

با حمایت صندوق نوآوری و شکوفایی و به
پیشنهاد یک تیم پژوهشی از دانشگاه صنعتی اصفهان منتشر می‌شود:



فراخوان مشارکت در اکتساب فناوری

ساخت و به کارگیری پچ میکرونیدل

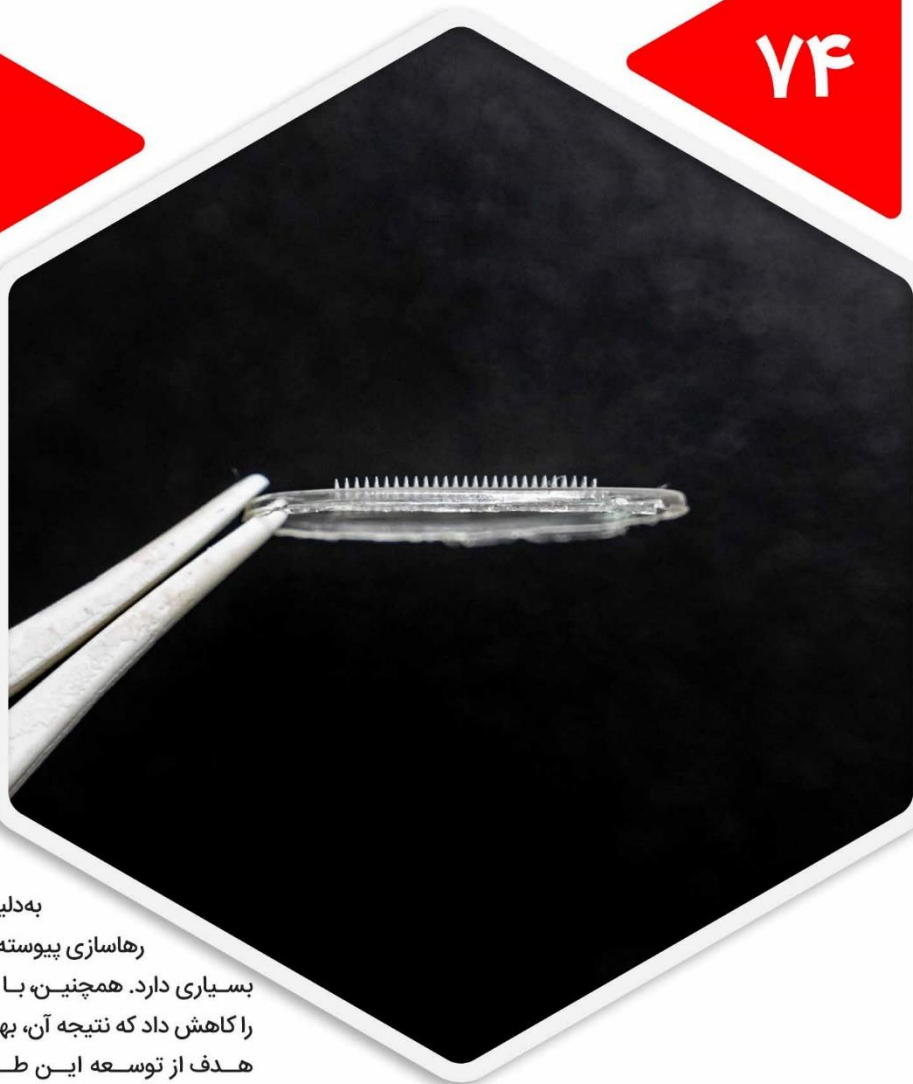
به منظور پلتفرم تزریق انواع نانوداروها و نانوحامل‌ها

۷۴

مهلت ارسال پروپوزال‌ها:

۱۴۰۲/۱۱/۱۵

کنترل قندخون
بیماران دیابتی امری
بسیار مهم است. در برخی
از این بیماران، تزریق انسولین
به صورت زیرجلدی به عنوان روش اصلی
تزریق به کار برده می‌شود. با این حال، استفاده از
میکروسوزن برای تزریق انسولین به عنوان روش جایگزین
مطرح شده است. استفاده از میکروسوزن در تزریق انسولین،
به دلیل ارائه ویژگی‌هایی مانند کاهش درد در هنگام استفاده، امکان
رها سازی پیوسته دارو و کاهش عوارض جانبی ناشی از تزریق زیرجلدی، اهمیت
بسیاری دارد. همچنین، با استفاده از میکروسوزن‌ها می‌توان نیاز به تزریق‌های مکرر
را کاهش داد که نتیجه آن، بهبود کیفیت زندگی بیماران دیابتی است.
هدف از توسعه این طرح، ساخت و به کارگیری یک پچ میکروسوزن برای
بیماران دیابتی است. این پچ پلیمری با آرایه‌ای دارای حداقل یکصد
میکروسوزن با طول حدود یک میلی‌متر می‌باشد که به داخل پوست وارد
می‌شوند. به دلیل ظرافت زیاد میکروسوزن‌ها، در هنگام تزریق، دردی در
پوست حس نمی‌شود، چرا که عمق نفوذ آن‌ها کمتر از عمق پایانه‌های
عصبی زیر پوست است. پس از قرارگیری پچ روی پوست، داروی انسولین که
به صورت نانوذره در میکروسوزن‌ها قرار داده شده، در زیر پوست در مدت زمان
۳-۶ ساعت رها می‌شود. این رهایش بدون درد است و سرعت کمتری نسبت
به تزریق عادی انسولین دارد. از این رو، نرخ کاهش قند خون پس از تزریق
کمتر شده و مدت زمان اثرگذاری حداقل ۱۲ ساعت مطابق با منابع
علمی را به دنبال خواهد داشت. همچنین مدنظر است که عملکرد پچ در
تست‌های حیوانی مورد مطالعه قرار گیرد.



✓ اعلام آمادگی برای مشارکت در اکتساب فناوری
حاصل از این فراخوان تحقیقاتی و ارائه درخواست
تنها برای شرکت‌ها و شتاب‌دهنده‌های دانش بنیان
مجاز است.

✓ درخواستی که بیشترین تناسب را با الزامات این
اکتساب فناوری داشته باشد، انتخاب و به عنوان
«مشارکت کننده» برای مذاکرات تکمیلی به هسته
پژوهشی متقاضی معرفی خواهد شد.



ارسال پروپوزال از طریق: ghazal.inif.ir

ارتباط با کارگزاری دانشریف: ۰۲۱-۸۸۴۸۶۴۹۸

باسمه تعالی

صندوق نوآوری و شکوفایی به منظور حمایت از گروه‌های پژوهشی توانمند و فعال در حوزه فناوری‌های رو به آینده، خدمت جدیدی را طراحی و عرضه کرده است که در قالب آن، هسته‌های پژوهشی توانمند با فناوری‌های راهبردی و رو به آینده را به عنوان عرضه کننده فناوری و متعاقباً شرکت‌ها و شتاب‌دهنده‌های توانمند و دانش‌بنیان را به عنوان متقاضی مشارکت در اکتساب فناوری شناسایی می‌نماید.

آنچه پیش رو داریم، عرضه فناوری یکی از هسته‌های پژوهشی است که توسط صندوق نوآوری و شکوفایی شناسایی و پس از بررسی و تصویب در قالب فراخوان منتشر شده است. لطفاً به موارد زیر توجه فرمایید:

(۱) اعلام آمادگی برای مشارکت در اکتساب فناوری حاصل از این فراخوان تحقیقاتی و ارائه درخواست تنها برای شرکت‌ها و شتاب‌دهنده‌های دانش‌بنیان مجاز است. تمام شرکت‌ها و شتاب‌دهنده‌های دانش‌بنیان می‌توانند با تدوین و ارسال تقاضای مشارکت در اکتساب فناوری در این فراخوان شرکت کنند.

(۲) درخواست‌های مشارکت در اکتساب فناوری صرفاً باید در چارچوبی که در انتهای همین فراخوان آمده است، تدوین و **حداکثر تا تاریخ ۱۴۰۲/۱۱/۱۵** در سامانه غزال صندوق نوآوری و شکوفایی به نشانی ghazal.inif.ir ثبت شوند. درخواست‌هایی که در چارچوبی غیر از آن، یا به روش‌های دیگر به دست صندوق برسند، وارد فرایند ارزیابی نخواهند شد.

(۳) پس از اتمام مهلت ارسال درخواست مشارکت در اکتساب فناوری، فرایند ارزیابی آن‌ها توسط صندوق نوآوری و شکوفایی آغاز خواهد شد. درخواستی که بیشترین تناسب را با الزامات این اکتساب فناوری داشته باشد، انتخاب و به عنوان «مشارکت کننده» برای مذاکرات تکمیلی به هسته پژوهشی متقاضی معرفی خواهد شد.

(۴) در صورت توافق درخواست کننده منتخب (مشارکت کننده) و هسته پژوهشی (مجری)، قرارداد ۳ جانبه‌ای مابین «صندوق»، «مشارکت کننده» و «مجری» منعقد خواهد شد. در قالب این قرارداد، صندوق نوآوری حداکثر تا ۹۰ درصد هزینه اجرای طرح تحقیقاتی را به شکل بلاعوض و به طور مرحله‌ای و متناسب با پیشرفت اجرای طرح، به مجری پرداخت خواهد کرد و مابقی هزینه‌های اجرای طرح، برعهده مشارکت کننده خواهد بود.

