

تعیین اثربخشی پروبیوتیک لاکتوباسیل کازئی موجود در شیر شتر بر پارامترهای لیپیدی و قندی در موش‌های دیابتی تیپ یک

سهیلا عظیمی ابرقوئی^۱، محمد رئیسی^{۲*}، سجاد صادقی نژاد^۲، محمدحسین مصدق^۳

مقاله پژوهشی

مقدمه: مداخلات تغذیه‌ای یکی از اثربخش‌ترین روش‌های پیشگیری و کنترل دیابت می‌باشد. شیر شتر به همراه درمان‌های معمول، اثرات مثبتی بر قند خون بیماران دیابتی داشته است. مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر لاکتوباسیل کازئی موجود در شیر شتر بر پروفایل قندی و لیپیدی موش‌های دیابتی تیپ یک انجام شد.

روش بررسی: این مطالعه از نوع مداخله‌ای بوده و به روش کارآزمایی تجربی انجام شد. ۳۲ سر موش در چهار گروه هشت‌تایی، رندوم تقسیم شدند. پس از دیابتیک کردن، موش‌ها به صورت یک روز در میان با دو سی‌سی از فرآورده تهیه شده برای هر گروه تحت گوازار قرار گرفتند. ارزیابی‌ها (وزن، غلظت‌های سرمی گلوکز، FBS، اوره، کراتینین، اسید اوریک، LDL، TG، HDL، کلسیترول و همچنین آنزیم‌های کبدی AST و ALT و ALP) پس از ۳۰ روز از دریافت گوازار انجام شد. به منظور آنالیز داده‌ها از نرم‌افزار SPSS version 16 استفاده شد.

نتایج: میانگین وزن و غلظت سرمی LDL در گروه تیمار با پروبیوتیک‌های لاکتوباسیل کازئی استاندارد و بومی به صورت معناداری کمتر از گروه کنترل دیابتیک بود ($P<0.05$) و میانگین HDL در گروه تیمار با پروبیوتیک‌های لاکتوباسیل کازئی استاندارد و بومی بالاتر از گروه کنترل دیابتیک بود ($P<0.05$ ، اما تفاوت معنی‌داری بین گروه پروبیوتیک لاکتوباسیل کازئی بومی با استاندارد نبود. اوره، اسیداوریک، Cr، FBS، ALT، AST، TG، HDL، کلسیترول، ALP بین گروه پروبیوتیک لاکتوباسیل کازئی استاندارد و بومی با گروه کنترل دیابتیک تفاوت معنی‌داری نداشت ($P>0.05$).

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد پروبیوتیک‌های لاکتوباسیل کازئی شیرشتر شاید بتوانند سبب بهبود کاهش وزن و بهبود پروفایل لیپیدی (افزایش LDL، کاهش HDL و نسبت LDL/HDL) در موش‌های دیابتیک نوع یک داشته باشند که نیاز به انجام مطالعات گستردگر در این زمینه می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: موش، دیابت، لاکتوباسیل، پروبیوتیک

ارجاع: عظیمی ابرقوئی سهیلا، رئیسی محمد، صادقی نژاد سجاد، مصدق محمدحسین. تعیین اثربخشی پروبیوتیک لاکتوباسیل کازئی موجود در شیر شتر بر پارامترهای لیپیدی و قندی در موش‌های دیابتی تیپ یک. مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد ۱۴۰۳؛ ۳۲(۳): ۹۴-۶۸۷.

۱- گروه طب اورژانس، بیمارستان شهید صدوقی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران.

۲- دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران.

۳- گروه سم شناسی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران.

*نویسنده مسئول؛ تلفن: ۰۹۱۳۳۹۲۹۶۳۹، پست الکترونیکی: Mohammadraisi7394@gmail.com. صندوق پستی: ۷۷۴۱۶۶۴۴۱۴.

