

## بررسی نتایج درمانی گچ‌گیری با تماس کامل در زخم پای دیابتی

### چکیده

دریافت: ۱۳۹۷/۰۶/۲۷ ویرایش: ۱۳۹۷/۰۷/۰۳ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۱/۲۰ آنلاین: ۱۳۹۸/۰۱/۳۰

آزاده زاهدی<sup>۱</sup>

سید مختار اسمعیل نژاد گنجی<sup>۲،۳،۴</sup>  
سکینه کمالی آهنگر<sup>۴</sup>  
رحمت‌اله جوکار<sup>۲،۳،۴\*</sup>

۱- کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران.

۲- مرکز تحقیقات اختلال حرکت، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران.

۳- مرکز تحقیقات سرطان، پژوهشکده سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران.

۴- مرکز توسعه تحقیقات بالینی، بیمارستان شهید بهشتی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران.

۵- گروه ارتوپدی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران.

\* نویسنده مسئول: مازندران، بابل، میدان کشوری، خیابان شهید سرگرد قاسمی، بیمارستان شهید بهشتی، واحد آموزش. تلفن: ۰۱۱-۳۲۲۵۶۲۸۵  
E-mail: dr.jokar.r@gmail.com

**زمینه و هدف:** از عوارض دیابت، زخم پا است که در صورت عدم درمان مناسب منجر به آمپوتاسیون می‌شود. گچ‌گیری تماس کامل روشی در ارتوپدی است که به‌عنوان استاندارد طلایی در درمان زخم‌های نوروپاتی و نوروایسکمیک پا، کمتر مورد توجه قرار گرفته است. پژوهش کنونی با هدف بررسی نتایج درمانی گچ‌گیری تماس کامل در بیماران با زخم پای دیابتی انجام گرفته است.

**روش بررسی:** در این مطالعه گذشته‌نگر، ۹۲ بیمار که در بازه زمانی فروردین ۱۳۹۳ تا اسفند ۱۳۹۴ به بیمارستان شهید بهشتی بابل با شکایت زخم پای دیابتی گرید ۱ و ۲ (درجه‌بندی واگنر) مراجعه کرده بودند، شرکت داشتند. داده‌های مربوط به ویژگی‌های دموگرافیک، بیوشیمیایی و ابعاد زخم گردآوری گردید. پس از اقدامات اولیه در پاکسازی زخم، برای بیماران گچ‌گیری تماس کامل بسته شده و هر هفته تا زمان بهبود تعویض شد. سرعت ترمیم زخم به‌صورت کاهش هفتگی مساحت زخم محاسبه گردید.

**یافته‌ها:** جامعه کل با میانگین سنی  $63/9 \pm 10/56$  سال متشکل از ۱۶ نفر با دیابت نوع یک و ۷۶ نفر با دیابت نوع دو بودند. مدت گچ‌گیری با تماس کامل به‌طور میانگین  $6/8 \pm 1/9$  هفته بود. سرعت ترمیم زخم پس از گچ‌گیری با تماس کامل در تمامی افراد به‌طور میانگین  $0/406 \pm 0/168$  cm<sup>2</sup>/week بود. سرعت التیام زخم با بالا رفتن سن بیمار ( $P < 0/001$ ) و افزایش طول مدت ابتلا به دیابت ( $P = 0/003$ ) کاهش یافت.

**نتیجه‌گیری:** گچ‌گیری تماس کامل می‌تواند روشی موثر در التیام زخم‌های پای دیابتی باشد. بیماران با سن بالا و سابقه بیشتر ابتلا به دیابت به درمان طولانی‌تری جهت بهبود کامل زخم نیاز دارند.

**کلمات کلیدی:** شاخص توده بدنی، پای دیابتی، هموگلوبین A1c، گچ‌های جراحی، التیام زخم.

### مقدمه

جهان در هر ۳۰ ثانیه یک قطع عضو ناشی از دیابت صورت گرفته و میزان مرگ‌ومیر در پنج سال پس از آمپوتاسیون ۸۰-۳۵٪ می‌باشد.<sup>۱،۲</sup>

گچ با تماس کامل (Total contact casting) یک قالب گچی است که برای برداشتن فشار (Off-loading) از روی نواحی پر فشار در سطح پلانتار پا در فرد دیابتی به‌طور ویژه طراحی می‌شود. طراحی این نوع قالب که منطبق بر شکل آناتومیک پای هر فرد بیمار است با پخش یکنواخت فشار در کل سطح پلانتار پا که در آن به‌علت دفرمیتی ناشی از دیابت مزمن نواحی خاصی تحت فشار بیشتری قرار

