

## بررسی تأثیر الگوهای مختلف تزریق انسولین بر کنترل قند خون بیماران مبتلا به دیابت نوع یک

نسرین الهی<sup>۱\*</sup>، شهناز ملک‌زاده<sup>\*\*</sup>، حاجیه‌بی‌بی شهبازیان<sup>\*\*\*</sup>  
عبدالرحمن راسخ<sup>\*\*\*\*</sup>، حمید راسخی<sup>\*\*\*\*\*</sup>

### چکیده

**مقدمه:** اغلب درمان مبتلایان به دیابت ملیتوس نوع یک در اثر نوسانات زیادی که در قندخون رخ می‌دهد، به تأخیر می‌افتد. به نظر می‌رسد تغییر در میزان جذب انسولین از نواحی زیرجلدی، ممکن است یک فاکتور مهم در ایجاد این نوسانات باشد. در این مطالعه تأثیر الگوهای مختلف تزریق انسولین بر کنترل قندخون بیماران مبتلا به دیابت نوع یک مورد بررسی قرار گرفت. **روش بررسی:** ۲۰ بیمار ۲۵-۱۰ساله مبتلا به دیابت نوع یک انتخاب و سه الگوی مختلف تزریق انسولین در آنها بررسی شد. تزریقات انسولین به مدت سه هفته در شکم انجام شد (الگوی چرخشی استاندارد)، سپس به مدت سه هفته بین بازو، شکم و ران چرخش داده شد (الگوی چرخشی نامنظم) و در پایان به مدت سه هفته تزریقات صبح در شکم و تزریقات عصر در ران انجام شد (الگوی چرخشی منظم). قندخون ناشتا به صورت هفتگی و در پایان هر دوره سطح سرمی فروکتوزآمین اندازه‌گیری شد. **یافته‌ها:** تحلیل آماری داده‌ها نشان داد بین میانگین سطح سرمی فروکتوزآمین در الگوهای چرخشی استاندارد، منظم و نامنظم تفاوت معنی‌داری وجود دارد ( $P < 0.001$ ) و میانگین سطح سرمی فروکتوزآمین در الگوی چرخشی استاندارد کمتر از الگوهای چرخشی منظم (به ترتیب  $282/8 \mu\text{mol/l}$  در مقابل  $376/7$ ) و نامنظم (به ترتیب  $282/8 \mu\text{mol/l}$  در مقابل  $461/2$ ) و در الگوی چرخشی منظم کمتر از الگوی چرخشی نامنظم است (به ترتیب  $376/7 \mu\text{mol/l}$  در مقابل  $461/2$ ). **نتیجه‌گیری:** توصیه می‌شود که در چرخاندن نواحی تزریق قبل از جابجایی به ناحیه بعدی از همه نواحی موجود در یک ناحیه آناتومیک استفاده شود و استفاده از یک ناحیه آناتومیک از قبیل شکم برای تمامی تزریقات انسولین، در کنترل قندخون بیماران بسیار مؤثر است. م.ع ب ۱۳۸۷؛ ۷ (۳): ۳۷۰-۳۶۳

**کلید واژه‌گان:** الگوی تزریق انسولین، قندخون، دیابت نوع یک

\*عضو هیئت علمی دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی جندی‌شاپور اهواز

\*\*کارشناسی ارشد پرستاری

\*\*\*فوق تخصص غددگروه داخلی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی جندی‌شاپور اهواز

\*\*\*\*دانشیار گروه آمار، دانشگاه شهید چمران اهواز

\*\*\*\*\*کارشناس ارشد تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی جندی‌شاپور اهواز

