

## بررسی اثر تجویز خوراکی پودر کنسانتره جلبک اسپیرولینای پلتنسیس پرورش یافته ایران بر گلوکز و هموگلوبین گلیکوزیله خون در بیماران دیابتی نوع دو در مشهد

ملیکا بیهقی<sup>۱</sup>، حمیده قدرتی آزادی<sup>۱\*</sup>، ژایلا طاهرزاده<sup>۲</sup>، حمیدرضا بهرامی<sup>۳</sup>

### چکیده

**مقدمه:** در سال‌های اخیر، مکمل‌های غذایی نقش مهمی در حفظ رژیم غذایی مناسب در اغلب بیماری‌های مزمن از جمله دیابت پیدا کرده‌اند. اسپیرولینا پلتنسیس به‌عنوان یک مکمل غذایی مناسب مطرح گردیده است و حاوی ویتامین‌های گروه B، بتا کاروتن، ویتامین E، پروتئین‌های با ارزش بالا، مواد معدنی، اسید گاما لینولئیک و آنتی‌اکسیدان‌های قوی است.

**روش‌ها:** ۵۰ بیمار مبتلا به دیابت نوع دو در محدوده سنی ۳۰ الی ۶۰ سال که ۵-۱۰ سال تحت درمان استاندارد یکسانی (از لحاظ مصرف دارو) برای دیابت قرار داشتند به‌صورت تصادفی به دو گروه مساوی شامل شاهد و بیمار تقسیم شدند. به گروه بیمار روزانه ۸ گرم اسپیرولینا پلتنسیس به شکل قرص‌های یک گرمی به‌مدت سه ماه تجویز گردید. گلوکز خون ناشتا بیماران هر دو گروه ماهانه و هموگلوبین C1A در ابتدا و انتهای طرح اندازه‌گیری شد و نتایج آن‌ها با یکدیگر مورد مقایسه قرار گرفت.

**یافته‌ها:** گلوکز خون ناشتا در گروه بیماران پس از ۳ ماه تجویز پودر اسپیرولینا کاهش معنی‌داری را نشان داد و از  $2/44 \pm 1/158$  mg/dl در روز نخست به  $7/36 \pm 8/127$  mg/dl در روز پایانی تغییر یافت. ولی در گروه شاهد تغییر معنی‌دار نبود. هموگلوبین گلیکوزیله نیز در هر دو گروه کاهش یافت ( $P < 0/05$ ).

**نتیجه‌گیری:** اسپیرولینا پلتنسیس به‌عنوان یک مکمل می‌تواند در بیماران دیابت نوع دو همراه با داروهای خوراکی ضد دیابت استفاده گردد و در کاهش گلوکز خون بیماران در کوتاه مدت مؤثر است ولی اثر آن بر هموگلوبین A1C نیاز به تجویز طولانی‌تر دارد.

**واژگان کلیدی:** دیابت نوع دو، گلوکز خون ناشتا، هموگلوبین گلیکوزیله، اسپیرولینا پلتنسیس

۱- گروه بیوشیمی، دانشکده‌ی دامپزشکی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۲- گروه فارماکولوژی، دانشکده‌ی داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

۳- گروه بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

\* **نشانی:** مشهد، میدان آزادی، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده‌ی دامپزشکی، صندوق پستی: ۹۱۷۷۹۴۸۹۷۴-۱۷۹۳، تلفن: ۰۹۱۵۳۱۱۴۳۳۵، نمابر:

۰۵۱۳۸۸۰۵۶۳۱، پست الکترونیک: ghodrati@um.ac.ir

## مقدمه

دیابت یک مشکل بزرگ بهداشتی با شیوع رو به افزایش در جهان است. در اثر عواملی هم چون افزایش شیوع چاقی ناشی از شکل نادرست زندگی شهرنشینی و افزایش سن جوامع بشری، شیوع بیماری دیابت در جهان به سرعت رو به افزایش است و متأسفانه این افزایش در کشورهای در حال توسعه از جمله در کشور ما چشم‌گیرتر است [۱، ۲]. در سال‌های اخیر، مکمل‌های غذایی نقش مهمی در حفظ رژیم غذایی مناسب در اغلب بیماری‌های مزمن از جمله دیابت پیدا کرده‌اند. اسپیرولینا پلتنسیس، گونه‌ای از علف‌های دریایی است که به گروه جلبک‌های سبز آبی تعلق دارد که به‌عنوان یک مکمل غذایی مناسب مطرح گردیده است و اثرات تنظیم‌کننده کلسترول و آنتی‌اکسیدان آن ثابت شده و اثرات تنظیم‌گر ایمنی این مکمل نیز مورد توجه قرار گرفته است. در بیماران نیازمند به انسولین به دلیل اینکه قند موجود در اسپیرولینا با دخالت حداقل میزان انسولین و کم‌ترین فشار به پانکراس جذب می‌شود کاهش یافته و چون اسپیرولینا تمایل انسان را به غذا خوردن کم می‌نماید، موجب پایین آمدن وزن بدن شده و نیاز به انسولین هم کاهش می‌یابد [۲]. در افرادی که از بیماری دیابت رنج می‌برند میزان ویتامین بدن حداقل است که همین باعث افزایش آسیب‌های عصبی در افراد دیابتی می‌شود. مکمل‌هایی مانند اسپیرولینا که حاوی ویتامین هستند باعث بهتر شدن مقاومت به گلوکز می‌شوند و با دخالت در متابولیسم باعث کاهش میزان لیپیدهای سرمی نیز می‌گردند. امروزه این محصول به‌عنوان یک مکمل غذایی، به غذاهای تجاری ماهیان از جمله ماهیان زینتی، دام، طیور و انسان نیز افزوده می‌شود [۳].

