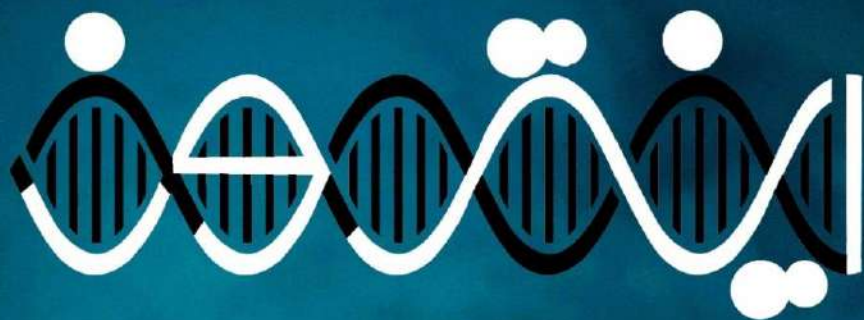




فصلنامه‌ی علمی انجمن زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز
سال اول، شماره سوم، تابستان ۱۴۰۰

ریتا لوی مونتالچینی، مسن‌ترین
برنده‌ی جایزه نوبل

چربی‌ها تو عرق کن!

گفتگویی با پروفسور فرهود، پدر
علم ژنتیک ایران

کوسه‌ها، ابرقهرمانان باستانی!

حل چالش پنجاه ساله‌ی
زیست‌شناسی با هوش مصنوعی

بازی کن و برنده شو!



به نام آنکه جان را فکرت آموخت چراغ دل به نور جان برافروخت

علم کج بزرگی است که با خرج کردن تمام نمی شود.

(امام علی (ع))

نشریه علمی انجمن زیست شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز

شماره مجوز: ۹۸۲ ک.ن.ت



شناسنامه

صاحب امتیاز: انجمن علمی-دانشجویی زیست شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز

مدیر مسئول: مهسا محمدی

سردبیر: سما یاوری

طراح گرافیک: شبثم پورشجاع، کوثر رفیعی

گروه صفحه آرایی: سما بناآذرپناه، کوثر چالی، کیمیا نیک پسند، نسترن دانشوری

اسکویی

ویراستاران علمی: دکتر حمیرا حاتمی، دکتر مجید مهدوی، دکتر مهدی حقی، دکتر نرگس

زینال زاده

ویراستاران ادبی: آتنا آبشت، آرمان مرادی، بهار آراین فر، زهرا بهنیا، زهرا جهان بخش،

زهرا حسین پور، سینا جعفری، فاطمه جلائی زاده، مانلی میلانی، مبینا نصیری،

محمد مهدی خنیفر، مهدی حمدالهی، نگین رنجبر، نوید قربان زاده مقدم

دبیر تحریریه: مریم عظیمی

هئیت تحریریه: آرزو تقی نژاد، آرمان مرادی، آرمین عرفانی، اسما حسینی، آفاق شهبازی،

ثمین رشتچی، زهرا بهرام چوبین، زهرا بهنیا، زهرا سعادت پور، سارا محمدی، سما

بناآذرپناه، سینا جعفری، شبثم پورشجاع، علی معتمدی مایوان، فاطمه جلائی زاده،

فرزین غیور صدیق، کیمیا نیک پسند، گلناز ذوالفقاری، مانلی میلانی، مبینا نقوی،

محدثه جعفرپور، محمد آقا زاده سلطان احمدی، محمد پور رضانی نژاد، محمد مهدی

خنیفر، مرجان کمال پور، مریم توکلیان، مهدی ترابی گیلده، مهدی حمدالهی، مهدیه

عظیمی، مهران خدایی، مهسا انتظار، نسترن دانشوری اسکویی، نگین نامی ملالو، نوید

قربان زاده مقدم، هدیه محمدی

اگر نمی توانی اقیانوس باشی، دریا باش، اگر نه رودخانه باش و اگر نمی توانی رودخانه باشی نهری کوچک باش، اما هرگز مرداب نباش. نهری جاری باش که با جوشش خود حیات را به همه هدیه می کند، چون وقتی حرکت می کنی هم زنده ای و هم زندگی می بخشی!

درود! خدا را شاکریم که توانستیم با همیاری جمعی از دوستان عزیز و اساتید گرانقدر، سومین شماره از نشریه علمی-دانشجویی اینترنتون را منتشر کنیم. بی شک نظرات شما سازنده ی سرآغازی روشن برای ماست، پس پیشنهادات و نظرات خود را از ما دریغ نکنید.

لحظه لحظه ی زندگیتان لبریز از آرامش...

سمایاوری
سرمدیر نشریه

فهرست

• واکسن و دارو، مسیری طولانی از آزمایشگاه تا داروخانه ۲۵

گزارش

۲۴



بیوگرافی

• ریتا لوی مونتالچینی، مسن‌ترین برنده‌ی جایزه نوبل ۶

۹



اخبار

- ۱۰ • از RNA به DNA در سلول انسانی
- ۱۱ • فعال‌سازی به‌جای ویرایش با سیستم کریسپر ۳۰۰
- ۱۴ • رابطه‌ی ژنوتیپ و جذب امگا ۳
- ۱۵ • TSLP، عامل عرق کردن چربی‌ها
- ۱۷ • تشخیص عفونت، کمتر از یک ساعت
- ۱۸ • جایگزینی برای شیر مادر
- ۲۰ • جلوگیری از خون‌ریزی با ابرچسب مشتق از سمرمار
- ۲۱ • شناسایی ترکیبات ضدپیری با کمک کرم لوله‌ای

بیوشگفت

- قهرمانان ایمونولوژیکی مدرن
- ۴۸ از دوران باستان
- شگفتی دنیای تنبل‌ها
- ۵۲
- خون‌رنگی‌ها
- ۵۴



۴۷

۳۱



مصاحبه

۳۲

• لحظاتی با پدر علم ژنتیک ایران

۳۷



مقاله

- ارتباط بین خفاش‌های آفروتروپیکال، انگل‌های یوکاریوتی و هم‌زیستی میکروبی
- ۳۸
- سندرم CHARGE
- ۴۳

- ۶۵ • مقدمه‌ای بر مزاج‌شناسی
- ۶۶ • کاربردها و خواص زیره، سنجید، هل، سماق و بابونه

۶۴ بیوطب



۷۱ عمومی

- ۷۲ • عدد دانبار و دایره‌ی دوستان
- ۷۴ • خمیازه، پدیده‌ای لذت‌بخش



۸۰ سرگرمی

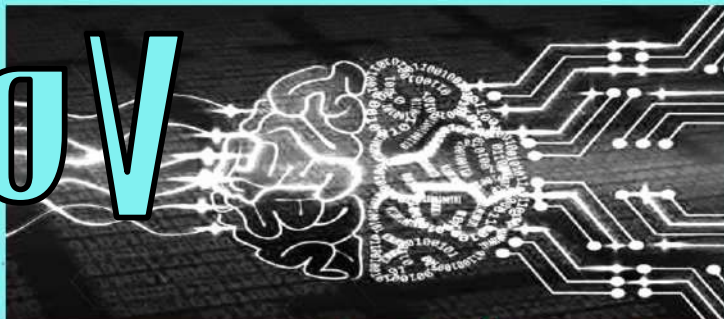
- ۸۱ • چالش مغز



بیوطنز

- ۸۹ • آرزو بر جوانان عیب نیست!
- ۹۰ • در انتخاب نام خود کوشا باشید!
- ۹۱ • دوستی خاله خرسه
- ۹۲ • هر گردی، گردو نیست!

۵۷



میان رشته‌ای

- ۵۸ • Alphafold، انقلابی در علم و حیات
- ۶۰ • پایان محدودیت در درمان بیماری‌ها با پزشکی بازساختی

۷۶



بیاموزیم

- ۷۷ • inaturalist، یاریگر علم



۸۲

معرفی کتاب

- ۸۳ • علم تکامل و جامعه
- ۸۵ • کهن الگوهای یونگی



Fun



ریتا لوی مونتالچینی

مسن ترین برنده جایزه نوبل

پروتئینی است را در همین دوران، با همکاری استنلی کوهن^۶ کشف کرد. این کشف باعث شد به سوالات بسیاری که در خصوص چگونگی شکل گیری و رشد سلول های عصبی وجود داشت، پاسخ داده شود. ریتا مونتالچینی به خاطر این کشف، به همراه استنلی کوهن جایزه ی نوبل پزشکی سال ۱۹۸۶ را کسب کرد.

آزمایشگاه شخصی در جنگ جهانی

ریتا مونتالچینی در دوران جنگ جهانی دوم، به خاطر زن بودن و همچنین یهودی بودنش با مشکلات زیادی روبه رو شد؛ چون بنیتو موسولینی قوانینی علیه یهودیان در این کشور وضع کرد و ریتا که در دانشگاه مشغول به تحصیل بود، مجبور شد کارش را رها کند و آزمایش هایش را در خانه انجام دهد. او در خانه برای خود یک آزمایشگاه ساخت که تنها تجهیزاتش یک میکروسکوپ و تعدادی ظرف معمولی بود؛ البته برای انجام آزمایش هایش تغییراتی در آن ها ایجاد کرده بود.

متأسفانه او بازهم از عواقب روزهای سیاه دوران جنگ جهانی در امان نماند. در سال ۱۹۴۱، شهر تورین بمباران شد و او به اجبار به یک خانه ی روستایی در کوهستان، نقل مکان کرد و همه ی ابزارهای آزمایشگاهی اش را هم با خود به آنجا برد. وی برای اینکه بتواند در آن فضای روستایی به تحقیقاتش بپردازد، مجبور بود خلایقیت زیادی

۲۲ آوریل سال ۱۹۰۹ میلادی، ریتا لوی مونتالچینی^۱ در شهر تورین^۲ و در یک خانواده ی ثروتمند ایتالیایی یهودی متولد شد. او در دوران جوانی علاقه ی خاصی به نویسندگی داشت و دوست داشت که این حرفه را دنبال کند؛ اما با توصیه های مادرش و همچنین مشاهده ی مرگ یکی از نزدیکانش بر اثر بیماری سرطان، تصمیم گرفت که در رشته ی پزشکی تحصیل کند. بنابراین پس از پایان دوره ی دبیرستان، وارد دانشکده ی پزشکی دانشگاه تورین شد. وی در زمان تحصیل با استاد عصب شناس، دکتر جوزپه لوی^۳، آشنا شد که سهم بسزایی در گرایش ریتا به رشته ی عصب شناسی داشت.

مونتالچینی موفق به دریافت مدرک دکترای پزشکی خود، در سال ۱۹۳۶ شد و بعد از آن به عنوان دستیار، همراه با جوزپه لوی به تحقیق در خصوص سیستم های عصبی پرداخت. سال ۱۹۳۸ بنیتو موسیلینی^۴ رهبر وقت ایتالیا، طی قانونی یهودیان این کشور را از تحصیل و کار بازداشت و به همین خاطر، ریتا که از یک خانواده ی یهودی بود با مشکل مواجه شد؛ بنابراین او در آن دوران و تا پایان جنگ جهانی دوم، به تحقیق در آزمایشگاه خانگی خود پرداخت. بعد از پایان جنگ، ریتا مجدداً به محیط دانشگاهی بازگشت و سال ۱۹۴۶ دوره ی تحقیقاتی خود را در دانشگاه واشنگتن^۵ آمریکا گذراند و حدود ۱ سال را در آنجا به تحقیق و مطالعه پرداخت.

