گاهنامه علمی ویروفاژ Viro-phage

سال پنجم | شماره نهم | اردیبهشت ۱۴۰۴

ویروفاژ

دانشگاه علوم پزشکی همدان

صاحب امتیاز :

دپارتمان ویروس شناسی دانشگاه علوم پزشکی همدان

مدیر مسئول :

مبینا شالی

سردبیر:

سحر دربان مقامی

ناظر علمی/ اجرایی :

دکتر فرید عزیزی جلیلیان

کمیته علمی :

دکتر فرید عزیزی جلیلیان

دکتر علی تیموری

دکتر سمیه شکری

دکتر نسترن انصاری

دکتر شهاب محمودوند

هیئت تحریریه و ویرایش:

فاطمه روستایی ، سحر دربان مقامی

مبینا شالی ، زهرا عرفانی نیا ، نسترن محمودی ،

فائزه شمس ، ستاره دربان مقامی

صفحه آرا :

سپیده دربان مقامی

Viro.phage97@gmail.com

باکتریوفاژ چیست :

باکتریوفاژ ویروسی است که باکتری‌ها را از بین می‌برد و کمترین اثر منفی بر سلول‌های انسانی یا حیوانی دارد، از این‌رو می‌توان از آن به تنهایی یا همراه آنتی‌بیوتیک‌ها برای درمان عفونت‌های باکتریایی استفاده کرد.

تاریخچه باکتریوفاژ :

تاریخ فاژدرمانی با پیچیدگی‌ها و اختلافات زیادی همراه است.

در سال ۱۹۱۵ ، فردریک ویلیام تورت (Frederick William Twort) هنگام مطالعه ویروس آبله گاوی، عامل ناشناخته‌ای را مشاهده کرد که کشت‌های باکتریایی را شفاف می‌کرد، اما ماهیت آن را کشف نکرد. در سال ۱۹۱۷ ، فلیکس دهرل (Félix d'Herelle) طی تحقیق روی اسهال سربازان، این پدیده را دقیق‌تر بررسی کرد و فرضیه ویروسی بودن این عامل را مطرح نمود و همچنین واژه باکتریوفاژ (باکتری‌خوار) را معرفی کرد.

دهرل معتقد بود فاژها به طور طبیعی در بدن انسان به مهار عفونت‌ها کمک می‌کنند و می‌توان از فاژهای تولیدشده در آزمایشگاه برای پیشگیری و درمان عفونت‌ها استفاده کرد.

اختلافات اصلی دهرل با دانشمندانی مانند بورده (Jules Bordet) ، بر سر ماهیت ویروسی فاژها بود و بورده اعتقاد داشت که این پدیده ناشی از آنزیم‌ها یا محصولات تجزیه‌شده باکتری‌ها است نه یک ویروس. اما با وجود این اختلافات، کار دهرل بنیان‌گذار علم فاژشناسی شد که امروزه به‌ویژه برای مقابله با مقاومت آنتی‌بیوتیکی اهمیت ویژه‌ای یافته است.

تأثیر آنتی‌بیوتیک‌ها و نقش صنعت داروسازی:

پس از جنگ جهانی دوم، ظهور آنتی‌بیوتیک‌ها تحولی بزرگ در درمان عفونت‌های باکتریایی ایجاد کرد و شور و شوق برای فاژ درمانی را به‌طور چشمگیری کاهش داد. داروهای سولفانامید به دلیل سهولت مصرف، اثربخشی بالا و در دسترس بودن، به سرعت جایگزین مناسبی برای فاژ درمانی شدند. در همین دوره، صنعت داروسازی نیز با تولید انبوه آنتی‌بیوتیک‌های جدید، سودهای کلانی به دست آورد و این داروها را به عنوان راه‌حل اصلی درمان عفونت‌ها معرفی کرد. سهولت تولید و مصرف این داروها، در کنار اثربخشی سریع، موجب شد که فاژ درمانی که نیازمند آماده‌سازی‌های پیچیده و پشتیبانی آزمایشگاهی تخصصی بود، به تدریج از جریان اصلی درمان خارج شود. به طوری که آخرین فرآورده‌های تجاری فاژ در اوایل دهه ۱۹۷۰ از بازارهای دارویی اصلی حذف شدند.

ظهور مقاومت آنتی‌بیوتیکی :

امروزه و با گسترش سویه‌های باکتریایی مقاوم به آنتی‌بیوتیک‌ها، به‌ویژه پنی‌سیلین‌های پایه، ضرورت بازنگری در رویکردهای درمانی بیش از پیش احساس می‌شود. یکی از گزینه‌هایی که در این شرایط مورد توجه مجدد قرار گرفته است، فاژ درمانی است؛ روشی که به عنوان راهکاری بالقوه برای مقابله با عفونت‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک در برخی شرایط خاص، دوباره وارد میدان پژوهش‌ها و مطالعات علمی شده است.

