

ارزیابی اثر میدان شعوری فرادرمانی بر رشد ویروس

محمدعلی طاهری^۱، محمد رضا اعتمادی^۲، سارا ترابی^۳، نوشین نبوی^۴، فرید سمسارها^{۵*}

خلاصه

میدان‌های شعوری طاهری، میدان‌های غیرمادی و غیرانرژیایی هستند که اثرات تکرارپذیر آنها را می‌توان در شرایط آزمایشگاه مورد بررسی قرار داد. مطالعات پیشین که شامل اثر میدان شعوری فرادرمانی بر گیاه و بیماری مدل حیوانی بود، اثر میدان شعوری فرادرمانی را بر بهینه کردن، سیستم تحت مطالعه نشان داد. اثر معنادار فرادرمانی بر رشد جمعیت‌های سلولی و باکتریایی، ما را به بررسی اثرات میدان شعوری فرادرمانی بر تیترو ویروس هدایت کرد. به همین منظور، ویروس‌ها را به پوشش دار و غیرپوشش دار و DNA دار و RNA دار دسته بندی کردیم. هدف این مطالعه بررسی اثر میدان شعوری فرادرمانی بر چهار نوع ویروس با روش سنجش TCID₅₀ بود. ما اثر میدان شعوری فرادرمانی را بر تیتروهای از پیش تعیین شده ویروس‌ها آزمایش کردیم و مشاهده شد که میدان شعوری فرادرمانی تیترو ویروس را از ۴/۰ تا ۸۵/۱ لوگ در مقایسه با کنترل تغییر داد. این نتایج پیشنهاد می‌کند که ساختار فیزیکی ویروس و نوع ژنوم آن اثرات قابل توجهی بر پاسخ به میدان شعوری فرادرمانی دارد.

۱. بخش تحقیق و توسعه ساینس‌تک،
مرکز تحقیقات Cosmointel Inc .
انتاریو، کانادا

۲. دپارتمان بیولوژی، دانشکده علوم
پایه، دانشگاه آزاد اسلامی اراک، اراک،
ایران

۳. دپارتمان زیست گیاهی، دانشکده
زیست شناسی، دانشکده علوم،
دانشگاه تهران، تهران، ایران

۴. خدمات تحقیقات دانشگاه
ویکتوریا، بریتیش کلمبیا، کانادا

۵. انستیتو بیوشیمی و بیوفیزیک
(IBB)، دانشگاه تهران، تهران، ایران

*نویسنده مسئول:

فرید سمسارها،
انستیتو بیوشیمی و بیوفیزیک (IBB)،
دانشگاه تهران، تهران، ایران

پست الکترونیکی:
Semsarha@alumni.ut.ac.ir

مقدمه

ویروس در انتهای قرن ۱۹ توسط دیمیتری ایوانفسکی کشف شد. ویروس موزائیک تنباکو اولین پاتوژن شناخته شده به عنوان ویروس بود و به همراه آن تعاریف بنیادی ویروس شناسی که مرتبط به خالص سازی ویروس بود توسعه یافت (۱). ویروس‌ها خیلی کوچک هستند و نمی‌توانند از طریق فیلترهایی که برای باکتری‌ها استفاده می‌شود، جدا شوند (۲). در اواخر دهه ۱۹۳۰ با اختراع میکروسکوپ الکترونی، مطالعه بیولوژیکی ویروس‌ها، و به طور ویژه باکتریوفازها امکانپذیر شد (۳). ژنوم‌های ویروس‌ها شامل DNA یا RNA است و هر دو بطور همزمان حضور ندارند. DNA یا RNA در ایجاد مشخصات متنوع ویروس‌ها نقش دارند. می‌توانند تک رشته‌ای یا دو رشته‌ای باشند، خطی یا حلقوی باشند و از ۲ کیلوباز تا ۲۵۰۰ کیلوباز طول دارند (۴). پوشش پروتئین، که به عنوان کپسید شناخته می‌شود، از نوکلئیک اسید حفاظت می‌کند (۵). ویروس‌ها قالب‌ها و سایزهای متنوعی دارند و بر اساس ویژگی‌های مورفولوژیکی طبقه بندی می‌شوند، برای مثال، بر اساس نوع نوکلئیک اسید، تقارن کپسید، پوشش دار بودن یا نبودن و ویژگی‌های دیگری از کپسید (۶). ویروس‌ها هر جا که حیات وجود دارد یافت می‌شوند و فراوان ترین موجودات بیولوژیکی هستند (۷) (۸). گزارش شده است که ۱۰۳۱ ویروس بر زمین وجود دارد. آنها می‌توانند همه موجودات زنده را اعم از حیوانات، گیاهان، باکتری‌ها و آرکی باکتری‌ها را آلوده کنند (۹) (۱۰). ویروس‌ها زنده در نظر گرفته نمی‌شوند زیرا تنها در سلول میزبان امکان تکثیر دارند (۱۱) و به عنوان "ارگانیسم‌هایی در لبه ی حیات" توصیف شده اند (۱۲). اخیراً گزارش شده است که زنده بودن یا نبودن ویروس‌ها بستگی به تعریف زندگی دارد. برای مثال ضد عفونی کننده‌های دست بر پایه‌ی الکل ویروس‌ها را می‌کشد، بنابراین به وضوح آنها مرده نیستند زیرا

