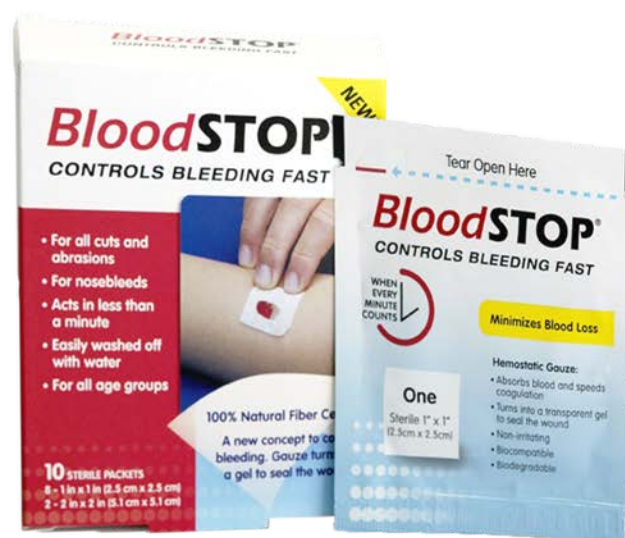




گزارش های دوره ای

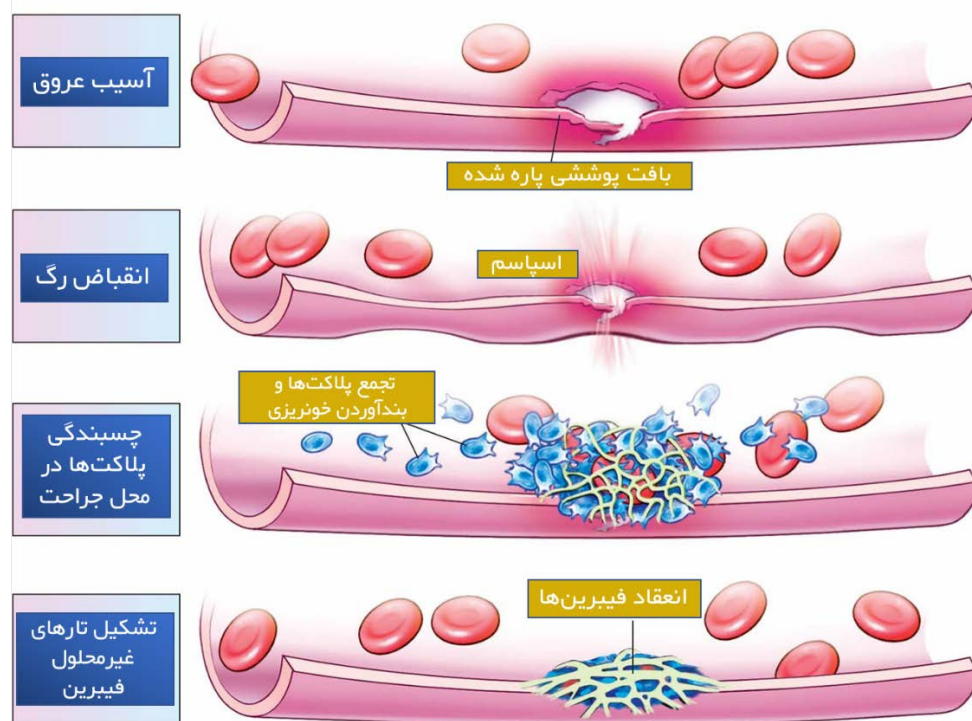
محصولات بند آورنده خونریزی پیشرفته

فهرست مطالب

۱. مقدمه.....	۲
۲. محصولات بندآورنده خون.....	۳
۲.۱ تکنولوژی ها.....	۳
۲.۲ استاندارد ها و آزمون ها.....	۴
۲.۳ کاربرد گسترده در حوزه درمانی.....	۵
۲.۴ کاربرد فناوری نانو.....	۵
۳. بازار و چشم انداز آتی.....	۵
رفرنس.....	۸

