

Supplementation of jujube fruit and exercise training; A systematic review

Marziyeh Eslami¹

Teacher, Golestan Province Education, Gorgan, Iran

Received: 12 Decamber 2023; Accepted: 22 May 2024; Published: 18 June 2024

Abstract

The jujube medicinal plant with the scientific name *Ziziphus jujuba* Mill belongs to the Rhamnaceae family and is one of the native plants of the Iranian plateau. The most important species of the genus *Zizyphus* in Iran include jujube (*Zizyphus jujube* Mill.), jujube (*Z. spinachristii* L.), jujube (*Z. lotus* (L) Wild.), jujube (*Z. mauritiana* Lam.) and Ramlik (*Z. nummularia* Burm.f.). Several therapeutic properties of jujube alone or together with exercise training have been proven, anti-aging, anti-inflammatory, anti-cancer, anti-bacterial and anti-microbial, anti-diarrheal, anti-epileptic, anti-diabetic properties. anti-hyperglycemic and blood sugar reducing), blood fat reducing (anti-hyperlipidemia), anti-fatigue effect, increase muscle power and strength, immune system regulation, antioxidant properties, hematopoietic and blood purifying, relaxing and reducing anxiety, lowering blood pressure, improvement of neuropathological diseases such as Alzheimer's, Parkinson's and cognitive disorders, liver problems; obesity; kidney and urinary problems; preventing the occurrence of cardiovascular problems, repairing damaged tissues and strengthening muscles, suppressing hunger and appetite well documented. On the other hand, consuming too much jujube causes the formation of vitamin K in the blood and thickens the blood. In general, according to scientific research and the existence of effective chemical compounds in the treatment and prevention of diseases, the supplement of jujube as a medicinal plant along with exercise training for the health of the brain, heart and blood vessels, liver, muscle pain relief and also treatment of various types diseases seem effective.

¹. Corresponding author:

Marziyeh Eslami

Address: Teacher, Golestan Province Education, Gorgan, Iranz

Tel: 09963427514

Email: Marziveh.eslami2024@gmail.com

مکمل یاری میوه عناب و تمرین ورزشی؛ مرور سیستماتیک

مرضیه اسلامی^۱

آموزگار، آموزش و پرورش استان گلستان، گرگان، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۹/۲۱، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۳/۲، تاریخ چاپ: ۱۴۰۳/۳/۲۹

خلاصه

گیاه دارویی عناب با نام علمی *Zizyphus jujuba* Mill. وابسته به تیره Rhamnaceae و از گیاهان بومی فلات ایران است. مهمترین گونه‌های جنس *Zizyphus* در ایران شامل عناب (*Zizyphus jujube* Mill.)، کنار بوشهری (*Z. spina-christii* L.)، کنار کازرونی (*Z. lotus* (L) Wild.)، کنار آفریقایی (*Z. mauritiana* Lam.) و رملیک (*Z. nummularia* L.) می‌باشد. خواص درمانی متعددی برای عناب به تنهایی و یا همراه با فعالیت ورزشی به اثبات رسیده است که از جمله آنها می‌توان به خواص ضد پیری، ضد التهابی، ضد سرطانی، ضد باکتریایی و ضد میکروبی، ضد اسهالی، ضد صرعی، ضد دیابتی (ضد هایپرگلیسمی و کاهش دهنده قند خون)، کاهش‌دهنده چربی خون (ضد هایپرلیپیدمی)، اثر ضد خستگی ورزشی، افزایش توان و قدرت عضلانی، تنظیم کردن سیستم ایمنی، خواص آنتی‌اکسیدانی، خون‌ساز بودن و تصفیه‌کننده خون، آرامش بخش بودن و کاهش اضطراب، پایین آورنده فشار خون، بهبود بیماری‌های نوروپاتولوژیک همانند آلزایمر، پارکینسون و اختلالات شناختی، مشکلات کبدی؛ چاقی؛ مشکلات کلیوی و ادراری؛ جلوگیری از بروز مشکلات قلبی-عروقی، ترمیم بافت‌های آسیب دیده و تقویت عضلات، بازدارنده گرسنگی و اشتها اشاره کرد. از طرفی دیگر، مصرف بیش از حد عناب باعث ایجاد ویتامین کا در خون شده و خون را غلیظ می‌کند. در مجموع با توجه به تحقیقات علمی انجام شده و وجود ترکیبات شیمیایی مؤثر در درمان و پیشگیری از بیماری‌ها، مکمل‌یاری عناب به عنوان گیاه دارویی در کنار فعالیت ورزشی برای سلامت مغز، قلب و عروق، کبد، تسکین دردهای عضلانی و همچنین درمان انواع بیماری‌ها اثربخش به نظر می‌رسد.

کلمات کلیدی: عناب، تمرین ورزشی، خواص دارویی، بیماری

^۱ نویسنده مسوول

مرضیه اسلامی

نشانی: اداره آموزش و پرورش استان گلستان، گرگان

تلفن: ۰۹۹۶۳۴۲۷۵۱۴

ایمیل: Marziveh.eslami2024@gmail.com

مقدمه

گیاه دارویی عناب با نام علمی *Ziziphus jujuba* Mill. وابسته به تیره Rhamnaceae و از گیاهان بومی فلات ایران است و مهمترین گونه های جنس *Zizyphus* در ایران شامل عناب (*Zizyphus jujube* Mill.)، کنار بوشهری (*Z. spina-christii* L.)، کنار کازرونی، (*Z. lotus* (L) Wild.)، کنار آفریقای (Z. mauritiana Lam.) و رملیک (*Z. nummularia* Burm.f.) می باشد (شاه حسینی و همکاران، ۱۳۹۰). میوه های عناب خوراکی بوده و دارای طعم شیرین-ترش هستند. این میوه ها به صورت تازه (خام، آب میوه)، خشک (پودر) و فرآوری شده (ترشی، مربا، ژله) مصرف می شوند (Kumar, Sekhar, Ashok, Anand, & Anilakumar, 2018). هر ۱۰۰ گرم عناب حدود ۳۵۰ کالری انرژی تولید می کند که شامل ۸۴ گرم کربوهیدرات (فروکتوز، گلوکز، ساکارز)، ۷/۳ گرم پروتئین (شامل اسید آمینه های گلیسین، هیستیدین، لوسین، ایزولوسین، فنیل آلانین، سرین و تروئونین)، ۱/۲ گرم چربی (شامل استئاریک، اولئیک، پالمیتیک و لینولئیک اسید) ۴ گرم فیبر غذایی (شامل الیاف نامحلول در آب سلولز، همی سلولز و لیگنین، و الیاف محلول در آب پکتین، صمغ ها و موسیلاژها)، ۳ گرم مواد معدنی (شامل پتاسیم، فسفر، کلسیم، سدیم و آهن) و ۰/۵ گرم ویتامین ها (شامل ویتامین ث، ویتامین آ، نیاسین، ریوفلاوین و تیامین) می باشد. میوه عناب همچنین حاوی اسیدهای چرب، بتاکاروتن، آلفاتوکوفرول، هفت ترکیب فنولی شامل؛ کاتچین،^۳ اسید کافئیک،^۴ اپی کاتچین،^۵ اسید فرولیک،^۶ روتین،^۷ اسید پی - هیدروکسی بنزوئیک^۸ و اسید کلروژنیک^۹ می باشد. عناب یک پکتین است که زنجیره اصلی آن منوز گالاکتورونک^{۱۰} می باشد. همچنین دو پلی گالاکتورونان^{۱۱} از هیدرولیز میوه عناب جدا شده اند که با اثر دارویی عناب رابطه دارند (راهنما و همکاران ۲۰۲۱؛ Lu, Bao, Mo, Ni, & Chen, 2021). میوه عناب همچنین شامل آدنوزین مونوفسففات حلقوی (cAMP)، گوانوزین مونوفسففات حلقوی (cGMP) و فولک است که به عنوان یک مسکن، ضد باروری، ضد دیابت، آرام بخش، ضد اضطراب و ضد تشنج استفاده می شود. در طب سنتی میوه های این درخت دارای خواص سلامتی بوده و برای درمان کم خونی، پرفشاری خون، نفریت و بیماری های عصبی استفاده می شود (Kumar et al., 2018). عموم مردم مراقب سلامتی خود هستند و برای پیشگیری از بیماری های مرتبط با سبک زندگی و آمادگی جسمانی، به طور معمول فعالیت بدنی انجام می دهند (Kumar et al., 2018). تمرین ورزشی با شدت متوسط از استرس روانی و بیماری های مرتبط با سبک زندگی جلوگیری می کند ولی تمرین های وامانده ساز با تولید بیش از حد گونه های فعال اکسیژن (ROS) باعث فشار اکسایشی و آسیب سلولی می شوند که ممکن است منجر به ضعف عضلانی، جهش DNA، پراکسیداسیون لیپیدی، اختلال عملکرد میتوکندری و خستگی جسمی شود. مطالعات نشان داده اند که خستگی جسمی منجر به ترشح مزمن ACTH و عملکرد بیش از حد آدرنال می شود.

