

عکس منتخب این شماره



Optics and Photonics Society of
Iran (OPSI) Newsletter

در این شماره می‌خوانید:

- | ۲ | درمان سریع و ایمن زخم با لیزر هوشمند
- | ۳ | ساعت‌های اتمی بسیار دقیق ساخته شدند
- | ۴ | اختراع سیستم لیزری برای انتقال داده‌ها
- | ۵ | کاهش حجم ساختارهای سه بعدی تا ۱۰۰۰ برابر
- | ۶ | افزایش ۱۰۰ برابری سرعت اینترنت تنها با یک دستگاه!
- | ۷ | امیدهای تازه درمان بیماری پروانه‌ای و زخم دیابت با پلاسما
- | ۹ | پوستر کنگره جهانی لیزر، اپتیک و فوتونیک
- | ۱۰ | معرفی کتاب
- | ۱۱ | عکس برتر این شماره

□ شناسنامه نشریه :

سال چهارم، شماره دهم، دی ۱۳۹۷

Year 4 - No 10 - January 2019

□ صاحب امتیاز :

انجمن علمی اپتیک و فوتونیک ایران

□ مدیر مسئول : سیده مهری حمیدی

سنگدهی (عضو هیئت علمی دانشگاه شهید بهشتی)

□ گرافیکست، صفحه آرا و تهیه خبر: سعید

فزائی

درمان سریع و ایمن زخم با لیزر هوشمند

درمان زخم های بدن انسان نیز بهره گرفته شود. بدین منظور از ترکیبات نانو بر روی پوست بدن هم استفاده می شود که در برابر هر گونه نفوذ عفونت مقاوم است و نسبت به چسب زخم های سنتی مشابه هم قدرتمندتر و سریع تر عمل می کند.

مواد نانو چسب زخم یادشده از ذرات رشته ای طلاپی است که همراه با نوعی ویژه از ابریشم خالص در هم تنیده می شوند و وقتی لیزر بر روی این ترکیب تابانده می شود گرمای حاصل شده باعث چسبیده شدن این ماده به پوست و بسته شدن هرگونه راه نفوذ عفونت به داخل آن به شیوه ای ۷ برابر قدرتمندتر از چسب زخم های سنتی می گردد. لیزر مورد استفاده در این روند هم با دقت انتخاب شده تا تابانده شدن آن آسیبی به بافت پوست دست وارد نکند.

واکنش بافت های بدن به این ترکیب هم مناسب بوده و در آینده با ارتقای آن می توان از این روش بستن زخم برای انتقال دارو به بافت های آسیب دیده نیز استفاده کرد.

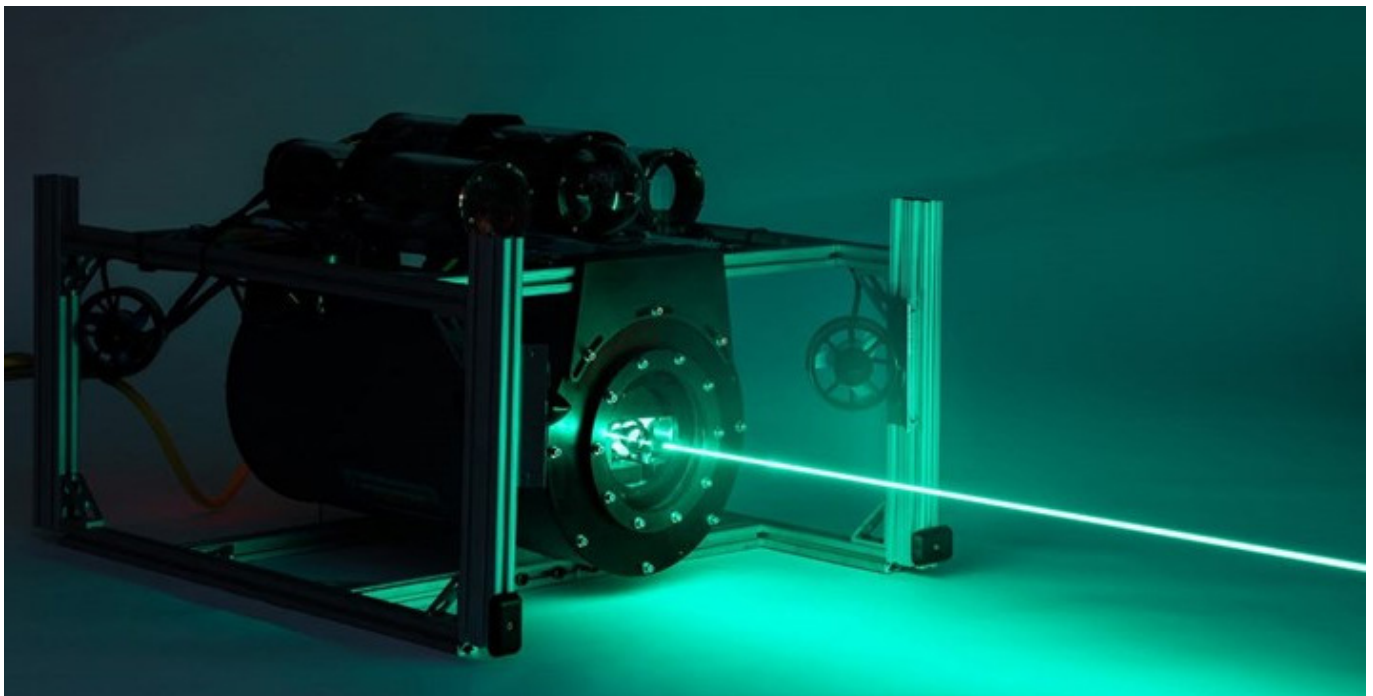
به گزارش خبرنگار گروه علمی و دانشگاهی خبرگزاری فارس به نقل از دیجیتال ترندز، پزشکان می گویند به روشی سریع و ایمن برای درمان زخم های پوست و حتی زخم های عمیق



