# اثر آب انار بر برخی فاکتورهای هموگرام و وزن موش‌های صحرایی نر بالغ دیابتی شده

**سیدابراهیم حسینی*، داود مهربانی، حمیدرضا قایدی**

دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه زیست‌شناسی، فارس، ایران

مسئول مکاتبات: ebrahim.hossini@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۰/۲۶ تاریخ پذیرش: ۹۲/۳/۹

**چکیده**

آب انار منبع مهمی از ترکیبات آنتی‌اکسیدانی و منبع غنی از پلی‌فنول‌ها می‌باشد که قادرند با اثرات مضر فرایندهای اکسیداسیون در بافت-ها مقابله کنند، لذا این مطالعه با هدف بررسی اثر آب انار بر روی برخی فاکتورهای هموگرام و وزن موش صحرایی نر بالغ دیابتی شده انجام گردید. ٤٨ سر موش صحرایی نر بالغ در قالب گروه‌های کنترل سالم، کنترل دیابتی، شاهد دیابتی و تجربی مورد مطالعه قرار گرفتند. گروه‌های تجربی به سه دسته تقسیم شدند که آب انار را با مقادیر ۱، ۲ و ٤ میلی‌لیتر در روز برای مدت ۲۱روز به صورت گاواژ دریافت کردند. گروه شاهد آب مقطر دریافت نمود و گروه‌های کنترل نیز تحت تیمار قرار نگرفتند. در این مطالعه برای دیابتی کردن موش‌ها از دوز ٦٠ mg/kg استرپتوزوتوسین استفاده شد که به صورت درون صفاقی به آن‌ها تزریق گردید. در پایان روز بیست‌ویکم پس از وزن کشی از ناحیه بطن قلب حیوانات خون‌گیری به عمل آمد و با استفاده از روش‌های رایج آزمایشگاهی تعداد کل گلبول‌های سفید، قرمز، پلاکت‌ها، میزان هموگلوبین و هماتوکریت، غلظت متوسط هموگلوبین سلولی، هموگلوبین متوسط سلولی، حجم متوسط گلبولی و میزان تغییر وزن اندازه‌گیری شدند و نتایج بدست آمده با استفاده از آزمون‌های آماری ANOVA و t تجزیه و تحلیل شدند. نتایج نشان داد که آب انار باعث افزایش وزن، تعداد گلبول‌های سفید و حجم گلبول‌های قرمز و کاهش پلاکت‌ها در موش‌های صحرایی نر بالغ در سطح $P\leq ۰/۰۵$ می‌شود. نتایج نشان داد که آب انار احتمالاً به خاطر داشتن ترکیبات آنتی‌اکسیدانی و کاهش هورمون‌های استرس باعث افزایش گلبول-های سفید و کاهش پلاکت‌ها و افزایش وزن می‌گردد.

**کلمات کلیدی:** آب انار، هموگرام ، دیابت ، موش صحرایی نر

**مقدمه**

خون تنها بافت مایع بدن است که از دو قسمت پلاسما و سلولهای خونی تشکیل شده است و عناصر سلولی شامل گویچه‌های سرخ، سفید و پلاکت‌ها می‌باشد. پلاسما شامل ترکیبات پروتئینی، هورمون‌های مختلف، کربوهیدرات‌ها، الکترولیت‌ها، لیپیدها و املاح معدنی است [۱۰].

انار از خانواده Punicaceae با نام علمی *Punica granatum* در بسیاری از نواحی دنیا کاشته می‌شود و قسمت‌های مختلف آن دارای ترکیبات مختلفی نظیر تانن‌ها از جمله پانی کالاچین و موادی مانند اسیدپونی کوتانیک می‌باشد. آب انار تازه حاوی ۸۵ درصد آب، ۱۰ درصد قند، ۱/۵ درصد پکتین و اسید اسکوربیک، آنتوسیانین‌هایی از جمله منوگلوکوزیدها و دی‌گلوکوزیدهای سیانیدین، فیبر و نیاسین است. این میوه غنی از ویتامین‌هایی چون C، B2 و B1و مواد معدنی نظیر سدیم، فسفر، آهن، منیزیم و پتاسیم و ترکیبات قندی ساکارز، گلوکز، فروکتوز و نیز اسیدهای مالیک و سیتریک می‌باشد [۸ و۱۱] در واقع آب انار یکی از غنی‌ترین منابع پلی فنل‌ها است که دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی قوی می‌باشند [۱۹]. آنتی‌اکسیدان-ها موادی هستند که قادرند با اثرات مضر فرایند فیزیولوژیک اکسیداسیون در بافت‌ها مقابله کنند و از ایجاد پلاک در شریان‌های موش جلوگیری می‌کنند [۲۷]. آنتی‌اکسیدان‌های آب انار فوق‌العاده قدرتمند بوده و باعث سلامت بافت‌های قلبی، دماغی، استخوانی و سلامت عمومی می‌گردد [۲۷]. آب انار باعث کاهش استرس اکسیداتیو می‌شود و در پیشگیری از فشارخون بالا مؤثر است و دارای خواص ضدآترواسکلروتیک می‌باشد [۱].