۱- نویسنده مسول: Email: elahi\_118@yahoo.com

## مقدمه

دیابت شایع‌ترین بیماری غدد درون‌ریز است که شیوع روزافزونی در جهان دارد. (۱) تخمین زده می‌شود که تعداد مبتلایان به دیابت از ۱۹۴ میلیون نفر در سال ۲۰۰۳ به حدود ۳۳۳ میلیون نفر در سال ۲۰۲۵ افزایش یابد. (۲) مطالعات اپیدمیولوژیک دلالت بر توزیع متغیر دیابت در ایران دارد. مطالعات، میزان شیوع را در مناطق مرکزی و حاشیه بیابان‌های مرکزی حدود ۱۶/۳ درصد و در جنوب حدود ۱۳/۶ درصد نشان می‌دهد. (۳) دیابت نوع یک که ۱۰-۵ درصد کل موارد دیابت را تشکیل می‌دهد (۴)، پیامد یک فرآیند اتوایمیون است که منجر به تخریب پیشرونده سلولهای بتای پانکراس می‌شود به طوری که درمان جایگزینی با انسولین اجتناب‌ناپذیر می‌شود. (۵) لذا مبتلایان به دیابت نوع یک، برای کنترل کردن سطح گلوکز خون به تزریق انسولین نیاز دارند و انسولین آگزوژن بایستی به صورت بلندمدت برای بیمار تجویز شود. (۶)

در واقع همه بیماران مبتلا به دیابت نوع یک با نوسانات غیرقابل توضیحی در غلظت گلوکز خون مواجه هستند که آنها را در معرض هیپوگلیسمی و هیپرگلیسمی قرار می‌دهد. معمولاً تصور می‌شود که این نوسانات به میزان زیادی در اثر تغییر در غذای دریافتی، فعالیتهای فیزیکی و وضعیت عاطفی ایجاد می‌شود. با وجود این زمانی که رژیم غذایی، ورزش، وضعیت عاطفی، دوز انسولین و زمان تزریق انسولین ثابت نگه داشته می‌شود، تغییرات روز به روز در غلظت گلوکز خون همچنان مشاهده می‌شود و این امر نشان می‌دهد که تغییر در میزان جذب انسولین از نواحی زیر جلدی، ممکن است یک فاکتور مهم در ایجاد نوسانات آنان باشد. (۷)

انسولین معمولاً به صورت زیرجلدی در رانها، بازوها، دیواره شکم یا باسن تزریق می‌گردد. (۸) مطالعات نشان می‌دهند انسولین زیرجلدی با سرعتهای متفاوتی از

نواحی مختلف آناتومیک جذب می‌شود (۹) در بعضی از موضعیهای تزریق نسبت به سایر مناطق بدن انسولین سریعتر جذب می‌شود. سرعت جذب دارو در شکم در بیشترین مقدار بوده و به طور پیشرونده‌ای به ترتیب در بازو، روی ران و باسن کاهش می‌یابد. اما اینکه این تفاوت در سرعت جذب چه تأثیری روی غلظت پلاسمایی گلوکز دارد، مشخص نیست (۱۰). در مطالعه‌ای که توسط هنریکسن<sup>۱</sup> و همکارانش در سال ۲۰۰۰ انجام شد، تأثیر انسولین حلالی که به صورت عضلانی در ران (IMT<sup>۱</sup>)، زیرجلدی در دیواره شکم (SCA<sup>۲</sup>) و زیرجلدی در ران (SCT<sup>۳</sup>) تزریق شد، بر کنترل قندخون بیماران دیابتی نوع یک، مورد بررسی قرار گرفت. نتایج تحقیق نشان داد که نوسانات قندخون در گروه SCT بیشتر از SCA و IMT بوده است و میزان کاهش قندخون شبانه در گروه SCT بیشتر از IMT و گروه SCA بوده است. (۱۱)

اگر نواحی آناتومیکی که برای تزریقات استفاده می‌شوند، چرخانده شوند، تغییر در جذب انسولین افزایش می‌یابد. نتایج مطالعه هانسن<sup>۵</sup> و همکارانش در دانشگاه مینزوتا در سال ۲۰۰۱ نشان می‌دهد که در افراد مبتلا به دیابت نوع یک چرخش نواحی تزریق توصیه نمی‌شود و تزریقات انسولین باید محدود به یک ناحیه آناتومیک باشد زیرا در این صورت نوسانات روز به روز در غلظت گلوکز خون کاهش می‌یابد و این کاهش باعث افزایش دقت در تنظیم دوز انسولین می‌شود و در کنترل قندخون مؤثر است. (۱۲)