با استفاده از تاباندن هوشمند اشعه لیزر دست یافته اند.

محققان دانشگاه آریزونا می گویند از این روش با موفقیت برای درمان زخم های بدن حیوانات استفاده شده و می توان امیدوار بود در آینده از آن برای

www.farsnews.com



ساعت‌های اتمی بسیار دقیق ساخته شدند

نوری، اتم‌ها بین دو سطح انرژی مرتعش می‌شوند. در این تحقیق که در ژورنال نیچر منتشر شده، محققان ۲ ساعت جداگانه را با یکدیگر مقایسه کردند و به عملکردی بی‌سابقه در حوزه‌های عدم قطعیت سیستماتیک، ثبات و تکرار پذیری دست یافتند.

محققان متوجه شدند هر ساعت فرکانس طبیعی را نشان می‌دهد که احتمال خطا در آن بسیار اندک است. به گفته آنان میزان خطای ساعت‌ها کمتر از حدی است که بتوان آن را ناشی از تاثیر جاذبه بر زمان دانست.

می‌توان این ساعت‌ها را در هر کشوری استفاده کرد.

به گزارش خبرگزاری مهر به نقل از دیلی میل، طبق تحقیقات جدید دو ساعت اتمی رکورد عملکرد بی‌سابقه‌ای در زمینه ثبات و دقت ثبت کرده‌اند. محققان اعلام کرده‌اند این نتایج بی‌سابقه به بهبود تعیین روند تعیین زمان و مسیریابی کمک می‌کند.

محققان انسیستو ملی استاندارد و فناوری در آمریکا اعلام کرده‌اند این دوساعت به تحقیقات درباره جاذبه، رازهای اولیه جهان و حتی ماده تاریک کمک می‌کنند.

این دستگاه‌های آزمایشگاهی هرکدام هزاران اتم عنصر شیمیایی ایتربیم را در شبکه‌ای از اشعه‌های لیزر گرفتار می‌کنند.

درون این شبکه‌های



کاهش آسیب‌های سرطان در سایه لیزر

گو با «ایران» به نقش لیزر در تخریب سلول‌های سرطانی اشاره کرده و می‌گوید: امروزه از پرتو پرقدرت لیزر برای انجام جراحی ضایعه‌های سرطانی استفاده می‌شود اما کاربرد لیزر در درمان مبتلایان به سرطان تنها به جراحی محدود نمی‌شود بلکه فتوداینامیک تراپی یکی از شیوه‌های درمانی است که با استفاده از لیزر انجام می‌شود.

وی می‌افزاید: در این شیوه مواد حساس به نور به بیمار تزریق می‌شود و سپس با تاباندن پرتوهای خاص لیزر، سلول‌های سرطانی را تخریب کرده از بین می‌برند. در حقیقت در این شیوه با استفاده از پرتوهای ویژه لیزر و بدون آسیب رسیدن به سلول‌های سالم اطراف ضایعه، سلول‌های سرطانی از بین می‌روند. به گفته رئیس انجمن علمی پزشکی لیزری ایران، از روش درمانی فتوداینامیک تراپی بیشتر برای پرهیز از جراحی‌های وسیع و البته آسیب رسان در سرطان‌های عضوهای حساس مانند بینی و گوش استفاده می‌شود. دکتر فکر آزاد تصریح می‌کند: متأسفانه یکی از مشکلاتی که برخی از بیماران مبتلا به سرطان در هنگام انجام شیمی‌درمانی یا رادیوتراپی با آن مواجه می‌شوند، ایجاد زخم در ناحیه دهان است. این زخم‌ها که با نام موکوزیت دهانی شناخته می‌شوند، بلع غذا را برای بیمار مشکل می‌کنند. لیزر تراپی در کنترل این زخم‌ها و بهبود آنها نیز موثر است.

