



کاهش آلودگی محیطی در پی استفاده از جریان کاهش یافته گازهای بی‌هوشی

# زمین سبز و آسمان آبی بایهوشی

■ رضا امین‌نژاد

متخصص بیهوشی و مراقبت‌های ویژه

استادیار و عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی قم



بسیار کمتر از گذشته است، اما دیگر فرارها به ویژه ایزوفلوران به طور روزمره در اتاق‌های عمل مورد استفاده قرار می‌گیرد.

هوشبرهای فرار عموماً در ساختار مولکولی خود دارای کُلر هستند که به عنوان مخرب لایه اُزن شناخته می‌شود. پایداری مولکول‌های هوشبرهای فرار هالوژنه موجب می‌شود این مولکول‌ها پس از رهایی، تا لایه استراتوسفر (دومین لایه بزرگ‌تر در بالای تروپوسفر و پایین مژوسفر که با داشتن اُزن نقش مهمی در کاهش اثرات ناگوار پرتوهای خورشیدی دارد) سیر کنند و از آنجا در اثر تابش فرابنفش خورشید شکسته شوند و از آنها کلرهای آزاد رها شود که به عنوان کاتالیز اُزن شناخته شده و موجب تخریب آن می‌شوند.

نقش کنونی هوشبرهای فرار هالوژنه در تغییرات آب و هوایی در مقایسه با دی‌اکسید کربن قابل اغماض است، چرا که غلظت آنها در جو بسیار ناچیز است اما افزایش سال‌های استفاده از آنها از یک سوی و پایداری مولکولی آنها از دیگر سوی، نگرانی‌هایی را برای سالیان دور آینده به دلیل اثرات تجمعی این گازها برانگیخته است.

در «بیهوشی با جریان اندک» به جای جریان‌های معمول ۲ تا ۶ لیتر در دقیقه از جریان‌هایی به اندکی یک لیتر در دقیقه استفاده می‌شود. مفهوم این رویکرد کاستن از جریانی (اکسیژن، نیتروس اکساید و هوا) است که کار حمل هوشبرهای فرار را بر عهده دارد. البته اجازه دهید در این اندک مجال به اثرات ناخواسته گاز نیتروس اکساید بر محیط اشاره‌ای نکنیم که آن خود حدیث مفصلی دارد!

کاهش جریان هوای مورد استفاده طی بیهوشی علاوه بر کاهش آلودگی محیط به کاهش هزینه‌ها نیز خواهد انجامید، آنچنان که طبق برخی پژوهش‌ها صرفه‌جویی از این طریق گاه می‌تواند تا ۷۵ درصد هزینه‌های استفاده از هوشبرها باشد که در دید کلان رقم و عددی قابل توجهی خواهد بود.

کاهش آلودگی محیطی، در پی استفاده از جریان کاهش یافته گازها طی بیهوشی، از دیدگاه دیگری نیز می‌تواند مهم باشد و آن استنشاق کمتر این گازها توسط کارکنان اتاق عمل است که هرچند زیان‌های شناخته شده‌ای برای آن تا به امروز وجود ندارد، در هر حال نیتروس اکساید نمی‌شود که خطرات شناخته‌شده‌ای دارد!

نیتروس اکساید امروزه به عنوان گاز عمده تخریب کننده لایه اُزن و دارای اثرات گل‌خانه‌ای و موثر بر گرمایش زمین شناخته می‌شود که استفاده از آن را با چالش‌هایی جدی روبرو ساخته است.

همچنانکه متخصصین بیهوشی و مراقبت‌های ویژه در اتاق‌های عمل پایش سلامت و حیات بیماران را بر عهده دارند و اندک غفلت آنها تبعات ناگواری را برای بیماران در پی خواهد داشت (به سان دروازه‌بانانی که موفقیت آنها معمولاً دیده نمی‌شود اما کوچکترین غفلت آنها بارها مورد نقد قرار می‌گیرد و در خاطره‌ها می‌ماند)، انجمن بیهوشی به عنوان نماینده علمی این صنف رسالت خود را با برگزاری کارگاه‌های علمی و آموزشی و یادآوری این مهم به متخصصین بیهوشی در اقصی نقاط این سرزمین پهناور آغاز کرده تا نقشی هرچند اندک در داشتن «زمین پاک، آسمان آبی» ایفا کند. ■

## اما مسوولیت ما در برابر آیندگان

متخصصین بیهوشی و مراقبت‌های ویژه که امروزه متخصص در طب پیرامون عمل هستند و نقش به‌سزایی در درمان بیماران دارند، در قبال آینده زمینی که فرزندان ما بر آن خواهند زیست، مسوول هستند.