ما چیزی را که زنده نیست نمی‌توانیم بکشیم (۱۳). بطور مشابهی مطالعه‌ای (۱۴) پیشنهاد می‌کند عبارت "ویروفاز" دلالت بر زنده بودن ویروس‌ها دارد. در طی چهار دهه گذشته، ما شاهد پاندمی‌های مختلف مانند SARS-CoV، HIV، آنفولانزا، A (A/H1N1)، MERS-CoV، ویروس ابولا، SARS-CoV-2 و نهایتاً کورونا ویروس ۲۰۱۹ یا COVID-19 به عنوان چالش جدید بوده ایم (۱۵). دانشمندان تلاش‌های زیادی کرده اند تا متوجه شوند چطور از پاندمی‌ها پیشگیری کنند. بر اساس CDC، صرف نظر از واکسیناسیون و مصرف داروها، مداخله‌های غیر دارویی (NPIs) استراتژی‌هایی هستند که افراد و جوامع می‌توانند بکار بگیرند تا روند انتشار ویروس‌های تنفسی مثل آنفولانزا را به تاخیر بندازند (مثل در خانه ماندن هنگام بیماری، شستن دستها) خصوصاً وقتی که واکسن در دسترس نیست (۱۶). علی‌رغم تلاش‌ها برای پیشگیری، به نظر می‌رسد پاندمی‌ها در حال افزایش هستند، خصوصاً با افزایش بیماری‌های ویروسی که از حیوانات به انسان‌ها منتقل می‌شوند (۱۷). در قرن حاضر، ماهیت شعور و جایگاه آن در دنیای علم، بسیار مورد توجه قرار گرفته است. تئوری‌های فلسفی و علمی زیادی در این زمینه ارائه شده است. در دهه ۱۹۸۰، محمد علی طاهری، میدان‌های جدیدی با ماهیت غیرمادی و غیرانرژیایی معرفی کرده است که میدان‌های شعوری طاهری (ط) نامیده میشوند. در این دیدگاه، شعور (ط)، یکی از سه عنصر موجود در جهان هستی به جز ماده و انرژی است. بر اساس این تئوری، میدان‌های شعوری (ط) متنوع با عملکردهای مختلفی وجود دارد که زیرمجموعه ی شبکه اینترنت کیهانی به نام شبکه شعور کیهانی یا CCN هستند. تفاوت عمده بین تئوری میدان‌های شعوری (ط) با دیگر مفاهیم تئوری ارائه شده در رابطه با شعور، کاربرد و استفاده عملی از میدان‌های



شعوری (ط) است. این میدان‌ها قابل اعمال بر همه موجودات زنده و غیر زنده از قبیل انسان‌ها، گیاهان، حیوانات، میکروارگانیسم‌ها، مواد و غیره هستند.

علم جدید سایسنفکت در سال ۲۰۲۰ توسط محمدعلی طاهری، بنیانگذار مکتب عرفان کیهانی حلقه به عنوان یکی از زیر مجموعه‌های این مکتب، معرفی شده است. نام «سایسنفکت»، به این دلیل انتخاب شده است که از تحقیقات علمی به منظور تایید وجود شعور (ط) به عنوان یک «وجود مسلم» (فکت) استفاده می‌کند. اگرچه علم رایج، صرفاً مطالعه ماده و انرژی را مدنظر دارد و در مقابل، سایسنفکت اثرات میدان‌های شعوری (ط) (غیرمادی و غیر انرژیایی) را کاوش می‌کند؛ اما، سایسنفکت با انجام تحقیقات آزمایشگاهی تکرار پذیر در حوزه‌های مختلف علم، زمینه مشترکی را بین این دو پدیدار نموده و از این قابلیت به منظور اثبات «شعور (ط)» و «میدان‌های شعوری (ط)» ناشی از آن، استفاده کرده است.