- 1 β -Carotene
- 2 α -Tocopherol
- 3 Catechin
- 4 Caffeic Acid
- 5 Epicatechin
- 6 Ferulic Acid
- 7 Rutin
- 8 P-Hydroxybenzoic Acid
- 9 Chlorogenic Acid
- 10 Mucus Galacturonak
- 11 Polygalacturonan

مصرف برخی از میوه‌ها باعث محافظت در برابر رادیکال‌های آزاد می‌شود و به طور قابل توجهی بروز بیماری‌های دژنراتیو مزمن مرتبط با فشار اکسایشی مانند سرطان، بیماری‌های قلبی عروقی، آسیب شناسی‌های مرتبط با افزایش سن و غیره را کاهش می‌دهد. در صنایع غذایی، نیاز مبرمی به منابع جدید ضد اکسایش‌های ایمن و ارزان با منشاء طبیعی برای جایگزینی برخی از ضد اکسایش‌های مصنوعی به دلیل خطرات بالقوه سلامت و سمیت آنها وجود دارد (Kumar et al., 2018).

برخی مطالعات گزارش کرده‌اند که مکمل‌یاری عنب موجب تعدیل خستگی مزمن شده و سبب افزایش توان و قدرت عضلانی در افراد فعال می‌گردد. همچنین نوروژی و همکاران در سال ۲۰۲۳، در مطالعه‌ای اثر ۴ هفته مکمل‌یاری با عنب را به همراه تمرین هوازی با دو شدت متفاوت را به صورت کاهش معنی‌داری در شاخص‌های التهابی (مالون دی‌آلدئید) و آنزیم‌های ضد اکسایشی (سوپراکسیداز دیسموتاز، گلوکاتایون پراکسیداز و کاتالاز) و افزایش ظرفیت ضد اکسایشی تام گزارش داده‌اند (Norozi et al; 2023). از طرفی دیگر، مطالعات متعددی اثربخشی قسمت‌های مختلف میوه عنب (برگ، شیره عنب، عصاره عنب) را بر آسیب‌های مختلف سلولی همچون پراکسیداسیون لیپیدی و استرس اکسایشی گزارش کردند (Liu et al; 2016). همچنین می‌توان به محتوای بالای ویتامین سی در میوه عنب اشاره کرد که مطالعات متعددی خواص ریکاوری سریع مرتبط با عنب را به همین ویژگی آن نسبت داده‌اند (Jha et al; 2023). همچنین عنب حاوی مواد مغذی متعددی است که می‌تواند به بهبود عملکرد ورزشی کمک کند.

علی‌رغم انجام مطالعات گوناگون همچنان مکمل‌یاری با عنب و تاثیر آن بر ویژگی‌های مرتبط با تمرین ورزشی مثل خستگی، ریکاوری، خواص مربوط به قدرت، استقامت و آسیب سلولی در انواع مختلف تمرینات ورزشی (هوازی، مقاومتی و ترکیبی) شفاف نبوده و نیاز به بررسی بیشتر دارد. لذا در این مطالعه مروری سعی شده است که به این سوال پاسخ داده شود که چه تفاوتی بین مکمل‌یاری عنب با تمرینات مختلف ورزشی وجود دارد و کدام یک از تمرینات بهره بیشتری از مکمل‌یاری عنب خواهند برد؟

روش‌شناسی

برای مقالات داخل کشور، پایگاه‌های اطلاعاتی Sid.ir و Magiran.Com، از سال ۱۳۸۰ تا ۱۴۰۳ جست‌وجو شدند. واژه‌های کلیدی مورد استفاده برای جست‌وجو، «عنب» و یا «خواص دارویی عنب» و یا «مکمل‌یاری عنب» در ترکیب با «تمرین ورزشی» بود. برای جست‌وجوی مقالات به زبان انگلیسی در بازه سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۴، از پایگاه‌های اطلاعاتی Pubmed, Megapaper, Google scholar استفاده شد. واژه‌های کلیدی مورد استفاده برای جست‌وجو، «*Ziziphus jujuba Mill*» و یا «*Medicinal properties of jujube*» و یا «*Supplementation of jujube fruit*» در ترکیب با «*exercise training*» بود. در ابتدا ۴۵ مقاله انتخاب شد، در نهایت، ۴۲ مقاله که مرتبط با موضوع پژوهش حاضر بودند برای بررسی نهایی انتخاب شدند.

نتایج

پس از بررسی مقالات، نتایج در دو بخش دسته‌بندی شده و در مورد آن بحث شده است: در بخش اول خواص دارویی عنب به تنهایی مورد بحث قرار گرفته و آخرین پیشرفت علوم در مورد اثر ترکیبات زیست فعال عنب بررسی شده و عملکردهای بیولوژیکی بالقوه منابع میوه عنب مورد بحث قرار می‌گیرد (شکل ۱) و سپس در بخش بعدی تاثیر مکمل‌یاری عنب همراه با فعالیت ورزشی با تاکید بر ترکیبات زیست فعال عنب بررسی و مقایسه خواهد شد. از آنجائیکه مطالعه تاثیر عنب بر فعالیت‌های ورزشی بر اساس ترکیبات زیست فعال عنب می‌باشد، ابتدا به طور کلی در مورد تاثیر این میوه بر سلامت عمومی

(خواص ضد هایپرلیپیدمی و ضد هایپرگلیسمی عناب، خاصیت ضد اکسایشی عناب، اثر حفاظتی عناب بر کبد، سیستم ایمنی بدن، انواع سرطان‌ها، حافظه و...) بحث شده و سپس به طور اختصاصی مکمل یاری عناب با تمرینات مختلف ورزشی (تاثیر عناب بر عملکرد ورزشی، خستگی، ریکاوری و...) بررسی می‌شود.

الف) تاثیر خواص دارویی عناب بر سلامت عمومی با تاکید بر ترکیبات زیست فعال عناب

در حال حاضر یک سوم داروهای مورد استفاده بشر را داروهایی با منشاء گیاهی تشکیل می‌دهند و این میزان روبه افزایش است (شاه حسینی و همکاران، ۱۳۹۰). میوه عناب به عنوان یک مکمل غذایی به خوبی به عنوان یک غذای سالم شناخته شده است که حاوی انواع مواد فعال زیستی مانند پلی ساکاریدها، پلی فنل‌ها، اسیدهای آمینه، نوکلئوتیدها، اسیدهای چرب، فیبر غذایی، آلکالوئیدها و سایر مواد مغذی است. این مواد مغذی و فیتوکمیکال‌های غیر مغذی به دست آمده از میوه عناب دارای عملکردهای فیزیولوژیکی از جمله عملکردهای ضد سرطانی، آنتی اکسیدانی، ضد التهابی، ضد هیپرلیپیدمیک، ضد قند خون، تنظیم ایمنی، محافظت کننده عصبی، آرام بخش و ضد ویروسی هستند (شکل ۱). به نقل از راهنما و همکاران (۱۳۹۳) میوه عناب دارای خواص طبی متعددی است و در مکاتب طب سنتی کشورهای مختلف جایگاه ویژه‌ای برای کمک به سلامت و درمان بیماری‌ها دارد. در طب سنتی، عناب برای معالجه برخی بیماری‌ها از قبیل سوء هاضمه، ضعف، نارسایی کبدی، پرفشاری خون، چاقی، مشکلات ادراری، دیابت، عفونت های پوستی، تب، سرماخوردگی، اسهال و اختلال خواب استفاده می‌شود. تحقیقات اخیر نشان دهنده خواص دارویی متعدد عناب از جمله خواص ضد هایپرگلیسمی، ضد هایپرلیپیدمی، ضد اکسایشی، ضد میکروبی می‌باشند. به گزارش نیری و همکاران (۱۳۹۷) عناب آرامش بخش و ضد بدخلقی است و در طب سنتی کشورهای چین و کره از آن به عنوان دارویی که سبب کاهش اضطراب می‌شود و تقویت کننده معده و طحال و سیستم گوارشی است استفاده می‌کنند. عناب خون را تصفیه و سموم را از بدن دفع می‌کند، سبب روشنی پوست شده و از بروز مشکلات قلبی جلوگیری می‌کند. عناب خونساز، ملین و دارای لعاب بسیار است و سینه را نرم می‌کند. همچنین دندان‌ها را در برابر پوسیدگی مقاوم می‌سازد. چای عناب دارای ماده ضد سرطانی ساپونینز است این چای باعث ترمیم بافت‌های آسیب دیده و تقویت عضلات می‌شود. از جوشانده برگ عناب برای تسکین گلو درد و از عصاره آن برای درمان آن استفاده می‌شود. به خاطر سپرده شود که عناب باعث ایجاد ویتامین کا در خون می‌شود و خون را غلیظ می‌کند. پس بهتر است کسانی که غلظت خون بالایی دارند از مصرف آن پرهیز نمایند. استفاده از مغز میوه عناب در زخم‌ها و بریدگی‌ها سبب سرعت بخشیدن به بهبود آنها می‌شود (Shirbeigi, et al., 2018). در طب سنتی ایران مصرف عناب برای درمان کم خونی توصیه می‌شود بر همین اساس احمد آبادی و همکاران (۱۳۹۲) در مطالعه ایی نشان دادند که عصاره میوه عناب درصد لنفوسیت‌های خون را افزایش و درصد مونوسیت‌ها و نوتروفیل‌های خون را کاهش می‌دهد. بنا بر گزارشات نجفی و همکاران (۱۳۹۱)، صد نوع عناب در جهان وجود دارد. عناب اگرچه بومی مناطق گرمسیری است اما در شرایط آب و هوایی مختلف نیز می‌رویند. عناب که معمولاً آن را جوجوب^۱ یا جوجوبا یا خرما می‌فرمز^۲، خرما می‌چینی^۳ نیز می‌گویند به عنوان داروی تصفیه کننده خون، آرام بخش، ملین، آرام کننده اعصاب، مقوی عمومی، مقوی