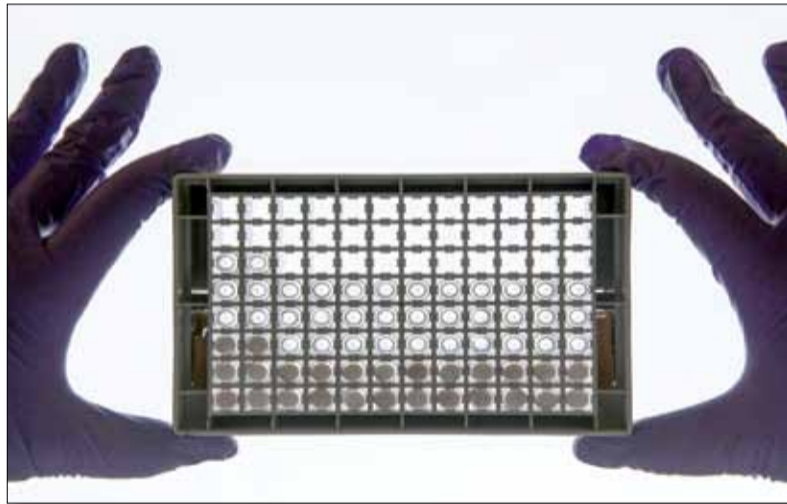
یکی از راه‌های کاهش خطر در این مورد که در سال‌های اخیر مورد توجه متخصصین بیهوشی بوده، استفاده از هوشبرهای درون وریدی و اجتناب از هوشبرهای فرار بوده است. هوشبرهای نوپدید چون پروپوفول این امکان را فراهم آورده‌اند که بتوان از مصرف هوشبرهای فرار کاست.

اما بر هیچ آنستزیولوژیستی پوشیده نیست که هوشبرهای فرار گاه آنچنان برتری‌هایی دارند که استفاده از آنها را برای بیمار ناگزیر می‌گرداند. در این مورد اما چگونه می‌توان هم از مزایای فردی این داروها استفاده کرد و هم خطرات آتی آنها را به کمترین اندازه ممکن رساند؟

پاسخ این پرسش چه بسا رویکرد جدیدی باشد که در آنستزی نوین با عنوان Low Flow Anesthesia شناخته می‌شود.

## آزمایش DNA به روشی نوین

■ ترجمه: آتوسا آرمن



کمپانی استارت آپ کالر ژنومیک (startup Color Genomics) از بهار ۲۰۱۵ شروع به آزمایش DNA به روشی نوین کرده که در دنیای بیوتکنولوژی به دو علت بسیار شاخص است. دلیل اول این است که دو تن از بنیانگذاران آن متعلق به دنیای فن آوری هستند، مهندسان ارشد گوگل و توئیتر. دلیل دومی که سبب شده این روش گوی سبقت را از رقیبانش برآید، هزینه کم آن است. مثلاً در شناسایی سلول‌های سرطانی، هزینه‌های «کالر Color فقط کسری از هزینه دیگر روش‌های تشخیصی است. به این ترتیب، هدف ابداع‌کنندگان آن که ایجاد روش‌های کم‌هزینه و در دسترس بوده، برآورده شده است. همچنین ایجاد یک بانک اطلاعاتی گسترده از اهداف مجریان این روش است.

شرکت تولید کننده کیت‌های این آزمایش، شرکت سانفرانسیسکو بی San Francisco Bay، درصدد است که به سهولت دسترسی این محصول بیافزاید. هزینه اسکن ۳۰ ژن که مسئول ایجاد سرطان‌های وراثتی هستند، با نمونه‌گیری از بزاق دهان ۲۴۹ دلار آمریکا است. این سرطان‌ها شامل پستان، روده بزرگ، لوزالمعده، پروستات، رحم و معده می‌شوند. شناسایی این ژن‌ها با روش‌های دیگر بین ۱۵۰۰ تا ۴۵۰۰ دلار هزینه دارد. تست رنگ‌آمیزی به اندازه‌ای ارزان است که بسیاری توانایی پرداخت آن را بصورت نقدی دارند و نیازی به توسل به شرکت‌های بیمه برای پوشش مخارج آن نیستند.

استارت‌آپ به‌تازگی با شرکت‌های BRCA و پشتیبانی مالی افراد حقیقی، قیمت این کیت‌ها را برای برخی موارد خاص تا ۵۰ دلار کاهش داده است. این تخفیف شامل بستگان

درجه اول اشخاصی می‌شود که این کیت را خریداری کرده و نتیجه آزمایش آنها در یکی از ۳۰ مورد جهش ژنتیکی مثبت بوده است. والدین، خواهران و برادران و فرزندان فردی که جهش ژنتیکی BRCA مثبت داشته باشد با احتمال ۵۰ درصدی جهش روبرو هستند. جهشی که می‌تواند منجر به سرطان پستان یا تخمدان شود. همکاری این دو نهاد با پشتیبانی افراد حقیقی جهت فراهم کردن یارانه و کاهش هزینه انجام غربالگری موفق بوده است. پیش از این کیت‌های استارت‌آپ

۲۳ بدون نیاز به نسخه پزشک قابل تهیه بود ولی در روش کالر مداخله پزشک و مشاور ژنتیک الزامی است. دانشگاه کالیفرنیا قصد دارد این کیت‌ها را برای غربالگری سرطان پستان در اختیار ۱۰۰ هزار زن قرار دهد و اطلاعات هر کدام از این افراد در صورت رضایت خودشان برای تحلیل و در اختیار پژوهشگران قرار می‌گیرد.