1-Henriksen

2-Intramuscularly Into The Thigh

3-Subcutaneously Into The Abdominal Wall

4-Subcutaneously Into The Thigh

5-Hansen

نمونه‌های مورد پژوهش به مدت ۳ هفته از الگوی چرخشی نامنظم جهت تزریقات انسولین خود استفاده کردند. در این مدت بیماران الگوی منظمی را جهت تزریقات انسولین نداشتند بدین ترتیب که یک تزریق را در بازو، سپس تزریق بعدی را در شکم و تزریق بعدی را روی ران و به همین ترتیب تزریقات بعدی را انجام دادند. در نهایت تمامی نمونه‌ها به مدت ۳ هفته از الگوی چرخشی منظم استفاده کردند و تزریقات صبح را در ناحیه شکم و تزریقات عصر را در ناحیه ران انجام دادند.

لازم به ذکر است که تمامی تزریقات به وسیله سرنگ انسولین BD (این سرنگها ساخت شرکت Becton, Dickinson ایرلند می‌باشند) که از نوع ۱۰۰ واحدی بودند، انجام شد.

از آنجا که آلبومین پروتئین اصلی سرم است و آلبومین گلوکوزیله مهمترین جزء گلوکزآمین (مجموع تمامی پروتئین‌های گلوکوزیله موجود در سرم، که به آن فروکتوزآمین نیز اطلاق می‌شود) است و از طرفی نیمه عمر آلبومین موجود در گردش خون ۱۷ روز است، بدین ترتیب اندازه‌گیری فرم گلوکوزیله آن می‌تواند جهت بررسی چگونگی کنترل کوتاه‌مدت دیابت مفید باشد. در حالی که  $HbA_{1c}$  برای کنترل درازمدت دیابت (۸-۱۲ هفته) استفاده می‌شود. لذا در این مطالعه جهت بررسی چگونگی کنترل قندخون نمونه‌های مورد پژوهش، تست فروکتوزآمین مورد استفاده قرار گرفت و در پایان هر دوره (۳ هفته)، سطح سرمی فروکتوزآمین به وسیله کیت مخصوص و توسط یک متخصص علوم آزمایشگاهی اندازه‌گیری شد.

از آنجا که هدف درمانی در درمان دیابت، دستیابی به سطح گلوکز طبیعی خون (یوگلیسمی)، بدون ایجاد هیپوگلیسمی و بدون ایجاد وقفه جدی و شدید در فعالیتها و زندگی بیمار است و با توجه به اینکه آموزش بخشی از درمان دیابت است و پرسنل پرستاری نقش بسیار مهمی را در شناسایی بیماران دیابتی، بررسی مهارتهای مراقبت از خود و ارائه آموزشهای پایه ایفا می‌کنند، پژوهشگر بر آن شد تا در این زمینه تحقیقی انجام دهد و فرضیه‌ای را آزمایش کند. در تحقیق حاضر سعی بر آن است، تأثیر الگوهای مختلف تزریق انسولین بر کنترل قند خون بیماران مبتلا به دیابت نوع یک بررسی شود.

### روش بررسی

پژوهش حاضر یک کارآزمایی بالینی است که در آن ۲۰ بیمار مبتلا به دیابت نوع یک که به درمانگاههای وابسته به بیمارستان شهید ایرانپور امیدیه مراجعه کرده بودند، با استفاده از روش نمونه‌گیری مبتنی بر هدف با توجه به شرایط ورود به پژوهش انتخاب شدند. سپس فرم‌های مشخصات فردی و ثبت ۲۴ ساعته خوراک تکمیل و از تمامی نمونه‌های مورد پژوهش بررسی فیزیکی (اندازه‌گیری قد، وزن، BMI) به عمل آمد. پس از جمع‌آوری اطلاعات اولیه، توسط متخصص تغذیه برای هر یک از نمونه‌ها یک رژیم غذایی نوشته شد. قبل از شروع مطالعه و در حین آن (به صورت هفتگی) آموزشهای لازم در رابطه با رژیم غذایی، کشیدن انسولین و تزریق آن داده شد. در ابتدا نمونه‌های مورد پژوهش به مدت ۳ هفته از الگوی چرخشی استاندارد استفاده کردند و تمامی تزریقات انسولین خود را در ناحیه شکم انجام دادند. سپس