اثرگذاری میدان‌های شعوری (ط) با اتصال بین شبکه شعور کیهانی به عنوان شعور کل و موضوع مورد مطالعه به عنوان جزء آغاز می‌شود. اتصال توسط ذهن فرادمانگر (فرد آموزش دیده‌ای که میدان‌های شعوری (ط) به او تفویض شده است) برقرار می‌گردد. ذهن انسان نقشی واسط (اعلام کننده) را دارد که با یک توجه کوتاه و آنی (نظر) به موضوع مورد مطالعه عمل کرده و دستاورد اصلی، در نتیجه اثرات میدان‌های شعوری (ط) حاصل می‌شود. این میدان‌ها مستقیماً قابل اندازه گیری توسط علم نیستند، اما می‌توان اثرات آنها را بر موضوعات مختلف از طریق آزمایش‌های تکرار پذیر بررسی کرد (۱۸).

پایه‌ریزی تحقیقات اولیه «شعور (ط)» بر اساس سلسله مراتب فرض، حکم و برهان صورت گرفته که در آن، فرض اولیه: شکل‌گیری کیهان از جزء سومی متفاوت از ماده و انرژی به نام «شعور (ط)» است، حکم: وجود «شعور (ط)» (میدان‌های شعوری (ط))

میتواند توسط اثراتش بر روی ماده و انرژی (مانند انسان، حیوان، گیاه، میکروارگانیسم، سلول‌ها، مواد و غیره) اثبات شود، برهان: تایید علمی اثرات میدان‌های شعوری (ط) بر ماده و انرژی (مطابق حکم تعیین شده) است که از طریق انجام آزمایش‌های علمی تکرار پذیر مختلف انجام می‌شود. بر این اساس، با هدف اثبات وجود، اثربخشی و مکانیسم میدان‌های شعوری (ط) و تحلیل‌های آن، فازهای تحقیقاتی صفر تا چهار و اهداف هر کدام در این راستا به شرح زیر تعریف می‌گردد:

هدف تحقیقات در فاز صفر: اثبات وجود میدان‌های شعوری (ط) با مشاهده اثرات آنها است. در این فاز به ماهیت و چیستی شعور (ط) پرداخته نخواهد شد. فاز اول: به بررسی تنوع اثرگذاری میدان‌های شعوری (ط) ناشی از «شعور (ط)» می‌پردازد. فاز دوم: چرایی تنوع اثرگذاری میدان‌های شعوری (ط) را بررسی می‌کند. فاز سوم: بررسی مکانیسم اثرات میدان‌های شعوری (ط) بر ماده و انرژی را به عهده دارد. نهایتاً، فاز چهارم: نتیجه گیری‌های کلان به ویژه در ارتباط با ذهن و حافظه ماده و ارتباط آن با «شعور (ط)» و غیره را خواهد گرفت. در مطالعه قبلی مشاهده کردیم میدان شعوری فرادمانی میزان رشد انواع مختلفی از باکتری‌ها را کاهش داد، بعلاوه شواهدی از افزایش زنده مانی در جمعیت باقی مانده مشاهده شد (۱۹). جزئیات بیشتری در مورد تئوری میدان‌های شعوری (ط) در مقاله اخیر بحث شده است (۲۰). در این رابطه، گزارش شده است که میدان شعوری فرادمانی آثار مخرب تنش شوری بر گیاه گندم را بهبود بخشیده است (۲۱). مشاهدات دیگر که از این روش استفاده کرده اند شامل اثر میدان شعوری فرادمانی بر الگوهای رشد سلول سرطانی (۲۲)، تغییرات بیوشیمیایی و رفتاری در مدل موش صحرایی بیماری آلزایمر (۲۳) و فعالیت الکتریکی مغز (۲۴). به منظور بررسی بر ارگانیسم‌های دیگر، اثر میدان شعوری فرادمانی در مدل *in vitro* بر ویژگی‌های رشد یک پنبل از ویروس‌ها با ویژگی‌های مختلف مورفوژنتیک طراحی شد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه، اثر میدان شعوری فرادرمانی بر تیترو ویروس‌ها در چهار طبقه بندی شامل: (۱) ویروس‌های پروتوتایپ (۲) سلول‌های میزبان برای ویروس خاص (۳) در معرض میدان شعوری فرادرمانی قرار دادن سلول‌های آلوده به ویروس‌های مشخص (۴) محاسبه تیترو ویروس با استفاده از روش ۵۰ درصد دوز آلوده کننده کشت سلولی (TCID₅₀).