دیابت یکی از شایع‌ترین بیماری‌های ناشی از اختلال متابولیکی در سوخت و ساز گلوکز در بدن و از علل شایع مرگ‌ومیر و قطع عضو غیر تروماتیک می‌باشد. بر اساس آخرین آمار تا سال ۲۰۱۶، ۴۲۲ میلیون نفر در سراسر دنیا به بیماری دیابت مبتلا شده‌اند<sup>۱</sup> که از این تعداد بیمار ۹۰-۸۵٪ آن‌ها مبتلا به دیابت نوع ۲ بوده و ۸۰٪ از افراد مبتلا در کشورهای در حال توسعه زندگی می‌کنند.<sup>۲،۳</sup> در سراسر

به‌عنوان استاندارد طلایی در درمان زخم‌های فشاری در سطح پلاتنار با قرار داده است.<sup>۱۱</sup>

پژوهش کنونی با هدف بررسی نتایج درمانی گچ‌گیری با تماس کامل در زخم‌های پای دیابتی و بررسی ارتباط برخی از متغیرها با سرعت التیام زخم انجام شد.

## روش بررسی

این مطالعه از نوع گذشته‌نگر بوده و جامعه مورد مطالعه تمامی بیماران دیابتی با شکایت زخم گرید ۰، ۱ و ۲ براساس درجه‌بندی واگنر در سطح پلاتنار با بودند که در طی سال‌های ۹۴-۱۳۹۳ جهت درمان به بیمارستان شهید بهشتی بابل مراجعه کردند. پس از دریافت تاییدیه طرح از سوی کمیته اخلاق دانشکده پزشکی دانشگاه بابل، از کل ۱۸۱ نفر بیمار دیابتی که با زخم در سطح پلاتنار با به بیمارستان شهید بهشتی مراجعه کرده بودند، تعداد ۱۱۲ نفر که شرایط لازم جهت ورود به مطالعه را دارا بودند پس از دریافت رضایت‌نامه کتبی وارد مطالعه شدند. در نهایت ۹۲ بیمار با مراجعه هفتگی و تعویض گچ با تماس کامل مطالعه را تا بهبود کامل زخم به اتمام رساندند. معیارهای خروج از مطالعه عدم رضایت بیمار و انصراف از ادامه مراجعه، عفونت فعال زخم همراه با تب، ترشحات چرکی واضح یا اریتم حاشیه زخم برابر یا بیشتر از ۳/۵ cm زخم‌های درجه ۳ و ۴ و ۵ براساس درجه‌بندی واگنر، شواهد بالینی یا رادیوگرافیک دال بر وجود استئومیلیت، نارسایی سرکولاسیون اندام تحتانی، وجود همزمان هرگونه بیماری زمینه‌ای که ممکن است در بهبود زخم تداخل ایجاد کند مانند سرطان، واسکولیت‌ها، نارسایی کلیه و کبد و عملکرد قلبی ( $\leq 3$ )، اعتیاد بیمار، مصرف داروهایی مانند کورتون، داروهای ایمنونوساپرسیو، داروهای سایتوتوکسیک بود.

در ابتدا زخم پای بیماران مورد معاینه قرار گرفت. در صورت نیاز به دبریدمان جراحی بافت‌های نکروتیک، ورود بیمار به مطالعه پس از انجام اقدامات جراحی امکان‌پذیر بود. ابعاد اولیه زخم و سپس ابعاد اریتم پوستی پس از التیام زخم محاسبه شده و در پرسشنامه ثبت گردید. تست‌های لازم جهت بررسی وجود نوروپاتی محیطی و سلامت سیستم عروقی اندام‌ها انجام شد. از متغیرهای موثر در ایجاد زخم پای دیابتی، سن، جنسیت، سابقه سیگار کشیدن، شاخص توده،

دارند، باعث می‌شود تا خون‌رسانی به ناحیه زخم بهتر شده و در نتیجه به سرعت التیام یابد.<sup>۶</sup> روش‌های بردارنده فشار که فعالیت‌های روزمره بیمار را محدود می‌نماید (مانند بستری طولانی‌مدت، مصرف داروهای خواب‌آور)، با استقبال کمی روبه‌رو است. گچ‌گیری با تماس کامل به بیمار اجازه می‌دهد که به فعالیت‌های روزمره خود در طی مدت درمان ادامه دهد و این تحرک روزانه زمینه همودینامیکی مناسبی در بدن بیمار جهت ترمیم بهتر زخم فراهم می‌نماید. بنابراین گچ‌گیری با تماس کامل به‌عنوان استاندارد طلایی در درمان زخم‌های دیابتی نوروپاتی و نوروایسکمیک پا معرفی شده است.<sup>۸</sup>