مقدمه

می باشدند (۱۶-۱۴). همچنین شیر شتر حاوی اسید لینولئیک کنژوگه می باشد که سطوح تری گلیسرید (TG-Total Cholesterol)، کلسترول تام (Triglyceride) و نسبت کلسترول Low-Density Lipoprotein (LDL-LDL) (HDL-High-Density Lipoprotein) را کاهش می دهد (۱۷). مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر لاکتوباسیل کازئی موجود در شیر شتر بر پروفایل قندی و لیپیدی موش های دیابتی تیپ یک انجام شد.

روش بررسی

این مطالعه از نوع مداخله ای بوده و به روش کارآزمایی تجربی انجام گردید. هدف از انجام این مطالعه بررسی اثر لاکتوباسیل کازئی موجود در شیر شتر بر غلظت گلوکز ناشتا، پروفایل چربی (کلسترول، TG، HDL، LDL)، اسید اوریک، Alanine (ALT) اوره، کراتینین و ارزیابی آنزیم های کبدی (Aspartate Aminotransferase AST)، Transaminase (Transaminase) و Alkaline Phosphatase (ALP) موش های دیابتی تیپ یک است.

در این مطالعه ۳۲ سر موش بالغ نر با وزن حدود 200 ± 20 گرم و سن ۷ هفته از لانه حیوانات دانشگاه علوم پزشکی یزد تهیه شدند. موش ها در شرایط استاندارد در خانه حیوانات با دمای ۲۱-۲۴ درجه سانتی گراد و رطوبت ۵۵٪ در طول دوره منظم روشنایی و تاریکی ۱۲ ساعته دوتایی درون قفس های پلاستیکی نگهداری شدند. به منظور دیابتی کردن موش ها 65 mg/kg استرپتوزوسین (سیگما-آلدریچ، آمریکا) به صورت داخل صفاقی تزریق گردید. ۳ روز بعد، دیابتیک بودن موش ها به کمک چک قند خون (گلوكواستار، ایران) و با قند خون بالاتر از 200 mg/dl تایید گردید. لاکتوباسیلوس استاندارد از انستیتو پاستور تهران تهیه شد و در شرایط کاملا بی هوایی به یزد منتقل گردید و لاکتوباسیل کازئی بومی جدا شده از شیر شتر گونه camelus dremedarius از آزمایشگاه باکتری شناسی گروه میکروب دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوqi یزد تهیه گردید. جهت بررسی اثر لاکتوباسیل کازئی بومی و استاندارد موجود در شیر شتر بر پارامترهای لیپیدی و قندی موش های

درمان دیابت نوع دو یکی از چالش برانگیزترین مشکلات درمانی در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه می باشد (۱). تعداد افراد مبتلا به دیابت از ۱۱۸ میلیون نفر در سال ۱۹۹۵ به ۳۰۰ میلیون در سال ۲۰۲۵ خواهد رسید (۲، ۳). بررسی های انجام شده در ایران نشان می دهد، حدود ۷/۷ درصد یا دو هفتاد و پنجمین نفر از بزرگسالان ۲۵ تا ۶۵ سال به این بیماری مبتلا هستند (۴). طبق تخمین سازمان بهداشت جهانی، این بیماری هفتاد و پنجم عامل مرگ و میر در جهان می باشد. عوامل موثر بر بروز این بیماری شامل رژیم غذایی نامناسب، تغییر الگوی زندگی از روستایی به شهری، چاقی و استرس ها به خصوص در کشورهایی با درآمد متوسط و پایین می باشد (۵). یکی از کارآمدترین روش های پیشگیری و درمان این بیماری استفاده از فلور میکروبی مناسب روده می باشد که توجه بسیاری از داشمندان را به خود معطوف داشته است (۶-۸). در مطالعه ای محققین ایرانی نشان دادند بیوفلورا خطر ابتلا به بیماری های قلبی - عروقی در رت های دیابتی شده را کاهش می دهند که این امر به واسطه کاهش میزان قند خون، بهبود الگوی لیپیدی hs-CRP High-sensitivity C-reactive Protein و کاهش صورت می گیرد. بیوفلورا کلارابی بالایی در بهبود سندروم متابولیک حاصل از دیابت داشت و توانست دیس لیپیدمی حاصل از دیابت را بهبود بخشد (۹).