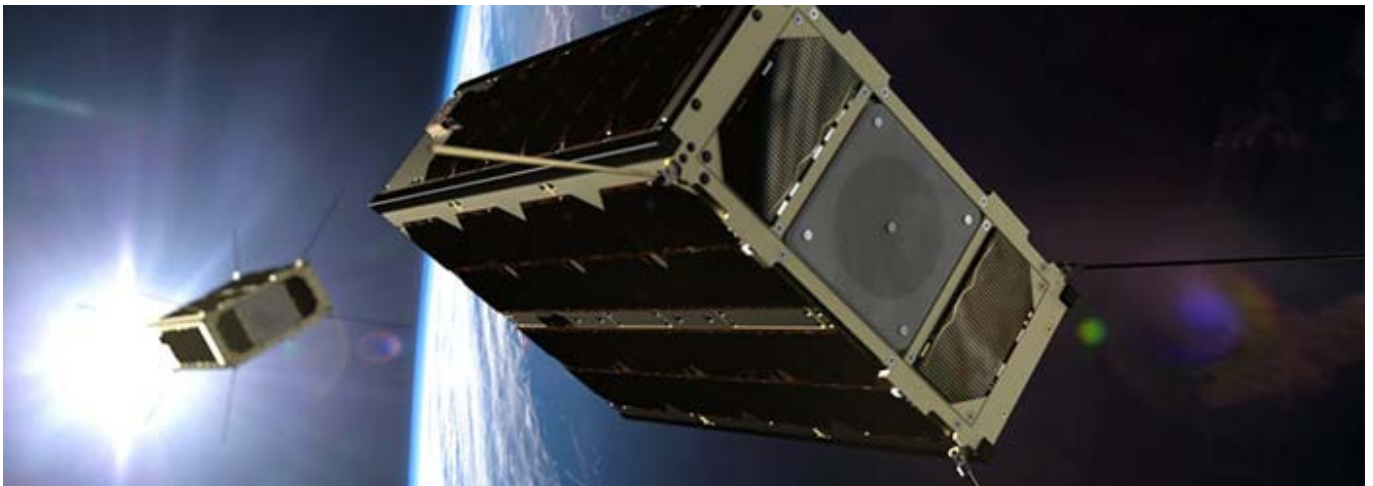
وی در خاتمه تأکید می‌کند: کسانی که در این حیطه فعالیت می‌کنند باید دانش پزشکی لیزری را بخوبی کسب کرده و در کار با لیزر تبحر لازم را داشته باشند
magiran.com

هنگامی که سخن از عمل جراحی به میان می‌آید، ناخودآگاه به یاد تیغ جراحی می‌افتیم و خون و درد. انگار تیغ جراحی یک پای ثابت همه جراحی‌هاست. اما پیشرفت تکنولوژی و دانش بشری باعث تغییرات بسیار در زندگی بشر شده است، پزشکی و درمان نیز از این قاعده مستثنی نیست به قول سهراب سپهری چشم‌ها را باید شست جور دیگر باید دید. این روزها لیزر توانسته جایگاه خاصی در بسیاری از عمل‌های جراحی برای خود دست و پا کند. ظرافت و کاهش آسیب برش با لیزر در مقایسه با چاقوهای تیز جراحی باعث شده بسیاری از متخصصان در عمل‌های ظریفی همچون عمل‌های چشم از این ابزار استفاده کنند. البته کاربرد لیزر در پزشکی امروز محدود به جراحی‌ها نمی‌شود، به گونه‌ای که در بسیاری از اعمال پزشکی از دندانپزشکی گرفته تا درمان سرطان‌ها می‌توان از این ابزار قدرتمند استفاده کرد.

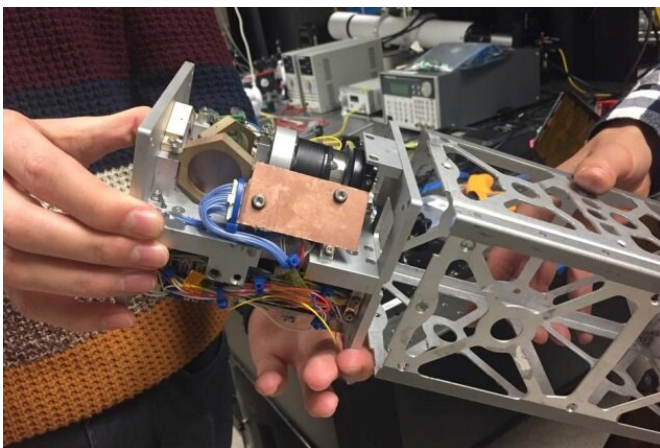
دکتر رضا فکر آزاد،
رئیس انجمن علمی
پزشکی لیزری
ایران در
گفت
و



اختراع سیستم لیزری برای انتقال داده‌ها



هستند و دسترسی محدودی به باندهای فرکانس دارند.



