده نکردیم اما در تعداد ست های متناوب فعالیت قدرتی تاثیر گذار بود و سبب شد ورزشکاران تعداد ست هایشان را بیشتر کنند (۲۵). بهرحال به دلیل تنوع در شدت و تکرار حرکات در ورزش های مقاومتی باید دز و زمان مصرف مکمل را تغییر داد. تحقیق حاضر به بررسی اثر مصرف مکمل بر تعداد پرس سینه انجام گرفت. خوردن مکمل اگرچه بر پرس سینه اثر معناداری نداشت و سطح لاکتات اثر معناداری نداشت، اما خاصیت بافری بیکربنات سدیم می تواند برگشت به حالت اولیه را تسریع کند. محدودیت های تحقیق حاضر به دلیل وجود یک گروه تحقیقی و تعداد کم نمونه ها، یک روش بارگیری مکمل بیکربنات سدیم و عدم بررسی نمونه های خونی و عملکردی بیشتر، برای بررسی اثربخشی مکمل می تواند ذکر شود

نتیجه گیری:

هرچند بارگیری مکمل بیکربنات نتوانست اثر معناداری بر عملکرد بدنی داشته باشد، اما می تواند ریکاوری را از طریق انجام تکرار حرکات در کوتاه ترین زمان، تسریع کند

تشکر و قدردانی: از تمامی شرکت کنندگان در تحقیق حاضر کمال تشکر را داریم.

تعارض منافع: نویسنده هیچ تعارض منافی ندارد

منابع

- [1] Tofighi A, Saedmocheshi S. C-reactive protein and lactate response to consumption of sodium bicarbonate supplementation and exhaustive in young active men. Journal of Kermanshah University of Medical Sciences. 2013;17(2). doi.org/10.1155/2016/1984198
- [2] Saedmocheshi S, Zareyan P, Saed L, Karimi S. The Effect of Acute and Chronic Sodium Bicarbonate Supplementation Loading With Exhaustive Work on Performance Indicators and Fatigue of Soldiers. Journal of Military

بحث و نتیجه گیری

در مطالعه حاضر فرض شد که بارگیری طولانی مدت مکمل بی کربنات سدیم می تواند بر مقدار لاکتات تولید و قدرت عضلانی تاثیر بگذارد. بر طبق یافته های بدست آمده این مکمل تاثیرمعناداری نداشت. در حالیکه مصرف این مکمل بهبودی در عملکرد در شدت های بالا را در چندین فعالیت ورزشی از قبیل: دو (۱۷، ۱۸)، دوچرخه سواری (۶) و شنا نشان داده است مطالعات اندکی در مورد تاثیر این مکمل بر قدرت عضلانی در طی یک تمرین مقاومتی پویا انجام شده است (۱۹). مکانیسم مرتبط با الکالوز متابولیکی مرتبط با مصرف این مکمل می تواند شامل افزایش یافتن شکسته شدن فسفو کراتین عضله، تخلیه گلیکوژن عضلانی و تجمع لاکتات عضله باشد (۲۰). که این مکمل با افزایش دادن PH پلاسما و قلیایی کردن آن سبب به تاخیر انداختن خستگی و کاهش یون های هیدروژن تولیدی در اثر سوخت وساز باشد (۲۰). هدف از این پژوهش این بود که مشخص کنیم که بارگیری سدیم بیکربنات می تواند موثر باشد به علت شرایط الکالوزی بدن که سبب می شود که مقدار لاکتات را در عضله فعال کاهش می دهد و سبب انتقال این متابولیت های خستگی از درون عضله به داخل پلاسمای خون می شود. این یافته ها می تواند اثر ارگوژنیک ناشی از ایجاد الکالوز متابولیک باشد که ممکن با افزایش ذخائر تامپونی، در ارتقای سطح عملکرد کمک کننده باشد. در زمینه اثر بیکربنات، زمان فعالیت بسیار تاثیر گذار بود مثلاً عنوان شده است که در فعالیت های کمتر از ۱ دقیقه صورت می گیرد، زمان کافی برای متابولیسم گلیکولیزی، تولید H⁺، افزایش ظرفیت تامپونی داخل سلولی و در نتیجه ایجاد شیب مثبت بین محیط داخل و خارج سلول وجود نداشته است و از این رو در تحقیقاتی که فعالیت آنها کمتر از ۱ دقیقه و یا بیشتر از ۳۰ دقیقه انجام گرفته، تاثیری گزارش نشد (۲۱). الکالوزی کردن از طریق مکمل بیکربنات سدیم در ورزش های کوتاه مدت شدید از طریق کاهش دادن یون هیدروژن به بهبود کردن ظرفیت تامپونی در بافت می شود (۱۴). در تحقیق Artioli و همکاران که الکالوزی کرد قبل از فعالیت هم عملکرد اجرایی را بهبود می بخشد و هم سبب کاهش لاکتات می شود که نتیجه دومی با یافته های محقق هم سو نمی باشد (۲۲). تحقیق حاضر به بررسی اثر مصرف مکمل بر روی برگشت به حالت اولیه یا ریکاوری انجام گرفت. خوردن مکمل در حالت بارگیری طولانی مدت بیشتر سبب برگشت به حالت اولیه کمک می کند و میزان بیشتری از اسید لاکتیک را خنثی کند. Rashel و همکارانش کاهش PH خون و ظرفیت بافری را به دنبال فعالیت های شدید کوتاه مدت مشاهده کردند. با توجه به خاصیت بافری مکمل در بارگیری طولانی مدت

- [9] Lindh A, Peyrebrune M, Ingham S, Bailey D, Folland J. Sodium bicarbonate improves swimming performance. *International journal of sports medicine*. 2008;29(06):519-23. DOI: 10.1055/s-2007-989228
- [10] Higgins MF, James RS, Price MJ. The effects of sodium bicarbonate (NaHCO₃) ingestion on high intensity cycling capacity. *Journal of Sports Sciences*. 2013;31(9):972-81. doi.org/10.1080/02640414.2012.758868
- [11] Saunders B, Oliveira LFD, Dolan E, Durkalec-Michalski K, McNaughton L, Artioli GG, et al. Sodium bicarbonate supplementation and the female athlete: A brief commentary with small scale systematic review and meta-analysis. *European journal of sport science*. 2022;22(5):745-54. doi.org/10.1080/17461391.2021.1880649
- [12] Higgins MF, Shabir A. Expectancy of ergogenicity from sodium bicarbonate ingestion increases high-intensity cycling capacity. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*. 2016;41(4):405-10. doi.org/10.1139/apnm-2015-0523
- [13] Stephens TJ, McKenna MJ, Canny BJ, Snow RJ, McConnell GK. Effect of sodium bicarbonate on muscle metabolism during intense endurance cycling. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2002;34(4):614-21. <https://vuir.vu.edu.au/id/eprint/25211>
- [14] Reynolds JM, Gordon TJ, Robergs RA. Prediction of one repetition maximum strength from multiple repetition maximum testing and anthropometry. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2006;20(3):584-92. https://journals.lww.com/nsca-jscr/abstract/2006/08000/prediction_of_one_repetition_maximum_strength_from.20.aspx
- [15] Tofighi A, Saedmocheshi S. Comparison the Effect of Two Chronic and Acute Loading of Sodium Bicarbonate Supplementation on Fatigue and Performance Indices after Exhaustive Aerobic Activity in Active Men. *Medical Journal of Tabriz University of Medical Sciences*. 2013;35(3):40-5. <https://mj.tbzmed.ac.ir/Article/8579>
- [16] Duncan MJ, Weldon A, Price MJ. The effect of sodium bicarbonate ingestion on back squat and bench press exercise to failure. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2014;28(5):1358-66. DOI: 10.1519/JSC.0000000000000277
- [3] Nobari H, Saedmocheshi S, Murawska-Ciałowicz E, Clemente FM, Suzuki K, Silva AF. Exploring the effects of energy constraints on performance, body composition, endocrinological/hematological biomarkers, and immune system among athletes: an overview of the fasting state. *Nutrients*. 2022;14(15):3197. doi.org/10.3390/nu14153197
- [4] Grgic J, Pedisic Z, Saunders B, Artioli GG, Schoenfeld BJ, McKenna MJ, et al. International Society of Sports Nutrition position stand: sodium bicarbonate and exercise performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 2021;18:1-37. <https://link.springer.com/article/10.1186/s12970-021-00469-7>
- [5] Calvo JL, Xu H, Mon-López D, Pareja-Galeano H, Jiménez SL. Effect of sodium bicarbonate contribution on energy metabolism during exercise: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the international society of sports nutrition*. 2021;18(1):11. doi.org/10.1186/s12970-021-00410-y
- [6] Durkalec-Michalski K, Nowaczyk PM, Adrian J, Kamińska J, Podgórski T. The influence of progressive-chronic and acute sodium bicarbonate supplementation on anaerobic power and specific performance in team sports: a randomized, double-blind, placebo-controlled crossover study. *Nutrition & metabolism*. 2020;17:1-15. <https://link.springer.com/article/10.1186/s12986-020-00457-9>
- [7] Grgic J, Grgic I, Del Coso J, Schoenfeld BJ, Pedisic Z. Effects of sodium bicarbonate supplementation on exercise performance: an umbrella review. *Journal of the international society of sports nutrition*. 2021;18:1-13. <https://link.springer.com/article/10.1186/s12970-021-00469-7>
- [8] Grgic J, Rodriguez RF, Garofolini A, Saunders B, Bishop DJ, Schoenfeld BJ, et al. Effects of sodium bicarbonate supplementation on muscular strength and endurance: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*. 2020;50(7):1361-75. <https://link.springer.com/article/10.1007/s40279-020-01275-y?amp=1>
- Medicine. 2022;19(5):476-84. https://militarymedj.bmsu.ac.ir/article_1000705.html?lang=en

ingestion of sodium bicarbonate. European journal of applied physiology. 2013;113:127-34. DOI: 10.1007/s00421-012-2419-4 .

- [17] Burke LM. Practical considerations for bicarbonate loading and sports performance. Nutritional coaching strategy to modulate training efficiency. 2013;75:15-26. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20133162139>
- [18] Krstrup P, Ermidis G, Mohr M. Sodium bicarbonate intake improves high-intensity intermittent exercise performance in trained young men. Journal of the International Society of Sports Nutrition. 2015;12(1):25. doi.org/10.1186/s12970-015-0087-6
- [19] 19. Van Montfoort MC, Van Dieren L, Hopkins WG, Shearman JP. Effects of ingestion of bicarbonate, citrate, lactate, and chloride on sprint running. Medicine & Science in Sports & Exercise. 2004;36(7):1239-43. DOI:10.1249/01.MSS.0000132378.73975.25
- [20] Ducker KJ, Dawson B, Wallman KE. Effect of beta alanine and sodium bicarbonate supplementation on repeated-sprint performance. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2013;27(12):3450-60. DOI: 10.1519/JSC.0b013e31828fd310
- [21] Freis T, Hecksteden A, Such U, Meyer T. Effect of sodium bicarbonate on prolonged running performance: A randomized, double-blind, cross-over study. PloS one. 2017;12(8):e0182158. DOI:10.1371/journal.pone.0182158
- [22] Pruscino CL, Ross ML, Gregory JR, Savage B, Flanagan TR. Effects of sodium bicarbonate, caffeine, and their combination on repeated 200-m freestyle performance. International journal of sport nutrition and exercise metabolism. 2008;18(2):116-30. DOI: 10.1123/ijsnem.18.2.116
- [23] Zajac A, Cholewa J, Poprzecki S, Waskiewicz Z, Langfort J. Effects of sodium bicarbonate ingestion on swim performance in youth athletes. Journal of sports science & medicine. 2009;8(1):45. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3737792/>
- [24] Afman G, Garside RM, Dinan N, Gant N, Betts JA, Williams C. Effect of carbohydrate or sodium bicarbonate ingestion on performance during a validated basketball simulation test. International journal of sport nutrition and exercise metabolism. 2014;24(6):632-44. doi.org/10.1123/ijsnem.2013-0168
- [25] Peart DJ, Kirk RJ, Hillman AR, Madden LA, Siegler JC, Vince RV. The physiological stress response to high-intensity sprint exercise following the

تأثیر تقویت پس از فعال سازی و شستشوی دهان با کربوهیدرات بر عملکرد سرعتی زنان فوتسالیست

محمد رحمان رحیمی^۱✉، هوزان جبار علی^۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۰۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۱۷

۱- دانشیار گروه فیزیولوژی ورزشی،
دانشکده علوم انسانی و اجتماعی،
دانشگاه کردستان، سنندج، ایران.

✉ نویسنده مسئول:
r.rahimi@uok.ac.ir

۲- کارشناس ارشد، گروه تربیت بدنی و
علوم ورزشی، دانشگاه حلبچه، حلبچه،
منطقه کردستان، ۴۶۰۱۸، عراق.

چکیده

هدف: تقویت پس از فعال سازی (PAP) به عنوان یک استراتژی بهبود دهنده عملکرد ورزشی مطرح است. در این پژوهش تأثیر تقویت پس از فعال سازی (PAP) و شستشوی دهان با کربوهیدرات (CHO) بر عملکرد سرعتی زنان فوتسالیست بررسی گردید.

روش شناسی: طرح تحقیق به صورت پیش آزمون-پس آزمون همراه با گروه کنترل و به صورت تک جلسه ای بود. بدین منظور ۲۰ زن فوتسالیست واجد شرایط (سن: 21.7 ± 1.2 سال، قد: 1.60 ± 0.05 متر، وزن: 59.32 ± 1.35 کیلوگرم و BMI: 23.17 ± 0.12 کیلوگرم بر مترمربع) بصورت تصادفی در چهار گروه شامل کربوهیدرات (CHO)، PAP+CHO، PAP و همراه با دارونما (PAP+PL) و PL قرار گرفتند. روش کار برای گروه های CHO و PL شامل شستشوی دهان با کربوهیدرات یا دارونما به مدت ۱۰ ثانیه و یک دقیقه بعد انجام تست توانایی تکرار سرعت RSA و برای گروه های دیگر پروتکل PAP شامل دو ست پنج تکراری اسکات پشت با شدت ۸۰ درصد یک تکرار بیشینه و با دو دقیقه استراحت در بین ست ها و هفت دقیقه استراحت غیرفعال و سپس شستشوی دهان با کربوهیدرات یا دارونما به مدت ۱۰ ثانیه و یک دقیقه بعد انجام تست RSA بود. اندازه گیری متغیرهای عملکرد سرعتی (بهترین رکورد، میانگین شش رکورد و مجموع شش رکورد) در دو مرحله پیش آزمون و پس آزمون انجام شد. یافته ها: کاهش معناداری در بهترین رکورد، میانگین شش رکورد و مجموع شش رکورد در گروه های CHO، PAP+PL و PAP+CHO نسبت به پیش آزمون مشاهده شد. کاهش معنی داری در بهترین رکورد، میانگین شش رکورد و مجموع شش رکورد در پس آزمون گروه PAP+CHO نسبت به گروه های PL، CHO و PAP+PL مشاهده شد؛ همچنین کاهش معنی داری در متغیرهای عملکرد سرعتی در گروه های CHO و PAP+PL نسبت به PL مشاهده گردید ($P < 0.05$).