پایان مقاومت آنتی‌بیوتیکی با فاژهای مهندسی‌شده :

مقاومت در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها به یک بحران جهانی در حال گسترش تبدیل شده است که از نظر سلامت، اجتماعی و اقتصادی اهمیت زیادی دارد.

قبل از معرفی گسترده آنتی‌بیوتیک‌ها در دهه ۱۹۴۰، عفونت‌های شایعی که امروزه به راحتی با آنتی‌بیوتیک‌ها درمان می‌شوند، اغلب کشنده بودند. ظهور آنتی‌بیوتیک‌ها ابزاری قدرتمند برای مقابله با بیماری‌های مسری ناشی از میکروب‌ها بود و به کمک آن بیماری‌های عفونی به یکی از علل اصلی مرگ انسان‌ها تبدیل شدند. امروزه، مقاومت ضد میکروبی (AMR) در باکتری‌های پاتوژن یک مشکل جهانی در حال گسترش است که از نظر بالینی و بهداشتی اهمیت زیادی به همراه دارد، زیرا تعداد پاتوژن‌های باکتریایی مقاوم به آنتی‌بیوتیک‌های موجود به سرعت در حال افزایش است. سازمان بهداشت جهانی پیش‌بینی کرده است که تا سال ۲۰۵۰، اگر جایگزینی برای آنتی‌بیوتیک‌های کنونی یافت نشود، AMR می‌تواند هزینه‌ای جهانی معادل ۱۰۰ تریلیون دلار و تا ۱۰ میلیون مرگ در سال به همراه داشته باشد که از سرطان و بیماری‌های قلبی بیشتر خواهد بود.

یکی از گزینه‌های کمتر بررسی‌شده برای درمان آنتی‌بیوتیکی، فاز درمانی است که در آن از باکتریوفاژها برای آلوده کردن و از بین بردن باکتری‌های مقاوم به چند دارو (MDR) استفاده می‌شود.

با استفاده از روش‌های نوین، می‌توان فاژهایی را طراحی و اصلاح کرد که عملکرد بهتری در مقابله با باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک داشته باشند. این رویکرد می‌تواند راه‌های تازه‌ای برای مطالعه و درمان بیماری‌های عفونی ایجاد کند و به بهبود درمان‌های مبتنی بر فاژ کمک کند.

فاژ درمانی روشی کاملاً متفاوت از درمان با آنتی‌بیوتیک‌ها است. فاژها به طور طبیعی در طول عفونت تکثیر می‌شوند و فاژهای جدید تولید می‌کنند که به سلول‌های هدف (باکتری) متصل شده و آن‌ها را لیز می‌کنند.

همچنین برخلاف آنتی‌بیوتیک‌های وسیع‌الطیف که می‌توانند میکروبیوم روده را تحت تأثیر قرار دهند، فاژها کمتر احتمال دارد باعث ایجاد عوارض جانبی شوند. بسیاری از فاژها حتی آنزیم‌هایی دارند که به شکستن بیوفیلم‌ها کمک می‌کنند و این امکان را می‌دهند که به راحتی به باکتری‌های داخل بیوفیلم‌ها نفوذ کنند.

برخی باکتری‌ها نسبت به فاژهای خاص مقاوم می‌شوند، به دلیل یک تعادل تکاملی میان مقاومت به فاژها و آنتی‌بیوتیک‌ها و ممکن است دوباره به آنتی‌بیوتیک‌ها حساس شوند. که این امر امکان استفاده از درمان‌های ترکیبی را به یک رویکرد نویدبخش و نوآورانه در پزشکی و درمان بیماری های مقاوم به آنتی بیوتیک تبدیل می‌کند.

موانع توسعه فاژ درمانی

یکی از چالش های اصلی در توسعه فاژ درمانی به عنوان دارویی مؤثر این است که بسیاری از فاژها در هدف‌گذاری خود بسیار خاص هستند و فقط طیف محدودی از باکتری ها را هدف قرار میدهند. این ویژگی می‌تواند مشکل‌ساز باشد زیرا باید گونه یا سویه باکتری در ابتدا کشت و شناسایی شود تا فاژ درمانی مناسب برای آن انتخاب شود و این موضوع زمان بر است. در حالی که در فاز درمانی سرعت عمل نقش مهمی دارد زیرا تجویز درمان در مراحل اولیه عفونت نتایج بهتری به دنبال دارد.

