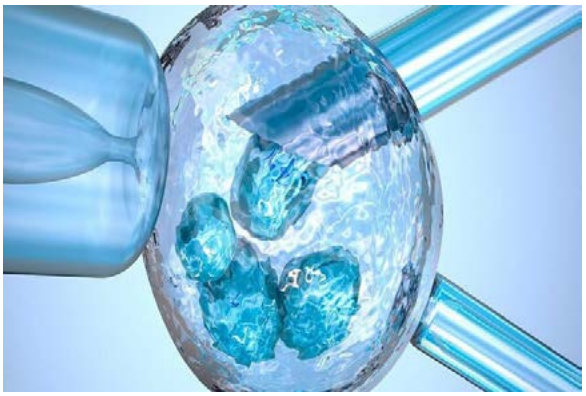
مهندس محمود اصلانی

تازه‌های آزمایشگاه

ابزار نانویی برای شناسایی سلول‌های پیر ساخته شد



محققان نانوکاوشگری ساختند که می‌تواند سلول‌های پیر را مشخص کند. این ابزار برای درمان برخی بیماری‌ها بسیار راهگشا است.

نانوکاوشگر فوتوآکوستیک دوپامین-ایندوسیانین سبز (PDA-ICG) ساخته شده که از آن می‌توان برای تشخیص سلول‌های پیر استفاده کرد. سلول‌های پیر در پیشرفت تومور و مقاومت درمانی، درمان نامطلوب و از هم گسیختگی بافت، نقش دارند. نانوکاوشگر PDA-ICG روشی برای شناسایی این سلول‌ها ارائه می‌کند.

پیری سلولی، توقف چرخه سلولی پایدار است که توسط عوامل آسیب‌زا به DNA، استرس اکسیداتیو و سیگنال‌دهی انکوژن ایجاد می شود. سلول‌های پیر برخی سیتوکین‌ها، فاکتورهای رشد و پروتئازها را تولید می‌کنند که در مجموع به عنوان فنوتیپ مرتبط با پیری (SASP) شناخته می‌شود.

این پدیده به پیشرفت سریع‌تر تومور و بیماری‌های مرتبط با سن کمک می‌کند. شناسایی دقیق و مشاهده این سلول‌ها برای درک نقش آن‌ها در بیولوژی سرطان و توسعه درمان‌های هدفمند بسیار مهم است.

روش‌های سنتی برای تشخیص سلول‌های پیر، مانند رنگ‌آمیزی بتا گالاکتوزیداز و ایمونوشیمی، محدودیت‌هایی از منظر حساسیت و انتخاب‌گری دارند. معرفی روش‌های تصویربرداری پیشرفته، به‌ویژه آن‌هایی که از نانوکاوشگرها استفاده می‌کنند، یک راه‌حل‌های امیدوارکننده برای تشخیص سلول‌ها پیر است.

نانوکاوشگر PDA-ICG خواص نور گرمایی پلی دوپامین را با فلورسانس ایندوسیانین سبز ترکیب می‌کند و تصویربرداری فوتوآکوستیک و تصویربرداری فلورسانس از آن‌ها را امکان‌پذیر می‌کند. انتظار می‌رود این عملکرد دوگانه، تصویربرداری از سلول‌های پیر را بهبود بخشد.

در این پروژه محققان رده‌های سلولی سرطانی انسانی، A549 و SK-MEL-103، را کشت داده و با انواع مختلف PDA-ICG تیمار کردند تا زنده ماندن سلولی و میزان ورود نانوپیمایشگر به داخل سلول ارزیابی شود.

سلول‌ها با عوامل شیمی درمانی، سیس پلاتین و پالبوسیکلیب، برای مدت زمان مشخص تحت درمان قرار می گیرند. پس از حذف دارو، سلول ها با بتاگالوزیداز رنگ‌آمیزی شدند تا سلول‌های پیر شده شناسایی شوند. استخراج RNA و PCR زمان واقعی کمی (RT-qPCR) برای اندازه‌گیری سطح بیان ژن‌های مرتبط با پیری انجام شد.