پروتئین اسپیرولینا بیش از ۵۵٪ است که بالاترین میزان پروتئین موجود در غذاهای طبیعی می‌باشد. از آن‌جاکه اسپیرولینا دیواره‌ی سلولی ندارد پروتئین موجود در آن به راحتی جذب بدن می‌شود. اسپیرولینا منبع غنی از پروتئین با چربی کم، کالری کم و بدون کلسترول بوده و مانند دیگر منابع پروتئین مانند گوشت و لبنیات پُرچرب، پُرکالری و دارای کلسترول نیست. مهم‌ترین پیگمان موجود در اسپیرولینا فیکوسیانین

است. این پیگمان آبی اثرات بسیار مهمی دارد و یکی از مهم‌ترین اثرات آن تحریک کردن سیستم ایمنی بدن است [۴]، [۳]. اسپیرولینا اثرات کاهش دهنده‌ی لیپیدی و آنتی‌اکسیدان داشته و بر عوامل التهابی مؤثر است و می‌تواند به‌عنوان یک مکمل غذایی مناسب در بیماران دیابت نوع دو به‌کار رود [۵].

## روش‌ها

### نمونه‌گیری

در این مطالعه از بین بیماران مرد و زن مبتلا به دیابت نوع دو که به مرکز تحقیقات دیابت وابسته به مرکز بهداشتی شهید قدسی مشهد مراجعه کردند و در محدوده‌ی سنی ۳۰ الی ۶۰ سال قرار داشتند، بیمارانی که ۱۰-۵ سال تحت درمان استاندارد یکسانی (از لحاظ مصرف دارو) برای دیابت قرار داشتند انتخاب شدند. پس از تأیید در کمیته اخلاق علوم پزشکی مشهد (کد ثبتی: ۱۵) پرسش‌نامه‌ی طراحی شده برای آن‌ها تکمیل گردید و پنجاه بیمار که معیارهای ورود به مطالعه را داشتند به روش نمونه‌گیری تصادفی انتخاب شدند که این معیارها شامل میزان قند ناشتای آنان بین ۱۲۶ تا ۳۰۰ mg/dl و HbA1c بالای ۷ بود.

بیماران بدون در نظر گرفتن جنس در دو گروه قرار گرفتند، یک گروه کنترل با ۲۰ بیمار (که فقط درمان استاندارد و داروی خوراکی خود را دریافت کردند) و یک گروه درمان با ۳۰ بیمار (به دلیل رعایت احتمال خروج از طرح) که علاوه بر درمان استاندارد خود، اسپیرولینا به میزان ۸ گرم در روز - در ۴ دز منقسم - تجویز گردید. در طی روند طرح تا روز آخر، ۱۰ بیمار به دلیل مشکلات گوارشی قبلی و یا عدم همکاری حذف شدند.

جهت تجویز اسپیرولینا ابتدا اندازه‌گیری فلزات سنگین شامل سرب و آرسنیک و جیوه در دو نوبت از پودر ارسالی برای تولید قرص، توسط آزمایشگاه کنترل کیفی تستا واقع در شهرک صنعتی توس مشهد انجام شد که میزان این عناصر در محدوده‌ی استاندارد گزارش گردید.

با روش boronate affinity assay (دقت تشخیصی ۳-۱۰) انجام شد.

فاکتورهای مهم مداخله‌گر در انتخاب بیماران شامل وزن، شغل، سابقه‌ی خانوادگی مثبت از لحاظ ابتلا به دیابت، عدم مصرف دخانیات، داروها/بیماری‌های جانبی، طول مدت ابتلا به دیابت نوع دو و رژیم غذایی بوده است. بیماران زن باردار یا شیرده و بیماران با سابقه‌ی مصرف دخانیات وارد مطالعه نشدند. هم‌چنین قابل ذکر است که در طول مطالعه، بیماران تحت نظر درمانگر و پزشک متخصص بوده و در صورت بروز هرگونه مشکلی به تشخیص پزشک از مطالعه خارج شدند. پس از پایان مطالعه داده‌های به‌دست آمده از بیماران جمع‌آوری شده و آنالیز آماری توسط نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۱۸ انجام گردید. از نظر توزیع نرمال داده‌ها با استفاده از آزمون آماری Kolmogorov-smirnov ارزیابی شد و چون داده‌های حاصل دارای توزیع نرمال بودند برای آنالیز آماری داده‌ها از آنالیز Independent T test همراه با آزمون مقایسه‌ای Repeated Measure جهت مقایسه نتایج حاصل در گروه‌ها استفاده شد. در تمامی موارد نتایج براساس (Mean±SEM) بیان شد و سطح معنی‌داری با دقت  $P < 0.05$  در نظر گرفته شده است.