آب انار از التهاب مفاصل و از بین رفتن غضروف‌ها جلوگیری می‌کند و ماده‌ای با خاصیت ضد اینترلوکین 1B می‌باشد [۱۸]. انار در درمان اسهال، یرقان، تعادل مایعات بدن، ضد سرماخوردگی، ضد راشی‌تیسم، کم خونی، بیماری قند خون استفاده می‌شود [۸]. همچنین مطالعات نشان داده است که شیره‌ی آب انار باعث کاهش سطح تری‌گلیسرید و پراکسیداسیون‌های لیپیدی در قلب، شش‌ها و کبد می‌گردد در حالی که فعالیت آنزیم سوپراکسیداسیون دسموتاز را افزایش می‌دهد [۹]. بررسی‌ها نشان داده‌اند که عصاره پوست انار دارای خواص ضد دیابتی در موش‌های دیابتی شده می‌باشد [۱۳] مطالعات نشان داده‌اند که آب انار باعث کاهش هورمون‌های تیروئیدی می‌گردد [۱۵]. آب انار با داشتن اسیدالاژیک از سرطان سینه جلوگیری کرده و مانع رشد سلول‌های سرطانی پروستات می‌گردد و با کاهش میزان استرس از بروز حملات قلبی و سکته‌های مغزی و بیماری‌های کلیوی جلوگیری می‌کند [۱۸]. آب انار باعث کاهش فشار خون می‌گردد [۲۹].

دیابت یک اختلال متابولیکی است که به وسیله هیپرگلیسمی که به دنبال نقص در ترشح انسولین و یا مقاومت به عمل انسولین و یا هردو مشخص می‌گردد [۱٤] عوارض دیابت با استرس اکسیداتیو القا شده به واسطه تولید رادیکال‌های آزاد ارتباط دارد [۳]. در طی هر دو نوع دیابت و حتی در غیاب عوارض دیابت استرس اکسیداتیو در خون افزایش می‌یابد [۱۱و۲۱] و درمان با آنتی اکسیدان‌هایی نظیر ویتامین E و ملاتونین منجر به کاهش عوارض دیابت می‌گردد [۵] مطالعات نشان داده‌اند که کمیت‌های هماتولوژیک در دیابت کاهش می‌یابند که به‌خاطر اختلال در متابولیسم گلوکز و کاهش ترشح اریتروپوئیتین و افزایش قند خون می‌باشد [۲۸]. هر چند که در حال حاضر درمان اصلی و مؤثر برای بهبود عوارض ناشی از دیابت استفاده از انسولین و عوامل کاهنده قند خون می‌باشد ولی این ترکیبات دارای عوارض نامطلوب متعددی نظیر افزایش ذخایر چربی، تحلیل رفتن بافت چربی در محل تزریق و بروز شوک هیپوگلیسمیک بوده و در دراز مدت بر روندهای ایجاد عوارض ناتوان کننده دیابت دیگر تأثیری نخواهند داشت [۳۰] لذا با توجه به هزینه‌های بالا و عوارض جانبی داروهای شیمیایی همچنین وجود ممنوعیت مصرف در بعضی از بیماران دیابتی نیاز به درمان‌های نوین و مؤثر و با عوارض جانبی کمتر کاملاً محسوس است و با توجه به آن که انار یکی از محصولات بومی ایران می‌باشد این تحقیق با هدف بررسی اثر آب انار بر روی هموگرام در موش‌های صحرایی نر بالغ دیابتی شده با استرپتوزوسین انجام گردید.