1-Body Moss Index

2-Glyeosilated Hemoglobin

توزیع فراوانی نمونه‌های مورد پژوهش بر حسب میزان HbA<sub>1c</sub> نشان داد که ۱۵ درصد آنها دارای HbA<sub>1c</sub>، ۵-۵/۹ درصد، ۴۰ درصد ۶-۶/۹ درصد و ۴۵ درصد از آنان دارای HbA<sub>1c</sub> ۷-۷/۹ درصد بوده‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهد که ۶۵ درصد نمونه‌های مورد پژوهش  $20 \leq \text{BMI} < 25$  داشته‌اند و ۳۰ درصد آنها  $16.5 \leq \text{BMI} < 20$  و تنها یک نفر از آنها  $\text{BMI} > 25$  داشته‌است که با در نظر گرفتن سن و جنس بیماران، ۹۵ درصد آنها دارای BMI نرمال بودند.

نمودار ۱ نشان می‌دهد، میانگین قندخون ناشتا در الگوی چرخشی استاندارد کمتر از الگوی چرخشی منظم و در الگوی چرخشی منظم کمتر از الگوی چرخشی نامنظم بوده است که بر اساس آزمون‌های آماری طرح اندازه‌گیری مکرر و تست توکی بین میانگین قندخون ناشتا در الگوی چرخشی استاندارد و الگوی چرخشی منظم تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ( $P = 0.338$ ) اما بین الگوهای چرخشی استاندارد و نامنظم این تفاوت معنی‌دار بوده است ( $P < 0.001$ )، همچنین بین میانگین قندخون ناشتا در الگوهای چرخشی منظم و نامنظم اختلاف معنی‌داری وجود داشت ( $P = 0.006$ ).

نمودار ۲ نشان می‌دهد که میانگین سطح سرمی فروکتوزآمین در الگوی چرخشی استاندارد کمتر از الگوی چرخشی منظم (به ترتیب  $\mu\text{mol/l}$  ۲۸۲/۸ در مقابل ۳۷۶/۷) و نامنظم (به ترتیب  $\mu\text{mol/l}$  ۲۸۲/۸ در مقابل ۴۶۱/۲) و در الگوی چرخشی منظم کمتر از الگوی چرخشی نامنظم است (به ترتیب  $\mu\text{mol/l}$  ۳۷۶/۷ در مقابل ۴۶۱/۲). همچنین نتایج نشان می‌دهد بین میانگین سطح سرمی فروکتوزآمین در الگوهای چرخشی استاندارد، منظم و نامنظم تفاوت معنی‌داری وجود دارد ( $P < 0.001$ ).

از آنجا که اندازه‌گیری گلوکز پلاسما منعکس کننده تغییرات حاد بوده لذا در تمام مدت مطالعه قندخون ناشتا به طور هفتگی (هفته‌ای یکبار) اندازه‌گیری شد.

روشهای آماری مورد استفاده، آمار توصیفی شامل فراوانی، درصد، میانگین و آمار استنباطی شامل آنالیزواریانس دوطرفه، طرح اندازه‌گیری مکرر و تست توکی بوده است.