وسترن بلات برای تجزیه و تحلیل بیان ژن‌های مربوط به پیری، از جمله p21 و pRb انجام شد. از میکروسکوپ کانفوکال برای تصویربرداری و مکان‌یابی سلولی نانوکاوشگر PDA-ICG و ارزیابی پتانسیل آن برای تصویربرداری از سلول‌های پیر استفاده می‌شود.

نتایج نشان داد که نانوکاوشگر PDA-ICG با موفقیت در سلول‌های سرطانی وارد شده‌اند. MTS هیچ اثر نامطلوبی

بر زنده ماندن سلول در این آزمایش‌ها نشان نداد. این مطالعه همچنین نشان داد که درمان با سیس پلاتین و پالبوسیکلیب به طور موفقیت آمیزی باعث ایجاد پیری در رده‌های سلولی می‌شود. بیان ژن‌های مرتبط با پیری به‌طور قابل‌توجهی در سلول‌های تیمار یافته‌شده، القای پیری را تایید می‌کند.

میکروسکوپ کانفوکال قابلیت‌های تصویربرداری نانوکاوشگر PDA-ICG را نشان داد. این روش تصویربرداری دوگانه مبتنی بر نانوکاوشگر امکان تجسم دقیق‌تری از سلول های پیر را نسبت به روش‌های سنتی ارائه می کند. این یافته‌ها نشان می دهد که نانوکاوشگر PDA-ICG می تواند به عنوان ابزاری ارزشمند برای مطالعه دینامیک پیری در سرطان و سایر بیماری‌ها باشد.

واکسن‌ها را به زودی می‌توان مانند کرِم روی پوست مالید

اگر قرار به دریافت واکسن باشد، شما سوزن را ترجیح می‌دهید یا کرم پوستی؟ احتمالا همه راه دوم را گزینه مناسبی بدانند.

دانشمندان دانشگاه استنفورد از یک کرم موضعی برای واکسینه کردن قوی موش‌ها علیه کزاز استفاده کرده‌اند.

کلید اصلی در یک باکتری به نام استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس (Staphylococcus epidermidis) نهفته است که تقریبا به طور قطع در حال حاضر روی پوست همه ما زندگی می‌کند.

تصور می‌شود که این باکتری بی‌ضرر است، اما محققان در تحقیقات جدید دریافتند که یک واکنش ایمنی قوی در انسان ایجاد می‌کند و به نظر می‌رسد که این یک دفاع پیشگیرانه در برابر میکروبی است که از طریق بریدگی‌ها، زخم‌ها و خراش‌های روزمره وارد جریان خون می‌شود.

مایکل فیشباخ(Michael Fischbach) نویسنده ارشد این مطالعه جدید گفت: ما ازاهداکنندگان انسانی خون گرفتیم و متوجه شدیم که سطح آنتی بادی‌های در گردش مرتبط با استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس آنها به اندازه وقتی که به طور معمول علیه آن واکسینه می‌شویم، بالاست.

آنها ابتدا آزمایشاتی را روی موش‌هایی انجام دادند که به طور معمول «استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس» روی پوستشان وجود ندارد. هنگامی که کرم ابداعی خود را روی سر آنها مالیدند، سطح آنتی‌بادی‌های ضد باکتری در شش هفته بعد به سطوحی بالاتر از واکسن‌های معمولی رسید.

این تیم به این فکر افتاد که آیا می‌توان این مکانیسم را به عنوان یک روش واکسیناسیون غیرتهاجمی علیه پاتوژن‌های خطرناک‌تر اعمال کرد؟ محققان دریافتند که پروتئینی به نام Aap در سطح باکتری، مسئول تولید آنتی‌بادی است، بنابراین محققان آن را برای مقاومت در برابر کزاز تنظیم کردند.