**مواد و روش کار**

این یک مطالعه تجربی است که در سال ۱۳۹۱ در دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات فارس انجام گردید. در این تحقیق از ٤۸ سر موش صحرایی نر بالغ با میانگین وزنی ۲۰±۲۰۰ گرم استفاده شد که از خانه پرورش حیوانات دانشگاه علوم پزشکی شیراز تهیه شدند. میانگین سن حیوانات در زمان انجام آزمایشات حدود ۹۰ روز بود و حیوانات در شرایط دمایی ۲±۲۲ درجه سانتی‌گراد و شرایط نوری ۱۲ ساعت تاریکی و ۱۲ ساعت روشنایی قرار گرفتند. حیوانات در طول دوره آزمایش به آب و مواد غذایی به مقدار کافی دسترسی داشتند. پروتکل انجام این پروژه تحقیقاتی در مورد کار با حیوانات آزمایشگاهی تنظیم و در کمیته اخلاق دانشگاه به تصویب رسید. در این مطالعه حیوانات به ٦ گروه هشت‌تایی به شرح زیر تقسیم گردیدند. گروه کنترل سالم که تحت هیچ تیماری قرار نگرفتند. گروه کنترل دیابتی که شامل موش‌های دیابتی شده‌ای بودند که تحت هیچ تیمار دارویی قرار نگرفتند، گروه شاهد دیابتی که شامل موش‌های دیابتی شده‌ای بود که روزانه ۱ میلی لیتر آب مقطر را برای مدت ۲۱ روز دریافت داشتند و گروه‌های تجربی ۱، ۲ و ۳ که به ترتیب روزانه دوزهای ۱، ۲ و ٤ میلی لیتر آب انار را برای مدت ۲۱ روز دریافت داشتند.

در این مطالعه برای دیابتی کردن موش‌های مورد آزمایش از داروی استرپتوزوتوسین استفاده شد و بدین منظور دوز ٦۰ mg/kg از داروی فوق را [۳۱] به صورت درون صفاقی به هر موش تزریق نموده و پس از ۷۲ ساعت ضمن اندازه-

گیری وزن و میزان ادرار حیوانات، با روش قطع دم، از ته دم حیوانات خون‌گیری انجام و با استفاده از نوار تست قندخون دستگاه EASY GLUCO ساخت کشور کره میزان قند خون آنها اندازه‌گیری و موش‌هایی که قند خون آن‌ها بیش از ۳۰۰ mg/dl بود به عنوان موش دیابتی شده در نظر گرفته شدند. در پایان دوره آزمایش با تزریق درون صفاقی کتامین با دوز ٦٠ mg/kg حیوانات را بی هوش نموده و سپس با کمک سرنگ ۵ میلی لیتری از قلب حیوانات خون‌گیری به عمل آمد و با احتیاط به درون لوله‌های شیشه‌ای استریل محتوی EDTA ریخته شد و پس از بستن درب لوله‌ها به آرامی با ماده ضدانعقاد EDTA مخلوط گردیدند و سپس لوله‌های مورد نظر در جعبه‌ای مخصوص محتوی یخ قرار داده و جهت انجام مراحل بعدی آزمایش به آزمایشگاه منتقل شدند. از دستگاه Cell Counter مدل MS9 برای اندازه‌گیری شاخص‌های خونی استفاده شد. دقت این دستگاه صد در صد است و مدت زمانی که خون در دستگاه قرار داده می‌شود حداکثر ۲ دقیقه می‌باشد و شمارش گویچه‌های سرخ و سفید به وسیله دستگاه و افتراق گلبول‌های سفید به وسیله Diff انجام گرفت. به منظور مقایسه میانگین فاکتورهای خونی بین گروه‌های تجربی و کنترل از برنامه آماری SPSS18 و از آزمون‌های آماری ANOVA و پیگیری LSD و آزمون t استفاده شد. همچنین مرز استنتاج آماری در سطح $P\leq$۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