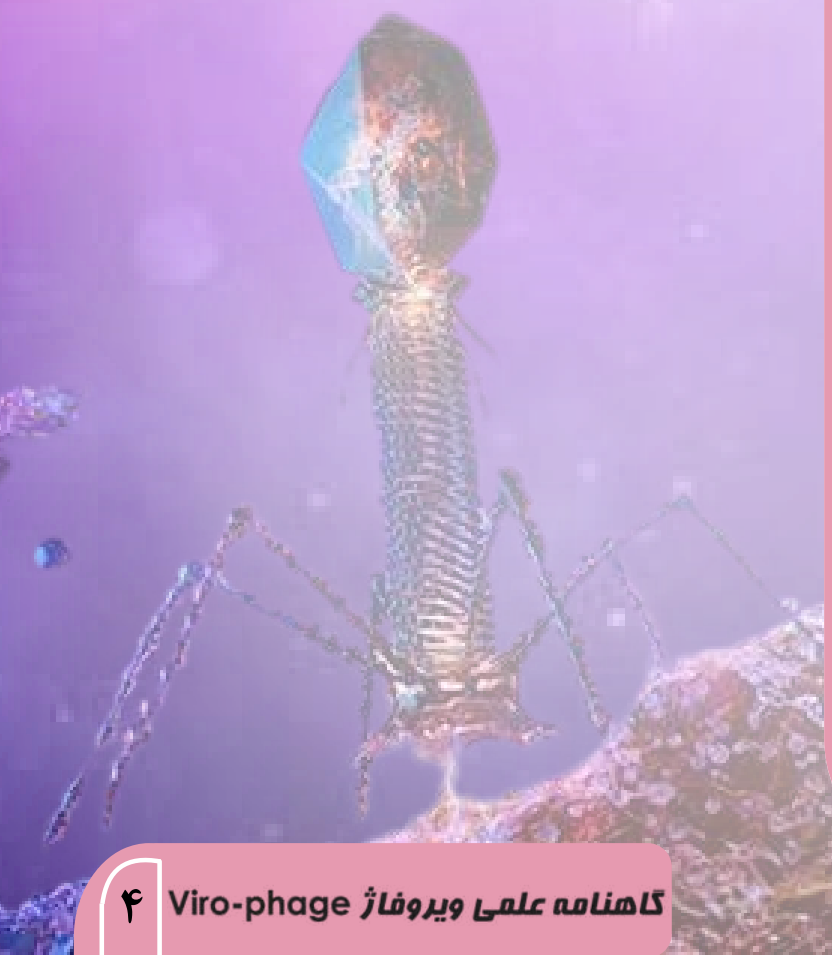
علاوه بر این، باکتری ها راه‌های مختلفی برای مقاومت در برابر فاژ دارند، از جمله جهش در گیرنده فاژ، فعال‌سازی سیستم‌های CRISPR-Cas، شناسایی و تخریب DNA بیگانه و تولید پلی ساکاریدهای خارج سلولی. به همین دلیل، فاژ درمانی مؤثر احتمالاً نیاز به یک ترکیب بیش از یک فاژ خواهد داشت.

ایجاد فاژهای مهندسی‌شده: راهی برای غلبه بر چالش‌های درمانی

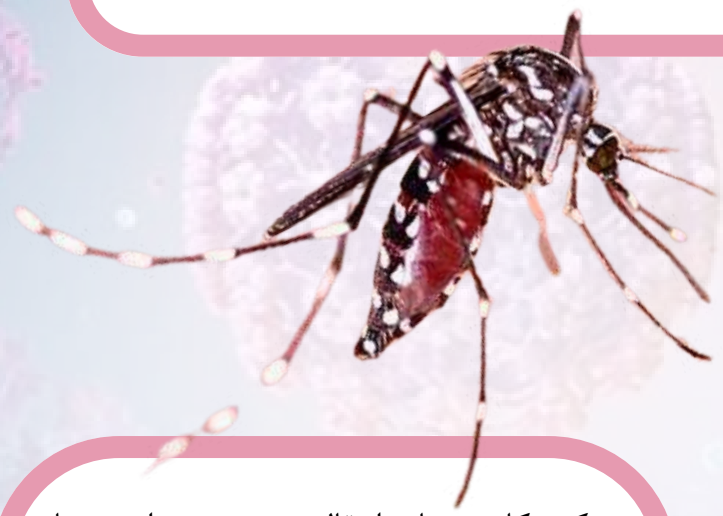
مهندسی زیستی راه‌های جدیدی را برای توسعه فاژهای درمانی باز کرده است و می‌تواند بسیاری از چالش‌های پیشین را برطرف کند. برای مثال، می‌توان فاژهای لیزوژنیک را به گونه‌ای اصلاح کرد که صرفاً لیز کننده باشند، یعنی مستقیماً باکتری‌ها را از بین ببرند. همچنین، امکان تغییر ساختار رشته‌های دم فاژها وجود دارد تا بتوانند طیف وسیع‌تری از باکتری‌ها را هدف قرار دهند. علاوه بر این، می‌توان فاژها را با آنزیم‌های خاصی ترکیب کرد که به تجزیه بیوفیلم‌های مقاوم باکتریایی کمک کنند و اثربخشی درمان را افزایش دهند.

