

پیشرفت‌های صورت گرفته در عرصه منسوجات پزشکی

ترجمه: آزاده موحد

قابل توجه در این بخش عبارتند از محصولات مربوط به درمان زخم، محصولات بهداشتی، مانع شونده و فشرده‌سازی؛ کالاهایی که بیشتر مصرف‌کنندگان با آن‌ها آشنا هستند. این محصولات معمولاً در حجم بالاتری تولید می‌شوند اما حاشیه سود آن‌ها به نسبت پایین‌تر است. آن‌ها دارای بازاری انبوه و گونه‌های عمومی بوده و توسط بسیاری از سازندگان بزرگ و شناخته شده تولید شده و در دسترس عموم قرار می‌گیرند. محصولات نمونه ممکن است در هنگام استفاده با پوست بدن در تماس باشند یا نباشند. فناوری‌ها معمولاً مختص یک کاربرد خاص هستند اما بیشتر موارد کاربردی پیش از آن که برای استفاده مورد تایید قرار بگیرند معمولاً باید از لحاظ کیفی دارای سطح مشخصی باشند.

محصولات مراقبت از زخم برای تسریع درمان، جلوگیری از عفونت، محافظت از محل بریدگی، خراش، سوختگی و سایر آسیب‌های مشابه به کار می‌روند. محصولات مشخص در انواع دارای برند یا عمومی عبارتند از بانداژ و سایر منسوجات مخصوص پانسمان زخم، باند و پلاستر برای گچ‌گیری، نوار چسب‌های پزشکی، گاز پانسمان، لایه و پدهای جاذب و سایر محصولات مشابه. محصولات فشرده‌سازی معمولاً برای ثابت نگه‌داشتن و کمک به ایجاد محدودیت حرکتی در مناطق مشخصی از بدن به کار می‌روند. این‌ها معمولاً محصولات دارای برند هستند که شامل آستین‌ها، پوشش‌های چسبان، جوراب‌ها و باندهای محافظ می‌باشند. بیشتر آن‌ها حاوی نخ‌های الاستیک با ساختار کشیاف یا تار پودی هستند تا بتوانند در صورت لزوم نیروهای فشاری را ایجاد و جهت‌دهی کنند. محصولات مانع‌شونده شامل منسوجات و پوشاک محافظ هستند که به طور گسترده‌ای در بیمارستان‌ها، مراکز درمانی و اتاق عمل به کار می‌روند تا مانع از قرارگیری در معرض مایعات و گازهای بدن شوند و هر گونه احتمال آلودگی، عفونت و سایر نگرانی‌های مربوطه را کاهش دهند. گان، دستکش، ماسک، آپرون و سایر محصولات مربوط به جراحی که در اتاق عمل مورد استفاده هستند و همچنین پتو، ملحفه، روبالشی، روکش مبلمان و سایر محصولات استفاده شده در بیمارستان‌ها و مراکز درمانی نیز در این طبقه‌بندی قرار می‌گیرند.

تا کنون محصولات بهداشتی بزرگترین گروه از محصولات مربوط به خارج از بدن هستند که بازار عظیمی را شامل می‌شوند و بیشترین