## نتایج

تحلیل یافته‌ها نشان داد که آب انار در دوزهای ۱و ٤ میلی لیتر در روز به مدت ۲۱ روز باعث افزایش تعداد گلبول‌های سفید نسبت به گروه کنترل در سطح $P\leq$۰/۰۵ می‌گردد. به علاوه بر اساس نتایج به دست آمده از این تحقیق روشن گردید که آب انار تأثیری بر تعداد گلبول‌های قرمز، غلظت هموگلوبین (HGB)، میزان هماتوکریت (HCT) خون در موش‌های دیابتی نداشته ولی در دوزهای ۲ و ٤ میلی لیتر در روز به مدت ۲۱ روز باعث افزایش معنی دار حجم گلبول-های قرمز خون (MCV) و کاهش معنی دارمیزان پلاکت‌ها در سطح $P\leq$۰/۰۵ می‌گردد. همچنین نتایج نشان داد که آب انار بر میانگین وزن هموگلوبین در یک گلبول قرمز (MCH)، میزان غلظت هموگلوبین در یک گلبول قرمز (MCHC)، بر میزان میانگین وسعت توزیع گلبول قرمز (RDW) و بر درصد انواع گلبول‌های سفید تأثیری معناداری ندارد (جدول ۱). همچنین نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که مصرف آب انار در دوزهای ۱ و ۲ میلی لیتر در روز باعث افزایش وزن موش‌های دیابتی شده نسبت به گروه کنترل می‌گردد (جدول۲).

جدول ۱ـ مقایسه‌ی اثر مصرف خوراکی آب انار بر میزان برخی فاکتورهای خونی در موش‌های دیابتی شده

| | کنترل غیردیابتی | کنترل دیابتی | شاهد دیابتی | تجربی۱ | تجربی۲ | تجربی۳ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **WBC** (No/µL) | ۱۰/۸۲±۳/۷۵ | ۸/٦۲±۲/۸۵ | ۱۰/۸۹±۲/۱۲ | ۱۲/۱۹±۳/٦٦* | ۸/۳۳±۲/۸۷ | ۱۲/٦۰±۱/۹۳* |
| **RBC** (No/µL) | ۷/۳۳±۰/٦٦ | ۸/۷۲±۰/٦۱ | ۸/۵۳±۰/٦۵ | ۸/٦٤±۰/۷۵ | ۸/۵۸±۰/۱۳ | ۸/٦۱±۰/۵۳ |
| **Hb** (gr/dL) | ۱٤/۱۰±۱/۲۹ | ۱٦/۱۰±۱/۲۷ | ۱۵/۹۰±۱/۳۸ | ۱۵/٦۰±۱/۳٦ | ۱۵/۱۰±۰/٦۲ | ۱۵/۹۰±۰/۹۱ |
| **HCT** (٪) | ٤۱/۸۰±۱/۷۷ | ۵۱/۱۰±۳/٤۳ | ۵۱/٤۰±۳/۹۵ | ۵۰/۳۰±٤/۱۰ | ۵۲/٦۰±۲/۰۱ | ۵۲/۱۰±۲/۱٤ |
| **MCV** (fL) | ۵۷/۰۱±۱/۷۷ | ۵۸/٦٦±۱/۲۵ | ٦۰/۳۳±۰/۹۸ | ۵۸/۲٤±۱/٦۷ | ٦۱/۳۸±۱/۷٤** | ٦۰/۵۷±۱/۷۳* |
| **MCH** (Pg) | ۱۹/۲۰±۱/۰٤ | ۱۸/۵۰±۰/٤٤ | ۱۸/۷۰±۰/٦۱ | ۱۸/۱۰±۰/۸۷ | ۱۸/۸۰±۰/٦٤ | ۱۸/۵۰±۰/٤٦ |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **MCHC**(gr/dL) | ۳۳/٦۰±۱/۲۱ | ۳۱/۵۰±۰/۹۲ | ۳۱/۰۰±۰/۹۰ | ۳۱/۰۰±۱/۲۱ | ۳۰/۷۰±۰/۸۵ | ۳۰/۵۰±۰/٦۹ |
| **PLT** (No/µL) | /۳۰±۷٤/۵٤ ۷۵٤ | /٤۰±۲۲۵/٦۷ ۵۰۵ | /۲۲±۱۸۹/۵۵ ٤۲۱ | /۷۱±۲۰۷/۱۰ ۳۷۵ | ۳۷٦/٦۷±۲۲۲/۵٤ | /۰۰±۱۷۲/۳۰ ٤۳۱ |
| **LYM** (No/µL) | ۸/۳۰±۳/۱۲ | ۵/٦۰±۱/۹۸ | ۷/۸۰±۱/۹۸ | ۸/۹۰±٤/۷۸ | ٦/۳۰±۳/۱۳ | ۸/۳۰±۲/۵۰ |
| **LYM** (٪) | ۷۷/۰۰±۷/۹۱ | ٦۹/٤۰±۸/۷۹ | ۷۵/۲۰±۹/۸۳ | ٦۹/۱۰±۱٦/۸٦ | ۷۱/۸۰±۱۱/۹۱ | ٦۵/۱۰±۹/۱۹ |
| **MONO** (٪) | ۲/٤۰±۱/۱۳ | ۳/۰۰±۲/۱٦ | ۲/۵۰±۱/۵۱ | ۳/۱۰±۲/۲۷ | ۱/۷۰±۰/۵۲ | ۳/۰۰±۲/۱۰ |
| **NEUT** (٪) | ۱۹/۸۰±۷/۹۸ | ۲۷/٤۰±٦/۲۷ | ۲۲/۱۰±۸/۵۵ | ۲۷/۰۰±۱۵/٤٦ | ۲۵/۳۰±۱۰/۷۳ | ۲۷/۰۰±۱۳/۸٤ |
| **RDW** (٪) | ۱٤/۸۰±۱/۸٦ | ۱٦/۰۰±۱/۸۱ | ۱۵/۹۰±۲/۹۱ | ۱٦/۵۰±۳/۰۳ | ۱۵/٤۰±۱/٤٤ | ۱٦/۸۰±۱/۲٤ |