### یافته‌ها

گروه بیماران شامل ۱۴ زن و ۶ مرد بوده و میانگین سنی آن‌ها ۵۲/۹ بود و گروه شاهد نیز شامل ۱۳ زن و ۷ مرد بوده و میانگین سنی آن‌ها ۵۰/۸ بود (جدول ۱). پارامتر وزن در روز نخست گروه‌های بیمار و شاهد تفاوت معنی‌داری ندارد ( $P=0.1$ ) (شکل ۱).

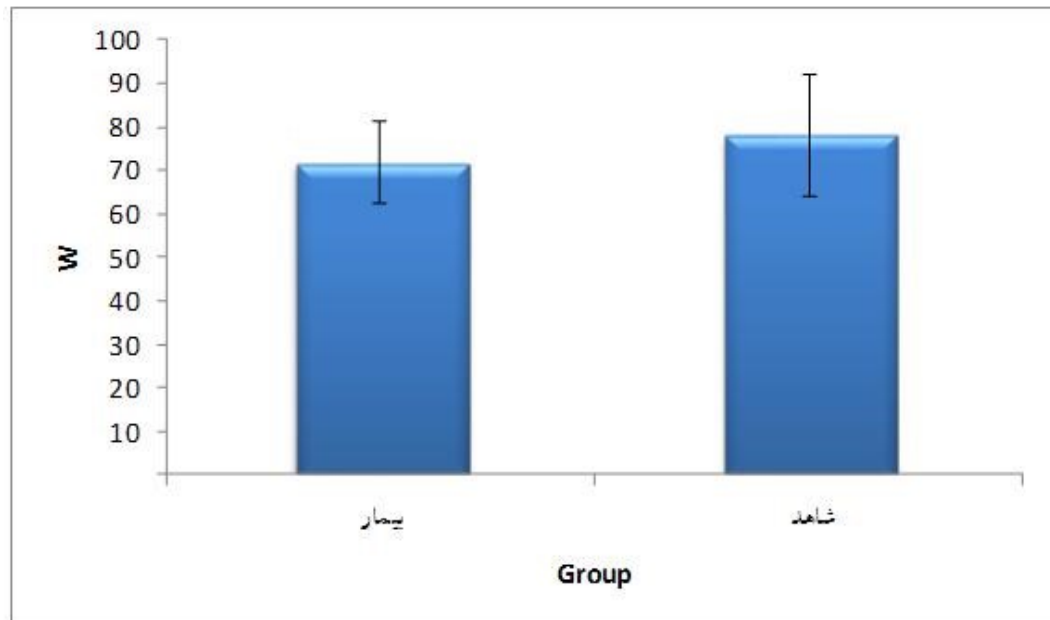
جهت تهیه‌ی قرص اسپیرولینا، پودر اسپیرولینا محصول شرکت نانو شیمی یاخته به شکل قرص خوراکی با استفاده از دستگاه پرس تک سمبه erweka (ساخت کشورآلمان) به‌صورت یکبار فشرده شده به‌طوری که در هر یک ثانیه یک قرص تهیه می‌شد. در تهیه‌ی این قرص ماده‌ی افزودنی (اکسیپیان) استفاده شده، کتیرا بوده (به میزان یک به هشت (۱۲۵) گرم کتیرا در یک کیلو پودر جلبک اسپیرولینا) تا قرص حالت چسبندگی نداشته باشد و میزان سختی آن افزایش یافته تا نهایتاً منجر به تسهیل مصرف و بلع بیماران گردد.

از تمامی بیماران شرح حال اخذ و وزن آن‌ها ثبت گردید و در مدت ۹۰ روز تحت بررسی مرتب هفتگی قرار گرفتند. روزانه ۸ عدد قرص اسپیرولینای تهیه شده به بیماران تجویز گردید که هر ۶ ساعت همراه با غذا مصرف می‌کردند. در ابتدا عوارض جانبی خاصی دیده نشد، اما در تعدادی از آن‌ها در ۲-۳ روز اول علائم اختلالات گوارشی - دل‌پیچه و گاهی اسهال مشاهده شد که در تعدادی مشکل آن‌ها پس از ۲ الی ۳ روز رفع شده و مجدداً به طرح بازگشتند، اما چند نفر نیز به‌دلیل تداوم مشکلات گوارشی از طرح خارج شدند. در تمام طول طرح با بیماران تماس حضوری و یا تلفنی حاصل و به‌صورت هفتگی شرح حال بیماران گرفته می‌شد. از همان ابتدای مصرف دارو اکثر بیماران اظهار رضایت می‌کردند و نکته جالب توجه در بین آن‌ها بهبود درد مفاصل، کاهش استرس و بهبود ساعات و روند خواب بود.