منسوجات چه تار پودی، کشیاف یا بی‌بافت هر یک دارای کاربردهای مخصوص به خود در عرصه منسوجات پزشکی هستند. شما ممکن است از خود پرسیده باشید دلیل این همه علاقه به منسوجات پزشکی چیست؟ آیا ممکن است علت آن نرخ رشد باورنکردنی این منسوجات باشد و این که به نظر می‌رسد هیچ پایانی برای آن نیست؟ و یا این که تقریباً هر نوع از الیاف نساجی و یا تکنولوژی‌های تولید منسوجات به نحوی در منسوجات پزشکی کاربرد دارند؟ و یا تلاش‌های روزافزون برای بهبود برنامه‌های بهداشت و سلامت در سرتاسر جهان؟ و یا این که اساساً بیشتر مردم خواهان عمر طولانی‌تر و زندگی سالم‌تر هستند؟ آیا این تنها یک پیشنهاد تجاری است که امید به زندگی بیشتر و تداوم رشد جمعیت در آن باعث پیشبرد استفاده از منسوجات پزشکی و حتی ایجاد فرصت‌های بیشتر و جدیدتر می‌شود؟ و یا این که خیلی ساده‌تر؛ ترکیبی از تمام موارد گفته شده می‌تواند دلیل این اشتیاق و علاقه باشد؟ منسوجات پزشکی بر اساس تعریف وبسایت www.technicaltextiles.net کالاهای ساخته شده‌ای هستند که از مواد اولیه نساجی تشکیل می‌شوند و در بخش‌های بهداشت، سلامت، مراقبت‌های شخصی و همچنین جراحی کاربرد دارند. به زبانی دیگر، بازار منسوجات پزشکی، یک بخش وسیع، نسبتاً پیچیده و بی‌نهایت متنوع از صنایع منسوجات فنی و بی‌بافت‌هاست. طبقه‌بندی‌ها، بخش‌ها، زیربخش‌ها و زیربخش‌های زیادی در محصولات این بازار وجود دارد. محصولات دارای اشکال، اندازه‌ها و پیکربندی‌های مختلفی هستند. در طبقه‌بندی محصولات بعضی از محصولات نظیر دستمال‌های تمیزکننده و پوشک‌های بهداشتی جزو بخش‌های صنعتی چندین میلیارد دلاری محسوب می‌شوند در حالی که محصولات دیگر نظیر ایمپلنت‌های جراحی، پروژه‌های مربوط به تحقیق و توسعه و سایر فعالیت‌های انجام شده در مقیاس کوچک دارای فروش کمتر از ۱۰۰۰۰۰ دلار در سال هستند و در این میان نیز بخش‌های متنوع و بینابینی دیگری نیز وجود دارد. به زبان خیلی ساده، هر کدام از این بخش‌های متنوع به دو طبقه‌بندی اصلی تقسیم می‌شوند؛ داخل بدن و خارج از بدن.

کاربردهای مربوط به بخش خارج از بدن

این بخش دارای بزرگ‌ترین و گسترده‌ترین بازارهاست. محصولات



آلودگی‌زدایی و تکمیل‌های ضد میکروبی برای محصولات مانع شونده شده است. موارد تحقیقاتی دیگر در طول زنجیره تامین عبارتند از تکنولوژی‌های تولید الیافی با خاصیت فوق جاذب‌تر، بهبود طراحی و راحتی محصول و تکنولوژی‌های باز هم مقرون به صرفه‌تر برای انجام فرایند.

کاربردهای مربوط به داخل بدن

بر خلاف بخش قبلی که محصولات در حجم وسیع و با حاشیه سود پایین تولید می‌شدند و اغلب دارای نام‌های تجاری شناخته شده‌ای بودند، محصولات این بخش که اصطلاحاً محصولات قابل ایمپلنت شدن یا کاشت هستند، با هدف ترمیم بدن با روشی خاص تولید می‌شوند. حجم تولید این محصولات نسبتاً پایین بوده در بعضی موارد خاص کمتر از ده واحد در سال اما حاشیه سود آن‌ها به نسبت بالاست. روند محصولات قابل کاشت شامل بخیه، دریچه قلب، مش فتق، رباط‌های مصنوعی، گرافت عروقی و مفصل مصنوعی به سمت تخصصی شدن، کارایی محور بودن و کاربردهای خاص داشتن پیش می‌رود. با توجه به این که محصولات فوق در داخل بدن قرار می‌گیرند، قابل درک است که هر کدام از آن‌ها ویژگی‌های فنی مشخص و تعریف شده‌ای دارند و حداقل در داخل ایالات متحده آمریکا باید کاملاً واجد شرایط بوده و استانداردهای قابل ردیابی، کیفیت تولید و فرایندهای تایید شده را برآورده سازند. علاوه بر آن مواد اولیه خام مورد استفاده در تولید محصولات فوق نیز باید واجد تمام شرایط و تاییدیه‌ها باشند. محصولات قابل کاشت را می‌توان از الیاف قابل جذب یا غیرقابل جذب تهیه کرد. الیاف قابل جذب از پلیمرهایی تهیه می‌شوند که تجزیه و جذب بدن انسان شده و یا از بدن دفع می‌شوند. در مقابل الیاف غیرقابل جذب در بدن تجزیه نمی‌شوند و زمانی که در بدن قرار می‌گیرند به صورت یکی از اجزای موقت بدن در می‌آیند تا زمانی که به صورت فیزیکی از بدن جدا شوند.



