

راهبردهای نوین پیشگیری از عفونت‌های تنفسی زمستانی



محمد معین فراهانی مهر
کارشناس ناظر
دانشگاه علوم پزشکی کاشان



اهداف آموزشی

امید است خوانندگان محترم پس از مطالعه مقاله:

نقش هوای سرد در تضعیف عملکرد سد اپی‌تلیال راه‌های هوایی و میکروبیوم را توضیح دهد.

مکانیسم‌های جدید عمل ویتامین D در مدولاسیون سیستم ایمنی ذاتی را فهرست کند.

تفاوت‌های کلیدی بین ایمنی ذاتی و اکتسابی در زمینه مقابله با ویروس‌های تنفسی را تحلیل کند.

راهکارهای عملی برای حفظ یکپارچگی سد مخاطی بینی و گلو را اجرا کند.

راهبردهای مبتنی بر شواهد برای مدیریت بهینه رطوبت محیط‌های سر بسته را طراحی کند.



اگرچه واکسیناسیون و شست‌وشوی دست‌ها به عنوان ارکان اصلی پیشگیری شناخته می‌شوند، اما تمرکز صرف بر این راهکارها برای مهار کامل عفونت‌های زمستانی کافی نیست. درک جدیدی از پاتوفیزیولوژی این عفونت‌ها نشان می‌دهد که قرارگیری در معرض هوای سرد، تنها با کاهش دما مرتبط نیست. هوای سرد و خشک به طور مستقیم به سد اپی‌تلیال راه‌های هوایی فوقانی آسیب می‌زند، عملکرد مژک‌ها را مختل می‌کند و موجب برهم خوردن تعادل اکوسیستم میکروبی طبیعی^۱ در مجاری تنفسی می‌شود. (۱) این تغییرات، ورود و تکثیر ویروس‌ها را تسهیل می‌کنند. از سوی دیگر، کاهش مواجهه با نور خورشید در زمستان منجر به کاهش سطح ویتامین D در بسیاری از افراد می‌شود. ویتامین D نه تنها یک ویتامین، بلکه یک هورمون کلیدی در تنظیم بیان پپتیدهای ضد میکروبی مانند کاتلیسیدین و تعدیل پاسخ ایمنی ذاتی است. (۲) این مقاله با نگاهی نوین و مکانیسم‌محور، به ارایه راهکارهایی برای تقویت خطوط اول دفاعی بدن می‌پردازد.

راهبردهای پیشگیرانه

راهبردهای پیشگیرانه در سطح سلولی و مولکولی عبارتند از:

۱. **تقویت سد اپی‌تلیال:** این سد، اولین خط دفاعی نادیده گرفته شده است. مخاط بینی و گلو تنها یک پوشش غیر فعال نیستند، بلکه یک سد دینامیک و فیزیکی در برابر عوامل بیماری‌زا محسوب می‌شوند. برای تقویت این سد دفاعی به موارد زیر دقت کنید
- **شست‌وشوی بینی با نرمال‌سالین:** این کار نه تنها برای خارج کردن موکوس و آلودگی‌ها مفید است، بلکه به حفظ رطوبت مورد نیاز برای عملکرد بهینه مژک‌ها و بازگردانی اسمولالیت بهینه محیط مخاط کمک می‌کند. (۳)
- **جلوگیری از خشکی مخاط:** مصرف کافی مایعات و استفاده از مرطوب‌کننده‌های هوا برای حفظ رطوبت

نسبی ۴۰ تا ۶۰ درصد ضروری است. هوای خشک، مخاط را غلیظ و حرکت مژک‌ها را کند می‌کند.

- **یک نمونه عینی:** آقای احمدی، که هر روز صبح برای رفتن به محل کار از دوچرخه استفاده می‌کند، در فصل زمستان پس از رسیدن به محل کار، بینی خود را با محلول نرمال‌سالین شست‌وشو می‌دهد. او همچنین یک دستگاه مرطوب‌کننده در اتاق کار خود قرار داده است. این کار به او کمک می‌کند تا حس خشکی و گرفتگی بینی ناشی از مواجهه با هوای سرد و خشک را کاهش دهد و از عملکرد بهینه سیستم پاکسازی مخاط بینی خود اطمینان حاصل کند.