نتیجه گیری: یافته های این پژوهش نشان داد که تقویت پس از فعال سازی و شستشوی دهان با کربوهیدرات باعث بهبود در عملکرد سرعتی زنان فوتسالیست می شود، بطوریکه ترکیب این دو با هم اثر سینرژیک (هم افزایی) بر عملکرد سرعتی دارند.

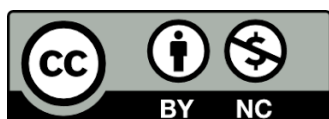
واژگان کلیدی: تقویت پس از فعال سازی، شستشوی دهان با کربوهیدرات، زنان فوتسالیست، عملکرد سرعتی.

صاحب امتیاز و ناشر: دانشگاه کردستان

شاپای الکترونیکی: ۲۹۸۰-۸۹۶۰

نوع دسترسی: آزاد

DOI: <https://doi.org/10.22034/ren.2025.143093.1076>



Copyright © The authors

ارجاع دهی:

Rahimi MR, Jabar Ali H. The Effect of Post-Activation Potentiation and Carbohydrate Mouth Rinse on Speed Performance of Female Futsal Players. *Research in Exercise Nutrition* 2024;3(2):42-53, <https://doi.org/10.22034/ren.2025.143093.1076>.



The Effect of Post-Activation Potentiation and Carbohydrate Mouth Rinse on Speed Performance of Female Futsal Players

Mohammad Rahman Rahimi^{1✉}, Hozan Jabar Ali²

Received: 2025/02/05

Accepted: 2025/02/23

Abstract

Aim: The aim of this study was to investigate the effect of post-activation potentiation (PAP) and carbohydrate mouthwash (CHO) on the speed performance of female futsal players.

Methods: This study employed a pre-test-post-test design with a control group, conducted in a single session. Twenty eligible female futsal players (mean age: 21.7 ± 1.2 years, height: 1.60 ± 0.05 m, weight: 59.32 ± 1.35 kg, BMI: 23.17 ± 0.12 kg/m²) were randomly assigned to four groups: carbohydrate mouthwash (CHO), PAP + CHO, PAP + placebo (PAP + PL), and placebo (PL). CHO and PL Groups: Participants rinsed their mouths with either carbohydrate or placebo for 10 seconds, followed by performing the Repeated Sprint Ability (RSA) test. PAP+CHO and PAP+PL Groups: Participants performed the PAP protocol, which included two sets of five repetitions of back squats at 80% of one-repetition maximum, with two minutes of rest between sets and seven minutes of passive rest. They then rinsed their mouths with either carbohydrate or placebo for 10 seconds, followed by the RSA test. Speed performance variables (best record, average of six records, and total of six records) were measured in two stages: pre-test and post-test.

Results: Significant improvements in the best record, average of six records, and total of six records were observed in the CHO, PAP+PL, and PAP+CHO groups compared to the pre-test results. The PAP+CHO group showed a significant improvement in all speed performance variables compared to the PL, CHO, and PAP+PL groups in the post-test. Significant improvements in speed performance variables were also observed in the CHO and PAP+PL groups compared to the PL group ($P < 0.05$).

Conclusion: The findings of this study indicate that both post-activation potentiation and carbohydrate mouth rinsing improve the speed performance of female futsal players. Moreover, the combination of PAP and CHO mouth rinsing demonstrated a synergistic effect on enhancing speed performance.

Keywords: Post-activation reinforcement, carbohydrate mouthwash, female futsal players, speed performance

¹. Associate Professor, Department of Exercise Physiology, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran.

✉ Corresponding author:
r.rahimi@uok.ac.ir

². Department of Physical Education and Sport Sciences, University of Halabja, Halabja, Kurdistan Region, 46018, Iraq.

ISSN:2980-8960

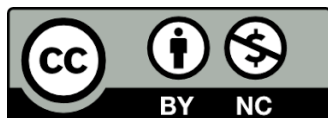
All rights of this article are reserved for authors.

Owner and Publisher: University of Kurdistan

Journal ISSN (online): 2980-8960

Access Type: Open Access

DOI: <https://doi.org/10.22034/ren.2025.143119.1080>



Copyright ©The authors

Citation:

Rahimi MR, Jabar Ali H. The Effect of Post-Activation Potentiation and Carbohydrate Mouth Rinse on Speed Performance of Female Futsal Players. *Research in Exercise Nutrition* 2024;3(2):42-53., <https://doi.org/10.22034/ren.2025.143093.1076>.

مقدمه

به گرم کردن به تنهایی باشد (۴). PAP از طریق مکانیسم های زیر باعث بهبود عملکرد در فعالیت بعدی می شود: الف- افزایش حساسیت میوفیلامنت اکتین و میوزین به Ca^{2+} (۱۲) و ب- افزایش فراخوانی نورون حرکتی (۱۳).

از طرفی دیگر مصرف کربوهیدرات (CHO) قبل و در طی تمرینات استقامتی طولانی مدت (بیشتر از ۲ ساعت) برای بهبود عملکرد در نتیجه افزایش اکسیداسیون CHO، صرفه جویی در میزان گلیکوژن عضله و در نتیجه حفظ گلوکز خون مشاهده شده است (۱۴). کاملاً شناخته شده است که مصرف کربوهیدرات قبل و حین ورزش می تواند عملکرد را در رویدادهای استقامتی طولانی مدت بهبود بخشد. این اثر ارگوژنیک ممکن است به دلیل صرفه جویی گلیکوژن یا تاخیر در شروع خستگی با حفظ قند خون و میزان بالای اکسیداسیون گلوکز خون در اواخر ورزش باشد (۱۴). با این حال، این مکانیسم های پیشنهادی اثر ارگوژنیک مصرف CHO را برای ورزش های یک ساعته یا کمتر توضیح نمی دهند. علاوه بر این، بهبود عملکرد ورزشی تحت این شرایط را نمی توان با میزان اندک اکسیداسیون CHO اگزوژن در مقایسه با میزان کل اکسیداسیون CHO داخل سلولی توضیح داد. این مشاهدات منجر به این دیدگاه شده است که تأثیر مصرف CHO بر فعالیت کوتاه مدت ممکن است به تأثیر مرکزی غیرمتابولیسمی بر روی مغز مربوط باشد تا افزایش اکسیداسیون CHO (۱۵).

بنابراین، استفاده از مکمل های ارگوژنیک مثل شستشوی دهان با کربوهیدرات می تواند باعث بهبود عملکرد ورزشی شود. با این حال، تعامل و ترکیبی از استراتژی های مختلف ارگوژنیک همچنان بطور ضعیف بررسی شده است.

با توجه به بهبود سریع عملکرد بدنی توسط مسیرهای مختلف، فرض ما بر این است که PAP باعث بهبود عملکرد سرعتی ورزشکاران می شود، و شستشوی دهان با کربوهیدرات به مدت ۱۰ ثانیه در ترکیب با PAP ممکن است یک اثر مثبت اضافی بر عملکرد ایجاد کند. لذا هدف از این تحقیق بررسی تأثیر تقویت PAP و شستشوی دهان با کربوهیدرات بر عملکرد سرعتی زنان فوتسالیست است تا بررسی شود که آیا ترکیب این دو استراتژی با هم اثر سینرژیک (هم افزایی) بر عملکرد سرعتی زنان فوتسالیست دارد یا نه؟

روش شناسی:

پژوهش حاضر از نوع تجربی تصادفی سازی شده و بصورت پیش آزمون - پس آزمون، با سه گروه تجربی همراه با یک گروه کنترل (طرح ۴×۲ شامل چهار گروه در دو مرحله ارزیابی) اجرا شد.

تکنیک ها، روش ها یا موادی که قبل از فعالیت بدنی به منظور افزایش ظرفیت کار استفاده می شود، به عنوان کمک های ارگوژنیک شناخته می شوند. یک کمک ارگوژنیک می تواند عملکرد ورزشی را با مکانیسم های مختلف (مکانیکی، فیزیولوژیکی و یا روانشناختی) افزایش دهد. استفاده از منابع ارگوژنیک به منظور بهبود عملکرد بدنی بیشتر متمرکز بر مکمل های غذایی و روش های مختلف تمرینی است (۱).

فوتسال رشته ای است که با تمرینات متناوب با شدت بالا و کم مشخص می شود. اگرچه تمرینات با شدت کم در این ورزش غالب است، اما بهره وری بیشتر از متابولیسم بی هوازی به طور قاطع به عملکرد ورزشی کمک میکند. در این زمینه، آزمون توانایی تکرار سرعت (RSA) به توانایی دویدن با سرعت بالا در مسافت های کوتاه تعریف شده است (۲)، که ظرفیت و توان بی هوازی را اندازه می گیرد (۳). بنابراین، روش های که منجر به بهبود سرعت های تکراری می شود، می تواند مورد توجه مربیان باشد (۴). بهبود این عملکردهای انفجاری (به عنوان مثال، سرعت) پس از برنامه های تمرین قدرت عضلانی به طور مزمز گزارش شده است (۵)، اگرچه ممکن است در شرایط خاص بهبودهای حاد نیز حاصل شود. جدا از کاهش خطر آسیب، گرم کردن همچنین می تواند عملکرد انفجاری را بهبود بخشد. با این حال استراتژی های گرم کردن سنتی معمولاً شامل تمرینات استقامتی با شدت کم (به عنوان مثال، دویدن) و تمرینات انعطاف پذیری هستند (۶) که ممکن است قدرت انفجاری را بهینه نکند (۷). در فوتسال، استراتژی های گرم کردن ضمن کاهش خستگی باید با افزایش درجه حرارت عضله (۸) و فعال سازی عصبی (۲) همراه باشد. از این نظر، یک برنامه گرم کردن شامل تقویت پس از فعال سازی (PAP) ممکن است یک استراتژی موثر در مقایسه با گرم کردن سنتی در این رشته ورزشی باشد (۹).

در میان این منابع، PAP نتایج مهمی را در بهبود عملکرد و کمک به افزایش قدرت و توان عضلات نشان می دهد، که متغیرهای مهمی برای بهبود عملکرد در بیشتر ورزش ها هستند (۱۰). عملکرد عضله اسکلتی به طور قابل توجهی تحت تأثیر سابقه انقباضی آن است، زیرا پاسخ های حاد تحت تأثیر انقباضات عضلانی قبل از فعالیت قرار می گیرند (۱۱). PAP، یک افزایش حاد و موقتی در عملکرد عضلات در نتیجه انقباض آن عضلات است که می تواند توسط تعدادی از عوامل (نوع، حجم و شدت محرک پیش بار، دوره ریکاوری، نوع فعالیت بعدی و ویژگی های فردی) تحت تأثیر قرار گیرد (۱۰). ولی بطور کلی باعث بهبود در عملکرد می شود که این بهبود بیش از آن چیزی است که مربوط

ترکیب بدن شامل قد، وزن، شاخص توده بدن توسط محقق اندازه گیری و ثبت شد. ۴۸ ساعت قبل از شروع مرحله اصلی تحقیق، اندازه گیری یک تکرار بیشینه برای حرکات مقاومتی انجام گرفت.

آزمودنی ها بصورت تصادفی به چهار گروه شامل کربوهیدرات (CHO)، PAP+CHO، PAP، همراه با دارونما (PAP+PL) و PL تقسیم شدند. طول مدت اجرای پروتکل تمرینی یک جلسه بود که بصورت پیش-آزمون، پس-آزمون در باشگاه تخصصی تیم نادی در شهر اربیل برگزار شد. ۴۸ ساعت قبل از شروع اولین جلسه تمرین اندازه گیری های مورد نظر شامل قد (با استفاده از متر نواری)، وزن (با استفاده از ترازوی دیجیتالی)، شاخص توده بدن (از تقسیم وزن بر حسب کیلوگرم بر مجذور قد بر حسب مترمربع)، یک تکرار بیشینه (RM۱) بر اساس فرمول برزیسکی (۱۹۹۵) محاسبه گردید.

(۳-۱) یک تکرار بیشینه = ۱/ وزنه جابجا شده (کیلوگرم) - (۲۰/۲ × تعداد تکرار).

برای انجام PAP و تست توانایی تکرار سرعت (RAS) با استفاده از روش ۶×۴۰ متر دویدن (۶ تکرار ۴۰ متری بصورت ۲۰ متر رفت و ۲۰ متر برگشت با فواصل استراحتی ۲۰ ثانیه ای بین تکرارها) انجام شد و رکورد بهترین تکرار، میانگین شش تکرار و مجموع شش تکرار بر اساس ثانیه ثبت شد (۱۷). سپس بعد از یک جلسه دوباره مشابه با پیش آزمون دوباره اندازه گیری ها صورت گرفت. پروتکل PAP شامل دو ست پنج تکراری اسکات پشت با شدت 1RM 80% و با دو دقیقه استراحت در بین ست ها بود (۵).

روش مصرف مکمل کربوهیدرات (CHO) و دارونما

محلول CHO حاوی ۶ درصد مالتودکسترین (بدون عطر و طعم و رنگ) رقیق شده در آب معدنی (۶ گرم مالتودکسترین در ۱۰۰ میلی لیتر آب معدنی) بود. برای محلول دارونما، از شیرین کننده بدون کالری (sucralose) رقیق شده در آب معدنی (۶ گرم sucralose در ۱۰۰ میلی لیتر آب معدنی) استفاده شد بطوریکه شکل ظاهری آن متفاوت از محلول CHO نبود. افراد ۲۵ میلی لیتر محلول (CHO یا دارونما) دریافت کردند و به مدت ۱۰ ثانیه دهان را با آن شستشو دادند (بطوریکه عمل بلعیدن صورت نگرفت) و سپس محلول را در یک کاسه دفع کردند (۱۷).