در حال، ارتباطات لیزری، چالش قابل توجهی را ارائه می‌دهند. پرتوهای لیزر به دلیل باریک بودن نسبت به امواج رادیویی، برای رسیدن به گیرنده زمینی، دقت بیشتری می‌طلبند.

”کری کاهوی“ (Kerri Cahoy)، استادیار هوانوردی و ستاره‌شناسی دانشگاه ام.آی.تی. گفت: برای به دست آوردن بینش‌های ارزشمند از مشاهدات زمین، تصاویر فراطیفی تهیه می‌شوند که ثبت آنها در طول موج‌های بسیار صورت می‌گیرد و ترابایت‌ها داده تولید می‌کند. این کار برای تاسواره‌ها دشوار است اما با کمک این سیستم می‌توان تصاویر تهیه شده را به سرعت به زمین رساند. من باور دارم که این قابلیت می‌تواند به تاسواره‌ها کمک کند مأموریت‌ها را در سطح جهانی و در زمان واقعی پوشش دهند.

www.ghatreh.com

پژوهشگران دانشگاه ”ام.آی.تی.“ (MIT)، یک پلتفرم لیزری جدید ابداع کرده‌اند که شاید بتواند به پرتاب ماهواره‌های مینیاتوری کمک کند.

از سال ۱۹۹۸، تقریباً دو هزار ماهواره موسوم به ”تاسواره“ (CubeSats) با ابعادی به اندازه جعبه کفش، به فضا پرتاب شده‌اند. ساخت و پرتاب تاسواره‌ها به خاطر ابعاد کوچک آنها و استفاده از مواد اولیه ارزان قیمت، بسیار مقرون به صرفه‌تر از ماهواره‌هایی است که صدها یا میلیون‌ها دلار هزینه دارند. تاسواره‌ها در واقع، ماهواره‌هایی هستند که از واحدهای ساختاری مکعبی تشکیل شده‌اند و می‌توان آنها را در یک خشاب با قابلیت یکپارچه‌سازی با سامانه پرتابگر جانیابی کرد و به آسانی در مدار قرار داد.

این ماهواره‌های کوچک با وجود توانایی در ارائه تصاویر جامع، به خاطر محدودیت قدرت و ابعاد نمی‌توانند کارایی لازم را در ارسال داده داشته باشند و مجموعه بزرگی از داده را به زمین منتقل کنند.

پلتفرم جدید پژوهشگران ام.آی.تی، تاسواره‌ها را قادر می‌سازد از منابع آنبرد کمتری استفاده کنند. این ماهواره‌ها باید علاوه بر ارسال تصاویر هنگام عبور از مدار، هزاران تصویر با وضوح بالا را هنگام پرواز در ارتفاع کم تهیه کنند.

ماهواره‌ها معمولاً داده‌ها را با کمک امواج رادیویی ارسال می‌کنند. هر ماهواره بزرگ موجود در فضا می‌تواند به باندهای رادیویی فرکانس بالای متصل شود که امکان ارسال مجموعه بزرگی از داده‌ها را با سرعت بالا برای آن فراهم می‌کند اما تاسواره‌ها بیش از حد کوچک

کاهش حجم ساختارهای سه بعدی تا ۱۰۰۰ برابر

پس از اتصال تمام مولکول های موردنظر به چهارچوب، آن را با استفاده از یک اسید کوچک می کنند. اسید تمام بارهای منفی موجود در ژل پلی اکریلات را مسدود کرده و مانع دفع آن ها توسط یکدیگر می شود. در نتیجه ژل متراکم شده و ابعاد آن کوچکتر می شود. محققان با استفاده از این تکنیک می توانند ساختارها را در هر جهت به میزان ۱۰ برابر کوچک کنند و در مجموع حجم آن ها را تا ۱۰۰۰ برابر کاهش دهند.

در این فناوری جدید از تجهیزاتی استفاده می شود که در اغلب لابراتورهای زیست شناسی و علم مواد مورد استفاده قرار می گیرند و در نتیجه می توان این فناوری را به طور گسترده به کار گرفت. ساختارهای کوچک در زمینه های مختلف از فناوری اپتیک گرفته تا صنعت داروسازی و رباتیک کاربرد دارند.

گزارش
نشریه
کامل
Science
این
منتشر
تحقیقات
شده
در
است.

www.irna.ir

به گروه اخبار علمی ایرنا از پایگاه خبری ساینس دیلی، محققان برای تولید ساختارهای موردنظر ابتدا با استفاده از لیزر یک چهارچوب پلیمری تولید می کنند و سپس ساختار دلخواه را با استفاده از مواد مختلف روی این چهارچوب ایجاد می کنند. در مرحله پایانی، ساختار را تا یک هزارم ابعاد اصلی آن کوچک می کنند.