آنها این آزمایش را تکرار کردند و به برخی از موش‌ها نسخه‌ای تقویت‌شده با کزاز از استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس و به برخی دیگر از نوع معمولی آن دادند. پس از چند دوز اعمال روی پوست در طول شش هفته، سطح آنتی‌بادی آنها مورد آزمایش قرار گرفت و موش‌هایی که باکتری‌های زیست‌مهندسی شده را دریافت کرده بودند، سطوح بسیار بالایی از آنتی‌بادی‌های هدف‌گیرنده کزاز را نشان دادند.

آزمایش نهایی شامل تزریق دوزهای کشنده کزاز به موش‌ها بود که در نهایت مشاهده شد که تمام موش‌هایی که باکتری‌های زیست‌مهندسی شده را دریافت کردند، بدون علامت ماندند. حتی زمانی که دوز کشنده کزاز به آنها شش برابر شد نیز زنده ماندند.

این در حالی است که تمام کسانی که نسخه طبیعی استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس را دریافت کردند، تسلیم عفونت شدند. خبر بهتر اینکه به نظر می‌رسد این مکانیسم را می‌توان برای طیف وسیعی از عوامل بیماری‌زا اعمال کرد.

محققان در آزمایش دیگری، عامل بیماری‌زای کزاز را با دیفتری تعویض کردند و دریافتند که این ماده همچنان یک پاسخ ایمنی قوی در موش‌ها ایجاد می‌کند.

یادگیری عمیق، زیست‌شناسی سرطان را متحول می‌کند

دیپ‌پروفایل (DeepProfile) یک چارچوب پیشرفته از روش‌های یادگیری عمیق است که پیچیدگی‌های بیان ژن را رمزگشایی و راه را برای درمان‌های شخصی‌سازی‌شده سرطان هموار می‌کند.

وبگاه ایزو اِی آی در گزارشی آورده است: درمقاله‌ای که به تازگی در مجله نِیچر بیومدیکال اِنجی‌نی‌پرینگ (Nature Biomedical Engineering) منتشر شده، پژوهشگران چارچوب جدیدی به نام دیپ پروفایل (DeepProfile)) را معرفی کردند. این چارچوب از روش‌های یادگیری عمیق بدون نظارت برای تجزیه‌وتحلیل داده‌های بیان ژن از ۵۰ هزار و ۲۱۱ ترانسکریپتوم (مجموعه‌ای از مولکول‌های آرِان‌ای) در ۱۸سرطان انسان استفاده می‌کند. هدف اصلی، افزایش دانش درباره زیست‌شناسی سرطان برای تشخیص این بیماری و طراحی درمان‌های مؤثرتر برای آن است.

پیشرفت فناوری‌های تجزیه‌وتحلیل بیان ژن

تجزیه‌وتحلیل بیان ژن به طور چشمگیری پیشرفت کرده که دلیل اصلی آن پیدایش فناوری‌های توالی‌یابی با توان بالا و روش‌های محاسباتی پیچیده است. در روش‌های سنتی، مانند تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) و رگرسیون خطی، معمولاً برای نشان‌دادن روابط پیچیده و غیرخطی ذاتی داده‌های زیست‌شناختی تلاش می‌شود. این محدودیت‌ها نیاز به چارچوب‌های پیشرفته‌تر برای مدیریت مجموعه‌داده‌های با ابعاد بالا را برجسته می‌کند.

تحولات اخیر دریادگیری ماشین، به ویژه یادگیری عمیق، بیوانفورماتیک را متحول کرده است. مدل‌هایی مانند شبکه‌های عصبی کانولوشنال (CNN) و رمزگذارهای خودکار متغیر (VAE) به طورمؤثرالگوها و روابط پیچیده‌ای را بین ژن‌ها شناسایی کرده‌اند. این مدل‌ها در پردازش حجم زیادی از داده‌ها بی‌نظیر و برای تجزیه‌وتحلیل پروفایل‌های بیان ژن در انواع مختلف سرطان، مطلوب است. علاوه براین، دیپ‌پروفایل به طور منحصربه‌فردی از یک روش یادگیری گروهی استفاده می‌کند، و چند رمزگذار خودکار متغیر را با اندازه‌های مختلف فضای پنهان (latent space) و مقداردهی اولیه تصادفی ترکیب می‌کند تا نمایش‌های نهفته پایدار و تفسیرپذیر زیست‌شناختی ایجاد کند. ادغام انواع داده‌های متنوع، از جمله ویژگی‌های بالینی و جهشی، موجب پیشرفت تفسیرپذیری تجزیه‌وتحلیل‌های بیان ژن شده است.