انتخاب ویروس

ویروس‌ها بطور عمده به دو گروه پوشش دار و غیرپوشش دار تقسیم می‌شوند. ما ویروس‌های پروتوتایپ را از این دو دسته انتخاب کردیم و اثر میدان شعوری فرادرمانی بر آنها را مورد بررسی قرار دادیم. ویروس‌های پوشش دار استفاده شده در این آزمایش شامل Vesicular Stomatitis Virus (VSV) و Herpes Simplex Virus 1 (HSV1)، ویروس‌های بدون پوشش شامل Encephalomyocarditis Virus (EMCV) و Reovirus بودند. ویژگی‌های ویروس‌های انتخاب شده در جدول ۱ خلاصه شده است.

استفاده از میدان شعوری فرادرمانی

استفاده از میدان شعوری فرادرمانی بر طبق پروتکل ذکر شده در وب سایت مدیریت پژوهش میدان‌های شعوری (ط) بر اساس نظریه طاهری انجام شد

(www.cosmointel.com). بعد از ورود به سایت و درخواست اعلام میدان شعوری (ط) برای موضوع مورد مطالعه (در بخش درخواست اعلام اتصال)، بر طبق زمان و مکان تعیین شده توسط محقق، به صورت رایگان این اعلام درمان انجام می‌گیرد. به منظور انجام تحقیق در هر زمان و مکانی، لازم است پژوهشگران طراحی آزمایش را تعریف کنند؛ به عنوان مثال شماره نمونه‌ها و نام اختصاری آنها به مرکز تحقیقات ارائه می‌شود. لازم به ذکر است این مطالعه بصورت دو سوکور انجام شده است. به این معنی که کارشناس آزمایشگاه کاملاً از تئوری شعور (ط) بی‌اطلاع بود و همینطور فردی که ارتباط میدان شعوری فرادرمانی را اعلام می‌کرد از جزئیات آزمایش اطلاع نداشت. در این مطالعه، تیمار میدان شعوری فرادرمانی هر ساعت، به مدت ۷۲ ساعت، از زمان در معرض سلول میزبان قرار گرفتن تا تکثیر در آن اعلام شد.

محاسبه تیترو ویروس با استفاده از TCID₅₀

تیترو ویروس‌های انتخاب شده از استوک‌ها

تیترو استوک‌های ویروس‌ها با استفاده از روش Reed و Muench (۲۹) محاسبه شد. این روش بطور گسترده‌ای برای محاسبه ۵۰ درصد نقطه پایانی (اندپوینت) استفاده

جدول ۱: مدل‌های ویروس انتخاب شده در مطالعه حاضر.

Virus	Family	Genome type	Genome size / (kb)	Structure	Weight (MDa)	Size (nm)	Host	Reference
VSV	Rhabdoviridae	(Negative) Single strand RNA	11	Enveloped	265.5	70	Animal	(25)
EMCV	Picornaviridae	(Positive) Single-strand RNA	7.8	Non-envel- oped	8.6	30	Animal	(26)
HSV1	Herpesviridae	Double strand DNA	152	Enveloped	200	125	Human	(27)
Reovirus	Reoviridae	Double strand RNA	18.2-30.5	Non-envel- oped	130	80	Human	(28)



