



منسوجات هوشمند و فرصت‌های نو در بخش پزشکی و سلامت

ترجمه: اکرم باقری توستانی

بسنجد به گفته ران ما، مدیرعامل و موسس کمپانی سیرن، علت تولید فناوری فوق این بوده که زخم پا شایع‌ترین، پرهزینه‌ترین و مهلک‌ترین عارضه برای بیماران دیابتی است و تا کنون نیز هیچ راهی برای کنترل مداوم این مشکل وجود نداشته است. جوراب‌های نوروفابریک دارای کاربردهای بیشماری در بخش‌های سلامت و پزشکی، ورزشی، نظامی و مد هستند اما برای کمپانی سیرن روشن بود که نقطه شروع فعالیت آن‌ها باید استفاده از این جوراب‌ها برای جلوگیری از زخم‌های ناشی از دیابت می‌بود چون این مساله افراد زیادی را درگیر کرده و بحث بر سر از دست دادن یا ندادن عضوی از بدن می‌باشد.

فروش جوراب‌ها به صورت بخشی از یک سیستم است که شامل اشتراک پنج جفت از جوراب‌های سیرن که هر شش ماه یک بار ارسال می‌شوند، اپلیکیشن سیرن و خدمات حمایتی از مصرف‌کننده می‌باشد.

ویژگی‌های جوراب‌های دیابتی سیرن عبارتند از:

نوروفابریک: سنسورهای یکپارچه بدون درز که دمای پا را در شش نقطه کلیدی بررسی می‌کنند و موثرترین روش برای تشخیص سلامت پا هستند؛

راحتی: تمام سنسورها بدون درز و غیر متصل هستند؛

قابلیت شستشو با ماشین و بدون نیاز به شارژ شدن

انتقال‌دهنده رطوبت: پارچه رطوبت پا را می‌گیرد و سلامت پوست را بهبود می‌بخشد

پیش‌بینی می‌شود عمر مفید باتری کار گذاشته شده شش ماه باشد.

بنا بر ادعای کمپانی سیرن، ظاهر این جوراب‌ها مانند جوراب‌های معمولی است و به طور مداوم دمای پا و سلامت آن را کنترل و بررسی می‌کند. تنها کاری که افراد مبتلا به دیابت باید انجام دهند این است که جوراب‌ها را مثل یک جوراب معمولی به پا کنند.

سنسورهای گرافینی چاپ شده

کمپانی‌های W.L. Gore & Associates واقع در نیوآرک، دلاویر و Bonbouton

نوآوری‌های صورت گرفته در صنایع نساجی به سود بخش پزشکی است و رشد و توسعه سریع فناوری سنسورها باعث عرضه محصولات جدید در این بازار می‌شود. اخیراً اخبار زیادی پیرامون استفاده از محصولات نساجی در صنعت پزشکی به گوش می‌رسد. این اخبار چه در رابطه با محصولات قابل کاشت یا پیوند، پوشش‌ها و مواد افزودنی برای سلامت و محافظت در برابر باکتری‌ها باشد و چه به پارچه‌های جدید و نوآورانه مربوط شود، همواره نقش صنایع نساجی در پیشرفت علم پزشکی واضح و مشهود است. یکی از بخش‌های مهم در این زمینه بخش فناوری سنسورهاست. بازار سنسورها شاهد رشد سریعی بوده است و بسیاری از شرکت‌ها در حال تولید منسوجات هوشمند برای کاربردهای مربوط به پزشکی و سلامت هستند.

هوشمندسازی جوراب

کمپانی سیرن واقع در سانفرانسیسکو اخیراً جوراب هوشمندی را با نام Neurofabric™ مخصوص بیماران دیابتی طراحی کرده است. در پارچه این جوراب میکروسنسورهایی به طور مستقیم کار گذاشته شده‌اند. شش سنسور سه تا در قسمت پنجه، یکی در قوس و یکی در قسمت پاشنه پا و یکی در قسمت شست پا-دایما تغییرات دمایی پا را کنترل می‌کنند.

بنا بر گزارش کمپانی، جوراب‌های دیابتی سیرن به طور مداوم دمای پا را کنترل می‌کنند تا به شناسایی علایم التهاب در پا کمک کنند و مانع از بروز زخم‌های ناشی از دیابت شوند. از لحاظ بالینی ثابت شده که کنترل دمای پا موثرترین روش برای شناسایی جراحات پا است و تاثیر آن نسبت به روش‌های استاندارد موجود برای مراقبت از پا در بیماران دیابتی، ۸۷ درصد بیشتر می‌باشد.