فلور میکروبی غالب شیر شتر، باکتری های اسید لاکتیک معروفی شده اند که می توان در تکنولوژی فرآورده های لبنی از آن بهره برد. این فلور میکروبی دارای فعالیت ضد توموری، کاهش کلسترول سرم، کاهش مقاومت به انسولین و پیشگیری از بروز دیابت، کاهش و درمان نقص عدم تحمل لاکتوز، تحریک سیستم ایمنی و تثبیت فلور میکروبی دستگاه گوارش می باشد (۱۰). مطالعات متعددی در چین، مراکش، سودان، عربستان و الجزایر، لاکتوباسیلوس را به عنوان فلور لاکتیکی شیر خام شتر معرفی کرده اند (۱۱-۱۳). گونه های لاکتوباسیلوس یکی از اجزای قابل توجه میکروبیوتای انسان و حیوان در تعدادی از نقاط بدن مانند دستگاه گوارش و دستگاه تناسلی زنان

هم‌چنین آنزیم‌های کبدی AST و ALT و ALP (کیت‌های آزمایشگاهی پارس آزمون با حساسیت قابل قبول) به آزمایشگاه ارسال گردید.

تجزیه و تحلیل آماری

آنالیز داده‌ها با نرم‌افزار SPSS version 16 انجام شد. داده‌ها به صورت Mean \pm SD گزارش گردید. برای مقایسه نتایج در گروه‌های مختلف از آزمون One way ANOVA (آنالیز واریانس یک‌طرفه) و تست تعقیبی توکی استفاده شد. در صورت برقرار نبودن پیش‌فرض‌ها از آزمون‌های غیر پارامتری معادل استفاده شد. ارزش ($P < 0.05$) به عنوان معیاری برای معنی‌دار بودن اختلاف در نظر گرفته شد.

نتایج

میانگین وزن در گروه‌های تیمار شده با پروبیوتیک لاکتوباسیل کازئی بومی (20.6 ± 1.9 g) و لاکتوباسیل کازئی استاندارد (22.9 ± 2.1 g) به صورت معناداری کمتر از گروه کنترل دیابتیک (26.5 ± 3.2 g) بود ($P < 0.001$). کاهش میانگین وزن گروه تیمار شده با لاکتوباسیلوس کازئی بومی نسب به گروه تیمار شده با لاکتوباسیلوس کازئی استاندارد معنادار نبود ($P > 0.05$).

دیابتی تیپ یک، ۳۲ سر موش بالغ نر به چهار دسته هشت‌تایی به صورت رندوم تقسیم شدند و گروه بندی به صورت زیر می‌باشد.

- (۱) گروه کنترل: هشت سر موش که دیابتیک نشدن و با دو سی‌سی پلاسبو یک روز در میان گاوآژ شدند.
- (۲) گروه کنترل دیابتیک: هشت سر موش دیابتیک شده که با دو سی‌سی پلاسبو یک روز در میان گاوآژ شدند.
- (۳) گروه پروبیوتیک کازئی استاندارد: هشت سر موش دیابتیک که با دو سی‌سی پروبیوتیک لاکتوباسیل کازئی استاندارد (غلظت 10^7 cfu/ml) به صورت یک روز در میان گاوآژ شدند.

- (۴) گروه پروبیوتیک کازئی بومی: هشت سر موش دیابتیک که با دو سی‌سی پروبیوتیک لاکتوباسیل کازئی بومی (غلظت 10^7 cfu/ml) به صورت یک روز در میان گاوآژ شدند. بعد از گذشت ۳۰ روز از دریافت گاوآژ، ابتد موش‌ها ۱۲ ساعت پس از عدم دریافت آب و غذا به کمک بی‌هوشی وزن شدند و خون‌گیری از قلب موش‌ها انجام و سرانجام موش‌ها قربانی شدند. به منظور بررسی‌های بیوشیمیایی نمونه سرم تهییه شده از موش از نظر غلظت گلوكز، FBS (کیت‌های HOMA-IR با حساسیت قابل قبول)، اندازه‌گیری اوره، کراتینین، و اسید اوریک، TG، HDL، LDL، کلسترول و