پس از پایان این دوره، ریتا تصمیم گرفت در آمریکا بماند و در دانشگاه های این کشور به تحقیق بپردازد. وی مهم ترین دستاورد خود، یعنی عامل رشد عصبی که عامل اصلی در رشد سلول های عصبی در موجودات زنده به حساب می آید و دارای ساختاری

1- Rita Levi-Montalcini
2- Turin
3- Giuseppe Levy

4- Benito Mussolini
5- Washington
6- Stanley Cohen

به خرج دهد؛ با این حال، او مدت زیادی در آنجا نماند. بعد از حمله‌ی نیروهای ارتش نازی، وی مجبور شد به مناطق دورتری در جنوب ایتالیا فرار کند.

او پس از جنگ، به شهر سنت لوئیس^۷ در آمریکا رفت تا در دانشگاه واشنگتن کار کند و در آنجا بود که کشف‌های راهگشایش را درباره‌ی «عامل رشد عصبی» انجام داد. با پایان جنگ، تلاش‌ها و تحقیقات چندین ساله‌ی ریتا و همکارش، استنلی کوهن که متخصص علم بیوشیمی بود، به بار نشست. ریتا موفق به ایزوله کردن «فاکتور رشد اعصاب» که نوعی پروتئین ضروری برای ادامه‌ی حیات نورون‌ها است شد و این اولین یافته، در زمینه‌ی ارتباط سلول به سلول بود.

مونتاچینی در سال ۱۹۷۵ یک واحد پژوهشی را در رم، پایتخت ایتالیا، بنیان نهاد و در همان سال به‌عنوان نخستین زن به عضویت کامل آکادمی علوم واتیکان درآمد؛ همچنین توانست جایزه‌های متعددی را برای مشارکت‌هایش در پژوهش‌های علمی و پزشکی دریافت نماید.

جایزه‌ی نوبل پزشکی سال ۱۹۸۶

بعد از جنگ، او دعوت دانشگاه واشنگتن را برای یک ترم تحقیق پذیرفت و پس از آن برای سه دهه در این دانشگاه به مطالعه بر روی عوامل رشد عصب ادامه داد. وی مهم‌ترین دستاورد خود، یعنی عامل رشد عصبی را، در همین دوران به همراه استنلی کوهن کشف کرد. این عامل یکی از عوامل رشد با ساختاری پروتئینی است که عامل اصلی در رشد سلول‌های عصبی در موجودات زنده به حساب می‌آید و این کشف باعث شد سؤالات بسیاری که در خصوص چگونگی شکل‌گیری و رشد سلول‌های عصبی وجود داشت، پاسخ داده شود؛ او به خاطر این کشف با همکارش استنلی، در سن ۷۸ سالگی موفق به دریافت جایزه‌ی نوبل پزشکی سال ۱۹۸۶ شد.

ریتا مونتاچینی در سال ۲۰۰۱ به خاطر مطالعات، فعالیت و دفاع از حقوق مدنی ملقب به «نماینده‌ی زندگی» شد و موسسه‌ی تحقیقات مغز اروپا را در سال ۲۰۰۵ و در سن ۹۶ سالگی پایه‌گذاری کرد. او بارها و بارها در مصاحبه‌هایش گفته است: «من از مرگ واهمه‌ای ندارم، مهم‌ترین نکته پیامی است که از خودت به جا می‌گذاری و این یعنی جاودانگی!» پژوهش‌های او به درمان آسیب‌های نخاعی و درک بهتر بیماری‌های قلبی-عروقی، آلزایمر و بیماری‌هایی مانند زوال عقل و اوتیسم یاری رساند. مونتاچینی می‌گوید: «گنجایش ذهنی امروز من بیشتر از گنجایش ذهنی است که در سن ۲۰ سالگی داشتم! زیرا اکنون مملو از تجربیات است.»

ریتا لوی مونتاچینی، مسن‌ترین برنده‌ی جایزه‌ی نوبل تاریخ است که صد و سومین سالگرد تولدش را جشن گرفت و عده‌ای او را شخصی می‌دانند که توانسته از راز زندگی جاودانه، پرده بردارد؛ در واقع این احتمال وجود دارد که راز طول عمر این برنده‌ی نوبل، داروی غیرعادی باشد که هر روز به شکل قطره‌ی چشمی دریافت می‌کرد! این دارو عامل رشد اعصاب بوده و توسط خود مونتاچینی در ژوئن ۱۹۵۱ در آزمایشگاه دانشگاه واشنگتن کشف شده است.



پروتئین ضروری برای رشد، ثبات و بقای نورون‌ها در سیستم اعصاب جنبی تا سال ۱۹۸۶ چندان شناخته شده نبود؛ اما پس از اینکه مونتالچینی و همکارش برای کشف آن موفق به دریافت جایزه‌ی نوبل پزشکی شدند به تدریج مطرح شد. مونتالچینی تا آخرین لحظات عمرش، در مؤسسه‌ی تحقیقات مغز اروپا که توسط خودش در شهر رم پایه‌گذاری شده بود، توسعه‌ی کشف خود را دنبال می‌کرد. در واقع تحقیقات او تاثیر بسزایی بر روی تحقیقاتی داشت که در حال شناسایی بیماری‌های مختلف از قبیل سرطان، پارکینسون و آلزایمر بودند.

مرگ

خانم ریتا مونتالچینی دو روز پس از آخرین سالگرد تولدش، یادداشتی در فیس‌بوک خود نوشت: «مهم است که انسان در زندگی تسلیم نشود و به دام پذیرش میانمایگی و انفعال نیفتد.»

ایشان تا پایان عمر به تحقیقات خود در خصوص سیستم‌های عصبی ادامه داد و سرانجام در تاریخ ۳۰ دسامبر سال ۲۰۱۲ میلادی، در سن ۱۰۳ سالگی دیده از جهان فرویست.

روحش شاد و نامش جاودان...

منابع

1- <https://www.zoomit.ir/biography/19807-rita-levi-montalcini>

2- http://www.iranjewish.com/essay/Essay_50_bina_15Rita.htm



■ زهرا بهنیا، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز



از RNA به DNA در سلول انسانی



سلول‌ها، دارای سازمان و تشکیلاتی برای همانندسازی DNA در سلول تازه تشکیل شده هستند. دسته‌ای از این تشکیلات، به نام پلیمرازها، وظیفه‌ی تولید پیام‌هایی در قالب RNA که از مخزن دستورالعمل‌های DNA اصلی، کپی شده است را بر عهده می‌گیرند. این پیام‌ها مانند یادداشت‌هایی هستند که توانایی به وجود آوردن پروتئین‌ها، ساختارهایی با کارایی بیشتر را دارند.

ابتدا تصور می‌شد که پلیمرازها فقط در یک جهت، DNA به DNA یا DNA به RNA عمل می‌کنند؛ اما اکنون، محققان دانشگاه توماس جفرسون^۱ شواهدی را ارائه می‌دهند که نشان می‌دهد قطعات RNA می‌توانند از طریق پلیمرازی به نام تتا به DNA رونویسی شوند. این عملی است که بیشتر در ویروس‌ها دیده می‌شود و می‌تواند پیامدهای گسترده‌ای بر بسیاری از زمینه‌های زیست‌شناسی داشته باشد.

تیم دکتر پومرانتز^۲ با بررسی یک پلیمراز بسیار غیر معمول، به نام پلیمراز تتا^۳، کار خود را آغاز کرد. از DNA^۴ پلیمراز سلول‌های پستانداران، تنها ۳ تا از آن‌ها قسمت عمده‌ی کار تکثیر کل ژنوم را برای آماده‌سازی تقسیم سلولی انجام می‌دهند، مابقی ۱۱ تا، بیشتر در شناسایی و انجام اصلاحات در صورت وجود شکستگی یا خطا در رشته‌های DNA نقش دارند.

تتا، DNA را ترمیم می‌کند؛ اما بسیار مستعد خطا است. در یک سری از آزمایش‌ها، محققان تتا پلیمراز را در برابر آنزیم reverse transcriptase از HIV آزمایش کردند. آن‌ها نشان دادند تتا پلیمراز، مشابه آنزیم ویروس می‌تواند پیام‌های RNA را به DNA تبدیل کند. تتا پلیمراز، کارآمد بود و هنگام استفاده از RNA الگو برای نوشتن پیام‌های جدید DNA، خطاهای کمتری را نسبت به زمانی که DNA را به DNA تکثیر می‌کردند، نشان می‌داد. این که تتا پلیمراز می‌تواند این کار را با راندمان بالا انجام دهد، سوال‌های زیادی را ایجاد می‌کند؛ همچنین این یافته نشان می‌دهد که پیام‌های RNA می‌توانند به عنوان الگوهای برای ترمیم یا بازنویسی DNA ژنومی استفاده شوند.

دکتر پومرانتز می‌گوید: «تحقیقات ما نشان می‌دهد که عملکرد اصلی تتا پلیمراز، این است که به عنوان یک رونوشت بردار معکوس عمل کند.» در سلول‌های سالم، ممکن است هدف این مولکول ترمیم DNA، به واسطه‌ی RNA باشد. در سلول‌های ناسالم، مثل سلول‌های سرطانی، تتا پلیمراز، به شدت بیان شده و رشد سلول سرطانی و مقاومت دارویی را افزایش می‌دهد. درک بیشتر این که چگونه فعالیت تتا پلیمراز در RNA به ترمیم DNA و تکثیر^۴ سلول سرطانی کمک می‌کند، هیجان‌انگیز خواهد بود.

منبع

Chandramouly.G, Borisonnik.N, Pomerantz. R.T. (2021). Polθ reverse transcribes RNA and promotes RNA-templated DNA repair. Science Advances, (24)7, eabf1771.

■ آرمان مرادی، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز



فعال سازی به جای ویرایش

با سیستم کریسپر 3.0

در سال ۱۹۸۷، یک سیستم حفاظتی در باکتری اشریشیا کلای^۱، توسط یک گروه تحقیقاتی در ژاپن یافت شد که آن را کریسپر نامیدند. سیستم مذکور، به باکتری *E. coli* این قدرت را می‌دهد تا در برابر باکتریوفاژها و پلازمیدهای بیگانه از خود محافظت کند. با این وجود، چند سال بعد دانشمندان توانستند از این سیستم به عنوان ابزاری در جهت ایجاد تغییرات ژنتیکی، در سلول‌های یوکاریوتی استفاده کنند. سیستم کریسپر در حقیقت توالی نوکلئوتیدی در باکتری‌ها و آرکی‌ها است که از آن‌ها در برابر حمله‌ی باکتریوفاژها و پلازمیدها محافظت می‌کند؛ به بیان ساده‌تر توالی‌های کریسپری می‌توانند به عنوان راهنما، پروتئین‌هایی مثل Cas9 را به سمت DNA مورد نظر، هدایت کنند و این پروتئین می‌تواند DNA را در این قسمت برش دهد.