میزان گلوکز سرم بیماران (با زمان ۱۲ ساعت ناشتا بودن) در روزهای صفر، ۳۰، ۶۰ و ۹۰ و هم‌چنین هموگلوبین A1C آن‌ها در روز شروع مطالعه و روز انتهای مطالعه اندازه‌گیری گردید. بررسی گلوکز خون ناشتا با روش آنزیماتیک در دمای ۳۷ درجه‌ی سانتی‌گراد و طول موج ۵۰۰ نانومتر با دستگاه اتو آنالیزر (selectra xl) ساخت کشور هلند انجام شد. هموگلوبین A1C با دستگاه NycoCard (ساخت کشور نروژ)

جدول ۱- تعداد بیماران شرکت کننده در طرح به تفکیک گروه‌های درمانی

تعداد کل بیماران انتخاب شده (نفر)	بیماران گروه درمانی			بیماران گروه شاهد		
	زن	مرد	جمع	زن	مرد	جمع
۵۰	۱۴	۶	۲۰	۱۳	۷	۲۰
						بیماران خارج شده از طرح
						۱۰



شکل ۱- میزان پارامتر وزن (کیلوگرم) در روز نخست بررسی میانگین‌های دارای حروف غیر مشابه، اختلاف معنی‌دار ندارد ( $P=0/106 > 0/05$ ).

#### پارامتر هموگلوبین گلیکوزیله

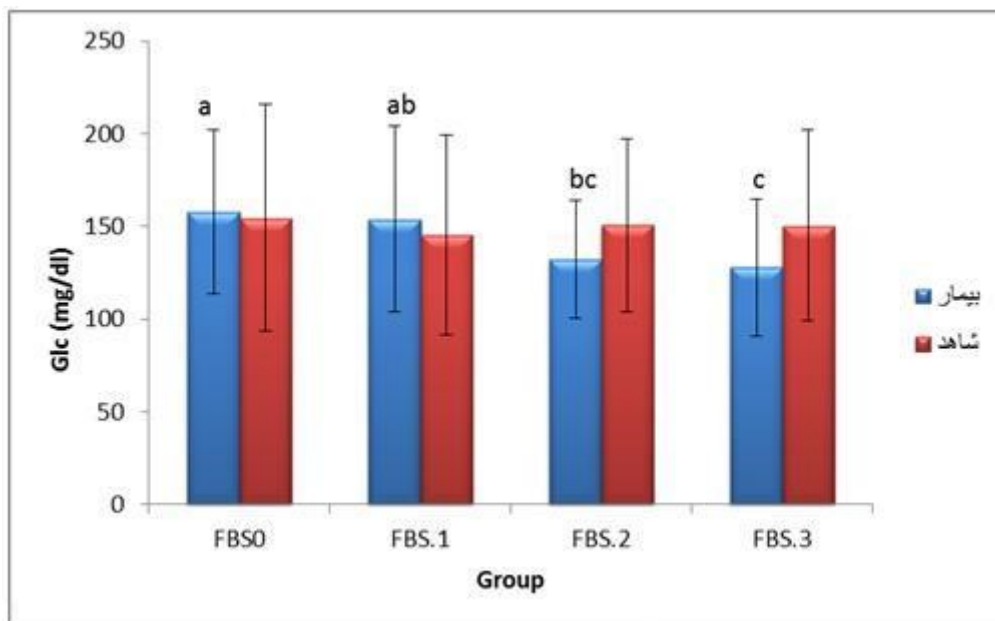
در گروه بیمار بین هموگلوبین گلیکوزیله روز صفر و ماه ۳، تفاوت معنی‌داری وجود داشت ( $P < 0/05$ ) (شکل ۳).

در گروه شاهد بین هموگلوبین گلیکوزیله روز صفر و ماه ۳، تفاوت معنی‌داری وجود داشت ( $P < 0/05$ ) (شکل ۳).

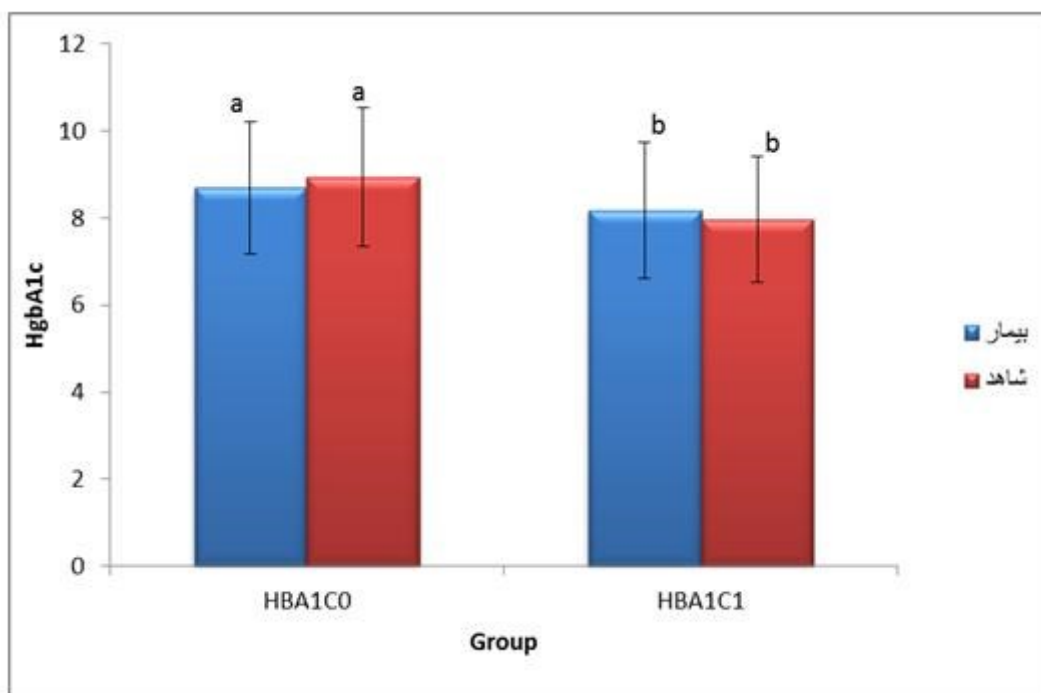
در خصوص هموگلوبین گلیکوزیله روزهای صفر و ماه ۳ بین گروه بیمار و شاهد تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید ( $P > 0/05$ ) (شکل ۳).