درآمد را برای هر دو گونه از محصولات عمومی و دارای برند حاصل می‌کنند. این محصولات معمولاً کالاهایی هستند که به منظور بهبود سبک زندگی و راحتی و آسایش تولید شده‌اند. محصولات بهداشتی زنانه، پوشک بچه، محصولات مربوط به بی‌اختیاری بزرگسالان و انواع دستمال‌های مرطوب پاک‌کننده در این گروه قرار می‌گیرند. در کل محصولات بهداشتی بیشتر از بی‌بافت‌ها تولید می‌شوند و اغلب حاوی پلیمرهای فنی و الیافی هستند که قادر به جذب مقادیر زیادی از مایعات در یک واحد مشخص از سایز خود می‌باشند.

پیش‌بینی می‌شود محصولاتی که در بالا به عنوان محصولات مربوط به خارج از بدن عنوان شد به دلایل متعددی که نشانی از تغییرات ناگهانی در آن‌ها به چشم نمی‌خورد، همچنان به رشد خود ادامه دهند و فرصت‌های زیادی در اختیار داشته باشند. با نزدیک شدن دوران بازنشستگی کودکان نسل انفجار (کسانی که در دوره انفجار جمعیت پس از جنگ جهانی دوم یعنی حد فاصل سال‌های ۱۹۴۶ و ۱۹۶۴ زاده شده باشند- مترجم)، جمعیت جهان روز به روز پیرتر می‌شود. برای مثال پیش‌بینی می‌شود که در ده سال آینده و پس از آن حجم فروش پوشک بزرگسالان از پوشک بچه‌ها بیشتر شود. پیرتر شدن جمعیت جهان باعث افزایش تعداد بیمارستان‌ها و مراکز درمانی در سطح جهان می‌شود. این امر در کنار افزایش مراکز حمایت از سالمندان باعث می‌شود تا جمعیت سالمندان در مقایسه با نسل قبلی سالم‌تر و به مراتب فعال‌تر باشند.

تقریباً در تمام بخش‌های منسوجات پزشکی همچنان هزینه‌های زیادی صرف تحقیقات می‌شود که به سمت و سوی خاصی هم جهت‌دهی و هدایت می‌شوند. یکی از مهم‌ترین مسایلی که تمرکز زیادی بر روی آن می‌شود مساله بهبود مصرف، پایایی و حساسیت زیست محیطی محصولات بهداشتی است. با افزایش مداوم حجم محصولات بهداشتی در کنار نگرانی‌های زیست محیطی، مساله دور انداختن ایمن و پایای محصولات همچنان یکی از نگرانی‌های مهم در این رابطه محسوب می‌شود. تلاش‌های مشابهی با هدف ایجاد پایایی منجر به انجام تحقیقات جدیدتری در زمینه‌ی استفاده مجدد، استریلیزاسیون،





نکاتی ظریف و یک آینده درخشان

پیش از جهش به منطقه منسوجات پزشکی ذکر چند نکته برای احتیاط لازم به نظر می‌رسد. همان‌طور که پیش از این ذکر شد تایید کیفی و پذیرش محصولات پزشکی تهیه شده از منسوجات می‌تواند فرایندی پرهزینه، زمان‌بر و گران باشد. همچنین محافظت از مالکیت فکری مهم است و در تمام سطوح زنجیره تامین به کار گرفته می‌شود. به طور حتم کیفیت محصول، کارایی و سازگاری آن در تمام محصولات پزشکی قابل کاشت حیاتی است. هر مشکلی در رابطه با شخص گیرنده ممکن است منجر به بیماری، آسیب و شاید مرگ شود که می‌تواند پیگردهای قانونی به همراه داشته باشد و یا باعث فراخوانی محصول شود که هر دو بسیار هزینه‌بر بوده و به هیچ‌وجه مورد قبول نیست.

علاوه بر آن در کنار شرکت‌های بزرگ، بسیاری از شرکت‌ها کوچک، دانشگاه‌ها و افراد مشغول کار و تحقیق بر روی توسعه فناوری‌های جدید برای تولید منسوجات پزشکی کاربردی می‌باشند. بیشتر پروژه‌های تحقیقاتی فعالیت‌هایی خاص هستند البته بعضی از محققان توسط یک رابط انسانی مامور به انجام این کار شده‌اند. بقیه به دنبال این هستند که جذب یک شرکت بزرگ‌تر شوند خواه فناوری آن‌ها مورد استفاده باشد یا ابزاری باشد برای حذف رقبای شرکت. در این میان تعداد اندکی نیز به دنبال بلیط طلایی قرعه‌کشی هستند. به زبان دیگر لازمه ورود هر کمپانی مشتاق به بازار منسوجات پزشکی تلاش زیاد است.