در تحقیقی، دانشیار علوم گیاهان در دانشگاه مریلند (UMD)^۲، Yiping Qi، سیستم جدید و بهبود یافته‌ی کریسپر را در گیاهان معرفی می‌کند که به جای ویرایش ژن، بر فعال‌سازی ژن‌ها تمرکز دارد. او معتقد است که برخلاف تصور عموم، کریسپر تنها ابزاری برای ویرایش ژنوم نیست بلکه یک سیستم پیچیده است که به شما این امکان را می‌دهد تا بتوانید فعال‌سازی یا سرکوب ژن‌های مختلف را انجام دهید. این سیستم جدید و بهبود یافته‌ی نسل سوم کریسپر، می‌تواند عملکرد چندین ژن را به صورت هم‌زمان در گیاهان افزایش دهد. فناوری کریسپر، بیشتر به دلیل قابلیت ویرایش ژن و حذف ژن‌های نامطلوب، محبوبیت یافته است، درحالی‌که فعال‌سازی برخی دیگر از ژن‌ها برای ایجاد گیاهان و محصولات بهتر در آینده ضرورت دارند. در واقع سیستم نسل سوم، ۴ تا ۶ برابر ظرفیت فعال‌سازی در فناوری کریسپر را دارا است که می‌تواند با دقت و کارایی بالا در هفت ژن، به صورت هم‌زمان، عملکرد داشته باشد.

این محقق معتقد است، سیستم‌هایی که امروزه برای ویرایش هم‌زمان ژن‌ها استفاده می‌شوند، بیشتر مربوط به خاموش کردن ژن‌های نامطلوب برای بهبود شرایط محصول است اما این استراتژی کافی نیست، زیرا تعداد ژن‌هایی که می‌توان با خاموش کردن آن‌ها ارزش محصولات را بالا برد، محدود است. پس این روش برای مهندسی و توسعه صفات بهتر بسیار محدود است، در حالی که ممکن است هر گیاه در اثر تکامل، دارای مکانیسم‌های دفاعی و ویژگی‌های مفیدی باشد که فقط نیاز به تقویت دارند و می‌توانیم با فعال‌سازی این ژن‌ها، ظرفیت استفاده از آن‌ها را افزایش دهیم یا حتی به عملکردهای جدیدی دست پیدا کنیم.

Qi و همکارانش، دائما در حال بررسی ابزارهای جدید کریسپر برای کاربردهای مختلف آن در محصولات زراعی هستند تا بتوانند به صورت موثرتر و کارآمدتری به مهار بیماری‌ها، آفات و اثرات تغییرات آب و هوا کمک کنند.

آن‌ها به تازگی، سیستم جدید CRISPR/Cas12b را برای مهندسی ژنوم گیاه ایجاد کردند که می‌تواند به صورت هم‌زمان ویرایش ژن‌ها، فعال‌سازی و سرکوب آن‌ها را انجام دهد. در حقیقت، این یک مجموعه‌ی کامل از روش‌ها است که در سایر سیستم‌های کریسپر مورد استفاده در گیاهان وجود ندارد. سیستم‌های اصلی موجود در گیاهان قبل از این مقاله، سیستم‌های CRISPR/Cas9 و CRISPR/Cas12a بودند.

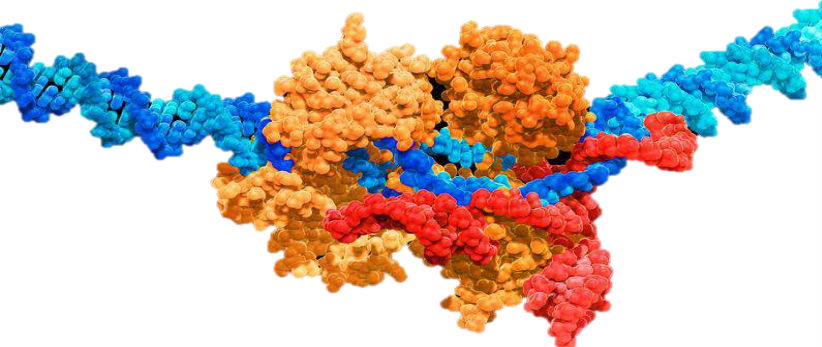
به طور کلی این تیم معتقد است که برای فعال شدن چندگانه‌ی ژن‌ها، پتانسیل گسترده‌ای وجود دارد که می‌تواند روش مهندسی ژنوم را متحول کند. CRISPR/Cas9 به دلیل ساده‌تر بودن و تشخیص توالی‌های بسیار کوتاه DNA برای ایجاد برش در ژنوم محبوبیت زیادی دارد، در حالی که CRISPR/Cas12a توالی‌های متفاوتی از DNA هدف را تشخیص می‌دهد، برش‌های بزرگ‌تری در آن ایجاد می‌کند و همچنین پیچیدگی بیشتری دارد. همان طور که از نام‌ها مشخص است، CRISPR/Cas12b بیشتر به CRISPR/Cas12a شباهت دارد اما این سیستم اولیه هرگز توانایی قابل توجهی برای فعال‌سازی ژن در گیاهان را نداشته است، در حالی که سیستم CRISPR/Cas12b کارایی بیشتری برای فعال‌سازی ژن‌های مفید و همچنین سرکوب ژن‌های نامطلوب دارد.



استفاده از سیستم کریسپر در گیاه گوجه فرنگی

در مقاله‌ای جدید، Qi و تیمش کاربرد سیستم کریسپر را در گیاهان برنج، گوجه فرنگی و آرابیدوپسیس^۳ (که از معروف‌ترین گونه‌های گیاهی مدل هستند) نشان داده‌اند. این تیم نشان داد که می‌توان به صورت هم‌زمان، انواع مختلفی از ژن‌ها را فعال کرد، از جمله توانایی فعال‌سازی گل‌دهی سریع‌تر گیاهان برای سرعت بخشیدن به روند تولیدمثل آن‌ها.

از آنجایی که کریسپر اصولاً نوعی قیچی مولکولی است، می‌تواند DNA را قطع کند. این سیستم فعال‌سازی، از CRISPR/Cas9 غیرفعال استفاده می‌کند که فقط قابلیت اتصال به DNA را دارد. بدون داشتن توانایی برش DNA، این سیستم می‌تواند پروتئین‌های فعال‌کننده را برای ژن‌های مورد نظر ما جذب کند و با متصل کردن آن‌ها به بخش‌های خاصی از DNA، باعث فعال‌سازی این ژن‌ها شود. این تیم معتقد است که این تنها آغازی برای مزایای بسیار زیاد فعال‌سازی چندگانه‌ی ژن‌ها است، زیرا ممکن است بتوانیم با در اختیار داشتن یک سیستم بسیار ساده‌تر برای فعال‌سازی چندگانه‌ی ژن‌ها، پیشرفت‌های قابل توجهی را ایجاد کنیم و آن‌ها مشتاقانه منتظر استفاده از این فناوری برای مبارزه با تغییرات آب و هوایی و همچنین جلوگیری از گرسنگی جهانی هستند.





Yiping Qi، دانشیار علوم گیاهان در دانشگاه مریلند

این توانایی به CRISPR/Cas12b برتری بیشتری نسبت به CRISPR/Cas12a می‌دهد، به ویژه هنگامی که هدف ما فعال‌سازی ژن‌ها باشد. علاوه بر آن، این سیستم تمام ویژگی‌های موجود CRISPR/Cas12a در گیاهان مانند توانایی ایجاد برش‌های مورد نیاز و تنظیم ژن به منظور ایجاد کاربردهای بسیار متنوع را حفظ می‌کند. نخستین آزمایش با CRISPR/Cas12b در گیاه برنج که در حال حاضر محصول عمده‌ی جهانی است انجام شد. با این حال این محققان امیدوارند، سیستم‌های بیشتری را برای بهبود مهندسی ژنوم در گیاهان کشف کنند تا از آن‌ها برای توسعه‌ی برنامه‌های کاربردی بیشتر و تولید محصولات اضافی استفاده شود. مردم همیشه در مورد توانایی افراد برای پرورش و ارتقای استعدادهای طبیعی خود، صحبت می‌کنند. این فناوری به همین جهت می‌تواند هیجان‌انگیز باشد که آن قابلیت را به گیاهان نیز می‌دهد و این دقیقاً چیزی است که فعال‌سازی ژن‌های چندگانه می‌تواند انجام دهد و بدین ترتیب فرصت‌هایی را برای افزایش محصولات گیاهی، به وجود آورد. **این فناوری، به افزایش محصول و تغذیه پایدار جمعیت در حال افزایش، در جهانی که مدام در حال تغییر است، کمک می‌کند.** در پایان، اطلاع‌رسانی عمومی تاثیر گسترده‌ای در این زمینه خواهد داشت تا بتوانیم بین آنچه محققان انجام می‌دهند و چگونگی تاثیرات فعالیت آن‌ها در جهان، ارتباط برقرار کنیم.

منابع

- 1- Changtian Pan et al. (2021). CRISPR-Act3.0 for highly efficient multiplexed gene1 activation in plants. Nature Plants, (6), 202-208.
- 2- Yiping Qi et al. (2020). CRISPR-Cas12b enables efficient plant genome engineering. Nature Plants, (6), 202-208.

■ شبنم پورشجاع، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز



رابطه‌ی ژنوتیپ و جذب امگا ۳

روغن ماهی، منبع غذایی اسیدهای چرب امگا ۳ است و همچنین به عنوان یکی از رایج‌ترین مکمل‌های غذایی نیز محسوب می‌شود. سازمان بهداشت جهانی (WHO) خوردن ۱ تا ۲ قسمت ماهی در هفته را توصیه می‌کند؛ زیرا اسیدهای چرب امگا ۳ موجود در آن، مزایای بسیاری برای سلامتی دارند از جمله حفظ سلامت قلب، کمک به کاهش وزن و حتی کاهش التهاب. در حال حاضر، تحقیقات جدیدی که توسط تیمی به سرپرستی Kaixiong Ye، یکی از دانشمندان دانشگاه جورجیا صورت گرفته بود نشان داد که مصرف روغن ماهی تنها در صورت داشتن ترکیب ژنتیکی مناسب، برای سلامتی مفید خواهد بود.

این گروه از محققان مطالعاتی را در مورد تاثیر روغن ماهی و اسیدهای چرب امگا ۳ موجود در آن، بر تری‌گلیسیرید (نوعی چربی در خون و نشانگر زیستی برای بیماری‌های قلبی و عروقی) و سلامتی انجام دادند که نتایج آن در مجله‌ی PLOS Genetics منتشر گردید.

در چند دهه‌ی گذشته محققان می‌دانستند که سطح بالای اسیدهای چرب امگا ۳، در خون با کاهش خطر بیماری‌های قلبی مرتبط است؛ اما آنچه جدیداً کشف شد این است که مکمل روغن ماهی برای همه مفید نیست. اینکه مکمل روغن ماهی برای شما مفید است یا نه کاملاً به ژنوتیپتان وابسته است، اگر شما سابقه‌ی ژنتیکی خاصی را داشته باشید مصرف آن می‌تواند به کاهش سطح تری‌گلیسیرید بدنتان کمک کند ولی در صورت عدم دارا بودن ژنوتیپ مناسب، سطح تری‌گلیسیرید شما افزایش خواهد یافت.

