ORIGINAL ARTICLE

Effects of Colostrum on Sperm Parameters, Sex Hormones and Testes Histopathological Changes in Diabetic Rats

Elham Serki[1],
Khadijeh Vazifeshenas Darmiyan[1],
Samira Ezi[2],
Javad Bayat[3],
Farhad Shahamat[3]
Zahra Ghiravani[4],
Mehran Hosseini[5]

[1] Msc in Biochemistry, Faculty of Medicine, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran
[2] Msc in Anatomical Sciences, Faculty of Medicine, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran
[3] MSc in Exercise Physiology, Faculty of Education and Psychology, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran
[4] Instructor, Department of Physiology, Faculty of Medicine, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran
[5] BSc in Public Health, Research Centre of Experimental Medicine, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran

(Received April 30, 2016 ; Accepted July 4 , 2016)

Abstract

Background and purpose: Multiple line of evidence suggested that diabetes has adverse effects on male sexual and reproductive functions. The aim of present study was to investigate the protective effect of colostrum (COL) on sperm parameters, sex hormones, testes histopathological changes, and oxidative stress in diabetic rats.

Materials and methods: In this experimental study, 30 diabetic male Wistar rats were randomly divided into three groups (n=10) and were treated either by saline (model) or COL (100-200 mg/kg). Also, 10 healthy age matched rats were allocated as normal control group which received only saline. The rats in the COL treated groups were given colostrum at 100-200mg/kg once a day orally for 8 weeks. At the end of the study, epididymal sperms were counted, and testis tissues and blood samples were collected for histopathologic and biochemical analysis. Data were analyzed using ANOVA, Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests in SPSS V.18.

Results: COL treatment (at both doses) significantly decreased the elevated glucose ($P<0.01$) and tissue malonaldehyde (MDA) ($P<0.05$) levels in plasma and testis tissues samples, respectively. The COL treated rats showed an improved histologic appearance (germinal layer thickness, spermatogonia number, seminiferous tubule diameters) and serum testosterone levels.

Conclusion: The results clearly provide evidence that CLO treatment can inhibit the progression of reproductive system complication in diabetic rats.

Keywords: diabetes, colostrum, testes, sperm, testosterone, malonaldehyde, rats

J Mazandaran Univ Med Sci 2016; 26 (141): 83-94 (Persian).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-05-26]

پژوهشی

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره بیست و ششم شماره ۱۴۱ مهر سال ۱۳۹۵ (۹۴-۸۳)

بررسی اثرات مصرف آغوز بر پارامترهای اسپرمی، غلظت تستوسترون و تغییرات بافتی بیضه در موش های دیابتی

الهام سرکی[۱]
خدیجه وظیفه شناس درمیان[۱]
سمیرا ایزی[۲]
جواد بیات[۳]
فرهاد شهامت[۳]
زهرا قیروانی[۴]
مهران حسینی[۵]

چکیده

سابقه و هدف: شواهد متعدد علمی نشان می‌دهند که اختلال در عملکرد تولید مثلی در جنس نر یکی از عوارض شایع دیابت می‌باشد. مطالعه حاضر با هدف ارزیابی اثرات مصرف آغوز بر پارامترهای اسپرمی، غلظت تستوسترون و تغییرات بافتی بیضه در موش‌های دیابتی طراحی و اجرا گردید.

مواد و روش‌ها: در این پژوهش تجربی، ۳۰ سر موش دیابتیک نر نژاد ویستار به صورت تصادفی به ۳ گروه مساوی (مدل دیابتی، تجربی ۱ و تجربی ۲) تقسیم شدند و یک گروه ده‌تایی موش سالم همسن نیز به عنوان گروه کنترل سالم در نظر گرفته شد. گروه‌های تجربی ۱ و ۲ به ترتیب با دوزهای ۱۰۰ و ۲۰۰mg/kg پودر لیوفلیزه آغوز (حل شده در نرمال سالین) به صورت خوراکی و به مدت ۸ هفته متوالی تیمار شدند. پارامترهای قندخون، هورمون‌های جنسی، تعداد و درصد تحرک اسپرم، مالون‌دی‌آلدئید و تغییرات بافت شناسی بافت بیضه مورد ارزیابی قرار گرفت. جهت مقایسه بین گروهی یافته‌ها از آزمون‌های آماری ANOVA، Kruskal-Wallis و Mann-Whitney به کمک نرم‌افزار آماری SPSS ویرایش ۱۸ استفاده گردید.

یافته‌ها: آغوز در هر دو غلظت توانست به طور معنی‌داری افزایش قند خون ($p<۰/۰۱$) و مالون‌دی‌آلدئید ($p<۰/۰۵$) بیضه را در مقایسه با گروه مدل دیابتی مهار نماید؛ از کاهش تستوسترون، تعداد و تحرک اسپرم ها، مساحت لوله‌های اسپرم ساز، تعداد اسپرماتوگونی‌ها و ضخامت اپیتلیوم زایشی نیز جلوگیری نماید.

استنتاج: یافته‌های این پژوهش به وضوح نشان می‌دهند که مصرف مکمل آغوز می‌تواند پیشرفت عوارض سیستم تولید مثلی موش‌های صحرایی دیابتی را مهار نماید.

واژه های کلیدی: دیابت، آغوز، بیضه، اسپرم، تستوسترون، مالون دی آلدئید، موش صحرایی

مقدمه

دیابت یکی از شایع‌ترین بیماری‌های غیر واگیر و مزمن در سطح جهان است که همزمان با رشد و توسعه کشورها و پدیده شهر نشینی در کنار تغییر سبک زندگی مردم و کاهش فعالیت فیزیکی ابتلا به آن روز به روز در

مولف مسئول: مهران حسینی- بیرجند: معاونت تحقیقات و فناوری، مرکز تحقیقات طب جنوبی E-mail: mehranhosseiny@yahoo.co.in
۱. کارشناس ارشد بیوشیمی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، بیرجند، ایران
۲. کارشناس ارشد علوم تشریحی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، بیرجند، ایران
۳. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، سیستان و بلوچستان، ایران
۴. مربی، گروه فیزیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، بیرجند، ایران
۵. کارشناس بهداشت عمومی، مرکز تحقیقات طب تجربی، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، بیرجند، ایران
تاریخ دریافت : ۱۳۹۵/۲/۱۱ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : ۱۳۹۵/۲/۱۳ تاریخ تصویب : ۱۳۹۵/۴/۱۴

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-05-26]

حال افزایش است. در سال ۲۰۱۱ انجمن جهانی دیابت شمار مبتلایان به این بیماری را ۳۶۶ میلیون نفر برآورد کرده است که پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۳۰ این تعداد به عدد ۵۵۲ میلیون نفر نیز برسد. این انجمن آمار مبتلایان به دیابت در کشور ایران در سال ۲۰۱۱ را ۴/۶۹۵/۰۰۰ نفر بر آورد نموده که پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۳۰ شمار این مبتلایان به حدود دو برابر یعنی ۸/۳۸۴/۰۰۰ نفر برسد(۱). بیش از آن چه دیابت به دلیل افزایش قند خون دارای اهمیت باشد، بروز عوارض خطرناک ناشی از دیابت در مبتلایان به این بیماری سبب اهمیت آن شده است. بررسی‌های علمی نشان می‌دهند که دیابت با بروز عوارض متعدد متابولیسمی مانند هایپر لیپیدمی، عوارض کلیوی وهم‌چنین عوارض عصبی همراه بوده و از آن‌جائی که اسپرماتوژنز روندی است که شدیداً از متابولیسم گلوکز تاثیر می‌پذیرد، از این‌رو در افراد دیابتی، کاهش توان باروری به خصوص در جنس مذکر مشاهده می‌شود(۲). مطالعات انسانی و هم‌چنین پژوهش بر روی مدل‌های حیوانی نشان داده‌اند که دیابت می‌تواند با داشتن اثرات سوء بر روی پارامترهای اسپرم (تعداد و کیفیت)، آسیب DNA و کروماتین، اختلال در نعوظ، آسیب بر سلول‌های زایای اسپرم در بافت بیضه و هورمون‌های جنسی، سبب کاهش توان باروری و یا ناباروری در جنس مذکر گردد(۴،۳).

