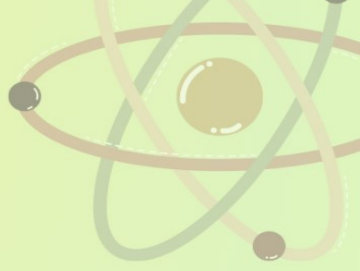




فصل نامه شماره 17 تابستان 1404



لایوسیت

labocyte

نشریه علوم آزمایشگاهی مرکز آموزش عالی علوم پزشکی وارستان



شناسنامه

صاحب امتیاز نشریه: انجمن علمی علوم آزمایشگاهی علوم پزشکی وارستگان

مدیرمسئول: نادیا حصاری

سر دبیر: نادیا حصاری

هیئت تحریریه: مهدیه مهجوری، شیوا حافظی احمدی، پریسا نظافتی،

امیرعلی ابراهیم پور، نرگس قلی زاده

ویراستاران: نادیا حصاری

طراح و صفحه آرا: مبینا نکویار

طراح جلد: زهرا مظر



۴ —● سخن سردبیر

۵ —● سرمقاله

۶ —● حرف حساب

miRNAs

۷ —● واکسیناسیون

۱۱ —● پروبیوتیک‌ها

۱۷ —● ارگانوئیدهای مغزی



۲۰ —● دود دست‌دوم

۲۳ —● miRNAs

۲۶ —● نانوحامل‌ها

سخن سردبیر

پس از مکثی ناخواسته و طولانی — مکثی که بنا به دلایلی بر ما تحمیل شد — اینک دوباره با گامی پرتوان و دلی سرشار از شوق بازگشته‌ایم. بازگشتی نه برای مرور گذشته، که برای ساختن آینده‌ای روشن‌تر؛ آینده‌ای که در آن قلم‌هایمان، نه فقط کلمات، که شعله‌های امید را به جان مخاطبان خواهند بخشید.

می‌دانیم که این روزها زندگی ما جوانان لرزان و پراضطراب است. قیمت‌ها هر روز بالاتر می‌رود، تابستانی را پشت سر گذاشته‌ایم که رنگ و بوی جنگ بر دل‌هایمان سایه افکند، امتحانات به تعویق افتاد و شهریه‌ها فزونی یافت. همه‌ی این‌ها بارهایی هستند که بر دوشمان سنگینی می‌کنند. اما در دل همین آشوب، هنوز چیزی هست که رهایش نکرده‌ایم: امید. امیدی که اگر خاموش شود، زیستن را به مسیری تاریک‌تر بدل می‌سازد.

این نشریه، از همان سرآغاز، می‌خواهد یادآور شود که ما در کنار هم، سهمی در ساختن روشنایی داریم. هر واژه‌ای که نوشته می‌شود، هر فکری که منتشر می‌گردد، می‌تواند در دل کسی جرقه‌ای بزند؛ جرقه‌ای که شاید فردا را روشن‌تر سازد.

بیایید در هر صفحه، در هر روایت و در هر نگاه، ردّی از امید بجویم. چرا که امید، نه تنها آغازِ هر حرکت، که ادامه‌ی هر راه است. باشد که این نشریه، پنجره‌ای باشد رو به نور، و هر بار که ورق می‌خورد، در دل خواننده‌اش بذر کوچکی از ایمان و امید بکارَد.

مدیر مسئول - سردبیر

تابستان ۱۴۰۴



نادیا حصاری

ورودی ۴۰۰۲

هم‌نفسی با سپیده

کادر درمان بودن، یعنی هم‌نشینی با لحظه‌هایی که میان تاریکی و روشنایی در نوسان‌اند؛ همان دمِ باریک که مرگ در گوش بیماری نجوا می‌کند و تو با نگاه و دستانت، سپیده‌دم را به یادش می‌آوری. چه لذتی برتر از آن‌که تپش‌های لرزان قلبی، به یاری حضور آرام گیرد و چشمی که از وحشت لبریز است، در آینه‌ی نگاهت امید ببیند؟

یاری به مردم، لذتی‌ست فراتر از واژه‌ها؛ شبیه رودخانه‌ای‌ست که در سکوت جاری‌ست اما تشنگانِ بسیاری را سیراب می‌کند. آن‌گاه که تب در آغوش خنکی فرومی‌نشیند، آن‌گاه که لب‌خندی لرزان بر صورت بیماری شکوفه می‌زند، تو درمی‌یابی که در حقیقت نه تنها جسمی را درمان کرده‌ای، که جانِ انسانی را دوباره به پرواز درآورده‌ای.

کادر درمان، تنها درمانگر درد نیست؛ نگهبانِ روشنایی است. لب‌خند بیمار، همان ستاره‌ای‌ست که در آسمان خستگی‌هایت می‌درخشد. اشک شوق خانواده‌ها، همان بارانی‌ست که خاک ترک‌خورده‌ی جانت را زنده می‌کند. و چه زیباست که مزد این رسالت، نه در سکه و حساب، که در نگاه پرمهر و دعای بی‌صدای دل‌هایی نهفته است که تو را به فرشته‌ای زمینی می‌مانند.

آری، خستگی و دلتنگی در این مسیر بی‌پایان بسیار است؛ اما شیرینی لحظه‌ای که امید را به قلبی برمی‌گردانی، شبیه طلوعی‌ست که همه‌ی تاریکی‌ها را می‌شوید. این همان لذت بی‌کرانی‌ست که کادر درمان هر روز تجربه می‌کند: لذتی ناب، شبیه پرواز در روشنایی فردا.



نادیا حصاری

ورودی ۴۰۰۲

حرف حساب

امید، همان نوریست که حتی در تاریک‌ترین شب‌ها، راه را نشانمان می‌دهد. گاهی زندگی، با همه‌ی سختی‌ها و خستگی‌هایش، ما را در آستانه‌ی فراموشی خویش قرار می‌دهد؛ درست در همان لحظه که گمان می‌کنیم همه چیز تمام شده، جرقه‌ای کوچک در دل می‌درخشد و یادمان می‌آورد که هنوز می‌توان برخاست، هنوز می‌توان آغاز کرد.

امید یعنی باور به فردایی که هنوز نیامده، اما از هم‌اکنون گرمایش را حس می‌کنیم. امید یعنی مطمئن باشیم هر بغضی، روزی به لبخند بدل خواهد شد؛ هر زخم، در دل خود جوانه‌ای از درمان دارد. انسان بدون امید، همچون پرنده‌ایست که بال دارد اما مسیر آسمان را نمی‌داند.

H O P E



نادیا حصاری

ورودی ۴۰۰۲



یک سوزن کوچک
یک عمر خیالِ راحت



سلامت زنان را تهدید می‌کند؛ علاوه بر آن با بروز سرطان‌های دیگری هم ارتباط دارد مانند: سرطان مقعد (Anal cancer)، سرطان اوروفارنکس (Oropharyngeal cancer - دهان و حلق)، سرطان فرج (Vulvar cancer)، سرطان واژن (Vaginal cancer)، سرطان آلت تناسلی (Penile cancer). تقریباً ۵ درصد از کل سرطان‌های انسانی به HPV نسبت داده می‌شود.

واکسن‌های تأیید شده برای HPV:

- Cervarix: علیه HPV نوع ۱۶ و ۱۸
- Gardasil: علیه انواع ۶، ۱۱، ۱۶، ۱۸
- Gardasil ۹: علیه ۹ نوع شامل (۶، ۱۱، ۱۶، ۱۸، ۳۱، ۳۳، ۴۵، ۵۲، ۵۸)

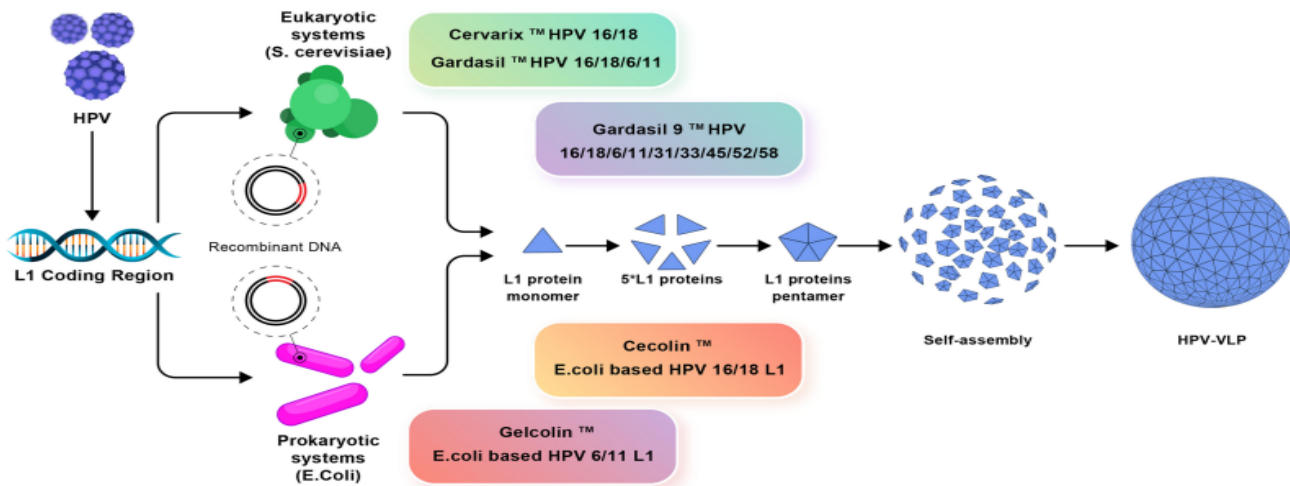
این واکسن‌ها عمدتاً برای پیشگیری از سرطان دهانه رحم و سایر سرطان‌های مرتبط با HPV طراحی شده‌اند و به‌طور خاص برای نوجوانان توصیه می‌شوند.

