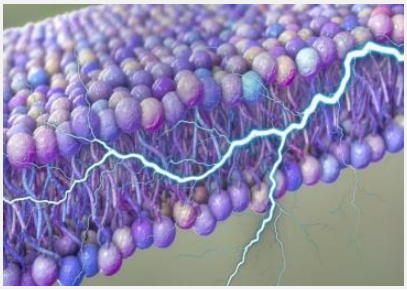

دوشنبه 15 دی 1404 - 03:34

کشف یک منبع پنهان انرژی در سلول‌های انسان

سلول‌های ما ممکن است به معنای واقعی کلمه با الکتریسیته کار کنند و به عنوان یک منبع تغذیه پنهان برایشان عمل کند که می‌تواند به انتقال مواد کمک کند یا حتی در ارتباطات بدن ما نقش داشته باشد.

سلول های ما ممکن است به معنای واقعی کلمه با الکتریسیته کار کنند و به عنوان یک منبع تغذیه پنهان برایشان عمل کند که می تواند به انتقال مواد کمک کند یا حتی در ارتباطات بدن ما نقش داشته باشد.

به گزارش ایسنا، محققان دانشگاه هوستون(Houston) و دانشگاه راتگرز(Rutgers) در ایالات متحده می گویند موج های کوچک در غشاهای چربی اطراف سلول های ما می توانند ولتاژ کافی را برای استفاده به عنوان منبع مستقیم انرژی برای برخی از فرآیندهای بیولوژیکی تولید کنند.

خود این نوسانات قبلاً به طور گسترده مورد مطالعه قرار گرفته اند و مشخص شده است که توسط فعالیت پروتئین های تعبیه شده و تجزیه «آدنوزین تری فسفات»(ATP) که وسیله اصلی انتقال انرژی از طریق سلول هاست، هدایت می شوند.

این مطالعه جدید، پشتیبانی نظری از این احتمال را ارائه می دهد که لرزش های غشاء به اندازه کافی قوی و ساختار یافته هستند تا بار الکتریکی ایجاد کنند که سلول ها می توانند برای برخی از وظایف مهم از آن استفاده کنند.

محققان در مقاله خود می نویسند: سلول ها سیستم های غیرفعال نیستند، آنها توسط فرآیندهای فعال داخلی مانند فعالیت پروتئین و مصرف ATP هدایت می شوند. ما نشان می دهیم که این نوسانات فعال، هنگامی که با خاصیت الکترومکانیکی جهانی فلکسوالکتریسیته(flexoelectricity) همراه می شوند، می توانند ولتاژهای غشایی ایجاد کنند و حتی انتقال یون را هدایت کنند.

کلید درک این مدل جدید، مفهوم فلکسوالکتریسیته است که اساساً روشی را توصیف می کند که از طریق آن می توان ولتاژی بین نقاط متضاد کرنش در یک ماده تولید کرد.

غشاها به طور مداوم در نتیجه نوسان تصادفی گرما در سلول خم می شوند. در تئوری، هر ولتاژی که از این طریق تولید شود، باید در محیط های تحت تعادل خنثی شود و آنها را به عنوان منبع انرژی بی فایده کند.

محققان استدلال کردند که سلول ها در تعادل کامل نیستند و فعالیت درون سلول برای زنده نگه داشتن ما در حال چرخش است.

اینکه آیا این برای تبدیل یک غشای لیپیدی به یک موتور کافی است یا خیر، نیاز به چند فرمول بندی دقیق دارد.

طبق محاسبات انجام شده توسط محققان، فلکسوالکتریسیته می تواند اختلاف الکتریکی تا ۹۰ میلی ولت بین داخل و خارج سلول ایجاد کند که برای فعال شدن یک نورون کافی است.

ولتاژ تولید شده می تواند به حرکت یون ها، اتم های بارداری که توسط جریان الکتریسیته و مواد شیمیایی کنترل می شوند، کمک کند.

نوسانات غشایی ممکن است برای تأثیرگذاری بر عملیات بیولوژیکی مانند حرکت عضلات و سیگنال های حسی کافی باشد. این تیم تخمین زد که بارها در مقیاس میلی ثانیه ظاهر می شوند و با زمان بندی سیگنال هایی که از طریق سلول های عصبی موج می زنند، مطابقت دارند.

محققان می گویند: نتایج ما نشان می دهد که فعالیت می تواند ولتاژ و قطبش غشایی را به طور قابل توجهی تقویت کند که نشان دهنده یک مکانیسم فیزیکی برای برداشت انرژی و انتقال هدایت شده یون در سلول های زنده است.

این یافته ها می تواند در گروه های سلولی نیز گسترش یابد و به توضیح چگونگی هماهنگی غشاهای سلولی برای ایجاد اثرات و بافت های در مقیاس بزرگتر کمک کند. اکنون مطالعات آینده می توانند آزمایش کنند که آیا همه اینها مطابق انتظار در داخل بدن کار می کنند یا خیر.

این یافته ها می توانند پیامدهایی فراتر از بافت های زنده داشته باشند. محققان ایده استفاده از همین تکنیک های تولید برق را برای اطلاع رسانی در طراحی شبکه های هوش مصنوعی و مواد مصنوعی مبتنی بر طبیعت مطرح می کنند.

محققان می گویند: بررسی دینامیک الکترومکانیکی در شبکه های نورونی می تواند پلی بین فلکسوالکتریسیته مولکولی و پردازش اطلاعات پیچیده ایجاد کند که پیامدهایی هم برای درک عملکرد مغز و هم برای کشف مواد محاسباتی الهام گرفته از زیست شناسی دارد.

این پژوهش در مجله PNAS Nexus منتشر شده است.