1 Jujube/Jujuba
2 Rd Date
3 Chinese Date

معدده، ضدسرفه و مدر بکار می‌رود. بی‌خوابی را از بین برده و عرق شبانه را قطع می‌کند. برای ضعف عمومی و بطور کلی احساس خستگی و ضعف شدید بسیار نافع است. از برگ، ریشه و پوست درخت عناب برای قطع بعضی از انواع تب، افزایش رشد موی سر و تهیه مایع شستشوی چشم استفاده می‌شود. عناب از داروهای ملین و نرم کننده سینه است و به عنوان یکی از چهار میوه سینه‌ای مهم (عناب، انجیر، مویز، خرما) معروف می‌باشد.

به علت اهمیت تاثیر میوه عناب بر بیماری‌های متابولیک و اثر ضد اکسایشی و محافظتی آن، این موارد به طور جداگانه مورد بحث قرار گرفته است:

خواص ضد هایپرلیپیدمی و ضد هایپرگلیسمی عناب

به نقل از راهنما و همکاران (۱۳۹۳) تحقیقات مختلف روی برگ، روغن، عصاره اتانولی و پودر میوه عناب نشان دهنده اثرات قابل ملاحظه گیاه عناب در کاهش لیپید و قند خون می‌باشند. فلاونوئیدها، آلکالوئیدها و ساپونین‌ها مهم‌ترین مواد گیاه شیمیایی عناب می‌باشند. ساپونین‌ها و آلکالوئیدها اثرات ضد هایپرگلیسمی، ضد هایپرلیپیدمی دارند. کاهش کلسترول تام و لیپوپروتئین کم چگال (LDL) در اثر مصرف عناب می‌تواند به دلیل وجود ساپونین‌هایی باشد که تشکیل مجموعه غیر محلول با کلسترول و دفع لیپید از طریق مدفوع را افزایش می‌دهند. این ترکیبات همچنین، باعث افزایش فعالیت پذیرشی LDL کبد می‌شوند. همچنین کنترل گلیسمیکی پس از مصرف عصاره عناب با اثر هایپولیپیدمیایی آن همراه بوده است به طوری که مقادیر انسولین بالا رفته، باعث افزایش میزان پاک‌سازی LDL و لیپوپروتئین بسیار کم چگال (VLDL) می‌شود. هایپولیپیدمی نشانگر کنترل پیشرونده متابولیسمی عناب است که در حذف لیپیدهای بدن نقش دارد. استرول‌های گیاهی می‌توانند جذب کلسترول روده‌ای را مهار کنند و به این ترتیب مقدار کلسترول را کاهش دهند. استرول‌های گیاهی موجود در عناب، به دلیل داشتن ساختار مشابه با کلسترول، جذب کلسترول روده‌ای را مهار می‌کنند. در نتیجه، کل کلسترول‌های پلاسما از این طریق کاهش می‌یابند. همچنین اینولین که در عناب و در دیگر گیاهان کاهنده چربی خون یافت می‌شوند، پلیمر فروکتوز می‌باشند. چون در آب قابل حل است، در روده به صورت محلول در می‌آید. پلیمرهای محلول با سازوکارهایی مانند کاهش جذب چربی‌ها و یا دخالت در ترشح هورمون‌های مؤثر در متابولیسم لیپیدها می‌توانند چربی‌های خون را کاهش دهند. از طرفی دیگر، عناب دارای منابع پکتین است (۱۵ گرم پودر میوه عناب تقریباً حاوی ۳۰۰ میلی‌گرم پکتین است) پکتین فیبر محلول در آب است. همچنین، ماده سازه‌ای مهمی است که در دیواره سلول همه گیاهان و سبزیجات پیدا می‌شود و اثر مثبت قابل توجهی روی مقدار کلسترول خون دارد. سه نظریه اثر پکتین بر مقادیر کلسترول را تأیید می‌کنند؛ ۱. افزایش تخلیه اسیدهای صفراوی از طریق مدفوع که در نتیجه جلوگیری از جذب مجدد اسیدهای صفراوی از روده کوچک می‌باشد، ۲. کند کردن هضم گلوکز و جذب سایر ماکرو مغذی‌ها به وسیله پکتین به کاهش انسولین منجر می‌شود، زیرا بین کاهش سنتز کلسترول و مقدار انسولین خون همبستگی وجود دارد، ۳. تولید اسید چرب زنجیره کوتاه از فیبر محلول در روده کور و کولون که توسط فرآیند بی‌هوازی تخمیر باکتریایی تعدیل می‌شود و می‌تواند کلسترول پلاسما را از طریق مهار متابولیسم کلسترول کبدی کاهش دهد (Anderson et al., 2009). اسیدهای چرب غیراشباع موجود در عناب می‌توانند باعث کاهش مقادیر کلسترول سرم در انسان و موش شوند. منابع غنی ویتامین ث در میوه عناب می‌تواند یکی دیگر از علل بهبود نیمرخ لیپیدی در اثر مصرف عناب باشد چنانچه در مطالعه‌ای بیان شده است که مصرف ویتامین ث در بیماران دیابتی می‌تواند باعث کاهش چربی خون شود. تشکیل سلول‌های فومی در ماکروفاژهای انسانی نقش مهمی در شروع اولیه آترواسکلروز دارد، بطوریکه جلوگیری از تشکیل این سلول‌ها نقشی کلیدی در جلوگیری و معالجه آن دارد. در مطالعه‌ای مشاهده شد که پالپ و هسته گیاه عناب دارای اثر مهارکنندگی قابل توجهی بر تشکیل