کلستروم یا آغوز یک ماده مغذی است که پیش از ترشح شیر و بلافاصله پس از تولد توسط غدد پستانی جنس ماده در پستانداران ترشح می‌شود. آغوز نسبت به شیر معمولی مادر دارای چربی کم‌تر و پروتئین بیش‌تر می‌باشد. خواص و فواید زیادی برای آغوز بر شمرده شده است و از دوران‌های بسیار قبل نیز مصرف آن توصیه می‌شده است(۵). اخیراً از کلستروم به عنوان ماده‌ای با خواص تنظیم‌کننده سیستم ایمنی، آنتی‌باکتریال، ضد التهاب در بیماری روماتوئید آرتریت و هم‌چنین به عنوان یکی از ترکیبات مورد استفاده در تهیه واکسن‌ها استفاده می‌شود. از آن‌جایی‌که آغوز یک ترکیب طبیعی و متعادل حاوی ویتامین‌های نظیر E، C، A و هم‌چنین مواد معدنی و آمینو اسیدهای متنوع می‌باشد، به عنوان یک ترکیب دارای خواص آنتی‌اکسیدان نیز مطرح می‌باشد(۶). امروزه آغوز نه تنها برای نوزادان بلکه برای سالمندان نیز به عنوان یک مکمل طبیعی و مفید توصیه می‌شود. آغوز گاو همانند آغوز انسانی دارای ترکیبات زیستی فعال متعدد می‌باشد و تحقیقات نشان داده‌اند که فاکتورهای ایمنی موجود در آغوز گاو به مراتب بیش‌تر از آغوز انسان می‌باشند(۷). مطالعات گذشته نشان داده‌اند که مصرف خوراکی آغوز در موش‌های دیابتی سبب کاهش قندخون در آن‌ها می‌شود(۹،۸). تاکنون بیش‌تر مطالعاتی که اثرات زیستی آغوز را مورد سنجش قرار داده‌اند، معطوف بر سیستم ایمنی و شاخص‌های آن بوده اند و مطالعات اندکی در رابطه با اثرات آن بر بیماری‌های متابولیسمی نظیر دیابت صورت گرفته است. با این حال در برخی پژوهش‌های انسانی مشخص شده است که مصرف خوراکی آغوز می‌تواند قند خون را در بیماران دیابتی تعدیل و هم‌چنین اثرات سودمندی بر چربی‌های خون داشته باشد(۱۰). با تمام محاسنی که برای مصرف آغوز ارائه شده است، تاکنون اثرات آن بر سیستم تولید مثلی جنس مذکر، چه در بیماران دیابتی و یا مدل‌های حیوانی دیابت، مورد سنجش قرار نگرفته است، لذا این پژوهش به‌منظور ارزیابی اثرات احتمالی مصرف خوراکی مکمل آغوز بر عملکرد جنسی موش‌های صحرایی نر دیابتی شده با استرپتوزوتوسین طراحی و اجرا گردید.

مواد و روش ها

در این مطالعه تجربی، از رت‌های نر نژاد ویستار با دامنه وزنی ۲۰۰-۱۸۰ گرم استفاده گردید. حیوانات به مدت یک هفته بدون انجام هیچ گونه مداخله ای جهت سازگار شدن با محیط آزمایشگاه در شرایط استاندارد (سیکل روشنایی/ تاریکی ۱۲ ساعته، دسترسی آزاد به غذای حیوانات و آب شهری سالم و دمای ۲۵-۲۲ درجه سانتی‌گراد) در قفس‌هایی از جنس پلی‌اتیلن نگهداری

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-05-26]

شدند. روش کار با حیوانات در این طرح مطابق شرح پیش رو بر اساس چک لیست رعایت اخلاق در کار با حیوانات آزمایشگاهی ابلاغی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی با تاکید بر استفاده از حداقل حیوان مورد نیاز و به حداقل رساندن آزار و درد در مراحل مختلف اجرای مطالعه، طراحی و اجرا گردید. آغوز از گاوهای نژاد هلشتین در فاصله کم‌تر از ۶ ساعت پس از زایمان به دست آمد و بلافاصله به ظرف‌های استریل منتقل و در دمای ۸۰ - درجه سانتی‌گراد فریز گردید. نمونه‌های فریز شده با استفاده از دستگاه فریز درایر (شرکت دنا-ایران) به پودر تبدیل شدند. بازدهی این روش ۲۵ درصد بود. پودر لیوفیلیزه حاصل تا زمان استفاده در فریزر ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری گردید.

جهت ایجاد دیابت نوع یک از ماده استرپتوزوتوسین (شرکت سیگما آلدریچ- امریکا) استفاده شد. بدین منظور موش‌های ناشتا مورد تزریق درون صفاقی محلول استرپتوزوتوسین (حل شده در آب مقطر) با دوز ۵۰mg/kg قرار گرفتند. ۷۲ ساعت پس از تزریق، قندخون ناشتای موش‌ها توسط دستگاه قندخون جیبی (ACCU CHECK, Germany) و از طریق جراحت دمی مورد سنجش قرار گرفت. قند خون ناشتای مساوی یا بیش‌تر از ۳۵۰mg/dL به عنوان دیابتیک پذیرفته شد(۱۱). سپس موش‌های دیابتیک به صورت تصادفی به سه گروه مساوی تقسیم شدند (n=10). پس از گذشت یک هفته، حیوانات به شرح پیش رو تقسیم شدند و مورد تیمار قرار گرفتند:

۱- کنترل سالم (CON): موش‌های سالم دریافت‌کننده روزانه ۱/۵ میلی‌لیتر نرمال سالین.

۲- مدل دیابتیک (MOD): موش‌های دیابتی دریافت‌کننده روزانه ۱/۵ میلی لیتر نرمال سالین.

۳- آغوز ۱۰۰mg/kg (CL۱۰۰): موش‌های دیابتی دریافت‌کننده روزانه ۱۰۰mg/kg مکمل آغوز

۴- آغوز ۲۰۰ mg/kg (CL۲۰۰): موش‌های دیابتی دریافت‌کننده روزانه ۲۰۰mg/kg مکمل آغوز.

گروه‌ها به مدت ۸ هفته به صورت خوراکی (گاواژ) و روزانه یک مرتبه با مداخلات فوق‌الذکر تیمار شدند.

دوزهای آغوز بر اساس مطالعه قبلی که اثرات کاهنده قند خون را مشاهده کرده بودند، انتخاب شد(۹).