۲. ویتامین D؛ فراتر از سلامت استخوان

شواهد قوی از کارآزمایی‌های تصادفی‌سازی شده نشان می‌دهند که مکمل‌یاری با ویتامین D می‌تواند به طور قابل توجهی خطر ابتلا به عفونت‌های تنفسی را کاهش دهد، به ویژه در افرادی که سطح پایه ویتامین D پایینی دارند. (۲)

- **مکانیسم عمل:** ویتامین D بیان ژن‌های کاتلیسیدین و دفسین را تحریک می‌کند. این پپتیدهای ضد میکروبی، قادر به از بین بردن پاتوژن‌ها



• **نظارت مستمر بر رطوبت:** استفاده از رطوبت‌سنج‌های دیجیتال برای پایش مستمر و حفظ رطوبت در محدوده بهینه ۴۰ تا ۶۰ درصد توصیه می‌شود. این محدوده، هم برای سلامت مخاط تنفسی مطلوب است و هم پایداری ویروس‌هایی مانند آنفلوانزا در هوا را به حداقل می‌رساند. (۵)

• **یک نمونه عینی:** مدیر یک دفتر کاری، با توجه به شکایت مکرر کارمندان از سرماخوردگی در فصل زمستان، اقدام به نصب چندین دستگاه تصفیه هوای مجهز به فیلتر HEPA و سنسور سنجش رطوبت در بخش‌های مختلف کرد. داده‌های سنسورها بر روی تابلویی نمایش داده می‌شود و هنگامی که رطوبت از ۴۰ درصد کمتر باشد، سیستم مرطوب‌کننده مرکزی به طور خودکار فعال می‌شود.

۴. **پشتیبانی از میکروبیوم سالم تنفسی و روده**
میکروبیوم سالم روده و راه‌های هوایی نقش مهمی در آموزش و تنظیم سیستم ایمنی دارند.

• **تغذیه:** مصرف غذاهای تخمیرشده مانند ماست پروبیوتیک، کفیر و کامبوچا می‌تواند به تنوع میکروبیوم روده کمک کند. یک رژیم غذایی غنی از فیبر (پروبیوتیک) نیز غذای مورد نیاز باکتری‌های مفید را فراهم می‌آورد.

• **پرهیز از مصرف بی‌رویه آنتی‌بیوتیک:** مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها تنها با تجویز پزشک و برای

هستند. همچنین، ویتامین D باعث کاهش تولید سیتوکاین‌های التهابی مخرب می‌شود.

• **دوز و مشورت:** با توجه به شیوع بالای کمبود ویتامین D، اندازه‌گیری سطح سرمی آن و مشورت با پزشک برای دریافت دوز مناسب مکمل (معمولاً ۱۰۰۰-۴۰۰۰ IU) در روز بشدت توصیه می‌شود.

• **یک نمونه عینی:** خانم دکتر دانشور، پس از مشاهده سطح پایین ویتامین D در آزمایش‌های معمول خود، با مشورت پزشک، مصرف روزانه یک مکمل ۲۰۰۰ واحدی را آغاز کرد. او این کار را نه برای سلامت استخوان‌ها، بلکه به عنوان بخشی از راهبرد تقویت ایمنی ذاتی خود در برابر عفونت‌های تنفسی فصلی انجام داد.

۳. **بهینه‌سازی کیفیت هوای داخلی با فناوری‌های نوین**
تمرکز جدیدی بر استفاده از فناوری‌های پالایش هوا برای کاهش بار ویروسی در فضاهای سر بسته وجود دارد.