سلول‌های فومی می‌باشد. این اثر به تری ترپنوئیدهایی از قبیل؛ اسید الینونیک، اسید پامولیک، اسیدپامونیک و تری ترپنوئیدهای محتوی کربوسیلیک اسید در C-28 نسبت داده شده است. خاصیت ضد هایپرگلیسمی عناب را به ترکیباتی همچون فلاونوئیدها، فنول‌ها و اسیدهای چرب موجود در گیاه نسبت می‌دهند. یکی از دلایل آن نقش پلی فنول‌ها و فلاونوئیدها در افزایش اکسایش گلوکز می‌باشد. فلاونوئیدها دارای اثرات پیشگیرانه بر القاء دیابت درموش‌ها هستند و عامل مؤثر، ویژگی ضد اکسایشی این ترکیبات بیان شده است. این ترکیبات می‌توانند با مهار جذب کلیوی گلوکز، از افزایش قند خون در اثر دیابت جلوگیری کنند. اسیدهای چرب موجود در گیاه نیز با اثر بر متابولیسم قندها می‌توانند رادیکال‌های آزاد را مهار کرده و یا کاهش دهند و از این طریق از تخریب سلول‌های بتای پانکراس جلوگیری کرده و قند خون را کاهش دهند. عناب همچنین باعث بهبود عملکرد کبد و در نتیجه، افزایش مصرف گلوکز خون و استفاده از آن می‌شود. در پژوهش‌های مختلف، وجود ماده دیگری در عناب گزارش شده است که می‌تواند سبب کاهش مقدار گلوکز شود. این ماده کریستینین A نام دارد. کریستینین A ساپونین بزرگی است که با فعالیت شبه انسولینی، می‌تواند قند خون را کاهش داده و اثرات ضد دیابتی از خود بروز دهد (راهنما و همکاران، ۱۳۹۳). همچنین صولتی و همکاران (۱۳۸۹) مشاهده کردند که عصاره الکلی میوه عناب در دوزهای ۰/۵، ۱ و ۱/۵ گرم باعث کاهش موثری در سطح گلوکز و تری گلیسریدهای سرم رت‌های دیابتی می‌شود. یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که میوه عناب حاوی ترکیبات ضد دیابت موثری می‌باشد و می‌تواند پس از آزمایش‌های تکمیلی، در کنترل و درمان بیماری دیابت مورد استفاده قرار بگیرد. رفیعان کویایی و همکاران (۱۳۹۲) نیز در تحقیقی نشان دادند که پودر میوه عناب و گلپر، با توجه به ظرفیت آنتی اکسیدانی، محتوای پلی فنلی و ساپونین بالای این گیاهان و اثر مهاری قابل توجه این دو گیاه بر آنزیم آلفا- گلوکوزیداز، می‌توانند به عنوان گیاهانی موثر در جهت بهبود حال بیماران دیابتی نوع ۲ پیشنهاد شوند (صادق نژادی و همکاران، ۱۳۹۴).

خاصیت ضد اکسایشی عناب

به نقل از راهنما و همکاران (۱۳۹۳) نتایج به دست آمده از تحقیقات مختلف نشان می‌دهد که عناب دارای پتانسیل قابل ملاحظه‌ای به عنوان یک ضد اکسایش طبیعی می‌باشد. ضد اکسایش‌های طبیعی موجود در عناب شامل اسید اسکوربیک، فلاونوئید، آنتوسیانین و فنولیک می‌باشد. در بیماری‌هایی که در آنها رادیکال‌های آزاد در نتیجه تنش‌های اکسایشی تولید می‌شود، عناب می‌تواند موجب مهار اثر رادیکال‌های آزاد گردد. رضازاده و همکاران (۱۳۹۳) مشاهده کردند که مصرف روزانه ۰/۴ گرم عناب به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن به مدت ۳ هفته، قبل از انجام تمرین مقاومتی شدید می‌تواند محرک مناسبی برای تقویت دستگاه ضد اکسایشی و جلوگیری از تاثیرات نامطلوب و احتمالی رادیکال‌های آزاد بدن‌بال این تمرینات باشد. همچنین طاعتی و همکاران (۱۳۹۰) در تحقیقی با عنوان اثرات ضد اکسایشی عصاره آبی میوه عناب بر فشار اکسایشی ناشی از اتانول در کبد و کلیه موش‌های صحرایی نر چنین گزارش کردند که عصاره آبی میوه عناب بعنوان پیش درمان، کبد و کلیه را در برابر آسیب اکسیداتیو ناشی از اتانول محافظت می‌نماید. عسگری و همکاران (۱۳۹۵) در تحقیق بر روی پودر میوه عناب چنین مشاهده کردند پودر میوه عناب دارای فعالیت ضد اکسایشی و ضد التهابی است و در پیشگیری از التهاب ناشی از دیابت و درمان دیابت سودمند است. همچنین گزارش شده که عناب در پیشگیری و درمان بیماری‌های نورولوژیکی مثل آلزایمر و پارکینسون نیز نقش مؤثری دارد (Chen et al., 2017; park et al., 2018). در جامعه ایرانی نیز محمدنیا و ساجدیان فرد (۱۳۹۴) مشاهده کرده‌اند که استفاده از عصاره عناب در درمان و پیشگیری از پارکینسون می‌تواند مثرم ثمر باشد. Ji و همکاران (۲۰۱۷) در گزارش مروری بر خواص آنتی اکسیدانی، تنظیم کردن سیستم ایمنی، ضد توموری، محافظت از کبد، کمک کننده به کاهش قند خون و اثرات مفید گوارشی عناب را ذکر کردند. Ghimire و همکاران (۲۰۱۷) در

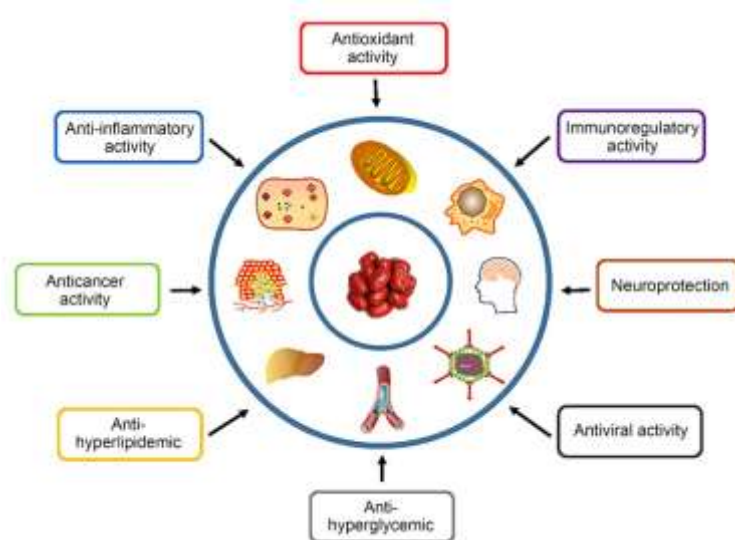
تحقیقی به این نتیجه رسیدند که عناب به عنوان یک عامل جدید ضدپیری مطرح هست. همچنین در دو دهه اخیر توجه محققین به داروهای گیاهی به عنوان عوامل ضد توموری و ضد سرطانی بیشتر شده است. مطالعات انجام شده در رابطه با خواص درمانی عناب نشان می دهد که این گیاه دارای اثرات درمانی بسیار زیادی می باشد. مطالعات صورت گرفته بر روی چندین رده سلولی سرطانی نشان داده است که عصاره عناب به تنهایی یا همراه با دیگر ترکیبات گیاهی فعالیت ضد سرطانی دارد. P53 به عنوان ژنی شناخته شده است که نقش کلیدی در تمام انواع سرطانها دارد و در ۶۰ درصد سرطانهای تخمدان جهش در این ژن مشاهده شده است. غلامی و همکاران (۱۳۹۲) در تحقیقی مشاهده کردند که عصاره آبی میوه عناب موجب کاهش حیات سلولهای سرطانی تخمدان شده است. همچنین نیری و همکاران (۱۳۹۷) در تحقیقی اثر ضدسرطانی اسانس گیاه عناب را بر روی سرطان تیروئید بررسی کرده و اعلام کرده‌اند که عصاره عناب را می‌توان در پیشگیری و درمان سرطان تیروئید و سایر سرطانها مورد توجه قرار داد.

اثر حفاظتی عناب بر کبد

یافته‌های بافت‌شناسی نشان می‌دهند که میوه عناب تأثیر محافظتی در برابر بیماریهای کبدی دارد. مصرف عناب در درمان کبد چرب مفید بوده و سطوح آنزیمهای کبدی‌ای که نشانگر آسیب بافتی هستند را به طور معنی‌داری کاهش می‌دهد (راهنما و همکاران، ۱۳۹۳). مصرف عصاره میوه عناب در موش‌های صحرایی با کاهش التهاب سلول‌های پورتال، احتمالاً می‌تواند اثرات حفاظتی در برابر عوامل کارسینوژن و توکسیک بر روی سلول‌های کبدی داشته باشد (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۹۰). نتایج تحقیق ناوی دوست و همکاران (۱۳۹۶) نشان داد هشت هفته تمرین ایروبیکی، مصرف عصاره عناب و ترکیبی از تمرین ایروبیکی و مصرف عصاره عناب بر میزان آنزیمهای کبدی آسپارات آمینوترانسفراز (AST) و آلانین آمینوترانسفراز (ALT) اثر معنی‌داری داشته است. با توجه به اینکه آنزیمهای کبدی AST و ALT تحت تاثیر تمرین هوازی مصرف عصاره عناب و ترکیبی از هر دو قرار گرفته است پیشنهاد گردید در جهت کاهش میزان چربی کبد از تمرینات ورزشی و مصرف عصاره عناب استفاده گردد. طلایی و همکاران (۱۳۹۶) به بررسی تاثیر عصاره ترکیبی گیاهان خارمریم، کنگرفرنگی و عناب بر کبد چرب غیرالکلی ناشی از به کارگیری رژیم پرچرب در موش‌های صحرایی پرداختند. تغذیه با رژیم پرچرب توانست مقادیر کلسترول، تری گلیسرید و کلسترول LDL را افزایش و میزان کلسترول لیپوپروتئین پرچگال (HDL) را کاهش دهد. همچنین، رژیم پرچرب میزان فعالیت آنزیمهای ALT، AST و آلکان فسفاتاز (ALP) را به ترتیب به میزان ۸۴، ۱۱۳ و ۲۲۸ درصد افزایش داد. دریافت عصاره با دوزهای ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن، موجب بهبود وضعیت لیپیدها و کاهش فعالیت آنزیمهای کبدی شد. یافته‌های آسیب شناسی کبد، تغییرات ناشی از رژیم پرچرب و درمان با عصاره را تایید کرد. لذا چنین نتیجه‌گیری می‌شود که تغذیه با رژیم پرچرب سبب ایجاد کبد چرب غیرالکلی می‌شود و تیمار با عصاره ترکیبی گیاهان خارمریم، کنگرفرنگی و عناب سبب بهبود شاخص‌های این بیماری می‌گردد. همچنین جدید گوگ تپه و عمو اوغلی (۱۳۹۳) مشاهده کرده‌اند که عصاره عناب می‌تواند اختلالات ایجاد شده در متابولیسم چربی ناشی از رژیم غذایی پرچرب را کاهش داده و اثرات پیشگیرانه در بروز هیپاتواستئاتوس داشته باشد.

