

زامبی‌های گیاهی

مهرگان‌روز به

کلیدواژه‌ها: آراییدوپسیس، فیتوپلاسما، SAP54، توهم درد، توهم بینایی، توهم شنوایی، توهم بویایی، مقاومت به آنتی‌بیوتیک، ویروس مرس.



گل‌های تغییر یافته

گل‌های سالم

فیتوپلاسماها در بسیاری از گونه‌های گیاهی تغییراتی مانند تبدیل گل‌ها به ساختارهای برگ‌مانند^۲ یا تبدیل ساقه به ساختارهایی که اصطلاحاً آن‌ها را جاروی جادوگر می‌نامند، به‌وجود می‌آورند.

در این گزارش به شناسایی نوعی پروتئین به نام SAP54 اشاره شده است که به‌وسیله فیتوپلاسماها ساخته می‌شود. این پروتئین با انهدام پروتئین‌هایی که فرایند اصلی تشکیل گل را در گیاهان گل‌دار تنظیم می‌کند، سبب می‌شوند گل‌ها به برگ تبدیل شوند تا گیاه به جذب بیشتر حشرات بپردازد. در نتیجه این پروتئین باعث عقیم شدن گیاه می‌شود.

پژوهشگران چند سال قبل پروتئین خاصی را (SAP54) در باکتری‌ها شناسایی کردند که باعث می‌شود گیاه به جای گل، برگ تولید کند. آن‌ها اکنون، در پژوهش جدیدی معلوم کرده‌اند که پروتئین مذکور چگونه این کار را انجام می‌دهد؛

بدین شرح که: گیاهان مولکول‌هایی دارند که به دفع مواد زائد از سلول‌ها کمک می‌کنند. وقتی که باکتری گیاه را آلوده می‌کند، ابتدا پروتئین SAP54 خود را وارد سلول‌های گیاهی می‌کند. این پروتئین بر مولکول‌های تجزیه‌کننده مواد زائد اثر می‌گذارد و باعث می‌شود این مولکول‌ها به جای تجزیه مواد زائد، به تجزیه پروتئین‌های لازم برای تشکیل گل بپردازند که در نتیجه از تشکیل جلوگیری می‌کنند.

در این همزیستی گیاه بازنده و باکتری برنده است. جالب این است که این پروتئین باکتریایی چند عملکردی است، یعنی در موجودات زنده متفاوت

زامبی‌ها موجودات خیالی هستند که در داستان‌های تخیلی وجود دارند. این موجودات غیرواقعی و خیالی مرده‌هایی متحرک بدون روح، بی‌مغز و بی‌اراده هستند؛ اما گاه اصطلاحاً به کسانی هم که بی‌اراده و بی‌فکر تحت سلطه شخص یا اشخاص دیگری درمی‌آیند، زامبی می‌گویند؛ یعنی هرگاه موجود الف بر موجود ب سلطه داشته باشد به‌طوری که موجود ب بی‌اراده و به زبان خود نیازمندی‌های موجود الف را برآورده کند، می‌گویند موجود ب زامبی موجود الف است.

اگرچه منشأ زامبی از افسانه‌هاست، اما زامبی در دنیای موجودات زنده افسانه و تخیل نیست، بلکه واقعیت دارد. می‌توان نمونه‌هایی از زامبی‌های واقعی را در بین جانداران یافت. مثلاً نوعی رابطه بین گیاه معروف آراییدوپسیس و نوعی باکتری از گروه فیتوپلاسماها^۱ برقرار می‌شود و گیاه را به زامبی باکتری‌ها تبدیل می‌کند.

رابطه فیتوپلاسماها با گیاه آراییدوپسیس از نوع انگلی است. پژوهشگران در مقاله‌ای^۲ که به‌تازگی منتشر کرده‌اند، توضیح داده‌اند که در رابطه بین این گیاه و این باکتری، گیاه در خدمت باکتری قرار می‌گیرد و خواسته‌های آن را اجرا می‌کند. به بیان دقیق‌تر، باکتری به دستگاه تولیدمثلی میزبان نفوذ می‌کند و با دست‌کاری در آن سبب می‌شود گیاه به جای گل، ساختارهایی سبز و برگ‌مانند تولید کند.