۵) حمایت صندوق صرفاً منوط به موافقت مجری و مشارکت کننده در خصوص مالکیت مادی و معنوی این طرح، بر اساس شرایط مندرج در بند "تسهیم مالکیت فکری" این فراخوان خواهد بود.

۶) تدوین و ارسال درخواست مشارکت در قالب این فراخوان، به منزله بهره‌مندی از حمایت‌های صندوق نوآوری و شکوفایی نخواهد بود و برای فرستنده حقی ایجاد نمی‌کند. صندوق نوآوری و شکوفایی خود را ملزم به رعایت محرمانگی می‌داند و مفاد کلیه طرح‌های ارسالی محرمانه نزد صندوق نوآوری و شکوفایی باقی خواهد ماند.

۷) حمایت و راهبری صندوق نوآوری و شکوفایی در موضوع این فراخوان، صرفاً تا مرحله اکتساب فناوری است و مسئولیت همکاری‌های بعدی مانند تجاری‌سازی، تولید صنعتی، افزایش مقیاس و غیره بر عهده مشارکت کننده و مجری می‌باشد.

۸) هرگونه سؤال یا ابهام در خصوص این فرایند را با شرکت سامان صدرای دانا شریف به‌عنوان کارگزار صندوق نوآوری و شکوفایی در میان بگذارید (شماره تماس: ۰۲۱۸۸۴۸۶۴۹۸)



میکروسوزن‌ها، روشی برای دارورسانی هستند که برای تزریق دقیق و مستقیم دارو از طریق لایه‌های پوست استفاده می‌شوند. این نوع تزریق دارو به‌عنوان یک روش پوستی جدید و دقیق عمل می‌کند و در مقایسه با روش‌های دیگر تزریق دارو مانند تزریق زیرجلدی، کمترین عوارض جانبی را دارد. تزریق با استفاده از پیچ میکروسوزن به دلیل طول کوتاه میکروسوزن‌های آن، درد بسیار کمتری دارد. میکروسوزن‌ها به طور کلی به چهار نوع تقسیم می‌شوند: میکروسوزن‌های جامد، پوشش داده شده، توخالی و هیدروژلی. در این میان میکروسوزن‌های هیدروژلی از یک ماده هیدروژلی و زیست‌تخریب‌پذیر ساخته می‌شود که می‌تواند دارو را به صورت پایدار و در مدت طولانی‌تر نسبت به دیگر انواع میکروسوزن‌ها به بدن تزریق کند. به این صورت که پیچ میکروسوزن بر روی پوست قرار می‌گیرد و با فشار کمی به پوست نفوذ می‌کند. با استفاده از این روش، انسولین مستقیماً و بدون درد در لایه‌های پوست تزریق می‌شود و در نتیجه، انسولین موثرتر در بدن جذب می‌شود. به علاوه، استفاده از میکروسوزن‌های انسولین به دلیل امکان دارورسانی پیوسته، باعث کاهش نیاز به تزریق متعدد انسولین در طول روز می‌شود و از این رو مشکلات بیمار را کاهش می‌دهد.

با نفوذ این میکروسوزن‌ها به لایه‌های پوست، انسولین به صورت دقیق و مستقیم در بدن قرار می‌گیرد و باعث افزایش اثربخشی تزریق انسولین و عدم نیاز به تزریق‌های متعدد در طول روز می‌شود. از آنجایی که انسولین یک داروی پیشگیرانه و بسیار حساس است، میکروسوزن‌های هیدروژلی با پایداری و استحکام بالای خود، برای تزریق انسولین گزینه مناسبی هستند. همچنین، به دلیل قابلیت نفوذ بهتر در پوست، میکروسوزن‌های هیدروژلی می‌توانند مقدار داروی دقیق و بهینه را در جریان خون فراهم کنند. این روش تزریق برای موارد مختلفی از جمله انسولین برای بیماران دیابت نوع ۱ و همچنین واکسن‌ها قابل استفاده است.