از سایر موارد تاثیر مثبت عناب می‌توان موارد زیر را نام برد که در تحقیقات علمی مورد تایید قرار گرفته است؛ پژوهشگران مواد موجود در هسته عناب به نام (سان جوین) را بررسی کرده و آلکالوئیدهایی از دسته سیکلوپپتیدی در آن دیده‌اند که خاصیت آرام بخشی و مسکن دارد. بر همین اساس اسکندری و همکاران (۱۳۹۶) اثر ضد افسردگی عصاره هیدروالکلی عناب را مورد بررسی قرار

داده و مشاهده کرده‌اند که عصاره عناب از ارزش بالقوه‌ای جهت کنترل اختلالات افسردگی برخوردار می‌باشد. لوسیون^۱ عناب در درمان شقاق سینه^۲ زنان نیز موثر بوده است (Shahrahmani et al., 2018). همچنین Pourjabali و همکاران (۲۰۱۷) در گزارش مروری اظهار داشتند که ۴۲ تا از گیاهان دارویی در ایران از جمله عناب در کاهش فشار خون مؤثر هستند. Mesaik و همکاران (۲۰۱۸) هم در *In Vivo* اثرات ضد التهابی، ضد باکتریایی و ضد اسهالی عناب را تایید کردند. از قدیم میوه عناب جهت ترمیم زخم سوختگی مورد استفاده قرار می‌گرفته است ولی این امر از نظر علمی مورد بررسی قرار نگرفته است.



شکل ۱. عملکردهای زیست فعال عناب. مزایای اصلی عملکردهای زیست فعال میوه عناب شامل ضد سرطان، آنتی اکسیدان، ضد التهاب، ضد هیپرگلیسمی، ضد چربی خون، آنتی ویروس، محافظت عصبی و تنظیم ایمنی است.

ب) اثر مکمل یاری میوه عناب و فعالیت ورزشی

یکی از راهکارهای مناسب برای محافظت در برابر تأثیرات نامطلوب فشار اکسایشی ناشی از تمرینات ورزشی طولانی مدت و شدید، به‌کارگیری تدابیر تغذیه‌ای سالم و استفاده از مکمل‌های ضد اکسایشی است. از این رو یوزباشی و همکاران در سال ۱۴۰۲، اثر مصرف عصاره عناب طی دو نوع تمرین تناوبی و استقامتی شدید بر شاخص‌های ضد اکسایشی و فشار اکسایشی بافت کبد موش‌های صحرائی نابالغ نر را بررسی کردند. نتایج حاکی از آن بود که تمرینات تناوبی و استقامتی شدید موجب تعدیل شاخص‌های اکسایشی و همچنین تمرین تناوبی، سبب بهبود نشانگر ضد اکسایشی کاتالاز در موش‌های نابالغ می‌شود (یوزباشی و همکاران، ۱۴۰۲). همچنین تمرینات تناوبی و استقامتی شدید به همراه مصرف مکمل عناب بر وضعیت استرس اکسایشی و ظرفیت‌های آنتی‌اکسیدانی بافت بیضه موش‌های نابالغ نیز توسط کریمی اصل و همکاران (۱۴۰۲) بررسی شد. نتایج تحقیق آنان نشان داد که تمرینات تناوبی و استقامتی شدید موجب کاهش فشار اکسایشی و افزایش معنی‌دار آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی در بافت بیضه و موش‌های صحرائی نابالغ شده است. همچنین ایسکمی موجب افزایش تولید گونه‌های واکنش‌پذیر اکسیژن و فشار اکسایشی می‌شود که به‌طور مستقیم، با اثر بر غشا و پروتئین‌ها یا غیرمستقیم با تحریک مسیرهای آپوپتوز به آسیب سلولی منجر می‌شود. تمرینات ورزشی یکی از روش‌های مورد استفاده

1 lotion
2 beast fissure

در باز توانی قلبی می‌باشد. در همین راستا در مطالعه‌ای اثر شش هفته تمرین تداومی همراه با مصرف مکمل عناب بر سطوح لیپوکالین-۲ و آدیپونکتین در پلاسما و بافت قلب موش‌های صحرایی دچار انفارکتوس قلبی بررسی شد. ۳۰ سر موش صحرایی نر نژاد ویستار به پنج گروه ۶ تایی شامل ۱- کنترل سالم، ۲- کنترل انفارکتوس، ۳- انفارکتوس + مصرف عصاره عناب، ۴- انفارکتوس + تمرین تداومی هوازی و ۵- انفارکتوس + تمرین تداومی هوازی + مصرف عصاره عناب، تقسیم شدند. برنامه تمرینی ۵ جلسه در هفته، ۶ هفته با سرعت ۱۶ متر بر دقیقه و ۴۰ دقیقه در روز اجرا شد و عصاره عناب، طی ۶ هفته با دوز مصرفی ۴۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم گاوژ شد. نتایج حاکی از آن است که مقادیر آدیپونکتین بافت قلب موش‌ها متعاقب شش هفته تمرین تداومی و مصرف مکمل عناب به‌طور معنی‌داری افزایش یافت درحالی‌که سطوح لیپوکالین-۲ پلاسما و بافت قلب و آدیپونکتین پلاسما تغییر معنی‌داری نداشت. لذا شش هفته تمرین تداومی و مصرف مکمل عناب، می‌تواند از طریق افزایش مقادیر آدیپونکتین بافت قلب باعث بهبود آسیب‌های قلبی ناشی از انفارکتوس شود. همچنین عناب می‌تواند تولید رادیکال‌های آزاد را کاهش دهد. تأثیر تمرین تناوبی هوازی و عصاره عناب بر عوامل آپوپتوزی در رت‌های مبتلا به سکنه قلبی توسط ربیعی و همکاران (۱۳۹۸) بررسی شد. همچنین مصرف مکمل پلی ساکارید عناب + تمرین استقامتی شدید باعث افزایش مقادیر سوپر اکساید دیسموتاز (SOD)، GSH-Px و کاتالاز (CAT) سرم و کاهش سطح مالون آلدئید (MDA) عضله قلب پس از تمرین شد. این بدان معناست که مکمل پلی ساکارید عناب با افزایش فعالیت آنزیم‌های ضد اکسایشی درون‌زاد، اثر رادیکال‌های آزاد اضافی تولید شده در طول متابولیسم را از بین ببرد که این امر در جلوگیری از پراکسیداسیون لیپیدها و محافظت از قلب در برابر آسیب‌های ورزشی از اهمیت بالایی برخوردار است. این واقعیت که فعالیت AST در گروه مکمل پلی ساکارید عناب + تمرین استقامتی شدید کمتر از گروه کنترل ورزش بود، حاکی از آن است که پلی ساکارید عناب اثر محافظتی بر بافت میوکارد دارد (Liu, 2016).