چارچوب دیپ‌پروفایل گامی مهم در تجزیه‌وتحلیل داده‌های بیان ژن سرطان است. پژوهشگران از روش‌های یادگیری عمیق پیشرفته و مدل‌سازی گروهی برای غلبه بر چالش‌ها در تفسیرپذیری زیست‌شناختی استفاده و اطلاعات مهمی را آشکارکردند که می‌تواند فهم ناهمگونی سرطان و تأثیر آن بر مراقبت از بیمار را بهبود بخشد. توانایی اتصال پروفایل‌های بیان ژن با نتایج بالینی، پیشرفتی اساسی در پزشکی شخصی‌شده (ارائه خدمات پزشکی متناسب با ویژگی‌های مولکولی فرد) در سرطان‌شناسی است.

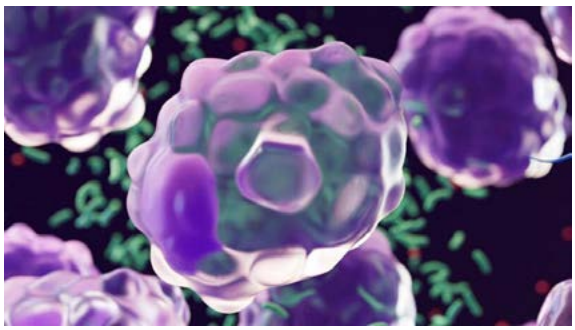
ترکیب نانویی ویتامین سی و اکسیدآهن برای نابودی سلول‌های سرطانی

محققان دانشگاه کنتاکی در حال بررسی راه‌های جدیدی برای استفاده از نانوذرات در ترکیب با مواد دیگر به عنوان رویکردی نوآورانه برای درمان سرطان هستند. این گروه مقاله‌ای منتشر کردند که درآن جزئیات مربوط به طراحی ساختاری حاوی اکسیدآهن و ویتامین C برای مقابله با سرطان درج شده است. این مقاله که در نشریه Nanoscale منتشرشده، نشان می‌دهد نانوزیم‌های اکسیدآهن که با اسیداسکوربیک تقویت‌شده می‌تواند برای درمان سرطان مبتنی بر ماکروفاژ به کار گرفته شود.

این تیم از محققان بر روی نانوزیم‌ها، نوعی از نانوذرات مغناطیسی با فعالیت آنزیمی، به عنوان راهبردی برای افزایش فعالیت سرکوب‌کننده تومواسیداسکوربیک تمرکز کردند.

شنگ تانگ می‌گوید: «اسید اسکوربیک یا ویتامین C اخیرا برای درمان سرطان به دلیل خواص آنتی‌اکسیدانی آن استفاده شده است. با این حال، استفاده از آن به دلیل دوزهای بالای مورد نیاز برای موثر بودن محدود است. ما تصمیم گرفتیم پتانسیل نانوزیم‌ها را برای افزایش کارایی اسید اسکوربیک در درمان سرطان بررسی کنیم.»

محققان دریافتند که اثربخشی درمان به ترتیب اجرا بستگی دارد. ترکیب این نانوذرات با اسید اسکوربیک تنها زمانی سلول‌های سرطانی را از بین می‌برد که ابتدا نانوذرات اضافه شده و به داخل سلول‌ها وارد شوند. برعکس، اگر نانوذرات و اسید اسکوربیک از خارج از سلول با هم باشند، اثر درمانی نخواهد داشت.