روش اجرای پروتکل برای گروه های مختلف

گروه هایی که فقط با کربوهیدرات یا دارونما شستشوی دهان انجام می دادند (گروه های: Control+ Placebo و CHO)، ابتدا به مدت ۵ دقیقه عمل گرم کردن را با شدت ۷۰-۶۰ درصد ضربان قلب بیشینه (ضربان سنج پولار) انجام دادند سپس به مدت

جامعه آماری پژوهش را زنان ورزشکار رشته فوتسال کردستان عراق با دامنه سنی ۱۸-۳۰ سال که بصورت حرفه ای در لیگ فوتسال کشور عراق فعالیت داشتند، تشکیل دادند. نحوه گرفتن نمونه آماری بصورت نمونه در دسترس بود بطوریکه دو هفته قبل از شروع تحقیق، محقق ابتدا اطلاعیه ای جهت گرفتن نمونه های آماری در مورد طرح (معیارهای ورود به تحقیق، چگونگی و مدت زمان اجرا) در تیم نادی اربیل در کردستان عراق پخش گردید که حدود ۳۰ نفر از آنها که دارای معیارهای ورود به تحقیق بودند، جهت شرکت در طرح اعلام آمادگی نمودند تعداد ۲۰ نفر بعنوان نمونه آماری در نظر گرفته شد که به روش تصادفی ساده در چهار گروه ۵ نفری (سه گروه تجربی و یک گروه کنترل) قرار داده شدند.

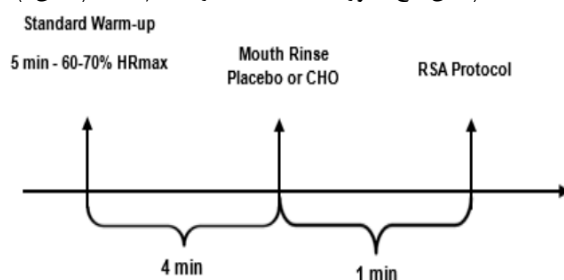
معیارهای ورود به تحقیق شامل موارد زیر بود:

- زنان فوتسالیست در دامنه سنی ۱۸ تا ۳۰ سال.
- عدم ابتلا به بیماری های قلبی - عروقی و متابولیکی.
- عدم ابتلا به آسیب دیدگی های عضلانی - اسکلتی تأثیرگذار در روند اجرای تمرینات.
- عدم استعمال دخانیات و نوشیدنی های الکلی.
- داوطلب شرکت در تحقیق.
- عدم مصرف مکمل های غذایی و ورزشی طی شش ماه اخیر (قبل از شروع طرح).
- آشنایی با تمرینات سرعتی و معیارهای خروج از پژوهش هم شامل موارد زیر بود:
- مصرف استروئیدهای آنابولیک و نیز هرگونه دارو یا مکمل در طول پژوهش.
- ابتلا به هرگونه بیماری یا ناراحتی حاد در حین پژوهش.
- آسیب دیدگی حاد ناشی از تمرین در حین پژوهش.
- عدم تمایل به ادامه همکاری و یا انجام هر نوع فعالیت ورزشی منظم خارج از پروتکل تحقیق و یا منع پزشکی

روش اجرای تحقیق:

یک هفته قبل از شروع مرحله اجرایی تحقیق، جلسه آشنایی افراد با مراحل کار در نظر گرفته شد. قبل از انجام هر گونه اندازه گیری و شروع فعالیت ابتدا محقق درمورد اهداف تحقیق، نحوه انجام تحقیق و مدت زمان انجام آن توضیحاتی برای آزمودنی ها داد و سپس فرمهای مربوط به سلامت و میزان فعالیت آزمودنی ها و همچنین فرم رضایت نامه شرکت در این پژوهش به آنها تحویل داده شد که بعد از تکمیل شدن توسط آزمودنی ها، جمع آوری شد. سپس یک جلسه توجیهی برای نحوه انجام فعالیت ها در سالن ورزشی برای آزمودنی ها برگزار گردید. در همان جلسه شاخص های

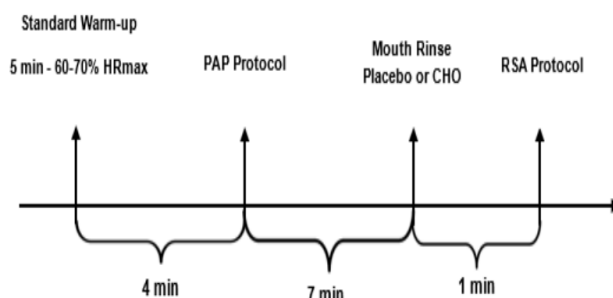
۴ دقیقه استراحت غیرفعال داشته و سپس به مدت ۱۰ ثانیه کربوهیدرات یا دارونما را در دهان نگه داشتند (عمل بلغ صورت نگرش) و بعد آنرا بیرون ریخته و یک دقیقه بعد از آن تست RSA را انجام دادند (شکل ۱).



شکل ۱: پروتکل اجرایی برای گروه‌های دارونما و CHO.

دادند و بعد از آن به مدت ۷ دقیقه استراحت غیر فعال داشتند و سپس به مدت ۱۰ ثانیه کربوهیدرات یا دارونما را در دهان نگه داشتند (عمل بلغ صورت نگرش) و بعد آنرا بیرون ریختند و یک دقیقه بعد از آن تست RSA را انجام دادند (شکل ۲).

گروه‌هایی که علاوه بر شستشوی دهان با کربوهیدرات یا دارونما PAP را هم انجام می‌دادند (گروه‌های: PAP+ Placebo و PAP+ CHO)، ابتدا به مدت ۵ دقیقه عمل گرم کردن را با شدت ۶۰-۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه انجام دادند سپس به مدت ۴ دقیقه استراحت غیرفعال داشتند و سپس پروتکل PAP را انجام



شکل ۲: پروتکل اجرایی برای گروه‌های PAP+CHO و PAP+placebo

یافته‌ها

برای ارزیابی طبیعی بودن داده‌ها از آزمون کلموگروف - اسمیرنوف استفاده شد که نتایج آن نشان داد داده‌ها از توزیع طبیعی برخوردار هستند و همسانی واریانس‌ها نیز توسط آزمون لوین بررسی شد و نشان داد که همسانی بین واریانس‌ها در هر دو مرحله آزمون برقرار است. بنابراین آزمون (ANOVA) و آزمون تعقیبی بونفرونی برای بررسی تغییرات بین-گروهی و آزمون تزوجی برای بررسی تغییرات درون-گروهی مورد استفاده قرار گرفت.

روش آماری

در سطح توصیفی از شاخص‌هایی نظیر میانگین و انحراف استاندارد استفاده شد. از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف برای بررسی توزیع طبیعی داده‌ها و از آزمون لوین برای بررسی همگنی واریانس‌ها استفاده شد. از آزمون t مستقل جهت بررسی تغییرات بین گروهی و از آزمون آنوا با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی جهت بررسی تغییرات درون گروهی استفاده شد. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ و سطح معناداری کمتر از ۰.۰۵ مورد تحلیل قرار گرفتند.

جدول ۱: میانگین و انحراف استاندارد متغیرها در گروه های مختلف تحقیق				شاخص های آماری	
انحراف استاندارد ± میانگین				متغیرها	
PAP+ CHO	PAP+ placebo	Placebo	CHO	Pre	وزن (کیلوگرم)
۵۹.۳۰ ± ۱.۲۰	۵۹.۳۵ ± ۱.۲۵	۵۹.۴۰ ± ۱.۱۴	۵۹.۲۵ ± ۱.۱۲	Post	
۵۹.۳۰ ± ۱.۲۰	۵۹.۳۵ ± ۱.۲۵	۵۹.۴۰ ± ۱.۱۴	۵۹.۲۵ ± ۱.۱۲	Pre	BMI (kg/m ²)
۲۳.۲۰ ± ۰.۱۴	۲۳.۱۵ ± ۰.۱۰	۲۲.۹۸ ± ۰.۹۵	۲۳.۴۴ ± ۰.۱۹	Post	
۲۳.۲۰ ± ۰.۱۴	۲۳.۱۵ ± ۰.۱۰	۲۲.۹۸ ± ۰.۹۵	۲۳.۴۴ ± ۰.۱۹	Pre	بهترین رکورد RSA (ثانیه)
۳.۲۲ ± ۰.۱۶	۳.۲۲ ± ۰.۱۳	۳.۲۲ ± ۰.۴۴	۳.۲۲ ± ۰.۳۸	Post	
۳.۲۵ ± ۰.۰۵	۳.۳۰ ± ۰.۰۸	۳.۳۲ ± ۰.۲۴	۳.۳۰ ± ۰.۲۵	Pre	مجموع شش رکورد RSA (ثانیه)
۲۰.۱۰ ± ۰.۱۱	۲۰.۰۸ ± ۰.۰۸	۲۰.۰۹ ± ۰.۰۱	۲۰.۱۲ ± ۰.۰۱	Post	
۱۹.۶۴ ± ۰.۰۵	۱۹.۹۱ ± ۰.۰۵	۲۰.۱۲ ± ۰.۰۱	۱۹.۸۹ ± ۰.۰۱	Pre	میانگین شش رکورد RSA (ثانیه)
۳.۳۴۹ ± ۰.۰۱	۳.۳۵ ± ۰.۰۱	۳.۳۴۸ ± ۰.۰۵	۳.۳۵ ± ۰.۰۵	Post	
۳.۲۷ ± ۰.۰۱	۳.۳۲ ± ۰.۰۱	۳.۳۵ ± ۰.۰۶	۳.۳۲ ± ۰.۰۵	Pre	

معناداری در پس آزمون نسبت به پیش آزمون در بهترین رکورد تجربه کرده اند اما در گروه PL ($p=0.06$) تفاوت معناداری مشاهده نشد.

نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی تفاوت معناداری بین گروه CHO با گروه PAP+PL ($P=1.00$) مشاهده نشد اما بهترین رکورد در گروه PAP+CHO نسبت به گروه های PL ($P=0.000$)، گروه PAP+PL ($P=0.001$) و CHO ($P=0.000$)، در گروه PAP+PL نسبت به گروه PL ($P=0.01$) و همچنین در گروه CHO نسبت به PL ($P=0.015$) بطور معناداری کمتر (بهتر) بود (شکل ۳).

تاثیر تقویت پس از فعال سازی و شستشوی دهان با کربوهیدرات بر بهترین رکورد سرعت (RSA) زنان فوتسالیست:

نتایج آزمون ANOVA در خصوص تاثیر تقویت پس از فعال سازی و شستشوی دهان با کربوهیدرات بر بهترین رکورد (RSA) نشان داد که اثر زمان ($F=150.0$ ، $P=0.000$)، تعامل زمان - گروه ($F=51.82$ ، $P=0.000$) و اثر گروه ($F=7.11$ ، $P=0.003$) معنی دار بودند.

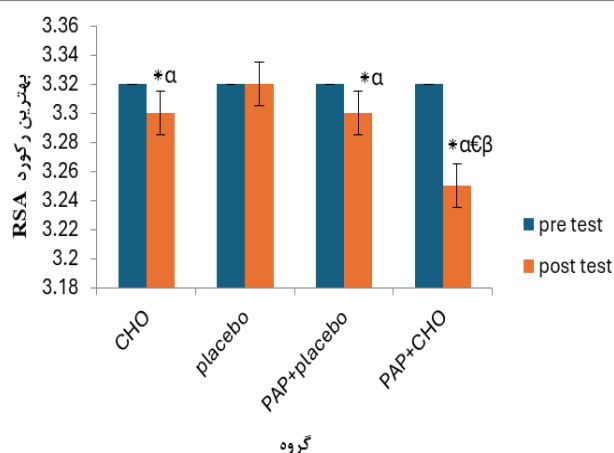
نتایج تغییرات درون گروهی با استفاده از آزمون t زوجی بررسی شد و نتایج تفاوت درون گروهی نشان می دهد که گروه های PAP + placebo ($p=0.001$)، CHO ($p=0.02$) و PAP + CHO ($p=0.000$) کاهش

جدول ۲: نتایج آزمون طبیعی بودن داده ها (کلموگروف - اسمیرنوف)			
زمان اندازه گیری		متغیر	
پس آزمون	پیش آزمون	p	وزن
۰.۱۹۲	۰.۱۹۲	p	BMI
۰.۱۳۴	۰.۱۳۴	p	بهترین رکورد RSA
۰.۱۵۲	۰.۱۴۱	p	مجموع رکورد RSA
۰.۱۴۷	۰.۱۸۸	p	میانگین رکورد RSA
۰.۱۴۹	۰.۱۴۳	p	

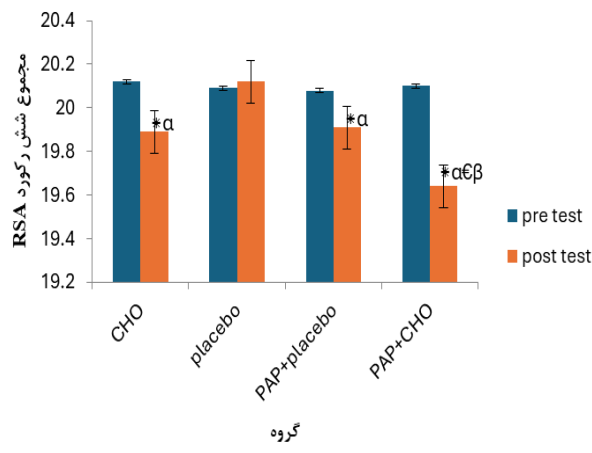
در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون در میانگین شش رکورد مشاهده گردید. تفاوت درون گروهی با استفاده از آزمون تعقیبی بونفرونی در پس‌آزمون نشان داد که در متغیر میانگین شش رکورد (RSA) نشان داد که تفاوت معناداری در گروه CHO با PAP+ PL ($P=1.00$) مشاهده نشد اما بهبود رکورد در گروه PAP+CHO نسبت به گروه‌های PL ($P=0.000$)، PAP+PL ($P=0.000$) و CHO ($P=0.000$) در گروه PAP+PL نسبت به گروه PL ($P=0.01$) و همچنین در گروه CHO نسبت به PL ($P=0.012$) مشاهده شد (شکل ۴).