واضح است که اتفاقات زیادی در عرصه منسوجات پزشکی رخ می‌دهد که تمام آن‌ها خبر از آینده‌ای روشن می‌دهند. تقریباً در تمام بخش‌های محصولات پزشکی مقادیر زیادی خرج می‌شود تا فناوری‌های پیشرفته‌تری کشف شود، مزیت رقابتی حاصل و یا حفظ شود و با هزینه کمتر محصولات کاراتری تولید شود. فناوری‌های در حال پیشرفت عبارتند از سیستم تحویل دارو که به منظور توزیع داروهای مختلف در دوزهای مشخص و در محل‌های تعیین شده طراحی شده است، سیستم‌های تحویل با مزاحمت کمتر برای اجزای قابل کاشت بیوپزشکی و قرار دادن اجزای الکترونیکی درون اجزای قابل کاشت به منظور کنترل عملکرد و بهبود یکپارچگی عصب و ماهیچه. تولید انواع الیاف عجیب و غریب‌تر و مواد اولیه‌ی حافظه‌شکلی و همچنین تلاش و تحقیق در زمینه مهندسی بافت و داربست‌ها در کنار سایر فعالیت‌ها را نیز باید به موارد بالا اضافه کرد. منسوجات پزشکی تاکنون مسیری طولانی را طی کرده و همچنان فعالیت‌های دیگری نیز در رابطه قابل انجام و عملی شدن هست.

مرجع:

Jim Kaufmann, "Advances in Medical Textile Applications", Textile World, November 2016

اجزای قابل کاشت طوری طراحی می‌شوند که ساختار طبیعی و ذاتی بدن انسان را تقلید کنند و سریعاً پس از استفاده با بدن یکی شوند. آن‌ها برای این که بتوانند عملکرد بدن را تقلید کنند طوری طراحی شده‌اند که بسته به کاربردشان دارای ثبات ابعادی، کشسانی، تخلخل و سایر خواص فیزیکی موضع موردنظر باشند. آن‌ها باید در مدت زمان استفاده زیست‌سازگار، غیرسمی، ضد حساسیت و ضد میکروب باشند. تمام محصولات قابل کاشت احتمالاً دارای پروسه گسترده‌ای برای تعیین کیفی و واجد شرایط بودن هستند که برای هر کاربردی متفاوت است. در بسیاری از موارد ممکن است این پروسه سال‌ها به طول بینجامد و پس از آن محصول تولید شود که می‌تواند بسیار هزینه‌بر هم باشد.



کاربرد مابین داخل و خارج از بدن

پروتزها، ارتزها و ابزار برون پیکری محصولات پزشکی هستند که به طور کامل در هیچ کدام از دو طبقه‌بندی فوق قرار نمی‌گیرند اما همچنان جزو دسته‌بندی ابزار پزشکی می‌باشند که برای بهبود تجربه بشر طراحی شده‌اند. ابزار برون پیکری اساساً واحدهای فیلتراسیون مکانیکی هستند که در آن‌ها به‌طور گسترده‌ای از منسوجات به عنوان محیط فیلتراسیون برای حمایت از عملکرد ارگان‌های حیاتی بدن استفاده می‌شود. این ابزار شامل کلیه و کبد مصنوعی، شش مکانیکی و غیره می‌باشند. پروتزها به عنوان جایگزینی برای اعضای از دست رفته بدن و انجام نسبی عملکرد آن عضو طراحی شده‌اند. در مقابل ارتزها بیشتر به عنوان اجزای اصلاح‌کننده مورد استفاده قرار می‌گیرند برای مثال کفی‌ها یا بست‌ها که باعث بهبود عملکرد سیستم‌های عصبی عضلانی یا اسکلتی می‌شوند. در سال‌های اخیر پروتزها مورد توجه گسترده‌ای قرار گرفته و محبوبیت زیادی کسب کرده‌اند که دلیل عمده آن می‌تواند افزایش صدمات ناشی از درگیری در مناطق جنگی و پرآشوب باشد. بسیاری از پروتزهای جدیدتر دارای اجزای کامپوزیتی بوده که باعث کاهش وزن، سازگاری و عملکرد بهتر می‌شود. منسوجات پیشرفته‌تر نیز به منظور بهبود ویژگی‌های رابط میان ابزار و بافت بدن و سیستم‌های عصبی مورد استفاده قرار می‌گیرند.