تانگ گفت: «این کشف اهمیت هماهنگ کردن نانوذرات و اسید اسکوربیک در درمان سرطان را نشان می‌دهد، زیرا استفاده از آن‌ها با سایر عوامل نیاز به هماهنگی دقیق دارد.»

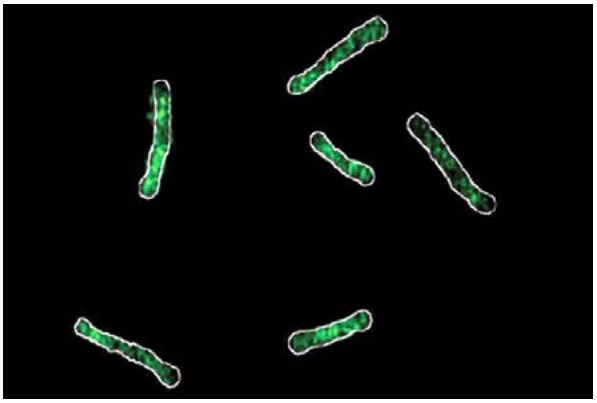
محققان همچنین نوع خاصی از سلول‌های ایمنی، ماکروفاژها را برای حمل نانوذرات به محل تومور مهندسی کردند. ماکروفاژها به طور طبیعی به سمت تومورها جذب می‌شود و هنگامی که با نانوذرات مغناطیسی بارگیری می‌شود، می‌توان آن‌ها را با استفاده از یک میدان مغناطیسی خارجی به سمت تومورهدایت کرد.

مهندسان درآزمایش‌های خود، سلول‌های سرطان سینه را با نانوذرات ترکیب کردند. هنگامی که آن‌ها اسید اسکوربیک را اضافه کردند، اثر کشتن تومور به طور قابل توجهی افزایش یافت. با اتخاذ این رویکرد، ماکروفاژهای از پیش بارگذاری شده با نانوذرات می‌توانند به

عنوان کمکی به اسید اسکوربیک برای درمان سرطان استفاده شوند.

به طورکلی، این تحقیق روشی را ارائه می‌دهد که نانوذرات و سلول‌های ایمنی را به عنوان یک رویکرد امیدوارکننده برای درمان‌های جدید ترکیب می‌کند.

کشف نقطه‌ضعف باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک



گروهی از پژوهشگران نقطه‌ضعف باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک را کشف کردند تا ازآن، برای سرکوب ایجاد مقاومت آنتی‌بیوتیکی بدون دارو یا مواد شیمیایی مضر استفاده کنند.

به گزارشی از وبگاه لایوساینس: استفاده از روش‌های جدید برای کنترل عفونت به شدت لازم است؛ زیرا انتظار می‌رود باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک تا سال ۲۰۵۰ میلادی سالانه جان ۲ میلیون نفر را بگیرند.

مقاومت آنتی‌بیوتیکی یا مقاومت به آنتی‌بیوتیک (مقاومت باکتری‌ها به پادزیست‌ها)، یعنی میکروب‌های بیماری‌زا که برای مبارزه با آن‌ها از آنتی‌بیوتیک استفاده می‌شود، با جهش ژنی (موتاسیون) در برابراین داروها مقاومت پیدا کنند و نسل‌های جدیدی به وجود بیایند که نتوان با آن‌ها مبارزه کرد.

پژوهشگران آمریکایی و اسپانیایی به تازگی کشف کرده‌اند که حداقل برخی ازباکتری‌ها بهای گزافی برای مقاومت خود می‌پردازند؛ بهایی که احتمالاً قادرخواهیم بود از آن برای مبارزه با عفونت استفاده کنیم.

گورول سوئل (Gürol Süel)، زیست‌شناس مولکولی از دانشگاه کالیفرنیا سن‌دیه‌گو در آمریکا و از اعضای گروه پژوهشی گفت: نقطه‌ضعف باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک را کشف کردیم و می‌توانیم از آن برای سرکوب ایجاد مقاومت آنتی‌بیوتیکی بدون دارو یا مواد شیمیایی مضر استفاده کنیم.