درباره تیم پژوهشی



نام و نام خانوادگی	رشته / مقطع تحصیلی	همکار / مشاور طرح	وضعیت شغلی
محمود فرزین	مهندسی مکانیک / دکتری	مدیر اجرایی	استاد تمام دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی اصفهان
ژاله ورشوساز	داروسازی / دکتری	مدیر فنی	استاد تمام دانشکده داروسازی دانشگاه اصفهان
امیر محمدشریفی	ریز فناوری / کارشناسی ارشد	مدیر تحقیق و توسعه	پژوهشگر در زمینه تجهیزات بیومدیکال
فائزه کریم‌زاده	مهندسی مکانیک / کارشناسی ارشد	کارشناس اجرایی	پژوهشگر در آزمایشگاه جابربن حیان
راضیه قاسمی	نانوزیست فناوری / دکتری	مشاور فنی	مدیر آزمایشگاه جابربن حیان اصفهان

سوابق عرضه‌کننده فناوری و مسئول اصلی تیم پژوهشی



جناب آقای دکتر محمود فرزین، به عنوان مدیر و عضو اصلی تیم، فارغ‌التحصیل دکتری مکانیک از دانشگاه منچستر و استاد تمام دانشکده مهندسی مکانیک در دانشگاه صنعتی اصفهان هستند. تمرکز فعالیت‌های ایشان بر محور فرم‌دهی فلزات و همچنین قطعات میکرو بوده و پروژه‌های متعدد پژوهشی و صنعتی را در این زمینه به نتیجه رسانده‌اند. از جمله سوابق دکتر فرزین می‌توان به راه‌اندازی خط تولید اتوماتیک و انبوه میکروسوزن‌های نخ‌شده به منظور استفاده در جراحی اشاره کرد. ایشان دارای ۱۷ اختراع مختلف بین‌المللی و داخلی و همچنین بیش از ۱۰۰ عنوان مقاله هستند و H-index ایشان ۱۸ است و مقالاتشان نیز از [اینجا](#) قابل مشاهده است.

سرکار خانم دکتر ژاله ورشوساز، به عنوان عضو اصلی تیم، عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان هستند و تاکنون طرح‌های متعددی را در خصوص استفاده از میکروسوزن‌ها در دارورسانی پوستی داروها اجرا کرده‌اند. تعداد مقالات بین‌المللی چاپ شده ایشان در زمینه دارورسانی و کاربرد نانوذرات در این خصوص به بیش از ۳۶۰ مورد می‌رسد. ایشان همچنین در زمینه دارورسانی در دیابت فعالیت داشته‌اند

و مقالات متعددی در این زمینه دارند. در حال حاضر H-index دکتر ورشوساز ۵۶ است و مقالات چاپ شده ایشان از [اینجا](#) قابل مشاهده است.

جناب آقای امیر محمدشریفی، به عنوان مدیر اجرایی در این پروژه، فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد دانشگاه تهران در رشته ریز فناوری (MEMS & NEMS) است. پروژه‌های انجام شده ایشان با تمرکز بر توسعه روش‌های ساخت مقرون به صرفه شامل جداسازی سلول تومور گردشی از خون با چپ میکروفلوئیدیک، ساخت نانوالکترودهای سلول الکتروشیمیایی، توسعه روش‌های ساخت اقتصادی میکروکانال‌های میکروفلوئیدیک بر روی بسترهای صلب، سنسور اثر میدان برای تشخیص CRP، توسعه روش ساخت در زمینه قالب‌های میکروسوزن و همچنین توسعه روش‌های ساخت میکروسوزن‌های توخالی است. ایشان دارای دو اختراع داخلی و همچنین دو مقاله منتشر شده ISI هستند که از [اینجا](#) در دسترس است.

سرکار خانم فائزه کریم‌زاده، به عنوان کارشناس اجرایی و دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی اصفهان در زمینه ساخت و بهره‌برداری از میکروسوزن‌های هیدروژلی، توسعه روش ساخت و به کارگیری میکروسوزن‌های توخالی و همچنین در زمینه چپ‌های میکروفلوئیدیک فعالیت می‌کنند. ایشان در آزمایشگاه جابر بن حیان به عنوان پژوهشگر مشغول به فعالیت هستند.

سرکار خانم دکتر راضیه قاسمی، به عنوان مشاور پروژه و مدیر آزمایشگاه و آموزشگاه جابر بن حیان در اصفهان و فارغ‌التحصیل رشته نانویست فناوری از دانشگاه تربیت مدرس هستند. فعالیت‌های ایشان در حوزه نانوذرات، بررسی و به کارگیری آن است. دکتر قاسمی دارای ۱۴ عنوان مقاله بین‌المللی در زمینه نانوذرات و حوزه‌های مربوط به آن هستند که از [اینجا](#) در دسترس است.