سرطان یکی از علل اصلی مرگ‌ومیر در سطح جهان محسوب می‌شود. در میان عوامل خطر، برخی عفونت‌های ویروسی، مانند HPV و HBV، به‌طور مستقیم در ایجاد سرطان‌هایی نظیر سرطان دهانه رحم و کبد نقش دارند. دو ویروس مهم، ویروس پاپیلوما انسانی (HPV) و ویروس هپاتیت B (HBV)، سالانه میلیون‌ها نفر را در معرض خطر ابتلا به سرطان‌های کشنده مانند سرطان دهانه رحم و سرطان کبد قرار می‌دهند. خوشبختانه واکسن‌های موثر برای این ویروس‌ها توسعه یافته‌اند که می‌توانند با یک برنامه واکسیناسیون منظم، جان نسل‌های آینده را نجات دهند.

پیشگیری بهتر از درمان؟ در مورد HPV قطعاً بله!

ویروس پاپیلوما انسانی (HPV) عامل اصلی سرطان دهانه رحم است و از شایع‌ترین سرطان‌هایی است که

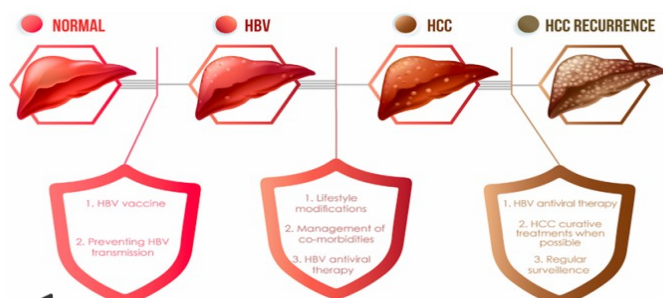
پیشگیری زیرکانه، چگونه واکسن بدون ویروس ایمنی می‌سازد؟ مکانیزم واکسن‌های HPV بر پایه‌ی ذرات شبه‌ویروسی (VLPs)، ساختارهایی شبیه به پوسته ویروس هستند که حاوی ژنوم نیستند، اما می‌توانند سیستم ایمنی را تحریک کنند.) ساخته‌شده از پروتئین L1 است. این ذرات شبه‌ویروسی فاقد دنا ویروسی هستند و با تقلید ساختار ویروس، سیستم ایمنی را تحریک به تولید آنتی‌بادی‌های خنثی‌کننده می‌کنند که از اتصال ویروس به سلول‌های میزبان جلوگیری می‌کنند.



ویروسی مهم در سرطان‌زایی محسوب می‌شود. واکسن HBV نمونه‌ای دیگر از رویکرد موفق ایمن‌سازی در برابر سرطان‌های وابسته به عفونت است که در ادامه به آن خواهیم پرداخت.

وقتی التهاب مزمن به سرطان می‌رسد؛ داستان HBV و کبد.

ویروس هپاتیت B یکی از مهم‌ترین عوامل ایجاد سرطان کبد (هپاتوسلولار کارسینوما) است. بر اساس مطالعات اپیدمیولوژیک، عفونت مزمن HBV در حدود ۵۰ تا ۸۰ درصد موارد منجر به سرطان کبد می‌شود. ویروس با ایجاد التهاب مزمن کبدی، فیروز و در نهایت سیروز، بستر ایجاد تومورهای بدخیم کبدی را فراهم می‌کند.



واکسن درمانی HPV: در کنار واکسن‌های

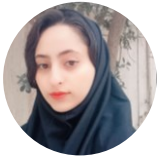
پروپیلاکسی (مانند Gardasil و Cervarix)، در سال‌های اخیر نسل جدیدی از واکسن‌های درمانی بر پایه mRNA و DNA توسعه یافته‌اند که هدفشان پاک‌سازی عفونت‌های پایدار HPV و ضایعات پیش‌سرطانی است. این واکسن‌ها برخلاف واکسن‌های پروپیلاکسی، با تحریک پاسخ ایمنی اختصاصی علیه پروتئین‌های انکوژنیک ویروس عمل می‌کنند.

از فرد تا جامعه، واکسن تا کجا اثر می‌گذارد؟ مطالعات بلندمدت نشان می‌دهند که برنامه‌های واکسیناسیون HPV باعث کاهش قابل توجه نرخ عفونت HPV، زگیل تناسلی و ضایعات پیش‌سرطانی در دهانه رحم در جمعیت واکسینه‌شده گزارش شده است. در کشورهایی با پوشش بالا پیش‌بینی می‌شود سرطان دهانه رحم طی دهه‌های آینده تا حد ریشه‌کنی کاهش یابد.

در کنار HPV، ویروس هپاتیت B نیز از عوامل

واکسن HPV هنوز گران است. **آگاهی پایین:** بسیاری از خانواده‌ها از اهمیت واکسن بی‌اطلاع‌اند یا باورهای اشتباه دارند. **زیرساخت بهداشتی ناکافی:** کمبود مراکز بهداشتی در مناطق روستایی و دورافتاده اجرای موفق واکسیناسیون را دشوار می‌کند.

گام‌های بعدی از امروز تا آینده‌ای بدون سرطان! با افزایش دسترسی و اجرای برنامه‌های ملی واکسیناسیون، بسیاری از کشورها توانسته‌اند نرخ سرطان دهانه رحم را کاهش دهند. سازمان جهانی بهداشت هدف‌گذاری کرده است که تا سال ۲۰۳۰، ۹۰٪ دختران نوجوان واکسن HPV دریافت کنند و شیوع HBV به کمتر از ۱٪ برسد. برای رسیدن به این هدف برنامه‌هایی مثل توسعه درمان‌های جدید برای ریشه‌کنی کامل ویروس، گسترش پوشش واکسیناسیون و لزوم غربالگری بیشتر بیماران در معرض خطر باید اجرا شوند.



مهديه مهجوري
ورودی ۴۰۲۱

منابع:

1. Wang R, Pan W, Jin L, Huang W, Li Y, Wu D, et al. Human papillomavirus vaccine against cervical cancer: Opportunity and challenge. *Cancer Lett.* 2020;471:88-102.
2. Malagón T, Franco EL, Tejada R, Vaccarella S. Epidemiology of HPV-associated cancers past, present and future: towards prevention and elimination. *Nat Rev Clin Oncol.* 2024;21(7):522-38.
3. Abdelhamed W, El-Kassab M. Hepatitis B virus as a risk factor for hepatocellular carcinoma: There is still much work to do. *Liver Res.* 2024;8(2):83-90.
4. Trimble CL, Morrow MP, Kraynyak KA, Shen X, Dallas M, Yan J, et al. Safety, efficacy, and immunogenicity of VGX-3100, a therapeutic synthetic DNA vaccine targeting HPV 16 and 18 E6 and E7 proteins for cervical intraepithelial neoplasia 2/3: a randomised, double-blind, placebo-controlled phase 2b trial. *Lancet.* 2015 Oct 3;386(10008):2078-88. doi:10.1016/S0140-6736(15)60266-1
5. Yousefi Z, Aria H, Ghaedrahmati F, Bakhtiari T, Azizi M, Bastan R, et al. An Update on Human Papilloma Virus Vaccines: History, Types, Protection, and Efficacy. *Front Immunol.* 2022 Jan 27;12:805695. doi:10.3389/fimmu.2021.805695.
6. Di Lello FA, Martínez AP, Flichman DM. Insights into induction of the immune response by the hepatitis B vaccine. *World J Gastroenterol.* 2022 Aug 21;28(31):4249-4262. doi:10.3748/wjg.v28.i31.4249. PMID: 36016993.