شرکت کالر اکنون رقیبی جدی برای دیگر شرکت‌های تولیدکننده کیت‌های آزمایشی سرطان‌های وراثتی به‌شمار می‌آید. این شرکت مدعی است که با یکبارگیری نرم‌افزارهای پیشرفته و فناوری‌های مدرن هزینه انجام آن را پایین نگاه می‌دارد و در صدد است که راهی پیدا کند تا نمونه DNA بصورت خودکار تجزیه شود و سپس با رسم درخت ژنتیکی خانواده فهم نتایج بدست آمده برای مشتریان آسان شود. منبع: BuzzFeed

تومور وارد عمل شود. یکی از این فناوری‌ها، ابزار اصلاح ژن موسوم به CRISPR است.

اما فناوری نانو روشی متفاوت ارائه می‌کند. در این روش سلول‌های سرطانی کاملاً از بین می‌روند. سلول‌های ایمنی که در روش‌های رایج مورد استفاده قرار می‌گیرند، گاهی موجب بسط سلول‌های سرطانی می‌شوند. این سلول‌ها موجب تشکیل دام‌های بین سلولی موسوم به NETs می‌شوند که به سیستم ایمنی برای مبارزه با باکتری‌ها کمک می‌کند. اما همین NETs می‌توانند

## ارائه سلاحی کارا برای مقابله با سرطان

محققان با استفاده از فناوری نانو موفق به بهبود یکی از روش‌های درمان سرطان شده‌اند. آن‌ها با پوشش دهی بخشی از سلول‌های سیستم ایمنی بدن تا حدی مانع از گسترش سرطان پستان در موش‌های آزمایشگاهی شدند.

اخیراً فناوری جدیدی برای مقابله با سرطان ارائه شده که در آن از نانوذرات به‌عنوان ابزاری برای از بین بردن سلول‌های سرطانی استفاده شده است. توسعه این

## تشخیص

### سندرم بوی ماهی

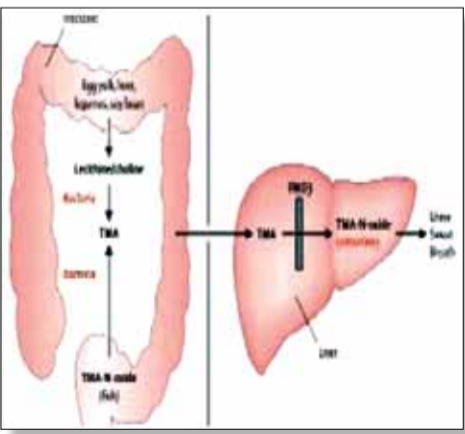
در ژانویه ۲۰۱۲ مردی ۴۵ ساله به بخش ما مراجعه کرد. وی از بوی بدن شدید و ناخوشایندی که به بوی ماهی شباهت داشته و تأثیر عمیقی روی زندگی گذاشته بود، شکایت داشت. وی تصمیم گرفته بود تا به خاطر مشکلات ناشویی مربوط به بوی بدنش کمک بخواند. همسر وی دریافته بود که بو در عرق، ادرار، مایع منی و بزاق وی وجود دارد و با مصرف غذاهای خاصی بدتر می‌شود. به وی پیشنهاد شغل جدیدی شده بود اما هنگامی که متوجه شد باید با همکاران جدید خود، در یک اتاق بنشیند، آن را رد کرد. وی از مقادیر اضافه عطر استفاده می‌کرد تا بوی بدنش را بپوشاند و همیشه سعی می‌کرد نزدیک به پنجره‌های باز بنشیند. او اعتماد به نفس پایینی داشت و از حملات افسردگی و اضطراب متعددی رنج می‌برد. با این که برادر و پدر وی نیز علائم مشابهی داشتند، هیچ وقت آن را با اعضای خانواده در میان نگذاشته بودند. تشخیص نواضح بود و جست‌وجو در شواهد ما را به علت تشخیص احتمالی تری‌متیل‌آمینوری هدایت کرد.