بررسی‌ها نشان داد که وجود واریانت‌های مهمی روی ژن GJB2، با اثر روغن ماهی بر تری‌گلیسیرید رابطه دارد. هنگامی که افراد دارای ژنوتیپ AG، روغن ماهی مصرف کردند مشاهده شد که تری‌گلیسیرید بدنشان کاهش پیدا می‌کند ولی مصرف روغن ماهی در افرادی که ژنوتیپ AA داشتند باعث افزایش تری‌گلیسیریدشان شد. (سومین ژنوتیپ احتمالی در داوطلبان GG بود که مطالعه‌ی کافی و نتیجه‌گیری کاملی هنوز برای آن وجود ندارد).

اکنون Ye یک ژن خاص را شناسایی کرده است که تفاوت تاثیر روغن ماهی بر روی تری‌گلیسیرید را شرح می‌دهد. گام بعدی او آزمایش تاثیر مستقیم روغن ماهی بر بیماری‌های قلبی-عروقی است. وی همچنین تاکید دارد شخصی‌سازی و بهینه‌سازی مکمل روغن ماهی، بر اساس ترکیب ژنتیکی منحصر به فرد هر شخص، می‌تواند درک ما از تغذیه را بهبود بخشد و منجر به پیشرفت‌های قابل توجهی در حوزه‌ی سلامت و رفاه انسان شود.

منابع

- 1- <https://www.sciencedaily.com/releases/2021/03/210325115253.htm>
- 2- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4808853/>
- 3- <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18296320/>

■ مریم عظیمی، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز

چاقی یک نگرانی جدی برای سلامت عمومی است و در سطح جهان، بیش از ۴۰ درصد از بزرگسالان دارای اضافه وزن یا چاقی هستند. افراد چاق تا هفت برابر بیشتر در معرض خطر بیماری‌های مزمن مانند دیابت نوع II، کبد چرب، بیماری‌های قلبی و برخی سرطان‌ها قرار دارند. گروهی از محققان به سرپرستی تیمی در دانشکده‌ی پزشکی پرلین دانشگاه پنسیلوانیا، نشان داده‌اند که چگونه درمان موش‌های چاق با یک سایتوکاین (نوعی پروتئین سیستم ایمنی) به نام لنفوپویتین استرومایی تیموس^۱ (TSLP) که در آسم و سایر بیماری‌های آلرژیک نقش دارد، باعث تحریک چربی‌های شکم و کاهش قابل توجه وزن می‌شود. مطالعات این گروه نشان داد که به‌طور غیر منتظره، کاهش چربی با کاهش مصرف غذا یا متابولیسم سریع‌تر ارتباطی ندارد، در عوض، استفاده از یک ناقل ویروسی که ژن TSLP را بیان می‌کند، باعث تحریک سیستم ایمنی شده تا لیپیدها را از طریق غدد سباسه‌ی پوست که وظیفه‌ی تولید چربی دارند، آزاد کند.

تاکو کامبایاشی^۲، دکترای تخصصی آسیب‌شناسی گفت: «در ابتدا، ما فکر نمی‌کردیم TSLP به خودی خود تاثیری بر چاقی داشته باشد؛ آنچه می‌خواستیم پیدا کنیم این بود که آیا می‌تواند تاثیری بر مقاومت انسولین بگذارد یا خیر. ما فکر می‌کردیم که سایتوکاین می‌تواند دیابت نوع ۲ را بدون این که باعث کاهش وزن موش‌ها شود، درمان کند.»

برای آزمایش تاثیر TSLP بر دیابت نوع II، محققان به موش‌های چاق، ناقل ویروسی تزریق کردند که سطح TSLP بدن آن‌ها را افزایش می‌دهد. پس از چهار هفته، تیم تحقیقاتی دریافتند که TSLP نه تنها بر خطر دیابت آن‌ها تاثیر گذاشته، بلکه روند چاقی را هم نیز در موش‌هایی که از رژیم غذایی پرچرب تغذیه می‌کردند، معکوس کرده است. در طی این آزمایش مشاهده شد، در حالی که موش‌های شاهد به افزایش وزن خود ادامه می‌دهند، وزن موش‌های تحت درمان با TSLP به طور متوسط، تنها در ۲۸ روز از ۴۵ گرم به ۲۵ گرم رسیده و توده‌ی چربی احشایی نیز به طور غیر قابل انتظاری کاهش پیدا کرده است.



این امر تایید کرد که انتشار روغن از طریق پوست، مسئول کاهش چربی ناشی از TSLP است.

تاکو کامبایاشی در این باره می‌گوید: «این یک یافته‌ی کاملاً پیش‌بینی نشده بود، اما ما نشان دادیم که با ترشح کالری از پوست به شکل چربی غنی از انرژی، می‌توان به کاهش وزن دست یافت.»

درمورد انسان، نویسندگان این مطالعه به این نتیجه رسیدند که افزایش ترشح سبوم از طریق انتشار چربی به واسطه‌ی پوست می‌تواند به طور موثری منجر به کاهش وزن شود ولی گروه کامبایاشی برای آزمایش این فرضیه، مطالعه‌ی بیشتری را در نظر دارد. کامبایاشی می‌گوید: «من فکر نمی‌کنم که ما به طور طبیعی بتوانیم وزن خود را با تنظیم تولید سبوم کنترل کنیم، اما ممکن است بتوانیم این فرایند را با راهی دیگر انجام داده و با افزایش تولید سبوم به چربی‌سوزی برسیم.» این تحقیق می‌تواند منجر به مداخلات درمانی جدیدی شود که توانایی معکوس کردن چاقی و اختلالات چربی را دارد.

منابع

1- Choa R., Tohyama J., Wada S. (2021) Thymic stromal lymphopoietin induces adipose loss through sebum hypersecretion. *Science*, 373 (6554): eabd2893

2- University of Pennsylvania School of Medicine. (2021, July 29). Mice treated with this cytokine lose weight by 'sweating' fat. *ScienceDaily*

3- <https://www.genengnews.com/news/obese-mice-treated-using-cytokine-lose-weight-by-sweating-fat/>

■ آفاق شهبازی، فارغ التحصیل کارشناسی ارشد ژنتیک مولکولی دانشگاه آزاد زنجان



منظور از چربی احشایی، چربی سفیدی است که در شکم، در اطراف اندام‌های اصلی ذخیره می‌شود و می‌تواند دیابت، بیماری‌های قلبی و سکتته‌ی مغزی را افزایش دهد. با همچنین سطح گلوکز خون و انسولین ناشتای موش‌های تحت آزمایش بهبود گردید و خطر ابتلا به بیماری کبد چرب کاهش یافت. با توجه به نتایج چشمگیر، کامبایاشی فرض کرد که TSLP موش‌ها را بیمار کرده و اشتهای آن‌ها را کاهش می‌دهد اما با بررسی متوجه شد که در واقع موش‌های تحت درمان با TSLP در مقایسه با هم‌تایان بدون درمان خود ۲۰ تا ۳۰ درصد بیشتر غذا می‌خورند، این در حالی بود که میزان متابولیسم پایه، انرژی دریافتی و سطوح فعالیت این دو گروه کاملاً مشابه است. کامبایاشی برای توضیح کاهش وزن، مشاهدات کوچکی که قبلاً نادیده گرفته بود را به خاطر آورد: «وقتی به پوشش سطح بدن موش‌های تحت درمان با TSLP نگاه می‌کردم، متوجه شدم که آن‌ها در نور می‌درخشند. من همیشه می‌دانستم دقیقاً کدام موش‌ها تحت درمان قرار گرفته‌اند، زیرا آن‌ها بسیار درخشان‌تر از دیگران بودند.» سپس این سوال به وجود آمد که آیا موهای چرب آن‌ها نشانه این است که موش‌ها از بدن خود چربی خارج کرده‌اند؟

برای آزمایش این نظریه، محققان موهای موش‌های تحت درمان با TSLP و گروه شاهد را تراشیدند و سپس از خز آن‌ها روغن استخراج کردند. آن‌ها دریافتند که فرضیه‌ی کامبایاشی درست است؛ خز براق، حاوی لیپیدهای مخصوص سبوم^۳ بود. سبوم، یک ماده‌ی متراکم از نظر کالری است که توسط سبوسیت‌ها (سلول‌های فوق تخصصی اپیتلیال) در غدد سباسه تولید می‌شود و به تشکیل سد پوستی کمک می‌کند

تشخیص عفونت، کمتر از یک ساعت

محققان دانشگاه مک‌مستر کانادا، دستگاه دستی کوچکی به اندازه‌ی یک USB ساخته‌اند که می‌تواند با آزمایش نمونه‌های ادرار، عفونت‌های باکتریایی را در عرض چند دقیقه با دقت بالا تشخیص دهد. دستگاه مذکور، عفونت موجود در مایعات بدن را سریعاً تشخیص داده و از طریق گوشی هوشمند، نتیجه را نمایش می‌دهد. این دستگاه الکترونیکی به روشی مشابه نمایشگر قند خون کار می‌کند و همچنین توانایی تجزیه و تحلیل مایعات دیگر بدن مانند خون یا بزاق را هم دارد و می‌توان برای تشخیص سایر عفونت‌های باکتریایی و حتی ویروس SARS-CoV-2، از آن استفاده کرد.

به گفته‌ی محققان، این دستگاه جدید که به یک تلفن هوشمند متصل می‌شود، از یک کارتریج کوچک حاوی معرف‌های آزمایش و یک درگاه برای قراردادن ماده‌ی مخاطی بینی یا نمونه‌ی خون تشکیل شده است. در حال حاضر تشخیص عفونت‌های باکتریایی و ویروسی نیاز به زمان و تجهیزات آزمایشگاهی زیادی دارد؛ مثلاً برای تشخیص عفونت‌های باکتریایی باید نمونه‌ها را کشت داده و DNA را تقویت کنیم، حتی در بعضی مواقع نیاز به آزمایش PCR هم است. یک مثال رایج دیگر این روزهایمان، آزمایش تشخیص کرونا ویروس می‌باشد که تشخیص آن از طریق سوآپ بینی ممکن است تا چند روز طول بکشد. با اختراع این دستگاه ارزان قیمت، و در عین حال حساس مبتنی بر تلفن هوشمند که می‌تواند نتیجه را در ۳۰ دقیقه اعلام کند دیگر نیازی به ارسال نمونه‌ی آزمایش به آزمایشگاه نخواهد بود. این از این نظر اهمیت دارد که می‌توان با خرید لوازم جانبی تلفن همراه تقریباً ۵۰ دلاری، فشار وارد بر آزمایشگاه‌ها را در طول همه‌گیری‌هایی مانند COVID-19 کاهش داد. از دیگر مزایای این اختراع، درمان بهتر، نتایج سریع‌تر و در عین حال، جلوگیری از بروز عوارض جدی‌تر است؛ پس با این روش می‌توانیم استفاده‌ی غیرضروری از آنتی‌بیوتیک‌ها را کاهش داده و از مقاومت باکتری‌ها در مقابل آنتی‌بیوتیک‌ها جلوگیری کنیم.

