

## اثر شش هفته تمرین تناوبی و تداومی هوازی همراه با مصرف عصاره عناب بر مقادیر پلاسمایی نسفاتین-۱ موش های صحرائی نر دچار سکتة قلبی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۴/۰۹ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۶/۲۷

### خلاصه

**مقدمه:** امروزه تغییر سبک زندگی و تبع آن بیماری‌های قلبی - عروقی یکی از علل شایع مرگ و میر در جهان است. عناب یکی از گیاهانی است که خاصیت آنتی‌کسیدانی دارد که باعث جلوگیری از انفارکتوس قلبی و آسیب به میوکارد قلب می‌شود. تمرینات ورزشی به عنوان جزئی از برنامه‌های بازتوانی بیماران با سکتة قلبی مورد استفاده قرار می‌گیرد. مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر تمرین تداومی و تناوبی هوازی همراه با مصرف عصاره عناب بر مقادیر نسفاتین-۱ پلاسمایی موش های صحرائی نر دچار سکتة قلبی انجام شد.

**روش کار:** مطالعه حاضر از نوع تجربی است. ۳۶ سر موش صحرائی نر (نژاد آلبینو و بیستار، هشت هفته ای) از مرکز تکثیر و پرورش حیوانات آزمایشگاهی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند با دامنه وزنی ۲۵۰-۳۵۰ گرم خریداری شدند و بعد از طریق القای ایسکمی قلبی با تزریق زیرجلدی ایزوپرنالین دچار سکتة قلبی شدند. سپس به شش گروه شش تایی کنترل، تمرین تناوبی هوازی همراه با مصرف عصاره عناب، تمرین تناوبی هوازی، تمرین تداومی هوازی با مصرف عصاره عناب، تمرین تداومی هوازی و گروه مصرف عصاره عناب تقسیم شدند. موش ها به آب و غذا آزادانه دسترسی داشته‌اند. به گروه های دارای عصاره عناب با دوز ۴۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم و به میزان ۱/۵ میلی لیتر در روز عصاره عناب گاوژ می‌شد. در این تحقیق از آزمون های واریانس یک طرفه و آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. همچنین محاسبات آماری با استفاده از نرم افزار آماری SPSS نسخه ۲۲ در سطح معنی -داری  $P < 0.05$  انجام شد.

**نتایج:** نتایج نشان داد که شش هفته تمرین تناوبی و تداومی هوازی، به تنهایی و همراه با مصرف عصاره عناب موجب افزایش معنی‌داری بر سطوح نسفاتین-۱ پلاسمایی نسبت به گروه کنترل شد ( $P < 0.05$ ). همچنین مصرف عصاره عناب به تنهایی نیز باعث افزایش معنی‌دار سطوح نسفاتین-۱ پلاسمایی نسبت به گروه کنترل شد ( $P < 0.05$ ). بین تأثیر دو نوع تمرین ورزشی، تمرین تناوبی افزایش بیشتری نسبت به تمرین تداومی داشت اما اختلاف آن‌ها معنی‌دار نبود ( $P > 0.05$ ).

**نتیجه گیری:** به نظر می‌رسد تمرین تناوبی و تداومی به تنهایی و همراه با عصاره عناب و همچنین مصرف عصاره عناب به تنهایی باعث افزایش نسفاتین-۱ در موش های صحرائی نر دچار سکتة قلبی می‌شود.

**کلمات کلیدی:** تمرین تناوبی هوازی، تمرین تداومی هوازی، عصاره عناب، نسفاتین-۱، سکتة قلبی، موش های صحرائی.

مهدی مقرنسی<sup>۱\*</sup>

صدیقه راستی<sup>۲</sup>

هادی سریر<sup>۳</sup>

فاطمه حاجی زاده<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>استاد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه

بیرجند، بیرجند، ایران

<sup>۲</sup>کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی،

دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران

<sup>۳</sup>دانشیار ایمونولوژی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند،

بیرجند، ایران

Email: mogharnasi@birjand.ac.ir

## مقدمه

یکی از شایع ترین بیماری های مزمن و علت مرگ و میر بزرگسالان در سراسر دنیا بیماری های قلبی-عروقی می باشد (۱). از علل افزایش شیوع این بیماری در ایران می توان به تغییر در سبک زندگی مردم اشاره کرد (۲). انفارکتوس میوکارد یا سکته قلبی عبارت است از صدمه به قسمتی از عضله قلب، که به علت انسداد در رگ های کرونری (رگ های تغذیه کننده عضله قلب) و از بین رفتن جریان خون در آن قسمت اتفاق می افتد، لخته درون رگ کرونری جریان خون و اکسیژن رسانی به عضله قلبی را مختل می کند، که سبب مرگ سلول های قلبی در آن ناحیه می شود. عضله قلبی آسیب دیده توانایی خود را برای انقباض از دست می دهد و عضله قلبی باقیمانده برای جبران منطقه آسیب دیده وارد عمل خواهد شد (۳). انفارکتوس قلبی سالانه حدود ۱۲/۶ درصد مرگ و میر جهان را شامل می شود. رایج ترین فاکتورهای دخیل در بروز MII<sup>۱</sup> شامل: افزایش کلسترول خون، فشارخون، چاقی، دیابت، شیوه زندگی کم تحرک و مصرف سیگار است (۴).

نسفاتین-۱ یک پپتید با ۸۲ اسید آمینه است که از فرایند پس ترجمه ای نوکلئوبایدین-۲ (NUCB2) مشتق شده است (۵). در مطالعه ای اثر نسفاتین-۱ روی آسیب ایسکمی مجدد (کم خونی- خون رسانی مجدد) در قلب جدا شده موش نشان می دهد که تزریق نسفاتین-۱ به قلب موش های دچار ایسکمی باعث می شود که پارامترهای قلبی مورد مطالعه به طور چشمگیری افزایش یابد. نسفاتین-۱، LVP<sup>۲</sup> و HR<sup>۳</sup> در مقایسه با گروه کنترل به طور چشمگیری افزایش می یابد. این با کاهش چشمگیر مقدار LDH<sup>۴</sup> و CK-MB<sup>۵</sup>، افزایش قابل توجه در مقدار

SOD<sup>۶</sup> و کاهش قابل توجهی در مقادیر MDA<sup>۷</sup> و CRP<sup>۸</sup> همراه بود. علاوه بر این نسفاتین-۱ باعث کاهش معنی داری در درصد بافت نکروتیک (آسیب دیده) به تمام توده بطن چپ شد. نسفاتین-۱ در شرایط آزمایشگاهی از طریق خواص آنتی اکسیدان و خواص ضدالتهابی با محدود کردن مساحت انفارکتوس در برابر آسیب های ایسکمی مجدد محافظت می کند. این نتایج راه را برای تدابیری شامل مدیریت و کنترل سکته قلبی طی خون رسانی مجدد باز می کند (۶). در پژوهشی نسفاتین-۱ به عنوان پپتید جدید قلبی، تعدیل کننده غدد و اعصاب از عملکرد قلب و همچنین یک هموارکننده بالقوه بالینی در حضور فیزیوپاتولوژیک قلب و عروق وابسته تغذیه و بیماری ها است (۷).

