

– یکی از حوزه‌های تخصصی منسوجات پزشکی استفاده از غشای الیاف توخالی در اندام‌های مکانیکی مورد استفاده در تصفیه خون، نظیر فیلترهای خون، کلیه، کبد و قلب مصنوعی و شش مصنوعی است.

### الیاف طبیعی و بشرساخت

برای تولید منسوجات پزشکی انواع مختلفی از الیاف طبیعی و بشرساخت مورد استفاده قرار می‌گیرند که به خصوصیات نهایی مورد نیاز محصول نهایی بستگی دارد. پلیمرهای مصنوعی که کاربرد گسترده‌ای در این محصولات دارند ممکن است دائمی باشند مانند پلی‌آمید، پلی‌استر، پلی‌اتیلن، پلی‌پروپیلن، پلی‌تترافلورواتیلن، پلی‌یورتان و پلی‌اکریلونیتریل و یا زیست‌تجزیه‌پذیر باشند مانند پلیمرهایی که در نخ بخیه و مهندسی بافت به کار می‌روند نظیر پلی‌کاپرولاکتون، پلی‌گلایکولیک اسید و پلی‌لاکتیک اسید.

الیاف طبیعی مورد استفاده در منسوجات پزشکی به جز پنبه، ابریشم و سلولز بازیافتی عبارتند از:

– کیتین، پلی‌ساکارید به دست آمده از سلول‌های سخت پوستان که می‌توان از آن در پانسمان زخم استفاده کرد؛

– کلاژن، پروتئین لیفی که در تاندون‌ها و بافت‌های همبند یافت می‌شود و در ساختارهای مهندسی سلول نظیر پوست مصنوعی مورد استفاده قرار می‌گیرد؛

– الیاف آلجینات که در تعامل با زخم یک ژل جاذب را تشکیل می‌دهند که به عنوان یک سد محافظ عمل می‌کند و در عین حال امکان هوارسانی به زخم را نیز فراهم می‌کند.

منسوجات پزشکی تهیه شده از الیاف طبیعی و یا بشرساخت معمولاً غیرسمی، غیرسرطان‌زا، غیر آلرژی‌زا، زیست‌سازگار و ضد میکروب هستند. استحکام، دوام، جذب و الاستیسیته از سایر ویژگی‌های مطلوب این منسوجات به شمار می‌رود.

### بازار محصولات مراقبتی

بخش منسوجات پزشکی/بهداشتی تحت سلطه تعداد محدودی تامین‌کننده بزرگ و چندملیتی است. این منسوجات از بسیاری لحاظ بخشی از صنعت مراقبت‌های بهداشتی محسوب می‌شوند و ذاتاً وابسته به بخش منسوجات فنی هستند که با سرعت زیادی در حال رشد می‌باشند.

بخش مراقبت‌های بهداشتی یکی از بزرگ‌ترین بخش‌های صنعتی جهان است. به گفته متخصصان بیمه PolicyAdvice ارزش بازار جهانی محصولات

مراقبتی در سال ۲۰۱۸، ۴۵/۸ تریلیون دلار بود و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۲۲ از ۱۰ تریلیون دلار هم بیشتر شود.

محافظت از کادر پزشکی به ویژه جراحی در برابر ویروس‌ها هیچ‌گاه تا به این اندازه مهم نبوده است.

منسوجات دارای کاربرد گسترده‌ای در بخش بهداشت و سلامت در هر دو بازار پزشکی و مصرفی می‌باشند. طیف این منسوجات بسیار وسیع است از محصولات یک بار مصرف ساده نظیر پوشک بچه، پدهای بهداشتی بانوان، پوشک بزرگسالان و گان‌های جراحی گرفته تا محصولات پیچیده‌تر مانند پانسمان‌های پیشرفته، بخیه و گرافت‌های عروقی و اخیراً داربست برای رشد بافت جدید.