جدول ۱: نتایج پروفایل لیپیدی و قندی سرمی در موش‌های دیابتیک مورد مطالعه

گروه‌ها	اوریک اسید	اوره	قندخون ناشتا	کراتینین	تری‌گلیسرید	HDL	LDL	کلسترول	AST	ALT	ALP
Control*	۰/۴۷۳ ± ۰/۰۳	۳۴/۳ ± ۱/۷	۱۰۰ ± ۵/۳	۰/۵۶۶ ± ۰/۰۰۶	۴۴/۳ ± ۱/۹	۳۷/۳ ± ۱/۱	۷/۶ ± ۰/۸	۵۱/۸ ± ۱/۸	۶۷/۳ ± ۰/۹	۵۱/۲ ± ۱/۲	۱۹۲/۶ ± ۱۴/۹
Diabetic Cont.**	۰/۸۳۶ ± ۰/۰۴	۵۴/۹ ± ۳/۷	۲۴۰/۳ ± ۱۴/۹	۰/۵۷۳ ± ۰/۰۱۶	۱۱۶/۶ ± ۲/۶	۲۵/۱ ± ۱/۶	۱۴/۳ ± ۱/۳	۶۱/۷ ± ۰/۵	۶۰/۱ ± ۱/۹	۶۸/۲ ± ۲/۱	۵۸۰/۳ ± ۱۱/۱
L Casei S.***	۰/۷۷۶ ± ۰/۰۲	۴۲/۷ ± ۲/۶	۲۴۳/۶ ± ۱۲/۳	۰/۶۳۸ ± ۰/۰۰۹	۱۱۴/۱ ± ۲/۷	۳۶/۹ ± ۰/۹	۹/۴ ± ۰/۷	۵۱/۱ ± ۱/۶	۶۶/۹ ± ۰/۴	۷۲/۸ ± ۲/۶	۵۲۳/۱ ± ۱۹/۲
L Casei N.****	۰/۷۲۳ ± ۰/۰۳	۴۳/۹ ± ۲/۳	۲۱۹/۶ ± ۹/۳	۰/۶۴۹ ± ۰/۰۰۵	۱۱۴/۳ ± ۳/۳	۴۰/۷ ± ۱/۳	۹/۷ ± ۱/۱	۴۷/۶ ± ۱/۱	۷۰/۸ ± ۰/۹	۷۱/۹ ± ۱/۳	۵۶۹/۱ ± ۱۵/۳
P	۰/۰۵۶۳	۰/۱۶۳	۰/۰۹۶	۰/۰۸۹	۰/۰۶۳	^a ۰/۰۲۳	^b ۰/۰۱۳	۰/۰۵۷	۰/۰۸۳	۰/۰۷۹	۰/۰۶۳

* گروه کنترل ** گروه دیابتیک دریافت‌کننده لاکتوباسیل کازئی استاندارد *** گروه دیابتیک دریافت‌کننده لاکتوباسیل کازئی بومی

^a: میزان HDL به طور معنی‌داری در دو گروه دریافت‌کننده لاکتوباسیل کازئی استاندارد و بومی نسبت به گروه دیابتیک کنترل افزایش یافته بود ($0/023 < P$).

^b: میزان LDL به طور معنی‌داری در دو گروه دریافت‌کننده لاکتوباسیل کازئی استاندارد و بومی نسبت به گروه دیابتیک کنترل کاهش یافته بود ($0/013 < P$).