کاهش عوارض ناشی از بیماری های قلبی برای سازمان بهداشت جهانی یک اولویت اصلی به شمار می رود (۸). طبق دستورالعمل جوامع اروپایی، توصیه می شود بعد از یک واقعه قلبی حاد، استفاده از بازتوانی قلبی می تواند برای جلوگیری از عود این بیماری موثر باشد. بازتوانی قلبی یک مداخله طولانی مدت و جامع برای بیماران قلبی است که شامل آموزش جهت مدیریت فاکتورهای سبک زندگی، تغییر رفتار سلامت، سلامت روان، پیگیری و ارزیابی بالینی و مدیریت خطرهای پزشکی است (۹). تمرینات ورزشی به عنوان بخشی از برنامه بازتوانی می تواند مورد استفاده قرار گیرد (۱۰).

یکی از مهم ترین روش های تغییر سبک زندگی در بیماران قلبی فعالیت بدنی است که باعث بهبود وضعیتشان می گردد. فعالیت بدنی به عنوان یک تداخل غیر دارویی برای پیشگیری اولیه و ثانویه بیماری قلبی محسوب می شود (۱۱). فعالیت های ورزشی می تواند به طور چشمگیری ریسک بیماری های قلبی - عروقی را کاهش دهد. از طرفی یک رابطه خطی معکوسی بین خطرات مرگ و میر و فعالیت های ورزشی گزارش شده است (۱۲). همچنین می تواند باعث

<sup>1</sup> Myocardial infarction

<sup>2</sup> Left Ventricle Pressure

<sup>3</sup> Heart Rate

<sup>4</sup> Lactate De Hydrogenase

<sup>5</sup> Creatin Kinase

<sup>6</sup> Superoxide dismutase

<sup>7</sup> Malon Di Aldehyde

<sup>8</sup> Cyclic Receptor Protein

انجام شده است. برخی گزارشات نشان می‌دهد که تمرینات تناوبی با شدت بالا باعث بهبود عملکرد قلب و افزایش عوامل آنژیوژنز در موش‌های پس از انفارکتوس قلبی شد (۱۹). همچنین در تحقیقی دیگر که به بررسی تمرینات استقامتی طولانی مدت پس از ایسکمی قلبی پرداختند نشان داد که این تمرینات باعث جلوگیری از تغییر شکل ساختاری نامطلوب بطن چپ ناشی از تزریق ایزوپرنالین می‌گردد (۲۰). بنا بر اطلاعات محقق تاکنون پژوهشی که به بررسی هر دو نوع تمرین تداومی و تناوبی به همراه مصرف عصاره عناب بر روی موش‌های با انفارکتوس قلبی انجام نشده است بنابراین این احتمال وجود دارد که اثر تعاملی تمرینات مد نظر به همراه عصاره عناب اثر مضاعفی در بهبود و عملکرد قلب پس از سکته قلبی داشته باشد از این رو پژوهش حاضر، تاثیر شش هفته تمرین تناوبی و تداومی هوازی همراه با مصرف عصاره عناب بر مقادیر نسفتین-۱ پلاسمایی موش-های صحرائی نر دچار سکته قلبی را مورد بررسی قرار داد.

### روش کار

مطالعه حاضر از نوع تجربی است. این مطالعه بر اساس کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی بیرجند اجرا شد. جامعه آماری این پژوهش موش‌های صحرائی نر (نژاد آلینو ویستار، هشت هفته ای) مرکز تکثیر و پرورش حیوانات آزمایشگاهی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند بودند که از بین آن‌ها، ۳۶ سر موش صحرائی با دامنه وزنی ۲۵۰-۳۵۰ گرم خریداری شدند. بعد از انتقال به آزمایشگاه اول القای ایسکمی قلبی بر روی موش‌ها انجام شد و در هفته اول با نحوه دویدن روی نوارگردان مخصوص جوندگان آشنا شدند (یک هفته، پنج روز، روزانه یک مرتبه، ۱۰ دقیقه با سرعت ۱۰ متر بر دقیقه (۲۱). پس از آشناسازی با چگونگی دویدن روی نوارگردان، وزن موش‌ها توسط ترازوی دیجیتال اندازه‌گیری شد. حیوانات براساس وزن در شش قفس جایابی شدند. تعداد نمونه برای هر گروه بر اساس مطالعات پیشین و زیر نظر متخصص آماری و با استفاده از نرم افزار G-Power به تعداد شش سر موش صحرائی نر در هر گروه

بهبود عملکرد و تغییرات مثبت ساختاری میوکارد قلب پس از سکته شود (۱۳).

تمرین تداومی با شدت متوسط رایج ترین تمرین مورد استفاده در مرکز بازتوانی قلبی است که در جهت افزایش ظرفیت عملکردی یا توان هوازی و کاهش توده چربی بیماران قلبی - عروقی به شدت توصیه شده است. اما امروزه نظر بسیاری از دانشمندان به سوی تمرینات تناوبی با شدت بالا جلب شده است و ثابت شده که هر دو تمرین تداومی با شدت متوسط و تناوبی با شدت بالا در بیماران دارای نارسایی قلبی، عروق کرونر و افراد دارای سندرم متابولیک باعث بهبود وضعیت بالینی بیمار می‌شود (۱۱). با توجه به شیوع روز افزون بیماری‌ها پژوهشگران سعی می‌کنند از مداخله‌هایی استفاده کنند که یکی از آن مداخله‌ها تمرین ورزشی و استفاده از مکمل‌های گیاهی است و از طرفی امروزه گرایش مردم به سمت مکمل‌های گیاهی و تاثیرات احتمالی مثبت آن افزایش یافته است (۱۴). استفاده از مکمل‌ها خصوصاً مکمل‌های دارای آنتی‌اکسیدان باعث جلوگیری از انفارکتوس قلبی و آسیب به میوکارد می‌شود. یکی از این آنتی‌اکسیدان‌ها عناب است (۱۵). عناب به دلیل داشتن ترکیباتی مانند تانن و فلاونوئیدها علاوه بر خاصیت آنتی‌اکسیدانی دارای خاصیت ضد التهابی نیز می‌باشد و باعث جلوگیری از ایسکمی و آسیب به میوکارد می‌شود (۱۶).