منسوجات پزشکی محصولات بر پایه الیاف هستند که در کمک‌های اولیه یا درمان زخم یا درمان‌های بالینی مورد استفاده قرار می‌گیرند. مهم‌ترین کاربرد آن‌ها عبارت است از:

– منسوجات بهداشتی و محافظ نظیر گان‌ها یا سایر منسوجات جراحی، پرده اتاق عمل، ماسک صورت، یونیفرم کارکنان، پرده و ملحفه‌های بیمارستانی و دستمال‌های پاک‌کننده؛

– تجهیزات خارجی نظیر پانسمان زخم، بانداژهای اورتوپدی، لباس‌های فشاری و جوراب پروتز؛

– مواد اولیه قابل‌ایمپلنت نظیر بخیه‌های جراحی، گرافت عروقی و قلبی عروقی، پروتز و رباط‌های مصنوعی؛

– تجهیزات خارج از بدن نظیر فیلتر خون، کبد و شش مصنوعی؛

– محصولات دندان‌نظیر فیلامنت‌های مسواک و نخ دندان.

منسوجات بهداشتی محصولاتی هستند که قابلیت جذب موادی که به طور طبیعی از بدن خارج می‌شود مانند ادرار را دارند. این منسوجات شامل بی‌بافت‌های مورد استفاده در پوشک بچه، شلوارهای مخصوص آموزش ادرار به نوزادان، محصولات بهداشتی ویژه بانوان و پوشک‌های بزرگسالان است.

منسوجات پزشکی و بهداشتی به شیوه‌های مختلفی تولید می‌شوند:

– برای تهیه نخ دندان و مسواک می‌توان با انجام فرایند بر روی پلیمرهای خارج شده از اکستروژن از آن‌ها به عنوان فیلامنت یا نوار استفاده کرد؛

– از منسوجات بافته شده می‌توان به عنوان نخ بخیه یا جایگزینی برای تاندون‌ها یا رباط‌های آسیب دیده استفاده کرد؛

– مواد اولیه تار پودی یا کشیاف کاربرد وسیعی در پانسمان زخم‌ها، گرافت عروقی و بافت مصنوعی پلاستیکی (مش) مورد استفاده در درمان فتق دارند؛ در سال‌های اخیر از فناوری قلابدوزی نیز در تهیه محصولات پزشکی استفاده شده است؛

– منسوجات بی‌بافت معمولاً از الیاف بشرساخت تهیه می‌شوند و کاربرد آن‌ها در پانسمان زخم، محصولات بهداشتی جاذب یک بار مصرف و پوشاک محافظ است؛



و ثبت شده آغاز کرده اند. موسسات دانشگاهی، آژانس های دولتی و سایر سازمان های تحقیقاتی دولتی و خصوصی نیز در حال انجام فعالیت های تحقیقاتی و تجاری سازی محصولات این بخش از طریق سرمایه گذاری مشترک یا به صورت انفرادی هستند. بازار محصولات مراقبت از زخم بسیار بزرگ و در عین حال پراکنده است و تولیدکنندگان محلی و کوچک بیشتر محصولات سنتی حدود نیمی از کل فروش این بخش را به خود اختصاص می دهند.

از پانسمان های متداول برای تمیز کردن و مراقبت از زخم در ابتدای درمان و با جذب خون و سایر ترشحات زخم استفاده می شود. این محصولات معمولاً شامل پانسمان های با پایه گاز، اسفنج های بی بافت یا تار پودی، باندهای شکل پذیر، باندهای غیرچسبی و پدها می شوند. این محصولات همچنین بخش اعظم بازار پانسمان زخم را به خود اختصاص می دهند.

#### محصولات پیشرفته مراقبت از زخم

بر اساس برآورد Fortune Business Insights ارزش بازار جهانی محصولات پیشرفته مراقبت از زخم در سال ۲۰۱۹، ۱۰/۴ میلیارد دلار برآورد شده بود و پیش بینی می شود تا سال ۲۰۲۷ با نرخ رشد ترکیبی سالانه ۵/۱ درصد به ۱۵/۶ میلیارد دلار برسد. پانسمان های زخم پیشرفته به گونه ای طراحی شده اند تا به فرایند درمان زخم های حاد و مزمن کمک کنند و خطر تشکیل اسکار یا جای زخم را به حداقل برسانند. این محصولات گران قیمت و کارا که بیشتر از مواد اولیه مصنوعی تشکیل می شوند، باعث ایجاد یک محیط مرطوب برای زخم می شوند که به فرایند طبیعی درمان زخم کمک می کند. پانسمان های پیشرفته به طور اختصاصی برای درمان زخم های مزمن در سالمندان و زخم هایی که درمان آن

ایالات متحده آمریکا همچنان بر این بازار سلطه دارد و پس از آن نیز اروپا و ژاپن قرار می گیرند. حدود ۱۵ درصد کل اقتصاد آمریکا به سیستم ها، محصولات، تجهیزات و خدمات مراقبتی اختصاص دارد.