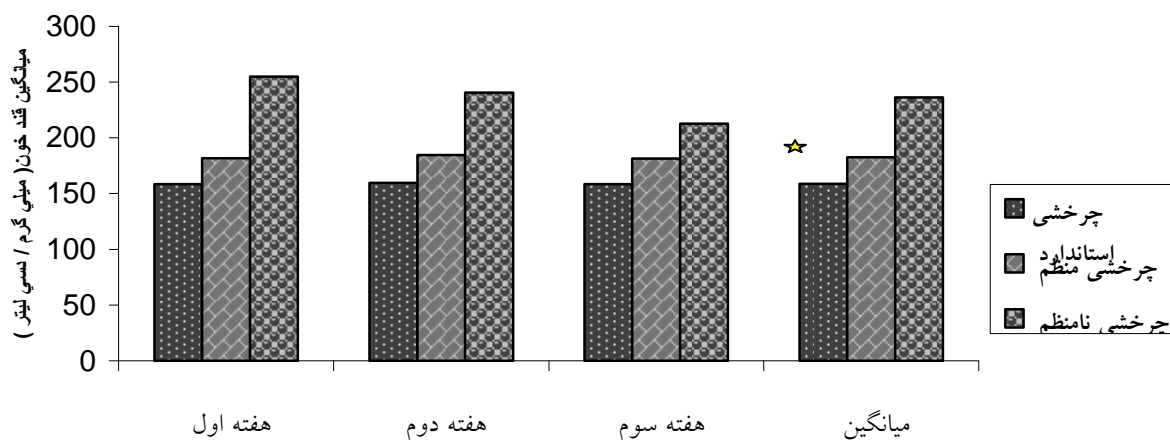
### یافته‌ها

جمعیت مورد مطالعه شامل ۲۰ نفر (۱۲ زن و ۸ مرد) بوده که ۴۰ درصد آنها در گروه سنی ۱۵-۱۰ سال، ۳۵ درصد در گروه سنی ۲۰-۱۶ سال و ۲۵ درصد در گروه سنی ۲۵-۲۱ سال قرار داشتند.

از نظر میزان تحصیلات، ۴۵ درصد نمونه‌های مورد پژوهش دارای تحصیلات راهنمایی، ۳۰ درصد دارای تحصیلات متوسطه، ۱۵ درصد دارای تحصیلات دانشگاهی و تنها ۱۰ درصد از آنها تحصیلات ابتدایی داشتند.

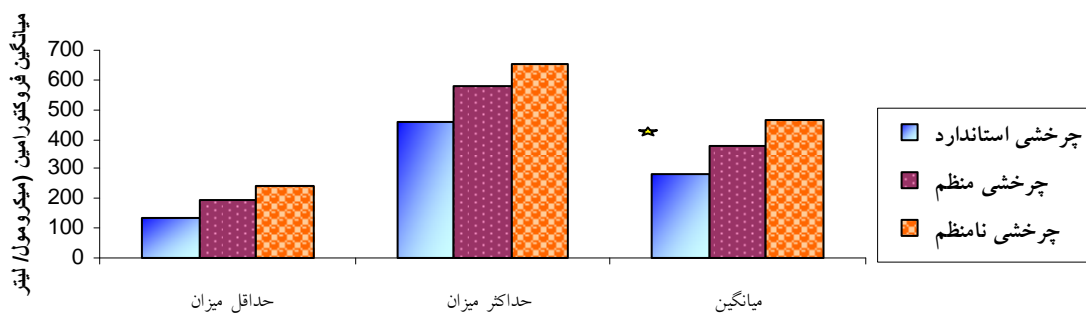
۴۰ درصد نمونه‌ها در هنگام تشخیص بیماری دیابت در رده سنی ۱۱-۸ سال، ۲۵ درصد در رده سنی ۱۵-۱۲ سال، ۲۰ درصد در رده سنی ۱۹-۱۶ سال و ۱۵ درصد در رده سنی ۷-۴ سال قرار داشتند. ۵۵ درصد بیماران شرکت‌کننده در این پژوهش به میزان ۴-۲ سال، ۲۵ درصد ۷-۵ سال و ۲۰ درصد ۱۰-۸ سال سابقه ابتلا به دیابت داشته‌اند.

لازم به ذکر است که ۵۵ درصد از بیماران دارای سابقه خانوادگی منفی و ۴۵ درصد از آنها دارای سابقه خانوادگی مثبت بوده‌اند. ۸۰ درصد نمونه‌های مورد پژوهش ورزش نمی‌کردند و نمونه‌هایی که ورزش می‌کردند (۲۰ درصد)، دارای برنامه ورزشی منظمی بودند.