بحث

مطالعه حاضر که بر روی نمونه آزمایشگاهی انجام گرفت، بهبود پروفایل چربی (LDL و نسبت LDL/HDL و افزایش HDL) در موش‌های دیابتیک نوع یک مشاهده شد، اما قندخون ناشتا، کلستروول و تری‌گلیسرید کاهش معنی‌داری نداشتند. طبق نتایج مطالعه حمید بادکوبه و همکاران، لاكتوباسيل کازئي سویه 2 TD2 موجب کاهش قند خون در رت‌های نر نژاد ویستار دیابتیک می‌گردد و این نوع لاكتوباسيل از طریق اثرآنتی اکسیدانی روی سلول‌های بتلانگرهانس مانع از تخریب این سلول‌ها و در نتیجه کاهش گلوکز خون می‌شود (۲۶). نتایج مطالعه حاضر اما مغایر با نتایج مطالعه بادکوبه بود و شواهدی از کاهش قندخون ناشتا در گروه‌های تحت گواز با سوسپانسیون حاوی لاكتوباسيل‌های کازئی مشاهده نگردید که ممکن است به علت تفاوت در سویه لاكتوباسيل کازئی باشد. نتایج مطالعه آگراوال و همکاران در هند نشان‌دهنده وجود ۵۲ میکروواحد بین‌المللی انسولین در هر میلی‌لیتر شیر شتر بود و مصرف شیر شتر سبب افزایش شاخص توده بدنی، عدم تغییر انسولین HbA1C سرمی و کاهش معنی‌دار قند خون ناشتا و Hemoglobin A1C در بیماران مبتلا به دیابت نوع یک شده بود (۲۷). مطالعه حاضر بر مدل حیوانی انجام گردید و صرفاً از لاكتوباسيل‌های کازئی بومی و استاندارد جدا شده از شیر شتر استفاده گردید و با این وجود قندخون ناشتا تفاوتی در گروه‌های مصرف کننده پروبیوتیک لاكتوباسيل کازئی استاندارد و بومی با گروه کنترل دیابتیک نداشت. نتایج لاكتوباسيل‌های موجود در شیر شتر تنها سبب بهبود پروفایل لیپید سرم شدند.

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج مطالعه حاضر به نظر می‌رسد پروبیوتیک‌های لاكتوباسيل کازئی شیر شتر شاید بتوانند سبب بهبود کاهش وزن و بهبود پروفایل لیپیدی (افزایش LDL، HDL، کاهش LDL و نسبت LDL/HDL) در موش‌های دیابتیک نوع یک داشته باشند، اما به منظور تایید این نتایج، انجام مطالعات گسترده‌تر در این زمینه توصیه می‌گردد.

در مطالعه حاضر میانگین وزن و LDL سرم در گروه‌های تیمار با گواز پروبیوتیک‌های لاكتوباسيل کازئی استاندارد و بومی به صورت معناداری کمتر از گروه کنترل دیابتیک بود. مشخص شد که میانگین HDL سرم در گروه‌های تیمار با گواز پروبیوتیک‌های لاكتوباسيل کازئی استاندارد و بومی به صورت معناداری بالاتر از گروه کنترل دیابتیک بود. نکته قابل توجه عدم معنی‌داری تفاوت بین گروه پروبیوتیک لاكتوباسيل کازئی بومی با گروه پروبیوتیک لاكتوباسيل کازئی استاندارد بود. همچنین بررسی اوره، اسیداوریک، Cr، FBS، TG، کلستروول سرم و آنزیم‌های AST، ALT و ALP در مطالعه حاضر حاکی از عدم تفاوت معنی‌دار بین گروه پروبیوتیک‌های لاكتوباسيل کازئی استاندارد و بومی با گروه کنترل دیابتیک بود. در مجموع گواز با پروبیوتیک لاكتوباسيل‌های کازئی استاندار و بومی، موجب کاهش وزن، LDL و نسبت LDL/HDL و افزایش HDL در موش‌های دیابتیک نوع یک گردید. مصرف شیر شتر به همراه درمان‌های معمول، اثرات مثبتی بر قند خون بیماران دیابتی دارد (۲۱-۲۶). عدم ابتلاء به گروه کنترل دیابتیک در جمعیت‌های بالینی صورت شیر شتر و نتایج مطالعات حیوانی و کارآزمایی‌های بالینی مصرف کننده گرفته بر شیر شتر، استفاده از درمان‌های طبیعی به منظور پیشگیری از بروز و درمان دیابت را ترغیب می‌کند (۲۳-۲۴). افرون بر این، شیر شتر حاوی اسید لینولئیک کنثوگه می‌باشد که سطوح تری‌گلیسرید (TG)، کلستروول تام (TCh)، کلستروول LDL و نسبت LDL/HDL را کاهش می‌دهد (۱۷). نتایج مطالعه دعوتی و همکاران نشان‌دهنده حضور باکتری‌های تولیدکننده مواد باکتریوسین و باکتری‌های پروبیوتیک را در شیر شتر بود و این باکتری‌های از خود خواص اتوپروتئولیتیکی، لیپولیتیکی بودند (۲۴). نتایج کارآزمایی بالینی هانیه‌السادات اجتهاد و همکاران، نشان داد مصرف روزانه ۵۰۰ میلی‌لیتر شیر شتر در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو سبب کاهش یافتن قند خون ناشتا، کلستروول، تری‌گلیسرید، LDL و HDL نسبت به بیماران مصرف کننده شیر گاو مصرف می‌گردد و شیر شتر منجر به افزایش انسولین در بیماران مبتلا به نوع دو شده بود (۲۵). در