طی تحقیقی مطالعات لیانگو چانگ (۲۰۱۱) اثر عصاره عناب را بر آسیب اکسیداتیو در عضلات قلب موش‌های تمرین کرده بررسی کردند به این نتیجه رسیدند که عصاره عناب باعث بهبود عملکرد قلب، افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی قلب و کاهش سطح پراکسیداسیون چربی قلب می‌شود (۱۷). در پژوهشی دیگر اثر تمرین تناوبی و عصاره عناب را بر عوامل آپتوزی در رت‌های مبتلا به سکته قلبی مورد بررسی قرار دادند نتایج نشان داد که تمرین تناوبی به همراه مصرف عصاره عناب باعث کاهش آسیب به بافت قلب و مهار آپتوز سلول‌های قلبی پس از سکته می‌شود (۱۸). تاکنون تحقیقات مختلفی درباره اثر تمرینات ورزشی بر روی آزمودنی‌های حیوانی و انسانی در بازتوانی قلبی

طول شش هفته به ازای هر کیلوگرم وزن بدن روزانه هر موش، با دوز مصرفی ۴۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم و روزانه به مقدار ۱/۵ سی سی گاوژ شد (۲۵-۲۳).

### پروتکل تمرین ورزشی

#### پروتکل تمرین تداومی هوازی

پس از مرحله سازگاری پنج روزه پروتکل اصلی شروع شد. تمرین تداومی هوازی پنج روز در هفته به مدت شش هفته بر روی نوارگردان (شرکت یارمند سلامت شمال-ایران) انجام شد؛ تمرین تداومی هوازی، از شدت ۱۰ متر بر دقیقه به مدت ۱۰ دقیقه در روز و شیب نوارگردان صفر درجه، شروع شد. سپس مدت و شدت تمرین به تدریج افزایش یافت، به صورتی که در هفته ششم موش‌ها قادر بودند با شدت ۱۶ متر بر دقیقه و مدت ۴۰ دقیقه در روز تمرین کنند. این پروتکل تمرینی معادل  $55\% \text{ vo2max}$  است و به خوبی توسط موش‌های صحرائی سکنه قلبی تحمل می‌شود (۲۶). گرم کردن به مدت هشت دقیقه و سرد کردن به مدت چهار دقیقه با شدت ۱۰ متر بر دقیقه انجام شد.

تعیین شد. در ادامه نام گذاری قفسه‌ها به صورت تصادفی ساده انجام شد: گروه کنترل، گروه مصرف عصاره عناب، گروه تمرین تناوبی هوازی، گروه تمرین تداومی هوازی + مصرف عصاره عناب، گروه تمرین تداومی هوازی، گروه تمرین تداومی هوازی + مصرف عصاره عناب. از هفته دوم، پروتکل تمرینی و گاوژ عصاره عناب شروع شد و تا هفته هفتم ادامه داشت.

#### آماده سازی و گاوژ عصاره عناب

برای عصاره گیری ابتدا ۵۰ گرم میوه عناب پودر شده را در ۱۰۰۰ سی سی اتانول ۹۸ درصد حل کرده و به مدت ۲۴ ساعت بر روی شیکر قرار گرفته، بعد از ۲۴ ساعت محلول از کاغذ صافی عبور داده شد. برای حذف حلال نمونه‌های صاف شده درون صفحه‌های شیشه‌ای ریخته شد و به مدت یک تا دو روز در آن با دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. بعد از تبخیر حلال (نسبت اتانول به آب ۸۰ به ۲۰ است)، نمونه‌ها در فریزر ۲۰- درجه سانتی‌گراد تا زمان استفاده قرار داده شدند (۲۲). عصاره هیدروالکلی عناب، در

#### جدول ۱- پروتکل تمرین تداومی هوازی

هفته‌های اول و دوم	هفته‌های سوم و چهارم	هفته‌های پنجم و ششم	مرحله سازگاری (پنج روز)	هفته تمرین
تمرین	تمرین	تمرین		متغیرهای تمرین
۱۰-۱۲	۲۰-۳۰	۳۰-۴۰	۵-۱۰	مدت تمرین (دقیقه)
۱۰-۱۲	۱۲-۱۴	۱۴-۱۶	۵-۱۰	شدت تمرین در پروتکل اصلی (متر بر دقیقه)
(معادل ۵۰-۷۰ درصد $\text{vo2max}$ )				

#### پروتکل تمرین تناوبی هوازی

(معادل  $70-75\% \text{ vo2max}$ )، و پنج تناوب چهار دقیقه‌ای با شدت ۱۵ متر بر دقیقه (معادل  $60-65\% \text{ vo2max}$ )، انجام شد. پروتکل تمرین تناوبی (در هر جلسه هشت دقیقه گرم کردن با شدت ۱۰ متر بر دقیقه و چهار دقیقه سرد کردن با شدت ۱۰ متر بر دقیقه) (۲۸-۲۲).

تمرین تناوبی هوازی پنج روز در هفته به مدت شش هفته بر روی نوارگردان انجام شد؛ برنامه تمرین تناوبی هوازی، به مدت ۵۲ دقیقه در روز و شیب نوارگردان صفر درجه، شامل هشت دقیقه گرم کردن با سرعت ۱۰ متر بر دقیقه (معادل  $\text{vo2max}$  ۵۰-۴۰٪)، پنج تناوب چهار دقیقه‌ای با شدت ۲۳ متر بر دقیقه

## جدول ۲- پروتکل تمرین تناوبی هوازی

متغیرهای تمرین	مرحله سازگاری (۵ روز در هفته)	هفته اول تمرین	هفته دوم تمرین	هفته سوم تمرین	هفته چهارم تمرین	هفته پنجم تمرین	هفته ششم تمرین
مدت تمرین (دقیقه)	۵-۱۰	۴×۵	۴×۵	۴×۵	۴×۵	۴×۵	۴×۵
مدت استراحت		۴×۵	۴×۵	۴×۵	۴×۵	۴×۵	۴×۵
شدت تمرین (متر بر دقیقه)	۵-۱۰	۱۵-۱۶	۱۷-۱۸	۱۹-۲۰	۲۱-۲۲	۲۳	۲۳
سرعت استراحت		۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۴

سازنده کیت‌های تحقیقاتی انجام شد. برای اندازه‌گیری میزان پروتئین نسفاتین-۱ از کیت تحقیقاتی شرکت استیوفارم ساخت کشور چین (با حساسیت ۰/۰۳ نانوگرم بر میلی‌گرم) از روش ساندویچ الایزا استفاده شد.