\* $P < 0.05$  در مقایسه با الگوی چرخشی نامنظم

نمودار ۱: میانگین قند خون ناشتا بر حسب میلی گرم بر دسی لیتر در الگوی چرخشی استاندارد، منظم و نامنظم



\* $P < 0.05$  در مقایسه با الگوهای چرخشی منظم و نامنظم

نمودار ۲: میانگین فروکتوز آمین (بر حسب میکرومول بر لیتر) در الگوهای چرخشی استاندارد، منظم و نامنظم

## بحث

بر اساس نتایج این مطالعه بین میانگین قندخون ناشتا در الگوی چرخشی استاندارد و الگوی چرخشی منظم تفاوت معنی داری وجود ندارد. (P= ۰/۳۳۸) اگر چه این تفاوت از نظر آماری قابل توجه نبوده اما این نتایج نشان می‌دهند که میانگین قندخون ناشتا در الگوی چرخشی استاندارد کمتر از الگوی چرخشی منظم است. به نظر می‌رسد علت این اختلاف، تفاوت در جذب انسولین از نواحی زیرجلدی باشد. نتایج مطالعه ساندر و همکارانش (۲۰۰۳) نشان می‌دهد، انسولین اسپارت زمانی که در شکم تزریق می‌شود سریعتر از نواحی دلتوئید و ران جذب می‌شود و اثر کاهش گلوکز آن سریعتر خواهد بود (۱۰).

بر اساس مطالعه ما بین میانگین قند خون ناشتا در الگوی چرخشی استاندارد و الگوی چرخشی نامنظم تفاوت معنی داری وجود دارد (P < ۰/۰۰۱) و میانگین قندخون ناشتا در الگوی چرخشی استاندارد کمتر از الگوی چرخشی نامنظم می‌باشد. بانتل و همکارانش (۱۹۹۹) بیان می‌کنند که تزریق زیرجلدی انسولین رگولار و NPH در ناحیه شکم در مقایسه با تزریق آن در ناحیه ران باعث کاهش قندخون پلاسما می‌گردد (۹).

همچنین نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که بین میانگین قندخون ناشتا در الگوی چرخشی منظم و الگوی چرخشی نامنظم تفاوت معنی داری وجود دارد (P= ۰/۰۰۶) و میانگین قندخون ناشتا در الگوی چرخشی منظم کمتر از الگوی چرخشی نامنظم است. با توجه به این که در الگوی چرخشی منظم از دو ناحیه تزریق (شکم و ران) و در الگوی چرخشی نامنظم از سه ناحیه تزریق (بازو، شکم و ران) استفاده شد، به نظر می‌رسد که تنوع نواحی تزریق و تفاوت در میزان جذب در بین نواحی مختلف باعث این تفاوت

شده است. فلیگ و همکارانش (۱۹۹۸) بیان می‌کنند که میزان جذب انسولین در دیواره شکم ۸۶ درصد بیشتر از ران (P < ۰/۰۰۵) و ۳۰ درصد بیشتر از بازو است و میزان جذب از بازو ۴۰ درصد بیشتر از ران است (P < ۰/۰۰۵). در مطالعه آنان میزان قندخون پلاسما به طور معکوسی با میزان جذب انسولین تغییر کرد. پس از تزریق در شکم ۳۰-۵۰ میلی گرم / دسی لیتر کمتر از تزریق انسولین در ران بود. در ضمن پاسخ گلیسمیک پس از تزریق در بازو متوسط بین تزریقات شکم و ران بود. (۱۳)

نتایج بیانگر این است، بر اساس آزمون آماری آنالیز واریانس دوطرفه و تست توکی بین میانگین سطح سرمی فروکتوزآمین در الگوی چرخشی استاندارد و الگوی چرخشی نامنظم تفاوت معنی داری وجود دارد (p < ۰/۰۰۱) و میانگین سطح سرمی فروکتوزآمین در الگوی چرخشی استاندارد کمتر از الگوی چرخشی نامنظم می‌باشد. در مطالعه مشابهی که توسط وهر و همکارانش (۱۹۹۹) انجام شد نشان داده شد در طول دوره تزریقات شکمی میانگین مقدارهای گلوکز پلاسما به میزان قابل توجهی در مقایسه با دوره تزریقات چرخشی کمتر می‌باشد. همچنین در دوره تزریقات شکمی هم میانگین انحراف معیار سطوح گلوکز پلاسما و هم میانگین واریانس سطوح گلوکز پلاسما کمتر از دوره تزریقات چرخشی است (۱۴).