بر اساس گزارش Fortune Business Insights ارزش بازار لوازم پزشکی در جهان در سال ۲۰۱۸، ۴۲۵/۵ میلیارد دلار بوده است و پیش بینی می شود تا سال ۲۰۲۵ با نرخ رشد ترکیبی سالانه ۵/۴ درصد به ۶۱۲/۷ میلیارد دلار برسد. پیش بینی می شود بازار جهانی منسوجات پزشکی تا سال ۲۰۲۲ به ۲۰/۲ میلیارد دلار برسد که منسوجات مخصوص جراحی به تنهایی بیش از نیمی از این بازار را به خود اختصاص می دهند. بازار منسوجات پزشکی تحت سلطه پارچه های بی بافت است و سهم تقریبی آن ها بیش از ۵۰ درصد می باشد.

#### محرك های بازار

جمعیت در حال رشد و جمعیت سالخورده از جمله محرك های بازار محصولات مراقبتی است. افزایش شیوع بیماری های مزمن مانند بیماری های قلبی عروقی، دیابت و چاقی، سرمایه گذاری در زیرساخت ها، پیشرفت های فنی، تکامل مدل های مراقبتی، افزایش دستمزدها و کاهش نیروی کار و گسترش سیستم های مراقبت های بهداشتی در بازارهای در حال توسعه از دیگر محرك های بازار به شمار می رود. در بخش ارتوپدی می توان به ایمپلنت ها و تکنیک های جراحی کمتر تهاجمی و با ماندگاری بیشتر به عنوان فناوری های محرك بازار اشاره کرد. در عین حال پیشرفت های فنی صورت گرفته در درمان زخم هایی که به سختی قابل درمان هستند عامل محرك بازار مدیریت ترمیم زخم به شمار می رود.

#### محصولات مراقبت از زخم

بر اساس گزارش اخیر Igate Research در سال ۲۰۱۸ ارزش بازار جهانی محصولات مراقبت از زخم حدود ۱۹ میلیارد دلار برآورد شده و پیش بینی می شود تا سال ۲۰۲۶ از ۳۳ میلیارد دلار هم بیشتر شود.

فناوری های موجود در این بخش از صنعت محصولات پزشکی در حال تکامل بوده و رقابت در این عرصه بسیار شدید است. بسیاری از تامین کنندگان این بخش شرکت های بزرگ و چندملیتی بوده و دارای منابع قابل توجهی هستند. علاوه بر آن چند کمپانی تخصصی برای حمایت از تحقیق، توسعه و تجاری سازی محصولات مربوط به مراقبت از زخم، همکاری هایی را با گروه های مهم





ها سخت است (برای مثال زخم پا در افراد دیابتی و زخم فشاری) و زخم های تروماتیک (برای مثال ساییدگی)، سوختگی و زخم جراحی تولید شده اند. قیمت بالای این محصولات یک مانع بالقوه برای رشد بازار آن است. با این حال تلاش برای ارایه درمان های موثر و اقتصادی تر به جمعیت در حال رشد سالمندان روز به روز بیشتر می شود. در آمریکا به تنهایی جمعیت بیماران سالمند بیش از ۵۵ میلیون نفر است که حدود ۲ درصد کل جمعیتی را تشکیل می دهند که در حال حاضر از زخم های مزمن رنج می برند.

### محصولات جراحی

تقاضا برای منسوجات جراحی نظیر گان، پرده، کلاه، ماسک صورت، دستکش و کاور کفش به دلایل اقتصادی و افزایش تقاضا برای ایمنی در حال افزایش است. این محصولات در اتاق های عمل، اورژانس، کلینیک ها و مطب ها مورد استفاده قرار می گیرند تا هم از سلامت کادر درمان محافظت کنند و هم محیط را استریل نگه دارند. یکی دیگر از دلایل افزایش تقاضا برای این محصولات افزایش میزان بستری شدن در بیمارستان ها به دلیل افزایش جمعیت سالخورده در کشورهای توسعه یافته است.