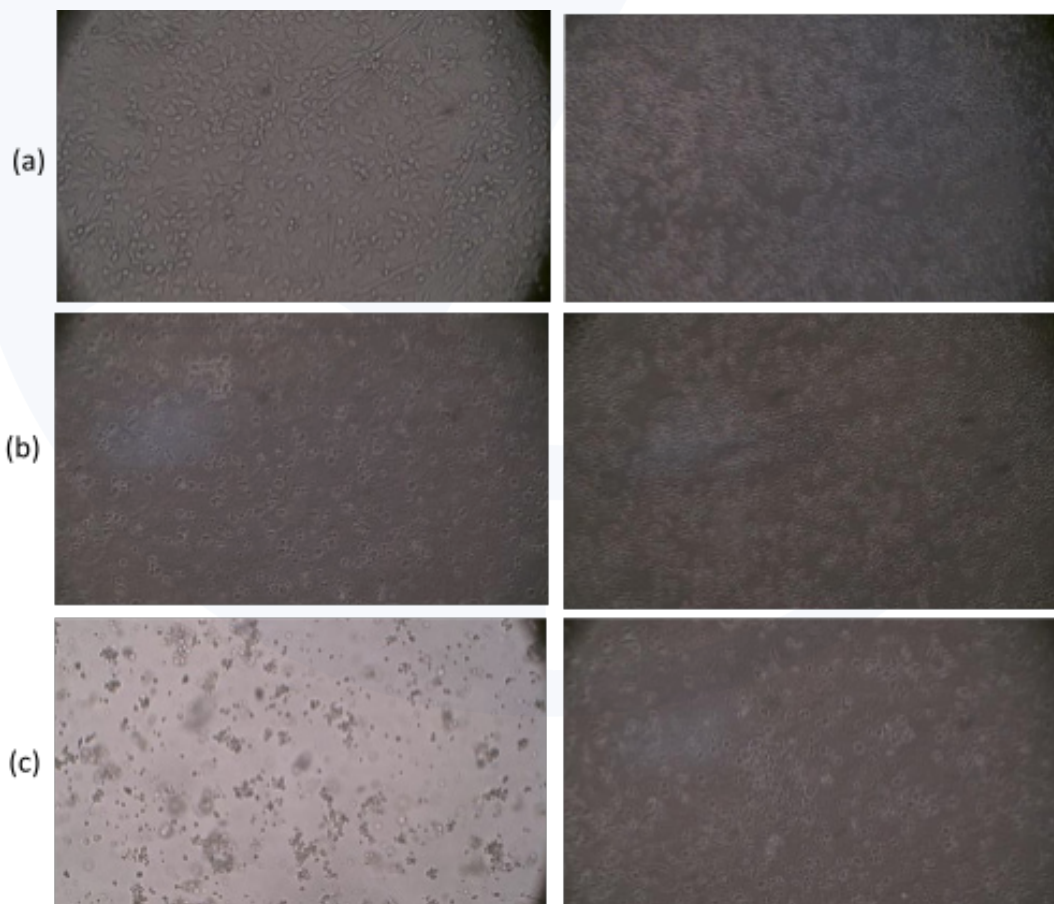
ویروس‌های انتخاب شده مشابه به عنوان کنترل مثبت تلقیح شدند و در سطح متفاوتی در درون انکوباتور با CO₂ یکسانی قرار داده شدند. میدان شعوری فرادرمانی از زمان تلقیح ویروس سلول‌های میزبان تا ۷۲ ساعت بعد از آلودگی (hpi) اعمال شد. پلیت‌ها به مدت ۷۲ ساعت بعد از آلودگی در ۳۷ درجه سانتی‌گراد در انکوباتور CO₂، انکوبه شدند. متعاقباً، سلول‌ها با رنگ گیمسا رنگ‌آمیزی شدند و با میکروسکوپ نوری معکوس (Labomed TCM400) برای اثر سیتوپاتیک (CPE) کنترل شدند. TCID₅₀ ویروس‌ها با روش Reed و Muench با فرمول زیر محاسبه شد:

$$\text{proportionate distance (PD)} = \left(\frac{\% \text{ above } 50\% - \% \text{ below } 50\%}{\% \text{ above } 50\%} \right) + \log \text{TCID}_{50} = (\log \text{dilution above } 50\%) + (\text{PD} \times \log \text{dilution factor})$$

می‌شود؛ کشت‌های سلولی توسط رقتی از ویروس آلوده و میزان تیترو ویروسی که میتواند ۵۰٪ سلولهای کشت را آلوده کند، محاسبه میشود.