محققان مشاهده کردند که تمرین تناوبی هوازی و عصاره عناب با افزایش Bcl-2 بافت قلب می‌تواند موجب مهار آپوپتوز سلول‌های قلبی پس از وقوع سکنه قلبی و همچنین موجب کاهش آسیب بافت قلبی شود (ربیعی و همکاران، ۱۳۹۸). آپوپتوز یک فرایند تنظیم شده است که هموستاز بافت و سلول را تضمین می‌کند. هدف از این تحقیق بررسی تأثیر یک دوره تمرین استقامتی و مصرف عصاره عناب بر آپوپتوز بافت قلب در موش‌های صحرایی نر بود. در این مطالعه تجربی تعداد ۳۲ سر موش صحرایی نر نژاد ویستار به طور تصادفی به ۴ گروه کنترل، عصاره عناب، تمرین استقامتی و تمرین استقامتی-عصاره عناب تقسیم شدند. برنامه تمرین استقامتی با شدت متوسط به مدت ۸ هفته و ۵ جلسه در هفته اجرا شد. عصاره عناب (۶۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن) روزانه به صورت خوراکی مصرف گردید. نتایج حاکی از آن است که تغییرات بیان ژن انکسین-۵ بافت قلبی در گروه تمرین-مکمل نسبت به گروه کنترل به طور معنی‌داری کمتر بوده و همچنین تغییرات بیان ژن کاسپاز-۳ در گروه‌های مکمل تمرین و تمرین-مکمل نسبت به گروه کنترل به طور معنی‌داری کمتر بود توجه به یافته‌های تحقیق حاضر به نظر می‌رسد که تمرین استقامتی با شدت متوسط و مکمل عناب می‌تواند اثر تعاملی در کاهش آپوپتوز قلب داشته باشد (اکبری و همکاران، ۱۳۹۷). همچنین یونسین و همکاران در سال ۱۳۹۹، تأثیر هشت هفته تمرین پیلاتس و مصرف عصاره عناب بر شاخص‌های سندرم متابولیک در زنان میانسال را بررسی کردند. آنها دریافتند که هشت هفته تمرین پیلاتس با مصرف عصاره عناب (روزانه ۲۰۰ میلی‌گرم به‌ازای کیلوگرم وزن بدن) می‌تواند در کاهش اندازه دور کمر، بهبود فشارخون و برخی از شاخص‌های سندرم متابولیک تأثیر مثبتی داشته باشد (یونسین و همکاران، ۱۳۹۹). امروزه استفاده از داروهای نیرو زا در میان ورزشکاران بسیار رواج یافته است و در این بین هورمون‌های استروئید به منظور بهبود عملکرد ورزشی مورد سوء مصرف قرار می‌گیرند. در تحقیقی اثرات جانبی استروئید آنابولیک بولدنون بر بافت پانکراس و همچنین اثر التیام بخش عصاره عناب به‌همراه تمرین مقاومتی بر کاهش این عوارض بررسی شد. نتایج نشان داد که مصرف استروئید آنابولیک با

دوز بالا موجب تخریب بافت پانکراس شده و تمرین و عصاره عناب می‌تواند در کاهش اثرات مخرب استروئید موثر باشد (ضیاءالحق و همکاران، ۱۴۰۲). اثر همزمان عصاره الکلی عناب و تمرین مقاومتی بر مارکرهای آسیب کبدی در رت‌های نر مسموم شده با استروئید آنابولیک نیز بررسی شد. نتایج این تحقیق نشان‌دهنده کاهش معنی‌دار مارکرهای آسیب کبدی در پی مصرف عصاره الکلی عناب به‌تنهایی و همچنین تمرین مقاومتی به‌تنهایی بود، ولی استفاده همزمان از تمرین مقاومتی و عصاره عناب تأثیر بیشتری در کاهش این بیومارکرها نداشت (رنجبر و همکاران، ۱۳۹۴). به نقل از راهنما و همکاران (۱۳۹۳) پس از چهار هفته مکمل دهی عناب و استفاده از شنای فزاینده قدرتی در موش‌ها مشخص شد که عناب می‌تواند مقادیر گلیکوژن کبد و عضله را افزایش دهد، تجمع اسید لاکتیک خون را پس از واماندگی کاهش دهد، سطح قند خون را ثابت نگه دارد، فعالیت‌های سوپر اکسید دیسموتاز و گلوتاتیون پراکسیداز سرمی را بالا ببرد، فعالیت‌های کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز را کاهش دهد و زمان رسیدن به واماندگی را طولانی کند. در نتیجه عناب می‌تواند خستگی ورزشی را کمتر کند. به نقل از راهنما و همکاران (۱۳۹۳) عناب به واسطه افزایش مقادیر نسفاتین ۱ کبد و پلازما می‌تواند به عنوان یک بازدارنده گرسنگی و اشتها عمل کند. عناب همچنین می‌تواند جبران‌کننده خیلی خوبی برای گلیکوژن کبد که در اثر ورزش مصرف شده است، باشد. همچنین نجفی و همکاران (۱۳۹۱) پس از بررسی اثر دوییدن روی نوار گردان و عصاره آبی میوه عناب، بر غلظت پروتئین وابسته به آگوتی (AgRP) یا همان پپتید اشتهاآور موثر بر تعادل انرژی، گلیکوژن و ATP کبد، هیپوتالاموس و پلاسمای موش‌های صحرایی ماده، اظهار داشته‌اند که شاید بتوان میوه عناب را به عنوان ماده‌ای اشتهاآور تایید کرد. عابدی و همکاران (۱۳۹۶) با بررسی تأثیر ۶ هفته تمرین تناوبی و تداومی هوازی همراه با مصرف عصاره هیدروالکلی عناب بر سطوح آدیپولین پلاسمایی موش‌های صحرایی نر دچار سکت قلبی، نتیجه گرفتند که استفاده از مکمل عصاره انار به همراه تمرین تناوبی باعث افزایش سطح پلاسمایی آدیپولین می‌شود که نشان دهنده بهبود سکت قلبی و آسیب ایجاد شده می‌باشد. همچنین راهنما و همکاران (۱۳۹۳) تأثیر چهار هفته مکمل دهی عناب همراه با تمرین هوازی بر برخی عوامل خطر قلبی عروقی در زنان چاق غیرفعال را بررسی کرده و نتایج حاصل از تحقیق آنان نشان داد که میوه عناب می‌تواند به عنوان مکمل گیاهی اثربخش به همراه تمرین هوازی در بهبود حساسیت به انسولین و پیشگیری از دیابت نوع ۲ در زنان چاق غیرفعال توصیه شود. نتایج یک مطالعه نشان داد که نسفاتین ۱- در گروه تمرین تناوبی و تداومی به تنهایی و همراه با عصاره عناب و همچنین گروه مصرف عصاره عناب به تنهایی افزایش معنی‌داری داشت، می‌توان گفت اثر تعاملی تمرینات تناوبی و تداومی و مکمل گیاهی عناب باعث بهبود بافت آسیب دیده قلب می‌شود (راستی و همکاران، ۱۳۹۶). طیبی و همکاران (۱۳۹۶) اثر مصرف حاد محلول خوراکی عناب قبل از یک جلسه ورزش مقاومتی دایره‌ای (با شدت ۷۵٪ یک تکرار بیشینه) بر آپوپتوز نوتروفیل انسانی را بررسی کرده‌اند. آنان چنین نتیجه گرفتند که از آنجاییکه میوه عناب حاوی کربوهیدرات‌ها و اسیدهای آمینه‌ای نظیر آلانین، اسید آسپارتیک، و مخصوصاً اسید گلوتامیک می‌باشد که می‌توانند در شکل‌گیری گلوتامین در بدن شرکت کنند. از این رو می‌توان نتیجه‌گیری نمود که مهار آپوپتوز مشاهده شده در گروه عناب شاید به دلیل فراهمی گلوکز و گلوتامین بدن در نتیجه فراهمی آن‌ها یک ساعت قبل از آزمون توسط مصرف محلول عناب بوده باشد. استروئیدهای آنابولیک اغلب جهت افزایش توده عضلانی مورد سوء مصرف قرار می‌گیرد. شواهد زیادی مبنی بر بروز آسیب‌های نورولوژیک پس از مصرف این داروها وجود دارد. بر این اساس مطالعه‌ای با هدف بررسی اثر همزمان عصاره الکلی عناب، و تمرین مقاومتی بر هیستوپاتولوژی بافت هیپوکامپ در موش‌های صحرایی نر مسموم شده با بولدنون اجراشد. هفتاد سر رت نژاد ویستار، و به صورت تصادفی به ۱۰ گروه: ۱- کنترل، ۲- شم، ۳- مسموم شده با بولدنون (۵ میلی‌گرم/ بر کیلوگرم)، ۴- عناب + بولدنون، ۵- اسید گالیک + بولدنون، ۶- تمرین مقاومتی + بولدنون (۵ میلی‌گرم)، ۷- عناب + تمرین مقاومتی، ۸- اسید گالیک + تمرین مقاومتی، ۹- بولدنون (۲ میلی‌گرم/ بر کیلوگرم)، ۱۰- بولدنون ۲ میلی‌گرم+ تمرین مقاومتی تقسیم شدند. پس از