۱. مقدمه

عوارض خونریزی ناشی از حوادث (تروما)، بیماری‌های مادرزادی مانند اختلال در فاکتورهای انعقادی خون و خونریزی‌های کنترل نشده در جراحی‌ها، عامل اصلی مرگ و میرها قبل از درمان است. از دست رفتن حجم بالای خون سبب آسیب به اندام‌های حیاتی بیمار، ایجاد شوک و در نهایت مرگ می‌گردد. براساس آمار سازمان جهانی بهداشت حدود ۴۰٪ از مرگ و میرها در حوادث ناشی از خونریزی‌های کنترل نشده است؛ بنابراین بدیهی است کنترل موثر خونریزی به عنوان خط اول درمان نقش اساسی را در نجات جان مصدومان ایفا کند. از اینرو تحقیقات بین رشته‌ای وسیعی بر روی توسعه مواد و فناوری‌های مرتبط با توقف بندآورنده خونریزی (هموستاز) متمرکز شده اند [۱]. شکل (۱)، فرایند کلی هموستاز خون را نشان می‌دهد که شامل ۳ مرحله ۱.۱ صلی ادهیژن (Adhesion) یا چسبندگی، ۲. اگرگیشن (Aggregation) یا تجمع و ۳. سکرشن (Secretion) یا ترشح و مرحله تکمیلی هموستاز ثانویه (آبشار انعقادی) می‌باشد [۲].



شکل ۱. مکانیزم کلی هموستاز خونریزی

۲. محصولات بندآورنده خون

انواع مختلفی از بندآورنده‌ها در اشکال مختلف از جمله پودر، مایع، باند، تامبون، شریان‌بند و غیره طراحی شده‌اند، با این وجود نیاز به طراحی محصولی با ویژگی‌های ایده‌آل، همچنان مشاهده می‌شود. بطور کلی می‌توان ویژگی‌های یک بندآورنده خونریزی ایده‌آل را در جدول (۱) مشاهده کرد.

جدول ۱. ویژگی‌های یک بندآورنده خونریزی مناسب
سرعت هموستاز بالا
توقف خونریزی در مدت زمان لازم
سهولت استفاده و عدم نیاز به مهارت یا آموزش خاص
زیست سازگاری و عدم ایجاد عوارض حاد یا مزمن
جلوگیری از آلودگی محل زخم، اثرات ضد میکروبی یا جلوگیری از ورود عوامل میکروبی به محل زخم
سهولت در ساخت، فرایند استریل شدن و قیمت مناسب

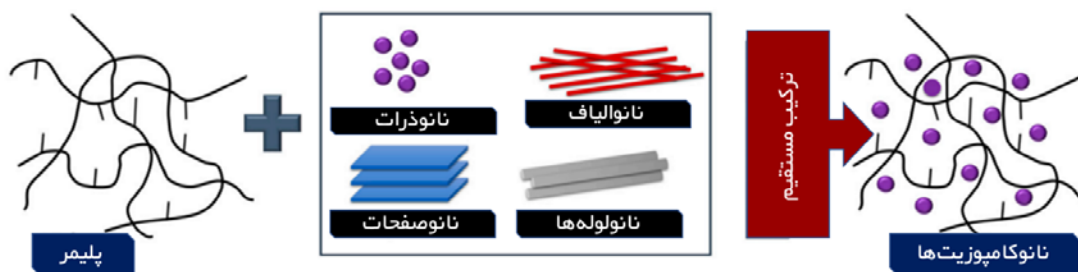
۲.۱ تکنولوژی‌ها

امروزه کامپوزیت‌های پلیمری به علت خواص ویژه‌ای مانند استحکام، سفتی و پایداری حرارتی و ابعادی، در صنایع مختلفی به کار می‌رود. با ظهور و به کار گرفتن نانوتکنولوژی، کامپوزیت‌های پلیمری بسیار جذاب‌تر خواهند شد. نانوکامپوزیت‌های پلیمری^۱ مواد چندفازی هستند که درون ساختار خود حاوی نانوذرات می‌باشند و می‌توانند پایه پلیمری و یا غیرپلیمری داشته باشند. این مواد فرصت‌های جدیدی در حوزه مهندسی مواد ایجاد کرده، ویژگی مواد اولیه موجود را تا چندین برابر افزایش داده و امکان بهبود ویژگی‌های ساختارهای کامپوزیتی را فراهم می‌آورند. این ویژگی‌ها شامل ویژگی‌های مکانیکی، الکتریکی و حرارتی می‌باشد که بسته به ترکیب مواد مورد استفاده در سنتز کامپوزیت تغییر می‌کنند.