تیترو ویروس‌های انتخاب شده در معرض میدان شعوری فرادرمانی

سلولهای میزبان در پلیت‌های ۹۶ چاهکی در confluency ۹۰-۱۰۰٪ کشت شدند. سلول‌های vero با VSV و HSV1 تلقیح شدند در حالیکه رده سلولی L929 با استفاده از Reovirus و EMCV تلقیح شدند. ویروس‌های انتخاب شده تحت تاثیر میدان شعوری فرادرمانی تلقیح شدند. رقت‌های ده برابر از ویروس‌های انتخاب شده با استفاده از DMEM بعد از آلودگی سلولهای پذیرا در ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت یک ساعت، زمان کافی برای جذب ویروس به سلول‌ها، آماده شدند. پلیت‌های دوم، با



شکل ۱: سلول Vero (چپ) و L929 (راست) (a) قبل از تیتراسیون (b)، VSV/EMCV القای CPE در کنترل بدون تیمار میدان شعوری فرادرمانی و (c) سلول‌های آلوده با VSV/EMCV تحت تیمار میدان شعوری فرادرمانی. تصاویر بزرگنمایی اصلی x40 را نشان می‌دهند.

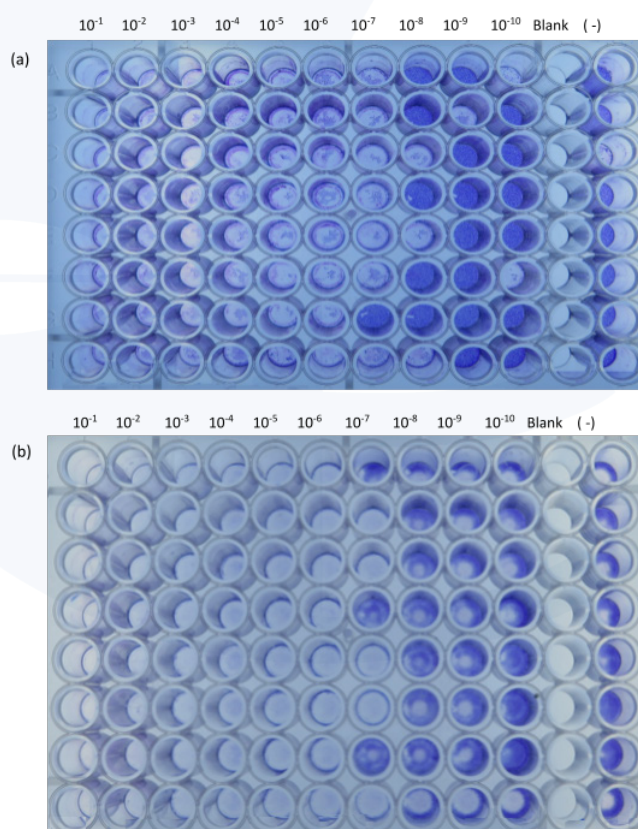
نتایج

تیترو ویروس: تیتروهای ویروس در پلیت‌های تلقیح شده با ویروس‌های انتخاب شده تحت تیمار فرادمانی محاسبه شد و با پلیت‌های تلقیح شده با انواع ویروس‌ها بدون اثر فرادمانی به عنوان کنترل مثبت، در ۷۲ ساعت بعد از آلودگی مقایسه شد. توسعه CPE با استفاده از میکروسکوپ معکوس مشاهده شد. نتایج ارائه شده از القای CPE در هر دو گروه سلول‌های تحت تیمار میدان شعوری فرادمانی و سلول‌های کنترل در شکل ۱ نشان داده شده است.

پلیت‌های EMCV که با رنگ گیمسا رنگ آمیزی شدند در شکل ۲ ارائه شده است و برای محاسبه تیترو ویروس استفاده شدند. همانطور که در جدول ۲ گزارش شده است، تغییر در تیترو ویروس برای ویروس‌های انتخاب شده تحت تیمار فرادمانی در مقایسه با کنترل متفاوت بود. ما یک کاهش از ۰/۴ تا ۱/۸۵ لوگ برای همه ویروس‌های RNA دار و افزایش اندکی حدود ۰/۵ لوگ برای Hsv1، تنها ویروس DNA دار در مطالعه حاضر مشاهده کردیم.

جدول ۲: TCID50 ویروس‌های انتخاب شده در مطالعه حاضر

Virus	Permissive cell	Virus titer in the control sample (TCID50/ml)	Virus titer in Faradarmani CF treated sample (TCID50/ml)	Log Difference -: decrease +: increase
VSV	Vero	10 ⁸	10 ⁷	-1
EMCV	L929	10 ⁹	10 ^{7.15}	-1.85
Hsv1	Vero	10 ^{4.4}	10 ^{4.9}	+0.5
Reovirus	L929	10 ^{9.9}	10 ^{9.5}	-0.4



شکل ۲: پلیت ۹۶ چاهکی استفاده شده برای تیتراسیون EMCV a کنترل مثبت و b تیمار شده میدان شعوری فرادمانی. سلولهای آلوده با رنگ گیمسا رنگ آمیزی نشده اند. رقت‌های سریالی از ویروس از چپ به راست برای هر پلیت مشخص شد. اولین ستون از راست به عنوان کنترل منفی (mock-infected) استفاده شد. شماره چاهک‌های آلوده با افزایش رقت از چپ به راست کاهش می‌یابد.