باکتری‌های پاتوژن مقاوم به چند دارو تهدیدی رو به رشد برای سلامت انسان در سطح جهانی هستند. درمان توسط فاژ های مهندسی‌شده می‌تواند نقش مهمی در درمان پاتوژن‌های مقاوم ایفا کند، زیرا حمله فاژها کاملاً متفاوت از درمان‌های کوچک مولکولی است. با استفاده از مهندسی زیستی و فناوری‌های پیشرفته، می‌توان این درمان‌ها را سریع‌تر توسعه داد و اثربخشی آن‌ها را افزایش داد. با ادامه تحقیقات در این زمینه، فاژ درمانی می‌تواند به یکی از امیدهای اصلی برای مقابله با بحران مقاومت آنتی‌بیوتیکی تبدیل شود.

Weynberg, K.D. and P.R. Jaschke, Building Better Bacteriophage with Biofoundries to Combat Antibiotic-Resistant Bacteria. Phage (New Rochelle), 2020. 1(1): p. 23-26.



ویروس زیکا از پوست انسان به عنوان جاذب پشه برای انتشار بیشتر ویروس استفاده می کند.



شیوع پشه Aedes aegypti ناقل ویروس Dengue fever ، zika و chikungunya در سال‌های اخیر به دلیل تغییرات آب و هوایی و شهرنشینی افزایش یافته است. اکثر عفونت‌های zika منجر به بیماری نمی‌شوند و آنهایی که منجر به بیماری می‌شوند معمولاً علائم خفیفی ایجاد می‌کنند که ۲ تا ۷ روز طول می‌کشد. با این حال زیکا گاهی اوقات می تواند عوارض جدی تری در زن باردار ایجاد کند و به جنین در حال رشد آسیب برساند.

اطلاعات کمی در مورد عوامل موثر در انتقال ویروس زیکا وجود دارد. تحقیقات جدید نشان داده است که ویروس زیکا ازپوست میزبان انسان خود استفاده میکند تا سیگنال‌های شیمیایی ارسال کند و پشه‌های بیشتری را برای آلوده کردن و گسترش بیشتر بیماری جذب کند.به این صورت که ویروس باعث تغییرات متابولیکی در پوست انسان می‌شود و اساساً آن را از یک سد محافظ طبیعی بدن به جاذبی برای پشه‌ها تبدیل می‌کند.

ویروس زیکا بیان ژن و پروتئین را درسلولهای فیبروبلاست پوستی، سلول هایی که مسئول حفظ یکپارچگی ساختاری پوست است، تغییر می دهد. این تغییرات متابولیکی باعث افزایش تولید برخی از مواد شیمیایی ساطع شده از پوست می شود که به عنوان ترکیبات آلی فرار (VOCs) شناخته می شوند و برای پشه ها جذاب هستند و آنها را تشویق به نیش زدن می کنند.

درک مکانیسم‌های انتقال ویروس میتواند به ما راهبردهای جدیدی را برای مبارزه با آربوویروس‌ها ایجاد کند که شامل توسعه مداخلات ژنتیکی باشد که سیگنال‌های شیمیایی ارسال شده از طریق پوست را مختل می‌کند و به این صورت میتوان از گسترش بیماری جلوگیری کرد.

Raimondas Mozūraitis, Karsten Cirksena, Mohammad Raftari, Melika Hajkazemian, Musa Mustapha Abiodun, Juela Brahimi, Sandra Radžiutė, Violeta Apšegaitė, Rasa Bernotienė, Lech Ignatowicz, Tessy Hick, Andreas Kirschning, Annasara Lenman, Gisa Gerold, S. Noushin Emami. Zika virus modulates human fibroblasts to enhance transmission success in a controlled lab-setting. Communications Biology, 2025; 8 (1) DOI: 10.1038/s42003-025-07543-9

ویروس T-VEC به کوچک کردن تومورهای پوستی کمک می کند:

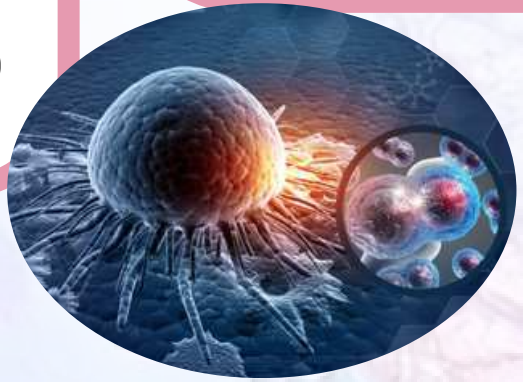
گسترش کارسینوم سلول بازال (BCC) شایع ترین سرطان در سراسر جهان، در ۲۰ سال گذشته دو برابر شده است و پیش بینی می شود که بیشتر هم افزایش پیدا کند. درمان این نوع سرطان معمولا از طریق جراحی است که تا ۱۵ درصد خطر بازگشت بیماری دارد. در موارد حادتر بر اساس اندازه و محل BCC، جراحی ترمیمی پلاستیک نیاز است و ممکن است در کیفیت زندگی و رفاه بیماران تأثیر منفی بگذارد.

درBCCهای پیشرفته حذف تومور بسیار دشوار است و therapy neoadjuvant با هدف کاهش عوارض پس از جراحی، افزایش شانس حذف تومور و کاهش خطر عود معرفی شده است. neoadjuvant therapy درمانی است که به عنوان اولین قدم برای کوچک کردن تومور قبل از درمان اصلی که معمولاً جراحی است انجام می شود. Oncolytic viruses از دسته درمان های داخل توموری هستند و در گروه neoadjuvant therapy قرار میگیرند.

Talimogene laherparepvec (ویروس T-VEC) این محصول ،یک هرپس ویروس (HSV1) است که به صورت ژنتیکی دستکاری شده است و برای درمان ضایعات ملانوم های غیر قابل برداشت در اروپا و امریکا تایید شده است. ویروس T-VEC قابلیت حذف تومور را در ۵۰ درصد بیماران بهبود بخشیده و باعث فعال شدن پاسخ ایمنی قوی و عوارض جانبی بسیار کمی می شود.

یافته ها نشان میدهد که درمان با T-VEC می‌تواند اندازه تومور BCC را کاهش دهد، باعث تسهیل روند جراحی و منجر به بهبودی کامل بیماری شود. درمان T-VEC به طور قابل توجهی ترکیب داخل توموری سلول های ایمنی را تغییر داد و یک پاسخ ایمنی قوی را القا کرد. به طور کلی،Oncolytic viruses را به عنوان یک استراتژی درمانی برای BCC های پوستی ترویج می کند.

Ressler JM, Plaschka M, Silmbrod R, et al. (2025) Efficacy and tolerability of neoadjuvant therapy with Talimogene laherparepvec in cutaneous basal cell carcinoma: a phase II trial (NeoBCC trial). Nature Cancer. doi: 10.1038/s43018-024-00879-x. https://www.nature.com/articles/s43018-024-00879-x



ویروس آنفولانزای پرندگان در حال جهش است، اما داروهای ضد ویروسی همچنان موثر میباشند:

H5N1 که به طور طبیعی در پرندگان وحشی یافت می‌شود و در جوجه‌ها کشنده است، به طیف گسترده‌ای از پستانداران سرایت کرده است و برای اولین بار در بهار ۲۰۲۴ شروع به آلوده کردن گاوهای شیری کرد. از اوایل سال ۲۰۲۵، شیوع بیماری از طریق گله‌ها در چندین ایالت در ایالات متحده منتشر شده بود و ده‌ها نفر را آلوده کرده بود که عمدتاً کارگران مزرعه بودند. تاکنون، اکثر افراد آلوده، بیماری خفیف و التهاب چشم را تجربه کرده‌اند و ویروس بین افراد پخش نمی‌شود. اولین مرگ ناشی از H5N1 در ایالات متحده در ژانویه ۲۰۲۵ به دنبال قرار گرفتن در معرض جوجه های آلوده گزارش شد.

حالیکی از گونه‌های آنفولانزای پرندگان که از فردی در تگزاس جدا شده است دارای ۹ جهش است که این سویه توانایی بیشتری در ایجاد بیماری دارد و در سلولهای مغزی بهتر تکثیر می شود . این یافته یک نگرانی مهمی را در مورد سویه‌های H5N1 آنفولانزای پرندگان که در حال حاضر در ایالات متحده در گردش است، نشان می‌دهد: سرعت جهش ویروس در میزبان جدید.

