



الیاف بشرساخت همچنان حاکم بر منسوجات پزشکی

یک بار مصرف یا دورریختنی در جهان می‌باشند، در بیشتر بازارهای مهم به استثنای ژاپن و استرالیا استفاده از محصولات قابل استفاده مجدد رواج بیشتری دارد. با توجه به افزایش تقاضا برای ایمنی و اقتصاد، تقاضا برای منسوجات جراحی نیز در حال افزایش است. عامل موثر دیگر در افزایش تقاضا افزایش میزان بستری شدن در بیمارستان می‌باشد که آن هم نتیجه افزایش جمعیت مسن در کشورهای توسعه یافته است.

محافظةت از کادر درمان

محافظةت از کادر درمان در برابر ویروس‌ها به ویژه در بخش جراحی پس از شیوع پاندمی کووید-۱۹ اهمیت بیشتری پیدا کرده است. در دهه‌های اخیر شیوع سایر ویروس‌ها و بیماری‌های مسری مانند ویروس نقص ایمنی انسانی (HIV)، استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم به متی‌سیلین (MRSA)، بیماری کروتزفلد جاکوب (CJD)، سندروم تنفسی حاد یا سارس و همچنین شیوع دایمی

و همچنین استریل نگه داشتن محیط اتاق‌های جراحی، بخش اورژانس، کلینیک‌ها و اتاق‌های پزشکان مورد استفاده قرار می‌گیرند. منسوجات پزشکی باید غیرسمی، زیست‌سازگار و راحت باشند. پارچه‌های به کار رفته در این منسوجات نیز باید از دوام، استحکام و کشسانی خوبی برخوردار بوده و قابلیت جلوگیری از بروز عفونت و آلودگی را داشته باشند.

در حال حاضر بیشتر منسوجات مورد استفاده در جراحی، یک بار مصرف (دورریختنی) است. محصولات چند بار مصرف و قابل استفاده مجدد کمتر از نیمی از بازار جهانی را به خود اختصاص می‌دهند (احتمالاً چیزی حدود ۳۰ درصد).

هرچند که تولیدکنندگان محصولات یک بار مصرف باید به سختی با منسوجات چند بار مصرف رقابت کنند اما استفاده از این محصولات و محبوبیت آن‌ها در جهان در حال افزایش است.

آمریکا و اروپا دارای بیشترین مصرف محصولات

منسوجات دارای کاربرد گسترده‌ای در پزشکی، جراحی و مراقبت‌های بهداشتی می‌باشند که شامل کمک‌های اولیه و مراکز درمانی و توانبخشی می‌شود از شان (پارچه استریل جداکننده قسمتی از بدن که تحت عمل جراحی قرار می‌گیرد) و گان‌های جراحی و محصولات مربوط به درمان شکستگی گرفته تا محصولات پیچیده‌تر مانند پانسمان‌های پیشرفته زخم، بخیه‌های جراحی، گرافت‌های عروقی و داربست‌های مهندسی بافت.

منسوجات جراحی

منسوجات مورد استفاده در محیط‌های بهداشتی و اتاق‌های جراحی عبارتند از گان‌ها و سایر لباس‌های جراحی، شان جراحی، ماسک صورت، یونیفرم کارکنان، تخت بیمارستانی، روکش تشک، پرده و دستمال‌های ضدعفونی‌کننده پزشکی.

این محصولات به منظور حفظ سلامت پرسنل



به ویژه زخم پای ناشی از دیابت. علاوه بر آن ۷۰ درصد زخم‌های مزمن در آینده عود می‌کنند و ۳۴ درصد آنها عفونی می‌شوند. افزایش سرایت بیماری‌های مزمن مانند دیابت، ارتباط زخم‌های مزمن با بیماری و افزایش سریع جمعیت سالخورده از مهم‌ترین نگرانی‌های سیستم جهانی بهداشت و درمان است.

طبقه بندی الیاف

برای تولید منسوجات پزشکی طیف گسترده‌ای از الیاف طبیعی و بشرساخت مورد استفاده قرار می‌گیرند که نوع الیاف به کار رفته به ویژگی مورد نیاز در محصول نهایی بستگی دارد.