فیتوپلاسماها انواعی از باکتری‌هایی هستند که انگل گیاهان می‌شوند. این باکتری‌ها خود به‌تنهایی نمی‌توانند از میزبانی به میزبان دیگر منتقل شوند، بلکه برای تکثیر و انتشار خود به حشراتی که شیره گیاهان را می‌مکنند نیاز دارند. مدت‌هاست معلوم شده است که

اگرچه منشأ زامبی از افسانه‌هاست، اما زامبی در دنیای موجودات زنده افسانه و تخیل نیست، بلکه واقعیت دارد. می‌توان نمونه‌هایی از زامبی‌های واقعی را در بین جانداران یافت

عملکردهای مختلف دارد. ضمناً این پروتئین بر عملکرد حشرات هم اثر می‌گذارد و آن‌ها را وادار به فرود روی گیاه می‌کند.

اشباحی درون مغز ما

در یک روز گرم تابستانی صدای هندوانه‌فروش دوره‌گرد در گوش‌مان طنین می‌افکند. نیمه‌های همان شب، هنگام رفتن به رختخواب بار دیگر همان صدا را می‌شنویم. تعجب می‌کنیم. از پنجره به بیرون نگاه می‌کنیم. کسی در کوچه نیست. از اعضای خانواده می‌پرسیم که آیا کسی هندوانه‌فروش را دیده است؛ اما درمی‌یابیم هیچ‌کس به‌جز ما صدای آن هندوانه‌فروش دوره‌گرد را نشنیده است. پس اگر منطقی باشیم ممکن است به این نتیجه برسیم که آن صدا واقعی نبوده، بلکه درون مغز ما پدید آمده است. به بیان ساده‌تر خیالاتی یا دچار توهم شده‌ایم. درست است که توهم در نتیجه اختلال در کار مغز پدید می‌آید، اما بسیاری از اشخاص سالم نیز گاه دچار توهم می‌شوند. بعضی‌ها نوای موسیقی‌ای خیالی در گوش خود می‌شنوند؛ برخی اشیای صورت‌هایی خیالی می‌بینند و برخی دیگر در بینی خود بویی احساس می‌کنند که وجود خارجی ندارد. الیور ساکس عصب‌شناس مشهور که گفت‌وگویی با او را در شماره پیشین این مجله^۴ خواندید، می‌گوید: «توهم نوع خاص و منحصر به فردی از آگاهی و کار ذهن است.» ساکس ادامه می‌دهد: «اگرچه همیشه در ذهن انسان توهم پدید می‌آمده است، اما تازه در چند دهه اخیر پرده اندکی از روی رازهای این فعالیت ذهنی کنار رفته و اندکی از آن آشکار شده است.» علت این امر فناوری‌های نوین است که باعث می‌شوند بتوانیم به درون مغز دست‌یابیم؛ اما هنوز چیزهای زیادی باقی مانده است که درباره توهم باید بدانیم. پیشرفت در چگونگی کار مغز سبب پیشرفت در این زمینه هم می‌شود.

احساس درد در پایی که وجود ندارد

اشخاصی که قسمتی از دست یا پای خود را از دست داده‌اند، گاه می‌گویند که در قسمت‌های از دست رفته خود درد احساس می‌کنند. احساس این نوع درد معروف‌ترین نوع توهم درد است. پژوهشی که در سال ۲۰۱۰ روی افراد قطع عضو شده انجام شد، نشان داد که از هر ده نفر که دست یا پای خود را از دست داده‌اند، بیش از چهار نفر در هفته قبل از پژوهش در قسمت‌هایی از اعضای خود که وجود ندارند، درد احساس کرده‌اند. پژوهشگران دانشگاه آکسفورد روی افرادی که دست آن‌ها قطع شده بود، پژوهشی انجام دادند.^۵ پژوهش آنان در سال



۲۰۱۳ در مجله نیچر به چاپ رسید. آنان در تحقیق خود از این افراد خواستند که در خیال خود دست قطع شده خود را حرکت دهند و در همان حال با استفاده از دستگاه تصویرسازی تشدید مغناطیسی کارکردی (FMRI)^۶ مغز آنان را اسکن کردند. اساس کار این دستگاه چنین است که قسمت‌هایی از مغز که در لحظه آزمایش فعالیت بیشتر دارند، خون بیشتر دریافت می‌کنند و تصویر مغز در آن قسمت روشن‌تر می‌شود. پژوهشگران سپس این کار را روی کسانی که دارای دو دست کامل بودند، تکرار کردند و از آنان خواستند هر دو دست خود را حرکت دهند. از مقایسه تصویرهای به‌دست آمده معلوم شد که فعالیت مغز هر دو گروه یکسان است.