در مطالعه اخیر، آنها سویه های H5N1 جدا شده از یک بیمار انسانی و گاو شیری در تگزاس را مقایسه کردند. ۹ جهش در سویه انسانی وجود دارد که در سویه گاوی وجود نداشت، که نشان می دهد آنها پس از عفونت انسان رخ داده اند. آنها دریافتند که در مقایسه با سویه گاوی، سویه انسانی به طور موثرتری تکثیر می شود، باعث بیماری شدیدتر می شود و در مقادیر بسیار بیشتری در بافت مغز یافت می شود. آنها همچنین چندین داروی ضد ویروسی مورد تایید FDA را آزمایش کردند تا ببینند که آیا آنها در برابر هر دو سویه ویروس در سلول ها موثر هستند یا خیر. خوشبختانه جهش ها بر حساسیت به ضد ویروس های مورد تایید FDA تأثیری نداشت.

اگر یک بیماری همه‌گیر قبل از این که واکسن‌ها به طور گسترده در دسترس قرار بگیرند، شیوع پیدا کند، داروهای ضدویروسی می‌توانند خط دفاعی مهمی باشند. این موضوع به خصوص برای ویروس‌هایی مثل H5N1 اهمیت دارد، چون انسان‌ها هیچ ایمنی قبلی در برابر این ویروس ندارند و واکسن‌های آنفولانزای معمولی هم محافظت خیلی کمی در برابر آن فراهم می‌کنند. بنابراین، داروهای ضدویروسی می‌توانند نقش کلیدی در کنترل و پیشگیری از گسترش بیماری ایفا کنند.

محققان اکنون در حال بررسی جهش‌های H5N1 انسان به صورت جداگانه هستند تا مشخص کنند کدامیک مسئول افزایش بیماری‌زایی هستند. این تیم می‌خواهند بفهمند چه چیزی به H5N1 اجازه می‌دهد تا چنین طیف وسیعی از گونه‌های پستانداران را آلوده کند.

اولویت اصلی ریشه کنی آنفولانزای پرندگان از گاوهای شیری برای به حداقل رساندن خطر جهش و انتقال به مردم و سایر گونه ها خواهد بود. اقداماتی که اکنون می‌توان انجام داد شامل پاک‌سازی کامل تجهیزات شیردوشی و قرنطینه گاو های آلوده است که به حذف سریع‌تر ویروس در گاوها کمک می‌کند.

1.Ahmed Mostafa, Ramya S. Barre, Anna Allué-Guardia, Ruby A. Escobedo, Vinay Shivanna, Hussin Rothan, Esteban M. Castro, Yao Ma, Anastasija Cupic, Nathaniel Jackson, Mahmoud Bayoumi, Jordi B. Torrelles, Chengjin Ye, Adolfo García-Sastre, Luis Martinez-Sobrido. Replication kinetics, pathogenicity and virus-induced cellular responses of cattle-origin influenza A(H5N1) isolates from Texas, United States. Emerging Microbes & Infections, 2025; 14 (1) DOI: 10.1080/22221751.2024.2447614

2.Ahmed Mostafa, Mahmoud M. Naguib, Aitor Nogales, Ramya S. Barre, James P. Stewart, Adolfo García-Sastre, Luis Martinez-Sobrido. Avian influenza A (H5N1) virus in dairy cattle: origin, evolution, and cross-species transmission. mBio, 2024; 15 (12) DOI: 10.1128/mbio.02542-24

3.Iván Sanz-Muñoz, Javier Sánchez-Martínez, Carla Rodríguez-Crespo, Corina S. Concha-Santos, Marta Hernández, Silvia Rojo-Rello, Marta Domínguez-Gil, Ahmed Mostafa, Luis Martinez-Sobrido, Jose M. Eiros, Aitor Nogales. Are we serologically prepared against an avian influenza pandemic and could seasonal flu vaccines help us? mBio, 2024; DOI: 10.1128/mbio.03721-24

آیا می توانید صدای یک ویروس را بشنوید؟

تحقیقات جدید در دانشگاه میشیگان از نور برای آشکار کردن ارتعاشات منحصر به فرد ویروس ها استفاده می کند و درهای جدیدی را برای تصویربرداری بیولوژیکی و تحقیقات ضد ویروسی باز می کند. میکروسکوپ الکترونی (EM) ابزاری بسیار قدرتمند است، اما در واقع، شما از موجودات عکس‌های لحظه‌ای می‌گیرید و این کار را در محیطی کاملاً متفاوت از آنچه در موجودات زنده وجود دارد، انجام می‌گیرد. میکروسکوپ الکترونی در خلأ کار می‌کند و در روش cryo-EM ، این کار در دماهای بسیار پایین انجام می‌شود، جایی که حیات قابل حفظ نیست. هدف از این مطالعه توسعه روش‌های میکروسکوپی بود که بتوانند موجودات بیولوژیک را در محیط واقعی، زنده و متناسب موجود مورد مطالعه، مشاهده و ردیابی کنند.