وی توضیح داد: گمان می‌کردیم مقاومت آنتی‌بیوتیکی تأثیر زیادی در زنده‌ماندن باکتری‌ها دارد؛ اما متوجه شدیم توانایی کنار آمدن با محدودیت منیزیم در محیط باکتری‌ها برای تکثیر آن‌ها مهم‌تر است.

پژوهشگران دریافتند ممکن است حذف منیزیم از محیط، با توانایی رشد باکتری‌ها مقابله کند. سویه‌های جهش‌نیافته نقص یکسانی ندارند، به همین دلیل کاهش ماده مغذی کلیدی نباید بر باکتری‌های لازم برای یک میکروبیوم سالم تأثیر منفی بگذارد.

فلزات باردار مانند یون‌های منیزیم، ریبوزوم‌ها (از اندامک‌های اساسی سلول‌ها که پروتئین را سنتز می‌کنند) را تثبیت می‌کنند. یون‌ها همچنین نقش مهمی در استفاده از اِی‌تی‌پی (آدنوزین تری فسفات) دارند. آدنوزین تری فسفات حامل اصلی انرژی است که برای تمام فعالیت‌های سلولی از آن استفاده می‌شود.

کشف ریزپلاستیک‌ها در خون و بافت‌های مهم بدن

به گزارشی از وبگاه ارث، کشف ذرات پلاستیکی در بدن انسان‌ها باعث ایجاد نگرانی‌های بسیاری شده است. هیچ‌کس انتظار ندارد در خون یا بافت‌های مهم بدن پلاستیک پیدا شود؛ اما پژوهشی که به تازگی به سرپرستی دکتر یاتینگ لو (Yating Luo) در دانشکده علوم بوم‌شناختی و محیطی دانشگاه نرمال شرق چین و گروهی از متخصصان صورت گرفته است، دقیقا خلاف این انتظارعمل کرده است.

این ذرات بسیارکوچک که معمولاً از یک دانه شن کوچک‌تراست، در مکان‌هایی یافته شده‌اند که زمانی تصور می‌شد از آلودگی در امان باشند؛ این موضوع نگرانی‌هایی را درباره تأثیر آن‌ها بر سلامتی در درازمدت ایجاد کرده و این سؤال را مطرح می‌کند که «آیا کسی به این خطر پنهانی که از چندین دهه پیش در محیط وجود داشته توجه کرده است؟»

دانشمندان ریزپلاستیک‌ها و نانوپلاستیک‌ها را درریه‌ها، روده، اندام‌های تناسلی و پوست انسان شناسایی کرده و پی برده‌اند آن‌ها می‌توانند در این قسمت‌های بدن بیش از آنچه معمولاً تصور می‌شود باقی بمانند.

اکنون وجود آن‌ها درخون نیز شناسایی شده است که به وضوح نشان می‌دهد این ذرات ریزمصنوعی به روش‌های شگفت‌انگیزی در بدن ما حرکت می‌کنند. قبلاً تصور می‌شد این ذرات به سادگی از داخل بدن عبورمی‌کنند و بدون ایجاد آسیب از آن خارج

می‌شوند؛ اما اکنون مشخص شده که این تصور نادرست است: آن‌ها در بدن باقی می‌مانند و ممکن است مشکلاتی جدی برای سلامت ایجاد کنند.

سایر پژوهشگران اطلاعاتی را درباره نحوه تأثیر ریزپلاستیک‌ها و نانوپلاستیک‌ها بر بسیاری از بیماری‌ها گردآوری کرده بودند. یافته‌های آن‌ها نشان می‌داد ریزپلاستیک‌ها و نانوپلاستیک‌ها با بیماری‌های قلبی‌عروقی، مانند تصلب شرایین و ترومبوز (تشکیل لخته خون)، همچنین با بیماری‌های روده، از جمله بیماری التهابی روده مرتبط است.