پلیمرهای مصنوعی می‌توانند ماندگار باشند مانند پلی‌امید، پلی‌استر، پلی‌اتیلن، پلی‌پروپیلن، پلی‌تترافلورواتیلن، پلی‌یورتان و پلی‌اکریلونیتریل و با زیست تجزیه پذیر باشند مانند پلیمرهایی که در نخ بخیه و یا ساختار مهندسی بافت مورد استفاده قرار می‌گیرند مانند پلی‌کاپرولاکتون، پلی‌گلایکواسید و پلی‌لاکتیک اسید.

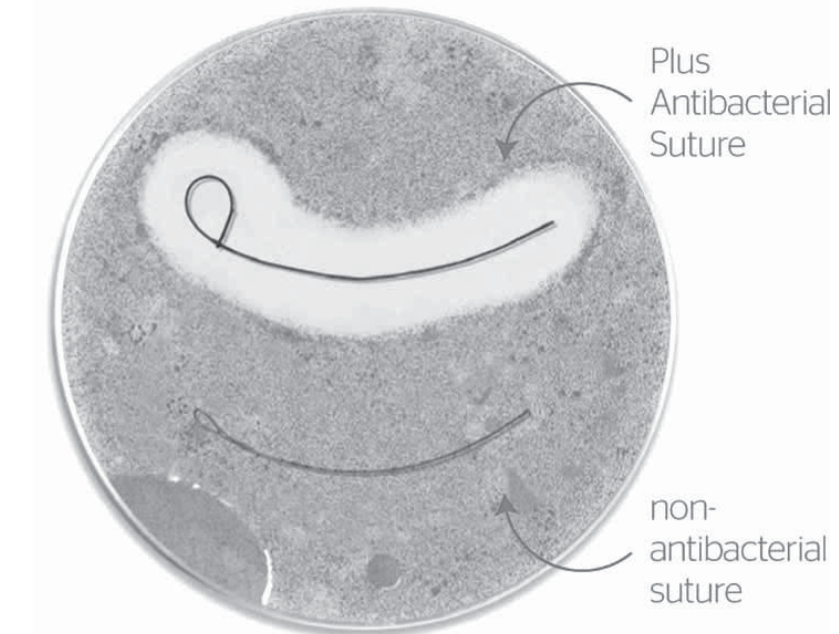
الیاف طبیعی مورد استفاده در منسوجات پزشکی علاوه بر پنبه، ابریشم و سلولز بازیابی شده مانند ویسکوز و لایوسل شامل الیاف پلیمری زیست تجزیه پذیر تهیه شده از کیتین، کلاژن، آلجینات و غیره نیز می‌شوند.

کارایی و دوام دو ویژگی مهم در منسوجات پزشکی به شمار می‌روند هرچند که در بعضی موارد خاص که نیاز به تجزیه الیاف در یک زمان مشخص است می‌توان از الیاف زیست تجزیه پذیر نیز استفاده کرد برای مثال نخ‌های بخیه، گرافت‌های عروقی و قلبی عروقی و داربست‌های مهندسی بافت.

کمپانی مریل مدیکال با همکاری کمپانی نیلستار هیدروژن تکنولوژی تعدادی پارچه پایدار دوستدار محیط زیست را عرضه کرده است.

محصولات دورریختنی

با این که ایمنی و عملکرد از ویژگی‌های مهم منسوجات پزشکی هستند اما مبحث پایداری



نخ‌های بخیه پلاس آنتی باکتریال مانع از تجمع باکتریایی به مدت هفت روز یا بیشتر می‌شوند و از زخم در برابر شایع‌ترین ارگانیسم‌های مربوط به عفونت‌های محل جراحی محافظت می‌کنند.

مراقبت پیشرفته از زخم دارای نقش اساسی در درمان زخم‌های مزمن یا حاد ایفا می‌کند؛ زخم‌هایی که می‌تواند ناشی از دیابت قندی، سیستم ایمنی ضعیف، بیماری‌های قلبی عروقی یا تنفسی، اختلال کلیوی، بدخیمی، روماتیسم، چاقی و سوء تغذیه باشد.

علاوه بر آن دو عامل افزایش جمعیت سالمندان که از نظر ابتلا به زخم‌های مزمن جزو افراد پرخطر به شمار می‌روند و افزایش هزینه‌های بهداشت و درمان در بیشتر کشورها باعث رشد بیشتر این بازار شده است.

مراقبت پیشرفته از زخم همچنان یکی از موضوعات مهم در رابطه با بودجه بهداشت عمومی و به طور کلی اقتصاد جهانی خواهد بود.