پس از گذشت ۸ هفته تیمار پیوسته، حیوانات در شرایط ناشتا پس از توزین مورد بیهوشی عمیق با تزریق کتامین: زایلازین (۸۰:۱۰mg/kg) قرار گرفتند. سپس بلافاصله خونگیری قلبی از موش‌ها انجام شد و بیضه راست هر یک از موش‌ها توزین و جهت انجام پروسه بافت شناسی در محلول فیکساتیو بوئن قرار داده شد. بیضه چپ موش‌ها جهت اندازه‌گیری غلظت مالون دی آلدئید بافتی به تانک ازت انتقال داده شد و تا زمان انجام آزمایش در دمای ۸۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. اپیدیدیم بیضه چپ جهت اندازه‌گیری غلظت و تحرک اسپرم‌ها جدا شد.

بررسی شمارش و تحرک اسپرم

اپیدیدیم چپ پس از جدا شدن بلافاصله درون پتری دیش حاوی ۴ میلی لیتر آلبومین سرم گاوی و یک میلی‌لیتر محیط HTF (سیگما،آمریکا) که قبلاً درون انکوباتور قرار گرفته بود، منتقل شده و دم اپیدیدیم به وسیله یک قیچی تیز و استریل قطعه قطعه گردید تا اسپرم‌ها بتوانند وارد محیط شوند. سپس پتری دیش درون انکوباتور CO2 به مدت ۳۰ دقیقه قرار گرفت (۵ درصد CO2 , ۳۷°c). به منظور شمارش اسپرم‌ها، ۱۰ میکرولیتر از محلول درون پتری با ۱۹۰ میکرولیتر نرمال سالین رقیق شد و سپس ۱۰ میکرولیتر از سوسپانسیون رقیق شده به لام هموسیتومتر که لامل سنگی بر روی قرار داده شده بود، منتقل گردید و شمارش اسپرم با بزرگ‌نمایی ۱۰۰ برابر صورت پذیرفت. به منظور بررسی تحرک اسپرم‌ها، ۱۰ میکرولیتر از سوسپانسیون اولیه برداشته شده و بر روی لام هموسیتومتر قرار گرفت و اسپرم‌های متحرک مورد شمارش قرار گرفت.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-05-26]

اندازه گیری هورمون های جنسی

سنجش غلظت پلاسمایی هورمون‌های تستوسترون و LH به روش الایزا و استفاده از کیت (IBL, Flughafenstrasse,52a,Hamburg D-22335,Germany) انجام شد.

بررسی مالون دی آلدئید بافت بیضه

قطعه باقی‌مانده بافت بیضه (نگهداری شده در دمای ۸۰- درجه سانتی‌گراد) در ۶ میلی‌لیتر محلول بافر فسفات قرار داده شد و توسط دستگاه هموژنایزر به مدت ۴ دقیقه هموژن گردید. سپس لوله حاوی سوسپانسیون به مدت ۵ دقیقه با دور ۱۰۰۰۰ سانتریفیوژ شد. ۵ میلی لیتر از محلول برداشته شد و به لوله دوم که حاوی ۲/۵ میلی لیتر محلول تری کلرواستیک اسید بود، اضافه گردید. سپس لوله به مدت ۱۵ دقیقه در بن ماری دمای ۹۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد و سپس به سرعت در ظرف یخ انکوبه شد. سپس غلظت مالون دی‌آلدئید توسط دستگاه اسپکتوفتومتر با طول موج ۵۳۲ نانومتر اندازه‌گیری شد. غلظت مالون‌دی‌آلدئید به وسیله ضریب جذب کمپلکس مالون دی آلدئید تری باربیتوریک اسید که برابر با ۱۰۵×۱/۵۶ به صورت نانوگرم در میلی گرم پروتئین محاسبه گردید(۱۲).

بررسی بافت شناسی بیضه

از نمونه فیکس شده بیضه به روش معمول بافت شناسی مقاطع بافتی تهیه و با روش هماتوکسیلین و ائوزین رنگ آمیزی گردید. جهت ارزیابی تغییرات بافتی از هر موش سه لام (۹ مقطع) و از هر لام ۱۰ فیلد میکروسکوپی و در هر فیلد بین ۴ الی ۱۰ لوله اسپرم‌ساز (حداقل ۹۰۰ لوله اسپرم‌ساز برای هر گروه) با درشت نمایی‌های ۱۰۰ برابر (جهت اندازه‌گیری مساحت‌ها) و ۴۰۰ برابر (شمارش اسپرماتوگونی‌ها) به وسیله میکروسکوپ نوری (Olympus, Japan) مشاهده و تصاویر توسط دوربین دیجیتال (BX51, Japan) کالیبره شده توسط لام هموسیتومتر متصل به میکروسکوپ تهیه گردید. تصاویر تهیه شده توسط نرم افزار آنالیز تصاویر میکروسکوپی (Image J 1.44p; National inistitute of Health, USA) مورد اندازه‌گیری کمی قرار گرفتند. تعداد اسپرماتوگونی‌ها، ضخامت اپیتلیوم زایشی و مساحت کل لوله‌های اسپرم ساز برای تمام مقاطع اندازه‌گیری گردید. نتایج توصیفی به صورت میانگین ± انحراف معیار آورده شده است. از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف (Kolmogorov-Smirnov) نیز برای تعیین نرمال بودن توزیع داده‌ها استفاده شد. جهت مقایسه متغیرهای دارای توزیع نرمال در بین گروه‌ها از آزمون آماری ANOVA و تست تعقیبی Tukey و جهت مقایسه درجات هیستوپاتولوژیک (مساحت لوله های اسپرم ساز و مساحت اپیتلیوم زایشی) بین گروه‌های مورد مطالعه از آزمون ناپارمتری Kruskal-Wallis H test و در صورت معنی‌دار بودن آزمون مذکور از تست ناپارامتری Mann-Whitney U test با اصلاح بونفرونی (Bonferroni Correction) و مقایسات زوجی (برای کنترل خطای نوع اول) استفاده شد. اختلافات در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار تلقی شدند. جهت انجام آزمون‌های آماری فوق‌الذکر از نرم‌افزار آماری SPSS ویرایش ۱۸ استفاده گردید.

یافته ها

جزئیات مقادیر و نتایج مقایسه پارامترهای قند خون، وزن موش و وزن بیضه در گروه‌های مورد مطالعه در جدول شماره ۱ ارائه شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، موش‌های گروه MOD قندخون بالاتری در مقایسه با گروه‌های CON ($p< ۰/۰۰۰۱$)، CL۱۰۰ ($p=۰/۰۰۶$) و CL۲۰۰ ($p< ۰/۰۰۰۱$) داشتند. میانگین قندخون گروه CL۱۰۰، اگرچه در مقایسه با گروه مدل دیابتیک به طور معنی‌داری کم‌تر بود، اما مقایسه آن با گروه کنترل سالم نشان داد که هم‌چنان به‌طور معنی‌داری قند خون بالاتری در قیاس با این گروه دارد. در حالی که مقایسه قندخون موش‌های

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-05-26]

دریافت‌کننده CL۲۰۰ با گروه کنترل سالم اختلاف معنی داری نداشت (p=۰/۷۸). به عبارتی آغوز در دوز بالا توانسته بود افزایش قند خون را در موش‌های دیابتی مهار و آن را به مقدار طبیعی بازگرداند.