نحوه‌ی عملکرد این دستگاه به این صورت است که با استفاده از DNAzymes (eRCDs) که در یک تراشه‌ی الکترونیکی دو کاناله ادغام می‌شود، نوع خاصی از باکتری‌ها را در نمونه تشخیص می‌دهد. آنزیم‌ها، DNA باکتریایی را شناسایی کرده و در مکان‌های خاصی برش می‌دهند و سپس بارکد DNA آزاد شده، سیگنال الکترونیکی را در تراشه‌ی داخل دستگاه ایجاد می‌کند و بازخوانی نتایج، با اتصال به تلفن هوشمند ممکن می‌شود. لازم به ذکر است این دستگاه قادر بوده سطوح پایین *E. Coli* (۱۰ واحد تشکیل‌دهنده کلونی) را از پنل حاوی بسیاری از گونه‌های مختلف باکتریایی تشخیص دهد.

هیچ وسیله‌ای بدون عیب نیست و این دستگاه هم از این قضیه مستثنی نمی‌باشد؛ با اینکه در طی آزمایشی که بر روی ۴۱ نفر از بیماران عفونی انجام گردید، این دستگاه موفق به تشخیص ۱۰۰ درصدی همه‌ی بیماران شد ولی دقت این دستگاه برای تشخیص عفونی بودن افراد سالم، کمی کمتر از ۷۸ درصد بود که نشان‌دهنده‌ی تشخیص موارد کاذب مثبت است.

تیم پشتیبانی دستگاه بر آن است تا در زمینه‌ی تشخیص باکتریایی، دستگاه را مورد بررسی‌های بیشتری قرار دهد و در پی یافتن مشارکت‌های صنعتی هستند تا نسخه‌ی بعدی دستگاه را در آینده بهبود ببخشند. فناوری تشخیص ویروس SARS-CoV-2، از موارد مورد توجه در نسخه‌های بعدی است.

منابع

www.clinicalomics.com/topics/molecular-dx-topic/infectious-disease-diagnostics/small-handheld-device-can-detect-bacterial-infections-in-minutes/

■ نسترن دانشوری اسکویی، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز

جایگزینی برای شیر مادر



شیر مادر با مشکل مواجه می‌شود؛ از جمله این موارد می‌توان به محدودیت‌های مربوط به مکیدن نوزاد، کودک ناراحت یا بیمار، عوارض هنگام تولد، عدم حمایت یا آموزش، ناراحتی، درد، خستگی و شیر ناکافی اشاره کرد.

صنعت تقریباً ۶۷/۳ میلیارد دلاری نوزادان و کودکان، تاکنون شکاف تغذیه‌ای نوزادان را کاملاً با شیرخشک مبتنی بر شیر گاو پر کرده است. با وجود اینکه شیرخشک مبتنی بر گاو، مزایای خاص خود را ارائه می‌دهد، ولی فاقد آنتی‌بادی‌ها و پیچیدگی‌های موجود در شیر مادر بوده و حتی تاثیر منفی شیرهای خشک از طریق انتشار گازهای گلخانه‌ای بر محیط‌زیست نیز قابل توجه است و زباله‌های اضافی آبی و بسته‌بندی پلاستیکی را افزایش می‌دهد.

اولین شرکت موفق در تولید مصنوعی شیر مادر

یک شرکت نوپای مستقر در کارولینای شمالی به نام بایومیلک^۱ که با تلاش برای تولید مصنوعی شیر مادر در آزمایشگاه، تغذیه‌ی نوزادان را هدف قرار داده بود، اعلام کرد که آن‌ها برای اولین بار موفق به تولید شیر انسان در خارج از بدن، توسط سلول‌های کشت‌شده‌ی خارج پستانی شده‌اند.

این ماجرا از آنجا آغاز شد که لایلا استریکلند^۲، دکترای زیست‌شناسی سلولی، کشت سلول‌های تولیدکننده‌ی شیر مادر، یعنی سلول‌های اپیتلیال پستان انسان را در آزمایشگاه کوچکی در کارولینای شمالی آغاز کرد تا ببیند آیا می‌تواند شیر مادر را در خارج از پستان تولید کند یا خیر.

لایلا به‌علت تولد چند هفته زودتر از موعد مقرر پسرش و مشکلات ناشی از عدم تولید شیر کافی در بدنش به این فکر افتاد تا راه چاره‌ای برای سایر مادرانی که همچون او از مشکل شیردادن به نوزاد خود رنج می‌بردند بیابد و این امر انگیزه‌ای برای شروع و تداوم کار بالارزش وی شد.

در سپتامبر ۲۰۱۹، او شرکت بایومیلک را با میشل ایگرز^۳، دانشمند مواد غذایی که قبلاً در جنرال میلز^۴ کار می‌کرد، تاسیس کرد و همکاری این دو محقق با هم شکل گرفت. چند ماه بعد، آزمایش‌های آن‌ها نشان داد که محصول کشت‌شده حاوی لاکتوز و کازئین، دو جزء کلیدی شیر مادر است. همچنین محصول آن‌ها برای اینکه از نظر تجاری مقرون به صرفه باشد باید معیارهای تغذیه‌ای دیگری را نیز مورد بررسی قرار می‌داد. استریکلند و ایگرز این پیشرفت را به‌عنوان

شیر مادر، تنها منبع تغذیه‌ای است که اکثر انسان‌های روی زمین در شش ماه اول زندگی خود مصرف می‌کنند؛ ماده‌ای بسیار گران‌بها و پیچیده که اغلب آن را «طلای مایع» می‌نامند. این ماده طی صدها هزار سال تکامل یافته و دارای مواد مغذی ویژه‌ی رشد جسمی و عصبی نوزادان انسان است؛ همچنین این مایع شامل یک نسخه‌ی خوراکی از سیستم ایمنی مادر است که بدن نوزاد از آن برای محافظت از خود، قبل از ایجاد سیستم ایمنی بدنش استفاده می‌کند. شیر مادر، که سرشار از پروتئین‌ها، لیپیدهای فعال و الیگوساکاریدهای شیر انسانی (HMOs) است، به عنوان یک سیستم ایمنی در کودک شناخته می‌شود.

نوزادان در کشورهایی نظیر دانمارک به خوبی تغذیه می‌شوند و آن‌طور که باید رشد می‌کنند؛ اما متأسفانه این شرایط برای همه‌ی کشورها یکسان نیست. کودکان در بسیاری از کشورهای کم درآمد نمی‌توانند نیاز روزانه‌ی خود به ویتامین و مواد معدنی را تامین کنند و این می‌تواند بر سلامت و رشد آن‌ها تاثیر منفی بگذارد. طبق مقاله‌ای در The Lancet، تخمین زده شده است که اگر سال اول تولد، تغذیه از شیر مادر در سطح جهانی بهینه‌سازی شود، می‌توان سالانه تا ۸۲۳،۰۰۰ کودک را از مرگ نجات داد.

درحالی که تغذیه با شیر مادر به دلیل مزایای متعدد سلامتی و رشدی آن توصیه می‌شود، ولی بر اساس آمار ارائه شده توسط آکادمی اطفال آمریکا و سازمان بهداشت جهانی، تنها ۲۵/۶ درصد از زنان به طور انحصاری از شیر خودشان برای نوزاد استفاده می‌کنند. دلایلی گوناگونی وجود دارد که چرا تغذیه مستقیم با

نشانه‌ای که در مسیر درست قرار گرفته‌اند، تلقی کردند. این شرکت با پشتیبانی ۳/۵ میلیون دلاری شرکت Breakthrough Energy Ventur که شرکت سرمایه‌گذاری بیل گیتس^۵ است و برترین سرمایه‌گذاران جهان نیز در آن حضور دارند، شروع به کار کرد.

تغذیه‌ی فرزندان یا حفاظت از کره زمین؟

آیا فرآیند ثبت اختراع این محصول می‌تواند صنعت شیر خشک نوزادان را که فرمولی مبتنی بر شیر گاو داشته و اثرات مخربی مثل انتشار کربن دی‌اکسید بر محیط زیست دارد را معکوس کند؟ ایگرز می‌گوید: «در حال حاضر، بر اساس برآوردهایی که ما توانسته‌ایم به دست آوریم، حداقل ۱۰ درصد از بازار لبنیات در سراسر جهان برای شیر خشک نوزادان صرف می‌شود. این بدان معناست که در ایالات متحده با تغذیه‌ی شیرخواران، ۵۷۰۰ تن کربن دی‌اکسید تولید شده و سالانه ۴۳۰۰ گالن آب شیرین برای تغذیه‌ی کودکان مصرف می‌شود. والدین می‌خواهند بهترین کار را برای فرزندان خود انجام دهند اما باید بین تغذیه‌ی فرزندان خود و حفاظت از کره‌ی زمین تصمیم‌گیری کنند.»

دکتر اسمیلوویتز^۶ پس از بررسی آخرین نتایج بایومیلک می‌گوید: «بایومیلک نشان داده‌است که قادر است محصولی را ایجاد کند که شامل مجموعه‌ای جامع از پروتئین‌های شیر انسان است و علاوه بر تغذیه‌ی نوزادان، از آن‌ها محافظت نیز می‌کند.»

آیا بایومیلک از هر نظر می‌تواند جایگزین شیر مادر شود؟

بایومیلک، برخلاف شیر خشک، حاوی اسیدهای چرب اشباع‌نشده (PUFAs) است که ویژگی‌های ضدالتهابی داشته و رشد سالم و روند آن را حفظ می‌کنند. اما بگذارید روراست باشیم که این شیر بیولوژیکی، عین شیرمادر نیست. تغییرات هورمونی، تماس پوست با پوست و محیط، همه بر پیچیدگی شیر مادر تاثیر می‌گذارند. این محصول پویایی ترکیب زمان واقعی را که هنگام تغذیه در پاسخ به رابطه‌ی صمیمی مادر و کودک و محیط منحصر به فرد آن‌ها رخ می‌دهد، نشان نمی‌دهد. اما از آنجا که محصول بایومیلک خارج از بدن در یک محیط کنترل شده‌ی استریل تولید می‌شود، این شیر عاری از سموم محیطی، آلرژن‌های غذایی و داروهای تجویزی است که اغلب در شیر مادر وجود دارند. ایگرز می‌گوید: «ما هنوز در مراحل اولیه هستیم و به دنبال پر کردن چندین موقعیت با پول جمع‌آوری شده می‌باشیم.»