مطالعه ما نشان می‌دهد بین میانگین سطح سرمی فروکتوزآمین در الگوی چرخشی منظم و الگوی چرخشی نامنظم تفاوت معنی داری وجود دارد (P < ۰/۰۰۱) و میانگین سطح سرمی فروکتوزآمین در الگوی چرخشی منظم کمتر از الگوی چرخشی نامنظم می‌باشد.

هنریکسن و همکارانش (۲۰۰۰) بیان می‌کنند که تزریق زیرجلدی انسولین سریع‌الاندر در شکم و

به دیابت تأثیر متفاوتی دارند و ناحیه تزریق یکی از فاکتورهایی است که به نظر می‌رسد در ایجاد نوسانات قندخون مؤثر است. با توجه به نتایج این مطالعه توصیه می‌شود که در چرخاندن نواحی تزریق، قبل از جابجایی به ناحیه بعدی از همه نواحی موجود در یک ناحیه آناتومیک استفاده شود و استفاده از یک ناحیه آناتومیک از قبیل شکم برای تمامی تزریقات انسولین، نوسانات قندخون را کاهش داده و در کنترل قندخون بیماران بسیار مؤثر است. از آن جا که هدف اساسی نظریه چرخش نواحی آناتومیک، پیشگیری از لیپوپروتروپی، لیپوآتروفی و اسکارهای زیرجلدی در نواحی تزریق است، ما معتقدیم که ادامه استفاده از شکم برای همه تزریقات انسولین می‌تواند کثرت وقوع این قبیل مشکلات را افزایش دهد. با چرخش نواحی تزریق در یک ناحیه آناتومیک ممکن است از وقوع مشکلات زیرجلدی جلوگیری شود. یک روش متناوب که نسبتاً مؤثر است این است که نواحی آناتومیکی که برای تزریقات انسولین استفاده می‌شود، به طور سیستماتیک چرخانده شود. به عنوان مثال شکم که میزان جذب بالاتری دارد برای تزریقات صبح و ران برای تزریقات عصر استفاده شود.

### سپاسگزاری

نویسندگان مقاله لازم می‌دانند از حمایت‌های مسئولین محترم مرکز تحقیقات غدد درون‌ریز و متابولیسم اهواز و تهران خصوصاً جناب آقای دکتر مهدی هدایتی و پرسنل محترم سازمان انتقال اهواز که زمینه‌های لازم برای انجام این تحقیق را فراهم نموده‌اند، صمیمانه تشکر و قدردانی نمایند.

همچنین تزریق عضلانی در ران در مقایسه با تزریق زیرجلدی آن در ران باعث کاهش نوسانات قندخون در بیماران مبتلا به دیابت نوع یک می‌شود. همچنین نتایج مطالعه آنها نشان می‌دهد که سطح سرمی فروکتوزآمین در تزریق زیر جلدی شکم کمتر از تزریق زیرجلدی ران می‌باشد اما بهرحال در میانگین میزان سرمی فروکتوزآمین اختلاف قابل توجه آماری وجود نداشت. ( $p=0/09$ ) (۱۱).

