

به نام خدا

استریلیزاسیون داربست پلی اتیلن اکساید دارای نانو ذرات شیشه زیستی برای استفاده در مهندسی بافت پوست

مصطفی سلیمان نژاد*^۱، سعیده شریعت ، حامد نصرتی^۱

۱- ایران، شهرکرد، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، دانشکده فناوری های نوین، گروه مهندسی بافت

۲- ایران، شهرکرد، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، پژوهشکده سلامت، مرکز تحقیقات سلولی و مولکولی

مقدمه: پوست بزرگترین عضو بدن است که از یک لایه اپیتلیال به نام اپیدرم با منشا اکتودرمی و از لایه‌ای از بافت همبند با منشا مزودرمی به نام درم تشکیل شده است. در این پژوهش هدف تولید داربست مناسب برای مهندسی بافت پوست می باشد، برای استفاده از یک پلیمر تخریب پذیر به عنوان یک درمان، باید چندین معیار را رعایت کند: (۱) به منظور از بین بردن پاسخ خارجی بدن غیر سمی باشد. (۲) مدت زمان لازم برای تخریب پلیمر متناسب با زمان مورد نیاز برای درمان باشد. (۳) محصولات حاصل از تجزیه بیولوژیکی سمی نباشند و به راحتی از بدن حذف شوند. (۴) مواد باید به راحتی پردازش شوند تا بتوانند خصوصیات مکانیکی را برای کار مورد نیاز خود تنظیم کنند. (۵) به راحتی استریل شود. (۶) ماندگاری قابل قبولی داشته باشد. به عنوان مثال، اسید پلیلاکتیک، پلی (لاکتیک- کولیکولی) اسید، و پلی (کاپرولاکتون)، پلی گلیکولید، پلی لاکتید، پلی هیدروکسی بوتیرات، کیتوزان، اسید هیالورونیک و هیدروژل‌ها که همه تجزیه تخریب پذیر هستند، برای سلولهای سالم می شود. گاز ازون برای استریل ایمپلنت‌های پلیمری به طور معمول در دارو رسانی و مهندسی بافت از این روش استفاده می شوند. گاز ازون باعث هیچ گونه تغییری در پلیمرها نمی شود و همچنین عملکرد آن حفظ می شود. گاز ازون ارزان، امن و سازگار با محیط زیست می باشد و تنها از اکسیژن هوا تشکیل شده است و باعث کشته شدن ویروس‌ها، باکتری‌ها و قارچ‌ها می شود. تشعشع اشعه ماورای بنفش، میکروارگانیسمها را به وسیله اثر متقابل شیمیایی غیر فعال نمی کند بلکه آنها را به وسیله جذب نور توسط خودشان غیر فعال می نماید که باعث واکنش فتوشیمیایی می شود. اشعه UV در دیواره سلول میکروارگانیسمها نفوذ می کند، اسیدهای نوکلئیک و دیگر مواد سلولی حیاتی به وسیله آن اثر، تحت تاثیر قرار می گیرند. منطقه بهینه برای میکروب کشی توسط اشعه UV در محدوده ۲۴۵-۲۸۵ نانومتر است. الکل‌ها مانند محلول ۷۰ درصد آبی اتیل، الکل یا ایزوپروپیل با مکانیسم بازدارنده فعالیت آنزیم‌ها یا دناتوره کردن پروتئین تاثیر بسزایی در استریل نمونه ها حتی بخصوص در داربست ها دارد. در این پژوهش از الکل به عنوان استریل نمودن داربست الکترورسی پلی اتیلن اکساید بهره برده شد.

روش پژوهش: ابتدا داربست های پلی اتیلن اکساید به همراه نانو ذرات بیوگلاسی به روش الکترورسی تهیه شدند، این داربست ها خواص زیست سازگاری و زیست تخریب پذیری مناسبی دارند، در ادامه فرایند در این پژوهش از ساده ترین روش استریل نمودن که با امکانات در ساده ترین آزمایشگاه ها موجود است، استفاده شد. در این تحقیق با کمک غوطه وری در الکل ۷۰ درصد کار استریل داربست ها انجام شد، در ادامه برای ارزیابی، اطمینان از استریل بودن داربست ها از آزمون های کشت سلول بر روی داربست ها و ارزیابی MTT بر روی نمونه های ساخته شده استفاده شد، نمونه ها پس از کشت سلول با کمک SEM عکس برداری شدند، رشد و شکل سلول ها بر روی داربست ارزیابی شدند.

نتایج: داربست های زیست تخریب پذیر با روش الکترورسی از پلی اتیلن اکساید همراه نانو ذرات شیشه زیستی ساخته شد، در این داربست های پلیمری زیست تخریب پذیر یک نوع خاص از پلیمر، که پس از هدف مورد نظر خود با فرایند تجزیه باکتریایی تجزیه می شود و منجر به تشکیل فراورده های فرعی مانند گاز دی اکسید کربن، نیترژن، آب، زیست توده، و نمک ها می شود استفاده شد. این داربست ها دارای کاربردهای بی شماری در زمینه زیست پزشکی بخصوص در زمینه های مهندسی بافت پوست می باشند، مهندسی بافت پوست، توانایی بازسازی بافت را دارد. این فرایند با کمک رشد بافتها و سلولها در شرایط آزمایشگاهی با استفاده از داربست تخریب پذیر در شرایط آزمایشگاهی استفاده می شود. در نمونه های داربستی استریل شده با الکل نتایج خوبی بدست آمد، نمونه های استریل شده نشانه ای از سمیت در تست MTT نشان ندادند در عین حال رشد سلول ها بر روی آنها در بازه های زمانی ارزیابی مناسب بودند، نتایج SEM نشان داد که سلول ها بر روی داربست ها نشسته و به خوبی بر روی داربست های پلی اتیلن اکسایدی رشد داشته اند، این نتیجه نشان خوبی از زیست سازگاری و استریل شد داربست های مورد استفاده می باشد.

بحث: پلیمرهای زیست تخریب پذیر و مواد بیولوژیکی نیز برای مهندسی بافت پوست و بازسازی از اهمیت قابل توجهی برخوردار هستند. برای استریل کردن داربست هایی که از پلیمرهای زیست تخریب پذیر حاصل می شوند می توان از گاز ازون که از طریق عبور الکتریسیته از اکسیژن بدست می آید و به طور موثر می تواند باعث استریل کردن شوند استفاده شوند، اما این روش تجهیزات خاص خود را نیاز دارد و یا می توان داربست ها را در معرض اشعه UV قرار داد تا میکروارگانیسم ها صدمه دیده و یا نابود شوند. مدارک کافی وجود دارد که اگر انرژی UV به مقدار کافی به ارگانیسمها تابیده شود، می تواند داربست را به اندازه ای که نیاز است ضد عفونی کند اما باعث اثر نامناسب در کراس لینک داربست ها دارد. بررسی نتایج کلی نشان دادند که رشد سلول های فیبروبلاست انسانی بر روی داربست های پلی اتیلن اکساید که با نانو ذرات شیشه زیستی خواص عرق زایی خوبی کسب کرده اند،

بیشتر شده است و استریل نمودن داربست ها با کمک روش ساده ای همانند الکل ۷۰ درصد کارایی خوبی داشته و در استریل نمودن داربست کاربرد مناسبی می تواند داشته باشد.

واژه های کلیدی: استریل‌زاسیون، داربست پلی اتیلن اکساید، نانو ذرات شیشه زیستی، مهندسی بافت پوست