در کامپوزیت‌های نانوساختاری فاز تقویت‌کننده در مقیاس نانومتر می‌باشد و توزیع یکنواخت این نانوذرات در فاز زمینه پلیمری باعث می‌شود فصل مشترک فاز زمینه و فاز تقویت‌کننده در واحد حجم، مساحت بسیار بالایی داشته باشد. علاوه بر این فاصله بین ذرات فاز نانومتری تقویت‌کننده با اندازه ذرات قابل مقایسه خواهد بود.

^۱ Polymer nanocomposite

ارزش نانوکامپوزیت‌های پلیمری فقط به خاطر بهبود خواص مکانیکی نمی‌باشد و در کامپوزیت‌ها کارایی مورد نیاز، خواص مکانیکی، هزینه و قابلیت فرآوری از موضوعات بسیار مهم می‌باشد که نانوکامپوزیت‌های پلیمری توانسته‌اند بر این محدودیت‌ها غلبه کنند. جهت ساخت نانوکامپوزیت‌ها روش‌های مختلفی وجود دارد که با توجه به نوع فاز زمینه متفاوت هستند و اگر فاز زمینه پلیمری باشد، روش‌های عمده آن عبارتند از روش حلالی، اختلاط مذاب و پلیمریزاسیون درجا و اگر زمینه فلزی باشد، دو روش عمده عبارتند از هم‌زدن مذاب و نفوذ مذاب می‌باشد. شکل (۲) نمایی از متدولوژی انجام شده جهت تولید نانوکامپوزیت به روش ترکیب مستقیم را نشان می‌دهد [۳].



شکل ۲. تولید نانوکامپوزیت به روش متداول ترکیب مستقیم

با توجه به فناوری‌های معرفی شده تولید نانوکامپوزیت‌ها، سنتز نانوفایبرهای پیتیدی مورد استفاده در محصولات بندآورنده خون نیز از مراحل متعددی حاصل می‌شود که می‌توان به فرایند سنتز پیتیدی و ساخت نانوالیاف، فرایند آماده سازی ذوب پلیمری، فرایند شکل دهی پانسمان، تثبیت نانوفایبرها و فرایندهای حلال زدایی، استرلیزه کردن و بسته بندی می‌باشد [۴].

۲.۲ استانداردها و آزمون‌ها

محصولات هموستازی به علت اهمیت کاربرد و درجه حساسیت آن، نیازمند انجام تست‌ها و آزمایشات متعددی هستند تا بر اساس استانداردهای تعریف شده، کارایی و عملکرد آنها سنجیده شود. جدول (۲) برخی از این تست‌های مهم را نشان می‌دهد.

جدول ۲. استانداردها، تست‌ها و آزمایشات مورد نیاز	
استاندارد	تست
ISO ۱۰۹۹۳-۴:۲۰۱۷, ASTM F۷۵۶:۲۰۱۳	خون سازگاری
ISO ۱۱۷۳۷-۲:۲۰۱۹	تست استریلیتی

ISO ۱۰۹۹۳-۵:۲۰۰۹	سمیت سلولی
ISO ۱۰۹۹۳-۱۰:۲۰۱۰	تحریک‌زایی
ISO ۱۰۹۹۳-۱۱:۲۰۱۷	تب‌زایی
ASTM F۱۹۸۰, ISO ۱۱۶۰۷-۱:۲۰۱۹	طول عمر سیستم بسته بندی

۲.۳ کاربرد گسترده در حوزه درمانی

عموما کاربرد محصولات بندآورنده خون و مشتریان آن معطوف به بخش‌های درمانی و بیمارستانی می‌باشد که در این خصوص می‌توان به عمده مشتریان این محصولات از جمله عموم تکنسین‌های اورژانس، امدادگران هلال احمر، جراحان و پزشکان، دندان پزشکان، جراحان زیبایی و غیره اشاره کرد.