با توجه به اندازه‌گیری آنزیم‌های کبدی در همه بیماران در روز صفر و روز آخر طرح، هیچ‌گونه آسیب کبدی در بیماران مشاهده نگردید (نتایج اندازه‌گیری در این مقاله بیان نشده است) و همچنین با اندازه‌گیری کامل ادرار عارضه‌ی پروتئینوری نیز در هیچ یک از بیماران مشاهده نشد.

در مورد جنسیت آزمون کای دوی دو متغیره انجام شد و نشان داده شد که جنس زن و مرد در دو گروه تفاوت معنی‌داری نداشتند ( $P=0/5$ ). در گروه بیمار بین گلوکز روز صفر و ماه ۲ و گلوکز روز صفر و ماه ۳ و گلوکز ماه ۱ و ماه ۳، تفاوت معنی‌داری بود ( $P < 0/05$ ) (شکل ۲). اما در گروه بیمار بین گلوکز روز صفر و ماه ۱ و گلوکز ماه ۱ و ۲ و گلوکز ماه ۲ و ماه ۳، تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ( $P > 0/05$ ) (شکل ۲) در گروه شاهد بین گلوکز روز صفر و ماه ۱ و ماه ۲ و ماه ۳ و گلوکز ماه ۱ و ماه ۳ و گلوکز ماه ۱ و ۲ و گلوکز ماه ۲ و ماه ۳، تفاوت معنی‌داری وجود نداشته ( $P > 0/05$ ). همچنین گلوکز روز صفر و ماه ۱ و ماه ۲ و ماه ۳ بین گروه بیمار و شاهد تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ( $P > 0/05$ ) (شکل ۲).



شکل ۲- میزان پارامتر گلوکز در گروه‌های مختلف. میانگین‌های دارای حروف غیر مشابه، اختلاف معنی‌دار ( $P < 0.05$ ) دارند.



شکل ۳- میزان پارامتر هموگلوبین گلیکوزیله در گروه‌های مختلف میانگین‌های دارای حروف غیر مشابه، اختلاف معنی‌دار ( $P < 0.05$ ) دارند.

## بحث

و مواد معدنی است و ترکیبات آنتی‌اکسیدان نیز در آن وجود دارد [۷].

در مطالعه‌ی حاضر بیماران مبتلا به دیابت نوع دو (از هر دو جنس) و در محدوده‌ی سنی ۳۰-۶۰ سال با سابقه‌ی ابتلا به دیابت ۱۰ سال به دو گروه ۲۰ نفری تقسیم شده و به یک

جلبک اسپیرولینا با توجه به ارزش غذایی بالا به‌عنوان یک مکمل غذایی ارزشمند مطرح گردیده است [۶]. اسپیرولینا نوعی سیانوباکتریوم میکروسکوپی و رشته‌ای است که حاوی اسیدهای آمینه ضروری و اسیدهای چرب ضروری، ویتامین‌ها

Liam و همکاران و Desai و همکاران مغایرت دارد [۱۳، ۷-۵].

مطالعه‌ی Mani و همکاران نیز نشان داد که تجویز اسپیرولینا به مدت ۲ ماه به بیماران مبتلا به دیابت نوع دو باعث کاهش بارز گلوکز خون و هموگلوبین گلیکوزیله و هم‌چنین سطوح کلسترول و تری‌گلیسرید می‌گردد. در این مطالعه ۱۵ بیمار مبتلا به دیابت نوع دو به مدت دو ماه تحت درمان با پودر اسپیرولینا به میزان دو گرم در روز قرار گرفتند. در طی مطالعه به بیماران توصیه گردید تغذیه و سبک زندگی خود را تغییر ندهند و داروهای ضد دیابت تجویز شده قبلی را مصرف کنند. پس از اتمام مطالعه کاهش قابل توجهی در گلوکز خون بیماران و هموگلوبین A1C و هم‌چنین لیپیدهای سرم در بیماران مشاهده گردید و به نظر می‌رسد اثرات کاهش دهنده‌ی گلوکز خون ناشی از خصوصیات ضد التهابی و آنتی‌اکسیدان اسپیرولینا باشد [۵].