جدول شماره ۱: مقایسه میانگین پارامترهای وزن موش، وزن بیضه و قند خون ناشتا در بین گروه های مورد مطالعه پس از هشت هفته تیمار

پارامتر / گروه	وزن بدن(g)	وزن بیضه(g)	قند خون ناشتا (mg/dL)
CON	۲۴۴/۶۳ ± ۱۹/۸۷ #	۱/۶۶ ± ۰/۱۹ #	۱۰۳/۱۴ ± ۳/۱۸ #
MOD	۱۳۸/۶۳ ±۲۳/۴۷*	۰/۹۹ ± ۰/۶۴ *	۴۰۷/۳۳ ±۵۲/۴۹*
CL۱۰۰	۲۳۳/۷۵ ± ۲۱/۲۵ #	۱/۴۶ ± ۰/۱۲ *#	۱۵۷/۴۰ ± ۲۳/۱۴*#
CL ۲۰۰	۲۳۲/۲۵ ± ۱۸/۷۸ #	۱/۵۶ ± ۰/۸۴ #	۱۰۹/۳۸ ± ۹/۶۸ #

آنالیز آماری مورد استفاده، تحلیل واریانس یک طرفه و آزمون تعقیبی توکی می‌باشد. مقادیر به صورت انحراف معیار± میانگین برای ۱۰ سر موش صحرایی برای هر گروه ارائه شده است.

CON: گروه کنترل سالم؛

MOD: گروه مدل دیابتی؛

CL۱۰۰: موش‌های دیابتی دریافت‌کننده دوز ۱۰۰mg/kg آغوز؛

CL۲۰۰: موش‌های دیابتی دریافت کننده دوز ۲۰۰mg/kg آغوز

* تفاوت معنی‌دار (p≤۰/۰۵) در مقایسه با گروه کنترل،

تفاوت معنی‌دار (p≤۰/۰۵) در مقایسه با گروه مدل دیابتی

مقایسه میانگین وزن موش‌ها در بین گروه‌های مورد مطالعه نشان داد که موش‌های گروه MOD در پایان مطالعه به‌طور معنی‌داری وزن کم‌تری در مقایسه با گروه CON داشتند (p=۰/۰۱). در حالی که مقایسه وزن موش‌های CL۱۰۰ (p=۰/۴۸) و CL ۲۰۰ (p=۰/۸۶) با گروه CON اختلاف معنی‌داری نداشت. مقایسه وزن بیضه‌ها در گروه‌های مختلف نشان داد که موش‌های گروه MOD به طور معنی‌داری وزن بیضه کم‌تری در مقایسه با موش‌های سالم داشتند (p< ۰/۰۰۰۱). تیمار موش‌های دیابتیک با مکمل آغوز در هر دو دوز توانسته بود کاهش وزن بیضه‌ها را در موش‌های دیابتی مهار نماید و هر دو گروه در مقایسه با گروه مدل دیابتی به طور معنی‌داری وزن بیضه بالاتری داشتند (p< ۰/۰۰۰۱)، ولی گروه ۲۰۰ CL اختلاف معنی‌داری با گروه کنترل سالم نداشت (p=۰/۹۹) و موش‌های ۱۰۰ CL علی‌رغم این که وزن بیضه بیش‌تری در مقایسه با گروه MOD داشتند، اما هم‌چنان وزن بیضه‌ها در این گروه به‌طور معنی‌داری کم‌تر از گروه CON بود (p=۰/۰۴). مقایسه مقادیر غلظت پلاسمایی هورمون‌های جنسی تستوسترون وLH و هم‌چنین میزان پارامتر MDA بافت بیضه در جدول شماره ۲ ارائه شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، موش‌های گروه MOD در پایان مطالعه به طور معنی‌داری سطح تستوسترون(p< ۰/۰۰۰۱) و LH(p=۰/۰۰۲) کم‌تری در مقایسه با گروه CON داشتند. سطح MDA بافت بیضه در موش‌های گروه MOD به طور معنی‌داری در مقایسه با گروه CON (p< ۰/۰۰۰۱) بیش‌تر بود. تیمار موش‌های دیابتیک با مکمل آغوز به طور معنی‌داری توانسته بود در هر دوگروه CL ۱۰۰ (p=۰/۰۳) و CL ۲۰۰ (p=۰/۰۰۱) مقادیر MDA را در مقایسه با گروه مدل دیابتیک کاهش دهد و مقایسه غلظت MDA در گروه‌های دریافت‌کننده مکمل آغوز با گروه کنترل سالم اختلاف معنی‌داری را نشان نداد (هر دو، p > ۰/۰۵).

جدول شماره ۲: مقایسه میانگین غلظت های پلاسمایی هورمون های جنسی و غلظت بافتی آنزیم مالون آلدئید (MDA) بیضه در بین گروه های مورد مطالعه پس از هشت هفته تیمار

پارامتر / گروه	LH (mIU/mL)	Testosterone (ng/mL)	MDA (nmol/g tissue)
CON	۴/۴۳± ۰/۵۱ #	۳/۶۳± ۰/۲۱ #	۱۵/۲۴ ± ۲/۳۹ #
MOD	۱/۹۰±۰/۲۳ *	۲/۲۸± ۰/۱۴ *	۲۳/۴۴ ±۳/۶۱*
CL۱۰۰	۳/۱۵± ۰/۵۲ #*	۳/۵۹± ۰/۲۲ #	۱۵/۴۷ ± ۲/۶۵ #
CL ۲۰۰	۳/۸۹± ۰/۷۱ #	۳/۴۶± ۰/۳۴ #	۱۳/۸۱ ± ۲/۷۹#

آنالیز آماری مورد استفاده، تحلیل واریانس یک طرفه و آزمون تعقیبی توکی می‌باشد. مقادیر به صورت انحراف معیار± میانگین برای ۱۰ سر موش صحرایی برای هر گروه ارائه شده است.

CON: گروه کنترل سالم؛

MOD: گروه مدل دیابتی؛

CL۱۰۰: موش‌های دیابتی دریافت‌کننده دوز ۱۰۰mg/kg آغوز؛

CL۲۰۰: موش‌های دیابتی دریافت‌کننده دوز ۲۰۰mg/kg آغوز

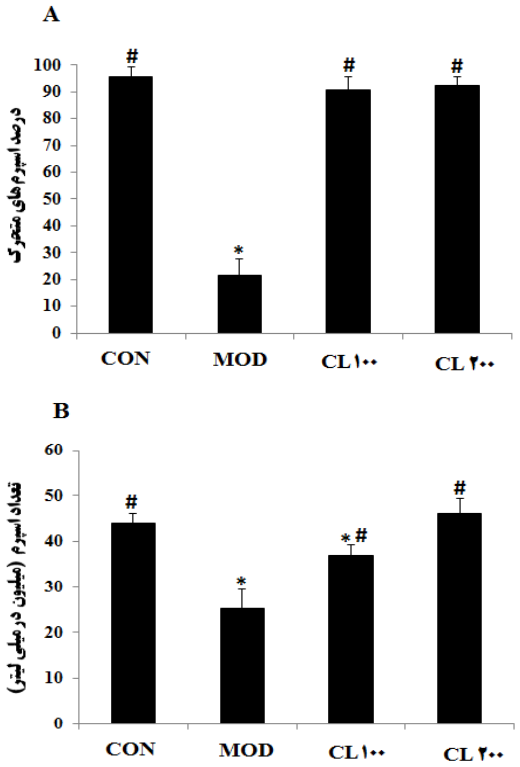
*تفاوت معنی‌دار (p≤۰/۰۵) در مقایسه با گروه کنترل،