محققان برای این منظور ساختار سه بعدی موردنظر را در ابعاد بزرگ تولید کرده و آن را درون هیدروژل گسترده ای تعبیه می کنند و سپس هیدروژل را با استفاده از فناوری های موجود تا مقیاس نانو کوچک می کنند. در این فرایند از یک ماده بسیار جاذب موسوم به پلی اکریلات به عنوان چهارچوب ساختار سه بعدی استفاده می کنند. این چهارچوب درون حوضچه ای از ترکیبات حاوی فلوروسین که یک ردیاب فلوروسنت است قرار می گیرد تا با تابش پرتوهای لیزر مولکول های فلوروسین فعال شده و به نقاط خاصی از چهارچوب متصل شود. این مولکول ها امکان اتصال سایر مولکول ها را به چهارچوب فراهم می کنند.



امیدهای تازه درمان بیماری پروانه‌ای و زخم دیابت با پلاسما



استفاده از پلاسما در درمان سرطان، جوان‌سازی پوست، درمان انواع زخم‌ها و همچنین در حوزه دندانپزشکی مطرح شد، به گونه‌ای که مقالات محققان آمریکایی نشان می‌دهد این فناوری در از بین بردن سلول‌های سرطانی بسیار موثر است.

این محقق پژوهشکده لیزر و پلاسمای دانشگاه شهید بهشتی با تاکید بر اینکه ما از سال ۲۰۱۰ مطالعات خود را در این حوزه آغاز کردیم، گفت: از آنجایی که دانش فنی پلاسما در این پژوهشکده موجود بود، در سال ۲۰۱۰ حدود ۶ دانشجوی مهندسی پلاسما و فیزیک پلاسما در حوزه پلاسما مدیسین (پزشکی پلاسما) برای ساخت ابزارهای پلاسما در حوزه پزشکی پذیرش شدند.

خانی با بیان اینکه در این پژوهشکده از رژیم پلاسمای سرد (Cold Plasma) بهره بردیم، اظهار کرد: پلاسمای سرد ماده‌ای است که بدون هیچ آسیب حرارتی، می‌توانیم بافت را در معرض آن قرار دهیم. در این روش تابش پلاسما بر روی سطح بافت صورت می‌گیرد، به گونه‌ای که الکترون‌های پر انرژی آزاد می‌شوند و با استفاده از گاز به سمت پوست هدایت می‌شوند.

محققان دانشگاه شهید بهشتی با راه‌اندازی پایلوت دستگاه پلاسما مدیسین در بیمارستان شهدای تجریش روش امیدبخشی در درمان بیماری ژنتیکی پروانه‌ای ارائه کردند، ضمن آنکه به نتایج خوبی در درمان ۱۵ بیمار مبتلا به زخم دیابتی دست یافتند.

محمدرضا خانی، عضو هیات علمی پژوهشکده لیزر و پلاسمای دانشگاه شهید بهشتی در گفت‌وگو با ایسنا، از کاربرد فناوری پلاسما در حوزه پزشکی خبر داد و افزود: فناوری لیزر در سال‌های اخیر در حالی کاربردهای زیادی در حوزه‌های پزشکی یافته است که چالش‌های مختلفی ایجاد کرده است.

وی در این باره توضیح داد: اگر در جراحی‌هایی مانند جوان‌سازی، لیزر به بافت پوست برخورد کند، احتمال جذب پالس‌های لیزر در غیر از نواحی که قرار است جراحی صورت گیرد، وجود دارد؛ از این رو است که در جوان‌سازی پوست اعلام می‌شود که در اطراف پلک امکان استفاده از لیزر نیست.

خانی با بیان اینکه از سال ۲۰۱۰ فناوری پلاسمای پزشکی در دنیا به صورت علمی آغاز شد، یادآور شد: از سال ۲۰۱۰ بحث

تولید شده برای درمان زخم‌های دیابت استفاده شد و با مجوز کمیته اخلاقی که کسب کردیم، تاکنون ۱۵ بیمار دارای زخم دیابتی تحت درمان پلاسما قرار گرفتند.

وی اضافه کرد: از آنجایی که زخم‌های دیابتی در نواحی دست و پا که حس ندارند، ایجاد می‌شود و خیلی از مبتلایان نسبت به درمان این زخم‌ها دیر اقدام می‌کنند، به گونه‌ای که در این تحقیقات با زخم‌های مزمنی مواجه شدیم که بعد از ۶ ماه دچار عفونت‌های بالایی شده بود و یا برخی از اجزا به دلیل بالا بودن عفونت، قطع شدند.