با مراجعه به مسئولین محیط‌های پژوهش، پس از ارائه معرفی

نامه جهت انجام پژوهش اجازه گرفته شد.

مشارکت نویسندها

مشارکت نویسندها: محمدحسین مصدق و سهیلا عظیمی در ارائه ایده، محمدحسین مصدق، سهیلا عظیمی و محمد رئیسی در طراحی مطالعه، سجاد صادقی‌نژاد در جمع‌آوری داده‌ها، محمد رئیسی در تجزیه و تحلیل داده‌ها مشارکت داشته و همه نویسندها در تدوین، ویرایش اولیه و نهایی مقاله و پاسخگویی به سوالات مرتبط با مقاله سهیم هستند.

سپاس‌گزاری

این مقاله حاصل طرح پژوهشی و پایان‌نامه دانشجویی دکترای حرفه‌ای در رشته داروسازی عمومی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی بزد می‌باشد. محققان مراتب قدردانی را از آقایان دکتر ابراهیم رضوانی، احمد مصدق و سرکارخانم دکتر فاطمه زارعی اعلام می‌دارند.
حامی مالی: ندارند.

تعارض در منافع: وجود ندارد.

ملاحظات اخلاقی

جهت انجام پژوهش کد اخلاق با شناسه IR.SSU.MEDICINE.REC.1398.218 دریافت گردید و

References:

- 1-Zimmet P. *Globalization, Coca-Colonization and the Chronic Disease Epidemic: Can the Doomsday Scenario Be Averted?* J Intern Med 2000; 247(3): 301-10.
- 2-Amos AF, McCarty DJ, Zimmet P. *The Rising Global Burden of Diabetes and Its Complications: Estimates and Projections to the Year 2010.* Diabetic Med 1997; 14(S5): S1-S85.
- 3-King H, Aubert RE, Herman WH. *Global burden of diabetes, 1995–2025: prevalence, numerical estimates, and projections.* Diabetes care, 1998; 21(9): 1414-31.
- 4-Esteghamati A, Gouya MM, Abbasi M, Delavari A, Alikhani S, Alaeddini F, et al. *Prevalence of Diabetes and Impaired Fasting Glucose in the Adult Population of Iran: National Survey of Risk Factors for Non-Communicable Diseases of Iran.* Diabetes Care 2008 ; 31(1): 96-8.
- 5-Shahrestan F, Jafari P, Gharebaghi A, Khani Farahani I, Shahrestan E. *Effect of Bioflora and Cinnamon Extract Consumption on Dyslipidemia and Cardiovascular Disease in a Diabetic Rat Model.* J Arak Uni Med Sci 2020; 23(2): 198-209
- 6-Hartstra AV, Bouter KE, Bäckhed F, Nieuwdorp M. *Insights Into the Role of the Microbiome in Obesity and Type 2 Diabetes.* Diabetes care 2016; 38(1):159-65.
- 7-Parekh PJ, Nayi VR, Johnson DA, Vinik AI. *The Role of Gut Microflora and the Cholinergic Anti-Inflammatory Neuroendocrine System in Diabetes Mellitus.* Front Endocrinol (Lausanne) 2016; 7: 55.
- 8-Zhu B, Wang X, Li L. *Human Gut Microbiome: The Second Genome of Human Body.* Protein cell 2010; 1(8): 718-25.
- 9- Shahrestan F, Jafari P, Gharebaghi A, Khani Farahani I, Shahrestan E. *Effect of Bioflora and*