### تحلیل آماری

برای تجزیه و تحلیل آماری و سنجش طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک و از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه و آزمون تعقیبی توکی برای بررسی تفاوت بین گروهی استفاده شد. نهایتاً این که تفاوت معنی‌داری داده‌ها در سطح  $P < 0.05$  مورد ارزیابی قرار گرفت. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

### نتایج

در جدول (۳) آزمون آنالیز واریانس یک طرفه برای برابری میانگین‌های همه گروه‌های مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان داد سطح معنی‌داری برای مقایسه گروه کنترل سکنه با گروه تمرینات تداومی به علاوه عصاره عناب از ۰/۰۵ کمتر است. همچنین این مقدار برای مقایسه گروه کنترل سکنه با گروه تمرینات تناوبی به علاوه عصاره عناب از ۰/۰۵ کمتر است. مقایسه میانگین گروه موش‌هایی که سکنه کرده و از عصاره

همسان سازی پروتکل تمرینی تداومی و تناوبی از طریق مدت زمان تمرین (۵۲ دقیقه) در یک جلسه انجام گرفت.

### خونگیری از قلب

حیوانات تحت شرایط بیهوشی عمیق با استفاده از کتامین (۵۰ میلی‌گرم/کیلوگرم) و زایلین (۱۰ میلی‌گرم/کیلوگرم) معدوم شدند. متعاقباً از ناحیه قفسه سینه توسط فیجی جراحی شکافته شد و خونگیری از ناحیه بطن چپ قلب با سرنگ خونگیری با احتیاط انجام گرفت و خون در درون لوله آزمایشگاهی آغشته به ماده ضد انعقاد هپارین قرار گرفت. برای سانتریفیوژ کردن خون و جدا سازی پلاسما انتقال پیدا کرد بعد از جداسازی پلاسما، و در پایان بعد از فریز شدن در دمای  $-198^{\circ}\text{C}$  درجه سانتی‌گراد به فریزر آزمایشگاه با دمای  $-80^{\circ}\text{C}$  منتقل شد و برای تجزیه و تحلیل بیوشیمیایی نگهداری شدند.

### سنجش بیوشیمیایی

برای ارزیابی پروتئین نسفاتین-۱ پس از خونگیری نمونه خونی را در دستگاه سانتریفیوژ مدل (SIGMA؛ مدل KS 3-18) به مدت ۱۵ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور بر دقیقه قرار داده شد، پس از اتمام سانتریفیوژ و جدا شدن پلاسما از خون مایع پلاسما جدا شد در ادامه، حجم مشخصی از محلول را برداشته و داخل چاهک‌های پلیت ریخته شد و ارزیابی‌ها مطابق با دستورالعمل شرکت‌های

که انجام تمرینات هوازی تداومی به همراه استفاده از عناب و همچنین استفاده از تمرینات هوازی تناوبی به علاوه عصاره عناب بر روی مقادیر سطوح پلاسمایی نسفاتین ۱- اثر دارد و آن را افزایش می دهد. از بین تمرینات تناوبی هوازی و تمرینات تدامی هوازی، میانگین تمرینات تناوبی هوازی بیشتر بوده و نتایج این آزمایش نشان می دهد که تمرینات تناوبی هوازی تاثیر بیشتری دارد. از مقایسه شش گروه نتیجه می گردد که انجام تمرینات تناوبی هوازی به علاوه مصرف عصاره عناب تواما بر روی مقادیر پلاسمایی سطوح نسفاتین ۱- بالاترین تاثیر را دارد.

عناب به تنهایی استفاده کرده اند، با سایر گروه ها در سطح خطای پنج درصد معنادار نیست و تفاوت قابل ملاحظه ای دیده نمی شود. برای مقایسه گروه موش هایی که از تمرینات تداومی هوازی به تنهایی استفاده کرده و همچنین گروه موش هایی که از تمرینات تناوبی هوازی به تنهایی استفاده کرده اند با سایر گروه ها نیز سطح معنی داری مقایسه دو به دو همه گروه ها از ۰/۰۵ بیشتر است پس تفاوت معنی داری وجود ندارد به عبارت دیگر استفاده از تمرینات تداومی هوازی و همچنین استفاده از تمرینات تناوبی هوازی به تنهایی تاثیر چندانی بر روی مقادیر پلاسمایی سطوح نسفاتین ۱- ندارد. پس در مجموع می توان چنین نتیجه گرفت

**جدول ۳- آزمون آنالیز واریانس یک طرفه برای مقایسه میانگین گروه ها**

متغیر	گروه ها	انحراف استاندارد± میانگین	آماره F	سطح معناداری
	کنترل	۵۵۲/۴۲±۳۰/۹۵		
سطوح نسفاتین-۱ (پیکوگرم بر میلی لیتر)	تداومی هوازی	۶۰۲/۴۲±۳۰/۹۲	۳/۹۰۲	*۰/۰۰۸
	تناوبی هوازی	۶۸۵/۳۳±۳۲/۲۲		
	مصرف عصاره	۶۷۸/۶۷±۳۰/۳۷		
	تداومی هوازی و عصاره	۷۱۴/۹۲±۴۱/۹۳		
	تناوبی هوازی و عصاره	۷۲۸/۶۷±۴۰/۳۷		

\*نشانه تفاوت معنی داری آماری

**جدول ۴- نتایج آزمون تعقیبی توکی مربوط به تفاوت بین گروهی**

گروه ها	نتایج آزمون تعقیبی توکی	نسفاتین-۱
کنترل	تمرین تناوبی	۰/۱۰۴
تمرین تناوبی	تمرین تداومی	۰/۱۳۷
	عصاره عناب	۰/۹۰۹
	تمرین تداومی + عصاره	*۰/۰۲۷
	تمرین تناوبی + عصاره	*۰/۰۱۴
	تمرین تداومی	۱
تمرین تداومی	عصاره عناب	۰/۵۵۱
	تمرین تداومی + عصاره	۰/۹۹
	تمرین تناوبی + عصاره	۰/۹۴۸
	عصاره عناب	۰/۶۳۶
	تمرین تداومی + عصاره	۰/۹۷۶
عصاره	تمرین تناوبی + عصاره	۰/۹۰۹
	تمرین تداومی + عصاره	۰/۲۳۱
	تمرین تناوبی + عصاره	۰/۱۳۷
	تمرین تداومی + عصاره	۱
	تمرین تناوبی + عصاره	۱