این محقق پژوهشگر لیزر و پلاسما همچنین از طراحی و ساخت دستگاه پلاسما درم برای جوان‌سازی پوست خبر داد و یادآور شد: از این دستگاه برای از بین بردن چین و چروک بر روی دست ۵۰ مراجعه کننده استفاده کردیم که نتایج آن بسیار رضایت‌بخش بوده است.

این محقق حوزه پلاسما اضافه کرد: در ادامه این مطالعات موفق به طراحی و ساخت دستگاه پرتابل جوان‌سازی پلاسما شدیم تا هر شخصی بتواند در منزل برای جوان‌سازی پوست استفاده کند. با استفاده از این دستگاه، در بازه زمانی ۲۰ روز، فرآیند بهبود قابل مشاهده خواهد بود.

وی با بیان اینکه این مطالعات در قالب شرکت دانش‌بنیان پیگیری می‌شود و برای تولید انبوه آن دنبال سرمایه‌گذار هستیم، اظهار کرد: ایران بر اساس رتبه‌بندی‌های جهانی در سال ۲۰۱۴ جزو ۱۰ کشور اول دنیا از نظر درمان‌های زیبایی قرار گرفته است و تولید انبوه این دستگاه مقرون به صرفه خواهد بود.

خانی با بیان اینکه از روش پلاسما در حوزه دندانپزشکی برای جلوگیری از خونریزی لثه‌ها استفاده شد، گفت: در سال آینده دانش فنی ساخت دستگاه پرتابل آن کسب خواهد شد.

این محقق در این باره توضیح داد: زمانی که دندان کشیده می‌شود، با خونریزی زیادی همراه است که با استفاده از این روش در کمتر از یک دقیقه خون لخته شده و از خونریزی جلوگیری می‌شود. ضمن آنکه برای استریل کانال‌های دندان نیز کاربرد دارد.

خانی از بین بردن لکه‌های سیاه ناشی از زخم را از دیگر مزایای استفاده از پلاسما نام برد و یادآور شد: در این روش پوست تراشیده نمی‌شود، از این رو بعد از فرآیند، پوست ملتهب نخواهد شد و همچنین فرآیند در سطح و بر لایه‌های میکرونی پوست نفوذ می‌کند.

وی با اشاره به مزایای این روش، خاطر نشان کرد: این روش سطح پوست را پاکسازی می‌کند، به این معنی که اگر چربی بر روی پوست باشد، با بمباران الکترونی و تولید الکترون‌های اکسیژنی، اگر ساختارهای هیدروکربنی بر روی پوست باشد، با آنها واکنش می‌دهد و به صورت CO و CO₂ از سطح پوست برداشته می‌شود.

عضو هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی تولید رادیکال‌های NO در غلظت‌های پایین را از دیگر مزایای این روش نام برد و یادآور شد: تولید این رادیکال‌ها موجب ترمیم پوست بدون هیچ دردی می‌شود؛ چراکه موجب تولید فیبروپلاست و کلاژن خواهد شد. ضمن آنکه این روش موجب استریل کردن پوست خواهد شد؛ از این رو این روش برای درمان زخم‌های عفونی کاربرد دارد؛ چراکه در روش پلاسما از رشد و تکثیر میکروارگانیسم‌ها جلوگیری می‌کند.

این محقق از اجرای پایلوت دستگاه پلاسما مدیسین برای جوان‌سازی پوست در برخی از بیمارستان‌ها خبر داد و افزود: بر اساس مجوزهای کمیته اخلاقی که برای این دستگاه دریافت شد، پایلوت آن در مرکز تحقیقات پوست بیمارستان‌های "شهدای تجریش" برای درمان زخم‌های "پروانه‌ای" (EB) راه‌اندازی شد.

وی توضیح داد: بدن کودکان مبتلا به بیماری ژنتیکی EB دائماً دچار زخم همراه با عفونت می‌شود و در صورت مزمن شدن این زخم‌ها منجر به بروز سرطان خواهد شد. این دسته از بیماران رشد نمی‌کنند و لثه‌ها و یا پوست آنها همواره زخم است و پانسمان‌های مورد استفاده برای این بیماران از خارج وارد می‌شود.