یکی از عوارض مهم بیماری دیابت درمان‌نشده، نوروپاتی است که باعث می‌شود بیمار حس درد را در اندام‌های خود تجربه نکرده و در نتیجه از پای خود به‌طور مناسبی مراقبت نکند که در نهایت منجر به فلج شدن ماهیچه‌های کوچک و تغییر شکل مورفولوژی پا به نام پنجه‌ای شدن (Clawing) انگشتان پا و برجسته شدن سر متاتارس‌ها و سطح پلاتنار انگشتان پا می‌شود. این نقاط پرفشار مکان شکل‌گیری زخم‌های تکرارشونده هستند که درمان آن‌ها بسیار زمان‌گیر و دشوار می‌باشد. فشار وزن بدن بر روی این نواحی به‌همراه هایپرتروفی پوست، التهاب و تجمع مایع در بین لایه‌های پوستی، باعث پوسته‌ریزی آسان و ایجاد زخم‌های سطحی یا عمیق می‌شود.<sup>۹</sup> از سویی دیگر آسیب‌های متعدد به پا میکروفراکچرهایی در استخوان‌های کوچک پا به‌وجود می‌آورد که به‌دلیل عدم درمان مناسب از سوی بیمار نوروپاتی، این شکستگی‌های مینور خودبه‌خود بهبود یافته و در نهایت ساختمان سه‌بعدی پا را بیشتر تغییر می‌دهند (Charcot foot).<sup>۱۰</sup>

گچ‌گیری با تماس کامل وزن بدن و فشار ناشی از آن در حین راه رفتن را به‌طور یکنواخت بر سطح پلاتنار با پخش می‌کند و در نتیجه خون‌رسانی به نقاط اولسره بهبود یافته و التیام زخم تسریع می‌شود. گچ‌گیری با تماس کامل با ثابت کردن مفصل مچ پا فشار وارد بر قسمت قدامی پا را در حین راه رفتن کم می‌کند.<sup>۱۱</sup> همچنین گچ‌گیری با تماس کامل طول گام‌ها را کوتاه‌تر کرده سرعت قدم برداشتن و در نتیجه فشار وارد بر کف پا را کاهش می‌دهد.<sup>۹</sup> کارآیی بالا این روش در درمان زخم‌های پای دیابتی با از بین بردن عامل اصلی در ایجاد زخم، عدم نیاز به بستری شدن طولانی‌مدت، آسان بودن و سریع بودن و پیشگیری از آمپوتاسیون عضو، گچ‌گیری با تماس کامل را

می‌کردند، گروه دوم شامل ۴۸ نفر که تنها انسولین دریافت می‌کردند و گروه سوم شامل ۹ نفر که هر دو درمان خوراکی و انسولینی را به‌صورت توأم دریافت می‌کردند (جدول ۳). به‌طور کلی سرعت ترمیم زخم پس از استفاده از گچ تماس کامل در تمامی افراد مورد مطالعه به‌طور میانگین  $0/168 \pm 0/406$  سانتیمتر مربع/هفته بود (سرعت التیام در بیماران با دیابت نوع ۱ مختصری بیشتر بود).

جدول ۱: ویژگی‌های دموگرافیک و بیوشیمیایی بیماران

ویژگی‌ها	تعداد	درصد
نوع دیابت	یک	۱۶ / ۱۷/۳٪
	دو	۷۶ / ۸۲/۶٪
سن (سال)	<۵۰	۶ / ۶/۵٪
	≥۵۰	۸۶ / ۹۳/۴٪
جنسیت	مرد	۵۸ / ۶۳٪
	زن	۳۴ / ۳۶/۹٪
هموگلوبین A1c	۷-۷/۹	۳۱ / ۳۳/۶٪
	۸-۹/۸	۳۸ / ۴۱/۳٪
	۹-۹/۹	۱۲ / ۱۳/۰۴٪
	≥۱۰	۱۱ / ۱۱/۹٪
شاخص توده بدنی (kg/m <sup>2</sup> )	۲۵-۲۹/۹۹	۱۹ / ۲۰/۶٪
	≥۳۰	۷۳ / ۷۹/۳٪
مکان زخم در سطح پلاتنار پا	قدیمی	۴۵ / ۴۸/۹٪
	میانی	۳۰ / ۳/۲٪
	خلفی	۱۷ / ۱۸/۴٪
سیگاری بودن	بله	۳۷ / ۴۰/۲٪
	خیر	۵۵ / ۵۹/۸٪
مدت ابتلا به دیابت	۱۰ سال	۹ / ۹/۷٪
	۱۰≤ سال	۸۳ / ۹۰/۲٪
نوع درمان ضد دیابت	خوراکی	۳۵ / ۳۸٪
	انسولین	۴۸ / ۵۲/۲٪
	خوراکی+انسولین	۹ / ۹/۸٪