بررسی اثر تقویت پس از فعال‌سازی و شستشوی دهان با کربوهیدرات بر میانگین شش رکورد (RSA) زنان فوتسالیست:

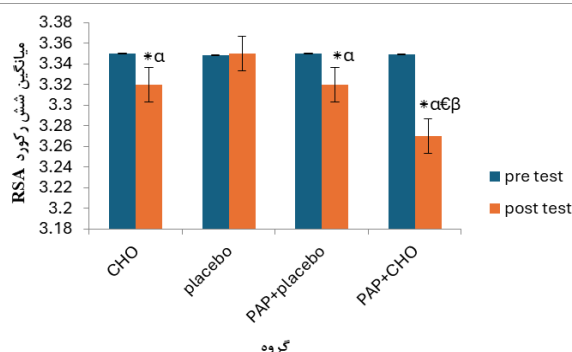
نتایج آزمون ANOVA در خصوص تاثیر تقویت پس از فعال‌سازی و شستشوی دهان با کربوهیدرات بر میانگین شش رکورد (RSA) اثرزمان ($F=355.88$ ، $P=0.000$)، تعامل زمان - گروه ($F=102.70$ ، $P=0.000$) و اثر گروه ($P=0.001$)، معنی‌دار بودند. نتایج تفاوت درون‌گروهی نشان می‌دهد که در گروه‌های CHO ($p=0.001$)، PAP + PL ($p=0.000$) و PAP + CHO ($p=0.000$) کاهش معناداری



شکل ۳: تغییرات بهترین رکورد در گروه‌های تحقیق
*: تفاوت معنادار با پیش‌آزمون
α: تفاوت معنادار با گروه placebo
β: تفاوت معنادار با گروه PAP+placebo
ε: تفاوت معنادار با گروه CHO



شکل ۴: تغییرات مجموع شش رکورد در گروه‌های تحقیق
*: تفاوت معنادار با پیش‌آزمون
α: تفاوت معنادار با گروه placebo
β: تفاوت معنادار با گروه PAP+placebo
ε: تفاوت معنادار با گروه CHO



شکل ۵: تغییرات میانگین شش رکورد در گروه‌های تحقیق
*: تفاوت معنادار با پیش‌آزمون
α: تفاوت معنادار با گروه placebo
β: تفاوت معنادار با گروه PAP+placebo
ε: تفاوت معنادار با گروه CHO

تأثیر تقویت پس از فعال سازی و شستشوی دهان با کربوهیدرات بر مجموع شش رکورد (RSA) زنان فوتسالیست:

در خصوص تأثیر تقویت پس از فعال سازی و شستشوی دهان با کربوهیدرات بر مجموع شش رکورد (RSA) اثر زمان ($F=281.30$ ، $P=0.000$)، تعامل زمان - گروه ($F=8.29$ ، $P=0.001$) معنی دار بودند. نتایج تفاوت درون گروهی نشان داد که در گروه های CHO ($p=0.000$)، PAP + PL ($p=0.001$) و PAP + CHO ($p=0.000$) کاهش معناداری در پس آزمون نسبت به پیش-آزمون در مجموع شش رکورد مشاهده گردید. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی در پس آزمون در متغیر مجموع شش رکورد (RSA) نشان داد که تفاوت معناداری بین CHO با PAP+PL ($P=1.00$) مشاهده نشد اما مجموع شش رکورد (RSA) در گروه PAP+CHO نسبت به گروه های PL ($P=0.000$)، PAP+PL ($P=0.000$) و CHO ($P=0.000$)، در گروه PAP+PL نسبت به گروه PL ($P=0.01$) و همچنین در گروه CHO نسبت به PL ($P=0.013$) بطور معناداری کمتر بود (شکل ۵).

بحث و نتیجه گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تغییرات معناداری در مقادیر بهترین رکورد، میانگین شش رکورد و مجموع شش رکورد RSA در گروه های که شستشوی دهان با کربوهیدرات و تقویت پس از فعال سازی را انجام دادند در پس آزمون نسبت به پیش-آزمون و همچنین نسبت به گروه کنترل مشاهده شد. بطوریکه شستشوی دهان با کربوهیدرات و تقویت پس از فعال سازی باعث بهبود این متغیرها گردید. همچنین نتایج نشان داد که گروهی که هر دو عمل شستشوی دهان با کربوهیدرات و تقویت پس از فعال سازی را با هم انجام دادند بهبود بیشتری نسبت به گروه هایی که فقط یکی از این دو مداخله (شستشوی دهان با کربوهیدرات یا تقویت پس از فعال سازی) را انجام دادند، تجربه کردند.

در مورد تأثیر تقویت پس از فعال سازی بر عملکرد ورزشی، نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تقویت پس از فعال سازی باعث بهبود عملکرد سرعتی زنان فوتسالیست شد که با نتایج تحقیق رحیمی (۱۸، ۱۹)، هادئی و همکاران (۲۰)، خدایی و همکاران (۲۱) سیتروپولوس و همکاران (۲۲)، ویلسون و همکاران (۵) اولیویرا و همکاران (۱۷) و اوانز و همکاران (۲۳) همخوانی دارد. در راستای این نتایج رحیمی (۱۸) هم در تحقیقی نشان داد که تقویت پس از

فعال سازی باعث بهبود عملکرد سرعت ورزشکاران گردید (۱۸). همچنین اوتویچ و همکاران (۲۰۱۵) در تحقیقی نشان دادند که انجام تقویت پس از فعال سازی باعث بهبود عملکرد سرعت در زنان و مردان ورزشکار شده است (۲۴). هر چند مکانیسم های مسئول در پدیده PAP هنوز بطور دقیق شناخته نشده اند ولی دو سازوکار عمده برای این پدیده پیشنهاد شده که عبارتند از: تغییرات عصبی عضلانی و شواهد مربوط به فراخوانی واحدهای حرکتی بیشتر و فسفوریلاسیون زنجیره سبک میوزین که منجر به افزایش حساسیت رشته های اکتین میوزین به کلسیم در طول انقباضات عضلانی می شود (۲۵). مکانیسم مسئول بهبود حاد عملکرد دوی سرعت احتمالاً مربوط به افزایش قدرت و توان عضلات است. مطالعات نشان داد که بین قدرت و توان عضله با RSA همبستگی وجود دارد (۵). بنابراین سطح قدرت عضلانی با عملکرد فعالیت های شدید و کوتاه مدت مانند تقویت پس از فعال سازی مرتبط است و استراتژی هایی که قدرت و توان عضلانی را تقویت می کنند در بهبود RSA موثرند. اما نتایج تحقیق حاضر با نتایج حاصل از تحقیقات ناصرخانی و همکاران (۲۶)، مرادیان و همکاران (۲۷)، هریسومالیس و همکاران (۲۸)، همخوانی ندارد. احتمال عدم همخوانی نتیجه تحقیق حاضر با تحقیق هریسومالیس و همکاران مربوط به تفاوت در پروتکل تقویت پس از فعال سازی باشد بطوریکه هریسومالیس و همکاران در مطالعه خود پنج تکرار بیشینه حرکت پرس سینه را بر عملکرد انفجاری شنا سوئدی بررسی کردند ولی در تحقیق حاضر از حرکات اسکات پشت برای تقویت پس از فعال سازی و تأثیر آن بر عملکرد سرعتی استفاده شد. همچنین مرادیان و همکاران (۲۷) در تحقیق خود از پروتکل وهله های دویدن سریع بعنوان تقویت پس از فعال سازی استفاده کردند که ممکن است خستگی ناشی از شدت PAP بر عملکرد بعدی تأثیر گذاشته باشد؛ به عبارت دیگر، PAP تئوری است که بیان می کند انقباضات قبلی یک عضله بر عملکرد مکانیکی انقباضات عضلانی متعاقب آن اثر می گذارد به طوریکه انقباضات عضلانی خسته کننده موجب اختلال در عملکرد عضله می شود، اما انقباضات عضلانی غیرخسته کننده در بارهای سنگین کوتاه مدت می تواند عملکرد عضله را افزایش دهد (۲۹).

در مورد شستشوی دهان با کربوهیدرات، نتایج تحقیق حاضر نشان داد که شستشوی دهان با کربوهیدرات باعث بهبود عملکرد سرعتی در زنان فوتسالیست شد که با نتایج تحقیق بیوان و همکاران (۳۰)، فیلیپس و همکاران (۳۱)، گانت و همکاران (۳۲)، دارلینگ و همکاران (۳۳) و لادن و همکاران (۲۹) همخوانی دارد. نتایج تحقیقات نشان داده که شستشوی دهان با کربوهیدرات منجر به مزایای عملکرد مشابه با بلع می شود (۳۴). شستشوی

مربیان می توانند پروتکل شستشوی دهان با کربوهیدرات را به عنوان یک استراتژی ساده و موثر برای افزایش سرعت عملکرد در فوتسالیست های زن بگنجانند. این روش به ویژه زمانی مفید است که افزایش سریع انرژی بدون ناراحتی گوارشی که گاهی با مصرف کربوهیدرات همراه است، مورد نیاز است. همچنین، اجرای پروتکل های PAP، مانند اسکوات پشت 1 RM 80%، می تواند عملکرد سرعت بازیکنان را به طور قابل توجهی بهبود بخشد. این تکنیک را می توان در برنامه های روتین های گرم کردن قبل از مسابقات رقابتی یا جلسات تمرینی با شدت بالا برای بهینه سازی عملکرد ادغام کرد.

ترکیب PAP با دهانشویه کربوهیدراتی بیشترین پیشرفت را در عملکرد سرعت به همراه دارد. این ترکیب می تواند به صورت یک استراتژی در طول تمرین و آمادگی قبل از مسابقه برای به حداکثر رساندن سرعت و چابکی بازیکنان مورد استفاده قرار گیرد. در حالی که این مطالعه بر روی بازیکنان فوتسال زن متمرکز بود، اصول و یافته ها را می توان در سایر ورزش هایی که نیاز به انفجارهای سریع و چابکی دارند، به کار برد. ورزشکاران در ورزش هایی مانند فوتبال، بسکتبال و دو و میدانی نیز ممکن است از این استراتژی ها بهره مند شوند. با ادغام این کاربردهای عملی، مربیان و ورزشکاران می توانند از مزایای ترکیبی PAP و شستشوی دهان با کربوهیدرات برای افزایش سرعت عملکرد و در نهایت بهبود نتایج رقابتی و توسعه ورزشی استفاده کنند.

تشکر و قدردانی: نویسندگان این مقاله از تمام کسانی که ما را در این پژوهش یاری نمودند، تشکر و قدردانی می نماید.

تعارض منافع: نویسندگان این مقاله اعلام می دارند که هیچ گونه تعارض منافی وجود ندارد.

منابع:

- [1] Diehl K, Thiel A, Zipfel S, Mayer J, Schnell A, Schneider S. Elite adolescent athletes' use of dietary supplements: characteristics, opinions, and sources of supply and information. International journal of sport nutrition and exercise metabolism. 2012 Jun 1;22(3):165-74, Doi: <https://doi.org/10.1123/ijsnem.22.3.165>.
- [2] Bishop D. Warm up II: performance changes following active warm up and how to structure the warm up. Sports medicine. 2003;33:483-98, Doi: <https://doi.org/10.2165/00007256-200333070-00002>.

دهان با CHO بعنوان یک منبع ارگونژیک بالقوه برای بهبود عملکرد در حین تمرینات با شدت متوسط تا زیاد ($\sim 75\% \text{VO}_{2\text{max}}$ ، مدت زمان یک ساعت) بررسی شده است. مکانیسم های درگیر در این باره کاملاً مشخص نیستند اما با این حال، احتمالاً کربوهیدرات گیرنده های چشایی و مسیرهای نوروفیزیولوژیک را تحریک می کند، که به نوبه خود می تواند عملکرد بدنی را تحت تأثیر قرار دهد (۳۵). وجود CHO در دهان گیرنده های آوران را فعال می کند که اطلاعات حسی را به سیستم عصبی مرکزی از جمله قشر حرکتی ارسال می کنند که با کاهش درک تلاش و افزایش لذت و انگیزه، پاسخ های حرکتی را افزایش می دهد (۳۶). علاوه بر این، مطالعات قبلی با استفاده از تصویربرداری مغناطیسی نشان داد که شستشوی دهان با محلول های کربوهیدرات باعث تحریک مناطق مغزی مرتبط با انگیزه و کنترل عصبی- حرکتی شده است (۳۲). بطوریکه نشان داده شده است که پروتکل شستشوی دهان با کربوهیدرات تأثیر قابل توجهی بر قشر قدامی مغز (که اعتقاد بر این است که واسطه پاسخ فیزیولوژیکی به پاداش است) دارد (۳۷) و پیشنهاد شده است که یک محرک کربوهیدرات ممکن است سیگنال های آوران مثبت ایجاد کرده و خروجی حرکتی را با افزایش تحریک پذیری مسیر قشر حرکتی افزایش دهد (۳۵). از طرفی نتایج تحقیق حاضر با نتایج حاصل از تحقیقات پایینی و همکاران (۳۸)، چانگ و همکاران (۳۹) و بورتولوتی و همکاران (۴۰) همخوانی ندارد. نتایج حاضر نشان می دهد که پروتکل شستشوی دهان بر عملکرد سرعتی ورزشکاران که قبل از مصرف یک وعده اصلی و در حالت ناشتا بودند، تأثیر می گذارد علت یافته های متناقض ممکن است به دلیل استفاده از شستشوی دهان با کربوهیدرات بعد از یک وعده اصلی غذایی باشد زیرا اثر ارگونژیک شستشوی دهان با CHO ممکن است هنگامی که آزمودنی ها در حالت بعد از غذا قرار دارند کاهش یابد (۴۱) بطوریکه بورتولوتی و همکاران و همچنین چانگ و همکاران در تحقیقات خود استفاده از پروتکل شستشوی دهان را بعد از یک وعده اصلی غذا بررسی کردند.

نتیجه گیری

با توجه به نتایج تحقیق حاضر می توان گفت که شستشوی دهان با کربوهیدرات و تقویت پس از فعال سازی به عنوان دو روش جدا از هم می توانند باعث بهبود عملکرد سرعتی در زنان فوتسالیست شوند. بطوریکه اگر این دو روش با هم ترکیب شوند بهبود در عملکرد سرعتی بهتر و محسوس تر خواهد بود.