در مطالعه‌ی Anita و همکاران نیز مشخص گردید که تجویز اسپیرولینا به بیماران دیابت نوع دو می‌تواند با کاهش گلوکز ناشتا و هموگلوبین گلیکوزیله و لیپیدها و افزایش HDL همراه باشد. در مطالعه‌ی ایشان ۱۶۰ بیمار مبتلا به دیابت نوع دو در محدوده‌ی سنی ۴۵ تا ۶۰ سال به چهار گروه تقسیم شدند. یک گروه از بیماران به‌عنوان گروه کنترل در نظر گرفته شدند و سه گروه دیگر بیماران به‌عنوان گروه درمانی در نظر گرفته شدند که گروه ۲ فقط تحت درمان با رژیم غذایی قرار گرفتند و گروه ۳ و ۴ تحت درمان با داروهای ضد دیابت و پودر اسپیرولینا قرار گرفتند. بیماران به مدت سه ماه تحت درمان با یک گرم پودر اسپیرولینا به‌صورت روزانه قرار گرفتند. این مطالعه هم نشان داد که تجویز پودر اسپیرولینا می‌تواند باعث کاهش قابل توجه در گلوکز خون ناشتا و هموگلوبین A1C گردد و هم‌چنین باعث کاهش لیپیدها و افزایش HDL سرم نیز می‌شود [۱۳].

Panam هم با بررسی خود نشان داده است که تجویز اسپیرولینا به بیماران دیابتی نوع غیر وابسته به انسولین باعث کاهش گلوکز خون ناشتا و غیر ناشتا شده و لیپیدهای سرم و HgbA1C را نیز کاهش می‌دهد. در این مطالعه ۲۵ بیمار مبتلا

گروه قرص تهیه شده از پودر جلبک اسپیرولینا به میزان ۸ گرم در روز و به مدت ۳ ماه تجویز گردیده است. گروه دیگر بیماران به‌عنوان شاهد در نظر گرفته شدند. هر دو گروه بیماران قبل از مطالعه تحت درمان با داروهای خوراکی ضد دیابت بوده‌اند.

در بررسی‌های انجام شده در بیماران، وزن بیماران در دو گروه اختلاف معنی‌دار آماری با یکدیگر نداشت ( $P=0/1$ ). در هر دو گروه بیماران گلوکز خون ناشتا به‌صورت ماهانه مورد بررسی قرار گرفت و سطح HgbA1C نیز قبل و بعد از ۳ ماه از درمان بررسی گردید.

در گروه بیماران گلوکز خون ناشتا در ماه‌های ۱ و ۲ و ۳ بعد از درمان با اسپیرولینا کاهش یافت و اختلاف معنی‌داری را با گلوکز خون ناشتا قبل از درمان از ماه دوم به بعد نشان داد که این موضوع با مطالعه Parkin و همکاران، Anita و همکاران و Mani و همکاران مطابقت دارد [۱۳، ۷-۵]. در مطالعه‌ی Kamalpreet نیز مشخص گردید که تجویز اسپیرولینا به مدت ۲ ماه می‌تواند منجر به کاهش گلوکز خون در بیماران مبتلا به دیابت غیر وابسته به انسولین گردد که کاملاً همسو با نتایج مطالعه حاضر می‌باشد [۱۱]. گلوکز خون ناشتا در گروه بیماران از  $158/7 \pm 44/2$  mg/dl در روز نخست به  $127/8 \pm 36/7$  mg/dl در ماه سوم بعد از درمان کمکی با جلبک اسپیرولینا پلتنسیس رسیده است و این اختلاف معنی‌دار بوده است ( $P < 0/05$ ). در گروه شاهد کاهش گلوکز خون ناشتا قابل توجه نبود و به لحاظ آماری نیز معنی‌دار نبوده است و از  $mg/154/6 \pm 61/2$  به  $150/5 \pm 51/3$  mg/dl رسیده است ( $P > 0/05$ ). در نهایت شروع اثر بخشی اسپیرولینا در گروه بیمار از ماه دوم مصرف به بعد نسبت به روز اول مشهودتر بوده و کاهش معنی‌داری مشاهده شد که این میزان در ماه سوم بارزتر گردید.

میزان HgbA1C در هر دو گروه بیماران تحت درمان با اسپیرولینا و در گروه شاهد نسبت به سطوح قبل از درمان کاهش یافته و از نظر آماری نیز معنی‌دار بوده‌اند ( $P < 0/05$ ). ولی در مقایسه‌ی این دو گروه قبل و بعد از درمان با یکدیگر اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده نشده است که این موضوع با مطالعه‌ی Parkin و همکاران، مطالعه‌ی Panam و همکاران،

باکتریال و ضدالتهابی داشته باشد و به‌عنوان مکمل مؤثر در درمان دیابت و سرطان‌ها و عفونت‌های ویروسی و آلرژی‌ها به‌کار رود. هم‌چنین اسپیرولینا باعث افزایش رشد باکتری‌های مفید روده می‌شود [۱۰].