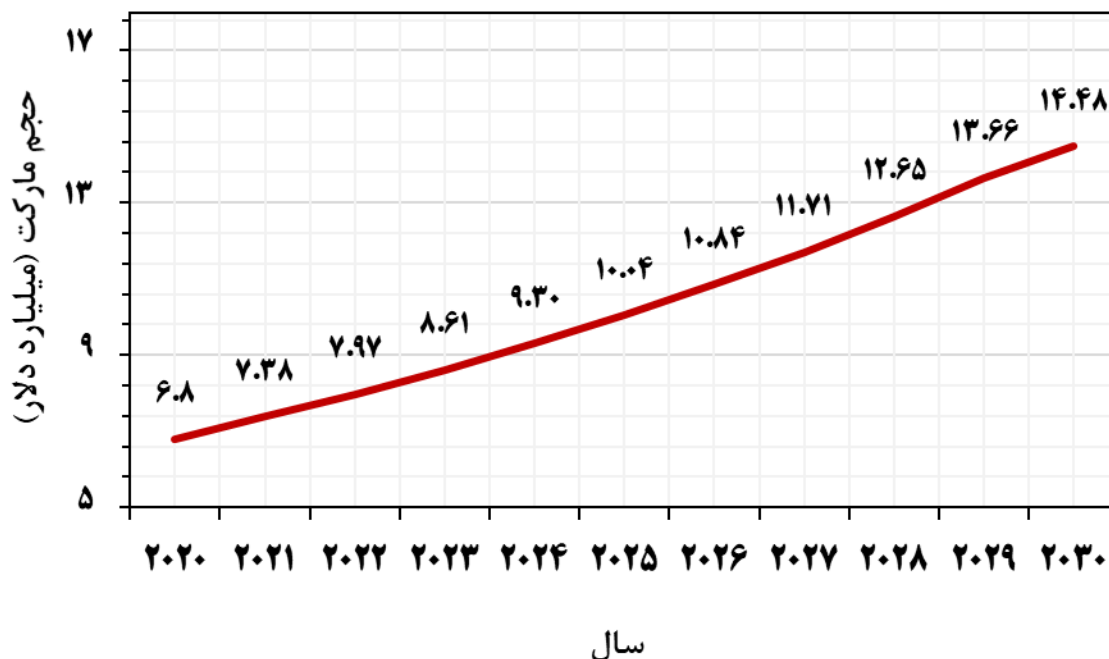
۲.۴ کاربرد فناوری نانو

یکی از کاربردهای نانوفناوری در حوزه محصولات هموستازی، استفاده از نانوکامپوزیت‌های نوین و قدرتمند با قابلیت قطع موثر خونریزی می‌باشد. در حقیقت ماده اصلی این محصولات پانسمانی یک قطعه پیتیدی است که از دانش زیست فناوری جهت تولید این نانوفایبرها استفاده می‌شود. مکانیزم عمل آن به واسطه خاصیت چسبندگی به اجزای خون می‌باشد بطوریکه این بندآورنده ماتریکسی را تشکیل می‌دهد که اجزای خون از جمله گلبول‌های قرمز و پلاکت‌ها به آن اتصال می‌یابند، بدین ترتیب به واسطه تشدید فعالیت پلاکت‌ها و سایر اجزای خون منجر به تحریک آبشار انعقادی می‌گردد. استفاده از نانوفایبرهای پیتیدی در ساختار نانوکامپوزیت باعث ایجاد محصولات زیست سازگار با قابلیت هموستازی بالا شود بطوری که می‌تواند میزان خونریزی را تا ۹۰٪ در مدت زمان زیر یک دقیقه کاهش دهد.