- Cinnamon Extract Consumption on Dyslipidemia and Cardiovascular Disease in a Diabetic Rat Model.* J Arak Uni Med Sci 2020; 23(2): 198-209. [Persian]
- 10-**Davati N, Tabatabai Yazdi F, Ziba IS, Shahidi F, Edalatian MR. *Isolation and Identification of Lactobacillus Bacteria from Raw Milk of Iranian One Humped Camel (Camelus dromedarius) and Evaluation of Their Technological Properties.* FSCT 2016; 13(56): 113-23.
- 11-**Franciosi E, Settanni L, Cavazza A, Poznanski E. *Biodiversity and Technological Potential of Wild Lactic Acid Bacteria from Raw Cows' Milk.* International Dairy Journal 2009; 19(1): 3-11.
- 12-**Hassaïne O, Zadi-Karam H, Karam N. *Phenotypic Identification and Technological Properties of Lactic Acid Bacteria Isolated from Three Breeds Dromedary Raw Milks in South Algeria.* Emir J Food Agric 2008; 46-59.
- 13-**Khedid K, Faid M, Mokhtari A, Soulaymani A, Zinedine A, et al. *Characterization of Lactic Acid Bacteria Isolated from the One Humped Camel Milk Produced in Morocco.* Microbiological Research 2009; 164(1): 81-91.
- 14-**Lin XB, Wang T, Stothard P, Corander J, Wang J, John F, et al. *The Evolution of Ecological Facilitation within Mixed-Species Biofilms in the Mouse Gastrointestinal Tract.* ISME 2018; 12(11): 2770-84.
- 15-**Martín R, Miquel S, Ulmer J, Kechaou N, Langella PH, Bermúdez-Humarán L. *Role of Commensal and Probiotic Bacteria in Human Health: A Focus on*
- Inflammatory Bowel Disease.* Microbial Cell Factories 2013; 12(1): 1-11.
- 16-**Salas-Jara MJ, Ilabaca A, Vega M, García A. *Biofilm Forming Lactobacillus: New Challenges for the Development of Probiotics.* Microorganisms 2016; 4(3): 35.
- 17-**Ayele Gizachew, Jabir Teha, Tadesse Birhanu . *Review on Medicinal and Nutritional Values of Camel Milk.* Nature and Science 2014; 12(12): 35-41.
- 18-**Agrawal RP, Swami SC, Beniwal R, Kochar DK, Kothari RP. *Effect of Camel Milk on Glycemic Control, Risk Factors and Diabetes Quality of Life in Type-1 Diabetes: A Randomized Prospective Controlled Study.* Journal of Camel Practice and Research 2003; 10(1): 45-50.
- 19-**Agrawal RP, Jain S, Shah S, Chopra A, Agarwal V. *Effect of camel milk on glycemic control and insulin requirement in patients with type 1 diabetes: 2-years randomized controlled trial.* Eur J Clin Nutr 2011; 65(9): 1048-52.
- 20-**Agrawal Rp, Tantia P, Jain S, Agrawal R, Agrawal V. *Camel Milk: A Possible Boon for Type 1 Diabetic Patients.* Cell mol biol 2013; 59(1): 99-107.
- 21-**Agrawal RP, Dogra R, Mohta N, Tiwari R, Singhal S, Sultania S. *Beneficial Effect of Camel Milk in Diabetic Nephropathy.* Acta Biomed 2009; 80: 131-4.
- 22-**Malik A, Al-Senaidy A, Skrzypczak-Jankun E , Jankun J. *A Study of the Anti-Diabetic Agents of Camel Milk.* International J Molecular Medicine 2012; 30(3): 585-92.
- 23-**Mirmiran P, Ejtahed HS, Angoorani P, Eslami F, Azizi F.. *Camel Milk Has Beneficial Effects on*

Diabetes Mellitus A Systematic Review. Int J Endocrinol Metab 2017; 15(2): e42150.