* نشان دهنده تفاوت معنادار در سطح P<۰/۰۵ بین گروه مورد نظر با گروه‌های کنترل دیابتی است. ** نشان دهنده تفاوت معنادار در سطح P<۰/۰۱ بین گروه مورد نظر با گروه کنترل دیابتی است.

جدول ۲ـ مقایسه‌ی اثر مصرف خوراکی آب انار بر میزان وزن موش‌ها در گروه‌های مورد پژوهش و همچنین تفاوت وزن موش‌های هر گروه در روز اول پژوهش با روز آخر پژوهش

| | کنترل غیردیابتی | کنترل دیابتی | شاهد دیابتی | تجربی۱ | تجربی۲ | تجربی۳ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| روز اول | ۲۱۰/٤۲±۱٤/۰۵ | ۲۳۰/۱۸±۱۹/۷٤ | ۲۱٤/٦۹±۱٤/۱۸ | ۲۱۷/٤٤±۱٤/۷۳ | ۲۱۱/۵٤±۲۱/۷۱ | ۲۱۲/۳۲±۱۲/۵۵ |
| روز آخر | ۲۵۲/۲±۲۲/۱٤### | ۲۳۸/۲۳±۲۱/۷۷ | ۲۱۰/۲٤±۲۲/۰۰ | ۲۱۹/۰٤±۲٦/۳۲# | ۲۳۰/۲٦±۲٦/٤۵# | ۲۲٤/٤۹±۱٤/۲٤ |

# نشان دهنده تفاوت معنادار در سطح P<۰/۰۵ در روز اول پژوهش با روز آخر پژوهش است.### نشان دهنده تفاوت معنادار در سطح P<۰/۰۰۰۵ در روز اول پژوهش با روز آخر پژوهش است.

**بحث**

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که آب انار بر برخی از فاکتورهای خونی نظیر تعداد گلبول‌های سفید خون و بر حجم گلبول‌های سفید خون در موش‌های صحرایی نر بالغ دیابتی اثر افزاینده دارد در حالی که بر برخی از فاکتورهای دیگر فاقد تأثیر معنی‌دار می‌باشد. همچنین نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که مصرف آب انار در دوزهای ۱ و ۲ میلی لیتر در روز در موش‌های دیابتی با افزایش معنی دار در میزان وزن بدن موش‌ها در پایان روز آزمایش می‌گردد.

مطالعات نشان داده‌اند که در بیماری دیابت به دلیل اختلال در مصرف گلوکز و کاهش توان ساخت پروتئین‌های جدید و همچنین افزایش مصرف پروتئین‌های بدن، فرد به اختلال در عملکرد سلول‌ها، بافت‌ها تحلیل رفته و بنابراین یکی از نشانه‌های دیابت لاغر شدن و کاهش وزن بدن می‌باشد [٤ و۷] از آنجا که بر اساس مطالعات انجام گرفته روشن است که آب انار باعث کاهش هورمون‌های تیروئیدی می‌گردد [۱۵] و از آن‌جا که هورمون‌های تیروئیدی با افزایش متابولیسم باعث کاهش وزن می‌گردند احتمالاً آب انار با کاهش هورمون‌های تیروئیدی باعث افزایش وزن گردیده است. مطالعات نشان داده‌اند که آب انار با کاهش قند خون [۱۷] و هم چنین با داشتن ترکیبات آنتی اکسیدانی نظیر فلاونوئیدها از اثرات استرس اکسیداتیو ناشی از دیابت جلوگیری می‌کند و باعث افزایش فعالیت کاتالاز می‌شود و از این طریق باعث کاهش عوارض دیابت از جمله کاهش وزن می‌گردد [۲٦] مطالعات دیگری نیز نشان داده‌اند که