سطح هموگلوبین A1c خون، طول مدت ابتلا به دیابت انتخاب شدند و ارتباط آن‌ها را با ترمیم زخم پس از درمان با گچ‌گیری با تماس کامل مورد بررسی قرار گرفت. پیش از شروع مطالعه، بیماران به پزشک متخصص غدد جهت کنترل مناسب قند خون در طی مدت درمان ارجاع داده شدند. پس از پاکسازی و پانسمان زخم، گچ‌گیری با تماس کامل بر روی پای بیمار دیابتی توسط پزشک متخصص ارتوپد بسته شده و به بیماران راهنمایی‌های لازم جهت نحوه راه رفتن، استحمام و غیره تا زمانی که گچ با تماس کامل را بر روی پا خود دارند، داده شد. به دستور پزشک معالج بیماران هر هفته جهت تعویض گچ با تماس کامل مراجعه نمودند. در ویزیت‌های هفتگی، زخم توسط پزشک متخصص مورد بازدید قرار گرفته و گچ با تماس کامل جدید دوباره بسته می‌شد. داده‌های آماری به‌دست‌آمده با استفاده از SPSS software, version 18 (IBM SPSS, Armonk, NY, USA) One-way ANOVA و Student's t-test, Kolmogorov-Smirnov test مورد بررسی و محاسبه قرار گرفت. سطح معنادار برای تمامی آزمون‌ها کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

## یافته‌ها

بیماران از نظر سنی بین ۳۴-۸۲ سال با میانگین سنی  $63/9 \pm 10/56$  سال بودند. مدت زمان گچ‌گیری با تماس کامل به‌طور میانگین  $6/8 \pm 1/9$  هفته بود (کوتاه‌ترین و طولانی‌ترین مدت استفاده از گچ با تماس کامل به‌ترتیب ۴ و ۱۱ هفته بود. ۳۷ نفر با سابقه مصرف سیگار در گذشته یا حال همگی مرد بودند. طول مدت ابتلا به دیابت به‌طور متوسط  $17/23 \pm 6/93$  سال بود. به‌طور کلی، بیماران با دیابت نوع ۱ وزن و شاخص توده بدنی کمتری در مقایسه با بیماران با دیابت نوع ۲ داشتند ( $23/18 \pm 1/6$  در برابر  $26/3 \pm 6/6$  kg/m<sup>2</sup>) و میانگین شاخص توده بدنی افراد،  $31/16 \pm 3/8$  kg/m<sup>2</sup> بود (جدول ۱). در کل افراد مورد مطالعه میزان پایه هموگلوبین A1c خون در زمان شروع درمان به‌طور میانگین  $8/2 \pm 0/19$  بوده که بیشتر از حد بالای نرمال می‌باشد و در بیمارانی که سطح هموگلوبین A1c بالاتری داشتند، مساحت اولیه زخم بزرگتر بود (جدول ۲). بیماران از نظر نوع درمانی که برای کنترل قند خون دریافت می‌کردند به سه گروه تقسیم شدند: گروه اول شامل ۳۵ نفر که تنها درمان خوراکی دریافت

جدول ۲: ارتباط همبستگی متغیرهای مختلف با سرعت التیام زخم

متغیر	سرعت التیام در بیماران با دیابت ۱	سرعت التیام در بیماران با دیابت ۲	سرعت التیام در جامعه کل
سن	r = -۰/۶۹ P = ۰/۰۱	r = -۰/۴۸ P = ۰/۰۰۱	r = -۰/۴۵ P = ۰/۰۰۱
مدت ابتلا به دیابت	r = -۰/۲۴۹ P = ۰/۰۳	r = -۰/۷۳۹ P = ۰/۰۰۱	r = -۰/۳۰۷ P = ۰/۰۰۳
شاخص توده بدنی	r = -۰/۲۷ P = ۰/۰۳	r = -۰/۰۵ P = ۰/۶۶	r = -۰/۱۵ P = ۰/۱۵
سطح هموگلوبین A1c خون	r = -۰/۲۳۶ P = ۰/۳۷	r = -۰/۱۲۱ P = ۰/۲۹۸	r = -۰/۳۴ P = ۰/۷۴

آزمون همبستگی پیرسون، P = ۰/۰۵ معنادار در نظر گرفته می‌شود.

جدول ۳: ارتباط سرعت التیام زخم و نوع درمان ضد دیابت

نوع درمان	تفاضل میانگین	انحراف معیار	P	بازه اطمینان ۹۵٪
انسولین	۰/۰۰۵۸۹	۰/۰۳۸۷۴	۰/۹۸۷	-۰/۰۸۴۳
دارو+انسولین	-۰/۰۴۴۳۷	۰/۰۶۱۸۳	۰/۷۵۴	-۰/۱۹۱۸
دارو خوراکی	-۰/۰۰۵۸۹	۰/۰۳۷۸۴	۰/۹۸۷	-۰/۰۹۶۱
دارو+انسولین	-۰/۰۵۰۲۶	۰/۰۶۳۶۲	۰/۷۱۰	-۰/۲۰۱۹
دارو+انسولین	-۰/۰۴۴۳۷	۰/۰۶۱۸۳	۰/۷۵۴	-۰/۱۰۳۰
دارو	-۰/۰۵۰۲۶	۰/۰۶۳۶۲	۰/۷۱۰	-۰/۱۰۱۴

آنالیز واریانس، P = ۰/۰۵ معنادار در نظر گرفته می‌شود.