بحث

در این مطالعه مقدماتی، ما نقش میدان شعوری فرادمانی را بر چهار نوع ویروس برای اولین بار بررسی کردیم. مشاهده کردیم که تیترو ویروس RNA دار بطور معناداری تحت تاثیر میدان شعوری فرادمانی کاهش یافت. بنظر می‌رسد که پوشش دار بودن در ویروس‌های RNA دار همچنین سایز ژنوم آنها می‌تواند پاسخ به میدان شعوری فرادمانی را تحت تاثیر قرار بدهد (همانطور که در مقایسه بین EMCF و VSV نشان داده شد).

ویروس‌های DNA دار و RNA دار بطور متفاوتی به میدان شعوری فرادمانی پاسخ می‌دهند، نشان داده شده در نتایج HSV1 که متفاوت از دیگر ویروس‌های RNA دار استفاده شده در این مطالعه است. این پاسخ ممکن است به این دلیل باشد که ویروس‌های DNA دار (HSV1) مکانیسم متفاوتی برای زنده ماندن و تکثیر در سلول میزبان به کار می‌گیرند.

بر اساس نظریه طاهری، میدان شعوری فرادمانی ضمن ایجاد تغییر در نرم افزار یا زیرساخت سیستم تحت مطالعه، در اصلاح و تعدیل سیستم تحت مطالعه به منظور دستیابی به شرایط بهینه آن موثر است. در مقابل اثر میدان‌های شعوری (ط)، روش‌های متداول مداخله در سیستم تحت مطالعه به عنوان "مداخله سخت افزاری" در نظر گرفته می‌شود. یک مثال برای این نوع مداخله، مرگ یا غیرفعالسازی

میکروب‌ها تحت تاثیر مواد ضد میکروبی است. اما آنچه در این مطالعه مشاهده شد تغییرات (کاهش و افزایش) در جمعیت ویروس است که نشان دهنده اثر فاکتور متفاوتی از عوامل ضد میکروبی شناخته شده است.

بطور خلاصه، در وهله اول ما نشان دادیم که میدان شعوری فرادمانی بر تیترو ویروس‌ها اثر دارد و در وهله دوم، میدان شعوری فرادمانی تعداد ویروس‌ها را متناسب با نوع آنها تغییر می‌دهد. به این صورت که تیترو ویروس در نوع پوشش دار و بدون پوشش یا RNA دار و DNA دار متفاوت است. بر اساس نتایج مقدماتی این مطالعه، ما پیشنهاد می‌کنیم بررسی‌های بیشتری برای نشان دادن مکانیسم‌های اصلی ساختار و عملکرد ویروس و همچنین اثر متقابل آنها با سلول‌های میزبان مربوطه تحت تاثیر میدان شعوری فرادمانی انجام شود. بنظر می‌رسد ویروس‌ها مدل‌های ایده آلی برای مشخص کردن نقش میدان شعوری فرادمانی هم قبل و هم بعد از ورود به سلول‌های میزبان، هستند.

تشکر و قدردانی

نویسندگان از لیوژن فارمد، تهران، ایران، برای فراهم کردن امکانات جهت بدست آوردن داده‌های این آزمایش تشکر می‌کنند.

منابع

1. Zaitlin M. The discovery of the causal agent of the tobacco mosaic disease. Discoveries In Plant Biology: (Volume I); World Scientific; 1998. p. 105-10.
2. Van Regenmortel M. Tobacco mosaic virus. 2008.
3. Luria SE, Delbrück M, Anderson T. Electron microscope studies of bacterial viruses. Journal of bacteriology. 1943;46(1):57-77.
4. O'Carroll I, Rein A. Viral nucleic acids. Encyclopedia of Cell Biology. 2016:517.
5. Pal S. Fundamentals of Molecular Structural Biology; Academic Press; 2019.