هر نوع سیستمی دارای فرکانس ارتعاشی طبیعی است، خواه ستاره باشد یا یک موجود بیولوژیکی مانند ویروس. فرض کنید همه اتم‌ها مانند توپ‌هایی توسط شبکه پیچیده‌ای از فنرها به هم متصل شده‌اند و با هم ارتعاش می‌کنند. صدا می‌تواند بسیار پیچیده‌تر باشد و حاوی اطلاعات مهمی باشد مثلا اگر صدایی آشنا را در اتاق بشنوید، می‌توانید فوراً تشخیص دهید که از چه کسی می‌آید. بنابراین، صدا ابزار قدرتمندی برای شناسایی است.

محققان با کار بر روی جدیدترین طیف‌سنج فوق سریع و استفاده از پالس‌های لیزری کوتاه برای تجزیه و تحلیل دینامیک مولکولی به دنبال کشف چگونگی تأثیر پدیده‌های میکروسکوپی بر سیستم‌های پیچیده بزرگ هستند. برای شروع صدا، از پالس های کوتاه نور استفاده می کنیم که حرکت منسجمی را در سیستم ایجاد می کند.

سپس از یک پالس دوم نور برای بررسی آن حرکت در لحظات مختلف زمان استفاده می کنیم. با کنار هم قرار دادن تمام عکس های فوری در زمان، می توانیم یک فیلم مولکولی تولید کنیم که حرکت ارتعاشی جسم را به تصویر می کشد.

به گفته محققان ، مشاهده تجربی حرکت در مقیاس نانو ذرات ویروس بسیار جذاب است، آنها در واقع در زیر نور لیزر «نفس می‌کشند». این تکنیک که طیف سنجی BioSonic نام دارد، می تواند به طور گسترده برای میلیون ها ویروس و سایر نمونه های بیولوژیکی مورد استفاده قرار گیرد و اطلاعات ارزشمندتری از آنها به دست بیاورد. هدف از این تکنیک این است که آیا واقعاً می‌توانیم به صورت پویا رفتارهای بیولوژیک یک ویروس را ردیابی کنیم، یا به عبارتی چرخه زندگی یک ویروس را از ابتدا تا انتها تماشا و یا تأثیر ضد ویروس‌ها را در مختل کردن آن فرآیند بهتر درک کنیم.

Zhang Y, Wu R, Shahjahan M, Yang C, Pyeon D, Harel E. Nanoscopic acoustic vibrational dynamics of a single virus captured by ultrafast spectroscopy. Proceedings of the National Academy of Sciences. 2025 Jan 28;122(4):e2420428122

نورووویروس؛ مهمان ناخوانده صدف‌های دریایی!

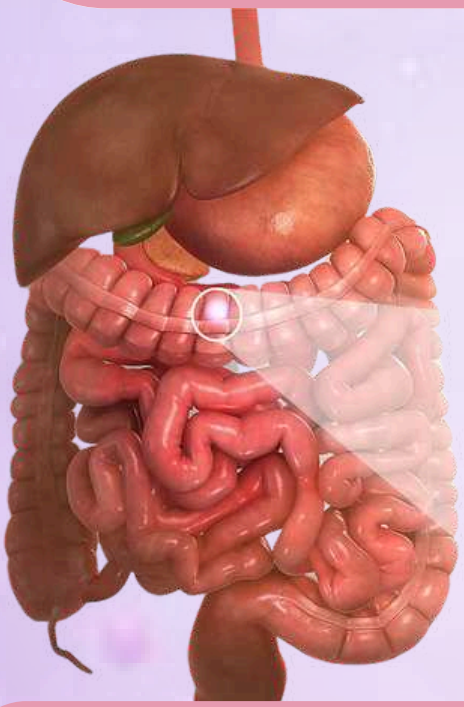
اخیرا به دلیل آلوده شدن صدف‌های خوراکی به نورووویروس، در چندین کشور از جمله کانادا و ایالت لوئیزیانا آمریکا، FDA به رستوران‌ها و خرده‌فروشان مواد غذایی توصیه می‌کند که این صدف‌ها را با توجه به دستورالعمل‌های ارائه‌شده نخورند، نفروشند و حتی دور نریزند؛ زیرا ممکن است به نورووویروس آلوده باشند.