پیام مقاله

- <https://doi.org/10.2165/00007256-200939020-00004>.
- [11] Sale D. Postactivation potentiation: role in performance. *British journal of sports medicine*. 2004;38(4):386-7, Doi: <https://doi.org/10.1136/bjsm.2002.003392>.
 - [12] Hodgson M, Docherty D, Robbins D. Post-activation potentiation: underlying physiology and implications for motor performance. *Sports medicine*. 2005;35:585-95, Doi: <https://doi.org/10.2165/00007256-200535070-00004>.
 - [13] Sweeney H, Bowman BF, Stull JT. Myosin light chain phosphorylation in vertebrate striated muscle: regulation and function. *American Journal of Physiology-Cell Physiology*. 1993;264(5):C1085-C95, Doi: <https://doi.org/10.1152/ajpcell.1993.264.5.C1085>.
 - [14] Coyle EF, Coggan AR, Hemmert M, Ivy JL. Muscle glycogen utilization during prolonged strenuous exercise when fed carbohydrate. *Journal of applied physiology*. 1986;61(1):165-72, Doi: <https://doi.org/10.1152/jappl.1986.61.1.165>.
 - [15] Jeukendrup A, Brouns F, Wagenmakers A, Saris W. Carbohydrate-electrolyte feedings improve 1 h time trial cycling performance. *International journal of sports medicine*. 1997;18(02):125-9, Doi: 10.1055/s-2007-972607.
 - [16] Kilduff LP, Owen N, Bevan H, Bennett M, Kingsley MI, Cunningham D. Influence of recovery time on post-activation potentiation in professional rugby players. *Journal of sports sciences*. 2008 Jun 1;26(8):795-802, Doi: <https://doi.org/10.1080/02640410701784517>.
 - [17] Oliveira Jd, Verlengia R, Barbosa CGR, Sindorf MAG, Rocha GLd, Lopes CR, et al. Effects of post-activation potentiation and carbohydrate mouth rinse on repeated sprint ability. 2019, Doi: 10.14198/jhse.2019.141.13.
 - [18] Rahimi R. The acute effects of heavy versus light-load squats on sprint performance. *Facta Universitatis: Series Physical Education & Sport*. 2007 Sep 1;5(2).
 - [19] Rahimi R, Behpur N. The effects of plyometric, weight and plyometric-weight training on anaerobic power and muscular strength. *Facta Universitatis: Series Physical Education & Sport*. 2005 Mar 1;3(1).
 - [20] Hadei SZ, Samavati Sharif MA. Physiological Changes and Anaerobic Power Performance in RAST Test following Different Warm-up Procedures of PAP in
 - [3] Rampinini E, Bishop D, Marcora S, Bravo DF, Sassi R, Impellizzeri F. Validity of simple field tests as indicators of match-related physical performance in top-level professional soccer players. *International journal of sports medicine*. 2007;28(03):228-35, Doi: 10.1055/s-2006-924340.
 - [4] Kilduff LP, Cunningham DJ, Owen NJ, West DJ, Bracken RM, Cook CJ. Effect of postactivation potentiation on swimming starts in international sprint swimmers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2011;25(9):2418-23, Doi: https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2011/09000/effect_of_postactivation_potential_on_swimming.9.aspx.
 - [5] Wilson JM, Duncan NM, Marin PJ, Brown LE, Loenneke JP, Wilson SM, et al. Meta-analysis of postactivation potentiation and power: effects of conditioning activity, volume, gender, rest periods, and training status. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2013;27(3):854-9, Doi: 10.1519/JSC.0b013e31825c2bdb.
 - [6] Schilling B, Stone M. Stretching: acute effects on strength and power performance. *Strength & Conditioning Journal*. 2000;22(1):44, Doi: https://journals.lww.com/nsca-scj/citation/2000/02000/stretching_acute_effects_on_strength_and_power.13.aspx.
 - [7] Chiu LZ, Fry AC, Weiss LW, Schilling BK, Brown LE, Smith SL. Postactivation potentiation response in athletic and recreationally trained individuals. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2003 Nov 1;17(4):671-7, Doi: https://journals.lww.com/nsca-jscr/abstract/2003/11000/Postactivation_Potential_Response_in_Athletic.8.aspx.
 - [8] Woods K, Bishop P, Jones E. Warm-up and stretching in the prevention of muscular injury. *Sports medicine*. 2007;37:1089-99, Doi: <https://doi.org/10.2165/00007256-200737120-00006>.
 - [9] Zois J, Bishop D, Aughey R. High-intensity warm-ups: effects during subsequent intermittent exercise. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2015;10(4):498-503, Doi: <https://doi.org/10.1123/ijsp.2014-0338>.
 - [10] Tillin NA, Bishop D. Factors modulating post-activation potentiation and its effect on performance of subsequent explosive activities. *Sports medicine*. 2009;39:147-66, Doi:

- intensity time trial performance following prolonged cycling. *Nutrients*. 2016;8(9):576, Doi: <https://doi.org/10.3390/nu8090576>.
- [30] Beaven CM, Maulder P, Pooley A, Kilduff L, Cook C. Effects of caffeine and carbohydrate mouth rinses on repeated sprint performance. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2013;38(6):633-7, Doi: <https://doi.org/10.1139/apnm-2012-0333>.
- [31] Phillips SM, Findlay S, Kavaliuskas M, Grant MC. The influence of serial carbohydrate mouth rinsing on power output during a cycle sprint. *Journal of sports science & medicine*. 2014;13(2):252.
- [32] Gant N, Stinear CM, Byblow WD. Carbohydrate in the mouth immediately facilitates motor output. *Brain research*. 2010;1350:151-8, doi: <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2010.04.004>.
- [33] Dorling JL, Earnest CP. Effect of carbohydrate mouth rinsing on multiple sprint performance. *Journal of the international society of sports nutrition*. 2013;10:1-8, doi: <https://doi.org/10.1186/1550-2783-10-41>.
- [34] Carter JM, Jeukendrup AE, Jones DA. The effect of carbohydrate mouth rinse on 1-h cycle time trial performance. *Medicine and science in sports and exercise*. 2004;36(12):2107-11, Doi: <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000147585.65709.6f>.
- [35] Jeukendrup AE, Chambers ES. Oral carbohydrate sensing and exercise performance. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*. 2010;13(4):447-51, Doi: [10.1097/MCO.0b013e328339de83](https://doi.org/10.1097/MCO.0b013e328339de83).
- [36] De Araujo IE, Simon SA. The gustatory cortex and multisensory integration. *International journal of obesity*. 2009;33(2):S34-S43, Doi: <https://doi.org/10.1038/ijo.2009.70>.
- [37] Chambers E, Bridge M, Jones D. Carbohydrate sensing in the human mouth: effects on exercise performance and brain activity. *The Journal of physiology*. 2009;587(8):1779-9, Doi: <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2008.164285>.
- [38] Painelli VS, Roschel H, Gualano B, Del-Favero S, Benatti FB, Ugrinowitsch C, et al. The effect of carbohydrate mouth rinse on maximal strength and strength endurance. *European journal of applied physiology*. Male Elite Athletes. *Sport Physiology & Management Investigations*. 2019;11(1):103-15, Doi: https://www.sportrc.ir/article_89264.html.
- [21] khodaei B, sari sarraf V, amirsasan R. The Study of Positive and Negative impact of Post Activation Potentiation (PAP) on male Taekwondo Athletes. *Research on Biosciences and Physical Activity*. 2016;3(5):37-43, Doi: <https://doi.org/10.22111/rbpa.2016.4807>.
- [22] Sotiropoulos K, Smilios I, Christou M, Barzouka K, Spaias A, Douda H, et al. Effects of warm-up on vertical jump performance and muscle electrical activity using half-squats at low and moderate intensity. *Journal of sports science & medicine*. 2010;9(2):326, Doi: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3761727/pdf/jssm-09-326.pdf>.
- [23] Evans A, Hodgkins T, Durham M, Berning J, Adams K. The acute effects of a 5RM bench press on power output. *Medicine and Science in Sport and Exercise*. 2000;32(5):S311.
- [24] Evetovich TK, Conley DS, McCawley PF. Postactivation potentiation enhances upper- and lower-body athletic performance in collegiate male and female athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2015;29(2):336-42.
- [25] Stieg JL, Faulkinbury KJ, Tran TT, Brown LE, Coburn JW, Judelson DA. Acute effects of depth jump volume on vertical jump performance in collegiate women soccer players. *Kinesiology*. 2011;43(1):25-30.
- [26] Sharifi Moghadam A, Naserkhani F, Hosseini Kakhk SAR. The Effect of two Different Protocols: Post-Activation Potentiation (with and without Occlusion) on Anaerobic Performance Athletes. *Journal of Sport Biosciences*. 2017;9(4):543-5, Doi: <https://doi.org/10.22059/jsb.2017.206507.1077>.
- [27] Moradiyan H, Parnow A, Eslami R. The acute effects of post-activation potentiation (PAP) warm-up protocols on anaerobic performance and lactate changes in female talo athletes. *Journal of Sport and Exercise Physiology*. 2019;11(2):87-96, Doi: <https://doi.org/10.48308/joeppa.2019.98942>.
- [28] Hrysomallis C, Kidgell D. Effect of heavy dynamic resistive exercise on acute upper-body power. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2001;15(4):426-30.
- [29] Luden ND, Saunders MJ, D'Lugos AC, Pataky MW, Baur DA, Vining CB, et al. Carbohydrate mouth rinsing enhances high

- 2013;15:639-45, Doi: <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2013v15n6p639>.
- [41] Beelen M, Berghuis J, Bonaparte B, Ballak SB, Jeukendrup AE, van Loon LJ. Carbohydrate mouth rinsing in the fed state: lack of enhancement of time-trial performance. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*. 2009;19(4):400-, Doi: <https://doi.org/10.1123/ijsnem.19.4.400>.
- 2011;111:2381-6, Doi: <https://doi.org/10.1007/s00421-011-1865-8>.
- [39] Chong E, Guelfi K, Fournier P. Effect of a carbohydrate mouth rinse on maximal sprint performance in competitive male cyclists. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2011;14(2):162-7, Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2010.08.003>.
- [40] Bortolotti H, Pereira LA, Oliveira RS, Cyrino ES, Altimari LR. Carbohydrate mouth rinse does not improve repeated sprint performance. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*.

تأثیر ۴ هفته مکمل بتا آلانین بر پاسخ لاکتات سرم متعاقب آزمون بی‌هوازی وینگیت در مردان ورزشکار

حسن فرجی^۱✉، سمیرا جوانمرد^۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۰۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۲۰

چکیده

۱- استادیار، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مریوان، مریوان، ایران.

✉ نویسنده مسئول:

farajienator@gmail.com

۲- کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران.

هدف: شناخت اثر مکمل های ورزشی که بتوانند میزان غلظت لاکتات در فعالیت های شدید بی هوازی را تعدیل دهند برای ورزشکاران حائز اهمیت هستند. بنابراین هدف از این پژوهش تأثیر مکمل بتاآلانین بر غلظت لاکتات متعاقب آزمون بی‌هوازی وینگیت در مردان ورزشکار بود.

روش شناسی: روش پژوهش حاضر به صورت تجربی با طرح تصادفی، دوسوکور و کنترل شده با دارونما بود. جامعه آماری شامل ورزشکاران نیمه حرفه‌ای دو و میدانی بودند که ۲۰ مرد ورزشکار داوطلب (سن: ۲۲/۲±۶/۵، قد: ۱۸۷/۶±۲/۹، درصد چربی: ۱۲/۷±۱/۵۸) به صورت تصادفی در دو گروه مکمل‌دهی بتاآلانین (۲۸ روز و چهار دوز ۱/۶ گرم در روز) و دارونما (مالتودکستین، ۲۸ روز و چهار دوز ۱/۶ گرم در روز) بعنوان نمونه انتخاب شدند. نمونه های خونی در جلسات قبل از مکمل سازی و پس از مکمل سازی در سه نوبت (قبل از اجرای آزمون اول، بلافاصله پس از آزمون دوم و آزمون سوم وینگیت) جمع آوری شد.

یافته ها: در آزمون جلسه پس از مکمل سازی، سطوح لاکتات دو گروه مکمل و دارونما قبل از آزمون اول و پس از آزمون سوم باهم تفاوت معناداری داشتند و مقادیر آن در گروه مکمل کمتر از گروه دارونما بود ($p<0.05$).

نتیجه گیری: یافته های این پژوهش نشان داد که یک دوره ۲۸ روزه مکمل‌دهی بتاآلانین می تواند سبب کاهش سطح لاکتات خون دوره ریکاوری در ورزشکاران نیمه حرفه‌ای دو و میدانی گردد.

واژگان کلیدی: بتاآلانین، وینگیت، عملکرد بی هوازی

ISSN: ۲۹۸۰-۸۹۶۰

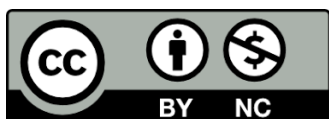
تمامی حقوق این مقاله برای نویسندگان محفوظ است.

صاحب امتیاز و ناشر: دانشگاه کردستان

شاپای الکترونیکی: ۲۹۸۰-۸۹۶۰

نوع دسترسی: آزاد

DOI: <https://doi.org/10.22034/ren.2025.143119.1080>



Copyright © The authors

ارجاع دهی:

Faraji H, Jawanmard S. The effect of 4 weeks of beta-alanine supplementation on serum lactate response following the Wingate anaerobic test in male athletes. **Research in Exercise Nutrition** 2024;3(2):55-64., <https://doi.org/10.22034/ren.2025.143110.1079>.



The effect of 4 weeks beta-alanine supplementation on lactate concentration following the Wingate anaerobic test in male athletes

Hassan Faraji^{1✉}, Samira Javanmard²

Received: 2025/02/08

Accepted: 2025/02/22

Abstract

Aims: Understanding the effects of sports supplements that can modulate lactate concentrations during intense anaerobic activities is important for athletes. Therefore, the aim of this study was to determine the effect of beta-alanine supplementation on lactate concentration following the Wingate anaerobic test in male athletes.

Methods: The present study was an experimental, randomized, double-blind, placebo-controlled study. The statistical population consisted of semi-professional track and field athletes, of whom 20 male volunteer athletes (age: 22.6 ± 2.5 , height: 187.6 ± 2.9 , body fat percentage: 12.7 ± 1.58) were randomly assigned to two groups: beta-alanine supplementation (28 days, four doses of 1.6 g/day) and placebo (maltodextrin, 28 days, four doses of 1.6 g/day). Blood samples were collected in three sessions before and after supplementation (before the first test, immediately after the second test, and the third Wingate test).

Results: In the post-supplementation session, lactate levels in the two supplement and placebo groups were significantly different before the first test and after the third test, and its values in the supplement group were lower than in the placebo group ($p < 0.05$).

Conclusion: The findings of this study showed that a 28-day period of beta-alanine supplementation can reduce blood lactate levels during the recovery period in semi-professional track and field athletes.

Keywords: beta-alanine, Wingate, anaerobic performance

¹. Assistant Professor of Exercise Physiology, Department of Physical Education and Sport Sciences, Islamic Azad University, Marivan Branch, Marivan, Iran.

✉ **Corresponding author:**
s.h.hosseini@mehar@uok.ac.ir

². Master of Science in Exercise Physiology, Department of Exercise Physiology, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran.

ISSN:2980-8960

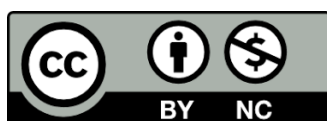
All rights of this article are reserved for authors.

Owner and Publisher: University of Kurdistan

Journal ISSN (online): 2980-8960

Access Type: Open Access

DOI: <https://doi.org/10.22034/ren.2025.143119.1080>



Copyright ©The authors

Citation:

Faraji H, Javanmard S. The effect of 4 weeks of beta-alanine supplementation on serum lactate response following the Wingate anaerobic test in male athletes. **Research in Exercise Nutrition** 2024;3(2):55-64., <https://doi.org/10.22034/ren.2025.143110.1079>.