ضرورت مسئله



معمولا افرادی که به دیابت نوع ۱ مبتلا هستند، در هر شبانه‌روز حداقل یک بار انسولین تزریق می‌کنند. آمار سالیانه مبتلایان به دیابت در جهان، روند رشد قابل توجهی دارد. طبق آخرین آمار موجود در سال ۲۰۲۲، ۵۳۷ میلیون نفر در جهان مبتلا به دیابت بوده و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۳۰ این تعداد به ۶۴۳ میلیون نفر برسد. به عبارت دیگر هر ساله جمعیتی معادل با شهر تهران به آمار مبتلایان دیابت در جهان اضافه می‌شود. آمار بیماران مبتلا به دیابت در ایران در حدود ۵/۵ میلیون نفر برآورد شده است. از آن جایی که دیابت بیماری مزمن است، درمان قطعی ندارد و تنها وضعیت بیمار کنترل می‌شود. در این بیماری بدن بیمار نمی‌تواند قند خون را کنترل کند. کنترل قند مصرف‌شده و همچنین تزریق داروی انسولین با تجویز پزشک، از جمله راهکارهای اصلی کنترل قند خون در این بیماران به‌شمار می‌رود.

به‌صورت متداول تزریق انسولین با استفاده از تجهیزات در دسترس مانند سرنگ و قلم انسولین به‌صورت زیرجلدی انجام می‌شود. هر بیمار معمولا در روز نیاز به تزریق دوز مشخصی از دارو دارد که در یک یا چند نوبت تزریق دریافت می‌کند. تاثیرگذاری داروی انسولین بسته به نوع آن به کوتاه‌مدت (سریع‌الاثرا)، متوسط‌اثر یا طولانی‌اثر تقسیم می‌شود. از آن جایی که سرعت جذب انسولین در هر یک از انواع انسولین متفاوت است معمولا پزشکان استفاده از چند نوع انسولین را برای پوشش‌دادن نیاز بیمار تجویز می‌کنند. این امر باعث نیاز به تزریقات مکرر دارو توسط بیمار و همچنین نوسان سطح قند خون بیمار پس از تزریق انسولین می‌شود زیرا اثرگذاری دارو (وابسته به نوع آن) در ساعات ابتدایی تزریق اتفاق می‌افتد و پس از آن سطح قند خون به آرامی افزایش یافته تا در نوبت بعدی انسولین تزریق و سطح قند خون مجددا کنترل شود.

یافتن جایگزینی برای تزریق انسولین در سال‌های اخیر در سراسر جهان مورد توجه قرار بوده است. از این رو سیستم‌هایی برای تزریق خودکار انسولین به بدن با استفاده از پمپ‌های تزریق انسولین توسعه یافته و به مراحل تجاری رسیده‌اند. این پمپ‌ها ضمن اتصال دائم به بدن به‌صورت پیوسته دارو را به آرامی درون بدن تزریق می‌کنند. از جمله مشکلات رایج در پمپ‌ها وجود یک دستگاه متصل به بدن است که می‌تواند فعالیت‌های فیزیکی بیمار را تحت تاثیر قرار دهد. روش‌های دیگر شامل استفاده از انواع تزریق‌های جایگزین، از جمله تزریق پوستی و تزریق مستقیم به عضلات، استفاده از پمپ‌های جایگزین مانند پمپ‌های نانو و میکروسوزن‌ها و همچنین از طریق مصرف دهانی انسولین هستند.

پچ تزریقی با استفاده از میکروسوزن تنها در لایه اپیدرم پوست قرار می‌گیرد و باعث درد و خونریزی پس از تزریق نمی‌شود، بنابراین می‌تواند جایگزین مناسبی برای سرنگ‌های انسولین باشد. همچنین در تزریق انسولین به کودکان، ارتباط آماری معنی‌داری میان سن، طول مدت ابتلا به دیابت و تعداد دفعات تزریقات روزانه با میزان اضطراب ناشی از تزریقات انسولین به دست آمده است. لذا اضطراب تزریق انسولین از جمله چالش‌های بیماران دیابتی مخصوصاً برای کودکان کم سن و والدین آن‌ها به‌ویژه در اوایل تشخیص بیماری به‌شمار می‌رود که ممکن است سلامت جسمی و روانی کودکان را تحت‌الشعاع قرار دهد. از این رو انجام مطالعات و مداخلات مناسب به منظور کاهش اضطراب کودکان و کمک به تطابق موثر آنان با درمان مورد نیاز است. بر این اساس نیاز به تزریق آرام و بدون درد برای حل این معضل ضروری و مهم می‌باشد.