\*نشانه تفاوت معنی داری آماری

همکاران (۱۴۰۳) نشان دادند پس از هشت هفته تمرین تناوبی شدید بر روی دختران جوان باعث افزایش در سطوح نسفاتین-۱ شده است (۳۰). اقبالی و همکاران (۱۳۹۶) نشان دادند پس از ۱۲ هفته تمرین مقاومتی بر روی موش های نر بالغ باعث افزایش در سطوح نسفاتین-۱ شده است (۳۱). مرادی و همکاران (۱۳۹۷) نیز نشان دادند که پس از یک جلسه فعالیت تناوبی باعث افزایش نسفاتین-۱ در رت های نر و استار دیابتی می شود (۳۲). چاولو و همکاران (۲۰۱۱) مشاهده کردند ۱۲ هفته تمرین استقامتی سبب افزایش معنی داری در سطوح نسفاتین-۱ رت های نر چاق می شود (۳۳). حق شناس و همکاران (۱۳۹۲) نیز نشان دادند پس از انجام ۱۲ هفته تمرین استقامتی در رت های چاق نر، مقادیر نسفاتین-۱ به طور معنی داری افزایش یافت (۳۴). با این حال، بشیری و همکاران (۱۳۹۱)، یک جلسه فعالیت روی دوچرخه کارسنج در مردان سالمند را بررسی کردند که عدم تغییر نسفاتین-۱ را نشان می دهد (۳۵). توفیقی و همکاران (۱۳۹۳)، ۱۲ هفته تمرین اسقامتی بر روی تردمیل در زنان مبتلا به دیابت نوع دو، عدم تغییر نسفاتین-۱ را نشان دادند (۳۶). اختلاف مشاهده شده در میان این نتایج می تواند ناشی از اختلاف سن و جنسیت نمونه های آماری، تفاوت در نوع، مدت و شدت تمرین و طول دوره تمرین باشد.

هچنین یافته ها نشان داد سطوح نسفاتین-۱ پلاسمایی در هر دو گروه تناوبی و تناوبی همراه با عصاره عنباب افزایش معنی داری دارد ولی در گروه تناوبی نسبت به گروه تناوبی افزایش بیشتری داشته است. قنبری نیاکی و همکاران (۱۳۹۰)، در مطالعه اثر هشت هفته تمرین استقامتی بر بیان ژن نسفاتین و غلظت آن در کبد موش های صحرائی نر را سنجید که نتایج آن افزایش سطح نسفاتین-۱ کبد بعد از تمرین استقامتی را بیان می کند ولی این افزایش نسبت به گروه کنترل معنی دار نبوده است (۳۷). در پژوهش دیگری قنبری نیاکی و همکاران (۱۳۹۱)، اثر هشت هفته تمرین استقامتی بر بیان ژن نسفاتین-۱ و غلظت آن در هیپوتالاموس موش های صحرائی نر گزارش کرد که نتایج آن نشان داده که تمرین با شدت کم، نیز موجب کاهش بیان

نتایج آزمون توکی (جدول ۴) نشان داد سطح معنی داری برای مقایسه گروه کنترل سکنه با گروه تمرینات تناوبی به علاوه عصاره عنباب ( $p=0/027$ ) و گروه کنترل سکنه با گروه تمرینات تناوبی ( $p=0/014$ ) به علاوه عصاره عنباب از ۰/۰۵ کمتر است. مقایسه میانگین گروه موش هایی که سکنه کرده با سایر گروه ها در سطح خطای پنج درصد معنی دار نیست و تفاوت قابل ملاحظه ای دیده نشد. و سطح معنی داری مقایسه گروه کنترل سکنه با سایر گروه ها از ۰/۰۵ بیشتر است.

## بحث

در این پژوهش تاثیر شش هفته تمرین تناوبی و تناوبی هوازی همراه با مصرف عصاره عنباب بر مقادیر پلاسمایی نسفاتین-۱ موش های صحرائی نر دچار سکنه قلبی مورد بررسی قرار گرفت. یافته ها نشان داد که شش هفته تمرین تناوبی و تناوبی هوازی، به تنهایی و همراه با مصرف عصاره عنباب موجب افزایش معنی داری بر سطوح پلاسمایی نسفاتین-۱ نسبت به گروه کنترل شد. همچنین مصرف عصاره عنباب به تنهایی نیز باعث افزایش معنی داری نسبت به گروه کنترل شد. بین تأثیر دو نوع تمرین ورزشی، تمرین تناوبی افزایش بیشتری نسبت به تمرین تناوبی داشت اما اختلاف آن ها معنی دار نبود. با توجه به اینکه تحقیق مستقیمی بر روی تاثیر شش هفته تمرین تناوبی و تناوبی هوازی همراه با مصرف عصاره عنباب بر روی سطح نسفاتین-۱ موش های صحرائی نر دچار سکنه قلبی وجود ندارد بنابراین به بررسی مطالعات نزدیک در این زمینه می پردازیم. یافته ها نشان داد در مطالعه حاضر سطوح نسفاتین-۱ پلاسمایی در گروه تناوبی و تناوبی همراه با عصاره عنباب بر روی سطح نسفاتین-۱ موش های صحرائی نر دچار سکنه قلبی وجود ندارد بنابراین به بررسی مطالعات نزدیک در این زمینه می پردازیم. یافته ها نشان داد در مطالعه حاضر سطوح نسفاتین-۱ پلاسمایی در گروه تناوبی و تناوبی همراه با عصاره عنباب بر روی سطح نسفاتین-۱ موش های صحرائی نر دچار سکنه قلبی وجود ندارد بنابراین به بررسی مطالعات نزدیک در این زمینه می پردازیم. یافته ها نشان داد در مطالعه حاضر سطوح نسفاتین-۱ پلاسمایی در گروه تناوبی و تناوبی همراه با عصاره عنباب بر روی سطح نسفاتین-۱ موش های صحرائی نر دچار سکنه قلبی وجود ندارد بنابراین به بررسی مطالعات نزدیک در این زمینه می پردازیم.