## بحث

آن‌هایی که چاقی مفرط دارند) کاهش می‌دهد و بیمار را وادار به همکاری در درمان می‌کند استفاده گردید تا نتایج بهتری در التیام زخم داشته باشیم. نتایج تحقیقات Morona، Fife و همکاران نیز دال بر تاثیر بیشتر نوع Irremovable TCC دارد.<sup>۱۵</sup> در پژوهش کنونی تفاوت مختصری در سرعت ترمیم زخم بین بیماران زن و مرد وجود داشت اما ارتباط معناداری میان این دو متغیر دیده نشد (P=۰/۵۶). بالا بودن مختصر سرعت ترمیم زخم در بیماران زن را می‌توان به تاثیر تاریخیچه منفی استعمال دخانیات در زنان و تحرک کمتر آن‌ها در طول مدت درمان به علت شغل خانه‌داری نسبت داد. این نتیجه با نتیجه‌گیری Piagessi، Bhansali، Margolis و

نتایج پژوهش کنونی نشان داد پس از استفاده از گچ با تماس کامل به‌طور کلی مساحت زخم در تمامی بیماران به‌طور میانگین  $0.168 \pm 0.046 \text{ cm}^2$  در هفته کاهش یافته است. این نتیجه که نشان‌دهنده کارآیی بارز این روش در ترمیم زخم پای دیابتی می‌باشد، با نتایج مطالعات Ha Van، Mueller، Armstrong و همکارانشان همخوانی دارد.<sup>۱۴-۱۲</sup>

در پژوهش کنونی از نوع گچ با تماس کامل ثابت که ریتم و سرعت راه رفتن و فشار وارد بر پارا در یک فرد دیابتی (به‌ویژه

نتیجه مطالعه Nabuurs و همکارانش مطابقت داشت.<sup>۲۲</sup> Armstrong به این نتیجه رسید که سرعت التیام زخم‌های هر ناحیه‌ای از پا که تحت فشار بیشتری قرار دارند کمتر است.<sup>۳۳</sup>

سرعت ترمیم زخم در گروه غیر سیگاری‌ها به‌طور مختصری بیشتر بود اما ارتباط معناداری بین سرعت التیام زخم و سابقه مصرف سیگار وجود نداشت ( $P=0/943$ ). این یافته با نتیجه مطالعه Marston و همکارانش مطابقت دارد.<sup>۲۴</sup> باید متذکر شویم که سیگار از طریق ایجاد هیپوکسی، اختلال در ساخت بافت‌های ترمیمی و کلاژن و از طریق تسریع روند آترواسکلروز عروق و اختلال در خون‌رسانی به بافت‌ها، روند ترمیم هر نوع از زخم را کند می‌نماید. بنابراین توصیه به ترک سیگار و عدم استعمال دخانیات در مدت زمان درمان می‌بایست در برنامه درمانی بیماران قرار گیرد.

به‌طور کلی، بیماران با دیابت نوع ۱ وزن و شاخص توده بدنی کمتری در مقایسه با بیماران با دیابت نوع ۲ داشتند ( $32/18 \pm 1/6$ ) در مقابل ( $26/3 \pm 6/6$ ) (جدول ۲). نتایج بررسی ارتباط سرعت التیام زخم و شاخص توده بدنی نشان داد که با بالا رفتن شاخص توده بدنی سرعت ترمیم زخم کاهش یافته است اما این ارتباط معنادار نبود. این نتیجه با نتایج مطالعات Bhansali, Pirozzi و همکارانش مبنی بر عدم ارتباط سرعت ترمیم زخم و BMI مطابقت داشته اما با نتیجه پژوهش Pirozzi و همکارانش مغایرت داشت.<sup>۲۵</sup>

در بررسی ارتباط سرعت ترمیم زخم و نوع درمان ضد دیابتی این نتیجه حاصل گردید که سرعت ترمیم در گروهی که تحت درمان توام ضد دیابتی انسولین و داروی خوراکی بودند بیشتر از دو گروه دیگر بود اما ارتباط معناداری بین نوع درمان دیابت و سرعت ترمیم زخم با استفاده از گچ با تماس کامل دیده نشد. بنابراین نوع درمان ضد دیابتی تاثیری در سرعت ترمیم زخم نداشته و تنها چیزی که اهمیت دارد کاهش بالقوه سطح گلوکز خون در طی درمان با گچ با تماس کامل می‌باشد. این یافته باعث می‌شود تا بر کنترل مناسب قند خون در طی درمان جهت تسریع روند التیام زخم و کنترل مناسب در آینده جهت جلوگیری از ایجاد زخم‌های مجدد تاکید بیشتری گردد.