در بررسی انجام شده توسط Deng و همکاران نشان داده است که جلبک اسپیرولینا اثرات مفیدی در کاهش لیپیدها و گلوکز خون دارد و هم‌چنین خصوصیات ضدالتهابی و آنتی‌اکسیدانی دارد. علی‌رغم حجم نمونه و روش‌های مطالعه‌ی متفاوت در مطالعات انجام شده، نتایج حاصل از آن‌ها نشان دهنده‌ی کاربرد اسپیرولینا در درمان بیماری‌های متعدد از جمله دیابت است [۸]. مطالعات دیگری نیز مؤید تأثیر قابل توجه اسپیرولینا بر روی دیابت می‌باشد [۱۴-۱۵].

مصرف مقادیر مناسب قرص جلبک اسپیرولینا در بیماران مبتلا به دیابت نوع دو می‌تواند باعث کاهش قابل توجه در میزان گلوکز خون ناشتا شده و شروع کاهش گلوکز خون و اثر بخشی جلبک از ماه دوم به بعد می‌باشد. لذا مصرف دراز مدت آن می‌تواند در بیماران دیابتی نیاز آن‌ها به داروهای ضد دیابت را بکاهد ولی تأثیر آن بر سطح HgbA1C احتمالاً نیاز به مصرف طولانی‌تر دارو دارد. پیشنهاد می‌گردد در پژوهش‌های آینده مطالعه‌ی مشابه در تعداد بیشتری از بیماران. کودکان مبتلا به دیابت نوع یک و هم‌چنین در بیماران مبتلا به دیابت وابسته به انسولین و مشاهده تأثیر این درمان بر میزان مصرف انسولین آن‌ها نیز صورت پذیرد.

### سپاسگزاری

این تحقیق با حمایت معاونت پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد با شماره طرح ۳/۳۳۲۱۹ صورت گرفته است.

به دیابت نوع دو مورد بررسی قرار گرفتند. بیماران به دو گروه تقسیم شدند و یک گروه به‌عنوان کنترل در نظر گرفته شد و به گروه بیماران به‌مدت دو ماه ۲ گرم در روز پودر اسپیرولینا تجویز گردید. در این گروه کاهش قابل توجهی در سطح گلوکز خون ناشتا و هموگلوبین A1C و لیپیدهای سرم مشاهده گردید [۶].

در مطالعه‌ی kamalpreet مشخص گردید که تجویز اسپیرولینا به‌مدت ۲ ماه می‌تواند منجر به کاهش گلوکز خون و لیپیدهای سرم در بیماران مرد مبتلا به دیابت غیر وابسته به انسولین گردد. در این مطالعه ۶۰ بیمار مبتلا به دیابت نوع دو در محدوده سنی (۴۰ تا ۶۰) سال انتخاب شدند و به سه گروه تقسیم شدند. یک گروه به‌عنوان کنترل در نظر گرفته شدند و به دو گروه دیگر پودر اسپیرولینا تجویز گردید که به یک گروه یک گرم در روز و به گروه دیگر روزانه دو گرم پودر اسپیرولینا تجویز گردید. در هر دو گروه تجویز اسپیرولینا کاهش قابل توجه در گلوکز خون ناشتا و لیپیدهای سرم مشاهده گردید ولی به‌نظر می‌رسد تجویز دو گرم در روز دوز کافی و مناسب برای درمان مکمل در بیماران دیابتی باشد [۱۱].

در مطالعات انجام شده توسط Belay و همکاران نشان داده شد که جلبک اسپیرولینا به‌علت وجود پروتئین‌ها و ویتامین‌ها و اسیدهای آمینه ضروری در آن می‌تواند اثرات قابل توجهی در کاهش گلوکز خون و لیپیدهای سرم و هم‌چنین اثرات تقویت سیستم ایمنی و ضد سرطان داشته باشد [۱۲].

در بررسی مروری توسط Leong و همکاران نشان داده شد که جلبک اسپیرولینا اثرات ضد التهابی و تنظیم کننده سیستم ایمنی دارد و می‌تواند از آزاد شدن هیستامین از ماست سل‌ها جلوگیری کند و می‌تواند اثرات ضد دیابتی و ضد ویروسی و ضد سرطانی و آنتی‌آلرژیک داشته باشد [۹].

در بررسی مروری توسط Archana و همکاران مشخص گردیده است که جلبک اسپیرولینا به‌علت وجود ویتامین‌های گروه B، مواد معدنی، پروتئین‌ها، بتاکاروتن و ویتامین E و Trace elements در آن می‌تواند اثرات آنتی‌اکسیدان و آنتی