هشت هفته تمرین مقاومتی و دریافت هفتگی بولدنون به صورت تزریق عضلانی، رت‌های دریافت کننده عصاره عناب، عصاره در روز به صورت محلول در آب با دوز ۶۰۰ میلی‌گرم و گروه‌های دریافت کننده اسید گالیک، بصورت محلول در آب با دوز ۵۰ میلی‌گرم در روز دریافت نمودند. دریافت بولدنون موجب پیکنوز، نکروز، التهاب و پرخونی در بافت هیپوکامپ شد، اما تمرین مقاومتی موجب کاهش این آسیب‌ها شد. عصاره عناب و اسید گالیک نیز موجب کاهش این آسیب‌ها شد. ترکیب تمرین مقاومتی و عصاره عناب و یا اسید گالیک اثر سینرژیستی بر میزان کاهش آسیب‌ها داشت. بر اساس نتایج این مطالعه مشخص شد در شرایط مسمومیت با بولدنون تمرین مقاومتی و عصاره عناب و یا اسید گالیک بر کاهش آسیب‌های نورولوژیک ناشی از دریافت بولدنون اثر سینرژیستی دارد (آذربایجانی و همکاران، ۱۳۹۶).

نتیجه‌گیری

خواص درمانی متعددی برای عناب به تنهایی و یا همراه با فعالیت ورزشی به اثبات رسیده است که از جمله آنها می‌توان به خواص ضد پیری، ضد التهابی، ضد سرطانی، ضد باکتریایی و ضد میکروبی، ضد اسهالی، ضد صرعی، ضد دیابتی (ضد هایپرگلسیمی و کاهش دهنده قند خون)، کاهش‌دهنده چربی خون (ضد هایپرلیپیدمی)، اثر ضد خستگی ورزشی، افزایش توان و قدرت عضلانی، تنظیم کردن سیستم ایمنی، خواص آنتی‌اکسیدانی، خون‌ساز بودن و تصفیه کننده خون، آرامش بخش بودن و کاهش اضطراب، پایین آورنده فشار خون، بهبود بیماری‌های نوروپاتولوژیک همانند آلزایمر، پارکینسون و اختلالات شناختی، مشکلات کبدی؛ چاقی؛ مشکلات کلیوی و ادراری؛ جلوگیری از بروز مشکلات قلبی-عروقی، ترمیم بافت‌های آسیب دیده و تقویت عضلات، بازدارنده گرسنگی و اشتها اشاره کرد. از طرفی دیگر، مصرف بیش از حد عناب باعث ایجاد ویتامین کا در خون شده و خون را غلیظ می‌کند. به طور خلاصه با توجه به تحقیقات علمی انجام شده، عناب در زمره گیاهان دارویی حایز اهمیت ایران قرار دارد که کاربردهای فراوانی در طب سنتی دارد. از این رو توجه به این گیاه و معرفی آن در ایران و جهان ضروری به نظر می‌رسد و می‌توان به عنوان مکمل‌یاری در کنار فعالیت ورزشی نیز از فواید این میوه برای سلامت مغز، قلب و عروق، کبد و پیشگیری و درمان انواع بیماری‌ها بهره برد.

تعارض منافع: تعارض منافع وجود ندارد.

منابع

1. Ebrahimi S, Sadeghi H, Pourmahmoudi A, Askariyan S, Askari S. Protective Effect of Zizphus Vulgaris Extract, on Liver Toxicity in Laboratory Rats. *armaghanj* 2011; 16 (2) :172-180
2. Noori Ahmad Abadi, M, Hodjati, Mr, & Sedighi, M. (2013). Effect of Hydro-Alcoholic Extract of Ziziphus Jujuba On the Peripheral Blood Cells in BALB/C Mice. *Physiology and Pharmacology*, 17(2), 225-230. SID. <https://sid.ir/paper/75315/en>
3. Akbari, M., Moradi, L., & Abbassi Dalooi, A.. (2019). The effect of endurance training and Ziziphus jujube extract consumption on apoptosis of cardiac tissue in male Wistar rats. *FEYZ*, 22(6), 547-554. SID. <https://sid.ir/paper/40455/en>
4. Amin G, Zolfaghari B, Rahimi R, Raeesdana A, Soltani A, Shams Ardakani M, et al . *Onnāb/Annāb. jiiitm* 2016; 7 (1) :113-116

5. Azarbayjani M A, Gholami Barmi T. The effect of jujube alcoholic extraction, and Resistance training on histopathology of hippocampus in male rats, which are poisoned by anabolic steroids. *jmciri* 2017; 35 (1) :61-67
6. Goug Tappeh, N., (2014). Study of the effect of jujube fruit extract (Zizi phus jujube) on the serum lipid profile in desert mice fed a high-fat diet. Supervisor, Amouoghli, Bahram, Master's thesis, Payam Noor University of Yazd, Faculty of Basic Sciences.
7. Rasti, S. (2016). The effect of six weeks interval aerobic and aerobic continuous training with of jujubes extract administration on the level of plasma Nesfatin-1 in myocard infraction male rats. A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement for the Degree of Master of Science in Sport Sciences. University of Birjand. Iran, Birjand.
8. Rabiee, M. A., Mogharnasi, M., Sarir, H., & Khorashadizadeh, M. (2019). The Study of the Effect of Interval Aerobic Training and Ziziphus Jujuba Extract on Apoptotic Factors in Rats with Myocardial Infarction. *Sport Physiology & Management Investigations*, 11(1), 77-89.
9. Rabiee, M. A., Mogharnasi, M., Sarir, H., & Khorashadizadeh, M. (2019). The Study of the Effect of Interval Aerobic Training and Ziziphus Jujuba Extract on Apoptotic Factors in Rats with Myocardial Infarction. *Sport Physiology & Management Investigations*, 11(1), 77-89.
10. Rahnama, M. (2015). Effect of four weeks Jujube supplementation with aerobic training on some cardiovascular risk factors in inactive obese women. Thesis is approved for the degree of Master of Science in Exercise Physiology. University of Tabriz. Iran, Tabriz.
11. Rezazadeh, A. (2014). The effect of jujube consumption on selected oxidative stress indices in the serum of female students following a single session of acute resistance exercise (Master's thesis, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Birjand University).
12. Rafieian Kopaei, M., Asgari, S., Goli Malekabadi, N., & Rouzbahani, Sh. (2014). Effects of Jujube Fruit Powder to Prevent Increases in Glucose and Lipid Profile Disorders In Rats. *Journal of Shahrekord University of Medical Sciences*, 15(6), 141-149. Sid. <https://Sid.Ir/Paper/646142/En>
13. Ranjbar, K., Matinhomae, H., Azarbayjani, M. A., & Peeri, M. (2015). Effect of zizyphus jujube extract and resistance exercise on liver damaging biomarkers in male toxicated by anabolic steroid. *Metabolism and Exercise*, 5(1), 35-44.
14. Soleimani, R. (2017). Investigation of the antidepressant effect of hydroalcoholic extract of jujube in the forced swimming test and tail suspension test in male Syrian mice. General doctoral dissertation in pharmacy, Supervisors: Abbasi Maleki, Saeed and Mousavi, Zahra. Islamic Azad University, Medical Sciences Unit.
15. Shah Hosseini, R, Babaei, A, Khosravi, H, Tavakoli, H, and Omidbeigi, R. (2011). Evaluation of the ecological characteristics of native Iranian jujube (*Ziziphus jujube* Mill) species and determination of their genetic relationships. *Iranian Journal of Horticultural Science and Technology*, 12(4), 329-344. SID. <https://sid.ir/paper/487827/fa>
16. Sadegh-Nejadi S, Aberomand M, Ghaffari M A, Mohammadzadeh G, Siahpoosh A, Reza A. Inhibitory Effect of Ziziphus Jujuba and Heracleum Persicum on the Activity of Partial Purified Rat Intestinal Alpha-Glucosidase Enzyme. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2016; 25 (134) :135-146URL: <http://jmums.mazums.ac.ir/article-1-7234-fa.html>