6. Norrby E. The morphology of virus particles. *Classification of viruses*. Textbook of medical virology; Elsevier; 1983. p. 4-16.
7. Suttle CA. Viruses in the sea. *Nature*. 2005;437(7057):356-61.
8. Louten J. *Essential human virology*; Academic Press; 2016.
9. Koonin EV, Senkevich TG, Dolja VV. The ancient Virus World and evolution of cells. *Biology direct*. 2006;1(1):1-27.
10. Mushegian A. Are there 10³¹ virus particles on earth, or more, or fewer? *Journal of Bacteriology*. 2020;202(9):e00052-20.
11. López-García P. The place of viruses in biology in light of the metabolism-versus-replication-first debate. *History and philosophy of the life sciences*. 2012;391-406.
12. Rybicki E. The classification of organisms at the edge of life or problems with virus systematics. *South African Journal of Science*. 1990;86(4):182.
13. Koonin EV, Starokadomskyy P. Are viruses alive? The replicator paradigm sheds decisive light on an old but misguided question. *Studies in history and philosophy of science part C: Studies in history and philosophy of biological and biomedical sciences*. 2016;59:125-34.
14. Pearson H. 'Virophage'suggests viruses are alive. *Nature*. 2008;454(7205):677.
15. Roychoudhury S, Das A, Sengupta P, Dutta S, Roychoudhury S, Choudhury AP, et al. Viral pandemics of the last four decades: pathophysiology, health impacts and perspectives. *International journal of environmental research and public health*. 2020;17(24):9411.
16. Control CfD, Prevention. National center for emerging and zoonotic infectious diseases. Internet address: <http://www.cdc.gov/hczved/divisions/dfbmd/diseases/campylobacter/technical>. Accessed Jan. 2014.
17. Madhav N, Oppenheim B, Gallivan M, Mulembakani P, Rubin E, Wolfe N. *Pandemics: Risks, impacts, and mitigation. Disease control priorities: Improving health and reducing poverty. The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank Washington DC: The World Bank*. 2017.
18. Taheri MA. *Human from Another Outlook (2nd Edition)*. 2013.
19. Taheri MA, Zarrini G, Torabi S, Nabavi N, Semsarha F. Influence of Fara-darmani Consciousness Field on Bacterial Population Growth. *bioRxiv*. 2021.
20. Taheri MA, Semsarha F, Monzavi M, Myerholtz C, Monfared M. Consciousness Fields According to Taheri: Experimental Investigation of the Function and Implication of Consciousness. Available at SSRN 3753649. 2020.
21. Torabi S, Taheri M, Semsarha F. Alleviative effects of Faradarmani Consciousness Field on *Triticum aestivum* L. under salinity stress [version 3; peer review: 1 approved]. *FI000Research*. 2021;9(1089).
22. Taheri MA, Semsarha F, Mahdavi M, Afsartala Z, Amani L. The Influence of the Faradarmani Consciousness Field on the Survival and Death of MCF-7 Breast Cancer Cells: An Optimization Perspective. Available at SSRN 3705537. 2020.
23. Taheri MA, Torabi S, Nabavi N, Semsarha F. Influence of Faradarmani Consciousness Field (FCF) on Spatial Memory and Passive Avoidance Behavior of Scopolamine Model of Alzheimer Disease in Male Wistar Rats. Available at SSRN 3761188. 2021.
24. Taheri MA, Semsarha F, Modarresi-Asem F. An Investigation on the Electrical Activity of the Brain during Fara-Darmani Connection in the Fara-Therapist Population. 2020.
25. Rodriguez LL, Pauszek SJ, Bunch TA, Schumann KR. Full-length genome analysis of natural isolates of vesicular stomatitis virus (Indiana 1 serotype) from North, Central and South America. *Journal of General Virology*. 2002;83(10):2475-83.
26. King AM, Lefkowitz E, Adams MJ, Carstens EB. *Virus taxonomy: ninth report of the International Committee on Taxonomy of Viruses*; Elsevier; 2011.
27. Williams LE, Nesburn AB, Kaufman HE. Experimental induction of disciform keratitis. *Archives of Ophthalmology*. 1965;73(1):112-4.
28. MacLachlan N. *Reoviridae*, p 299-317. *Fenner's veterinary virology*, 5th ed Academic Press, Boston, MA. 2017.
29. Reed LJ, Muench H. A simple method of estimating fifty per cent endpoints. *American journal of epidemiology*. 1938;27(3):493-7.