تفاوت معنی‌دار (p≤۰/۰۵) در مقایسه با گروه مدل دیابتی

اندازه‌گیری غلظت اسپرم اپیدیدیم و هم‌چنین درصد تحرک اسپرم‌ها نشان داد که در گروه مدل

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-05-26]

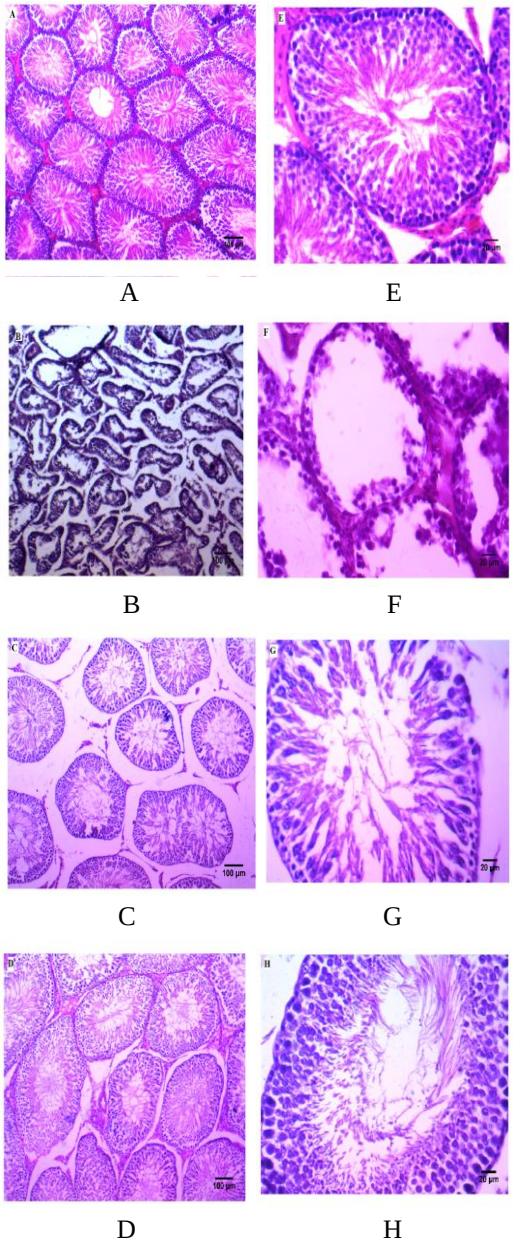
دیابتیک به طور معنی‌داری تعداد اسپرم (p< ۰/۰۰۰۱) و تحرک اسپرم‌ها (p< ۰/۰۰۰۱) کم‌تر از گروه کنترل سالم می‌باشد (نمودار شماره ۱). تعداد اسپرم در گروه ۱۰۰ CL (p< ۰/۰۰۰۱) وهم‌چنین ۲۰۰ CL (p< ۰/۰۰۰۱) به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از گروه مدل دیابتیک بود، اما هم‌چنان تعداد اسپرم در گروه ۱۰۰ CL به‌طور معنی‌داری (p=۰/۰۴) با گروه کنترل سالم اختلاف داشت و کم‌تر بود، اما گروه ۲۰۰ CL تفاوت معنی‌داری را با گروه کنترل سالم نداشت (p=۰/۹۹). درصد اسپرم‌های متحرک در گروه‌های ۱۰۰ CL (p= ۰/۴۶) و ۲۰۰ CL (p=۰/۷۳) تفاوت معنی‌داری با گروه کنترل سالم نداشت.



نمودار شماره ۱: مقایسه میانگین درصد تحرک اسپرم (A) و تعداد اسپرم (B) در گروه های مورد مطالعه پس از هشت هفته تیمار
مقادیر به صورت انحراف معیار± میانگین برای ۱۰ سر موش صحرایی برای هر گروه ارائه شده است.
CON: گروه کنترل سالم؛ MOD: گروه مدل دیابتی؛
CL۱۰۰: موش‌های دیابتی دریافت کننده دوز ۱۰۰mg/kg آغوز؛
CL۲۰۰: موش‌های دیابتی دریافت‌کننده دوز ۲۰۰mg/kg آغوز.
*تفاوت معنی‌دار (p≤۰/۰۵) در مقایسه با گروه کنترل،
تفاوت معنی‌دار (p≤۰/۰۵) در مقایسه با گروه مدل دیابتی

بررسی‌های بافت شناسی نمونه‌های بیضه در گروه‌های مورد مطالعه نشان داد که تفاوت چشمگیری بین گروه‌های مختلف وجود دارد (تصویر شماره۱). موش‌های گروه مدل دیابتیک به‌طور معنی‌داری تعداد اسپرماتوگونی (p< ۰/۰۰۰۱)، مساحت لوله‌های اسپرم‌ساز (p< ۰/۰۰۰۱) و هم‌چنین ضخامت اپیتلیوم زایشی (p< ۰/۰۰۰۱) کم‌تری در مقایسه با گروه کنترل سالم داشتند (جدول شماره ۳). تیمار موش‌های دیابتی با مکمل آغوز با دوز ۱۰۰mg/kg (p=۰/۰۱) و دوز ۲۰۰mg/kg (p< ۰/۰۰۰۱) توانسته بود به‌طور معنی‌داری از کاهش تعداد اسپرماتوگونی‌ها در مقایسه با گروه مدل دیابتیک جلوگیری نماید. مقایسه تعداد اسپرماتوگونی‌ها در هر دو این گروه‌ها با گروه کنترل سالم اختلاف معنی‌داری را در تعداد اسپرماتوگونی‌ها نشان نداد (هر دو، p > ۰/۰۵). تیمار موش‌های دیابتی با مکمل آغوز توانسته بود کاهش مساحت لوله‌های اسپرم‌ساز را درگروه‌های CL۱۰۰ (p< ۰/۰۰۰۱) و CL۲۰۰ (p< ۰/۰۰۰۱) در مقایسه با گروه مدل دیابتیک مهار نماید، اما مساحت لوله‌های اسپرم ساز فقط در گروه ۲۰۰ CL اختلاف معنی‌داری را با گروه کنترل سالم نشان نداد (p=۰/۸۱). موش‌های گروه ۲۰۰ CL اگرچه لوله‌های اسپرم‌ساز بزرگ تری در مقایسه با گروه مدل دیابتیک داشت، اما مقایسه آن با گروه کنترل سالم هم‌چنان معنی‌دار بود (p=۰/۰۲). مصرف مکمل آغوز در اثری وابسته به دوز توانسته بود کاهش ضخامت اپیتلیوم زایشی را در موش‌های دیابتیک مهار نماید، به صورتی که ضخامت لایه اپیتلیوم زایشی در گروه‌های ۱۰۰ CL آغوز (p=۰/۰۰۱) و ۲۰۰ CL (p< ۰/۰۰۰۱) به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از گروه مدل دیابتیک بود. اما مانند سایر پارامترهای پاتولوژیک، ضخامت اپیتلیوم زایشی تنها در گروه دریافت‌کننده دوز بالای آغوز اختلاف معنی‌داری را در مقایسه با گروه کنترل سالم نداشت (p=۰/۴۱).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-05-26]



تصویر شماره ۱: نمای ریزبینی از بافت بیضه [بزرگ نمایی ۱۰۰X (سمت چپ) و بزرگ نمایی ۴۰۰x (سمت راست)]

A,E) نمونه بافت بیضه گروه نرمال، اسپرماتوژنز کامل قابل مشاهده می‌باشد؛

B,F) نمونه بافت بیضه گروه مدل دیابتیک، کوچک شدن لوله های اسپرم ساز و از بین رفتن لایه ژرمینال به وضوح قابل مشاهده است؛

C,G) گروه دریافت‌کننده دوز ۱۰۰ mg/kg آغوز (CL۱۰۰)، اندازه لوله‌های اسپرم ساز طبیعی است اما تعداد اسپرماتوگونی ها و ضخامت لایه ژرمینال هم چنان کم تر از گروه نرمال می باشد؛

D,H) گروه دریافت کننده دوز ۲۰۰ mg/kg آغوز (CL۲۰۰)، بافت طبیعی بیضه که با گروه کنترل تفاوتی ندارد.