حدود ۵۶ درصد از زخم‌ها پای ناشی از دیابت به عفونت می‌انجامد و ۲۰ درصد افراد مبتلا به عفونت سرانجامی جز قطع عضو نخواهند داشت. در ایالات متحده آمریکا سالانه بیش از ۱۰۰۰۰۰۰ پا در اثر ابتلا به دیابت قطع می‌شود. در ضمن ۸۰ درصد افراد مبتلا به دیابت که دچار قطع عضو شده‌اند، در طی مدت پنج سال زندگی خود را از دست می‌دهند.

فردی که این جوراب‌ها را به پا می‌کند این امکان را دارد که دمای پای خود را به صورت لحظه‌ای و از طریق اپلیکیشن مشاهده کند و تغییرات روز به روز آن را



«سیستم روی یک تراشه» می‌باشد. این سنسورها بر سرعت، تندی، صعود و فرود، وزن، زمان تماس و تکنیک فرود آمدن پا نظارت دارند که دسترسی به این اطلاعات نیز از طریق اپلیکیشن همراه دهنده سنسوریا امکان‌پذیر می‌باشد. فرد دهنده می‌تواند از این داده‌ها برای بهبود عملکرد خود و کاهش خطر آسیب دیدگی استفاده کند. در حال حاضر پیش سفارش‌هایی برای این کفش ثبت شده است. بر اساس ادعای کمپانی، فناوری‌های سنسوریا سفارشی بوده و امکان استفاده از آنها در طیف گسترده‌ای از برنامه‌های بهداشت و سلامت وجود دارد. سنسورهای این کمپانی در PHهای مختلف مورد آزمایش قرار گرفته‌اند و برای پوست ضریبی ندارند. این سنسورهای نازک با ضخامت کمتر از یک میلی‌متر برای موارد زیادی از کاربردهای بالینی قابل استفاده است از جمله مشکلات مربوط به بیماران دیابتی، شناسایی و جلوگیری از زمین خوردن، نورولوژی و توانبخشی.

بیباپ: از اپلیکیشن‌های موسیقی تا فناوری‌های سلامتی

رویکرد کمپانی BeBop Sensors واقع در برکلی، کالیفرنیا استفاده از پارچه برای اندازه‌گیری نیرو است. این کمپانی در سال ۲۰۱۴ به‌عنوان یک تجارت جداگانه از یک کمپانی دیگر که توسط کیث مک میلن، طراح سازهای موسیقی تاسیس شده بود، راه‌اندازی شد. کمپانی بیباپ برای تولید یک پارچه پیزورزیستو (پیزومقاومت) از ترکیبی از پلیمرها استفاده می‌کند. زمانی که در جهات مختلف به ماده اولیه تنش اعمال شود - تاب داده، خم یا کشیده یا به آن نیرویی اعمال شود - در خواص الکتریکی پارچه تغییراتی رخ می‌دهد که توسط جوهرهای رسانایی که تغییر در مقاومت را حس می‌کنند، قابل اندازه‌گیری است. بر حسب کاربرد مورد نظر هندسه‌های منحصر به فردی به کار گرفته می‌شود.

بنا بر ادعای کمپانی بیباپ سنسورهای این کمپانی قادر به اندازه‌گیری خصوصیات فیزیکی، مختصات سه گانه، خمش، حرکت، چرخش، چرخش زاویه‌ای و همچنین حس کردن فشار هستند. بازارهای مناسب برای این سنسورها عبارتند از منسوجات و پوشاک محافظ، کفش، دستگاه‌های مربوط به مراقبت‌های پزشکی، تجهیزات ورزشی، خودرو، رباتیک، هوافضا، بازی، بیومتریک یا زیست‌سنجشی و پروتز.

کمپانی بیباپ یک کلاه ایمنی هوشمند با رزولوشن بالا نیز تولید کرده که دارای ۴۰ سنسور می‌باشد و قادر است از کل حادثه و برخورد از زاویه دید سر شخص فیلمی با سرعت بالا بگیرد. داده‌های به دست آمده که شامل نقطه دقیق برخورد و آستانه سرعت می‌شود برای تجزیه و تحلیل روش‌های درمانی بعدی قابل استفاده می‌باشد. همچنین می‌توان به کلاه برنامه‌ای داد تا در هنگام بروز حادثه به‌طور خودکار با اورژانس تماس بگیرد. به گفته مک میلن، موسس کمپانی ضربه به ناحیه بالک در مجمه به مراتب خطرناک‌تر از استخوان پیشانی است. آگاهی از این که منشا ضربه چه بوده و چگونگی گسترش آن اطلاعات اولیه خوب و مفیدی را فراهم می‌کند که در فرایند درمان موثر است.