تزریق انسولین با استفاده از پچ‌های پوستی متداول امکان‌پذیر نیست چرا که جذب پوستی بازده بسیار ناچیزی دارد. از این رو استفاده از میکروسوزن در پچ‌های پوستی مسیر جدیدی را در تزریق این دارو فراهم می‌کند. استفاده از میکروسوزن‌ها برای تحویل انسولین در سال‌های اخیر به دلیل مزایای بالقوه آن‌ها نسبت به روش‌های سنتی تزریق انسولین مورد توجه قرار گرفته است. میکروسوزن‌ها سوزن‌های کوچک و کم‌تهاجمی هستند که با نفوذ به اپیدرم پوست، دارو را مستقیماً و بدون درد به بدن می‌رسانند. یکی از مزایای کلیدی استفاده از میکروسوزن‌ها برای تحویل انسولین، توانایی کنترل آزادسازی هوشمند انسولین از زمینه میکروسوزن‌ها است. این قابلیت می‌تواند منجر به آزادسازی پایدارتر و کنترل‌شده انسولین در بدن، کاهش تعداد تزریقات مورد نیاز و بهبود کنترل قند خون شود. انتظار می‌رود به دلیل سرعت پایین هیدروژل در آزادسازی دارو، پس از قرار گرفتن میکروسوزن در پوست، دارو با نرخ بسیار کم و در طول مدت زمان بیشتری به بدن منتقل شود. مزیت اصلی این امر عدم نوسان شدید قند خون و تزریق پیوسته انسولین است.

به طور خلاصه چنانچه داروی مورد نیاز بیماران دیابتی با استفاده از میکروسوزن‌های حاوی دارو تزریق شود، نرخ رهایش داروی بهتر، شرایط جسمانی پایدارتر و عدم نیاز به تزریق‌های مکرر باعث بهبود شرایط زندگی بیمار می‌شود. این میکروسوزن‌ها مانند یک برچسب پوستی به سطح پوست بازو، ران و ... چسبانده می‌شوند، سوزن‌های بسیار ریز آن بدون تحریک اعصاب زیر پوست (درد) به داخل پوست فرو می‌روند. به دلیل ماهیت هیدروژل و خواص جذبی و نگهدارندگی، دارو را به آرامی و در طی زمانی طولانی رهاسازی

ساخت و به کارگیری پیچ میکرونیدل به منظور پلتفرم تزریق انواع نانوداروها و نانوحامل‌ها

می‌کنند و شرایط بهتری را برای کنترل قند خون و کیفیت زندگی بیمار فراهم می‌کنند. همچنین به دلیل ماهیت زیست‌سازگار هیدروژل‌ها مشکلات ناشی از پسماند تزریقی سرنگ‌های انسولین مرتفع می‌گردد.



مسئله اصلی تحقیق

با توجه به نیاز بیماران دیابتی به تزریق مکرر انسولین و همچنین تزریق‌های متداول کنونی که به طور معمول تهاجمی هستند، نیاز به روش جایگزینی مناسب احساس می‌شود. برخلاف تزریق‌های سنتی انسولین، که معمولاً سرنگ‌های متداول را شامل می‌شوند و اغلب دردناک هستند، میکروسوزن‌ها بدون درد و با حداقل تهاجم طراحی شده‌اند. استفاده از میکروسوزن‌ها همچنین نیاز به دفع اشیاء تیز را از بین می‌برد و خطر آسیب ناشی از سوزن و شیوع بیماری‌های منتقله از طریق خون را کاهش می‌دهد. علاوه بر این، میکروسوزن‌ها می‌توانند توسط بیماران مبتلا به فویبای سوزن از جمله کودکان مبتلا به دیابت استفاده شوند، که در غیر این صورت ممکن است از تزریق انسولین اجتناب کنند. این امر منجر به کنترل ضعیف قند خون و مشکلات بعدی برای بیمار می‌شود.

ویژگی رهاسازی دارو به صورت پیوسته در میکروسوزن‌های هیدروژلی امکان تحویل هدفمند انسولین به محل مورد نظر را فراهم می‌کند، خطر هیپوگلیسمی را کاهش و اثربخشی انسولین را افزایش می‌دهد چرا که نرخ تزریق نسبت به زمان کاهش ولی زمان تزریق افزایش می‌یابد. همچنین در میکروسوزن‌های تزریق انسولین می‌توان با مهندسی مکانیزم آزادسازی دارو امکان تزریق بر اساس سطح قند خون بیمار فراهم شود. با استفاده از یک پچ میکروسوزن مقدار داروی وارد شده به بدن می‌تواند بیشتر و موثرتر باشد و در عین حال از تزریق یکباره دارو جلوگیری می‌شود تا مانع از بروز عوارضی مانند افت ناگهانی قند خون شود.