وضعیت واکسیناسیون HBV: از زمان کشف آنتی‌ژن سطحی (HBsAg) HBV، تلاش‌های گسترده‌ای برای تولید واکسن مؤثر انجام شد. اولین نسل واکسن‌ها از پلاسمای افراد حامل ویروس ساخته شد. سپس در سال ۱۹۸۶ واکسن‌های نوترکیب معرفی شدند که این واکسن‌ها با استفاده از آنتی‌ژن سطحی ویروس (HBsAg) تولیدشده به روش نوترکیب، سیستم ایمنی را تحریک به تولید آنتی‌بادی‌های ضد HBs می‌کنند. این آنتی‌بادی‌ها با خنثی‌سازی ویروس مانع ورود آن به سلول‌های کبدی و در نتیجه پیشگیری از عفونت مزمن و سرطان می‌شوند. واکسن هیپاتیت B یکی از موفق‌ترین نمونه‌های واکسن‌های پیشگیرانه علیه سرطان است. با جلوگیری از عفونت مزمن HBV، این واکسن خطر ابتلا به سرطان کبد را به‌طور چشمگیری کاهش می‌دهد. برنامه‌های واکسیناسیون نوزادان بلافاصله پس از تولد، مخصوصاً در کشورهای با شیوع بالا، باعث کاهش چشمگیر شیوع عفونت HBV شده است. در مناطقی مانند تایوان و چین، که از پیشگامان اجرای واکسیناسیون گسترده بودند، نرخ حامل مزمن HBV در کودکان زیر ۵ سال تا حد زیادی کاهش یافته و همچنین شواهد نشان می‌دهد در این مناطق میزان بروز سرطان کبد در نوجوانان به‌طور قابل توجهی کاهش یافته است. این دستاورد به‌عنوان یک موفقیت بزرگ در پیشگیری از سرطان در سطح جهانی ثبت شده است.

واکسن داریم اما نمی‌زنیم!

چالش‌های موجود در اجرای واکسیناسیون HBV و HPV

چالش اصلی، پوشش پایین در کشورهای کم‌درآمد و مناطق دورافتاده است. با وجود شواهد قوی درباره اثربخشی واکسن، همچنان چالش‌های مهمی وجود دارد. **هزینه بالا:** در بسیاری از کشورهای کم‌درآمد،



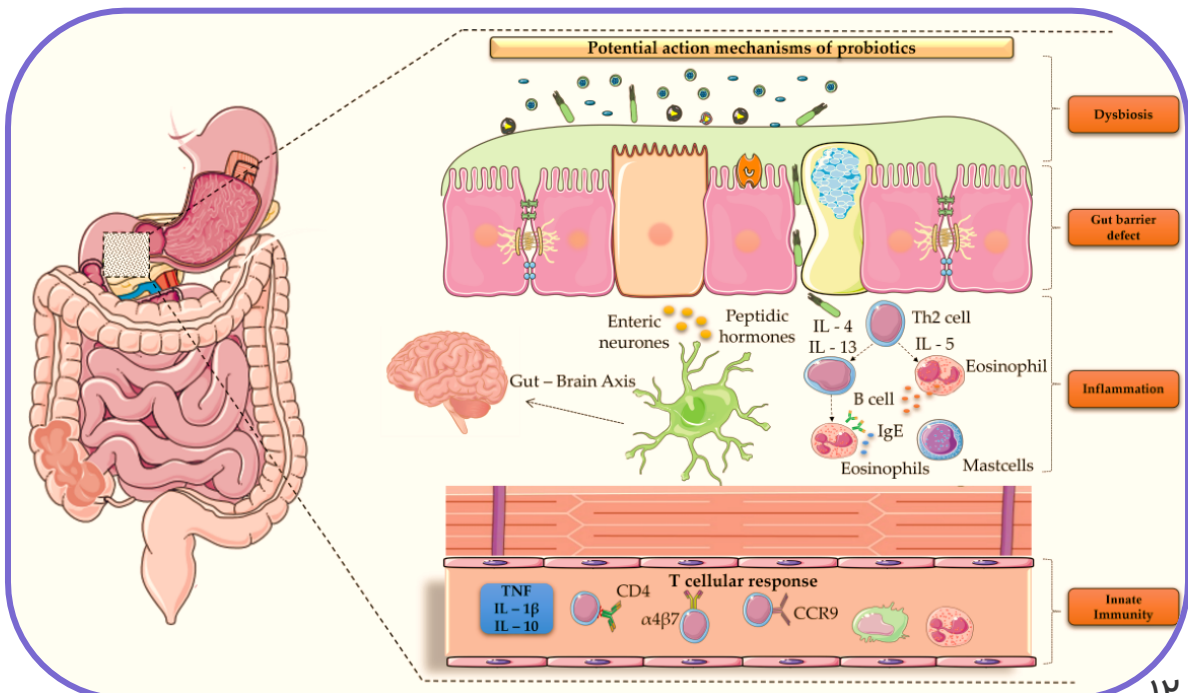
پروبیوتیک‌ها: ابرقرمانان میکروسکوپی

مقدمه:

پروبیوتیک‌ها و نقش آن‌ها در ارتقای سلامت و تندرستی:

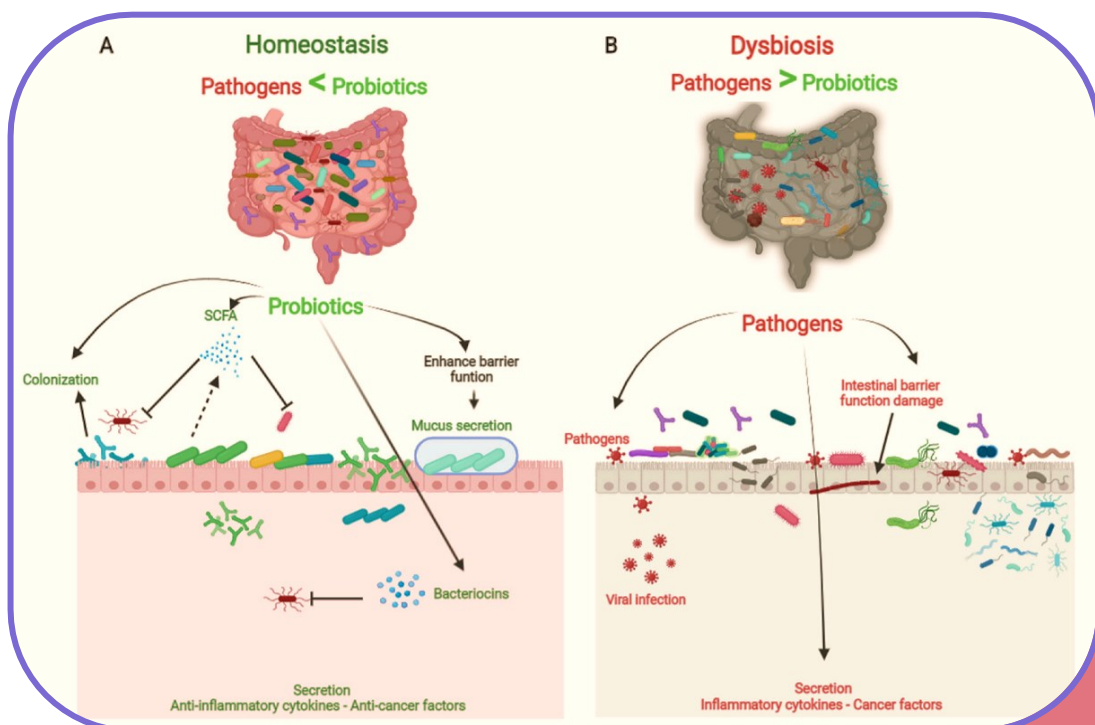
با رشد نگرانی‌های بهداشتی در جهان، از جمله افزایش نرخ بیماری‌های مزمن، رشد جمعیت و آگاهی بیشتر نسبت به نقش تغذیه در سلامت، تمرکز صنایع غذایی بر نوآوری‌های مبتنی بر پروبیوتیک‌ها به‌طور چشمگیری افزایش یافته است. پیشینه تاریخی پروبیوتیک‌ها در غذاها، از میراثی غنی رونمایی می‌کند که در طول قرن‌ها در فرهنگ‌های متنوع تنیده شده است. از شیوه‌های تخمیر باستانی گرفته تا نوآوری‌های مدرن، همگی تمدن‌ها را در بر می‌گیرند و هر کدام مجموعه منحصر به فرد خود از سویه‌های سنتی را دارند. با این وجود، هنوز جنبه‌های بسیاری از این پروبیوتیک‌ها و محصولات تخمیری وجود دارد که به طور کامل نمایان نگشته اند. این موارد عبارتند از: شناسایی و غربالگری سویه‌ها در محصولات تخمیری؛ بهینه‌سازی فرآیند تخمیر؛ بررسی قانون جانشینی فلور میکروبی؛ تحلیل همبستگی میان میکروبیوتا و طعم؛ بررسی تحمل سویه‌ها به شرایط محیطی مانند دما و PH؛ و شناسایی مواد مؤثره فعال در تنظیم عملکرد سلامت.

پروبیوتیک‌ها از طریق ۳ مکانیسم اصلی عمل می‌کنند: افزایش ظرفیت دفاعی میزبان، مبارزه مستقیم با میکروارگانیسم‌ها، و عملکرد متابولیت‌ها. دستگاه گوارش انسان، یک اکوسیستم پیچیده و با جوامع میکروبی متنوع، میزبان انبوهی از سویه‌های پروبیوتیکی است که منحصراً با فیزیولوژی ما سازگار هستند. پروبیوتیک‌ها عملکرد صحیح دستگاه گوارش را تسهیل کرده و به تولید ویتامین‌های ضروری، تقویت روده، تولید مولکول‌های زیستی فعال و ترکیبات ضروری علیه عوامل بیماری‌زا مانند متابولیت‌های ضد میکروبی، از جمله باکتریوسین‌ها، ویتامین‌های B₂، B₆ و B₁₂، آنزیم‌ها، اسیدهای آمینه، اسیدهای آلی، پپتیدها، پلیمرهای قندی، SCFA، هیدروژن پراکسید کمک می‌کند.