منابع

- 1-<https://www.theatlantic.com/science/archive/2020/02/lab-grown-breast-milk/606955/>
- 2-<https://www.rigshospitalet.dk/english/news-and-media/news/Pages/2018/january/breast-milk-from-danish-mothers-to-help-the-rest-of-the-world-with-breast-feeding.aspx>
- 3-<https://www.cnbc.com/2020/06/16/biomilk-raises-3point5-million-from-bill-gates-investment-firm.html>
- 4-<https://www.kff.org/news-summary/milk-study-aims-to-better-understand-differences-in-nutrient-content-intake-of-breast-milk/>
- 5-<https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT03254329>

- مهدی حمدالهی، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز
- گلناز ذوالفقاری، دانشجوی کارشناسی مهندسی ژنتیک دانشگاه آزاد اصفهان

جلوگیری از خونریزی در چند ثانیه با ابرچسب مشتق از سم مار

در مقایسه با چسب فیبرین^۷ که از پلاسمای خون استخراج می‌شود، این چسب جدید که ابرچسب^۸ نامیده شده، با قدرت ده برابر چسبندگی بیشتر، در نصف مدت زمانی که چسب فیبرین نیاز دارد، روی زخم لخته ایجاد می‌کند، یعنی چیزی حدود چهل و پنج ثانیه! تیوب‌های ابرچسب جدید می‌توانند به کیف کمک‌های اولیه اضافه شوند و در میدان نبرد یا صحنه‌ی تصادفات جاده‌ای، احتمال مرگ مصدومان را کاهش دهند. **آمارها نشان می‌دهد، سالانه دو میلیون نفر بر اثر جراحی و از دست دادن بیش از اندازه‌ی خون بدنشان، جان خود را از دست می‌دهند و تعداد بیشتری متحمل صدمات جبران‌ناپذیری می‌شوند.** با در نظر گرفتن این آمار می‌توانیم بیش از پیش به اهمیت این نوآوری مهم پی ببریم. برای به ثمر رسیدن این تحقیق، محققان دانشگاه‌های مانیتوبای کانادا^۹ و چونگ کینگ چین^{۱۰} با پژوهشگران دانشگاه وسترن همکاری داشته‌اند

منبع

Guo.Y, Wang.Y, Zhao.X, Li.X, Wang.Q, Zhong.W, Mequanint.K, Zhan.R, Xing.M, Luo.G.(2021). Snake extract-laden hemostatic bioadhesive gel cross-linked by visible light. *Science advances*, (29)7: eadf9635

■ مهدی ترابی گیلده، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز

ترس از مارها یکی از رایج‌ترین فوبیاها بین مردم است. این فوبیا به حدی شایع است که اسم ویژه‌ی خود را دارد، اوفیدیوفوبیا^۱. پروفیسور کیبرت مکونینت^۲ در این باره می‌گوید: «همانند اغلب مردم از خزندگان خوشم نمی‌آید.» او اخیراً به همراه همکاران خود از نقاط مختلف دنیا در دانشگاه وسترن اونتاریو^۳، توانسته است کاربرد پیشگامانه‌ای را برای سم مارها کشف کند؛ چسبی برای بافت‌های بدن که می‌تواند به طرز معجزه آسایی در چند ثانیه، سبب توقف خون‌ریزی‌هایی شود که زندگی مردم را تهدید می‌کنند. در بیست سال گذشته، پرفیسور مکونینت تعدادی از تکنیک‌های درمانی و تجهیزات پزشکی را بر مبنای مواد زیستی توسعه داده است. آخرین پژوهش مشترک او بر پایه‌ی نوعی آنزیم لخته‌کننده به نام رپتیلاز^۴ یا باتروکسوبین^۵ است که در سم مار افعی سرنیزه‌ای^۶ یافت می‌شود. در واقع اعضای تیم تحقیقاتی دانشگاه وسترن اونتاریو، توانسته‌اند چسبی بر پایه‌ی ژلاتین اصلاح شده برای بافت‌های بدن طراحی کنند که آنزیم باتروکسوبین به کار رفته در آن، می‌تواند در بسته‌بندی‌های کوچک روانه‌ی بازار شود تا جان مردم را نجات دهد. بسته‌بندی این چسب‌ها به صورت تیوبی است که فشردن آن باعث تابش نوری لیزر مانند به چسب شده و آن را به فرم فعال تغییر می‌دهد. برای فعال‌سازی این ماده می‌توان از نور فلش گوشی‌های همراه نیز استفاده کرد.



1- Ophidiophobia

2- Kibert Mequanint

3- University of Western Ontario

4- Reptilase

5- Batroxobin

6- Lancehead Viper

7- Fibrin Glue

8- Super Glue

9- University of Manitoba

10- Army Medical University in Chongqing

شناسایی ترکیبات ضدپیری به کمک کرم لوله‌ای



پیری خطر اصلی، برای بسیاری از بیماری‌ها از جمله سرطان، بیماری‌های قلبی، عروقی و بیماری‌های عصبی است. در اکثر موجودات زنده، روند پیری با زوال فیزیولوژیکی و مولکولی از جمله کاهش عملکردهای شناختی، حرکتی و ایمنی و هم‌چنین تجمع DNA، RNA و پروتئین‌های آسیب‌دیده همراه است. طی سال‌های اخیر، مطالعاتی در مورد ترکیبات ضدپیری و اهداف آن‌ها بر روی کرم لوله‌ای *Caenorhabditis elegans* صورت گرفته و اثر ترکیبات مختلف در افزایش طول عمر به دلیل ویژگی‌های طول عمر کوتاه (تقریباً ۳ هفته) و فیزیولوژی ساده و قابلیت ژنتیکی این موجود بررسی شده است. در یکی از این مطالعات، با استفاده از الگوریتم random forest (روش یادگیری ترکیبی برای دسته‌بندی، رگرسیون) یا جنگل تصادفی، ترکیبات دخیل در افزایش طول عمر *Caenorhabditis elegans* به طور گسترده به فلاونوئیدها، اسیدهای چرب و ترکیبات ارگانوکسیژن تفکیک شده‌اند.

فلاونوئیدها

فلاونوئیدها گروهی از متابولیت‌های ثانویه در گیاهان هستند که پلی‌فنول‌های رایج در رژیم غذایی انسان را تشکیل می‌دهند و در منابع اصلی تغذیه‌ای شامل چای، سویا، میوه‌ها، سبزیجات، و آجیل یافت می‌شوند. فلاونوئیدها با پیشگیری از ناهنجاری‌های مرتبط با سن مانند بیماری‌های متابولیک، سرطان و التهاب مرتبط هستند. مکانیسم‌های احتمالی عمل شامل فعالیت آنتی‌اکسیدانی، پاکسازی رادیکال‌ها، اثر بر سیستم عصبی مرکزی (CNS)، تغییر در حمل و نقل روده، ترشح و پردازش اسیدهای چرب، فعال‌سازی PPAR (گیرنده فعال شده با پرولیکسوم) و افزایش حساسیت به انسولین است.

دیوسمین^۱ که یک گلیکوزید فلاون دیوسمتین است، از پوست مرکبات و یا به صورت مصنوعی تولید می‌شود. این ماده دارای خواص ضدالتهابی، مهار رادیکال‌های آزاد و ضدجوش بوده و از نظر پزشکی برای درمان درد و خون‌ریزی هموروئید، بیماری مزمن وریدی و لنف ادم استفاده می‌شود. گروهی از محققان دریافته‌اند که دیوسمین اثرات آنتی‌اکسیدانی و ضد پیری را روی موش‌ها نشان می‌دهد. با این وجود، دیوسمین حلالیت آبی کمی دارد که برای تجویز خوراکی یک چالش است.

روتین^۲، یک فلاونول گلیکوزید است که در بسیاری از گیاهان مانند گل شور، سیب، چای، دانه‌های گندم سیاه و مرکبات به وفور یافت می‌شود و دارای طیف وسیعی از خواص بیولوژیکی از جمله آنتی‌اکسیدانی، ضد سرطان، محافظت‌کننده از اعصاب و قلب و بازسازی‌کننده پوست است.

1- diosmin

2- rutin

آراشیدونیک است و به وفور در روغن گل مغرب (EPO)، روغن توت سیاه و روغن گل گاوزبان یافت شده و در پستانداران، از طریق لینولنیک اسید (رژیم غذایی) سنتز می‌شود.

اوروتیمومالات^{۱۳} سدیم، یک اسید چرب زنجیره‌ای کوتاه thia است که برای درمان آتریت روماتوئید مورد استفاده قرار می‌گیرد و دارای فعالیت‌های ضد نئوپلاستی بالقوه است. در مدل‌های پیش بالینی، اوروتیمومات سدیم سیگنال‌دهی پروتئین کیناز C iot (PKC₁) را مهار می‌کند و در سرطان ریه سلول‌های غیر کوچک، تخمدان و پانکراس بیش از حد بیان می‌شود.

ترکیبات ارگانوکسیژن

این ترکیبات شامل لاکتوز^{۱۴}، که در شیر و سایر محصولات لبنی یافت می‌شود، ترهالوز^{۱۵} که در بعضی قارچ‌ها وجود دارد، ساکارز^{۱۶} که در نیشکر و چغندر قند یافت می‌شود و به عنوان شکل اصلی انتقال کربوهیدرات در میوه‌ها و سبزیجات استفاده می‌شود و لاکتولوز^{۱۷} که یک دی‌ساکارید مصنوعی است می‌باشد؛ همه‌ی این‌ها از جمله درمان‌های موثر برای یبوست مزمن در بیماران مسن و همچنین بهبود عملکرد شناختی در بیماران مبتلا به انسفالوپاتی کبدی هستند و باعث افزایش طول عمر کرم *C. elegans* می‌شوند.

Q3M یک فلاونوئید فراوان در پوست پیاز است که مشخص شد، عمر *C. elegans* را افزایش می‌دهد. در همان مطالعه، به این نتیجه رسیدند که روتین تحمل *C. elegans* در برابر استرس اکسیداتیو مطلوب، طول عمر را بهبود می‌بخشد و با روتین ۱۵، ۳۰ و ۱۲۰ میکرومولار طول عمر نماتدها از ۲۸ (کنترل) به ۳۰ روز افزایش می‌یابد.

هسپریدین^۳ استخراج‌شده از آب پرتقال، در مطالعات قبلی تاثیر مثبتی بر طول عمر مگس میوه داشته است. عصاره‌های پرتقال نیز با افزایش تحرک و کاهش تجمع رنگدانه سنی و سطوح ROS باعث افزایش طول عمر می‌شوند. به‌علاوه ایزوفلاون‌های سویا شامل ژنیستئین^۴، گلیسیتین^۵، و دایدزئین^۶ تحمل *C. elegans* را در برابر استرس اکسیداتیو افزایش می‌دهند.

اسیدهای چرب و ترکیبات

لیپیدها نقش مهمی در سیگنال‌دهی بین سلولی و درون سلولی و هموستاز اندامک‌ها دارند. برخی از مطالعات نشان داد که مکمل *C. elegans* با ω -6 اسیدهای چرب غیر اشباع (PUFAs)، آراشیدونیک اسید^۷ و دی-هومو- γ -لینولنیک اسید^۸ (DGLA) مقاومت به گرسنگی را در کرم افزایش داده و با تحریک اتوفازی طول عمر آن را افزایش می‌دهد.

مطالعات نشان داد که اسید چرب ω -3 تحت اکسیداسیون، گروهی از مولکول‌های معروف به اکسیلیپین^۹ را تولید می‌کند و افزایش طول عمر کرم می‌تواند نتیجه‌ی اثر دو ترکیب α -لینولنیک اسید و متابولیت‌های اکسیلیپین باشد و دریافتند که دوز کم روغن ماهی که حاوی PUFAs ایکوزاپنتانوئیک اسید^{۱۰} و دوکوزاهگزانوئیک اسید^{۱۱} است برخلاف دوز بالای آن، طول عمر *C. elegans* را به میزان قابل توجهی افزایش می‌دهد.