در بررسی ارتباط سرعت ترمیم و سطح خونی هموگلوبین A1c نتایج نشانگر عدم وجود ارتباط معنادار میان این دو شاخص بودند. این نتیجه با نتایج مطالعات Margolis, Bhansali, Piaggi و همکارانشان مطابقت<sup>۱۹-۱۷</sup> و با نتیجه مطالعه Christman مغایرت داشت.<sup>۲۶</sup>

همکارانشان مبنی بر عدم تاثیر جنسیت در میزان و سرعت التیام زخم‌های درمان‌شده به‌روشن بردارنده فشار همخوانی داشته است.<sup>۱۹-۱۷</sup> از نظر سنی بیماران مورد مطالعه بین ۸۲-۳۴ سال با میانگین سنی  $63/9 \pm 10/56$  سال بودند. نتایج به‌دست‌آمده نشان دادند که با بالا رفتن سن بیماران سرعت ترمیم زخم کاهش یافته و این دو متغیر با یکدیگر ارتباط معکوس و معناداری دارند. به‌نظر می‌رسد به‌طور طبیعی با بالا رفتن سن، افزایش آترواسکلروز در دیواره عروق باعث کاهش قطر عروق خون‌رسان بافت‌ها می‌شود و این روند در بیماران دیابتی با سرعت بیشتری پیش می‌رود. در نتیجه، تنگی عروق در سنین بالاتر خون‌رسانی به زخم را دچار اختلال کرده و کاهش سرعت ترمیم زخم را به‌دنبال خواهد داشت. بنابراین برای بیماران مسن‌تر می‌بایست درمان به‌مدت طولانی‌تری ادامه یابد. نتیجه مطالعه کنونی در این خصوص با نتایج Margolis, Piaggi, Bhansali و همکاران مغایرت داشته<sup>۱۹-۱۷</sup> اما با نتیجه مطالعه Brem و همکارانش که به بررسی تفاوت‌های التیام زخم در بیماران جوان و مسن پرداخته بودند همخوانی داشت. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که التیام زخم‌های دیابتی در بیماران مسن در مقایسه با بیماران جوان‌تر به یک اندازه اما با سرعت کمتر رخ می‌دهد.<sup>۲۰</sup>

طول مدت ابتلا به دیابت در پژوهش کنونی به‌طور متوسط  $17/23 \pm 6/93$  سال بود. دو متغیر سرعت التیام زخم و طول مدت ابتلا به دیابت ارتباط معکوس و معناداری با یکدیگر داشتند. از آنجایی که با بالا رفتن طول مدت ابتلا به دیابت در صورت کنترل ضعیف قند خون، عوارض ناشی از این بیماری مانند دفرمیتی آناتومیکال پا، آنژیوپاتی دیابتی و PAD در دیابتی‌ها بیشتر بروز می‌نماید بنابراین ارتباط معکوس و معنادار سرعت التیام زخم و طول مدت ابتلا به دیابت منطقی به‌نظر می‌رسد. این نتیجه با نتایج مطالعه Ince و همکارانش همخوانی داشت.<sup>۱۹</sup>

در مطالعه کنونی بیشتر بیماران (۴۵ نفر) زخم در ناحیه قدامی کف پا داشتند، Reiber و همکارانش نیز در پژوهش خود دریافتند که بیشترین زخم‌های پای دیابتی در ناحیه قدامی، سطح پلانتار انگشت شست پا و ناحیه میانی پا ایجاد می‌شود.<sup>۲۱</sup> در مقایسه، سرعت ترمیم زخم‌های ناحیه میانی بیشتر از سرعت ترمیم زخم‌های نواحی دیگر بوده است. ارتباط میان سرعت ترمیم زخم و مکان زخم معنادار نبود اگرچه مقدار ( $0/058$ ) P-Value به‌مقدار  $0/05$  نزدیک بود. این یافته با

متغیرهایی مانند بالا بودن سن بیمار و ابتلا طولانی مدت به دیابت، سرعت التیام زخم تحت درمان با گچ با تماس کامل را کاهش داد.

سپاسگزاری: این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی تحت عنوان "بررسی اثر درمانی گچ‌گیری تماسی کامل در زخم پای دیابتی در بیمارستان شهیدبهشتی بابل طی سال‌های ۹۴-۱۳۹۳" مصوب دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بابل در سال ۱۳۹۴ به کد ۳۳۰۲ می‌باشد که با حمایت و همکاری این دانشگاه و واحد توسعه تحقیقات بالینی بیمارستان شهیدبهشتی بابل و پرسنل بایگانی این بیمارستان اجرا شده است.