جدول شماره ۳: مقایسه میانگین تغییرات کمی بافت بیضه در بین گروه های مورد مطالعه پس از هشت هفته تیمار

پارامتر / گروه	تعداد اسپرماتوگونی	مساحت لوله های اسپرم ساز (µm2)	مساحت اپیتلیوم زایشی (µm2)
CON	۳۵/۲۵ ± ۶/۴۸	۶۱۹۹۱/۳۶ ± ۱۱۶۱/۶۷	۴۷۵۵۷/۱۱ ± ۵۵۰۶/۵۶
MOD	۲۰/۳۳ ± ۹/۶۰*	۲۲۶۶۹/۵۹ ± ۳۵۵۷/۳۲*	۹۲۶۶/۵۲ ± ۲۰۶۲/۵۱*
CL۱۰۰	۳۴/۳۹ ±۶/۳۲	۵۱۵۹۲/۷۴ ± ۳۸۳۴/۷۸*#	۴۱۶۷۳/۴۰ ± ۵۸۱۷/۵۱*#
CL ۲۰۰	۳۶ /۸۵ ± ۷/۴۸	۶۱۲۹۳/۷۳ ± ۱۳۲۱/۵۹	۴۹۲۷۳/۴۹ ± ۴۷۲۹/۹۶

آزمون آماری مورد استفاده، آزمون ناپارامتری کروسکال- والیس وآزمون تعقیبی من- ویتنی با اصلاح بونفرونی جهت متغیرهای مساحت لوله های اسپرم ساز و مساحت اپیتلیوم زایشی می‌باشد. مقادیر به صورت انحراف معیار± میانگین برای ۱۰ سر موش صحرایی برای هر گروه ارائه شده است.

CON: گروه کنترل سالم؛ MOD: گروه مدل دیابتی؛

CL۱۰۰: موش های دیابتی دریافت‌کننده دوز ۱۰۰mg/kg آغوز؛

CL۲۰۰: موش‌های دیابتی دریافت‌کننده دوز ۲۰۰mg/kg آغوز.

* تفاوت معنی‌دار ($p\leq ۰/۰۵$) در مقایسه با گروه کنترل،

تفاوت معنی‌دار ($p\leq ۰/۰۵$) در مقایسه با گروه مدل دیابتی

بحث

در این پژوهش به منظور ارزیابی اثرات مصرف خوراکی مکمل آغوز بر عملکرد جنسی موش‌های صحرایی نر دیابتی شده با استرپتوزوتوسین، موش‌های دیابتی به مدت دو ماه با دوزهای ۱۰۰ و ۲۰۰ (mg/kg) آغوز یک بار در روز و به صورت خوراکی تیمار شدند. در پایان مطالعه نتایج نشان داد که مصرف آغوز توانست اثرات سودمندی در تعدیل آسیب‌های سیستم تولید مثل ناشی از دیابت داشته باشد. به این صورت که آغوز در اثری وابسته به دوز توانست کاهش پارامترهای تستوسترون، LH، وزن بدن، وزن بیضه، غلظت و درصد تحرک اسپرم را بهبود بخشد و هم‌چنین قندخون و MDA بافت بیضه موش‌های دیابتی را به طور معنی‌داری کاهش داد. مطالعات بافت‌شناسی نمونه‌های بیضه موش‌های دیابتیک نیز نشان داد که مصرف آغوز توانسته بود به‌طور موثری از کاهش ضخامت اپیتلیوم زایشی جلوگیری نماید و اندازه لوله‌های اسپرم‌ساز در گروه‌های دریافت‌کننده آغوز به طور معنی‌داری بزرگ‌تر از گروه مدل دیابتیک بود.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-05-26]

در این مطالعه از استرپتوزوتوسین جهت دیابتی کردن موش‌ها استفاده گردید. مطالعات مشابه متعددی نشان داده‌اند که این ترکیب با آسیب به سلول‌های بتا جزایر لانگرهانس پانکراس سبب می‌شود تا ترشح انسولین دچار کاهش شدید شده و در نتیجه دیابت نوع ۱ القا گردد(۱۴،۱۳). در مدل‌های دیابت ایجاد شده توسط استرپتوزوتوسین، آسیب به سیستم تولید مثلی جنس نر با افزایش اثر فعالیت‌های استرس اکسیداتیو به بافت بیضه و اپیدیدیم مشاهده می‌شود و مطالعات نشان داده اند این آسیب‌ها چه در فاز اولیه (هفته نخست) ایجاد دیابت چه در فاز پیشرفته آن (هفته ششم) مشاهده خواهند شد(۱۵). مطالعات متعدد بر روی مدل‌های حیوانی ایجاد دیابت نشان می‌دهند که دیابت در حیوانات سبب کاهش وزن بدن، وزن ارگان‌های جنسی، تعداد اسپرم اپیدیدیم و تحرک اسپرم‌ها می‌شود(۱۸-۱۶). علاوه بر این موارد، کاهش غلظت پلاسمایی تستوسترون و LH نیز در موش‌های دیابتی گزارش شده است(۱۹). مطالعات بافت شناسی بیضه در موش‌های دیابتی شده با استرپتوزوتوسین نیز نشان داده‌اند که در مدل حیوانی دیابت لوله‌های اسپرم ساز کوچک شده و ضخامت اپیتلیوم زایشی کاهش می‌یابد(۱۹،۱۸). استرس اکسیداتیو به عنوان عامل اصلی ایجاد عوارض دیابت معرفی شده است(۲۰). از این‌رو افزایش توان آنتی‌اکسیدانی بدن و یا کاهش فعالیت‌های استرس اکسیداتیو به عنوان استراتژی‌های کنترل دیابت و عوارض آن مطرح می‌باشند(۲۱). گزارشات علمی نشان می‌دهند که در مایه انزالی ۴۰-۲۵ درصد مردان نابارور، مقادیر بالای رادیکال‌های آزاد که عامل اصلی آسیب استرس اکسیداتیو می باشند، یافت شده است و این نکته از این نظر حائز اهمیت می‌باشد که اسپرم به دلیل این که در غشای پلاسمایی آن اسیدهای چرب بلند زنجیر فراوانی وجود دارد، مستعد واکنش با رادیکال‌های آزاد بوده و در نتیجه مقادیر اندک رادیکال‌های آزاد نیز سبب بروز اختلال در تکامل و یا عملکرد اسپرم خواهند شد(۲۲). نکته مهم دیگری که در خصوص ایجاد آسیب‌های استرس اکسیداتیو دارای اهمیت می‌باشد این است که رادیکال‌های آزاد DNA میتوکندریایی را بیش‌تر از DNA هسته دچار آسیب می‌کنند و از آن‌جائی که اسپرم‌ها دارای میتوکندری بیش‌تری می‌باشد، لذا آسیب DNA میتوکندریایی می‌تواند در تحرک و حتی بلوغ آن تداخل ایجاد نماید(۲۴،۲۳). همان‌طور که پیش‌تر در مقدمه اشاره شد، آغوز دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی بالایی می‌باشد، اما مطالعات اندکی اثرات مصرف آن را بر دیابت مورد ارزیابی قرار داده‌اند و تاکنون در هیچ مطالعه‌ای تاثیر آن بر سیستم تولید مثلی بیماران و یا مدل حیوانی دیابت مورد بررسی قرار نگرفته است. جهان تیغ و همکاران در سال ۲۰۱۱ اثرات مصرف خوراکی آغوز گاوی را بر فعالیت آنتی‌اکسیدانی موش‌های دیابتی شده با آلوکسان مورد بررسی قرار دادند. یافته‌های آن‌ها نشان می‌دهد که مصرف ۴۰ روزه آغوز در موش‌های دیابتی سبب افزایش توان آنتی‌اکسیدانی و کاهش سطح MDA در موش‌های دیابتی گردید(۸). در مطالعه حاضر نیز مصرف ۸ هفته آغوز توانست در هر دو دوز، افزایش مقادیر MDA بافت بیضه را در موش‌های دیابتی به‌طور معنی‌داری مهار نماید.