نسفاتین-۱ و غلظت آن در هیپوتالاموس گشته که با کاهش غیر معنی داری در منابع انرژی همراه بوده است. در این پژوهش احتمالاً تمرین اثری شبه ناشتایی و گرسنگی، بر بیان و غلظت نسفاتین-۱ در هیپوتالاموس داشته است (۳۸). حق شناس و همکاران (۱۳۹۲)، تأثیر دوازده هفته تمرین استقامتی و رژیم غذایی پرچرب بر سطوح نسفاتین-۱ پلاسمایی موش‌های صحرایی بررسی کردند که نتایج نشان داد بین نسفاتین-۱ در گروه‌های تمرین و گروه کنترل با رژیم غذایی یکسان تفاوت معنی داری وجود نداشت، ولی بین گروه‌ها با رژیم غذایی پرچرب و استاندارد تفاوت معنی داری وجود داشت که این نشان می‌دهد تمرین استقامتی متوسط تا شدید، احتمالاً با ایجاد تعادل در مسیرهای کنترل کننده اشتها و متابولیسم بدن که بدن که یکی مسیرهای احتمالی نسفاتین-۱ می‌باشد، از چاق کنندگی غذاهای پرچرب پیشگیری نماید (۳۴). قنبری نیاکی و همکاران (۱۳۹۱)، اثر تمرین استقامتی با و بدون مصرف عصاره منگولیا بر سطوح استراحتی نسفاتین-۱ کبد موش‌های صحرایی نر بررسی کردند که مقدار نسفاتین-۱ کبدی گروه تمرین- منگولیا نسبت به تمرین- سالی‌ن بالاتر بوده است (۳۸). قنبری نیاکی و همکاران (۱۳۹۱)، اثر تمرین هوازی با و بدون عصاره عناب بر سطوح استراحتی نسفاتین-۱ در موش‌های ماده بررسی کردند که نتایج افزایش معنی دار نسفاتین-۱ در گروه عصاره عناب نسبت به گروه کنترل نشان داد. قنبری نیاکی و همکاران (۱۳۹۱)، اثر ۶ هفته دویدن روی تردمیل با و بدون عصاره عناب به پاسخ نسفاتین-۱ پلازما و کبد موش‌های ماده را بررسی کردند که سطح نسفاتین-۱ کبدی در گروه عصاره عناب به طور معنی داری بیشتر بود اما نسفاتین-۱ پلازما به طور متفاوت پاسخ داد. تغییرات در نسفاتین-۱ کبد با افزایش گلیکوژن کبدی و محتوای ATP همراه بود (۳۷). افزایش غلظت نسفاتین-۱ کبد و میزان گلیکوژن در گروه عصاره عناب ممکن است به علت قند موجود در عناب باشد که خاصیت ضد التهابی این گیاه را نشان می‌دهد.

یافته های این مطالعه نشان داد که شش هفته مصرف عصاره عناب موجب افزایش معنی دار نسفاتین-۱ پلاسمایی موش‌های صحرایی نر دچار سکتة قلبی شد. عناب دارای خواص آنتی

اکسیدانی و ضد التهابی است که از تخریب غشا و آترو اسکروزیس جلوگیری می‌کند همچنین عامل موثری در مقابله با آسیب های اکسیداتیو ناشی از رادیکال های آزاد می‌باشد که باعث خنثی سازی آسیب های اکسیداتیو ناشی از کلسترول LDL و محافظت از سلول های اندوتلیال در برابر آسیب های اکسیداتیو رادیکال آزاد می‌شود و با تاثیرات ناشی از هورمون استرسی مقابله می‌کند بنابراین مصرف عناب ممکن است باعث جلوگیری از آسیب به میوکارد و انفارکتوس قلبی شود (۱۵). افضل پور و همکاران (۱۳۹۳) نشان دادند که عناب با ترکیبات ضد اکسایشی که دارد، منجر به کاهش میزان عوامل اکسایشی یا التهابی می‌شود (۳۹). قنبری نیاکی همکاران (۱۳۹۱)، اثر دویدن روی نوار گردان با و بدون عصاره آبی میوه عناب بر سطوح استراحتی نسفاتین، ATP و گلیکوژن در هیپوتالاموس، کبد و پلاسمای موش های صحرایی ماده را گزارش کردند که فعالیت ورزشی باعث افزایش معنی دار نسفاتین-۱ کبد موش‌هایی که عصاره عناب مصرف کرده بودند شد و همچنین غلظت نسفاتین-۱ پلازما گروه کنترل عناب به طور معناداری بالاتر از سایر گروه‌ها بود (۴۰). افضل پور و همکاران (۱۳۹۳) پس از یک تمرین مقاومتی با شدت بالا و مصرف عصاره عناب کاهش معنی داری را در تولید رادیکال‌های آزاد گزارش کردند (۳۹). تاتی و همکاران (۲۰۱۱) اثر ضد اکسایشی عصاره آبی میوه عناب را بر فشار اکسایشی ناشی از مصرف اتانول را بررسی کرده و گزارش کرده‌اند که عصاره میوه عناب باعث افزایش فعالیت آنزیم گلوکاتیون پراکسیداز و سوپراکسیددیسموتاز و کاهش مقادیر مالون دی‌آلدید می‌شود. همچنین آن‌ها نشان دادند که عصاره عناب دارای فعالیت ضد اکسایشی بالاتر یا مشابه بوتیل هیدروکسی آنیزول و ویتامین C می‌باشد (۴۱). یافته های این تحقیق نشان می‌دهد نسفاتین-۱ در گروه تمرین و عناب افزایش یافته است و این نتیجه احتمالاً گواه بر اثرات مفید فعالیت های ورزشی به همراه مکمل آنتی اکسیدانی عناب در مراحل باز توانی قلبی است.

### نتیجه گیری



این مقاله برگرفته از پایان نامه دوره کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی دانشکده علوم ورزشی دانشگاه بیرجند می باشد، که با حمایت مالی این دانشگاه در سال ۱۳۹۶ انجام شد.

### تضاد منافع

نویسندگان مقاله اعلام می دارند که هیچ گونه تضاد منافی در پژوهش حاضر وجود ندارد.

به نظر می رسد با توجه به این که نسفاتین-۱ بعد از یک دوره شش هفته ای تمرین تناوبی و تداومی به تنهایی و همراه با عصاره عناب و همچنین مصرف عصاره عناب به تنهایی افزایش داشت، می توان گفت اثر تعاملی تمرینات تناوبی و تداومی و مکمل گیاهی عناب باعث بهبود بافت آسیب دیده قلب شده است.