تزریق داروی انسولین به صورت سنتی، نیاز به تعداد بالای تزریق‌ها و همچنین نیاز به دقت و هماهنگی بسیار بالا بین میزان داروی تزریقی و نیاز بدن است. از این رو بیمار در طی روز همواره دغدغه و استرس کنترل قند خون را دارد که با تزریق به وسیله سوزن‌های متداول حس ناخوشایندی را به دنبال دارد. در طرف مقابل، با توجه به امکان کنترل هوشمندانه رهایش دارو در زمینه میکروسوزن، یک پچ پوستی با

مسئله اصلی تحقیق

(عرضه فناوری)

« ساخت و به کارگیری پچ میکرونیدل به منظور پلتفرم تزریق انواع نانوداروها و نانوحامل‌ها »

میکروسوزن‌های تعبیه شده روی آن می‌تواند در پوست قرار گیرد و به مرور زمان دارو را در بدن آزاد تزریق کند. بنابراین، داروی انسولین به صورت مداوم و در میزان کنترل شده‌ای در بدن رها می‌شود و نیاز به تزریق‌های روزانه انسولین را از بین می‌برد.

استفاده از میکروسوزن برای تزریق انسولین برای اولین بار در اوایل قرن ۲۱ و با معرفی میکروسوزن‌ها مطرح شد. استفاده از میکروسوزن‌ها به دلیل اینکه طول بسیار کمتری نسبت به روش‌های متداول دارد (تا ۹۰۰ میکرومتر) در منابع علمی بدون درد معرفی شده است. دلیل این امر آن است که گیرنده‌های عصبی در لایه‌های پوستی در عمق بیشتری هستند و نوک میکروسوزن‌ها به آن نرسیده و آن‌ها را تحریک نمی‌کند. مکانیزم‌های مختلفی برای رساندن دارو در پوست با میکروسوزن وجود دارد. میکروسوزن‌های جامد، پوشش دار، حل شونده، توخالی و هیدروژلی از جمله انواع مختلف آن است. گروه حاضر با تجربه بیشتر از دو سال پژوهش بر روی این موضوع قابلیت تولید داخلی همه انواع نامبرده شده را کسب و بومی‌سازی کرده است. با این وجود استفاده از میکروسوزن هیدروژلی برای تزریق انسولین در این پروژه به عنوان راهکار اصلی انتخاب شده است. چرا که امکان استفاده به عنوان پیچ پوستی را فراهم می‌کند.

بارگذاری انسولین در ماتریس هیدروژلی باعث می‌شود که دارو در کل حجم پیچ موجود باشد. زمانی که پیچ روی پوست و میکروسوزن‌ها درون پوست وارد می‌شوند، دارو به آرامی و در طی زمانی طولانی رهاسازی می‌شود. این رهایش آهسته و پیوسته دارو در بدن بیمار، در ضمن نداشتن درد و حس نامطلوب، باعث می‌شود از تزریق و اثرگذاری حجم زیادی از دارو در یک مدت کوتاه جلوگیری شود. از این رو به صورت مداوم دارو تزریق و شرایط بهتر و پایدارتر جسمانی برای بیمار فراهم کرده و کیفیت زندگی وی را ارتقا می‌دهد. همچنین میزان داروی وارد شده از طریق پیچ به بدن قابل بررسی و تنظیم است.

ساخت میکروسوزن‌های مورد نیاز در این پیشنهادیه توسط اعضای تیم و با فناوری بومی‌سازی شده انجام می‌شود. میکروسوزن‌های مورد نیاز برای تزریق نیاز به ارتفاعی کمتر از یک میلی‌متر و ضخامتی در حدود چند صد میکرومتر دارند. گروه حاضر بیش از دو سال تجربه پژوهش روی میکروسوزن‌های مختلف -از جمله میکروسوزن‌های توخالی، هیدروژلی و حل شونده- با استفاده در کاربردهای غیر دارویی را نیز داشته است. مزیت اصلی به دست آمده در این پروژه، دانش فنی ساخت میکروسوزن‌های دارویی است که می‌تواند در نهایت علاوه بر انسولین برای سایر داروهای تزریقی نیز استفاده شود.

ساخت و به کارگیری پیچ میکرونیادل به منظور پلتفرم تزریق انواع نانوداروها و نانوحاملها

پروژه فعلی به عنوان آغازی بر ارزیابی و امکان سنجی ساخت یک محصول با فناوری بالا در صنایع دارویی تعریف شده است. در این طرح به کارگیری میکروسوزنهای ساخته شده با دانش بومی برای بیماری دیابت در دستور کار قرار دارد. همچنین قابل توجه است که پروژه فعلی صرفاً یک ایده نبوده و نمونه‌های اولیه آن ساخته شده و در سطح آمادگی فناوری ۳ قرار دارد. از این رو تمرکز اصلی ابتدا بر بهینه‌سازی میکروسوزنهای مورد نیاز تزریق انسولین بوده و سپس نحوه عملکرد و چالش‌های موجود در تزریق انسولین با میکروسوزن بررسی و چالش‌های آن پاسخ داده می‌شود.