اما این پژوهشگران دریافتند که بخشی از مغز افراد دارای توهم درد که لمس و حرکت را پردازش می‌کند، غیرعادی است. این راهنمایی است برای غلبه پزشکان بر دردهای توهمی.

این چه بویی است؟

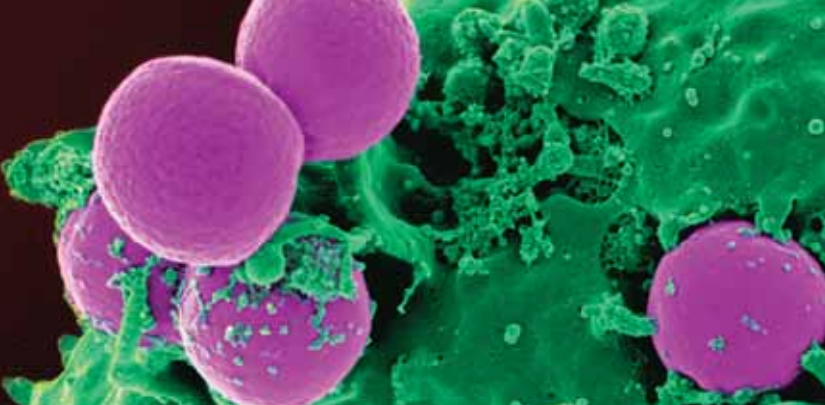
اگر از خواندن درد توهمی تعجب کردید، به احتمال زیاد از دانستن این موضوع که برخی افراد بوهایی توهمی احساس می‌کنند بیشتر تعجب خواهید کرد. برخی افراد در شبانه‌روز بویی خاص را که وجود ندارد، احساس می‌کنند. بدبختانه این بو غالباً نامطبوع است، مانند لاستیک در حال سوختن یا گوشت گندیده. این افراد که سالم هستند، معمولاً بو را دریکی از دو راه بینی خود حس می‌کنند. سازوکار این حس توهمی که در جایی از مغز با همکاری عواملی در بینی ایجاد می‌شود، هنوز روشن نیست، اگرچه راه‌هایی برای درمان آن مشخص شده است. متخصصان برای این کار مقداری آب‌نمک را در حفره بینی شخصی که دچار احساس بوی توهمی است می‌ریزند. اگر این روش مؤثر نیفتاد، آن‌گاه گیرنده‌های بویایی شخص را جراحی می‌کنند و برمی‌دارند. چون خوشبختانه گیرنده‌های بویایی خیلی زود ترمیم می‌شوند، به‌زودی حس بویایی اشخاص بازمی‌گردد، این بار بدون احساس بوی توهمی.

موسیقی توهمی

اگرچه درباره بوی توهمی بسیار کم می‌دانیم، اما علم هنوز در آغاز راه درک علت‌های موسیقی توهمی است. بسیاری از افراد دچار موسیقی توهمی هستند. پژوهشگران در ویلز ۳۰ مورد توهم موسیقی را مورد مطالعه قرار دادند. آنان به این موضوع پی بردند که مغز دو نفر از هر سه نفر که موسیقی توهمی می‌شوند، سالم است. یک‌سوم باقی مانده مشکل شنوایی داشتند.

پژوهشگران با استفاده از فنی به نام PET^۷ به بررسی مغز شش نفر از کسانی که موسیقی‌های توهمی می‌شنیدند، پرداختند. PET نیز مانند FMRI جریان خون را در مغز نشان می‌دهد.

وقتی که این افراد موسیقی توهمی می‌شنیدند، قسمتی از مغز آن‌ها فعال‌تر بود. این فعالیت شبیه فعالیت مغز افرادی است که موسیقی واقعی می‌شنوند؛ اما الگوی آن‌ها متفاوت است. کسانی که موسیقی توهمی می‌شنوند، به خلاف کسانی که



موسیقی واقعی می‌شنوند، فعالیتی در کورتکس شنوایی اولیه نشان نمی‌دهند.