انواع مختلف اسهال عفونی باکتریایی و ویروسی ناشی از روتاویروس، شیگلا، سالمونلا، انتروتوکسیژنیک اشریشیاکلی، و بیرو کلا، ویروس نقص ایمنی انسانی و اختلال نقص ایمنی اکتسابی هستند. علاوه بر این، آن‌ها در شرایطی مانند اسهال ناشی از تغذیه روده‌ای، هلیکوباکتر پیلوری، گاستروانتریت، کمبود سوکراز مالتاز، سندرم روده تحریک پذیر و رشد بیش از حد باکتری‌های روده نیز کارکرد موثر دارند. مطالعات در حال بررسی نشان می‌دهد توسط متعادل کردن تعامل بین روده و پوست و کاهش استرس اکسیداتیو، می‌توان مشکلاتی مانند پیری، چین و چروک و خشکی پوست را بهبود بخشید. مدیریت قند، فشار و کلسترول خون (توسط گونه‌های لاکتوباسیلوس و بیفیدوباکتریوم) و درمان پوکی استخوان از دیگر مواردند. عواملی مانند محیط، رژیم غذایی، سن، سبک زندگی و قرار گرفتن در معرض آنتی بیوتیک‌ها می‌توانند بر تعادل این میکروب‌های مفید تأثیر بگذارند.

مطالعات مختلف نشان داده‌اند که پروبیوتیک‌ها می‌توانند نقش مؤثری در کاهش خطر ابتلا به برخی آلرژی‌ها، عفونت تنفسی فوقانی، خونریزی لثه، التهاب لوزه و روده مانند بیماری کرون و کولیت اولسراتیو، درمان کراتوکونژنکتیویت و بهبود علائم روان‌شناختی مانند اضطراب و افسردگی ایفا کنند. محور روده-مغز (Gut-Brain Axis)، به پتانسیل پروبیوتیک‌ها برای تأثیر گذاری بر خلق و خو و عملکرد شناختی اشاره دارد. بررسی‌های بیشتر به فواید خاص پروبیوتیک‌ها همچون کاهش استرپتوکوک موتانس در پلاک و بزاق، کاهش پوسیدگی دندان، درمان هالیتوزیس (Halitosis)، کاهش سنگ کلیه و سیروز و مدیریت فیروز کبدی و درمان آنسفالوپاتی کبدی خفیف و جلوگیری از آنسفالوپاتی کبدی آشکار اشاره دارد. مطالعات متعددی توانایی پروبیوتیک‌ها بر تنظیم پاسخ ایمنی با تأثیر بر بافت لنفاوی مرتبط با روده و تأثیر تعدیل کننده آن‌ها از طریق افزایش سطح تحمل و تقویت مقاومت در برابر پاتوژن را نشان داده است. این موارد شامل اسهال مرتبط با آنتی بیوتیک (از جمله کلستریدیوم دیفیسیل - بیماری روده ای مرتبط) و



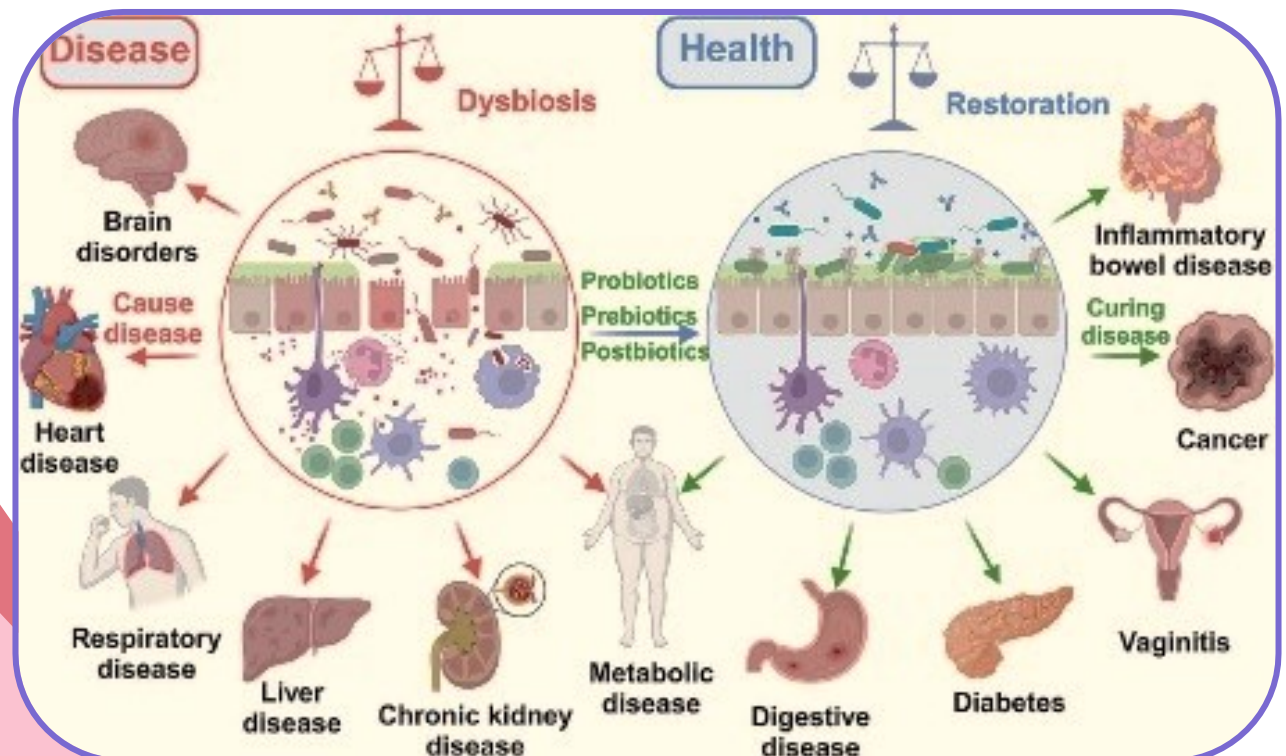
اهمیت میکروبیوتای روده:

مانند گونه‌های خاصی از اشریشیا کلی و سالمونلا می‌توانند بیماری‌زا باشند، اما گونه‌های مفیدی نیز در این گروه وجود دارند که در متابولیسم و تنظیم برخی ترکیبات نیترروژنی نقش دارند. البته برخی از باکتری‌های بیماری‌زای شرطی امکان دارد پس از تکثیر غیرقابل کنترل و اختلال در همئوستاز میکروبیوتا، موجب تهدیدات جدی همچون بیماری‌های قلبی، عفونت، زخم معده، سرطان، بیماری کلیوی، چاقی، عوارض سیستمیک گوارش، مسمومیت غذایی، اسهال ناتوان کننده و کولیت تهدیدکننده شود.

کشت‌های آغازگر کاربردی:

باکتری‌های اسید لاکتیک (LABS مدت هاست که به دلیل نقش مهم‌شان در فرآیند تخمیر میکروبی غذاها و نوشیدنی‌های مختلف، نه تنها در طعم و بافت آن‌ها، بلکه در خواص ارتقا دهنده سلامت آن‌ها نیز شناخته شده اند. باکتریوسین‌ها، برخی آمیلازها، پپتیدها،

بیش از ۱۰۰۰ گونه مختلف باکتری که ۹۰٪ آن‌ها شامل Firmicutes و Bacteroidetes می‌شود، در میکروبیوتای روده وجود دارند. Firmicutes شامل Ruminococcus و Lactobacillus, clostridium و سایر جنس‌ها، فیبر غذایی را به اسیدهای چرب کوتاه زنجیره مانند بوتیرات تخمیر می‌کنند که به عنوان منبع انرژی اولیه برای سلول‌های پوشاننده روده بزرگ عمل کرده و نقش محوری در تنظیم التهاب دارد. Bacteroidetes به ویژه جنس‌های Bacteriodes و Prevotella، در تجزیه کربوهیدرات‌های پیچیده مهارت دارند و در نتیجه مواد مغذی ضروری که در غیر این صورت بدن به آن‌ها دسترسی ندارد را آزاد می‌کنند. بیفیدوباکتری‌های شاخه اکتینوباکتریا، که خاصیت پروبیوتیکی دارد، با تقویت سد مخاطی و دفع عوامل بیماری‌زای بالقوه نقش و عملکرد خود را نشان می‌دهد. اگرچه برخی از اعضای شاخه پروتئوباکتریا





اگزوپلی ساکاریدها، پروتئازها، آنزیمهای لیپاز و اسید لاکتیک مهم ترین ترکیبات زیست فعال تولید شده توسط فعالیت LABs در طول تخمیر هستند. علاوه بر این، محصول تولید شده توسط LABs به نوع تخمیر مورد استفاده بستگی دارد. LABهای مشتق شده از جنس باکتریهای لاکتوباسیلوس و انتروکوک، در حال حاضر، محبوب ترین پروبیوتیکها هستند. مصرف غذاهای تخمیری قبلا با چندین مزیت ارتقا دهنده سلامت، مانند فعالیت ضد باکتریایی و تعدیل سیستم ایمنی مرتبط بوده است. علاوه بر این، پیاده سازی غذاهای فراسودمند منجر به کاربرد LABs در تغذیه درمانی، مانند اثرات پری بیوتیک، تعدیل کننده سیستم ایمنی، آنتی اکسیدانی، ضد توموری و کاهش دهنده قند خون شده است. درک ویژگیهای LABs از منابع مختلف و پتانسیل آنها به عنوان یک غذای فراسودمند برای کاربردهای درمانی بسیار با اهمیت است.

