



راه توقف و کنترل فرآیند مرگ سلولی کشف شد

محققان دانشگاه "ایلینوی" در شیکاگو در مطالعه اخیرشان راز چگونگی توقف و کنترل فرآیند مرگ سلولی را کشف کردند.

محققان دانشگاه "ایلینوی" در شیکاگو در مطالعه اخیرشان راز چگونگی توقف و کنترل فرآیند مرگ سلولی را کشف کردند.

به گزارش ایسنا و به نقل از اس تی دی، محققان دانشگاه ایلینوی در شیکاگو در مطالعه ای که اخیرا انجام داده اند، روش جدیدی را برای تجزیه و تحلیل پاپروپتوز (Pyroptosis) ارائه کرده اند.

پاپروپتوز فرآیند مرگ سلولی است که معمولا در اثر عفونت ایجاد می شود و به التهاب بیش از حد در بدن منجر می شود. محققان طی این مطالعه نشان دادند این فرآیند که مدت ها تصور می شد یک فرایند غیرقابل برگشت است را در واقع می توان متوقف و کنترل کرد.

پاپروپتوز یک نوع شدید التهابی از "مرگ برنامه ریزی شده سلول" است که بیشتر به دنبال یک عفونت داخل سلولی رخ می دهد و در ایجاد پاسخ ضد میکروبی نقش دارد. در جریان این فرایند، گلبول سفید، نشانه های حضور یک دشمن خارجی را در درون خود حس می کنند و با ترشح سیتوکین های التهاب زا، خودشان دچار تورم و ترکیبگی شده و می میرند. با مرگ این سلول ایمنی، سیتوکین های رها شده، سایر سلول های ایمنی را به کمک فرا می خوانند تا با عفونت مقابله کرده و در عین حال، التهاب ایجاد می کنند. پاپروپتوز باعث می شود که مکان های تکثیر امن برخی ویروس ها و باکتری ها در درون سلول، از بین رفته و قدرت سیستم دفاعی میزبان بالا برود و بدین ترتیب، این میکروب ها به سرعت از بین بروند.

این کشف به این معنی است که حال دانشمندان روش جدیدی برای مطالعه بیماری هایی مانند برخی سرطان ها و عفونت هایی که با عملکرد نادرست فرآیندهای مرگ سلولی مرتبط هستند و می توانند با التهاب خارج از کنترل ناشی از این فرآیند پیچیده شوند، در دست دارند. به عنوان مثال، این عفونت ها شامل سپسیس و سندرم زجر/دیسترس تنفسی حاد است که یکی از عوارض مهم بیماری کووید-۱۹ است.

سپتیسمی (Septicemia) یا سپسیس نوعی التهاب است که سراسر بدن را فرا می گیرد و به دلیل عفونت پیش می آید. سندرم دیسترس حاد تنفسی (ARDS) نیز هنگامی بروز می کند که مایع در کیسه های هوایی کوچک و انعطاف پذیر ریه ها (آلئولوی) جمع می شود. مایع مزبور مانع از پر شدن ریه ها با میزان کافی هوا می گردد که این بدان معنی است که میزان اکسیژن دریافتی در جریان خون کاهش پیدا می کند. این وضعیت مانع از دسترسی دستگاه های بدن به اکسیژن مورد نیاز برای ارائه عملکرد کامل خود می گردد.

پاپروپتوز مجموعه ای از واکنش های بیوشیمیایی است که از پروتئین گسدرمین (gasdermin) برای باز کردن منافذ بزرگ در غشای سلولی و بی ثبات کردن سلول استفاده می کند. برای درک بیشتر این فرآیند، محققان آمریکایی با مهندسی ژنتیکی این پروتئین برای پاسخ به نور، یک گسدرمین "اپتوژنتیک" (optogenetic) طراحی کردند.

اپتوژنتیک به طور ساده به معنای برانگیختگی نوری یا بازداری نوری سلول های هدف نیست، بلکه اپتوژنتیک باید دستور انجام دادن یا ندادن یک فعالیت خاص را به سلول برساند. اپتوژنتیک پیشرفت تکنیک های تصویر برداری در قرن اخیر، مطالعه و بررسی عملکردهای مغزی را سرعت بخشیده است و تکنولوژی اپتوژنتیک قدمی به سوی بررسی های دقیق تر است.

"گری مو" (Gary Mo) استاد دانشگاه ایلینوی در شیکاگو گفت: فرایند مرگ سلولی هم در حالت های سالم و هم در حالت های ناسالم بدن، نقش مهمی در بدن ایفا می کند اما مطالعه پاپروپتوز که نوع اصلی مرگ سلولی است امری چالش برانگیز بوده است.

مو افزود که روش های بررسی مکانیسم های پاپروپتوز در سلول های زنده دشوار است، زیرا آنها توسط پاتوژن های غیرقابل پیش بینی آغاز می شوند که این امر به نوبه خود اثرات متفاوتی در سلول ها و افراد مختلف دارند.

مو اظهار کرد: گسدرمین اپتوژنتیکی به ما این امکان را داد که رفتار غیرقابل پیش بینی پاتوژن و پاسخ سلولی را در نظر بگیریم چرا

که آنها در سطح مولکولی از آنچه در سلول پس از شروع پایروپتوز رخ می دهد، تقلید می کنند.

محققان از این ابزار (گسدرمین اپتوژنتیکی) استفاده کردند و از فناوری تصویربرداری فلورسنت نیز برای فعال کردن دقیق گسدرمین در آزمایشات سلولی و مشاهده منافذ در شرایط مختلف استفاده کردند. آنها کشف کردند که شرایط خاصی مانند غلظت های خاص یون های کلسیم تنها در عرض ده ها ثانیه باعث بسته شدن منافذ می شوند.

این پاسخ خودکار به شرایط خارجی، شواهدی را ارائه می دهد که نشان می دهد پایروپتوز به طور پویا و خودکار تنظیم می شود.

مو در انتها بیان کرد: این یافته ها به ما نشان داد که این شکل از مرگ سلولی بلیط یک طرفه نیست. این فرآیند در واقع با یک دکمه لغو و یک کلید خاموش، برنامه ریزی شده است. درک چگونگی کنترل این فرآیند، راه های جدیدی را برای کشف و توسعه داروهای جدید هموار می کند.

یافته های این مطالعه در مجله "Nature Communications" منتشر شده است.