مقدمه

اسید لاکتیک به عنوان عامل اصلی خستگی عضلانی و محصول نهایی گلیکولیز در شرایط کمبود اکسیژن از اوایل قرن بیستم شناخته شد (۱، ۲). به طور کلی ورزش های شدید و بی هوازی به افزایش تولید لاکتات منجر می شوند (۳). افزایش غلظت اسید لاکتیک منجر به افزایش تبدیل اسید لاکتیک به لاکتات و یون هیدروژن و در نتیجه آن خستگی عضلات که نتیجه کاهش pH، اسیدوز، کاهش نیروی تولید شده در عضلات می باشد (۴). کاهش pH، از طریق مهار آنزیم فسفوفروکتوکیناز و متعاقب آن مهار گلیکولیز سبب کاهش نیروی تولیدی در عضلات می شود (۵). از سوی دیگر کاهش pH، سبب کاهش رهاسازی یون کلسیم از شبکه سارکوپلاسمیک و کاهش میل ترکیبی آن با تروپونین شود (۶) و متعاقب آن اختلال در عملکرد عضلانی، توان استقامتی و در نهایت بروز خستگی را منجر شود (۷). عموماً متخصصان برای به تعویق انداختن این فرایند در جستجوی روش هایی هستند که هنگام فعالیت ورزشی درمانده ساز، چربی ها به عنوان سوخت در اولویت مصرف قرار گیرند. مصرف سوبستراهای مختلف مکانیسم های متفاوتی را برای تولید انرژی در بدن فعال می کند، مصرف اسیدهای چرب به عنوان سوخت غالب در بدن، مسیر هوازی را فعال می کند که در محدود ساختن تولید اسید لاکتیک اثرگذارند. مکمل های رژیمی موثر بر عملکرد ورزشی برای اکثر ورزشکاران آشنا هستند (۸).

برخی مطالعات نشان داده اند که مکمل بتا آلانین عملکرد ورزشی را در فعالیت های با مدت زمان ۴۰ الی ۲۴۰ ثانیه (شدید) افزایش می دهد و بتا آلانین علاوه بر خنثی نمودن یون هیدروژن باعث افزایش انقباض پذیری عضلات از طریق افزایش حساسیت به کلسیم درون سلولی می شود (۹). بتا آلانین اسید آمینه غیرضروری ای است که به عنوان یک متابولیت نهایی از احیای بازهای آلی نیتروژندار اوراسیل و تیمین در کبد سنتز می شود. گوشت به عنوان منبع اصلی رژیم غذایی بتا آلانین شناخته می شود (۱۰). بتا آلانین با ترکیب شدن با اسید آمینه ضروری هیستیدین موجب تشکیل کارنوزین در سلول عضلانی می گردد (۱۱). نشان داده شده که استفاده یک جلسه ای مکمل بتا آلانین مقادیر کارنوزین را افزایش و اثر آن را بر عملکرد ورزشی بهبود می بخشد (۱۲). همچنین بتا آلانین می تواند تأثیرات سودمندی روی متغیرهای عملکرد ورزشی از قبیل

ظرفیت دوچرخه سواری (۱۳)، آستانه تهویه ای و واماندگی داشته باشد (۱۴). هالز و همکاران (۲۰۲۲) در مطالعه مربوط به ورزشکاران نخبه جودو، گزارش کردند که مکمل بتا آلانین منجر به بهبود عملکرد متناوب با شدت بالا شد. ورزشکارانی که مکمل بتا آلانین دریافت کردند ظرفیت کاری افزایش یافته و خستگی عضلانی را در یک دوره چهار هفته ای کاهش دادند (۱۵). در مطالعه ای دیگر چهار هفته مکمل سازی بتا آلانین توانسته عملکرد استقامتی زیر بیشینه را به موجب تأخیر انداختن ¹OBLA بهبود بخشد (۱۶). در حالی که برخی از مطالعات نتایج مثبت را گزارش می کنند، برخی دیگر اثرات ناچیز را بر معیارهای عملکرد بی هوازی نشان می دهند. به عنوان مثال، یک مطالعه بر روی ورزشکاران راگبی، هیچ بهبودی در میزان فعالیت بی هوازی قابل توجهی از مکمل بتا آلانین پیدا نکرد (۱۷). در مطالعات کیم و سونگ (۲۰۱۸) و الابیسی و همکاران (۲۰۲۲) روی بوکسورها، مکمل بتا آلانین میانگین توان را در طول آزمون وینگیت بالاتنه (۱۹) و وینگیت پایین تنه بهبود نداد (۱۸). مطالعه ای که شامل بدنسازان مرد غیرحرفه ای بود نشان داد که چهار هفته مکمل بتا آلانین به طور قابل توجهی اوج قدرت بی هوازی و شاخص خستگی را در مقایسه با گروه دارونما بهبود می بخشد. با این حال، به طور قابل توجهی بر سطح لاکتات پلاسما پس از ورزش تأثیر نمی گذارد (۲۰). این نشان می دهد که در حالی که بتا آلانین ممکن است جنبه های خاصی از عملکرد بی هوازی را افزایش دهد، تأثیر آن بر محصولات جانبی متابولیک مانند لاکتات کمتر واضح است. با توجه به این که مصرف مکمل بتا آلانین می تواند میزان کارنوزین عضله اسکلتی را افزایش دهد که بموجب افزایش غلظت های کارنوزین در عضله تغییر ظرفیت بافبری ایجاد می شود لذا در پی آن عملکرد تحت تأثیر قرار می گیرد (۲۱). از سوی دیگر برخی از مطالعات نشان داده اند که کارنوزین به عنوان یک حسگر کلسیمی برای سارکومرها در عضله عمل می کند (۲۲) و در نهایت از خستگی جلوگیری می کند (۲۳). در مورد تأثیر مکمل بتا آلانین بر عملکرد و سطح اسید لاکتیک در ورزشکاران در ورزش های شدید بی هوازی تحقیقات اندکی انجام شده که عمدتاً نتایج این مطالعات ضد و نقیض بوده اند و ابهام گسترده ای در آنها وجود دارد. ناقص ماندن بازگشت به حالت اولیه در بین نوبت های ورزشی و یا در

¹. Onset of Blood Lactate Accumulation

بین انجام دو مسابقه، به کاهش توانایی در انجام فعالیت بدنی منجر می شود که این دوره ناکافی موجب ریکاوری در بین جلسات موجب می شود که موجب آن ورزشکار خستگی خود را به جلسه بعد منتقل می کند در نهایت توانایی انجام وهله بعدی تمرین و فعالیت بدنی کاهش می یابد که بر پیشرفت ورزشکار اثر منفی بر جای می گذارد. تجمع کمتر اسید لاکتیک یا دفع سریع آن از خون و عضله ورزشکار را قادر می سازد تا بتواند مدت زمان بیشتری را در همان روز به فعالیت بپردازد، لذا شناخت عواملی که در دفع یا انباشت اسید لاکتیک تأثیر گذار می باشند به ورزشکاران، مربیان و پژوهشگران این امکان را می دهد که بتوانند میزان غلظت لاکتات را در فعالیت های وامانده ساز در زمان ریکاوری جبران کنند. بنابراین باتوجه به خلا تحقیقاتی موجود و همچنین ابهام در نتایج تحقیقات پیشین همانگونه که ذکر شد این پژوهش به دنبال این است که بداند تأثیر مکمل بتا آلانین بر غلظت لاکتات در دوره ریکاوری تست وینگیت در ورزشکاران مرد چگونه است؟

روش شناسی:

مطالعه ما از نوع تجربی، کنترل شده با طرح پیش آزمون-پس آزمون، تقسیم تصادفی و دوسوکور بود. جامعه تحقیق ورزشکاران نیمه حرفه ای (با سابقه حداقل ۲ سال) رشته های مختلف دو و میدانی سرعتی بودند که با توجه به هدف تحقیقات مداخله ای با روش نمونه گیری تصادفی و حذف سیستماتیک تعداد ۲۰ ورزشکار در دو گروه ۱۰ نفری یا شرایط احراز ملاک های ورودی بعنوان نمونه انتخاب شدند (جدول شماره ۱).

همه آزمودنی ها فرم رضایت آگاهانه در مطالعه حاضر را امضا کرده و از جزئیات طرح شامل نحوه اجرا، فواید و خطرات احتمالی آگاه شدند. معیارهای ورود به تحقیق شامل سالم بودن از نظر پزشکی و عدم محدودیت برای انجام آزمون های ورزشی بر اساس پرسشنامه آمادگی فعالیت بدنی ($PAR-Q^1$)، شرکت در تمرین ورزشی غیرهوازی حداقل یکسال و سه جلسه تمرین منظم در هفته، دامنه سنی بین ۱۸ تا ۳۰ سال، قرار گرفتن در دامنه نرمال شاخص توده بدنی (۲۵-۲۰)، عدم مصرف دخانیات یا دارو و مکمل، تحقیق بود. معیارهای خروج نیز شامل مصرف هرگونه دارو یا مکمل طی دوره مطالعه، غیبت بیش از دو جلسه متداوم و

عدم مصرف منظم مکمل یا دارونما بود. قبل از شروع مداخله، از آزمودنی ها درخواست شد که از مصرف مواردی چون قهوه و لبنیات امتناع و از پرداختن به تمرینات شدید حداقل در دو روز قبل از اجرای آزمون ها و تست ها خودداری کنند. در یک جلسه، اطلاعات و داده های مرتبط با ویژگی های پیکر سنجی چون قد و وزن ورزشکاران به وسیله دستگاه های مربوطه اندازه گیری شد. وزن بدن و درصد چربی آزمودنی ها با استفاده از دستگاه بیومپدانس برند Biospace محاسبه شد. فرم یادآمد غذایی ۲۴ ساعت قبل از اندازه گیری ها در اختیار آزمودنی ها قرار داده شد و آنها ۲۴ ساعت قبل از انجام آزمون نهایی غذاهای مورد استفاده در روز قبل از شروع مکمل سازی را مصرف نمودند. طی جلسه ای دیگر آزمودنی ها در آزمون وینگیت ۳۰ ثانیه بر روی دوچرخه مونارک (MONARK مدل 894 E Ergomedic) ساخت کشور سوئد شرکت کردند. بعد از اجرای مرحله ی اول این مرحله با توجه به میانگین مشاهده شده از توان اوج و نسبی در اجرای آزمون وینگیت در آزمودنی ها، نتایج مورد همگن سازی قرار گرفت. سپس آزمودنی ها را به صورت تصادفی در دو گروه مکمل و یک گروه دارونما قرار گرفتند. پس از ۴۸ ساعت و در جلسه ای دیگر آزمودنی ها آزمون وینگیت در ساعت مشابه بین ۱۰ تا ۱۲ صبح انجام شد. جهت ارزیابی مقادیر پیش آزمون عملکردی بی هوازی را انجام دادند. از روز بعد این آزمون، ورزشکاران به مدت ۲۸ روز مکمل مصرف کردند و پس از ۷۲ ساعت از آخرین جلسه مکمل سازی، مراحل پیش آزمون تکرار شد. مکمل بتا آلانین از برند RONNIE COLEMAN ساخت کشور آمریکا در کپسول های غیرشفاف ۸۰۰ میلی گرمی که به صورت بهداشتی مورد بسته بندی قرار گرفته و دقیق با ترازوی مدل EHA901 اندازه گیری و به تعداد لازم برای تمامی ورزشکاران نمونه مطالعاتی (دوز مصرفی در هر وعده ۱/۶ گرم مکمل بود که در مجموع ۶/۴ گرم در شبانه روز برای هر ورزشکار توصیه شد) در اختیار آزمودنی های گروه مکمل گیری قرار گرفت، که هر روز پس از چهار وعده ی صبحانه، نهار، عصرانه و شام مصرف شود. تحقیقات نشان می دهد که برای افزایش کارنوزین عضله، دوز بزرگتر ۶ گرم، تقسیم به ۴ دوز مساوی سودمندتر از دوزهای پایین تر خواهد بود (۲۴). گروه دارونما هم همزمان و با تعداد دوز های مشابه گروه مکمل، مالتودکسترین مصرف کردند. رژیم غذایی روزهای آزمون با صرف یک صبحانه ساده با مواردی چون کلوچه و آبمیوه با تقریباً ۳۰۰ کیلوکالری انرژی ۲ ساعت قبل از شروع

¹ Physical Activity Readiness Questionnaire

یافته‌ها

با توجه به نتایج آزمون طبیعی بودن، همه داده‌های دو گروه دارای توزیع طبیعی با واریانس‌های همسانی بودند. سطوح لاکتات در هردو گروه و مراحل مختلف آزمون در نمودار شماره ۱ نشان داده شده است. نتایج تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که اثر مراحل اندازه‌گیری بدون توجه به عامل گروه معنی‌دار است $(p=0/001, F=2/40)$. اثر تفاوت‌های گروهی بدون توجه به اثر مراحل معنی‌دار بود $(p=0/009, F=11/19)$. همچنین، نتایج تحلیل واریانس غلظت لاکتات در دوره ریکآوری تست وینگیت حاکی است که بین مراحل اندازه‌گیری و تفاوت‌های گروهی یک اثر تعاملی وجود دارد $(p=0/007, F=2/04)$. نتایج مقایسه بین گروهی در آزمون مرحله قبل از مکمل‌سازی، تفاوت معناداری بین گروه‌ها در هیچ یک از زمان‌های اندازه‌گیری شده وجود نداشت $(p>0/05)$. اما نتایج مقایسه بین گروهی در آزمون مرحله پس از مکمل‌سازی، نشان داد که اختلاف دو گروه دارونما و مکمل‌دهی آزمون گروه‌ها در شاخص لاکتات خون معنی‌دار است. با توجه به نتایج آزمون بونفرونی میزان لاکتات قبل از آزمون اول وینگیت $(p=0/042)$ و پس از آزمون سوم وینگیت $(p=0/017)$ در دو گروه دارونما و مکمل‌دهی بتا‌آلانین اختلاف معناداری مشاهده شد که در آن میزان لاکتات در گروه مکمل در هر دو زمان پایین‌تر از گروه دارونما بود.