ملاحظات ایمنی:

پروبیوتیکها، اگرچه به طور بالقوه به عنوان عوامل بیولوژیکی برای درمان بیماریهای دستگاه گوارش با تغییر میکروبیوتای روده عمل می کنند، اما با موانعی در کاربرد آنها در این زمینه رو به رو هستند. این موانع شامل نگرانیهای مربوط به ایمنی، مقاومت در برابر استرس، کمی سازی اثرات پس از توسعه مدل های ارزیابی است. عواملی مانند شرایط فرآوری، بسته بندی، نگهداری و ماندگاری نقش مهمی در حفظ زنده مانگی پروبیوتیکها دارند و پیچیدگیهایی را به ملاحظات ایمنی اضافه می کنند. بیماری زایی به توانایی یک میکروارگانیسم برای ایجاد بیماری اشاره دارد، و عوامل بیماری زای ویژگیهایی هستند که این توانایی را تقویت می کنند. اطمینان از این که پروبیوتیکها فاقد این ویژگیهای مضر هستند، برای جلوگیری از هرگونه عوارض جانبی بالقوه، بر سلامت مصرف کنندگان

ضروری است. یکی دیگر

از ملاحظات مهم ایمنی، اجتناب از انتقال ژن های مقاومت آنتی بیوتیکی است. افزایش مقاومت آنتی بیوتیکی یک نگرانی جهانی در حوزه سلامت بوده و انتقال ژن های مقاومت مقاومت از پروبیوتیکها به باکتریهای بیماری زا، می تواند این مشکل را تشدید کند. بنابراین، سویه های پروبیوتیک نباید حامل ژن هایی باشند که مقاومت در برابر آنتی بیوتیکها را ایجاد کرده و خطر تکثیر سویه های مقاوم به آنتی بیوتیک را کاهش می دهند. در بحبوحه گسترش استفاده از پروبیوتیکها، بررسی پیچیدگیهای ذاتی در تضمین ایمنی غذاها و نوشیدنیهای کاربردی مبتنی بر پروبیوتیک، چالش برانگیزتر می شود. این غذاها و نوشیدنیها، که به دلیل پتانسیل خود در تعدیل میکروبیوتای روده و تقویت بالقوه ایمنی شناخته شده اند، به عنوان مسیری امیدوارکننده برای مداخله تغذیه ای مورد توجه قرار گرفته اند. میکروبیوتای روده انسان، که بخش عمده ای از آن را میکروارگانیسم های غیر بیماری زا تشکیل می دهند، نقش حیاتی در حفظ

تعادل همزیستی با میزبان ایفا کرده و به تقویت سیستم ایمنی در برابر نفوذ عوامل بیماری‌زا کمک می‌کند. اختلال در این تعادل، که به عنوان دیس بیوز شناخته می‌شود، با بیماری‌های مختلف انسانی از جمله اضطراب، افسردگی، فشار خون بالا، بیماری‌های قلبی عروقی، چاقی، دیابت، بیماری التهابی روده و سرطان مرتبط هستند.

تحقیق پیرامون پروبیوتیک‌ها و محصولات تخمیری، یک تلاش بین رشته‌ای است که تحقیقات علمی، نوآوری در علوم غذایی و تأثیر اجتماعی را با یکدیگر ادغام می‌کند. تلاش‌های تحقیقاتی مداوم، پیشرفت‌ها و پتانسیل‌های جدیدی را در پروبیوتیک‌ها و غذاهای تخمیری آشکار می‌کند و بینش‌هایی را ارائه می‌دهد که فراتر از شیوه‌های سنتی تخمیر است. ارگانیزم‌های پروبیوتیکی، با توجه به پیشرفت‌های علمی اخیر، می‌توانند افق‌های تازه‌ای در حوزه سلامت تغذیه‌ای و مراقبت‌های پیشگیرانه و درمانی بگشایند.



شیوا حافظی احمدی
ورودی ۴۰۳۱

منابع:

1. Abdul Manan M. Progress in Probiotic Science: Prospects of Functional Probiotic-Based Foods and Beverages. *International Journal of Food Science*. 2025;2025(1):5567567.
2. Dong Y, Li M, Yue X. Current research on probiotics and fermented products. *Foods*. 2024 May 3;13(9):1406.
3. Ayyash M, Liu SQ. Special Issue "Probiotics, Prebiotics and Functional Foods: Health Benefits and Biosafety". *Microorganisms*. 2023 May 6;11(5):1218.
4. Ji J, Jin W, Liu SJ, Jiao Z, Li X. Probiotics, prebiotics, and postbiotics in health and disease. *MedComm*. 2023 Dec;4(6):e420.
5. Tziatzios G, Gkolfakis P, Leite G, Matahur R, Damoraki G, Giamarellos-Bourboulis EJ, Triantafyllou K. Probiotics in functional dyspepsia. *Microorganisms*. 2023 Jan 31;11(2):351. (Figure)



خلق مغزهای کوچک
زنده برای کشف
راه‌حل‌های نوین در
بیماری‌های نورودژنراتیو

جانبی آمیوتروفیک اشاره کرد. دانشمندان می‌توانند تغییرات بیماری‌زا را شناسایی و داروهای هدفمندتری طراحی کنند. همچنین، این مدل‌ها در ارزیابی اثربخشی و سمیت داروهای جدید در فضایی شبیه به مغز انسان کاربرد دارند و ریسک آزمایش روی بیماران را کاهش می‌دهند.

علاوه بر مطالعه بیماری‌ها، ارگانوئیدها به درک بهتر فرایندهای طبیعی رشد و بلوغ مغز کمک می‌کنند؛ از جمله تشکیل شبکه‌های عصبی و ارتباطات سیناپسی. این امکان مشاهده و تحلیل دقیق تحولات مغزی را فراهم می‌کند و در نهایت می‌تواند به توسعه درمان‌های بهتر برای آسیب‌های مغزی و بیماری‌های نورودژنراتیو منجر شود. بنابراین، ارگانوئیدهای مغزی ابزاری نوین و قدرتمند برای پیشرفت تحقیقات علمی و درمانی هستند.

محدودیت‌ها و چالش‌ها

با وجود پیشرفت‌ها، ارگانوئیدهای مغزی دارای محدودیت‌های قابل توجهی هستند که برکارایی آن‌ها در مطالعه بیماری‌های نورودژنراتیو تأثیر می‌گذارد. نبود رگ‌زایی و شبکه عروقی باعث محدود شدن اندازه و بلوغ این ساختارها می‌شود و نبود میکروگلیاهای واقعی روی ظرفیت مدل برای شبیه‌سازی پاسخ‌های التهابی نقش منفی دارد. علاوه بر این، کمبود نشانگرهای مرتبط با پیری و فرآیندهای طبیعی تخریب عصبی در ارگانوئیدها، مطالعه مکانیزم‌های کامل بیماری‌های تخریب عصبی را دشوار می‌کند. از دیدگاه اخلاقی نیز نگرانی‌هایی درباره امکان ظهور نوعی آگاهی یا احساس در این مدل‌ها مطرح است که نیازمند بررسی و چارچوب‌های دقیق قانونی است.

ارگانوئیدهای مغزی انسانی، ساختارهای سه‌بعدی کوچک و مصنوعی از مغز انسان هستند که از سلول‌های بنیادی پرتوان تولید می‌شوند و به‌عنوان یک مدل نوین و قدرتمند در علوم اعصاب برای مطالعه عملکرد مغز و بیماری‌های مختلف به کار می‌روند.

این فناوری به دانشمندان امکان می‌دهد تا فرایندهای پیچیده رشد و عملکرد مغز را در محیط آزمایشگاهی بازسازی کنند و به شناخت بهتر بیماری‌های نورودژنراتیو مانند آلزایمر و پارکینسون کمک نمایند.