از نقاط قوت پژوهش کنونی در این است که نتایج درمانی به صورت میزان کاهش هفتگی ابعاد زخم (سرعت التیام زخم در هفته) بیان گردید. در مقابل، از جمله محدودیت‌های مطالعه می‌توان به عدم توجه بیماران به رعایت رژیم غذایی و دارویی جهت کنترل مناسب قند خون در طی مدت درمان اشاره کرد. استفاده از گچ با تماس کامل در درمان زخم‌های پای دیابتی با توزیع یکنواخت فشار در سطح پلانتار پا و با ایجاد امکان ادامه فعالیت‌های روزمره به بیمار، باعث افزایش خون‌رسانی به زخم و ایجاد وضعیت همودینامیکی مناسبی در بدن بیمار جهت التیام زخم‌ها با سرعت چشمگیری می‌شود. همچنین

## References

- Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care* 2004;27(5):1047-53.
- Tao Z, Shi A2, Zhao J3. Epidemiological Perspectives of Diabetes. *Cell Biochem Biophys* 2015;73(1):181-5.
- Haffner SM. The metabolic syndrome: inflammation, diabetes mellitus, and cardiovascular disease. *Am J Cardiol* 2006;97(2A):3A-11A
- Novin Nikbakhsh MZ, Noorbaran A, Naghshineh A, Rastegar-Nejad D. Etiological approach of chylothorax in Babol, northern Iran. *Caspian J Intern Med* 2017;8(1):30-4.
- Tabatabaei Malazy O, Mohajeri-Tehrani MR, Pajouhi M, Shojaei Fard A, Amini MR, Larijani B. Iranian Diabetic Foot Research Network. *Adv Skin Wound Care* 2010;23(10):450-4.
- Frykberg RG. An evidence-based approach to diabetic foot infections. *Am J Surg* 2003;186(5A):44S-54S; discussion 61S-64S.
- Raspovic A, Landorf KB. A survey of offloading practices for diabetes-related plantar neuropathic foot ulcers. *J Foot Ankle Res* 2014;7:35.
- Armstrong DG, Lavery LA; Diabetic Foot Study Consortium. Negative pressure wound therapy after partial diabetic foot amputation: a multicentre, randomised controlled trial. *Lancet* 2005;366(9498):1704-10.
- Snyder RJ, Frykberg RG, Rogers LC, Applewhite AJ, Bell D, Bohn G, et al. The management of diabetic foot ulcers through optimal off-loading: building consensus guidelines and practical recommendations to improve outcomes. *J Am Podiatr Med Assoc* 2014;104(6):555-67.
- Begg L, McLaughlin P, Vicaretti M, Fletcher J, Burns J. Total contact cast wall load in patients with a plantar forefoot ulcer and diabetes. *J Foot Ankle Res* 2016;9:2.
- Sambrook E, Delpierre T, Bowen G. Advancing the gold standard in offloading the diabetic foot. *Wounds UK* 2015;11(5):48-56.
- Armstrong DG, Nguyen HC, Lavery LA, van Schie CH, Boulton AJ, Harkless LB. Off-loading the diabetic foot wound: a randomized clinical trial. *Diabetes Care* 2001;24(6):1019-22.
- Mueller MJ, Diamond JE, Sinacore DR, Delitto A, Blair VP 3rd, Drury DA, et al. Total contact casting in treatment of diabetic plantar ulcers. Controlled clinical trial. *Diabetes Care* 1989;12(6):384-8.
- Ha Van G, Siney H, Hartmann-Heurtier A, Jacqueminet S, Greau F, Grimaldi A. Nonremovable, windowed, fiberglass cast boot in the treatment of diabetic plantar ulcers: efficacy, safety, and compliance. *Diabetes Care* 2003;26(10):2848-52.
- Morona JK, Buckley ES, Jones S, Reddin EA, Merlin TL. Comparison of the clinical effectiveness of different off-loading devices for the treatment of neuropathic foot ulcers in patients with diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes Metab Res Rev* 2013;29(3):183-93.
- Fife CE, Carter MJ, Walker D, Thomson B, Eckert KA. Diabetic foot ulcer off-loading: The gap between evidence and practice. Data from the US Wound Registry. *Adv Skin Wound Care* 2014;27(7):310-6.
- Piaggese A, Macchiarini S, Rizzo L, Palumbo F, Tedeschi A, Nobili LA, et al. An off-the-shelf instant contact casting device for the management of diabetic foot ulcers: a randomized prospective trial versus traditional fiberglass cast. *Diabetes Care* 2007;30(3):586-90.
- Bhansali A, Venkatesh S, Dutta P, Dhillon MS, Das S, Agrawal A. Which is the better option: recombinant human PDGF-BB 0.01% gel or standard wound care, in diabetic neuropathic large plantar ulcers off-loaded by a customized contact cast? *Diabetes Res Clin Pract* 2009;83(1):e13-6.
- Margolis DJ, Kantor J, Santanna J, Strom BL, Berlin JA. Risk factors for delayed healing of neuropathic diabetic foot ulcers: a pooled analysis. *Arch Dermatol* 2000;136(12):1531-5.
- Ince P, Kendrick D, Game F, Jeffcoate W. The association between baseline characteristics and the outcome of foot lesions in a UK population with diabetes. *Diabet Med* 2007;24(9):977-81.
- Reiber GE, Vileikyte L, Boyko EJ, del Aguila M, Smith DG, Lavery LA, et al. Causal pathways for incident lower-extremity ulcers in patients with diabetes from two settings. *Diabetes Care* 1999;22(1):157-62.
- Nabuurs-Franssen MH, Slegers R, Huijberts MS, Wijnen W, Sanders AP, Walenkamp G, et al. Total contact casting of the diabetic foot in daily practice: a prospective follow-up study. *Diabetes Care* 2005;28(2):243-7.
- Armstrong DG, Lavery LA, Nixon BP, Boulton AJ. It's not what you put on, but what you take off: techniques for debriding and off-loading the diabetic foot wound. *Clin Infect Dis* 2004;39 Suppl 2:S92-9.
- Marston WA; Dermagraft Diabetic Foot Ulcer Study Group. Risk factors associated with healing chronic diabetic foot ulcers: the importance of hyperglycemia. *Ostomy Wound Manage* 2006;52(3):26-8, 30, 32 passim.
- Pirozzi K, McGuire J, Meyr AJ. A comparison of two total contact cast constructs with variable body mass. *J Wound Care* 2014;23 Suppl 7:S4-S14.
- Christman AL, Selvin E, Margolis DJ, Lazarus GS, Garza LA. Hemoglobin A1c predicts healing rate in diabetic wounds. *J Invest Dermatol* 2011;131(10):2121-7.