جدول ۱: مقایسه ویژگی‌های آنروپومتریکی نمونه‌ها در بین دو گروه کنترل و مداخله

متغیر	گروه کنترل	گروه مداخله	P
	میانگین و انحراف معیار	میانگین و انحراف معیار	
سن (سال)	۲۲/۶±۲/۵	۲۱/۴±۰/۹۲	۰/۶۸۱
وزن (کیلوگرم)	۷۳/۸±۴/۶۴	۷۲/۹±۴/۲۸	۰/۳۳۸
قد (سانتیمتر)	۱۸۷/۶±۲/۹	۱۸۶/۶±۴/۶	۰/۵۶۰
BMI	۲۱/۰±۱/۹۸	۲۰/۹۰±۰/۹۹	۰/۳۷۵
چربی (درصد)	۱۲/۷±۱/۵۸	۱۳/۲±۱/۷۳	۰/۵۹۵

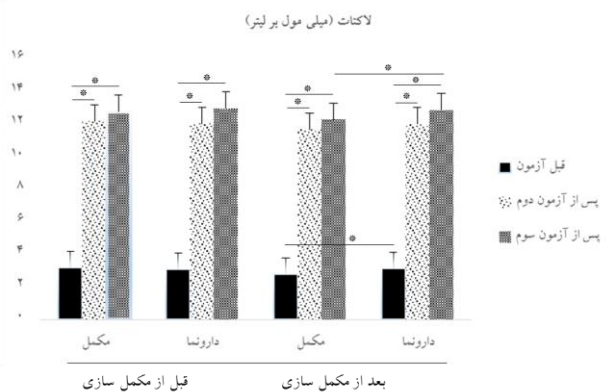
شدن آزمون کنترل گردید و در روزهای خارج از روزهای آزمون از آزمودنی‌ها خواسته شد رژیم غذایی روزانه خود را در طول روزهای استراحت حفظ کنند و در برگه‌های یادداشت غذایی ثبت کنند. قبل از اجرای آزمون، ابتدا به منظور گرم کردن، آزمودنی‌ها ۵ تا ۱۰ دقیقه بدون اعمال نیرو شروع به رکاب زدن کردند و پس از اعلام آمادگی برای شروع تست اصلی با فرمان پژوهشگر آزمودنی‌ها در ۳ ثانیه بایستی به حداکثر سرعت برسند. پس از اجرای آن شدت تمرینی مورد نظر (۷۵ گرم به ازای هر کیلوگرم از توده بدن) به مدت ۳۰ ثانیه اعمال شد. در پایان آزمون به منظور سرد کردن آزمودنی‌ها بمدت دو دقیقه بدون اعمال بار (فشار) به پدال زدن ادامه دادند تا به ضربان قلب استراحتی برگردند.

برای اندازه‌گیری و سنجش سطح سرمی لاکتات سرم ۵ سی سی خون در سه نوبت، قبل از آزمون اول وینگیت و پس از اجرای آزمون دوم وینگیت و بعد از اجرای آزمون سوم وینگیت از شریان بازویی شرکت‌کنندگان گرفته شد. از آنجا که ۴ الی ۵ دقیقه زمان لازم بود تا بیشترین مقدار لاکتات انباشته شده در عضله وارد گردش خون آزمودنی‌ها شود خون‌گیری سوم ۴ الی ۵ دقیقه بعد از اجرای آزمون انجام گرفت. جدا سازی سطح سرمی نمونه‌های خونی با استفاده از روش سانتریفیوژ مدل یونیورسال بهمداد دور ۲۵۰۰ بمدت ۱۵ دقیقه و تجزیه و تحلیل نمونه‌های خونی با استفاده از کیت استاندارد بایورکس فارس و دستگاه اتوانالایزر هیتاچی ۹۱۱ و روش آنزیماتیک صورت پذیرفت. همچنین، نمونه‌های خون جمع‌آوری شده برای اندازه‌گیری غلظت سرمی لاکتات خون (با بهره‌گیری از ازکیت شرکت Roche آلمان) به آزمایشگاه انتقال داده شد و در دمای ۲۰- درجه سانتی گراد تا روز انجام سنجش نگهداری شد. در نهایت میزان غلظت لاکتات در پیش و پس از آزمون نمونه‌ها در گروه‌های تحقیق مقایسه شد.

روش آماری

با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک طبیعی بودن توزیع داده‌ها بررسی قرار گرفت، از آزمون لون برای بررسی فرض همگن بودن واریانس‌ها و برای تحلیل فرضیه‌ها از آزمون آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر استفاده شد. داده‌ها به صورت میانگین $\pm$ انحراف استاندارد گزارش شد و برای تجزیه و تحلیل آنها از نرم افزار SPSS, 23 استفاده شد. درصد اطمینان ۹۵ درصد و سطح معنی‌داری ۰/۰۵ برای تمامی آزمون‌های آماری در این تحقیق در نظر گرفته شد.

(۳۲) و جفت شدن میتوکندری (پمپ های پروتونی زنجیره انتقال الکترون که از انرژی ردوکس برای تولید نیروی محرکه پروتون استفاده می کنند) را بهبود می بخشد (۳۳) که این مکانیسم ها به سازگاری در تغییرات سریع در عملکرد عضلانی کمک می کنند. بهرحال نتایج ما با یافته های اسمیت و همکاران (۲۰۱۹) (۱۷)، نوری و نیکوفر (۱۳۹۷) (۳)، جمشیدی حسین اباد و همکاران (۱۳۹۶) (۳۴)، شیخ الاسلامی وطنی و همکاران (۱۳۹۴) (۳۵)، اسلام دوست و همکاران (۱۳۹۳) (۳۶) و کارپینتر و همکاران (۲۰۱۵) (۳۷)، کیم و سونگ (۲۰۱۸) (۱۸) و الابی و همکاران (۲۰۲۲) همراستا نیست. چندین عامل می تواند این ناسازگاری ها را توجیه کند. از جمله اینکه وضعیت تمرینی و ویژگی های آزمودنی ها می تواند بر نتایج تأثیر بگذارد. افراد تمرین کرده نسبت به افراد مبتدی تمایل دارند نرخ تولید لاکتات بالاتری داشته باشند اما نرخ کلیرانس متابولیک (MCR) آنها افزایش یافته است. این بدان معناست که در حالی که ورزشکاران آموزش دیده ممکن است لاکتات بیشتری در طول تمرینات شدید تولید کنند، در پاکسازی آن از جریان خون نیز بهتر هستند و همچنین ورزشکاران تمرین کرده اغلب غلظت لاکتات خون کمتری را در هر شدت مطلق در مقایسه با افراد با تناسب اندام کمتر نشان می دهند (۳۸). مطالعه ما بر روی ورزشکاران مرد جوان نیمه تمرین دو و میدانی متمرکز بود. مطالعات دیگر شامل جمعیت های مختلفی مانند ورزشکاران نخبه، افراد تمرین ندیده یا دوچرخه سواران زن بوده است (۳۹). نوع پروتکل ورزشی مورد استفاده نیز می تواند بر سطح لاکتات تأثیر بگذارد. مطالعه حاضر از دو آزمایش ۳۰ ثانیه ای وینگیت استفاده کرد. مطالعات دیگر ممکن است از پروتکل های ورزشی متفاوتی مانند فعالیت مکرر سرعت یا تمرین مداوم استفاده کرده باشند (۴۰). البته نباید نادیده گرفت که افراد ممکن است به دلیل تغییرات در سطوح کارنوزین عضلانی، ترکیب نوع فیبر عضلانی و سایر عوامل ژنتیکی نیز به طور متفاوتی به مکمل های بتا آلانین پاسخ دهند (۳۹). هریس و همکاران (۲۰۰۵) تنوع در پاسخ محتوای کارنوزین عضلانی به چهار هفته مصرف مکمل با بتا آلانین را نشان دادند (۴۱). ۲۰ درصد از این افراد (۳ از ۱۵) تغییراتی را در سطوح کارنوزین نشان دادند که به وضوح از نظر اندازه با سایر افراد متفاوت بود. جالب اینجاست که به نظر نمی رسد الگوی خاصی وجود داشته باشد، زیرا یکی از آزمودنی ها تغییری نشان



نمودار ۱: توصیف غلظت لاکتات قبل و بعد از مکمل سازی بتا آلانین.

بحث و نتیجه گیری

هدف اصلی این مطالعه بررسی تأثیر ۴ هفته مکمل بتا آلانین (با دوز ۶/۴ گرم در روز) بر لاکتات طی ۲ آزمایش تست ۳۰ ثانیه وینگیت برای اندام تحتانی در ورزشکاران دو و میدانی نیمه حرفه ای کرده بود. نتایج کلی مطالعه نشان داد که پس از دوره مکمل سازی ۲۸ روزه، سطوح لاکتات خون دو گروه مکمل و دارونما قبل از آزمون اول و پس از آزمون سوم باهم تفاوت معناداری داشتند و مقادیر آن در گروه مکمل کمتر از مقادیر گروه دارونما بود و ۱۲ درصد کاهش لاکتات بر اثر مصرف مکمل مشاهده شد. بنابراین مکمل بتا آلانین بر غلظت لاکتات در دوره ریکاوری تست وینگیت در ورزشکاران مرد تأثیر معناداری داشته است. یافته های این پژوهش تأکید دارد که بتا آلانین می تواند غلظت لاکتات را در دوره های ریکاوری کاهش دهد و با افزایش زمان ریکاوری غلظت لاکتات نیز بیشتر کاهش یافته است. این یافته ها با نتایج مک گوریگل (۲۰۲۰) (۲۵)، حیدری و کاشف (۱۳۹۶) (۲۶)، نادری و همکاران (۲۰۱۶) (۲۷)، بیور و همکاران (۲۰۱۶) (۲۸)، هافمن و همکاران (۲۰۱۵) (۲۸)، چانگ و همکاران (۲۰۱۴) (۲۹)، بن^۱ و همکاران (۲۰۱۱) (۳۰) و زولر^۲ و همکاران (۲۰۰۷) (۳۱) همراستا است. پیشنهاد شده است بتا آلانین سطوح کارنوزین (که به عنوان یک بافر pH داخل سلولی عمل می کند) را افزایش می دهد، حساسیت دستگاه انقباضی عضلانی به کلسیم را افزایش می دهد و بافر یون یون هیدروژن داخل سلولی را افزایش می دهد

¹ Ben

² Zoeller

2. Halestrap AP, Meredith D. The SLC16 gene family—from monocarboxylate transporters (MCTs) to aromatic amino acid transporters and beyond. *Pflügers Archiv*. 2004;447(5):619-28. doi: 10.1007/s00424-003-1067-2.
3. Brass EP. Supplemental carnitine and exercise. *The American journal of clinical nutrition*. 2000;72(2):618S-23S. doi: 10.1093/ajcn/72.2.618S.
4. Nouri, Ramadan, Morteza a, Nikofar. The role of beta-alanine supplementation in aerobic exercise and blood concentration of young male athletes,. *Association for Development and Promotion of Basic Sciences and Techniques*1397.
5. Halestrap AP, Denton RM. Specific inhibition of pyruvate transport in rat liver mitochondria and human erythrocytes by α -cyano-4-hydroxycinnamate. *Biochemical Journal*. 1974;138(2):313. doi: 10.1042/bj1380313.
6. Schaefer A, Piquard F, Geny B, Doutreleau S, Lampert E, Mettauer B, et al. L-arginine reduces exercise-induced increase in plasma lactate and ammonia. *International journal of sports medicine*. 2002;23(06):403-7. doi: 10.1055/s-2002-33743.
7. Favero TG, Zable, Anthony C, Colter, David, Abramson JJ. Lactate inhibits Ca^{2+} -activated Ca^{2+} -channel activity from skeletal muscle sarcoplasmic reticulum. *Journal of Applied Physiology*. 1997;82(2):447-52. DOI: 10.1152/jappl.1997.82.2.447
8. Durkot M, De Garavilla L, Caretti D, Francesconi R. The effects of dichloroacetate on lactate accumulation and endurance in an exercising rat model. *International journal of sports medicine*. 1995;16(03):167-71. DOI: 10.1055/s-2007-972986
9. Cupeiro R, González-Lamuño D, Amigo T, Peinado AB, Ruiz JR, Ortega FB, et al. Influence of the MCT1-T1470A polymorphism (rs1049434) on blood lactate accumulation during different circuit weight trainings in men and women. *Journal of science and medicine in sport*. 2012;15(6):541-7. DOI: 10.1016/j.jsams.2012.03.009
10. Lukaski HC. Vitamin and mineral status: effects on physical performance. *Nutrition*. 2004;20(7-8):632-44. doi: 10.1016/j.nut.2004.04.001 .

نداد، در حالی که پاسخ دو نفر دیگر ۲/۵ تا ۳ برابر بیشتر از هر یک از آزمودنی های دیگر بود. با توجه به اینکه ما قادر به اندازه گیری محتوای کارنوزین عضلانی نبودیم، این احتمال وجود دارد که یافته های مطالعه حاضر تحت تأثیر تغییرپذیری احتمالی در پاسخ عضلات اسکلتی به مکمل های خوراکی با بتا آلانین باشد. در نظر گرفتن این عوامل هنگام تفسیر نتایج مطالعات مربوط به مکمل بتا آلانین و سطوح لاکتات خون مهم است. تحقیقات بیشتری برای درک کامل اثرات بتا آلانین بر متابولیسم لاکتات و عملکرد ورزشی در جمعیت های مختلف و تحت شرایط مختلف مورد نیاز است.

مطالعه ما دارای محدودیت هایی بود. حجم آزمودنی های مطالعه ما محدود بود. همه آزمودنی های ما مرد بودند و تعمیم این نتایج روی زنان باید با احتیاط صورت گیرد. غلظت بافتی بتا آلانین و کارنوزین اندازه گیری نشد. مطالعه ما تک دوزی بود و دوز های کمتر یا بیشتر بررسی نشد. با این حال، مطالعات قبلی اثربخشی استفاده از دوز ۶/۴ گرم روزانه به مدت ۴ هفته یا بیشتر را در افزایش کارنوزین عضلانی تا بیش از ۴۰٪ تأیید می کنند (۱۵).

نتیجه گیری

به طور خلاصه چهار هفته مکمل سازی بتا آلانین موجب تعدیل افزایش غلظت لاکتات در آزمون توان بی هوازی وینگیت شد. این بررسی نشان دهنده تأثیر مثبت مصرف میان مدت مکمل بتا آلانین بر عملکرد ورزشکارانی که افزایش توان بی هوازی برای آنان حیاتی می باشد را ایجاد کرد.

پیام مقاله

مصرف مزمن مکمل بتا آلانین ممکن است با تعدیل لاکتات ناشی از فعالیت شدید همراه باشد.

تشکر و قدردانی: از آزمودنی های مطالعه حاضر قدردانی می گردد.

تعارض منافع: نویسندگان تعارض منافی ندارند.