سایر ترندهای موثر بر بازار منسوجات جراحی عبارت است از افزایش تقاضا برای منابع تامین داخلی در کشورهای در حال توسعه و همچنین افزایش محبوبیت پارچه های اسپان باند که ادعا می شود در مقایسه با پارچه های اسپان لیث متداول سد

بهتری در برابر مایعات بوده ضمن این که سبک تر و ارزان تر هم هست. راحتی پوشش چه از نظر فیزیولوژیکی و چه از نظر روانشناسی از اهمیت زیادی برای جراحان و سایر پرسنل اتاق عمل برخوردار است چون به جای تضعیف بهره وری آن ها باعث افزایش آن می شود. فضای بسته ای که در اثر پوشیدن این گان ها، دستکش ها و ماسک های صورت ایجاد می شود می تواند باعث افزایش دمای بدن و گرمزدگی شود و در پی آن ریسک سر زدن اشتباه از پرسنل اتاق عمل افزایش یافته و میزان عملکرد و کارایی آن ها کاهش می یابد. علاوه بر آن مشاهده شده است که تامین راحتی کافی برای کادر درمانی می تواند تاثیر فیزیولوژیکی مثبتی داشته باشد و راحتی دمایی، رطوبتی، حسی و حرکتی از جمله عوامل مهم در این رابطه است.

در حال حاضر و با توجه به پاندمی کووید-۱۹ محافظت از پرسنل پزشکی در برابر ویروس ها به ویژه در بخش جراحی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. در دهه های اخیر جهان شاهد افزایش وقوع بیماری های ویروسی و مسری بوده است نظیر ویروس HIV، استافیلوکوک اورئوس مقاوم به متی سیلین (MRSA)، بیماری کروترفلد جاکوب (CJD)، هپاتیت و سندرم تنفسی حاد یا سارس و همچنین شیوع آنفولانزای مرگی و خوکی.

افزایش شیوع عفونت های بیمارستانی در جهان باعث بروز دوره ای عوامل بیماری زا در بیمارستان ها و مراکز درمانی شده است.

پیش بینی می شود بازار جهانی منسوجات پزشکی یک بار مصرف در پنج سال آینده با نرخ رشد ترکیبی سالانه ۸/۳ درصد از ۴/۲ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۹ به ۶/۸ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۴ برسد.

بازار منسوجات جراحی را می توان به دو بخش محصولات یک بار مصرف (دورریختنی) و چندبار مصرف (قابل استفاده مجدد) تقسیم کرد. هرچند که تولیدکنندگان محصولات یک بار مصرف باید رقابت سختی را با تولیدکنندگان محصولات چندبار مصرف داشته باشند اما پذیرش و استفاده محصولات پزشکی یک بار مصرف در جهان در حال افزایش است.

محصولات یک بار مصرف بیش از نیمی از بازار جهانی را به خود اختصاص می دهند که در ایالات متحده آمریکا و اروپا این درصد کمی بیشتر است. منسوجات قابل استفاده مجدد در بیشتر بازارهای مهم به جز ژاپن و استرالیا مصرف گسترده ای دارند.

پتانسیل رشد در اروپا همچنان وجود دارد به ویژه در جایی که مصرف محصولات یک بار مصرف در مقایسه با آمریکا حدود ۵۰ درصد است و محصولات یک بار مصرف در ۹۰-۸۰ درصد جراحی ها مورد استفاده قرار می گیرند. پیش بینی می شود آگاهی های دقیق تر از عفونت های پس از جراحی به تداوم این روند کمک کند.

در اروپا تولیدکنندگان و تامین کنندگان منسوجات جراحی یک بار مصرف و قابل استفاده مجدد مطابق با استاندارد اروپایی EN 13795 عمل می کنند.

### مرجع:

Geoff Fisher, "Rapid Growth Expected for Medical Textiles", International Fiber Journal, December 2020