مرجع:

“Smart textiles offer development opportunities in medical, health applications”, Textile World, July 2018

واقع در نیویورک قصد دارند با همکاری یکدیگر مواد اولیه جدیدی را برای استفاده در فناوری سنسورهای هوشمند کشف کنند و امکان استفاده از پارچه‌های هوشمند را در پوشاک کمکی فراهم نمایند.

سنسورهای انعطاف‌پذیر و ملکولی نازک کمپانی بونیوتن از اکسید گرافین تهیه شده و برای کنترل دمای پوست مناسب است. سنسورهای گرافینی به دلیل نازکی و انعطاف‌پذیری فوق‌العاده‌ای که دارند برای کنترل مداوم و بدون سیم بعضی از تحولات پاتوفیزیولوژیک مناسب هستند.

سنسورهای ضربان قلب

کمپانی Emglare در سان فرانسیسکو اخیراً لباس هوشمندی را معرفی کرده است که دارای سنسورهایی برای بررسی ضربان قلب و فعالیت الکتریکی قلب با استفاده از الکتروکاردیوگرافی می‌باشد. این لباس‌ها به‌طور مستقیم با یک اپلیکیشن موجود بر روی تلفن همراه در ارتباط هستند که در آن‌جا تمامی اطلاعات به دست آمده قابل مشاهده می‌باشد.

نخستین محصول تجاری کمپانی امگلیر اپلیکیشن تلفن همراه برای بررسی ضربان قلب بوده است که با لباس‌های هوشمند این کمپانی که دارای سنسور ضربان قلب و الکتروکاردیوگرام در خود هستند، مرتبط می‌باشد. این لباس‌های را می‌توان به‌صورت مستقیم و با یک شارژر بی‌سیم شارژ کرد. کمپانی امگلیر این لباس‌ها را به‌صورت زیرپوش و تی‌شرت ورزشی برای آقایان و سوتین ورزشی و معمولی برای خانم‌ها تولید کرده است چون این محصولات برای استفاده روزانه مناسب هستند و یکی از اهداف کمپانی هم تولید لباس‌های هوشمندی بوده که حتی در صورت استفاده در طول روز باز هم راحت و طبیعی باشند.

در تولید لباس‌های هوشمند کمپانی امگلیر متخصصان از بخش‌های مختلفی نظیر پزشکی و سلامت، انفورماتیک و مد با هم همکاری می‌کنند.

سنسوریا برای سلامتی

چند سال پیش کمپانی Redmond Sensoria واقع در واشنگتن جوراب هوشمندی را عرضه کرد که نه تنها قادر به بررسی سرعت و مسافت دهنده بود بلکه بر کیفیت دویدن او هم نظارت داشت. هر کدام از جوراب‌های پای چپ و راست دارای سه سنسور در قسمت کفی جوراب بوده که به وسیله آن‌ها فشار یا تشخیص داده می‌شود. این سنسورها با الیاف رسانای موجود در بافت جوراب مرتبط هستند و اطلاعات جمع‌آوری شده را به پابندی که از طریق یک اتصال مغناطیسی به لبه جوراب متصل است، بازپخش می‌کنند. این جوراب‌ها طوری طراحی شده که به صورت یک تخته مدار از جنس منسوج عمل کند. پابند زمانی که به اتصال مغناطیسی مرتبط می‌شود، فعال شده و از طریق یک بلوتوث هوشمند در ارتباط مداوم با اپلیکیشن تلفن همراه سنسوریا قرار می‌گیرد. این کمپانی همچنین لباس‌هایی برای کنترل ضربان قلب نیز تولید می‌کند. کمپانی ردمنوندا اخیراً فناوری جوراب‌های هوشمند را گسترش داده و به تولید کفش‌های دو هوشمند سنسوریا پرداخته است. سنسورهای فشاری که درون کفش قرار داده می‌شوند به یک ابزار الکترونیکی قابل جدا شدن با نام Sensoria® Core متصل هستند که دارای فناوری