همچنین بر اساس یافته‌های این پژوهش بین میانگین سطح سرمی فروکتوزآمین در الگوی چرخشی استاندارد و الگوی چرخشی منظم تفاوت معنی‌داری وجود دارد ( $p=0/001$ ) و میانگین سطح سرمی فروکتوزآمین در الگوی چرخشی استاندارد کمتر از الگوی چرخشی منظم است. به نظر می‌رسد که انسولین از یک روز تا روز دیگر با سرعتهای متفاوتی وارد خون می‌شود و ناحیه تزریق یکی از فاکتورهایی می‌باشد که باعث ایجاد نوسانات می‌شود. از آن جا که نوسانات در جذب انسولین به میزان زیادی روی کنترل قندخون تأثیر دارد، اخیراً توصیه می‌شود که از یک ناحیه آناتومیک واحد برای تزریقات انسولین استفاده شود که با آموزشهای قبلی چرخش در تضاد می‌باشد. دکتر هیرسچ در این باره می‌نویسد: به منظور کاهش این نوسانات روزه روز توصیه می‌شود که در چرخاندن تزریقات قبل از جابجایی به ناحیه بعدی از همه نواحی موجود در یک ناحیه آناتومیک استفاده شود و چرخاندن نواحی در شکم نوسانات عملکرد انسولین را کاهش می‌دهد (۱۵).

### نتیجه گیری

در مجموع می‌توان گفت که الگوهای مختلف تزریق انسولین بر کنترل قند خون بیماران مبتلا

## منابع

- 1-Lantion-Ang LC. Epidemiology of diabetes mellitus in western pacific region: focus on Philippines. *Diabetes Res Clin pract* 2000; 50 suppl 2:S29-34.
- 2-Diabetes action now: an initiative of the World Health organization and the International Diabetes Federation. World Health Organization, Geneva, 2004.
- 3-Larijani B, Zahedi F, Aghakhani SH. Epidemiology of diabetes mellitus in Iran. *Shiraz E-Medical Journal* 2002; 3(3): 42-46.
- 4- Buchanan TA, Xiang AH. Gestational diabetes mellitus. *J Clin Invest* 2005;115:485-91.
- 5-Achenbach P, Koczwara K, Knopff A, Naserk H, Ziegler AG, Bonifacio E. Mature high-affinity immune responses to (pro) insulin anticipate the autoimmune cascade that leads to type 1 diabetes. *J Clin Invest* 2004;114:589-97
- ۶- ذوالفقاری م. در ترجمه پرستاری داخلی جراحی کبد و مجاری صفراوی سودارث، برونر(مؤلفین)، چاپ اول. تهران: نشر بشری، ۱۳۸۲. ۸۵-۸۱.
- 7- Hansen R, Zehrer C, Bantle J. Reducing blood glucose variability by use of abdominal insulin injection sites. 2001; 16:474-7.
- ۸- قنادی ف (مؤلف). بیماری قند(راهنمایی و آموزش بیماران)، چاپ دوم. اصفهان: انتشارات دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، ۱۳۷۰. ۳۱-۲۸.
- 9- Bantle JP, Neal L, Frankamp LM. Effects of the anatomical region used for insulin injection on glycemia in type 1 diabetes subjects. *Diabetes care* 1999; 16:1592-7.
- 10- Sunder R, MudaliarMD, Fedon A, Lindberg MD, Maryjoyce RN. Insulin aspart(B28 ASP-insulin): a fast- acting analog of human insulin. *Diabetes care* 2003; 22:1501-6.
- 11- Henriksen JE, Djurhuus MS, Vaag A, Thyse – Ronn P, Knudsen D, H other – Nielsen O. Impact of injection sites for soluble insulin on glycaemic control in type 1(insulin-dependent) diabetic patients treated with a multiple insulin injection regimen. *Diabetologia* 2000; 36:752-8.
- 12- Hansen R, Zehrer C, Bantle J. Reducing blood glucose variability by use of abdominal insulin injection sites. *Diabetes Edu*(2001); 16:474-7.
- 13-Flig P, Koivisto VA. Alternation in insulin absorption and in blood glucose control associated with varying insulin injection sites in diabetic paients. *Diabet Med*(1998); 92:59-61.
- 14-Weber MS, Rao SM, Chttopadhyay MK, Bantle JP, Robertson RP. Rotation of the anatomic regions used for insulin injections and day-to-day variability of plasma glucose in type 1 diabetic subjects *JAMA* 1999; 13:1802-6.
- 15- Hirsch I. Implementation of intensive diabetes therapy for IDDM. *Diabetes Edu*(2005); 18:288-30.