توهم بینایی

افرادی که پای خود را از دست داده‌اند، در قسمت از دست رفته احساس درد می‌کنند. کسانی که خوب نمی‌شنوند، ممکن است موسیقی توهمی بشنوند. آیا مغز وقتی که لمس یا صدا برای پردازش ندارد، درون خود چیزی برای انجام دادن به‌وجود می‌آورد؟ در واقع این همان چیزی است که در مغز افراد نابینا روی می‌دهد.

توهم بینایی به‌اندازه‌ای در افراد نابینا رایج است که نام «نشانگان چارلز بونه»^۸ به آن داده‌اند. این نشانگان در ۵۰ تا ۶۰ درصد از افرادی که مشکل شدید بینایی دارند، وجود دارد. بسیاری از آنان نقطه‌ها، نورهای شدید یا لکه‌های رنگی می‌بینند. برخی دیگر اشیایی هندسی مانند دیوار آجری یا صفحه‌ی شطرنج می‌بینند. حتی بعضی قیافه‌های عجیب با چشم‌ها یا دندان‌های درشت یا با کلاه خود می‌بینند.

به‌نظر می‌رسد تصاویری توهمی که افراد نابینا می‌بینند، در همان منطقه‌ای ایجاد می‌شوند که در افراد بینا با دیدن اشیای واقعی ایجاد می‌شود. وقتی کسی به تصویری واقعی نگاه می‌کند، فعالیت بخش خاصی از مغز افزایش می‌یابد و این افزایش با fMRI قابل ردیابی و تشخیص است. در افراد نابینایی مبتلا به نشانگان چارلز بونه نیز همین مناطق فعال می‌شوند.

درس‌هایی از اشباح درون مغز

مناسب‌ترین بخش مغز برای بررسی این اشباح و توهم‌ها جایی است که در مغز طبیعی اجسام را مرئی می‌کند. مثلاً ممکن است تعجب کنیم که چرا بیشتر افراد مبتلا به نشانگان چارلز بونه چهره‌های عجیب و غیرطبیعی می‌بینند. چیزی که از این پژوهش‌ها به‌دست آمد جالب بود: می‌دانیم که در مغز منطقه‌ای خاص برای پردازش چهره‌ها وجود دارد؛ اما در این پژوهش‌ها منطقه‌ی دیگری نیز برای تغییر شکل چهره‌ها یافت شد.

این منطقه چه فایده‌ای دارد؟ شاید این منطقه مغز به ما کمک می‌کند تصاویر اشخاصی با بینی یا لب‌های غیرعادی بسازیم. شاید تصور اینکه مغز ما بخشی برای ساختن کارتون دارد تعجب‌آور باشد، اما مغز چنین منطقه‌ای دارد که ما آن را احساس نمی‌کنیم، بلکه کسانی که توهم بینایی دارند آن را احساس می‌کنند. ما نمی‌دانیم که مغز چگونه تصویری از جهان پیرامون ایجاد می‌کند، اما توهم ما را به دانستن این موضوع راهنمایی می‌کند.

پژوهشگران امیدوارند علت دیدن کلاه خودهای عجیب توسط افراد نابینا را بیابند. البته این تنها سؤال در مورد توهم نیست، بلکه پرسش کلیدی این است: چه تفاوت‌هایی بین مغز افرادی که دچار توهم هستند و افرادی که دچار این حالت نیستند وجود دارد. شاید به‌زودی به پاسخ این پرسش دست‌یابیم.