بر اساس برآوردها ۲ درصد کل بیماران در سرتاسر جهان نیازمند مراقبت از زخم‌های مزمن خود هستند. این موضوع در جمعیت سالخورده در حال افزایش روز به روز بیشتر مشاهده می‌شود.

آنفلانزای خوک و پرندگان نیز در جهان افزایش یافته است.

گسترش شیوع عفونت‌های بیمارستانی نیز به حضور چرخه‌ای عوامل بیماری‌زا در بیمارستان‌ها و مراکز درمانی اضافه شده است.

پانسمن پیشرفته زخم

یکی از بخش‌های مهم در صنعت منسوجات پزشکی پانسمن پیشرفته زخم‌هاست.

بر اساس گزارش اخیر کمپانی Brandessence Market Research & Consulting ارزش بازار جهانی این محصول در سال ۲۰۱۸، ۹ میلیارد دلار بوده و پیش بینی می‌شود با نرخ رشد ترکیبی سالانه ۵/۸۵ درصد از سال ۲۰۱۹ تا سال ۲۰۲۵ به ۱۳/۳ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۵ برسد.

پیش‌بینی می‌شود در پی افزایش آگاهی در مورد مزایای مراقبت پیشرفته از زخم و پیشرفت‌های فنی صورت گرفته، بازار این نوع از پانسمن‌ها شاهد رشد چشمگیری در آینده باشد.

به طور خاص افزایش تعداد محصولات جدید باعث افزایش رشد بازار شده و نوآوری‌های تازه در این عرصه که باعث بهبود عملکرد محصول می‌شوند، فرصت‌های جدیدی در بازار به وجود می‌آورند.

از نقطه نظر الیاف به کار رفته در محصول و قابلیت بازیافت محصول نهایی همچنان از تاثیرگذاری زیادی برخوردار است.

پاندمی کووید-۱۹ و افزایش چشمگیر تولید و مصرف ماسک‌های صورت و همچنین کیت‌های آزمایشی یک بار مصرف که باعث تولید زباله و ضایعات و بروز مشکلات بیشتر می‌شد، بیش از پیش موضوع پلاستیک‌های یک بار مصرف و روش‌های ایمن دور ریختن آنها را آشکار ساخت. محصولاتمانند پانسمن‌های زخم غالباً از لمینت‌ها یا کامپوزیت‌ها تهیه می‌شوند که جدا از موضوع احتمال بروز آلودگی ناشی از عوامل بیماری‌زا، عملاً بازیافت آنها را غیرممکن می‌کند.

به نظر می‌رسد سوزاندن زباله‌های نساجی بیمارستانی حداقل از نظر ایمنی محتمل‌ترین انتخاب در آینده قابل پیش بینی باشد.

به همین ترتیب جدای از استفاده از الیاف طبیعی موجود نظیر پنبه و الیاف سلولزی بازیابی شده، استفاده از الیاف پایدارتر و یا الیاف زیست تجزیه پذیر در صنعت منسوجات پزشکی بسیار اثرگذار است.

به نظر می‌رسد بروز تحولات بیشتر در الیاف مصنوعی کلید این بازار در آینده‌ای نزدیک باشد.

مهندسی بافت

مواد اولیه طبیعی علی‌رغم چنین نگرش زیست محیطی بدبینانه‌ای، محبوبیت زیادی را در سال‌های اخیر به عنوان جایگزینی پایدار برای استفاده در مهندسی بافت به دست آورده‌اند. برای مثال محققان دانشگاه فلوریدا موفق به توسعه روش‌هایی برای رشد سلول‌ها و بافت‌ها شده‌اند که در آنها از توری‌های نساجی زیست سازگار تهیه شده از الیاف طبیعی به دست آمده از نخل باشکوه (نام یک سرده از تیره نخل) استفاده می‌شود.

اخیراً نیز دانشمندان دانشگاه تمپل در فیلادلفیا، پنسیلوانیا موفق به توسعه داربست‌هایی با استفاده از الیاف الکتروپرسی شده‌اند که در آن

اجزای پیتیدی زیست فعال پروتئین سویا وجود دارد و برای درمان زخم و بازسازی بافت مناسب است.

روش‌های پایدار مراقبت از زخم

کمپانی فریدنبرگ پرفورمنس متریالز در نمایشگاه فناوری‌های پزشکی Compamed ماده اولیه‌ی چندلایه‌ای را به نمایش گذاشت که ترکیبی از فوم و منسوجات بی بافت بود و آن را "درمان زخم پایدار" نام گذاری کرده بود.