## مآخذ

1. Ahmann AJ. Guideline and Performance Measures for Diabetes. *Am J Manag Care* 2007; 13:6-41.
2. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2005; 28:37-42.
3. Khan Z; Bhadouria P; Bisen PS. Nutritional and Therapeutic Potential of Spirulina. *Current Pharmaceutical Biotechnology* 2005; 6(5):373-379.
4. Kulshreshtha A, Zachaia AJ, Jarouliya U, Bhadauriya P; Prasad GB, Bisen PS. Spirulina in Health care management. *Current Pharmaceutical Biotechnology* 2008; 9(5)400-5.
5. Mani UV, Desai S; Iyer U. long-term effect of spirulina supplementation on serum lipid profile and glycated proteins in NIDDM patients. *Journal of Nutraceuticals, Functional and Medical Foods* 2000; 2( 3):25-32.
6. Parikh P, Mani U, and Iyer U. Role of Spirulina in the Control of Glycemia and Lipidemia in Type 2 Diabetes Mellitus. *Journal of Medicinal Food* 2001; 4(4):193-199.
7. Parikh P, Mani U, and Iyer U. Role of Spirulina in the Control of Glycemia and Lipidemia in Type 2 Diabetes Mellitus. *Journal of Medicinal Food* 2001; 4(4):193-199.
8. Deng & Te-Jin chow Hypolipidemic, Antioxidant and anti-inflammatory activities of Microalgae Spirulina Ruitang. *Cardiovasc Ther* 2010; 28(4):33-45.
9. Karkos PD, LeongSC, Karkos CD, Sivaji N, and Assimakopoulos DA. Spirulina in Clinical Practice: Evidence-Based Human Applications; Review Article; Volume 2011, Article ID 531053, 4 pages.
10. Kulshreshtha, Archana; J.,AnishZ.; Jarouliya, rmila; Bhadauriya, Pratiksha; Prasad, G. B.K.S.; Bisen, P. S:Spirulina in Health care management; Current Pharmaceutical Biotechnology, Volume 9, Number 5.
11. Kaur Kamalpreet, Sachdeva Rajbir, Grover Kiran: Effect of supplementation of spirulina on blood glucose and lipid profile of the non-insulin dependent diabetic male subjects; *Journal of Dairying, Foods and Home Sciences*. 2008, . 27( 3&4) : 202 – 208
12. Amha Belay,Yoshimichi Ota,Kazuyuki Miyakawa,H idenori Shimamats: Current knowledge on potential health benefits of *Spirulina*; *Journal of Applied Phycology*,April 1993, Volume 5, Issue 2, pp 235-241.
13. L. Anitha, K. Chandralekha: Effect of Supplementation of Spirulina on Blood Glucose, Glycosylated Hemoglobin and Lipid Profile of Male Non-Insulin Dependent Diabetics; *ASIAN J. EXP. BIOL. SCI.* 2010, (1):36-46
14. Abbasi M,GH. Comparative veterinary histology (with clinical correlation). 1st ed. Tehran, 2006.
15. Khan, Z.; Bhadouria, P.; Bisen, P. S: Nutritional and Therapeutic Potential of Spirulina; *Current Pharmaceutical Biotechnology*, Volume 6, Number 5, October 2005, pp. 373-379.



## **THE EFFECTS OF ORAL ADMINISTRATION OF SPIRULINA PLATENSIS (CULTURED IRANIAN) ON BLOOD GLUCOSE AND GLYCOSYLATED HEMOGLOBIN BLOOD IN TYPE II DIABETES MELLITUS PATIENTS**

Melika Beihaghi<sup>1</sup>, Hamideh Ghodrati Azadi<sup>1\*</sup>, Jila Taherzadeh<sup>2</sup>, HamidReza Bahrami<sup>3</sup>

1. *Department of Basic Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran*

2. *Department of pharmacology, Faculty of pharmacy, Mashhad, Iran*

3. *Faculty of Medicine, Mashhad, Iran*

### **ABSTRACT**

**Background:** In recent years, dietary supplements play an important role in maintaining a healthy diet in most chronic diseases such as diabetes. Spirulina platensis as a food supplement has been raised and regulator effects on cholesterol and antioxidant and immune regulating effects of this supplement are also considered. It contains vitamin B, beta-carotene, vitamin E, high value proteins, minerals, gamma linolenic acid and antioxidants.

**Methods:** In this study 50 patients with type II diabetes were randomly selected and after taking patient's history they were divided into two equal groups including control. 8 grams of spirulina that was prepared in tablet (each 1 gram) form was administered daily to patient group for three months. Fasting blood sugar levels monthly and hemoglobin A1C levels at the beginning and end of the projects were measured in both groups and their results were compared with each other.

**Results:** Fasting plasma glucose in patient group after 3 months of treatment with spirulina powder gave a significant reduction from the  $158.1 \pm 44.2$  mg/dl at the beginning of study to  $127.8 \pm 36.7$  mg/dl but was not significant in the control group. Glycosylated hemoglobin in the both groups decreased but this decrease was not statistically significant.

**Conclusion:** Spirulina platensis as a supplement can be administered in type II diabetic patients that used oral anti-diabetic drugs. It is effective in reducing fasting blood glucose in the short term but its effect on hemoglobin A1C need to prescribe longer.

**Keywords:** Type II diabetes, Fasting blood glucose, Glycosylated hemoglobin, Spirulina

---

\*Department of Basic Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Ferdowsi University of Mashhad. Azadi square. University. Tell: 09153114335, Fax: 05138805631, E-mail: ghodrati@um.ac.ir