شواهد تغییر و تکامل در زندگی روزمره‌ما

الف. مقاوم‌شدن باکتری‌ها در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها

روزگاری کشف پنی‌سیلین و سپس دیگر داروهای آنتی‌بیوتیک نویدبخش پیروزی قاطع انسان علیه میکروب‌ها بود. گمان می‌رفت از آن پس بیماری‌های میکروبی یکی پس از دیگری نابود و سلامت انسان تضمین خواهد شد؛ اما گزارش اخیر سازمان سلامت جهانی^۹ (۳۰ آوریل ۲۰۱۴) به این خوش‌بینی پایان داده، تغییر باکتری‌ها و حمله‌ی مجدد آن‌ها را به بدن آدمی اعلام کرد. در این گزارش گفته شده است که بررسی آمارهای مربوط به ۱۱۴ کشور نشان می‌دهد که میکروب‌ها در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها مقاوم شده‌اند. هم‌اکنون درجه‌ی مقاومت میکروب‌های مولد سل، سینه‌پهلو، اسهال و میکروب‌های مولد عفونت‌های خونی، زخم‌ها و لوله‌ی ادراری به آنتی‌بیوتیک‌ها بسیار افزایش یافته است. علاوه بر استرپتوکوک‌ها، استافیلوکوک‌ها و اشریشیا کلائی، سالمونلا و سوزاک و نیز عواملی که سبب HIV و مالاریا می‌شوند به آنتی‌بیوتیک‌ها مقاوم شده‌اند.

سازمان سلامت جهانی هشدار داده است که جهان بدون پایش هماهنگ بیماری‌ها و همکاری برای کاهش سرعت گسترش مقاومت میکروبی رو به‌سوی «دوران پس‌آنتی‌بیوتیک» دارد. در دوران پس‌آنتی‌بیوتیک بیماری‌های میکروبی ساده به بیماری‌های میکروبی کشنده‌ای تبدیل می‌شوند. این سازمان جهان را به شش منطقه تقسیم کرده است. در پنج منطقه از این مناطق مقاومت موارد بیمارستانی *E. coli* و *Staphylococcus aureus* بسیار افزایش یافته و مقاومت *Klebsiella pneumoniae* در همه‌ی این شش منطقه افزایش یافته است.

این پروتئین باکتریایی چند عملکردی است، یعنی

در موجودات زنده متفاوت عملکردهای مختلف

دارد. این پروتئین بر عملکرد حشرات هم اثر

می‌گذارد و آن‌ها را وادار به فرود روی گیاه می‌کند

آنتی‌بیوتیک‌هایی که تأثیر خود را از دست می‌دهند، عبارت‌اند از: پنی‌سیلین‌ها، فلوروکینولون‌ها^{۱۰}، سفالوسپورین‌ها^{۱۱} و کارباپنم‌ها^{۱۲}. مثلاً، در دهه‌ی ۱۹۸۰ مقاومت دارویی نسبت به درمان آلودگی مجاری ادراری به باکتری *E. coli* تقریباً وجود نداشت، اما این روزها تجویز آنتی‌بیوتیک برای درمان این بیماری‌ها در نیمی از موارد بی‌تأثیر است. به گزارش این سازمان بیماری‌مقاربتی سوزاک نیز از بیماری‌هایی است که در



در این گزارش گفته شده است که بررسی آمارهای مربوط به ۱۱۴ کشور نشان می‌دهد که میکروب‌ها در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها مقاوم شده‌اند

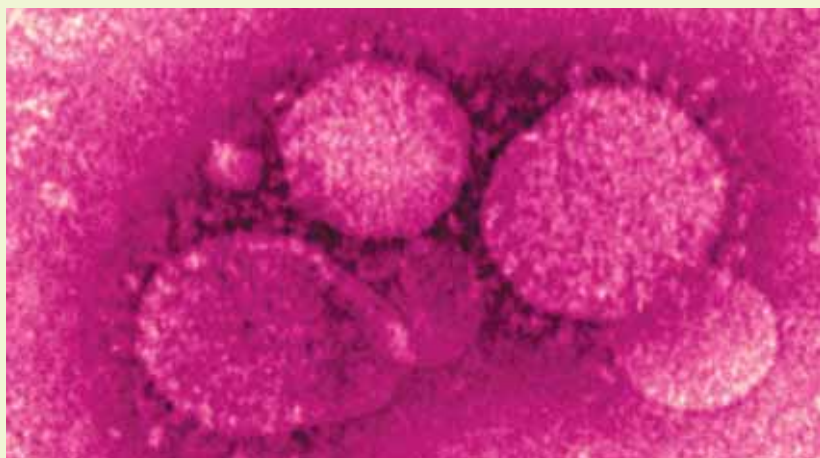
کشورهایی مانند بریتانیا، کانادا، استرالیا، اتریش، فرانسه، ژاپن، نروژ، آفریقای جنوبی، اسلوانی و سوئد نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های قوی مقاومت نشان می‌دهد. مقاومت به آنتی‌بیوتیک‌ها باعث افزایش مرگ‌ومیر، افزایش مدت بستری شدن در بیمارستان‌ها و افزایش هزینه‌های درمانی می‌شود.