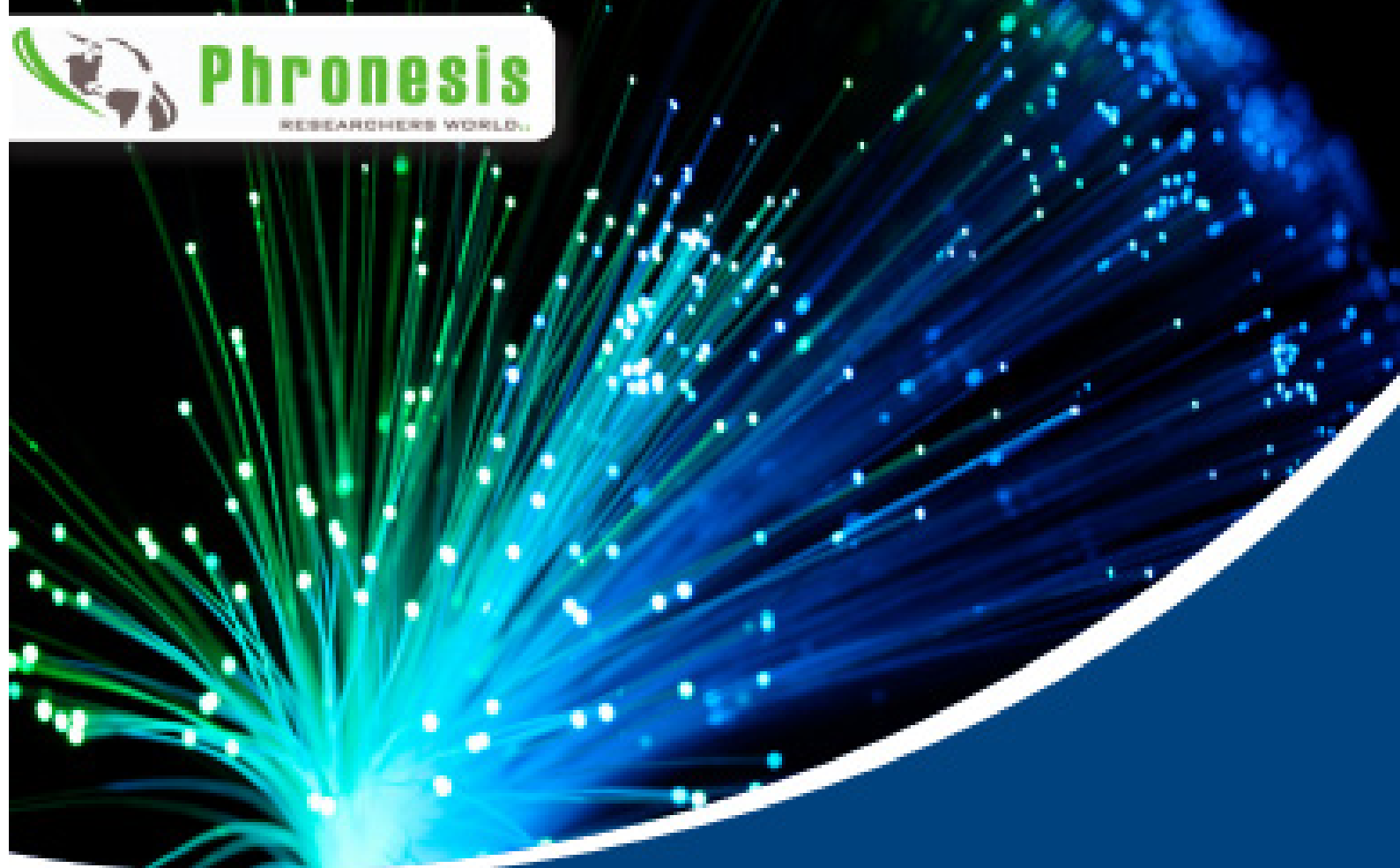
مجری طرح با تاکید بر اینکه پانسمان‌های مورد استفاده برای بیماران پروانه‌ای باید به گونه‌ای باشد که به پوست نچسبد، ادامه داد: ما با همکاری محققان مرکز تحقیقات پوست بیمارستان شهدای تجریش دستگاه "پلاسما تراپی" (پلاسما درم) ساخته شده را در این مرکز به بهره‌برداری رساندیم.

وی با اشاره به نتایج به دست آمده از این مطالعات، گفت: با مقایسه درمان با لیزر، مشاهده کردیم زخمی که ۱۶ سال بر بدن بیماری بوده است، با این روش بهبود یافته است.

خانی با تاکید بر اینکه این زخم‌ها که تحت درمان روش پلاسما قرار گرفت، در ابعاد بزرگ (به عنوان مثال کل کمر فرد مبتلا به EB) بوده است، ادامه داد: مقاله‌ای از نتایج این مطالعات در پایگاه نیچر منتشر کردیم.

عضو هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی با بیان اینکه از این روش برای درمان بیماران مبتلا به سرطان استفاده شد، خاطر نشان کرد: مطالعات این روش به دلیل هزینه‌های بالای درمانی با کندی پیش می‌رود، ولی در جوان‌سازی پوست به خوبی پیش می‌رود.