منابع

1. Sahlin K. Metabolic factors in fatigue. *Sports Medicine*. 1992;13(2):99-107. doi: 10.2165/00007256-199213020-00005 .

- impact of beta-alanine supplementation on anaerobic exercise performance in collegiate rugby athletes. *Sports*. 2019;7(11):231. DOI: 10.3390/sports7110231
20. Kim K-J, Song H-S, Yoon DH, Fukuda DH, Kim SH, Park D-H. The effects of 10 weeks of β -alanine supplementation on peak power, power drop, and lactate response in Korean national team boxers. *Journal of exercise rehabilitation*. 2018;14(6):985. DOI: 10.12965/jer.1836462.231
21. Alabsi K, Rashidlamir A, Dokht EH. The effect of 4 Weeks of strength training and beta-alanine supplementation on anaerobic power and carnosine level in boxer players. *Journal of Science in Sport and Exercise*. 2023;5(1):62-9. <https://link.springer.com/article/10.1007/s42978-021-00151-z>
22. Farsi P, Rezagholizadeh M, Sadeghi A, Beighlo NN. The Effect of Four Weeks of Beta-Alanine Supplementation on Anaerobic Power and Plasma Lactate Level in Unprofessional Male Bodybuilders. 2018. DOI: 10.15314/tsed.347949
23. Poole RC, Halestrap AP. Transport of lactate and other monocarboxylates across mammalian plasma membranes. *American Journal of Physiology-Cell Physiology*. 1993;264(4):C761-C82. DOI: 10.1152/ajpcell.1993.264.4.C761 doi: 10.1152/ajpcell.1993.264.4.C761. doi: 10.1152/ajpcell.1993.264.4.C761 .
24. Dutka TL, Lamb GD. Effect of carnosine on excitation-contraction coupling in mechanically-skinned rat skeletal muscle. *Journal of Muscle Research & Cell Motility*. 2004;25(3):203-13. DOI: 10.1023/b:jure.0000038265.37022.c5
25. Rubtsov A. Molecular mechanisms of regulation of the activity of sarcoplasmic reticulum Ca-release channels (ryanodine receptors), muscle fatigue, and Severin's phenomenon. *Biochemistry (moscow)*. 2001;66(10):1132-43. DOI: 10.1023/a:1012485030527
26. Tallon MJ, Harris RC, Boobis LH, Fallowfield JL, Wise JA. The carnosine content of vastus lateralis is elevated in resistance-trained bodybuilders. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2005;19(4):725. DOI: 10.1519/041018.1
27. Trexler ET, Smith-Ryan AE, Stout JR, Hoffman JR, Wilborn CD, Sale C, et al.
11. SUZUKI Y, NAKAO T, MAEMURA H, SATO M, KAMAHARA K, MORIMATSU F, et al. Carnosine and anserine ingestion enhances contribution of nonbicarbonate buffering. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2006;38(2):334-8. DOI: 10.1249/01.mss.0000185108.63028.04
12. Abe H. Role of histidine-related compounds as intracellular proton buffering constituents in vertebrate muscle. *Biochemistry C/C Of Biokhimiia*. 2000;65(7):757-65. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10951092/>
13. Baechle TR, Earle RW. *Essentials of strength training and conditioning: Human kinetics*; 2008. <https://www.amazon.com/Essentials-Strength-Training-Conditioning-Gregory/dp/149250162X>
14. di Pierro F, Bertuccioli A, Bressan A, Rapacioli G. Carnosine-based supplement. *Nutrafoods*. 2011;10(2-3):43-7. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF03223387>
15. Hill C, Harris RC, Kim H, Harris B, Sale C, Boobis L, et al. Influence of β -alanine supplementation on skeletal muscle carnosine concentrations and high intensity cycling capacity. *Amino acids*. 2007;32(2):225-33. DOI: 10.1007/s00726-006-0364-4
16. Stout J, Cramer JT, Zoeller R, Torok D, Costa P, Hoffman J, et al. Effects of β -alanine supplementation on the onset of neuromuscular fatigue and ventilatory threshold in women. *Amino acids*. 2007;32(3):381-6. DOI: 10.1007/s00726-006-0474-z
17. Halz M, Kaszuba M, Helbin J, Krzysztofik S, Suchanecka A, Zając A. Beta-alanine supplementation and anaerobic performance in highly trained judo athletes. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*. 2022;14(2):1. doi.org/10.29359/BJHPA.14.2.01
18. Jordan T, Lukaszuk J, Misic M, Umoren J. Effect of beta-alanine supplementation on the onset of blood lactate accumulation (OBLA) during treadmill running: Pre/post 2 treatment experimental design. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 2010;7(1):20. DOI: 10.1186/1550-2783-7-20
19. Smith CR, Harty PS, Stecker RA, Kerksick CM. A pilot study to examine the

- and creatine monohydrate supplementation on aerobic power, ventilatory and lactate thresholds, and time to exhaustion. *Amino acids*. 2007;33(3):505-10. DOI: 10.1007/s00726-006-0399-6
35. Guo W, Wang S. Physiological and performance adaptations to beta alanine supplementation and short sprint interval training in volleyball players. *Scientific Reports*. 2024;14(1):16833. DOI: 10.1038/s41598-024-67974-y
36. Saunders B, Elliott-Sale K, Artioli GG, Swinton PA, Dolan E, Roschel H, et al. β -alanine supplementation to improve exercise capacity and performance: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*. 2017;51(8):658-69. DOI: 10.1136/bjsports-2016-096396
37. Jamshidi hossein abadi A, Behpoor N, Jamshidi hossein abadi M, Yoosefi S. The Effect of β -Alanine Supplementation on Serum Lactate Response and Muscular Endurance in Male Bodybuilders. *Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology*. 2017;12(2):19-26. https://nsft.sbm.u.ac.ir/browse.php?a_id=2280&sid=1&slc_lang=en
38. Sheikholeslami-Vatani D, Bolurian MR, rahimi r. Acute effects of different doses of beta-alanine supplement on neuromuscular fatigue and lactate accumulation after intense interval exercise. *Studies in Medical Sciences*. 2016;26(11):912-20. https://umj.umsu.ac.ir/browse.php?a_id=2842&sid=1&slc_lang=en
39. Eslamdust M, Bazgir B, Kowsari E, Rahimi A, Sarshin A, Naghibie S. The effects of short term β -alanine supplementation on blood lactate concentration of young male athletes. *EBNESINA*. 2015;16(4):33-8. http://ebnesina.ajaums.ac.ir/browse.php?a_id=304&sid=1&slc_lang=en
40. Carpentier A, Olbrechts N, Vieillevoys S, Poortmans JR. β -Alanine supplementation slightly enhances repeated plyometric performance after high-intensity training in humans. *Amino acids*. 2015;47(7):1479-83. DOI: 10.1007/s00726-015-1981-6
41. Goodwin ML, Harris JE, Hernández A, Gladden LB. Blood lactate measurements and analysis during exercise: a guide for clinicians. *Journal of diabetes science and International society of sports nutrition position stand: Beta-Alanine*. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. 2015;12(1):30. doi: 10.1186/s12970-015-0090-y. eCollection 2015.
28. McGonigle B, Arnold J, Lockard M, editors. EFFECTS OF BETA-ALANINE ON ANAEROBIC PERFORMANCE. *International Journal of Exercise Science: Conference Proceedings*; 2020. <https://digitalcommons.wku.edu/ijesab/vol8/iss8/67/>
29. Heidari N, Kashef M. The Effect of Beta-Alanine Supplementation on Performance, Tmax and Blood Lactate of Elite Male Rowers. 2017. HEIDARI N., KASHEF M.. THE EFFECT OF BETA-ALANINE SUPPLEMENTATION ON PERFORMANCE, TMAX AND BLOOD LACTATE OF ELITE MALE ROWERS. *JOURNAL OF FOOD TECHNOLOGY AND NUTRITION*[Internet]. 2017;14(3 (55)):75-84. Available from: <https://sid.ir/paper/143378/en>
30. Naderi A, Hemat Far A, Willems ME, Sadeghi M. Effect of Four Weeks of β -alanine Supplementation on Muscle Carnosine and Blood Serum Lactate during Exercise in Male Rats. *Journal of dietary supplements*. 2016;13(5):487-94. doi: 10.3109/19390211.2015.1113223.
31. Bower AL. Effects of Four-Week Beta-Alanine Supplementation on Muscular Performance, Submaximal Oxygen Consumption, and Body Composition in Parkinson's Patients. 2014. <https://repository.lib.fsu.edu/islandora/object/fsu:185210>
32. Chung W, Baguet A, Bex T, Bishop DJ, Derave W. Doubling of muscle carnosine concentration does not improve laboratory 1-hr cycling time-trial performance. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*. 2014;24(3):315-24. DOI: 10.1123/ijnsnem.2013-0125
33. Behpoor N, Yoosefi S. The Effect of β -Alanine Supplementation on Serum Lactate Response and Muscular Endurance in Male Bodybuilders. *Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology*. 2017;12(2):19-26. https://nsft.sbm.u.ac.ir/browse.php?a_id=2280&sid=1&slc_lang=en
34. Zoeller R, Stout J, O'kroy J, Torok D, Mielke M. Effects of 28 days of beta-alanine

- technology. 2007;1(4):558-69. DOI: 10.1177/193229680700100414
42. Glenn JM, Smith K, Moyon NE, Binns A, Gray M. Effects of acute beta-alanine supplementation on anaerobic performance in trained female cyclists. *Journal of nutritional science and vitaminology*. 2015;61(2):161-6. DOI: 10.3177/jnsv.61.161
43. Sweeney KM, Wright GA, Brice AG, Doberstein ST. The effect of β -alanine supplementation on power performance during repeated sprint activity. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2010;24(1):79-87. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181c63bd5.
44. Harris R, Hill C, Kim H, Bobbis L, Sale C, Harris D, et al., editors. Beta-alanine supplementation for 10 weeks significantly increased muscle carnosine levels. *Faseb Journal*; 2005: FEDERATION AMER SOC EXP BIOL 9650 ROCKVILLE PIKE, BETHESDA, MD 20814-3998 USA. https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=0%2C5&q=Beta-alanine+supplementation+for+10+weeks+significantly+increased+muscle+carnosine+levels.&btnG=

List of Published Articles

- ❖ The effect of different doses of glutamine supplementation following a session of exhausting physical activity on LDH, CK levels and pain index in Men footballers 1
Ahmad Allabakhshi, Seyed Hamed Ghiyami, Roya Mahmoodi, Samira Ghsabi

- ❖ Assessment of changes in energy intake and appetite in response to exercise during fasting and after breakfast in overweight women13
Mahdieh Niko, Mohsen Ebrahimi.

- ❖ Investigating the nutritional knowledge, attitude, and performance of the high school boy and girl students in Kermanshah city 23
Bijan Khodayari¹, Reza Mohammadi¹, Omid Shiri¹, Roohangiz Nowrouzi¹, Atefe Mohabian¹, Saba Akbari¹, Faranak Yarmohamadi¹, Zahra Shahmohamadi¹, Ehsan Amiri

- ❖ The effect of sodium bicarbonate supplementation on fatigue response and muscle strength in young non-athletic men 35
Saber Saedmocheshi

- ❖ The Effect of Post-Activation Potentiation and Carbohydrate Mouth Rinse on Speed Performance of Female Futsal Players 42
Mohammad Rahman Rahimi, Hozan Jabar Ali

- ❖ The effect of 4 weeks beta-alanine supplementation on lactate concentration following the Wingate anaerobic test in male athletes 54
Hassan Faraji, Samira Javanmard



Research in Exercise Nutrition (REN)

2024, Vol. 3, No.2, ISSN: 2980-8960

License Holder: University of Kurdistan.

Editor in Chief: Dr. Hamid Mohebbi.

Director in Charge: Dr. Mohammad Rahman Rahimi.

Editorial Board:

Name	Academic Ranking	Place of Employment
Bahman Mirzaei	Professor of Exercise Physiology	University of Guilan
Arsalan Damirchi	Professor of Exercise Physiology	University of Guilan
Hamid Mohebbi	Professor of Exercise Physiology	University of Guilan
Dariush Sheikholeslami- vatani	Professor of Exercise Physiology	University of Kurdistan
Maraft Siah Kuhoyan	Professor of Exercise Physiology	University of Mohaghegh Ardabili
Hamid Arazi	Professor of Exercise Physiology	University of Ferdowsi Mashhad
Ramin Amir Sasan	Professor of Exercise Physiology	University of Tabriz
Asghar Tofighi	Professor of Exercise Physiology	University of Urmia
Farhad Daryanush	Professor of Exercise Physiology	University of Shiraz
Mehdi Mogharnasi	Professor of Exercise Physiology	University of Birjand
Abdulhamid Habibi	Professor of Exercise Physiology	University of Shahid Chamran Ahvaz
Hadi Rohani	Associate Professor of Exercise Physiology	Physical Education and Sports Sciences Research Institute

Karim Azali Alamdari	Associate Professor of Exercise Physiology	University of Tabriz
Shamsuddin Ahmadi	Cellular and molecular physiology	University of Kurdistan
Mohammad Rahman Rahimi	Associate Professor of Exercise Physiology	University of Kurdistan
Saber Saedmocheshi	Assistant Professor of Exercise Physiology	University of Kurdistan
Hadi Golpasandi	Postdoctoral Researcher in Exercise Physiology	University of Kurdistan

Graphic Designer (Logo, Cover, and Page Layout):

Statistician: Dr. Omid Isanejad.

English Text Editor: Dr. Ako Ebrahim Faghieh, Dr. Hiwa Ahmad Rahim, Ms. Leila Rahmani.

Managing Editor: Hadi Golpasandi.

Address: Kurdistan province, Sanandaj, Pasdaran St., University of Kurdistan, Faculty of Humanities and Social Sciences, Mamosta Hezhar Library, 1st floor, Office of Research in Sports Nutrition.

Phone: 08733664600 --- ext 2606.

Email: re.nut@yahoo.com ...and ... jrenutrition@gmail.com



Research in Exercise Nutrition

The Official Peer-Reviewed Journal of the University of Kurdistan

- ❑ The effect of different doses of glutamine supplementation after an exhaustive physical activity on LDH and CK levels and pain index in Men footballers

Ahmad AllaBakhshi; Seyed Hamed Ghiyami; Roya Mahmoodi; Samira Ghasabi

- ❑ Assessment of changes in energy intake and appetite in response to exercise during fasting and after breakfast in overweight women

Mohsen Ebrahimi; Mahdieh Nikoo

- ❑ Investigating the nutritional knowledge, attitude, and performance of the high school boy and girl students in Kermanshah city

Bijan Khodayari; Reza Mohamadi; Omid Shiri; Roohangiz Nowrouzi; Atefe Mohabian; Saba Akbari; Faranak Yarmohamadi; Zahra Shahmohamadi; Ehsan Amiri

- ❑ The effect of sodium bicarbonate supplementation on fatigue response and muscle strength in young non-athletic men.

Saber Saedmocheshi

- ❑ The Effect of Post-Activation Potentiation and Carbohydrate Mouth Rinse on Speed Performance of Female Futsal Players

Mohammad Rahman Rahimi; Hozan Jabar Ali

- ❑ The effect of 4 weeks of beta-alanine supplementation on serum lactate response following the Wingate anaerobic test in male athletes

Hassan Faraji; Samira Jawanmard