درباره‌ی ارگانوئیدهای مغزی برای مدل سازی بیماری‌های نورودژنراتیو

ارگانوئیدهای مغزی ساختارهای سه‌بعدی کوچکی هستند که از سلول‌های بنیادی پرتوان انسانی به‌دست می‌آیند و توانایی تمایز به انواع سلول‌های مغزی را دارند. این ساختارها در محیطی کنترل‌شده رشد می‌کنند و شبکه‌های پیچیده‌ای شبیه مغز انسان ایجاد می‌کنند که شامل لایه‌ها و نواحی مختلف مغزی است. مهم‌ترین مزیت آن‌ها توانایی بازسازی ویژگی‌های انسانی مغز است که در مدل‌های حیوانی یا دوبعدی به‌خوبی قابل تقلید نیست، بنابراین ابزاری عالی برای مطالعه بیماری‌ها و رشد مغز به حساب می‌آیند.

این ارگانوئیدها امکان بررسی بیماری‌های نورودژنراتیو که مجموعه‌ای از اختلالات پیش‌رونده سیستم عصبی هستند که با تخریب تدریجی نورون‌ها و اختلال در عملکرد مغز همراه هستند را فراهم می‌سازند؛ از جمله شایع‌ترین آن‌ها می‌توان به آلزایمر، پارکینسون، هانتینگتون و اسکروز



پریسا نفاظتی

ورودی ۴۰۲۱

منابع:

1. Kim SH, Chang MY. Application of human brain organoids—opportunities and challenges in modeling human brain development and neurodevelopmental diseases. *International journal of molecular sciences*. 2023 Aug 7;24(15):12528.
2. Birtele M, Lancaster M, Quadrato G. Modelling human brain development and disease with organoids. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*. 2025 May;26(5):389–412.
3. Urrestizala-Arenaza N, Cerchio S, Cavaliere F, Magliaro C. Limitations of human brain organoids to study neurodegenerative diseases: a manual to survive. *Frontiers in Cellular Neuroscience*. 2024 Jul 9;18:1419526.
4. Lavazza A. Human cerebral organoids and consciousness: a double-edged sword. *Monash bioethics review*. 2020 Dec;38(2):105–28.

پیش‌بینی و چالش‌های آینده

برای غلبه بر محدودیت‌ها، فناوری‌های مهندسی زیستی و فناوری‌های سلولی در حال توسعه‌اند که از جمله آن‌ها می‌توان به ایجاد شبکه‌های عروقی داخلی، استفاده از سیستم‌های میکروفلوئیدیک برای تأمین مواد مغذی و بهبود پروتکل‌های کشت طولانی‌مدت اشاره کرد. همچنین ویرایش ژنی پیشرفته و روش‌های بهینه برای تمایز سلول‌های بنیادی می‌توانند بلوغ و چندگانگی سلولی ارگانوئیدها را ارتقا دهند. نگرانی‌های اخلاقی پیرامون آگاهی بالقوه در این ساختارها باعث شکل‌گیری گروه‌های کاری و کنفرانس‌هایی برای تعیین راهکارهای قانونی و اخلاقی شده است. در آینده، می‌توان انتظار داشت که ارگانوئیدهای مغزی جایگاه محوری در تحقیقات پزشکی و دارویی پیدا کنند، مشروط بر آنکه چارچوب‌های اخلاقی و فنی به‌خوبی رعایت شوند.

ارگانوئیدهای مغزی انسانی یک فناوری نوظهور و تحول‌آفرین در علم اعصاب هستند که قابلیت مدل‌سازی پیچیدگی‌های مغز انسان و بیماری‌های آن را دارند. این مدل‌ها فرصت‌های بی‌سابقه‌ای برای پژوهش‌های زیستی و پزشکی فراهم کرده‌اند، اما در عین حال با محدودیت‌های زیستی و فنی مواجه‌اند که باید طی پژوهش‌هایی در آینده رفع شوند. علاوه بر چالش‌های فنی، دغدغه‌های اخلاقی درباره امکان شکل‌گیری آگاهی در این مدل‌ها مطرح شده که نیازمند تدوین قوانین و مقررات محکم است.

به‌طور کلی، پیشرفت در این حوزه می‌تواند به درک عمیق‌تر از مغز انسان و درمان‌های جدید برای بیماری‌های نورودژنراتیو منجر شود که این فناوری را به یک شمشیر دولبه با فرصت‌ها و چالش‌های هم‌زمان تبدیل کرده است.



سیگار برای او،
سرطان برای تو



دود دست‌دوم: تهدید پنهان برای غیرسیگاری‌ها

قلب و سکنه مغزی—در افراد مواجهه‌دار به‌طور معناداری افزایش می‌یابد. علاوه بر این، شواهد قوی از ارتباط دود دست‌دوم با افزایش خطر دیابت نوع ۲ و سرطان ریه وجود دارد. برآوردها نشان می‌دهد که این مواجهه می‌تواند خطر بیماری‌های قلبی را حدود ۸٪، دیابت را ۵٪ و سرطان ریه را تا ۲۴٪ افزایش دهد.

در زمینه سرطان ریه، مطالعات روی افراد هرگزسیگاری نشان داده‌اند که محل و مدت مواجهه اهمیت زیادی دارد. افرادی که در محیط کار یا در ترکیبی از خانه و محل کار با دود دست‌دوم در تماس بوده‌اند، خطر بالاتری نسبت به کسانی که فقط در خانه در معرض بوده‌اند دارند. حتی مواجهه در دوران کودکی نیز با افزایش خطر همراه بوده است، هرچند این ارتباط کمی ضعیف‌تر است.

دود دست‌دوم (Second-hand smoke; SHS) ترکیبی از دود آزادشده از نوک سیگار در حال سوختن و دود بازدمی فرد سیگاری است. این دود حاوی بیش از هفت هزار ماده شیمیایی است که صدها مورد آن سمی و دست‌کم هفتاد ترکیب به‌عنوان سرطان‌زا شناخته شده‌اند. برخلاف تصور رایج، استنشاق حتی مقادیر کم از این دود می‌تواند به واکنش‌های بیوشیمیایی و سلولی قابل توجهی در بدن منجر شود؛ از جمله افزایش استرس اکسیداتیو، القای التهاب سیستمیک، آسیب به DNA و اختلال در عملکرد عروق. پژوهش‌های گسترده در سال‌های اخیر نشان داده‌اند که قرارگیری در معرض SHS با طیف وسیعی از بیماری‌ها در افراد غیرسیگاری مرتبط است. خطر بیماری‌های قلبی-عروقی—به‌ویژه بیماری ایسکمیک

با توجه به گستردگی و شدت اثرات دود دست دوم بر سلامت غیرسیگاری‌ها، مسئولیت علمی و اجتماعی ما ایجاب می‌کند که نسبت به کاهش و حذف این مواجهه اقدام جدی شود. این موضوع نه تنها یک مسئله بهداشتی، بلکه یک چالش اجتماعی و فرهنگی است که حل آن نیازمند همکاری بین حوزه‌های مختلف علمی، سیاست‌گذاری و آموزش عمومی خواهد بود.



نادیا حصاری
ورودی ۴۰۰۲

منابع:

1. Flor LS, Anderson JA, Ahmad N, Aravkin A, Carr S, Dai X, Gil GF, Hay SI, Malloy MJ, McLaughlin SA, Mullany EC. Health effects associated with exposure to secondhand smoke: a Burden of Proof study. *Nature medicine*. 2024 Jan;30(1):149-67.
2. Possenti I, Romelli M, Carreras G, Biffi A, Bagnardi V, Specchia C, Gallus S, Lugo A. Association between second-hand smoke exposure and lung cancer risk in never-smokers: a systematic review and meta-analysis. *European Respiratory Review*. 2024 Nov 13;33(174).

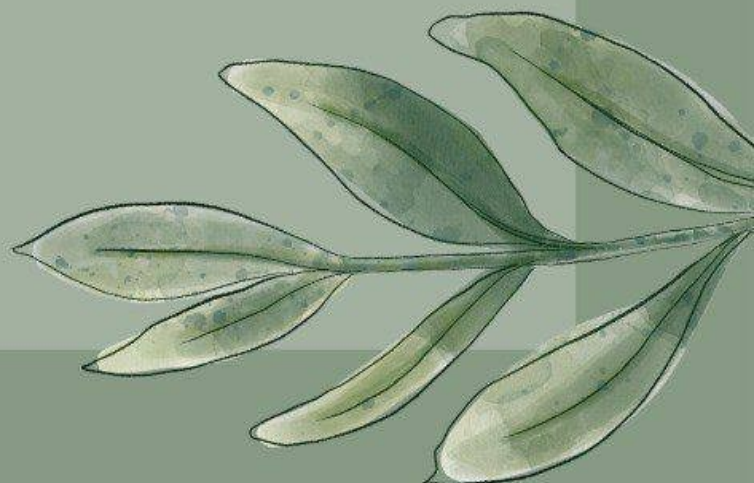
تحلیل‌های دوز-پاسخ بیانگر آن است که با افزایش شدت مواجهه (مثلاً تعداد سیگار معادل در روز)، خطر سرطان ریه به صورت خطی بالا می‌رود. برای مثال، هر ۵ سیگار معادل در روز حدود ۵٪ به خطر اضافه می‌کند. همچنین رابطه مدت مواجهه با خطر، غیرخطی است؛ بیشترین افزایش خطر در حدود ۲۰ سال اول مشاهده شده و پس از آن شیب تغییر کمتر می‌شود. تفاوت‌های جغرافیایی نیز در داده‌ها دیده شده است. در برخی کشورهای آسیایی، خطر نسبی ناشی از دود دست دوم بالاتر از اروپا و آمریکای شمالی گزارش شده است. این تفاوت می‌تواند ناشی از عوامل فرهنگی، نوع مصرف دخانیات، یا تفاوت در شرایط تهویه و محیط‌های زندگی باشد.