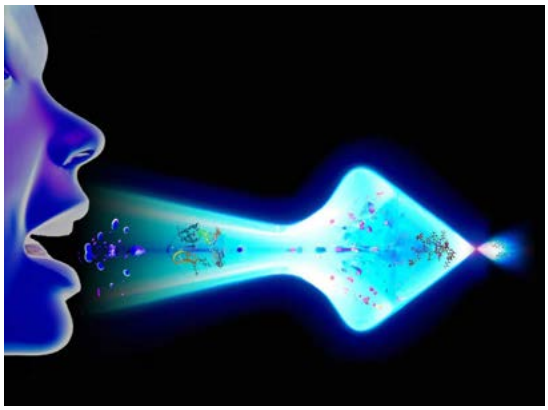
برخی یافته‌ها حتی آن‌ها را به تغییرات در دستگاه تولیدمثل و احتمال بروز بیماری‌هایی مانند سرطان دهانه رحم مرتبط می‌کند. هیچ‌کس نمی‌خواهد باور کند ریزپلاستیک‌ها نقش مهمی در ایجاد بیماری‌های خطرناک دارند؛ اما شواهد در حال افزایش است.

پژوهش دکتر یاتینگ لو و همکارانش نشان می‌دهد ریزپلاستیک‌ها و نانوپلاستیک‌ها بیش از آلاینده‌های محیطی هستند؛ آن‌ها وارد بافت‌های بدن انسان می‌شوند و احتمالاً خطراتی چشمگیر برای سلامتی در پی دارد.

تشخیص سریع بیش‌مصرفی استامینوفن با آزمایش بزاق

پژوهشگران نوعی آزمایش بزاق برای تشخیص سطح استامینوفن طراحی کرده‌اند که نیاز فوری به تشخیص و درمان سریع بیش‌مصرفی (اوردوز) این دارو را برطرف می‌کند.

به گزارشی از وبگاه سای‌تِک دِیلی، پژوهشگران دانشگاه لیورپول در انگلیس این روش نوآورانه را برای ارزیابی سریع سطح استامینوفن با استفاده از بزاق، طراحی و گزارش پژوهش خود را در مجله بی‌اِم‌سی مِدیسین (BMC Medicine) منتشر کردند. این گزارش، اعتباربالینی یک روش جدید مبتنی بر طیف‌سنجی جرمی را نشان می‌دهد که با استفاده از یک قطره کوچک بزاق روی یک تکه کاغذ، سطح استامینوفن را تشخیص می‌دهد.



استامینوفن (تیلنول) که معمولاً در آمریکا با همین نام شناخته می‌شود؛ در اروپا پاراستامول (پانادول) نامیده می‌شود.

استامینوفن پرمصرف‌ترین دارو در سطح جهان است و دسترسی آسان به آن، به سوءمصرف مکرر و بیش‌مصرفی این دارو منجر شده است. هر سال، تقریباً صدهزار مورد بیش‌مصرفی استامینوفن در انگلیس گزارش می‌شود که به بستری‌شدن ۵۰هزار نفر در بیمارستان به دلیل مسمومیت کبدی منجر می‌شود. در صورتی که بیش‌مصرفی استامینوفن به سرعت درمان نشود، ممکن است عواقبی از جمله نارسایی کبد، نیاز به پیوند کبد یا حتی مرگ در پی داشته باشد.

اِن- اِستیل‌سیستئین (NAC) دارویی است که برای درمان بیش‌مصرفی استامینوفن استفاده می‌شود و در پیشگیری از نارسایی حاد کبدی مؤثر است؛ اما این دارو در صورتی بیشترین تأثیر را دارد که در عرض ۸ ساعت پس از بیش‌مصرفی تجویز شود.

گروه پژوهشی این روش را با استفاده از نمونه‌های بزاق و پلاسمای داوطلبانی که استامینوفن مصرف کرده بودند آزمایش کردند و مشخص شد که انجام این آزمایش با بزاق ترجیح دارد.

نسخه آنلاین هر شماره را می‌توانید از لینک های زیر دانلود کنید و ورق بزنید:

@tashkhis_magazine

www.tashkhis.ir