تغییر ژنتیک باکتری‌ها و مقاوم شدن آن‌ها در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها یکی از مثال‌ها و شواهد تغییر و تکامل موجودات زنده است و چون باکتری‌ها بسیار سریع تکثیر می‌شوند، مشاهده تغییرات آن‌ها و پیدایش سویه‌ها گونه‌های جدید از شواهد تکامل موجودات زنده به‌شمار می‌روند.

ساله بود که به سینه‌پهلو همراه با نارسایی حاد کلیه دچار شده بود و در روز ۲۴ ژوئن ۲۰۱۲ در جده درگذشت.

مطابق با گزارشی که شانزدهم آوریل ۲۰۱۴ منتشر شد، این بیماری در چند کشور از جمله عربستان، مالزی، اردن، قطر، امارات متحده، تونس و فیلیپین نیز گسترش یافته و تا لحظه تنظیم گزارش مذکور ۲۳۸ مورد با ۹۲ مرگ داشته است.

ویروس نشانگان تنفسی خاورمیانه گونه جدیدی از ویروس‌های بتاکروناویروس‌ها و دودمان C است. ژنوم این ویروس را به دو کلاد A و B گروه‌بندی می‌کنند. ویروس قبلی از نوع کلاد A بود، اما ویروس جدید از لحاظ ژنتیک متمایز است و به کلاد B تعلق دارد. ویروس نشانگان تنفسی خاورمیانه تا ۱۳ ماه مه ۲۰۱۳ نوعی ویروس سارس‌مانند به‌شمار می‌آمد اما از آن‌پس با نام سارس عربستانی معروف شد.



مطابق با گزارشی که شانزدهم آوریل ۲۰۱۴ منتشر شد، این بیماری در چند کشور از جمله عربستان، مالزی، اردن، قطر، امارات متحده، تونس و فیلیپین نیز گسترش یافته و تا لحظه تنظیم گزارش مذکور ۲۳۸ مورد با ۹۲ مرگ داشته است

*** پی‌نوشت‌ها**

1. Phytoplasmas
2. <http://www.plosbiology.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pbio.1001835>
3. phylody
۴. کروگلینسکی، س. مغز و موسیقی: پای صحبت الیور ساکس استاد عصب‌شناسی، رشد آموزش زیست‌شناسی شماره ۹۵، تابستان ۱۳۹۳
5. <http://www.nature.com/ncomms/journal/v4/n3/full/ncomms2571.html>
6. Functional Magnetic Resonance Imaging
7. Positron Emission Tomography
8. Charles Bonnet syndrome
9. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/112647/1/WHO_HSE_PED_AIP_2014.2_eng.pdf?ua=1
10. fluoroquinolones
11. cephalosporins
12. Carbapenems

خطر در ایران

از سوی دیگر، کنگره ملی تجویز منطقی آنتی‌بیوتیک‌ها، ایران را یکی از کشورهایی دانسته که در آن آنتی‌بیوتیک‌ها بسیار بیش از حد تجویز می‌شود. مصرف آنتی‌بیوتیک در ایران تقریباً برابر با کل مصرف اروپا و ۱۶ برابر استاندارد جهانی است.

ب. پیدایش یک ویروس خطرناک جدید

ویروس نشانگان تنفسی خاورمیانه (MERS-CoV) که با نام‌های (HCoV-EMC/2012) (EMC/2012) هم خوانده می‌شود، گونه‌ای جدید از ویروس‌ها از سرده بتاکروناویروس‌هاست. این ویروس که نخست کروناویروس جدید ۲۰۱۲ یا به‌طور مختصر کروناویروس جدید نام گرفت، اولین بار در پاییز سال ۲۰۱۲ از ترشحات تنفسی بیماری استخراج، توالی‌یابی ژنومی و سپس شناسایی شد. این بیمار مردی ۶۰