با وجود برخی محدودیت‌ها در سنجش دقیق میزان مواجهه و عوامل مخدوش‌کننده، مجموع شواهد علمی پیام روشنی دارد: دود دست دوم حتی در مقادیر کم، تهدیدی واقعی برای سلامت غیرسیگاری‌هاست. این یافته‌ها اهمیت اقدامات پیشگیرانه مانند ممنوعیت استعمال دخانیات در فضاهای عمومی بسته، آموزش خانواده‌ها برای پرهیز از مصرف دخانیات در خانه، و پایش کیفیت هوا در محیط‌های کار را برجسته می‌کند. از دیدگاه علوم آزمایشگاهی و بیوشیمی، بررسی اثرات دود دست دوم نه تنها به شناسایی مسیرهای مولکولی آسیب‌زا کمک می‌کند، بلکه می‌تواند در توسعه روش‌های نوین برای ارزیابی بیومارکرهای مواجهه و آسیب نیز مؤثر باشد. این حوزه همچنان نیازمند پژوهش‌های دقیق‌تر برای روشن‌تر شدن جزئیات اثرات طولانی‌مدت و تعیین آستانه‌های بی‌خطر مواجهه است—اگر اصلاً چنین آستانه‌ای وجود داشته باشد.



،miRNAs

نیروی خاموش در سرطان



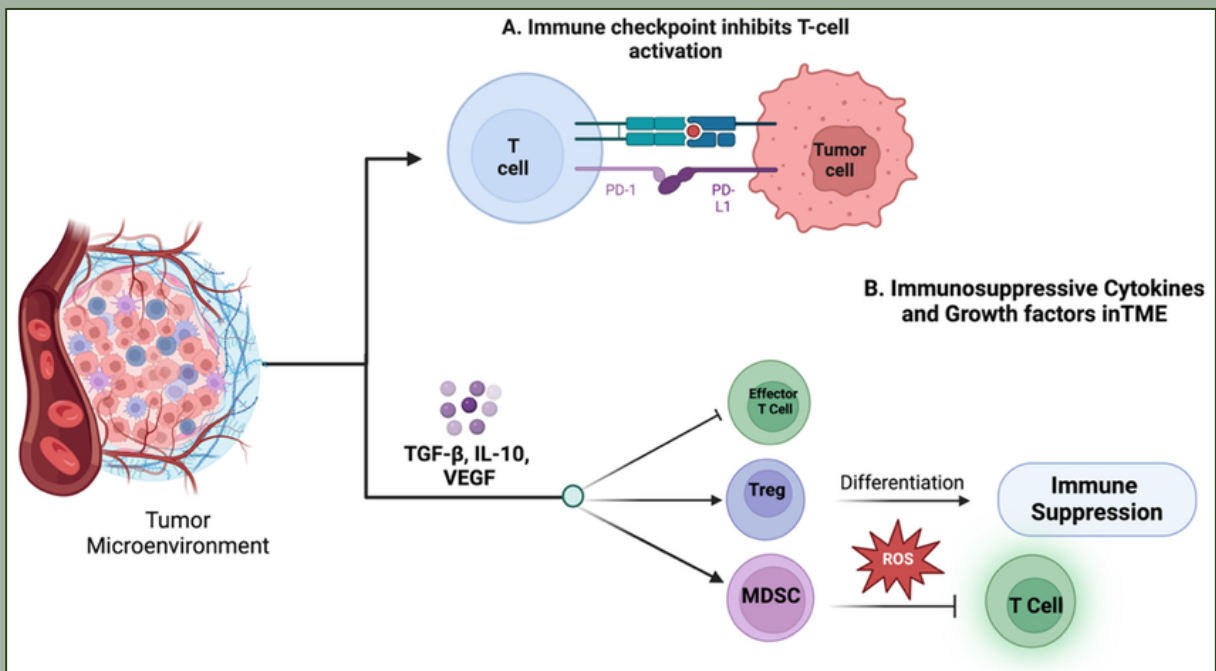
برنامه‌ریزی شده سلول اثر بگذارند. در سرطان، miRNAs ها نقش های متفاوتی دارند. برخی از miRNAs با افزایش بیان ژن های سرطانزا یا خاموش کردن ژن های سرکوبگر تومور، به پیشرفت سرطان کمک می‌کنند. در مقابل، برخی دیگر با هدف قرار دادن مولکول های حیاتی برای بقای تومور، رشد آن را مهار می‌کنند.

یکی از نقش های مهم آنها، کمک به گریز تومورها از سیستم ایمنی است. miRNAs مشتق شده از سلول های سرطانی می‌توانند با کاهش بیان مولکول های مورد نیاز برای شناسایی ایمنی، یا با افزایش سلول های سرکوبگر ایمنی مانند سلول های T تنظیمی (Tregs) و ماکروفاژهای نوع M2 در ریزمحیط تومور، به فرار تومورها از سیستم ایمنی کمک کنند.

سرطان نوعی بیماری پیچیده است که از مکانیسم های سازگار شونده برای بقا در بدن استفاده می‌کند. علیرغم مداخلات پزشکی، دائماً در تلاش است تا با بدن سازگار شود. در میان، مولکول های متعددی که در پیشرفت سرطان نقش دارند، miRNA ها از اهمیت ویژه ای برخوردارند.

miRNAs به عنوان تنظیم کننده های خاموش اما قدرتمند شناخته می شوند. این مولکول های کوچک غیرکدکننده که تنها ۲۰ تا ۲۲ نوکلئوتید طول دارند، اثرات عمیقی بر بیان ژن و رفتار سلولی در سرطان دارند.

miRNAs توالی های کوتاه RNA هستند که پروتئین تولید نمی‌کنند. آنها با اتصال به mRNA های هدف می‌توانند ژن ها را خاموش کرده، تولید پروتئین را تنظیم کنند و بر فرایندهای حیاتی مانند رشد، تمایز و مرگ





امیرعلی ابراهیم پور
ورودی ۴۰۲۱

منابع:

1. miRNAs in Regulation of Tumor Microenvironment, Chemotherapy Resistance, Immunotherapy Modulation and miRNA Therapeutics in Cancer.

از سوی دیگر، miRNA ها میتوانند اثر بخشی ایمنی درمانی را تقویت کنند. به عنوان مثال، miR-۱۴۰ در استئوسارکوم بیان PD-L۱ را مهار میکند و miR-۱۵ و miR-۱۵b در نوروبلاستوما با هدف قرار دادن PD-L۱، پاکسازی تومور توسط سلول های ایمنی را افزایش می دهند. به دلیل این توانایی های گسترده، درمان های مبتنی بر miRNAs، از جمله استفاده از miRNA mimics، به عنوان رویکردهایی نوین و مؤثر در درمان سرطان در حال توسعه هستند.

همچنین miRNAs در بهبود درمان های ویروسی انکولیتیک ((oncolytic viral therapies، که در آن ویروس ها به طور اختصاصی سلول های سرطانی را هدف قرار می دهند، نقش مهمی ایفا می کنند.

در نهایت، با وجود اندازه کوچک شان، miRNAs ها قدرتی خاموش اما عظیم در زیست شناسی سرطان دارند. شناخت بهتر آن ها قطعاً می تواند مسیر درمان های جدید، دقیق و مؤثر سرطان را هموار کرده و این مولکول های خاموش را به سلاح هایی قدرتمند در نبرد با سرطان تبدیل کند.



نانو حامل‌ها؛ کلیدی برای
نجات کبد آسیب‌دیده

مقدمه

کبد، اندام اصلی سم‌زدایی بدن است و در فرایند متابولیسم ترکیبات مختلف، به‌طور پیوسته رادیکال‌های آزاد را تولید می‌کند. برای حفظ تعادل بین عوامل اکسیدکننده و آنتی‌اکسیدان‌ها در کبد، آنتی‌اکسیدان‌ها با جلوگیری از ایجاد رادیکال‌های آزاد، پاک‌سازی آن‌ها یا تسریع در تجزیه‌شان، از آسیب بافتی جلوگیری می‌کنند. برهم‌خوردن این تعادل، منجر به استرس اکسیداتیو می‌شود که در نهایت، ممکن است به بروز بیماری‌های مختلف کبدی منجر شود. تأمین آنتی‌اکسیدان‌های خارجی برای کبد، راهکار مؤثری برای بازگرداندن تعادل اکسیداتیو/آنتی‌اکسیداتیو در هموستازی کبد است. با این حال، به دلیل نیمه‌عمر کوتاه و ناپایداری آنتی‌اکسیدان‌ها در گردش خون، روش انتقال آن‌ها به کبد نیاز به بهبود دارد. نانوحامل‌ها، روشی نوآورانه و ایمن برای انتقال مؤثر آنتی‌اکسیدان‌ها به کبد هستند که می‌توانند در درمان بیماری‌های کبدی نقش بسزایی داشته باشند.