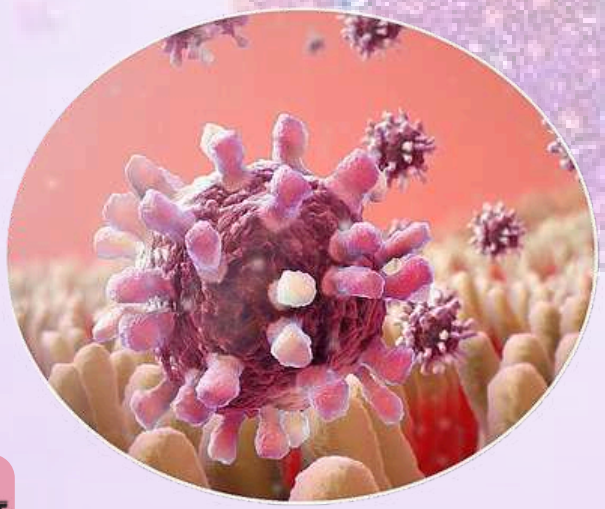
اگر از علاقه‌مندان به غذاهای دریایی هستید، بهتر است کمی بیشتر درباره نورووویروس بدانید؛ یک ویروس بسیار مسری که اخیراً در برخی صدف‌های خوراکی شناسایی شده و می‌تواند باعث مسمومیت‌های شدید گوارشی شود.

نورووویروس چیست؟

نورووویروس یکی از مهم‌ترین عوامل ایجاد گاستروانتریت ویروسی (التهاب معده و روده) است. این ویروس از طریق غذاهای آلوده، به ویژه صدف‌های خام یا نیم‌پز، منتقل می‌شود و علائمی مانند تهوع، استفراغ، اسهال، دل‌درد و تب خفیف، سردرد و بدن درد ایجاد می‌کند. همچنین افراد در هر سنی می‌توانند به نورووویروس آلوده و بیمار شوند. شایان ذکر است که غذای حاوی نورووویروس ممکن است ظاهر، بو و طعم طبیعی داشته‌باشد.

نورووویروس معمولاً طی ۱ تا ۳ روز برطرف می‌شود، اما در برخی افراد، به‌ویژه سالمندان و کودکان، می‌تواند خطرناک‌تر باشد و منجر به کم‌آبی شدید بدن شود. درمان خاصی برای آن وجود ندارد و بیشتر بر جبران مایعات از دست‌رفته و استراحت تمرکز دارد.





چرا صدف‌ها آلوده می‌شوند؟

صدف‌ها به دلیل شیوه تغذیه خود که شامل فیلتر کردن آب دریا برای جذب مواد مغذی است، می‌توانند ویروس‌ها و باکتری‌های موجود در آب را در خود انباشته کنند. اگر این آب آلوده به فاضلاب انسانی یا فضولات حیوانی باشد، ویروس‌هایی مانند نورووویروس وارد بدن صدف شده و در صورت مصرف خام یا نپخته، به انسان منتقل می‌شوند.

درمان و واکسن :

درمان عفونت ناشی از نورووویروس عمدتاً حمایتی است؛ اولین و مهم‌ترین اقدام، جایگزینی مایعات و الکترولیت‌های از دست‌رفته از طریق اسهال و استفراغ با استفاده از محلول‌های خوراکی ORSیا در موارد شدید از طریق تجویز وریدی است. در بزرگسالان می‌توان در کنار این اقدامات از ضد تهوع و داروهای کاهنده حرکات روده به‌صورت موقتی بهره برد، اما در کودکان این داروها معمولاً توصیه نمی‌شود. آنتی‌بیوتیک‌ها در این بیماری ویروسی هیچ نقشی ندارند.

تا کنون واکسنی برای نورووویروس تأیید نشده، اما واکسن‌های mRNA و بر پایه ذرات ویروس‌مانند (VLP) در فازهای بالینی ایمنی و پاسخ ایمنی مناسبی را نشان داده‌اند .

1.Dirks RA, Sosef NP, Zwartkruis-Nahuis J, Thijssen M, Jansen CC, Boxman IL. A Metagenomic Survey of Virological Hazards in Market-Ready Oysters. Food and Environmental Virology. 2025 Mar;17(1):1-6.

2.Flint A, Harlow J, McLeod M, Blondin-Brosseau M, Weedmark K, Nasheri N. Genomic characterization of noroviruses from an outbreak associated with oysters. Microbiol Spectr. 2025 Feb 4;13(2):e0258024. doi: 10.1128/spectrum.02580-24. Epub 2025 Jan 10. PMID: 39792002; PMCID: PMC11793256.

3.https://www.cdc.gov/yellow-book/hcp/travel-associated-infections-diseases/norovirus.html?utm_source=chatgpt.com

4.Sáez-Llorens X, deAntonio R, López-Medina E, et al. Safety and immunogenicity of a bivalent norovirus vaccine candidate in infants from 6 weeks to 5 months of age: A phase 2, randomized, double-blind trial. Hum VaccinImmunother.2025;21(1):2450878. doi:10.1080/21645515.2025.2450878