24-Davati N, Tabatabaei Yazdi F, Zibaee S, Shahidi F, Edalatian MR. *Study of Lactic Acid Bacteria Community from Raw Milk of Iranian one Humped Camel and Evaluation of their Probiotic Properties.* Jundishapur J Microbiol 2015; 8(5): e16750.

25-Ejtahed HS, Niasari Naslaji A, Mirmiran P, Zraif Yeganeh M, Hedayati M, Azizi F, et al. *Effect of Camel Milk on Blood Sugar and Lipid Profile of Patients with Type 2 Diabetes: A Pilot Clinical Trial.*

International J Endocrinology and Metabol 2015; 13(1): e21160.

26-Omid B, Fazeli M, Amozegar MA. *Antidiabetic Effect of Probioticated Persian Yellow Carrot Juice with Lactobacillus Acidophilus* JCP 2011; 8(1): 395-40. [persian]

27-Agrawal RP, Beniwal R, Sharma S, Kochar DK, Tuteja FC, Ghorui SK, et al. *Effect of Raw Camel Milk in Type 1 Diabetic Patients: 1 Year Randomised Study.* J Camel Practice and Research 2005; 12(1): 27.

Determining the Effectiveness of Lactobacillus Casei in Camel Milk on Lipid and Sugar Parameters in Type 1 Diabetic Rats

Soheila Azimi Abarghoei¹, Mohammad Raisi^{†2}, Sajjad Sadeghi Nejad²,
Mohammad Hossein Mosaddegh³

Original Article

Introduction: Nutritional interventions are one of the most effective methods of diabetes prevention and control. Along with usual treatments, camel milk has had positive effects on the blood sugar of diabetic patients. The present study was conducted with the aim of investigating the effect of lactobacillus casei present in camel milk on the sugar and lipid profile of type 1 diabetic rats.

Methods: This was of an intervention study and carried out by an experimental trial method. 32 mice were randomly divided into four groups of eight. After making diabetic, the rats were gavage with 2cc of the product prepared for each group every other day. Evaluations (weight, serum concentrations of glucose, FBS, urea, creatinine, uric acid, LDL, HDL, TG, cholesterol, as well as liver enzymes AST, ALT, and ALP) were performed after 30 days of receiving gavage. In order to analyze the data, SPSS16 software was used.

Results: The mean weight and serum concentration of LDL in the treatment group with standard and native Lactobacillus casei probiotics was significantly lower than the diabetic control group ($P<0.05$) and the mean HDL in the treatment group with standard and native Lactobacillus casei probiotics was higher than the diabetic control group ($P<0.05$), but there was no significant difference between the native Lactobacillus casei probiotic group and the standard. Urea, uric acid, FBS, Cr, TG, cholesterol, AST, ALT and ALP was not significantly different between the standard and native Lactobacillus casei probiotic group and the diabetic control one ($P>0.05$).

Conclusion: It seems that lactobacillus casei probiotics from camel milk may be able to improve weight loss and improve lipid profile (increase in HDL, decrease in LDL and LDL/HDL ratio) in type 1 diabetic rats, which requires more extensive studies in this field.

Keywords: Mouse, Diabetes, Lactobacillus, Probiotic.

Citation: Azimi Abarghoei S, Raisi M, Sadeghi Nejad S, Mosaddegh M.H. Determining the Effectiveness of Lactobacillus Casei in Camel Milk on Lipid and Sugar Parameters in Type 1 Diabetic Rats J Shahid Sadoughi Uni Med Sci 2024; 32(3): 7686-94.

¹Emergency Medicine Department, Medicine Faculty, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran.

²Medicine faculty, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran.

³Pharmacology and Toxicology Department, Pharmacology Faculty, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran.

*Corresponding author: Tel: 09133929639, email: Mohammadraisi7394@gmail.com