برچسب Eco-Check این شرکت نشان دهنده استفاده از روش‌های پایدار و استفاده از مواد اولیه خام زیستی در تولید چسب زخم است. با این روش، محصول در پایان مصرف آن طی یک فرایند کمپوست صنعتی قابل تجزیه زیستی می‌باشد.

ماده اولیه M ۱۷۰۱ که از قدیم در چسب زخم استفاده می‌شد از صد در صد پلی لاکتیک اسید مشتق شده از منابع طبیعی تشکیل می‌شود که گفته می‌شود از ویژگی‌های خوبی برای درمان زخم برخوردار است. ماده اولیه ۱۷۱۴ که برای زخم‌های عمیق‌تر استفاده می‌شود، شامل ترکیبی از الیاف زیستی بوده و دارای قدرت جذب عالی است.

به گفته کمپانی آلمانی وینهایم در حال حاضر M ۱۷۱۴ که دارای یک لایه نرم در قسمت تماس با زخم است، از نظر قابلیت تبدیل به کمپوست مورد ارزیابی قرار گرفته و مطابق با استاندارد ISO ۱۳۴۳۲ می‌باشد.

علاوه بر آن فوم‌های پوشش دهی شده با سیلیکون کمپانی فریدنبرگ دارای یک سری ویژگی‌های بهبودیافته هستند که باعث می‌شود تعداد مراحل تولید پانسمن کاهش پیدا کند و در نتیجه آن پیچیدگی تولید کمتر شود، ضایعات کاهش یابد، در مصرف انرژی صرفه جویی شود و زنجیره تامین تسهیل گردد. گفته می‌شود که این روش تمامی مزیت‌های فوم خالص و فاقد روکش سیلیکونی نظیر جلوگیری از ورود ترشحات به درون زخم را دارد ضمن این که معایب استفاده از چسب استاندارد سیلیکونی را ندارد.

مزایای یک پانسمن خوب از نقطه نظر پرستاری انعطاف پذیری بالا و کاهش خطر عفونت است.

الیاف Twaron و فیلم Endumax باعث ایجاد محافظت بیشتر، کاهش وزن و اطمینان پذیری بیشتر در تجهیزات محافظتی بالستیکی، حفظ امنیت پلیس، امکان تحرک بیشتر و افزایش راحتی می‌شوند.

فناوری ابریشم عنکبوت

کمپانی بیوتکنولوژی کریگ باپوکرفت لابراتوریز اعلام کرده که نخستین محموله آزمایشی از الیاف و پارچه‌های نوترکیب ابریشم عنکبوت قابل استفاده و ارزیابی در یک سری از موارد کاربردی بیوپزشکی می‌باشند.

این محموله در پاسخ به افزایش اخیر تقاضا برای فناوری اختصاصی ابریشم عنکبوت کمپانی برای استفاده در مهندسی بافت از واحدهای تولیدی در ویتنام ارسال شده است.

ابریشم عنکبوت از خیلی قبل تر به دلیل داشتن ترکیبی منحصر به فرد از خواص شیمیایی و مکانیکی به عنوان یک ماده اولیه زیستی طبیعی و ایده آل شناخته شده بود. استفاده از این ماده اولیه سبک، زیست سازگار و زیست تجزیه پذیر در موارد کاربردی متعددی بررسی شده است از جمله الیاف، فیلم‌ها، هیدروژل‌ها، منسوجات بی بافت و فوم‌ها.

با وجود این که تاریخ نخستین نخ‌های بخیه تهیه شده از ابریشم عنکبوت به قرن هجدهم برمی‌گردد اما وجود محدودیت در تولید و هزینه بالای آن مانع از استفاده گسترده از این ماده اولیه شده است. در فناوری ابریشم عنکبوت نوترکیب کمپانی کرگ لب از کرم‌های ابریشم اصلاح ژنتیکی شده استفاده می‌شود که این امکان را فراهم می‌آورد تا بتوان از ابریشم عنکبوت در مقیاس بالا در بیوپزشکی استفاده کرد.

مرجع:

Geoff Fisher, "Man-made fibers still dominate advanced medical textiles", International Fiber ۲۰۲۲ Journal, September

تهیه و تنظیم: شبنم سادات امامی رئوف