### تشکر و قدردانی

## References

1. Saadi, P., Zainal Nejad, M., Mohdi Sobhani, F. (2021). Modeling and predicting the probability of coronary heart disease using data mining algorithms. *Journal of Health and Biomedical Informatics*, 8(2), 193-207.
2. Hosseinpoor, M. (2022). Predicting Gestational Diabetes Using an Intelligent Algorithm Based on Artificial Neural Network. *Journal of Modern Medical Information Sciences*, 8(2), 126-39.
3. Yoon, H., Ahn, KO., Park, JH., Lee, SY. (2022). Effects of pre- hospital re-arrest on outcomes based on transfer to a heart attack centre in patients with out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*, 170, 107-14.
4. Khosrovinejad, Z., Naimi, S., Moghribashi, M. M., & Khashai Vernamkeshadi, Kh. (2022). The association of STAT4 gene polymorphism (rs3024839) with the probability of having a heart attack. *Journal of the Faculty of Medicine of Mashhad University of Medical Sciences*, 65(1), 12-20. doi: 10.22038/mjms.2022.62362.3654
5. Su, Y., Zhang, J., Tang, Y., Bi, F., Liu, J-N. (2010). The novel function of nesfatin-1: anti-hyperglycemia. *Biochemical and biophysical research communications*, 391(1), 1039-42.
6. Tawfik, M.S., et al. (2017). Effect of nesfatin-1 on ischaemia-reperfusion injury in isolated heart of albino rats. *Zagazig University Medical Journal*, 22(6).
7. Angelone, T., Filice, E., Pasqua, T., Amodio, N., Galluccio, M., Montesanti, G., et al. (2013). Nesfatin-1 as a novel cardiac peptide: identification, functional characterization, and protection against ischemia/reperfusion injury. *Cell Mol Life*, 70, 495-509.
8. Diem, G., Brownson, RC., Grabauskas, V., Shatchkute, A., Stachenko, S. (2016). Prevention and control of noncommunicable diseases through evidence-based public health: implementing the NCD 2020 action plan. *Glob Health Promot*, 23, 5-13
9. Farzdpour Farkhian, A.R., Nabouti, E., Mir Ali, Kh., Anuri Tafti, Sh., and Rajabi Moghadam, H. A. (2019). smartphone-based application for teaching cardiac rehabilitation to outpatients: design and usability evaluation. *Komesh*, 22(4) 686-695
10. Alavinia, S.E., Rashidalmir, A., Khajaei, R., and Ameena. (2021). Investigating the effect of a cardiac rehabilitation course based on combined exercise on VEGF gene expression in heart patients with a history of coronary bypass surgery. *Animal Biology*, 14(2), 13-22.
11. Heydari, N., Ramezani, A.R., Minavand, Kh., and Karakhanlou, R. (2021). The effect of continuous and intermittent cardiac rehabilitation training on homocysteine, serum sodium-releasing atrial peptide and functional capacity in cardiac patients after coronary artery bypass grafting. *Neishabur Faculty of Medical Sciences*, 9(3), 146-158.
12. Chen, YW., Apostolakis, A., Gregory, Y., Lip H. (2014). Exercise-induced changes in inflammatory processes: Implications for thrombogenesis in cardiovascular disease. *Ann Med*, 439-455.
13. Alabaf Yousefi, F., Pouzesh Jadidi, R., Bashiri, J., Vakili, J. (2021). Effects of HIIT and Curcumin Supplementation on Rat Cardiac Fibrosis Signaling Pathway Following Myocardial Infarction. *RSMT*, 19(22), 37-54.
14. Nikoozadeh, A., Pouzesh-Jadidi, R., Nourazar, A., Asgharpour-Arshad, M., Bashiri, J. (2022). Effect of eight weeks of aerobic training and curcumin supplementation on PGC1-alpha gene expression and mitochondrial citrate synthase in Cardiomyocytes of male rats with myocardial infarction model. *Feyz*, 26(4), 398-406.
15. Javaheri Tehrani, B., & Qari Arefi, R. (2019). The effect of eight weeks of intermittent aerobic training and consumption of jujube extract on the vascular endothelial growth factor of the heart tissue of male rats suffering from cardiac infarction. *Movement and Behavioral Sciences*, 3(1), 1-11.

16. Hosseini, M., Bambaiechi, E., Sarir, H., kargarfard, M., Mogharnasi, M. (2018). The Effect of Six Weeks of Continuous Training with Ziziphus Jujube Extract Consumption on Lipocalin-2 and Adiponectin Levels in Plasma and Heart Tissue of Rats with Myocardial Infarction . *Intern Med Today* , 24 (3) ,193-202.
17. Liang, S., Juan, J. (2011). Effect of jujube extract on oxidative injury in heart muscles of exhausted training rats. *Afr J Microbiol Res*,5(14),1896-9.
18. Rabiei, M. A., Mogharnasi, M., Sarir, H., & Khorashadizadeh, M.(2018). Investigating the effect of intermittent aerobic exercise and jujube extract on apoptotic factors in rats suffering from heart attack. *Physiology and management research in sports* ,11(1), 77-89.
19. Karbalaefifar, S., Gaeini, A.A., Kordi, MR., Nuri, R.,Ghorbani, P.(2016). The effect of 6-week high intensity interval training on the VEGF/COL-18 ratio and some echocardiographic indices in rats with myocardial infarction. *J Kermanshah Univ Med Sci*, 20(3),94-8.
20. Serra, AJ., Santos, MH., Bocalini, DS., Antônio,EL., Levy, R.F., Santos, A.A, et al. (2010). Exercise training inhibits inflammatory cytokines and more than prevents myocardial dysfunction in rats with sustained  $\beta$ -adrenergic hyperactivity. *J Physiol*, 588(13), 2431-42.
21. Xu, X., Zhao, W., Lao, S., Wilson, BS., Erikson, JM., Zhang, J.Q.(2010). Effects of exercise and L-arginine on ventricular remodeling and oxidative stress. *Medicine and science in sports and exercise*,42(2),346.
22. Dashtban M, Sarir H, Omidi A.(2016). The effect of Prosopis farcta beans extract on blood biochemical parameters in streptozotocin-induced diabetic male rats. *Adv Biomed Res*, 5, 116.
23. Ghanbari Niaki, A., et al. (2012). The effect of 8 weeks of endurance training on hypothalamic Nesfatin-1 gene expression and its concentration in male rats. *ISMJ* ,15(3),171-182.
24. Pahuja, M., Mehla, J, Reeta, K., Joshi, S., Gupta, YK. (2011). Hydroalcoholic extract of Zizyphus jujuba ameliorates seizures, oxidative stress, and cognitive impairment in experimental models of epilepsy in rats. *Epilepsy & Behavior*,21(4),356-63.
25. Ebrahimi S, Sadeghi H, Pourmahmoudi A, Askariyan S, Askari S. (2011). Protective Effect of Zizyphus Vulgaris Extract, on Liver Toxicity in Laboratory Rats. *Armaghane Danesh*, 2011; 16 (2) :172-180.
26. Abdi, H., et al. (2015). The Combined Effect of Endurance Training and Various Doses of Atorvastatin on Cardiac Remodeling after Myocardial Infarction in Male Rats. *Journal of Knowledge & Health*,11(1), 32-40.
27. Nunes, R., B., et al. (2015). Interval and continuous exercise enhances aerobic capacity and hemodynamic function in CHF rats. *Brazilian journal of physical therapy*,19(4), 257-263.
28. Moghadasi, M., and A. M, Domieh,. (2014). Effects of resistance versus endurance training on plasma lipocalin-2 in young men. *Asian journal of sports medicine*,5(2),108.
29. Mohseni, Z., Abedi, B., Kazemzadeh, Y. (2024). The Effect of High-Intensity Interval Training and Thyme Supplementation on the Serum Levels of Irisin and Nesfatin-1 in Sedentary Young Girls: A Quasi-Experimental Study. *JRUMS*, 23 (3) ,137-149.
30. Qamari, A., Ghahrmanni, M., Mohammadi Javed, N. (2022). Comparison of the effect of two types of intense intermittent exercise and moderate continuous exercise with the consumption of peppermint essential oil on nesfatin-1 and body composition of overweight men. *Applied Studies of Biological Sciences in Sports*, 10(24), 32-41.
31. Iqbali, E., Dadvand, S.Sh., & Taheri, M. (2016). The effect of resistance training with and without testosterone injection on plasma nesfatin-1 levels of adult male rats. *Daneshvar Medicine*, 25(3), 27-36.
32. Moradi, M., Shabkhiz, F., Khalafi, M., and Talebi, V. (2017). The effect of acute aerobic exercise on hypothalamic nesfatin-1 gene expression in male rats made diabetic by streptozotocin method. *Scientific Journal of Birjand University of Medical Sciences*, 25(2), 104-113.
33. Chaolu, H., Asakawa, A., Ushikai, M., Li, Y.X., Cheng, K.C., Li, J.B., et al. (2011). Effect of exercise and high-fat diet on plasma adiponectin and nesfatin levels in mice. *Exp Ther Med*, 2(2),369-373.
34. Haqshanas, R., Ravasi, A.A., Kurdi, M.R., Hedayati, M., Shabkhiz, F., Shariatzadeh, M.(2013). The effect of twelve weeks of endurance training on weight, food intake and plasma nesfatin-1 of obese male rats. *sports and movement biology*,3(1),85-77.
35. Bashiri, J., Gholami, F., Rahbaran, A., Tarmahi, V.(2012). The effect of a session of aerobic activity on serum nesfatin levels of elderly non-athletes. *Tabriz University of Medical Science*, 4,25-30.
36. Tawfighi, A., Mehrabani, J., Khadevi, S. M. (2013). The effect of eight weeks of aerobic endurance training on the changes of nesfatin-1 and acyl ghrelin in young obese men. *Mashhad University of Medical Sciences Faculty of Medicine Journal*,57(3), 570-562.