## The healing effect of total contact casting on diabetic foot ulcers

### Abstract

Received: 18 Sep. 2018 Revised: 25 Sep. 2018 Accepted: 09 Apr. 2019 Available online: 19 Apr. 2019

Azadeh Zahedi M.D.<sup>1</sup>  
Seyed Mokhtar  
Esmailnejadganji M.D.<sup>2,3,4,5</sup>  
Sekineh Kamali Ahangar B.Sc.<sup>4</sup>  
Rahmatollah Jokar M.D.<sup>2,3,4,5\*</sup>

1- Student Research Committee,  
Babol University of Medical  
Sciences, Babol, Iran.

2- Mobility Impairment Research  
Center, Health Institute, Babol  
University of Medical Sciences,  
Babol, Iran.

3- Cancer Research Center, Health  
Institute, Babol University of  
Medical Sciences, Babol, Iran.

4- Clinical Research Development  
Center, Shahid Beheshti Hospital,  
Babol University of Medical  
Sciences, Babol, Iran.

5- Department of Orthopedics,  
School of Medicine, Babol  
University of Medical Sciences,  
Babol, Iran.

\* Corresponding author: Education  
Center, Shahid Beheshti Hospital, Shahid  
Sargord Ghasemi St., Keshvari Sq.,  
Babol, Mazandaran, Iran.  
Tel: +98 11 32256285  
E-mail: dr.jokar.r@gmail.com

**Background:** Diabetes Mellitus is a prevalent disease worldwide and foot ulcer is one of the serious complications of chronic uncontrolled diabetes which could lead to various complications such as amputation of the extremity if left untreated. Total contact casting (TCC) is the gold standard in treatment of neuropathic and neuro ischemic diabetic foot ulcers (DFU) on which less emphasize is seen on routine medical practice. The aim of this study was to emphasize on healing effect of this off-loading method and to study the possible influence of variants on the healing rate of this technique.

**Methods:** In this cohort study, 92 diabetic patients with complaint of plantar foot ulcer grade 0, 1 and 2 according to Wagner classification had participated in Shahid Beheshti Hospital, Babol City, Iran, from March 2014 to February 2016. The demographic and biochemical information along with dimensions of foot ulcers were carefully recorded. After the primary cleansing, surgical debridement and dressing, TCC was applied on foot by the specialist and they were requested to return weekly for changing the TCC and re-evaluation of ulcers. The healing rate was calculated as decline in ulcer surface area per week.

**Results:** 92 patients of study sample with mean age of 63.9±10.56 year consisted of 76 patients with DM type 2 with BMI of 31.16±3.8 kg/m<sup>2</sup> and 58 male patients. The average healing rate of ulcers treated with TCC was 0.406 ±0.168 cm<sup>2</sup>/week. The duration of diabetes on average was 17.23±6.93 years. Most of the patients (n=45) had an ulcer on the forefoot and the healing rate of midfoot ulcers was slower. The average amount of baseline HbA1c was 8.2±0.19%. There was no relation between smoking history (P=0.94) and anti-diabetic regimen used by patients (P=0.754) with the healing rate.

**Conclusion:** The healing rate is slower in elderly patients and those with longer duration of diabetes. So in these two groups, TCC is to be applied for a longer duration in order to achieve complete healing.

**Keywords:** body mass index, diabetic foot, hemoglobin A1c, surgical casts, wound healing.