تری‌متیل‌آمینوری با حضور مقادیر زیادتری متیل‌آمین در مایعات بدن مشخص می‌شود که به دلیل نقص آنزیم مونوآکسیژناز حاوی فلاوین (FMO3) رخ می‌دهد که تری‌متیل‌آمین بودار را در کبد به N-اکساید بدون بو (تری‌متیل‌آمین -N-اکساید؛ شکل ۱) تبدیل می‌کند. نسب تری‌متیل‌آمین -N- اکسید تری‌متیل‌آمین+ تری‌متیل‌آمین -N- اکسید، در بیمار ما کمتر از یک بود (طبیعی: بیشتر از ۹۹). این یافته بیان‌کننده این بود که غلظت تری‌متیل‌آمین بودار بسیار زیاد بوده است. این یافته با تشخیص تری‌متیل‌آمینوری، منطبق بود. تایید تشخیص با تحلیل ژنتیک صورت گرفت که نشان داد بیمار هتروزیگوت مرکب بود. چهار جهش FMO3 روی دو آلل یافت شد. مادر وی حامل جهش شدید و پدرش حامل سه نای دیگر بود و برادرش ژنوتیپ مشابهی داشت. ما بیماران را با رژیم محدودشده، درمان کردیم. هنگامی که آخرین بار در سال ۲۰۱۶ معاینه شد، بوی بدنش بهتر شده و اعتماد به نفس وی افزایش یافته بود.

### بحث

مقادیر قابل توجهی از تری‌متیل‌آمین -N- اکسید در ماهی دریازی وجود دارد و پس از مرگ توسط باکتری‌ها به تری‌متیل‌آمین تبدیل می‌شود و بوی مشخصه ماهی گنبدیده را بوجود می‌آورد. تری‌متیل‌آمینوری با مشخص کردن نسبت تری‌متیل‌آمین -N- اکسید به (تری‌متیل‌آمین+ تری‌متیل‌آمین -N- اکسید) در ادرار تشخیص داده می‌شود. انواع مختلفی وجود دارد که از میان آنها فرم ژنتیک اولیه شایع‌تر است. تنها درمان ممکن، رژیم غذایی دارای کولین و لسیتین کم (اجتناب از ماهی، تخم مرغ، سبزیجات و امعاء و احشاء) است که پیش‌سازهای تری‌متیل‌آمین هستند. اولین تعریف سندرم بوی ماهی به مهاپاراتا، (حماسه سانسکریت سلسله بهاراتا) برمی‌گردد. در «طوفان» شکسپیر، کالیبان برده که گویا مبتلا به سندرم بوی ماهی بوده، ذکر شده است: «اما اینجا چه داریم؟ یک مرد یا یک ماهی؟ مرده یا زنده؟ یک ماهی؛ او بوی ماهی می‌دهد.» یک بوی ماهی مانند و بسیار قدیمی، نوعی نه مثل جدیدترین پورجان، (یک ماهی روغن خشک و نمک سود شده «پورجان» نامیده می‌شود). افراد مبتلا به تری‌متیل‌آمینوری معمولاً بوی شدید ماهی گنبدیده دارند که برای زندگی اجتماعی آنها مخرب است و آنها نرخ بالاتری از خودکشی و افسردگی دارند. در یک مطالعه، حدود ۱ درصد از گروه انگلیسی - قفقازی برای جهش‌هایی که می‌توانند باعث تری‌متیل‌آمینوری شوند، هتروزیگوت بودند. از آنجایی که بیماران معمولاً خجالت‌زده هستند، به راحتی به پزشک مراجعه نمی‌کنند. مهم است که توجهات را به این بیماری معطوف کنیم تا بتوانیم افراد بیشتری را با موفقیت درمان کنیم. ■

منبع: New England Journal of Medicine



کنترل دچار تشدید سرطان شدند. این نتایج کاملاً ایده‌آل نیست، اما برای توسعه بیشتر کار، قابل توجه است. سؤال مهمی که هنوز وجود دارد این است که این روش روی انسان چقدر اثربخش خواهد بود و آیا موجب آسیب‌پذیر شدن بیماران نخواهد شد؟

این پروژه توسط محققان دانشگاه استون بروک، مؤسسه سرطان دانا فاربر و آزمایشگاه کولد اسپرینگ هاربر انجام شده و در نشریه Science به چاپ رسیده است. ■ منبع: Nano

به سلول‌های سرطانی کمک کند تا سریع‌تر پخش شوند.

در این روش جدید، محققان اقدام به ارائه نانوذراتی پوشیده از آنزیمی خاص کردند که سلول‌های سرطانی را پش از آن که پخش و تکثیر شوند، از بین می‌برند. محققان این روش را روی ۹ موش مبتلا به سرطان پستان مورد استفاده قرار دادند. نتایج نشان داد که از میان آن‌ها موش‌هایی که نانوذرات مورد نظر محققان را استفاده کرده بودند، هیچ علامتی مبنی بر گسترش سرطان نشان ندادند. اما تمام موش‌های