شیره انار با داشتن ترکیباتی با خاصیت آنتی اکسیدانی باعث کاهش سطح تری‌گلیسریدها، افزایش فعالیت آنزیم سوپراکسیداسیون دسموتاز و مؤثر بر میزان وزن می‌گردد [۹]. مطالعات نشان داده‌اند که ترکیبات فلاونوئیدی به صورت انتخابی به رسپتورهای بنزودیازپینی متصل می‌شوند و از این طریق با تقلید نقش گابا باعث کاهش اضطراب می‌گردند [۲۲] و از این طریق باعث کاهش هورمون‌های استرس از جمله کورتیزول و کاهش فشار خون می‌گردند [۱۸] و با عنایت به آن‌که هورمون‌های استرس باعث کاهش تعداد گلبول‌های سفید خون می‌گردند [۲۵] بنابراین احتمالاً آب انار از طریق کاهش هورمون استرس سبب افزایش تعداد گلبول‌های سفید خون گردیده است. افزایش قندخون در حیوانات دیابتی ممکن است منجر به نوروپاتی سمپاتیکی گردد [۲٤] که این منجر به کاهش ترشح میزان نوراپی‌نفرین و اپی‌نفرین از پایانه‌های این اعصاب بر دستگاه مجاور کلافی کلیه و بویژه سلول‌های ترشح کننده اریتروپوئیتین و در نتیجه کاهش ترشح این هورمون می‌گردد که از این طریق می‌تواند موجب افت تولید گلبول‌های قرمز، هموگلوبین و برخی دیگر از کمیت‌های مورد مطالعه گردد و اگر چه منبع اصلی تولید هورمون اریتروپوئیتین از کلیه‌ها می‌باشد ولی در حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد این هورمون از منابع دیگر نیز تامین می‌گردد [٦] لذا احتمالاً افزایش قند خون و یا کاهش انسولین می‌تواند منجر به کاهش این هورمون از سایر منابع گردد. از طرف دیگر وجود ترکیبات آنتی اکسیدانی نظیر فلاونوئیدها، اسیدگالیک، پروآنتوسیانیدین (که در آب انار هم به وفور دیده می‌شود) باعث افزایش فعالیت آنزیم کاتالاز در گلبول‌های قرمز می‌شوند [۱۲]. بنابراین احتمالاً عدم کاهش تعداد گلبول‌های قرمز و حتی تا حدودی افزایش تعداد این سلول‌های خونی و هم‌چنین افزایش حجم گلبول‌های قرمز در موش‌های دیابتی با آب انار احتمالاً به علت فعالیت ضد اکسیدانی آن می‌باشد که باعث کاهش عوارض ناشی از دیابت می‌گردد. همچنین استرس‌های اکسیداتیوی که در نتیجه دیابت در حیوان ایجاد می‌گردد می‌تواند منجر به افزایش ترشح هورمون‌های استرس گردد که می‌تواند از این طریق منجر به افزایش گلبول‌های قرمز شود ولی آب انار به علت داشتن ترکیبات فلاونوئیدی و احتمالاً از طریق رسپتورهای بنزودیازپینی [۲۲] منجر به کاهش میزان هورمون‌های استرس می‌گردد [۱۸] و بنابراین عدم افزایش معنی‌دار این فاکتور خونی از این منظر نیز قابل توجیه می‌باشد.

## نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر روشن گردید که آب انار می‌تواند منجر به کاهش میزان پلاکت‌ها در گروه‌های دیابتی نسبت به گروه کنترل گردد. مطالعات نشان داده‌اند که ترکیبات آنتی اکسیدانی نظیر فلاونوئیدها که در آب انار هم به فراوانی دیده می‌شوند به عنوان یک باز دارنده قوی و فعالی برای چرخه فسفودی‌استراز چرخه AMP می‌باشند که از این طریق باعث توقف عملکرد پلاکت‌ها می‌شوند. همچنین مطالعات حیوانی و انسانی نیز نشان داده‌اند که ترکیبات فلاونوئیدی از طریق واکنش با آراشیدونیک اسید باعث توقف فعالیت آنزیم سیکلواکسیژناز و در نتیجه باعث مهار تولید ترمبوکسان A2 و مانع تراکم پلاکت‌های خونی می‌شوند [۲۳]. تحقیقات نشان داده‌اند که فسفواینوزیتول تری فسفات ($IP_3$) از پیامبران ثانویه درون سلولی پلاکت‌ها می‌باشند که افزایش غلظت آن باعث تکثیر و تمایز سلول و افزایش نسخه برداری از ژن‌های خاصی می‌گردد و از آنجا که برای فعال شدن مسیر فسفواینوزیتولی هیدروژن پراکساید ($H_2O_2$) لازم است [١٦]. بنابراین آب انار با داشتن ترکیبات آنتی اکسیدانی نظیر فلاونوئیدها با زدودن و دفع $H_2O_2$ و کاهش میزان این ماده از تولید $IP_3$ جلوگیری و باعث کاهش پلاکت‌ها می‌گردد. همچنین بخاطر داشتن ترکیبات فلاونوئیدی و با مهار تجمع پلاکت‌ها می‌تواند خطر بیماری‌های قلبی و عروقی را در بیماران دیابتی کاهش دهد [۲].

احتمالاً آب انار بخاطر داشتن ترکیبات آنتی‌اکسیدانی مختلف باعث افزایش گلبول‌های سفید می‌شود و همچنین مانع از افزایش تعداد گلبول‌های قرمز و باعث کاهش پلاکت‌ها در موش‌های دیابتی می‌گردد.

**تشکر و قدردانی**

نویسندگان مقاله بر خود واجب می‌دانند از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم و تحقیقات فارس و مدیریت بیمارستان مادر و کودک شیراز که امکانات لازم جهت انجام این پژوهش را فراهم نمودند تقدیر و تشکر نمایند.

**منابع**

1- Ana Faria A., R. Monteiro, N. Mateus, I. Azevedo (2007), Effect of pomegrant juice intake on hepatic oxidative stress. *European Journal of Nutrition*, 46(5): 271-278.

2- Aniya, Y., T. Koyama, C. Miyagi (2005), Free radical scavenging and hepatoprotective actions of the medicinal herb, Crassocephalum crepidioides from the Okinawa islands. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 28(1): 19-23.

3- Atalay, M., Laaksonen D.E. (2002), Diabetes, oxidative stress and physical exercise. J Sport Sci Med, (1): 1-14.

4- Barnard, N., J. Cohen, D. Jenkins (2009), A low fat vegan diet and a conventional diabetes diet in the treatment of type 2 diabetes:a randomized controlled 74-wk. clinical trial. *American Journal of Clinical Nutrition*, 89(suppl): 1588s-1596s

5- Baydas, G., H. Canatan, A. Turkoglu (2002), Comparative analysis of the protective effects of melatonin and vitamin E on streptozotocin induced diabetes mellitus. J Pineal Res, 32(4): 225-30.

6- Brenner B.M., Levine S.A. (2000), Hematologic consequence of renal failure In: Remuzzi G ed. The Kidney, Vol. 2 6th edition. Boston: Saunders.

7- Byron, J., B. Hoogwerf Krupa, P. Doshi (2008), The synthetic analogue of amylin: physiology, pathophysiology, and effects on glycemic control, body weight, and selected biomarkers of vascular risk. *Vascular Health and Risk Management*, 4(2): 355-362.

8- Caroline Bell, S. (2011), The effects of pomegranate juice consumption on blood pressure and cardiovascular health. ELSEVIER Complementary Therapies in Clinical Practice, 17: 113-115.

9- Chalfoun-Mounayar, A., R. Nemr, P. Yared, S. Khairallah, R. Chahine (2012), Antioxidant and weight loss effects of pomegranate molasses. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 02 (06): 45-50.

10- Clod Felter, R.L. (1986), The peripheral smear. *Emergency Medicine Clinics of North America*, 4(1): 59-74.