• **تصفیه‌کننده‌های هوا با فیلتر HEPA و لامپ UV-C:** فیلترهای HEPA (فیلتر ذرات با کارایی بالا) قادر به حذف بیش از ۹۹/۹۷ درصد از ذرات معلق از جمله قطره‌ها و آئروسول‌های حاوی ویروس هستند. (۴) لامپ‌های UV-C نیز می‌توانند با تخریب ساختار DNA یا RNA ویروس‌ها، آن‌ها را غیرفعال کنند. استفاده از این دستگاه‌ها به ویژه در مکان‌های پر تردد با تهویه ضعیف مانند اتاق‌های کنفرانس یا کلاس‌های درس، بسیار مؤثر است.





نخواهد بود. تمرکز بر سلامت سدهای مخاطی و میکروبیوم، به عنوان یک عامل پیشگیرانه نوظهور، می‌تواند نقش مکمل و قدرتمندی برای سایر اقدام‌های شخصی و اجتماعی ایفا کند.

پیشنهادها

پیشنهاد برای پژوهش‌های آتی:

- مطالعه کارآزمایی‌های تصادفی‌سازی شده برای ارزیابی اثرات ترکیبی مکمل‌های ویتامین D و پروبیوتیک‌ها در کاهش بروز عفونت‌های تنفسی در گروه‌های پرخطر

- تحقیق در مورد توسعه اسپری‌های بینی حاوی پری‌بیوتیک برای کمک به بازگردانی میکروبیوم سالم راه‌های هوایی پس از عفونت‌های ویروسی

پیشنهاد برای سیاست‌گذاران بهداشتی:

- گنجاندن اندازه‌گیری سطح ویتامین D در چکاپ‌های دوره‌ای جمعیت‌های پرخطر
- تدوین دستورالعمل‌های ملی برای استانداردهای کیفیت هوای داخلی (شامل حداقل رطوبت نسبی و کارایی فیلتراسیون هوا) در مراکز آموزشی و درمانی

پیشنهاد برای عموم مردم:

- تشکیل یک «کیت سلامت زمستان» شخصی پیشرفته شامل: محلول نرمال سالین، مکمل ویتامین D (پس از مشورت پزشک)، یک رطوبت‌سنج دیجیتال کوچک و یک دستگاه تصفیه هوای شخصی قابل حمل برای استفاده در میز کار

عفونت‌های باکتریایی ضروری است، زیرا آن‌ها می‌توانند به طور گسترده به میکروبیوم مفید بدن آسیب بزنند.

نتیجه‌گیری

پیشگیری از عفونت‌های زمستانی در عصر حاضر، نیازمند عبور از نگاه سنتی و اتخاذ یک «پارادایم جامع سلولی-مولکولی» است. در این پارادایم، واکسیناسیون به عنوان مؤثرترین راهکار برای تحریک ایمنی اکتسابی با راهبردهای محافظت از سد اپی‌تلیال، بهینه‌سازی ایمنی ذاتی از طریق ویتامین و مدیریت هوشمندانه محیط داخلی ترکیب می‌شود. این لایه‌های دفاعی مکمل، یک شبکه مقاوم و کارآمد ایجاد می‌کنند که شکست یک لایه به معنای شکست کل سیستم دفاعی

منابع

1. Kutter JS, Spronken MI, Fraaij PL, Fouchier RA, Herfst S. Transmission routes of respiratory viruses among humans. Curr Opin Virol. 2018 Feb;28:142-151.
2. Martineau AR, Jolliffe DA, Hooper RL, et al. Vitamin D supplementation to prevent acute respiratory tract infections: systematic review and meta-analysis of individual participant data. BMJ. 2017;356:i6583.
3. Ramalingam S, Graham C, Dove J, Morrice L, Sheikh A. A pilot, open labelled, randomised controlled trial of hypertonic saline nasal irrigation and gargling for the common cold. Sci Rep. 2019;9(1):1015.
4. Lindsley WG, Blachere FM, Beezhold DH, et al. Efficacy of portable air cleaners and masking for reducing indoor exposure to simulated exhaled SARS-CoV-2 aerosols - United States, 2021. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2021 Jul 9;70(27):972-976.
5. Ahlers BA, Miller SL. The role of relative humidity in the airborne transmission of influenza: a review. Indoor Air. 2022 Jan;32(1):e12939