در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۱۳ منتشر گردید، پژوهشگران اثرات مصرف خوراکی هشت هفته‌ای آغوز گاو (۱۰ گرم در روز) را در دوچرخه سواران حرفه‌ای مورد تحلیل قرار دادند. غلظت تستوسترون ورزشکاران در آغاز و پایان مطالعه اندازه‌گیری شد. پس از یک رقابت ۵ روزه دوچرخه سواری، نتایج نشان داد که ورزشکاران دریافت‌کننده آغوز در مقایسه با دوچرخه سواران گروه کنترل (دریافت‌کننده ۱۰ گرم پروتئین شیر) به‌طور معنی‌داری سطح تستوسترون بالاتری داشتند، به عبارتی مصرف آغوز گاو توانسته بود سبب مهار کاهش تستوسترون در دوچرخه سواران حرفه‌ای شود(۲۵). اثرات سودمند مشاهده شده مصرف آغوز در این پژوهش را می‌توان منتسب به ترکیبات موجود در آن دانست. همان‌طور که در مقدمه نیز اشاره شد، آغوز

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-05-26]

گاو دارای مقادیر بالایی از ویتامین‌های A، E و C می‌باشد. اگرچه مقادیر ویتامین‌های یاد شده در آغوز کم‌تر از مقادیر استفاده شده در مطالعات و پژوهش‌های این حیطه می‌باشد، اما از آن جائی که تجمیع این ویتامین‌ها و سایر مواد و ترکیبات در آغوز گزارش شده است، لذا می‌توان حضور توامان آن ها را در آغوز بر تعدیل عوارض دیابت اثرگذار دانست. مطالعات گذشته نشان داده‌اند که مصرف هر یک از این ویتامین‌ها به تنهایی می‌توانند در کاهش عوارض دیابت بر سیستم تولید مثلی جنس نر موثر باشند. به عنوان مثال، طالبی و همکاران در سال ۲۰۱۴ مقاله ای را منتشر نمودند که در آن اثرات مصرف ۳۵ روزه ویتامین C خوراکی را در موش‌های دیابتی شده با استرپتوزوتوسین مورد سنجش قرار داده بودند. پژوهشگران در پایان مطالعه این‌طور نتیجه‌گیری کرده بودند که مصرف ویتامین C (۱۰ mg/kg) سبب بهبود پارامترهای تعداد، تحرک، مورفولوژی و حیات اسپرم در موش‌های دیابتیک شده بود(۲۶). در مطالعه دیگر، مصرف ۱۱۰ روزه ویتامین E (۰/۵mg/kg) در موش‌های صحرایی مبتلا به دیابت نوع ۲ توانسته بود از کاهش وزن بدن، وزن بیضه، تعداد و تحرک اسپرم، سطح تستوسترون و تعداد اسپرماتوگونی‌ها جلوگیری نماید و افزایش سطح MDA بافت بیضه را نیز در موش‌های دیابتیک مهار کند(۲۷). در مطالعه Kaplanoglu و همکاران که در سال ۲۰۱۳ منتشر گردید، اثرات مصرف جداگانه و همزمان ویتامین E و چای سبز بر تغییرات بافت بیضه رت‌های دیابتیک مورد بررسی قرار گرفت. آن‌ها مشاهده کردند که رت‌های دیابتیک که ویتامین E (۰/۴ mg/kg به مدت ۴ هفته) دریافت کرده بودند، در پایان مطالعه قند خون پائین‌تر و وزن بیش‌تری در مقایسه با گروه کنترل دیابتیک داشتند. در پژوهش یاد شده، اگرچه در زمان مطالعه، آسیب بافتی کم‌تری در نمونه‌های بیضه گروه دریافت‌کننده ویتامین E مشاهده شد، اما هم‌چنان در مقایسه با گروه کنترل سالم، اختلاف معنی‌داری در ابعاد بیضه، سلول‌های دچار آپوپتوز و ضخامت اپیتلیوم زایشی گزارش شده بود(۲۸).

مطالعات اخیر نشان داده‌اند که ویتامین A در میوز و تمایز اسپرماتوگونی‌های به اسپرماتوسیت‌ها نقش کلیدی را ایفا می‌کند. بررسی اسپرماتوژنز در موش‌های دچار کمبود ویتامین A نشان داد که تمایز اسپرماتوگونی‌ها انجام نمی‌شود و با افزودن ویتامین A به رژیم غذایی این موش‌ها اسپرماتوژنز مجدد انجام شده و تولید اسپرم صورت می‌گیرد(۲۹). با توجه به مطالب فوق‌الذکر، به نظر می‌رسد آغوز به عنوان یک ترکیب طبیعی و دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی بالا، نه تنها قادر است شاخصه اصلی که همان افزایش قند خون است را مهار نماید، بلکه با تاثیر مستقیم بر سیستم تولید مثلی جنس نر می‌تواند از پیشرفت آسیب‌های ناشی از دیابت بر این سیستم به خصوص در بافت بیضه و سلول‌های اسپرم نقش محافظتی خوبی را ایفا نماید. نتایج پژوهش حاضر کاملاً نشان می‌دهد که مصرف آغوز با تاثیر بر شاخص‌های اصلی باروری نظیر هورمون‌های جنسی، بافت بیضه و غلظت و تحرک اسپرم‌ها، توصیه تغذیه‌ای مفیدی جهت بیماران دیابتی به خصوص افراد واقع در سنین باروری در نظر گرفته شود. با این حال پیشنهاد می‌شود مطالعات بالینی در این خصوص طراحی و اجرا گردند. اگرچه تمام تلاش محققین پرداختن به تمام ابعاد تاثیر پذیر ناشی از آسیب دیابت بر سیستم تولید مثلی بوده است وسعی گردیده تا اثرات مصرف آغوز بر تمام آن‌ها مورد ارزیابی قرار گیرد، اما به نظر می‌رسد عدم ارزیابی مورفولوژیک اسپرم و هم‌چنین عدم ارزیابی قدرت باروری گروه‌های مختلف به صورت عملی (جفت‌اندازی) از جمله محدودیت‌های این طرح باشد. از این‌رو پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی در این زمینه، مد نظر قرار گیرند.