11- Cotron R., S. Kumar, V. Robbins Sr. (1989), Robbins Pathologic Basis of Diases 4th ed. W.B. Saunders Co, pp 553-595.

12- Doostar, Y., Mohajeri D. (2009), Antioxidant effect of extract of the grape seed in streptozotocin induced diabetic rats. Journal of Radiation Research, 12(1): 9-14.

13- Enas, A., M. Khalil (2004), Antidiabetic effect of an aqueous extract of Pomegranate (*Punica granatum* L.) peels in normal and alloxan diabetic rats. *The Egyptian Journal of Hospital Medicine*, 16: 92-99.

14- Gavin, I.I., K. Alberti GMM, M.B. Davidson, R.A. Defronzo, A. Drash, S.G. Gabbe (1997), Report of the expert committee on the diagnosis and classification of diabetes mellitus. Diabetes Care, 20:1183-1197

15- Hosseini S.E., S. Khatamsaz, F. Godarzi (2006), Effect of pomegranate juice on the hormones of pituitary-gonadal- thyroid axis in Wistar rats. *Journal of Biological Sciences*, 2(5): 27-32. [In Persian]

16- Janssen, k., R.P. Mensik, F.J. Cox (1998), Effects of the flavonoids guercetin and apigenin on hemostasis in healthy volunteers: results from an in vitro and a dietary supplement study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 67(2): 255-62.

17- Jelodar G., Maleki M., Sirus S. (2007), Effect of walnut leaf, coriander and pomegranate on blood glucose and histopathology of pancreas of alloxan induced diabetic rats. *The African Journal*

experimental diabetes mellitus. Bioscience Reports, 26(1): 1-6.
25- Ramin A.G., S. Asri-Rezaie (2007), Influence of the short-term road transport stress on blood parameters in dairy cows. *Pajouhesh and Sazandegi*, 77: 163-169
26- Roostazadeh A., M. Firoozrai, M. Shabani (2007), Effect of aqueous seed extract of securigera securidaca on erythrocytes catalase activity in type 1 diabetic rats. *Qom Journal of Medical Sciences*, 1(4): 9-14.
27- Rosenblat, M., T. Hayek, M. Aviram (2006), Anti-oxidative effects of pomegranate juice (PJ) consumption by diabetic patients on serum and on macrophages. *Atherosclerosis*, 187: 363-371.
28- Shahraki, M., H. Mirshekari, E. Shahraki, A. Shahraki (2009), Haematological parameters in streptozotocin-induced diabetic female rats. Iranian Journal of Diabetes and Lipid Disorders, 7(3): 283-287. [In Persian]
29- Society for Endocrinology (2011), Pomegranate juice may lower blood pressure. Media Release, pp: 1-3.
30- Suji G., S. Sivakami (2003), approaches to the treatement of diabetes:an overview. *Cell and Molecular Boilogy*, (49):635-9.
31- Szkudelski, T. (2001), the mechanism of alloxan and streptozotoction action in b cells of the rat pancreas. physiol res, (50): 537-546

*of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*, 4(3): 299-305.
18- Johns Hopkins (2010), The effects of pomegranate juice consumption on blood pressure and cardiovascular health. University School of Nursing, 3908 Aeries Way, United States, 113-115.
19- Jurenka J. (2004), Therapeutic Applications of Pomegranate (*Punica granatum*). *Alternative Medicine Review*, 13(2): 128-144.
20- Kaferle, J. (2009), Evaluation of macrocytosis. *American Family Physician*, 1 (79): 203-8.
21- Laaksonen, D.E., M. Atalay, L.K. Niskanen, J. Mustonen, C.K. Sen, T.A. Lakka, M.I. Uusitupa (2000), Aerobic exercise and the lipid profile in type 1diabetic men: a randomized controlled trial. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32: 1541-8.
22- Medina, J.H., H. Viola, C. Wolfman, M. Merder, C. Wasowski, D. Calvo, A.C. Paladini (1997), Overview – flavonoids a new family of benzodiazepine receptor ligands. *Neurochemical Research*, 22:419-25
23- Middleton, E., C. Kandaswami, T.C. Theoharides (2000), Effect of plant flavonoids on mammaliancells: implications for inflanmmation, heart disease, and cancer. *Pharmacological Review*, 52(4): 673-751.
24- Ohaeri O.C., G.I. Adoga (2006), Anticoagulant modulation of blood cells and platelet reactivity by garlic oil in