17. Solati, J., & Soleimani, N. (2010). Antidiabetic Effects of Ethanolic Extract of Ziziphus Vulgaris L. in Streptozocin-induced Diabetic Adult Male Wistar Rats. *Physiology and Pharmacology*, 14(2), 174-180. Sid. <https://Sid.Ir/Paper/75224/En>
18. Sayyed-Javad, SJ, Saadatifar, AR, Tayyebi-Sani, SM, (2023). Effect of The One Period of Boldenone, Resistance Exercise, And Jujube Extract On Structural Damage of Pancreatic Tissue In Male Wistar Rats. *New studies in exercise metabolism and physical activity*. DOI: 10.30495/nssem.2023.1994932.1012.
19. Taati, M, Alirezaei, M, Moshkoh Al-Sadat, MH, Rasoulia, B, Dezfulian, O, and Nematiasl, S. (2011). Antioxidant effects of aqueous extract of jujube fruit on oxidative stress induced by ethanol in the liver and kidneys of male desert rats. *Findings*, 13(2 (Serial 48)), 0-0. SID. <https://sid.ir/paper/455639/fa>
20. Mohammadifar, M., Behnam, M., Talaei, S.A., Khamechian, T., Mehran, M., & Taghizadeh, M. (2018). Evaluation Effect of Silybum Marianum, Cynara Scolymus L. And Ziziphus Jujube Mill. Combination Extract On Nonalcoholic Fatty Liver in Rats. *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism (Ijem)*, 19(6), 410-418. Sid. <https://Sid.Ir/Paper/27526/En>
21. Tayebi, M, Aghaalinajad, H, Shafaei, S, Gharakhanlou, R & Asouri, M. (2017). Acute Effects of Jujube Ziziphus Solution Feeding before a Single Session of Circuit Resistance Exercise on Apoptosis of Human Neutrophil. *Journal of Applied Exercise Physiology*, 13(25), 97-114. doi: 10.22080/jaep.2017.1591
22. Abedi, M. (2018). The effect of six weeks aerobic interval and aerobic continuous Training with jujubes hydroalcoholic extract administration on the plasma adipolin levels in myocardial infarction male rats. Master's thesis, Faculty of Sport Sciences, University of Birjand
23. Asgary S, Rafieian-kopaei M, Goli-malekabadi N. The Effects of Jujube Fruit (Ziziphus vulgaris) Powder in Antioxidant Capacity Elevation and Prevent of Inflammation Detection Due to Diabetes in Wistar Rat. *J. Ilam Uni. Med. Sci.* 2016; 24 (5) :55-64 URL: <http://sjimu.medilam.ac.ir/article-1-2820-fa.html>
24. Gholami, M., (2013). Ziziphus Jujube aqueous and alcoholic extracts effects on P53 gene expression in ovarian cancer cells. Master's thesis. Supervisors: Matlab, Gholamreza, Abedini, Mohammadreza. Advisor: Faridouni, Mohammad. Faculty of Basic Sciences, Zabol University. University of Zabol, Faculty of Science, Department of Biology, Biology – Genetics
25. Karimiasl, A., Ghasemikalateh, F., Rahmani, A., & Norouzi, H. R. (2023). The Effect of High Intensity Interval Training and Endurance Training Along with Jujube Supplement Consumption on the State of Oxidative Stress and Antioxidant Capacities of Testicular Tissue of Immature Male Wistar Rats. *Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology*, 10(1), 67-82. doi: 10.22049/jahssp.2022.28004.1498
26. Mohammadnia, BK., (2015). Investigation of the hydroalcoholic extract of jujube plant on behavior and serum antioxidants in a Parkinson's model in male desert mice. Supervisor, Sajedianfard, Javad. Master's thesis, Shiraz University, Faculty of Veterinary Medicine.
27. Youzbashi, L., Abdollahi, P., Rahmani, A., & Karimiasl, A. (2023). The effect of jujube extract consumption during two types of high intensity interval training and intensive endurance training on oxidative stress and antioxidant indices of liver tissue in immature male Wistar rats. *Journal of Sport and Exercise Physiology*, 16(1), 104-114. doi: 10.52547/joeppa.16.1.104

28. Younesian, A., Anabi, M., & Razavianzadeh, N. (2020). The effect of eight weeks Pilates training and JuJube extract consumption on metabolic syndrome parameters in middle-aged women. *Journal of Sports and Biomotor Sciences*, 12(24), 19-27. doi: 10.22034/sbs.2020.161232
29. Navi Doost, F. (2017). The effect of 8 weeks aerobic training and Zizyphus jujube extract on Nonalcoholic fatty liver in middle-age women. M.A. Thesis in Physical Activity and Health. Faculty of Physical Education, Shahrood University of Technology.
30. Najafi, S., (2012). The effect of running on a treadmill and the aqueous extract of jujube fruit on the concentration of AGRP, glycogen, and ATP in the liver, hypothalamus, and plasma of female desert mice. Supervisor, Ghanbari Niaki, A. Advisors, Chaychi, MJ, and Mohseni, M. Master's thesis. Mazandaran University, Faculty of Physical Education and Sports Sciences.
31. Nayeri, N. (2018). Anticancer effect of Zizyphus jujube essential on C643 cell line and Tfam and PGC1- α mitochondrial biogenesis gene expression changes. M.Sc Degree on Molecular and Cellular Sciences. Islamic Azad University Medical Sciences Branch. Faculty of Advance Sciences & Technology.
32. Anderson, J. W., Baird, P., Davis, R. H., Ferreri, S., Knudtson, M., Koraym, A., ... Williams, C. L. (2009). Health benefits of dietary fiber. *Nutrition Reviews*. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2009.00189.x>
33. Kumar, G. P., Sekhar, Y. C., Ashok, G., Anand, K., & Anilakumar, K. (2018). Functional Benefits of Zizyphus jujuba Fruits: Anti-Fatigue Activity and Antioxidant Enzyme Activities in Experimental Animal Models. *EC Nutrition*, 288–298.
34. Liu, L. (2016). Study of Jujube Polysaccharied on Protection from Lipid Peroxidation Damage of Cardiac Muscle Tissue after Exercise. In *Proceedings of the 2016 6th International Conference on Applied Science, Engineering and Technology*. Paris, France: Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/icaset-16.2016.62>
35. Lu, Y., Bao, T., Mo, J., Ni, J., & Chen, W. (2021). Research advances in bioactive components and health benefits of jujube (*Zizyphus jujuba* Mill.) fruit. *Journal of Zhejiang University-SCIENCE B*, 22(6), 431–449. <https://doi.org/10.1631/jzus.B2000594>
36. Chen Jianping, Liu Xiaoyan, Li Zhonggui, Qi Airong, Yao Ping, Zhou Zhongyu, Dong Tina T. X., and Tsim Karl W. K... A Review of Dietary Zizyphus jujuba Fruit (Jujube): Developing Health Food Supplements for Brain Protection. Hindawi. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. Volume 2017, Article ID 3019568, 10 pages. <https://doi.org/10.1155/2017/3019568>.
37. Ghimire Saurav, Kim Man Su, Jujube (*Zizyphus Jujuba* Mill.) fruit feeding extends lifespan and increases tolerance to environmental stresses by regulating aging-associated gene expression in *Drosophila*. *Biogerontology* (2017) 18:263–273 DOI 10.1007/s10522-017-9686-8.
38. Ji Xiaolong, Peng Qiang, Yuan Yuepeng, Shen Jing, Xie Xueying, Wang Min. Isolation, structures and bioactivities of the polysaccharides from jujube fruit (*Zizyphus jujuba* Mill.): A review *Food Chemistry* 227 (2017) 349–357.
39. Mesaik AM, Hiap Poh HW, Bin OY, Elawad I, Alsayed B. In Vivo Anti-Inflammatory, Anti-Bacterial and Anti-Diarrhoeal Activity of Zizyphus Jujuba Fruit Extract. *Open Access Maced J Med Sci*. 2018 May 20; 6(5):757-766. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2018.168>
40. Park, Gunhyuk. Kusuma, Irawan W., and Kim, Yong-ung. Multiple Bioactivities of Traditional Medicinal Herbs for Treatment of Neurodegenerative Diseases *Hindawi, Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, Volume 2018, Article ID 3075458, 2 pages

41. Pourjabali, M, Mohammadrezaei-Khorramabadi, R, Abbaszadeh, S, Naghdi, N, Naji-Haddadi, S, Bahmani, F. Medicinal Plants Used for Hypertension. Masoumeh Pourjabali et al /J. Pharm. Sci. & Res. Vol. 9(5), 2017, 537-541
42. Shahrahmani, N, Amir AA, Sedigheh, M, Faraz, M, Moghadameh and Shahrahmani, H. The Effect of Zizyphus Jujube Fruit Lotion on Breast Fissure in Breastfeeding Women. Iranian Journal of Pharmaceutical Research (2018), 17 (Special Issue): 101-109
43. Shirbeigi L, karami S, Mohebbi M, Nejatbakhsh F, Rahimi R. A New Strategy for Treatment of Chronic Wounds According to Persian Medicine: An Evidence-Based Review. Trad Integr Med 2018; 3(3): 162-176.