رسانش دارو به کمک نانوحامل‌ها در بیماری‌های کبدی

در سیستم‌های درون‌زنده (in vivo)، بسیاری از داروهای RNA و پروتئینی، نیازمند حامل‌های دارویی برای رسانش ایمن و هدفمند هستند.

هدف‌گیری خاص این داروها باعث می‌شود که به گیرنده‌های داخل سلولی یا اندامک‌ها برسند و در نتیجه اثر درمانی هدفمندی ایجاد شود. انواع مختلفی از حامل‌های دارویی در مقیاس زیرمیکرو تا نانومتری وجود دارند که به طور کلی به‌عنوان نانوذرات (NPs) شناخته می‌شوند: لیپوزوم‌ها، نانوذرات پلیمری، مایسل‌ها، مولکول‌های دندریتیک، نانوذرات پروتئینی، نانوذرات ویروسی، آگروزوم‌ها و نانوذرات با غشای طبیعی، نانوذرات فلزی و مشتقات آن‌ها، نانوذرات کربنی و نانوذرات هیبریدی.

نانوذرات نه تنها توانایی کپسوله کردن عوامل درمانی، هدف‌گیری و رهایش کنترل‌شده را دارند، بلکه می‌توانند حلالیت ترکیبات دارویی اصلاح‌نشده را در گردش خون بهبود دهند. نانوذرات همچنین مزایایی مانند نسبت سطح به حجم بالا، تغییرپذیری پوشش، زیست‌تخریب‌پذیری پایین و سمیت سلولی کم دارند. توسعه پروتکل‌های درمانی برای بیماری‌های کبدی با واسطه نانوحامل‌ها در سال‌های اخیر به سرعت پیشرفت کرده و چشم‌اندازهای کاربردی بسیاری دارد. برای نمونه در سرطان کبد، سلول‌های توموری از نظر ژنی و فنوتیپی با سلول‌های طبیعی تفاوت زیادی دارند و تغییرات محیط میکروسکوپی حاصل از آن، برای هدف‌گیری مؤثر تومور و کاهش عوارض جانبی تجویز وریدی سیستمیک مورد استفاده قرار می‌گیرد.

راهبردهای هدف‌گیری نانوداروها به طور کلی به دو دسته تقسیم می‌شوند:

۱. هدف‌گیری غیرفعال: در هدف‌گیری غیرفعال، نانوداروها از طریق نشت عروق تومور و اثر افزایش نفوذپذیری و ماندگاری (EPR) به تومور می‌رسند. محرک‌های مختلف مانند pH، آنزیم‌ها، شرایط اکسایش-کاهش و نور برای هدف‌گیری غیرفعال نانوذرات در درمان سرطان استفاده شده‌اند.

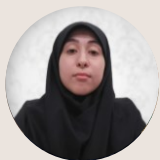
۲. هدف‌گیری فعال: در هدف‌گیری فعال، گیرنده آزیالوگلیکوپروتئین ((ASGPR که نوعی لکتین است، به طور گسترده‌ای در سلول‌های سرطان کبد بیان می‌شود. لیگاندهای طبیعی مانند آسیالوفوئوتین و همچنین لیگاندهای مصنوعی (کلاسترون گالاکتوزیله، گلیکولیپیدها، آرابینوگالاکتان ((AG، پلیمرهای لاکتوزیله/گالاکتوزیله) برای هدف‌گیری خاص ASGPR در کبد به کار رفته‌اند.

سیستم‌های نانوحامل برای انتقال آنتی‌اکسیدان‌ها بیشتر در بیماری‌های التهابی کبد مانند آسیب حاد کبد ناشی از دارو یا نارسایی حاد کبد ناشی از سپسیس مورد توجه هستند. در مدل آسیب کبدی ناشی از الکل و مت‌آمفتامین، نانوذرات طلا (GNPs) توانستند با مهار فعالیت سلول‌های کوپفر و سلول‌های ستاره‌ای کبد، اثرات ضد التهابی، آنتی‌اکسیدانی و ضد فیبروزی داشته باشند.

افزایش بیش‌ازحد گونه‌های فعال اکسیژن ((ROS، نقش کلیدی در بروز نارسایی کبد ناشی از سپسیس ایفا می‌کند. نانوذرات پاسخ‌دهنده به ROS می‌توانند داروها را به طور انتخابی در محل بیماری آزاد کرده و آسیب کبدی ناشی از سپسیس را کاهش دهند.

درمان آنتی‌اکسیدانی هنوز مسیر زیادی تا ورود گسترده به بالین دارد.

به کارگیری نانوحامل‌ها می‌تواند بسیاری از محدودیت‌های مرتبط با پایداری، هدف‌گیری و اثربخشی آنتی‌اکسیدان‌ها را به صورت مؤثرتری برطرف سازد. از این رو، نانوحامل‌هایی که با آنتی‌اکسیدان پوشیده شده‌اند یا نانوحامل‌هایی که از خود آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی ساخته شده‌اند، برای افزایش کارایی درمان آنتی‌اکسیدانی یا درمان ترکیبی با داروهای دیگر جهت مقابله با بیماری‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند.



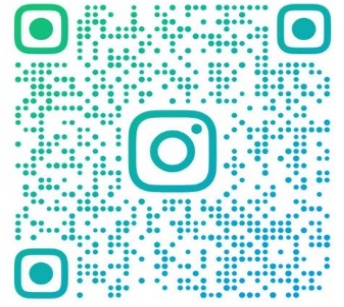
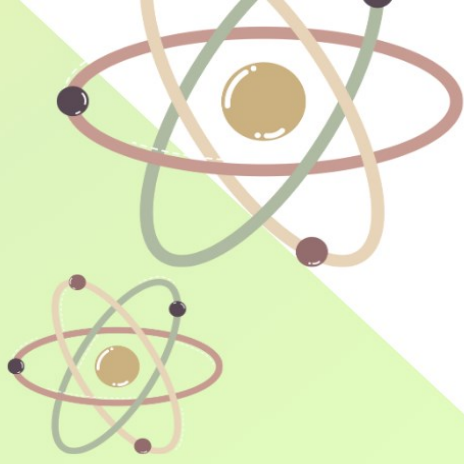
نرگس قلیزاده
ورودی ۴۰۲۱

منابع:

1. Li S, Li H, Xu X, Saw PE, Zhang L. Nanocarrier-mediated antioxidant delivery for liver diseases. *Theranostics*. 2020 Jan 1;10(3):1262-1280. doi: 10.7150/thno.38834. PMID: 31938064; PMCID: PMC6956819.

مزایای درمان آنتی‌اکسیدانی با واسطه نانوحامل‌ها:

- **حلالیت خوب و آب‌دوستی بالا:** تغییر سطح نانوذرات با پوشش‌های آب‌دوست، نیمه‌عمر آن‌ها را در گردش خون افزایش داده و فرصت بیشتری برای رسیدن به محل تومور فراهم می‌کند. نانوذرات از طریق رگ‌های آسیب‌دیده اطراف تومور وارد ماتریکس توموری شده و به دلیل اختلال در سیستم لنفاوی، در آن ناحیه باقی می‌مانند. این پدیده که به آن اثر نفوذپذیری و ماندگاری افزایش‌یافته ((EPR گفته می‌شود، اساس هدف‌گیری غیرفعال در تومورها است. درحالی‌که اتصال سلولی در رگ‌های طبیعی اجازه عبور ذرات بزرگ‌تر از ۲ نانومتر را نمی‌دهد، در رگ‌های توموری، به دلیل افزایش نفوذپذیری، امکان تجمع نانوذرات در بازه ۱۰ تا ۵۰۰ نانومتر فراهم است.
 - **افزایش پایداری و نیمه‌عمر داروی آنتی‌اکسیدان در گردش خون:** اکثر نانوداروها به صورت تزریقی وارد بدن می‌شوند. پس از ورود به جریان خون، سطح نانوذرات با پروتئین‌های سرم واکنش داده و یک پوشش آب‌گریز تشکیل می‌دهند که خواص فیزیکی و زیستی نانوذرات را تغییر داده و بر فارماکوکینتیک، توزیع زیستی، جذب سلولی و سمیت آن‌ها اثر می‌گذارد.
- بنابراین، درمان آنتی‌اکسیدانی به عنوان یک راهبرد منطقی برای پیشگیری و درمان بیماری‌های کبدی مطرح می‌شود، زیرا استرس اکسیداتیو در شروع و پیشرفت آسیب‌های کبدی نقش دارد. در حوزه درمان سرطان کبد، استفاده از آنتی‌اکسیدان‌های مناسب در ترکیب با پرتودرمانی و شیمی‌درمانی می‌تواند نه تنها اثر تومورکشی این روش‌ها را تقویت کند، بلکه عوارض جانبی آن‌ها را برای بیماران کاهش دهد. با این حال،



@LABOCYTE_VUMS
@MLSSA_VARASTEGAN