خانی با بیان اینکه این دستگاه همچنین در بیمارستان "رازی" (بیمارستان آموزشی دانشگاه تهران) استفاده شد، افزود: در این بیمارستان در قالب پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشجویان از دستگاه پلاسما درم



September 23-25, 2019
Barcelona, Spain

World Congress on Lasers, Optics and Photonics

Phronesis, LLC, 919 North Market Street,
Suite 950 Wilmington, Delaware 19801 USA

Email: optics@phronesisonline.net, optics@phronesisonline.us

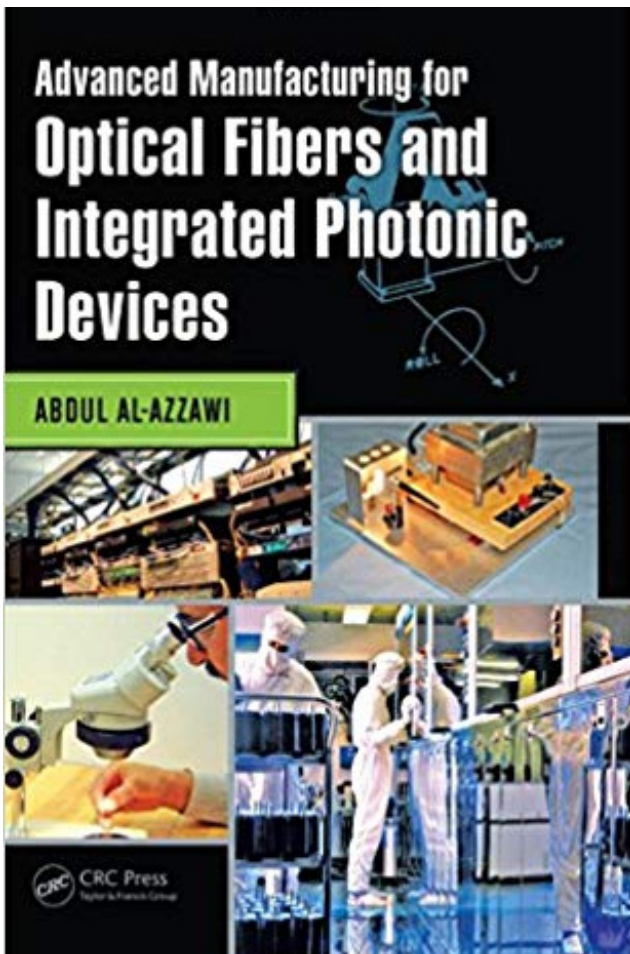
Tel: +1 (302) 365-0975



<http://www.phronesisonline.com/optics-conference/>

تولید پیشرفته فیبرهای نوری و دستگاههای مجتمع فوتونی

Advanced Manufacturing for Optical Fibers
and Integrated Photonic Devices



انتشارات: سی آر سی پرس
نویسندگان: Abdul Al-Azzawi
سال انتشار: ۲۰۱۵
قیمت: ۸۰ دلار
تعداد صفحات: ۲۲۰

تولید پیشرفته فیبرهای نوری و دستگاههای مجتمع فوتونی به بررسی اصول نظری و شیوه های صنعتی تولید تکنولوژی پیشرفته می پردازد. این کتاب متمرکز بر فیبر نوری، نیمه هادی و محصولات لیزری است:

۱. اصول اولیه کارگاه های تولید استاندارد، پیشرفته، سریع و افزایشده را توضیح می دهد.
۲. خطوط تولید، فرایندها و اتاق های تمیز مورد نیاز برای تولید محصولات را مورد بررسی قرار می دهد.
۳. در مورد تولید و نصب با تکنولوژی بالا از کابل فیبر نوری، اتصالات و دستگاه های فعال / غیرفعال بحث می کند.
۴. شرح مداوم بهبود، کاهش ضایعات از طریق برنامه «۵ اس»، و مسئولیت های مدیریت در حمایت از تولید را شرح می دهد.
۵. فرآیندهای تولید خاص، بهبود محصول و ایمنی محل کار و همچنین رسیدگی ایزو داخلی / خارجی را شامل می شود.
۶. یک روش گام به گام را با عکسها و جداول متعدد، مراجع دقیق و واژه نامه اصطلاحات ارائه می دهد.
۷. در سراسر متن، سیستم بین المللی واحدها را در بر می گیرد.

تولید پیشرفته فیبرهای نوری و دستگاههای مجتمع فوتونی، آخرین دستاوردهای تولیدی و کاربرد آنها در بخش فناوری پیشرفته را ارائه می دهد. این کتاب با الهام از تجربه گسترده صنعتی نویسنده، یک مرور کلی از فن آوریهای تولید معاصر را ارائه می دهد.



یک پوینتر لیزری آبی / فرابنفش به دسته فنجان کوپل شد و نور را هدایت کرد تا آن را به یک مایع فلورسنت برساند که در رنگ های سبز روشن می شود. محیط آزمایشگاهی اطراف به طور کامل تیره شد تا اثر را برجسته کند. این تصویر در آزمایشگاه Leibniz-IPHT Jena گرفته شد.