گامولنیک اسید^{۱۲} یا اسید γ -لینولنیک (GLA)، پیش-ساز سایر اسیدهای چرب ضروری مانند اسید

- 3- hesperidin
- 4- genistein
- 5- glycitein
- 6- daidzein
- 7- arachidonic acid
- 8- di-homo- γ -linoleic acid
- 9- oxylipins
- 10- eicosapentaenoic acid

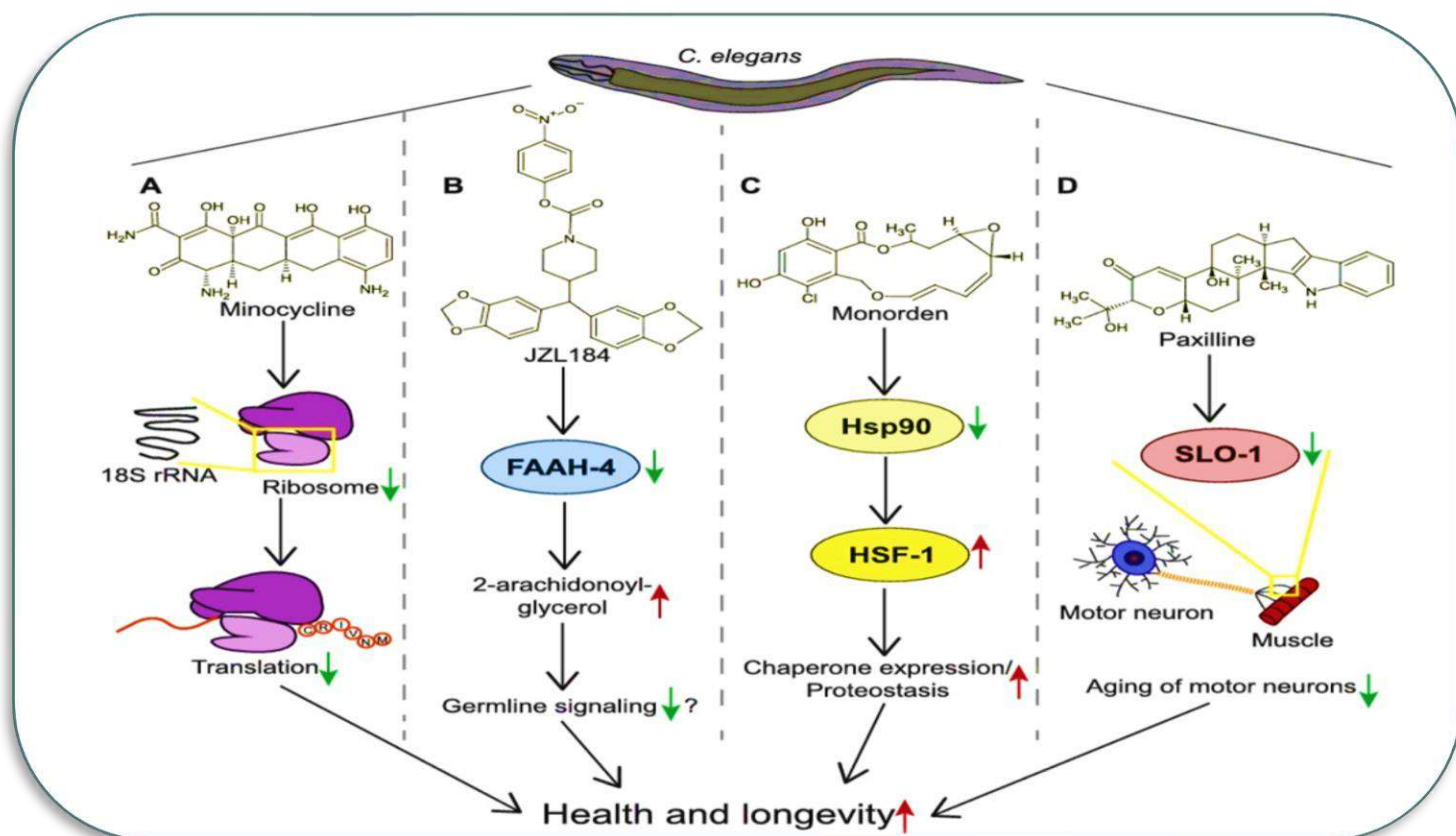
- 11-docosaheptaenoic acid
- 12-Gamolenic acid
- 13- aurothiomalate
- 14- Lactose
- 15-Trehalose
- 16-Sucrose
- 17- Lactulose

ماینوسیکلین^{۱۸}، JZL184، پکسیلین^{۱۹} و مونوردن^{۲۰} داروهایی هستند که طول عمر را در *C. elegans* به میزان قابل توجهی افزایش می‌دهند.

درمان با ماینوسیکلین تجمع پروتئین وابسته به سن را کاهش می‌دهد و بقا را تحت تنش‌های مختلف مانند استرس-های حرارتی و اکسیداتیو افزایش می‌دهد؛ همچنین مکانیسم‌های محافظتی را ارائه می‌دهد که فعال شدن SSP را دور می‌زند.

ترکیب JZL184 (یک بازدارنده‌ی برگشت‌ناپذیر) با هدف قرار دادن بازدارنده‌ی FAAH-4 باعث افزایش طول عمر می‌شود و پکسیلین هم با هدف قرار دادن کانال SLO-1، BK و به تاخیر انداختن پیری نورون‌های حرکتی به این هدف دست پیدا می‌کند.

بهترین مورد برای افزایش طول عمر، مونوردن بود که به آن رادسیکول نیز می‌گویند؛ این در واقع آنتی‌بیوتیک ضدتوموری است که مستقیماً Hsp90 را مهار می‌کند. مونوردن طول عمر را به مقدار زیاد افزایش می‌دهد و پارامترهای کلی سلامت *C. elegans* را بهبود می‌بخشد.



- 1- Kapsiani S. , Howlin B.J.(2021). Random forest classification for predicting lifespan-extending chemical compounds. *Nature Scientific reports* (11) 13812
- 2- Kim E., Lee V. (2019). Recent progresses on anti-aging compounds and their targets in *Caenorhabditis Elegans*. *Translational Medicine of Aging* (3); 121-124

■ نگین نامی ملالو، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز

A close-up photograph of a hand holding a syringe, with the word "SARS" overlaid in a stylized, glowing font. The hand is positioned in the center of the frame, with the thumb and index finger gripping the syringe. The syringe is white with a clear barrel and a metal needle. The background is dark and out of focus. The word "SARS" is written in a bold, white, sans-serif font with a glowing, pixelated effect. The letters are slightly shadowed, giving them a three-dimensional appearance as if they are floating above the hand. The overall image has a somber and clinical feel, likely related to the SARS outbreak.

SARS



واکسن و دارو، مسیری طولانی از آزمایشگاه تا داروخانه



خط تولید واکسن فایزر

از اولین برخورد انسان با آنفولانزای اسپانیایی تا تولید اولین واکسن موثر برای آن، مسیری ۲۴ ساله طی شد! حدوداً هشتاد سال پس از اختراع واکسن آنفولانزا، حالا دوباره بشریت درگیر یک ویروس همه‌گیر شده است. ویروسی که از خانواده‌ی کرونا ویروس‌ها است و در بین عموم نیز با همین نام شناخته می‌شود. کرونا^۱ یا کووید-۱۹ در ۱۷ نوامبر ۲۰۱۹ برای اولین بار در ووهان چین شناسایی شد. اما این بار مسیر دانشمندان تا دستیابی به یک واکسن موثر به اندازه‌ی قبل طولانی نبود. اسپوتنیک وی^۲، به‌عنوان اولین واکسن بر علیه کووید-۱۹، در ۱۱ اگوست ۲۰۲۰ در وبسایت خود اعلام موفقیت کرد! تلاش تحسین برانگیز دانشمندان حوزه‌های مختلف، در طول زمان باعث شده تا در قرن ۲۱، فقط ۲۶۹ روز در برابر این بیماری همه‌گیر بی‌سلاح و ناامید باشیم. این عدد برای تب تیفوئید بیش از صد سال بود! بعد از اسپوتنیک وی، دیگر واکسن‌ها یکی پس از دیگری آزمایشات خود را تکمیل کردند. حدوداً ۲۲۰ واکسن برای ویروس سارس کو-۲^۳ یا همان کووید-۱۹ بررسی شد تا نهایتاً حدود ۳۰ واکسن به فاز سوم آزمایشات بالینی رسیدند و ۸ واکسن پس از تزریق گسترده، در فاز بررسی پس‌اتجاری (IV) قرار گرفتند. بسته به نتایج آزمایشات، این اعداد ممکن است هر روز تغییر کنند. اما یک محصول درمانی مانند دارو یا واکسن چه مراحل را طی می‌کند تا به دست مصرف‌کننده برسد؟ بیایید به عنوان یک مرجع ناظر معتبر، نگاهی داشته باشیم به سازمان غذا و داروی آمریکا (FDA) و پس از آن به سراغ واکسن‌های موجود در بازار ایران و پروسه‌ی تایید محصولات بهداشتی در کشور خودمان برویم.

در ابتدا کمی با FDA آشنا شویم

اداره‌ی غذا و دارو^۵ یا به اختصار FDA که در سال ۱۹۰۶ بنیان گذاشته شد، یک آژانس فدرال زیر نظر وزارت بهداشت و خدمات انسانی ایالات متحده آمریکا است. این نهاد، مسئول حفاظت از بهداشت عمومی جامعه از طریق کنترل و نظارت بر سلامت موارد زیر است:

لوازم آرایشی، محصولات غذایی، مکمل‌های غذایی، مشتقات تنباکو، داروها اعم از تجویز شده و بدون نیاز به نسخه، واکسن‌ها، زیست داروها، انتقال خون، غذای حیوانات، تجهیزات پزشکی و دامپزشکی

FDA فقط در ایالات متحده ۲۲۳ دفتر و ۱۳ آزمایشگاه پیشرفته دارد. وسواس و دقت ستودنی این مرجع در بررسی محصولات با چنین گستردگی، باعث شده تا کشورهایی مانند انگلستان، چین، هند، بلژیک و ... برای نظارت بر بازار محصولات بهداشتی - دارویی خود از این نهاد یاری بگیرند.

بیشتر درباره‌ی وظایف FDA بدانیم

FDA، فقط مسئول تایید کیفیت نیست، برای مثال درمورد داروها، این نهاد تمام جوانب عرضه را زیر نظر دارد؛ از تست‌های اولیه و روش تولید گرفته تا تبلیغات، بسته‌بندی، توزیع و ارزیابی‌های دوره‌ای! تمام این مراحل با صرف زمان و دقت فراوان انجام می‌شود تا محصول نهایی بیشترین اثرگذاری و کمترین آسیب را به همراه داشته باشد. فقط در سال ۲۰۱۲ سازمان غذا و دارو، ۱۲۰۰۰ سایت غیرقانونی فروش دارو را از دسترس خارج کرد.