37. Ghanbari-Niaki, A., et al. (2010). Plasma nesfatin-1 and glucoregulatory hormone responses to two different anaerobic exercise sessions. *European journal of applied physiology*,110(4), 863-868.
38. Ghanbari, Niaki., A., et al. (2012). The effect of 8 weeks of endurance training on hypothalamic Nesfatin-1 gene expression and its concentration in male rats. *ISMJ* ,15(3), 171-182.
39. Afzalpour, M.s., Rezazadeh, A., and Abtahi, S.H. (2014). The effect of jujube consumption on total antioxidant capacity and lipid peroxidation in women after a session of intense resistance training. *Scientific Research Journal of Sports and Bio-Motion Sciences*,1 (11), 16-26.
40. Ghanbari Niaki, A., Najafi, S., Hosseinzadeh, H., Mohammadi Jojadeh, F. (2013). the effect of 6 weeks of running on a treadmill with and without water extract of jujube fruit, on AgRP levels in the hypothalamus of female rats. *the first national conference on physical education and sports sciences, Najafabad*.
41. Taati, M., Alirezaei, M., Meshkatsadat, M.H., Rasoulia, B., Kheradmand, A., Neamati, S.h. (2011). Antioxidant effects of aqueous fruit extract of *Ziziphus jujuba* on ethanol-induced oxidative stress in the rat testes. *Iranian Journal of Veterinary Research*, (34), 39-45.

## Original Article

# The effect of six weeks interval aerobic and aerobic continuous training with of jujubes extract administration on the plasma levels of nesfatin-1 in myocard infraction male rats

Received: 29/06/2024 - Accepted: 17/09/2024

Mehdi Mogharnasi<sup>1\*</sup>  
Sedigheh Rasti<sup>2</sup>  
Hadi Sarir<sup>3</sup>  
Fateme Hajizade<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Professor of Exercise Physiology,  
Faculty of Sports Sciences, University  
of Birjand, Birjand, Iran

<sup>2</sup> MSc in Exercise physiology, Faculty  
of Sports Sciences, University of  
Birjand, Birjand, Iran

<sup>3</sup> Associate Professor of Immunology,  
Faculty of Agriculture, University of  
Birjand, Birjand, Iran

Email: mogharnasi@birjand.ac.ir

### Abstract

**Introduction:** Today, lifestyle changes and the resulting cardiovascular diseases are one of the most common causes of death in the world. Jujube is one of the plants that has antioxidant properties that prevent heart infarction and damage to the heart myocardium. Exercises are used as a part of rehabilitation programs for heart attack patients. The present study was conducted with the aim of investigating the effect of continuous and periodic training along with the consumption of jujube extract on the plasma level of nesfatin-1 in rats.

**Methods:** The present study is experimental. 36 male rats (albino Wistar breed, 8 weeks old) were purchased from the laboratory animal reproduction and breeding center of Birjand University of Medical Sciences with a weight range of 250-350 grams, and then suffered a heart attack through the induction of cardiac ischemia with subcutaneous injection of isoprenaline. Then they were divided into four groups of 6: control, intermittent aerobic exercise with jujube extract, intermittent aerobic exercise, continuous aerobic exercise with jujube extract, continuous aerobic exercise and jujube extract consumption group. Mice had free access to water and food. The jujube extract groups were gavage with a dose of 400 mg/kg and 1.5 cc of jujube extract per day. One-way variance tests and Tukey's post hoc test were used in this research. Also, statistical calculations were done using SPSS version 22 statistical software.

**Results:** The results showed that 6 weeks of intermittent and continuous aerobic training, alone and together with the consumption of jujube extract, caused a significant increase in plasma nesfatin-1 levels compared to the control group. Also, the consumption of jujube extract alone caused a significant increase compared to the control group. Between the effects of two types of sports training, intermittent training increased more than continuous training, but the difference was not significant.

**Conclusion:** It seems that periodic and continuous exercise alone and with jujube extract as well as consumption of jujube extract alone increases nesfatin-1 in male rats suffering from heart attack.

**Keywords:** Intermittent aerobic training, Continuous aerobic training, Jujube extract, Nesfatin-1, Heart attack, Rats.