مزایا

مزایای این محصول عبارت‌اند از:

- تزریق داروی انسولین بدون درد و عوارض
- امکان تزریق آهسته و پیوسته دارو به صورت پیچ پوستی
- کاهش افت قند خون پس از تزریق انسولین
- افزایش کیفیت زندگی بیمار با کاهش دغدغه تزریق خصوصاً برای کودکان مبتلا به دیابت نوع یک
- حذف پسماندهای پزشکی مانند سرنگ

کاربرد

میکروسوزن‌ها به منظور تزریق بدون درد دارو کاربرد بسیار ویژه‌ای را به خود اختصاص داده‌اند. نتیجه مورد نظر در این پروژه ساخت پیچ پوستی دارای میکروسوزن برای تزریق داروی انسولین است. با این وجود به دلیل قابلیت استفاده از میکروسوزن در داروهای مشابه که در آن تزریق بدون درد مورد نظر است (مانند انواع واکسن اطفال) می‌تواند به عنوان سایر کاربردهای این پروژه مورد استفاده قرار گیرد.

خروجی‌های مورد انتظار تحقیق



- ساخت پیچ میکروسوزن برای بیماران دیابتی با آرایه‌ای دارای حداقل یکصد میکروسوزن با طول حدود یک میلی‌متر
- ساخت نانوذره‌های حاوی انسولین و به‌کارگیری آن‌ها در پیچ‌های ساخته‌شده
- عمق نفوذ میکروسوزن‌ها کمتر از عمق پایانه‌های عصبی زیر پوست باشد.
- مطالعه عملکرد پیچ در تست‌های حیوانی موردنیاز
- بازده موردنظر برای رهایش دارو در بدن حدود ۳-۶ ساعت باشد.
- مدت زمان اثرگذاری حداقل ۱۲ ساعت مطابق منابع علمی است.

هزینه و زمان اجرای طرح



- هزینه اجرای طرح حدود ۶۰۰ میلیون تومان برآورد می‌شود.
- مدت‌زمان اجرای طرح حدود ۱۲ ماه برآورد می‌شود.

تسهیم مالکیت فکری



- **مالکیت معنوی:** مشارکت‌کننده در مالکیت معنوی ناشی از اجرای تحقیق سهیم خواهد بود و انتشار مقاله مشترک توسط مجری و مشارکت‌کننده در ژورنال‌های داخلی و خارجی، ارائه مقاله در کنفرانس‌ها و سمینارها با موافقت و اشاره به نام همه دست‌اندرکاران مجاز خواهد بود.
- **مالکیت منافع مادی:** سهم مشارکت شرکت/شتاب‌دهنده متقاضی حداقل ۱۰ و حداکثر ۳۵ درصد خواهد بود (منافع مالی ناشی از توسعه این فناوری بر اساس توافق طرفین و مشترک خواهد بود و باتوجه‌به سهم آورده نقدی و غیرنقدی توسعه‌دهنده، سهم مالکیت قابل‌مذاکره و توافق است).



ارسال درخواست



درخواست‌های مشارکت صرفاً باید در چارچوب موردنظر صندوق نوآوری و شکوفایی، تدوین و حداکثر تا تاریخ ۱۴۰۲/۱۱/۱۵ در سامانه غزال صندوق نوآوری و شکوفایی به نشانی ghazal.inif.ir ثبت شوند. درخواست‌هایی که در چارچوبی غیرازآن، یا به روش‌های دیگر به دست صندوق نوآوری و شکوفایی برسند، وارد فرآیند ارزیابی نخواهند شد.



تهران، میدان ونک، خیابان ملاصدرا، خیابان پردیس،

زاینده رود شرقی، شماره ۲۴، مجتمع شکوفایی

شرکت‌های دانش‌بنیان

کدپستی: ۱۹۹۱۹۱۳۱۱۱

تلفن: ۰۲۱-۴۲۱۷۰۰۰۰

پست الکترونیکی: info@inif.ir



دانا شریف
DANA SHARIF

Challenge.ir

تهران، گیشا، خیابان سیزدهم، نبش خیابان کسروی،

پلاک ۹

تلفن: ۰۲۱۸۸۴۸۶۴۹۸

پست الکترونیکی: Info@Danasharifco.ir