سپاسگزاری

کلیه هزینه‌های انجام این پژوهش با تشریک مساعی نویسندگان تامین گردید و انجام آزمایشات در محل مرکز تحقیقات طب تجربی و آزمایشگاه جامع تحقیقات دانشگاه علوم پزشکی بیرجند صورت

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-05-26]

پذیرفت. نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از همکاری مسئول محترم مرکز تحقیقات طب تجربی (جناب آقای دکتر فواد الدینی) جهت فراهم ساختن شرایط استفاده از امکانات این مرکز تقدیر وتشکر نمایند. از جناب آقای دکتر زربان و سرکار خانم ناسوتی که در تعیین سطح MDA بافت بیضه با راهنمایی‌های علمی و عملی خود ما را یاری نمودند، نیز تشکر و قدر دانی می گردد.

References

1. Whiting DR, Guariguata L, Weil C, Shaw J. IDF Diabetes Atlas: Global estimates of the prevalence of diabetes for 2011 and 2030. Diabetes Res Clin Pract 2011; 94(3): 311-21.
2. La Vignera S, Condorelli R, Di Mauro M, Lo Presti D, Mongioì L, Russo G, et al. Reproductive function in male patients with type 1 diabetes mellitus. Andrology 2015; 3(6): 1082-1087.
3. Cavallini G. Male idiopathic oligoasthenoteratozoospermia. Asian J Androl 2006; 8(2): 143-157.
4. Kilarkaje N, Al-Hussaini H, Al-Bader MM. Diabetes-induced DNA damage and apoptosis are associated with poly (ADP ribose) polymerase 1 inhibition in the rat testis. Eur J Pharmacol 2014; 737: 29-24.
5. Kim JW, Jeon WK, Kim EJ. Combined effects of bovine colostrum and glutamine in diclofenac-induced bacterial translocation in rat. Clin Nutr 2005; 24(5): 785-793.
6. Xu M, Kim H, Kim H-J. Effect of dietary bovine colostrum on the responses of immune cells to stimulation with bacterial lipopolysaccharide. Arch Pharm Res 2014; 37(4): 494-500.
7. Uruakpa FO, Ismond MAH, Akobundu ENT. Colostrum and its benefits: a review. Nutrition Research 2002; 22(6): 755-767.
8. Jahantigh M, Atyabi N, Poorkabir M, Jebelli Javan A, Afshar M. The effect of dietary bovine colostrum supplementation on serum malondialdehyde levels and antioxidant activity in alloxan-induced diabetic rats. Iranian Journal of Veterinary Medicine 2011; 5(1): 63-67.
9. Pan D, Liu H. Preventive effect of ordinary and hyperimmune bovine colostrums on mice diabetes induced by alloxan. Afr J Biotechnol 2008; 7(24): 4369-4375.
10. Kim JH, Jung WS, Choi NJ, Kim DO, Shin DH, Kim YJ. Health-promoting effects of bovine colostrum in Type 2 diabetic patients can reduce blood glucose, cholesterol, triglyceride and ketones. J Nutr Biochem 2009; 20(4): 298-303.
11. Fard MH, Naseh G, Lotfi N, Hosseini SM, Hosseini M. Effects of aqueous extract of turnip leaf (Brassica rapa) in alloxan-induced diabetic rats. Avicenna J Phytomed 2015; 5(2): 148-158.
12. Ohkawa H, Ohishi N, Yagi K. Assay for lipid peroxides in animal tissues by thiobarbituric acid reaction. Anal Biochem 1979; 95(2): 351-358.
13. Hami J, Vafaei-nezhad S, Ghaemi K, Sadeghi A, Ivar G, Shojae F, et al. Stereological study of the effects of maternal diabetes on cerebellar cortex development in rat. Metab Brain Dis 2016; 31(3): 1-10.
14. Vafaei-Nezhad S, Hami J, Sadeghi A, Ghaemi K, Hosseini M, Abedini MR, et al. The impacts of diabetes in pregnancy on hippocampal synaptogenesis in rat neonates. Neuroscience 2016; 318: 122-133.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-05-26]

15. Shrilatha B, Muralidhara. Occurrence of oxidative impairments, response of antioxidant defences and associated biochemical perturbations in male reproductive milieu in the Streptozotocin- diabetic rat. Int J Androl 2007; 30(6): 508-518.
16. Amaral S, Moreno AJ, Santos MS, Seiça R, Ramalho-Santos J. Effects of hyperglycemia on sperm and testicular cells of Goto-Kakizaki and streptozotocin-treated rat models for diabetes. Theriogenology 2006; 66(9): 2056-2067.
17. Scarano WR, Messias AG, Oliva SU, Klinefelter GR, Kempinas WG. Sexual behaviour, sperm quantity and quality after short-term streptozotocin-induced hyperglycaemia in rats. Int J Androl 2006; 29(4): 482-488.
18. Soudamani S, Malini T, Balasubramanian K. Effects of streptozotocin-diabetes and insulin replacement on the epididymis of prepubertal rats: histological and histomorphometric studies. Endocr Res 2005; 31(2): 81-98.
19. Hassan AA, Hassouna MM, Taketo T, Gagnon C, Elhilali M. The effect of diabetes on sexual behavior and reproductive tract function in male rats. J Urol 1993; 149(1): 148-154.
20. Giacco F, Brownlee M. Oxidative stress and diabetic complications. Circ Res 2010; 107(9): 1058-1070.
21. Ghiravani Z, Hosseini M, Taheri MMH, Fard MH, Abedini MR. Evaluation of hypoglycemic and hypolipidemic effects of internal septum of walnut fruit in alloxan-induced diabetic rats. Afr J Tradit Complement Altern Med 2016; 13(2): 94-100.
22. Agarwal A, Saleh RA, Bedaiwy MA. Role of reactive oxygen species in the pathophysiology of human reproduction. Fertil Steril 2003; 79(4): 829-843.
23. Nakada K, Sato A, Yoshida K, Morita T, Tanaka H, Inoue S-I, et al. Mitochondria-related male infertility. Proc Nati Acad Sci 2006;103(41): 15148-15153.
24. Wei Y-H, Kao S-H. Mitochondrial DNA mutation and depletion are associated with decline of fertility and motility of human sperm. Zoological Studies 2000; 39(1): 1-12.
25. Shing CM, Peake JM, Suzuki K, Jenkins DG, Coombes JS. A pilot study: bovine colostrum supplementation and hormonal and autonomic responses to competitive cycling. J Sports Med Phys Fitness 2013; 53(5): 490-501.
26. Talebi AR, Mangoli E, Nahangi H, Anvari M, Pourentezari M, Halvaei I. Vitamin C attenuates detrimental effects of diabetes mellitus on sperm parameters, chromatin quality and rate of apoptosis in mice. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 2014; 181: 32-36.
27. Zakerabasali A, Keshavarz M, Mozafar A, Takhshid MA, Meshkibaf MH. Protective effects of vitamin E and selenium on spermatogenesis in adult male rat insulin-resistant. J Fasa Univ Med Sci. 2013; 2(4): 308-313.
28. Kaplanoglu GT, Bahcelioglu M, Gozil R, Helvacioglu F, Buru E, Tekindal MA, et al. Effects of green tea and vitamin E in the testicular tissue of streptozotocin-induced diabetic rats. Saudi Med J 2013; 34(7): 734-743.
29. Hogarth CA, Griswold MD. The key role of vitamin A in spermatogenesis. J Clin Invest 2010; 120(4): 956-962.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-05-26]