۳. بازار و چشم انداز آتی

با توجه به گزارش بین المللی Grandviewresearch منتشر شده در سال ۲۰۲۱، حجم بازار جهانی محصولات هموستازی و کنترل کننده خونریزی ۶,۱۳ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۱ ارزیابی شد که پیشبینی می‌شود که با تجربه یک نرخ رشد مرکب سالیانه ۸,۸٪ به ۱۴,۴۸ میلیارد دلار در سال ۲۰۳۰ برسد [۵]. شکل (۳) روند کلی این بازار را طی دوره ۲۰۲۰ تا ۲۰۳۰ نشان می‌دهد.

بازار جهانی محصولات بندآورنده خون هموستازی

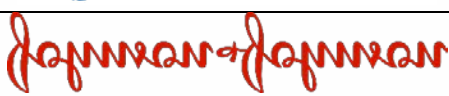


شکل ۳. روند جهانی محصولات بنده آورنده خون طی سال های ۲۰۲۰-۲۰۳۰

هموستازها و بندآورنده جهت جلوگیری از خونریزی ناشی از جراحات و فرایندهای جراحی استفاده می شود. انتظار می رود که این بازار رشد چشمگیری را در هفت سال آینده تجربه کند که علت آن افزایش تقاضا ناشی از افزایش میزان جراحی های صورت گرفته می باشد. رشد جمعیت سالمندان و شیوع بالای بیماری های مزمن جز محرک های اصلی این بازار به حساب می آید. بر اساس آمار مرکز پیشگیری و کنترل بیماری ها (CDC)^۲، بیش از ۴۵٪ جمعیت مردم آمریکا حداقل از یک بیماری مزمن که نیازمند مراقبت جدی می باشد رنج می برند. بیماری های مزمن در نهایت منجر به اعمال جراحی بر روی بیمار می شوند، این امر باعث افزایش تعداد جراحی ها می شود. رفع فتق، دیابت، آسیب های نخاعی، چشمی، اورولوژی و سوختی مواردی از این بیماری ها می باشند که نیازمند محصولات بندآورنده پیشرفته می باشند. همچنین گسترش ویروس کووید ۱۹ تاثیری عمده ای بر این بازار داشت. بیماران مسن نیازمند مراقبت شدیدتری می باشند و در برابر زخم ها و جراحات آسیب پذیر می باشند و این زخم ها جهت ترمیم به مدت زمان طولانی تر نیاز دارند.

^۲ Centers for Disease Control and Prevention

در این خصوص تعدادی از شرکت های مطرح در حوزه تولید محصولات پیشرفته هموستازی در جدول (۳) گزارش شد.

جدول ۳. شرکت های مطرح در زمینه ساخت کمپرسور های بدون روغن		
نام شرکت	ملیت	لوگو
BAXTER	آمریکا	
Integra LifeSciences		
STRYKER		
CryoLife		
Becton and Dickinson		
Medtronic		
Johnson & Johnson		
Pfizer		
EquiMedical B.V.	هلند	
CuraMedical B.V.		
hartmann	آلمان	
B. Braun		

دفرنس

۱. Gouranlou, F. and T. Ziveh (۲۰۲۰). "Review on Effect of Hemorrhages in Rescuing Casualties from Fatalities." The Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences ۲۸(۸): ۲۹۰۵-۲۹۲۱.
۲. Forums, Biology. "Basic Steps in Hemostasis.", ۲۰۱۳.
۳. Pleşa, I., et al. (۲۰۱۸). "Polyethylene nanocomposites for power cable insulations." Polymers ۱۱(۱): ۲۴.
۴. nanoclub (۲۰۲۰). from <https://nanoclub.ir/articles/>
۵. Grandviewreseach (۲۰۲۱). Hemostasis & Tissue Sealing Agents Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product: ۱۵۰.



Santa-co.ir



Info@santa-co.ir



۰۲۱-۵۸۱۵۶۱۰۰



**خیابان شهید بهشتی، خیابان یکم بخارست،
پلاک ۲۱**



صنایع نانوتک آینده