اولین تاثیر FDA بر روی افزایش کیفیت

در ایالات متحده از روزی که یک دارو برای بررسی و آزمایش تقدیم FDA می‌شود، تا ۲۰ سال بعد، حق مالکیت آن در اختیار شرکتیست که آن را تولید و ارائه کرده. بررسی‌های FDA آن‌قدر دقیق و با حوصله انجام می‌شود که غالباً تا ۱۰ سال به طول می‌انجامد! این یعنی شرکت‌های پیشگام مدت محدودی (حدوداً ده سال) برای کسب سود در اختیار دارند و قبل از اینکه فرمولاسیون خود را تقدیم FDA کنند، در تست‌های کنترل کیفیت خود بیشترین ظرافت را به خرج می‌دهند تا در آزمایشات FDA با شکست و از دست دادن سرمایه روبه‌رو نشوند. این اولین گام در بهبود کیفیت محصولات است که به دنبال کسب مجوز FDA هستند.

اما در شرایط غیراضطراری یک دارو یا واکسن چه مسیری را طی می‌کند تا مجوز FDA دریافت کند؟

مرحله‌ی اول برای ثبت دارو در FDA، انجام آزمایشات لازم بر روی حیوانات، میکروب‌ها و یا بافت‌ها توسط شرکت مخترع دارو است. علاوه بر توصیف کامل دارو و فرمولاسیون آن، تمام مراحل و روش‌های تولید و آزمایشات باید گزارش شوند و در نهایت برنامه‌ی جامع تست انسانی دارو برای FDA تدوین شود.

در مرحله‌ی بعد شرکت دارویی باید فرم IND (که شامل اطلاعات ذکر شده در مرحله‌ی قبل است) را در FDA ثبت کند تا هیئتی از دانشمندان FDA به بررسی برنامه‌ی جامع تست انسانی پیشنهادی از سوی شرکت صاحب دارو، بپردازند و اگر ایرادی وارد بود آن را ویرایش کنند. در این مرحله نهایت سخت‌گیری انجام می‌شود تا در فاز آزمایشات انسانی کمترین آسیب به افراد شرکت‌کننده در تست وارد شود.



این فرآیند به این خاطر است که آزمایشات قبلی نشان داده وقتی انسان‌ها تصور کنند در حال درمان‌اند شرایط جسمی آن‌ها تا حدی بهبود پیدا می‌کند، پس باید بین داروی واقعی و بهبودی کاذب تفاوت محسوس باشد. در مرحله‌ی بعد، FDA به بررسی دوباره‌ی نتایج آزمایشات و پتانسیل‌های شرکت سازنده‌ی دارو یا واکسن می‌پردازد تا مطمئن شود توانایی‌های لازم برای تولید ایمن محصول را دارند. علاوه بر دانشمندان FDA، نتایج حاصله به گروهی از دانشمندان مستقل از FDA نیز ارائه می‌شود تا آن‌ها نیز جداگانه دارو و نتایج را مورد بررسی قرار دهند. اگر در این مرحله همه‌چیز خوب پیش رود مجوز تولید دارو به صورت محدود یا جامع صادر می‌شود ولی همچنان در تمامی مراحل تولید تا فروش دارو، تیم نظارت پسا‌فروش FDA بر روند کار نظارت دارد.

در کشور خودمان روند تایید کیفیت به چه صورت است؟

در ایران نیز پروتکل‌های اداره‌ی مطالعات بالینی و مراقبت‌های دارویی وزارت بهداشت با کمک سازمان بهداشت جهانی (WHO) تدوین شده و تا حدودی مشابه پروتکل‌های FDA است اما در مورد کیفیت

بعد از تصویب یک مسیر، راه برای آزمایشات توسط FDA و شرکت دارویی صاحب امتیاز، دارو وارد فاز اول آزمایشات بالینی بر روی انسان می‌شود.

در فاز اول تاکید و تمرکز بر ایمنی دارو است و ضررات احتمالی آن بررسی می‌شود. در این مرحله معمولاً دارو یا واکسن را روی ۲۰ الی ۸۰ داوطلب سالم بررسی می‌کنند. اگر فاز اول موفقیت‌آمیز بود، دارو وارد فاز دوم آزمایشات بالینی می‌شود. در این مرحله صدها داوطلب با شرایط لازم یا دارای بیماری مربوطه به کار گرفته می‌شوند و تمرکز، بر روی سنجش اثربخشی دارو است. در صورت موفقیت فاز دوم، آزمایشات وارد فاز سوم بالینی می‌شود که بر روی هزاران بیمار یا فرد دارای شرایط لازم انجام می‌گردد. این افراد از جمعیت‌های گوناگون‌اند و این گوناگونی موجب می‌شود تا تاثیرات دارو و ایمنی آن به صورت عمیق‌تری مورد بررسی قرار گیرد.

در این مرحله دوزهای مختلفی از دارو به داوطلبان داده می‌شود تا در مورد کارآمدترین دوز، اجماع صورت گیرد؛ همچنین در مرحله‌ی سوم است که اثر پلاسیبو نیز مورد بررسی قرار می‌گیرد. در این بررسی بعضی از داوطلبان ناآگاهانه به جای دارو ترکیبات بی‌اثر و بی‌ضرر دریافت می‌کنند تا نتایج این داوطلبان با داوطلبانی که واقعاً دارو دریافت کرده‌اند مقایسه شود.

آکسفورد-آسترازنکا^۷

این واکسن حاصل همکاری دانشگاه آکسفورد انگلستان و شرکت بریتانیایی-سوئدی آسترازنکا است که با استفاده از آدنو ویروس ChAdOx1 شامپانزه به عنوان ناقل ویروسی، ساخته شده و به صورت دوزهای ۰/۵ میلی لیتری به عضله دالی^۸ تزریق می شود. اثر بخشی این واکسن، ۲۲ روز بعد از تزریق دوز اول، ۷۶ درصد اعلام شده که بعد از دوز دوم (۴ الی ۱۲ هفته بعد) به ۸۱ درصد خواهد رسید. از اثرات جانبی این واکسن می شود به درد در محل تزریق، حالت تهوع و سردرد اشاره کرد.

در موارد بسیار نادر نیز می تواند باعث آنافیلاکسی^۹ یا ترومبوز^{۱۰} شود. از ۳۴ میلیون دوز مصرف شده از این واکسن در اتحادیه اروپا و بریتانیا، ۳۷ مورد به ترومبوز دچار شدند. از تاییدیه های معتبر این واکسن می توان به تاییده ای آژانس دارویی اروپا (EMA)،



اعمال این پروتکل ها شفافیت کافی وجود ندارد. با این وجود نمی توانیم بگوییم آیا بررسی های وزارت بهداشت به درستی انجام می شود یا خیر، چون عملاً اطلاعات زیادی منتشر نمی شود، برای مثال شرکت شفا فارمد که از سازمان غذا و داروی ایران مجوز اضطراری دریافت کرده فقط یک پیش مقاله از آزمایشات حیوانی واکسن کووایران-برکت منتشر کرده و اطلاعات دیگری از آن در دسترس نیست.

با این حال، این به این معنی نیست که این واکسن کارایی لازم را ندارد؛ ما فقط نمی توانیم درباره ای این دست از محصولات، بدون داده های کافی اطمینان حاصل کنیم و باید منتظر باشیم تا شرکت های سازنده محصولات، خود را به آزمایشگاه های معتبر جهانی ارائه کنند و تاییدیه ای آن ها را اخذ نمایند، در غیر این صورت، تزریق این محصولات می تواند صدمات جبران ناپذیری به سلامت جامعه وارد کند.

آیا واکسن های ایرانی مجوز سازمان بهداشت جهانی را اخذ کرده اند؟

خیر! طبق گفته های دبیر ستاد توسعه زیست فناوری کشور، وزارت بهداشت، نهاد مورد تایید سازمان بهداشت جهانی است و برای واکسیناسیون در سطح کشور لزومی به دریافت مجوز سازمان بهداشت جهانی نیست. همان طور که واکسن های کودکان موجود در کشور تاییده ای جهانی ندارند، واکسن های کووید-۱۹ نیز تا زمانی که قصد صادرات نداشته باشیم ملزوم به اخذ مجوز WHO نیستند.

ایران و واکسیناسیون در برابر کووید-۱۹

در ایران واکسیناسیون عمومی عمدتاً با سه واکسن کووایران-برکت، آکسفورد-آسترازنکا و BBIBP-CoV سینوفارم انجام می شود؛ اما علاوه بر این ها واکسن های دیگری در حال طی کردن پروسه ی تجاری شدن هستند. بیا بید به طور خلاصه این واکسن ها را بررسی کنیم:

7- Oxford/AstraZeneca

9- Anaphylaxis

8- Deltoid Muscle

10- thrombosis

کووایران-برکت

کووایران-برکت که توسط شرکت دارویی شفا فارمد، زیر نظر بنیاد برکت توسعه داده شده، فعلا در دسترس‌ترین واکسن داخلی کووید-۱۹ در کشور است. این واکسن نیز همانند واکسن سینوفارم از تکنولوژی ویروس غیرفعال شده بهره می‌برد؛ اما بنیاد برکت اعلام کرده تحقیقاتی درباره‌ی واکسن‌های mRNA و به‌کارگیری سلول‌های بنیادی نیز انجام داده ولی نهایتاً روش سنتی را پیش گرفته و به نظر نمی‌آید به سراغ روش‌های پیچیده‌تر و پرجرح‌تر برود. طبق گزارش دنیای اقتصاد به نقل از معاون فنی گمرک ایران، خط تولید واکسن کووایران-برکت در پنج مرحله از چین وارد شده و به گفته‌ی مینو محرز، مدیر علمی این واکسن، بعضی از مواد اولیه هم از اروپا وارد می‌شود. درحالی که این واکسن تنها تاییده‌ی اضطراری وزارت بهداشت ایران را اخذ کرده، رییس گروه دارویی برکت، حمیدرضا جمشیدی، اعلام کرده تاثیر واکسن کووایران-برکت ۹۳/۸ درصد است. هنوز مرجع معتبری این عدد را تایید نکرده اما طبق این ادعا گروه دارویی برکت توانسته نمونه‌ای کارآمدتر از واکسن چینی سینوفارم و واکسن روسی اسپوتنیک وی تولید کند که به ترتیب کارایی آن‌ها ۷۹/۳۴ و ۹۱ درصد اعلام شده است. هنوز اطلاعات زیادی از این واکسن در دسترس نیست اما به گفته‌ی حسن جلیلی، مدیر پروژه‌ی این واکسن، دوازده کشور جهان خواستار خرید این واکسن‌اند. صادرات این واکسن مشروط به دریافت مجوز اضطراری سازمان بهداشت جهانی است. امید است با درخواست برای اخذ تاییده‌ی سازمان بهداشت جهانی، ابهامات درباره‌ی این واکسن کمتر شود تا مصرف‌کنندگان با خاطری آسوده‌تر از آن استفاده کنند.

اداره‌ی درمان استرالیا و مجوز اضطراری سازمان بهداشت جهانی اشاره کرد. واکسن آکسفورد-آسترازنکا در ۱۵ کشور مختلف تولید می‌شود و در کشورهایی مانند ایران، انگلستان، آرژانتین، برزیل، پاکستان و ... مصرف می‌شود. در نروژ، ژاپن و آفریقای جنوبی تزریق این واکسن متوقف شده و کشورهایی مانند ایالات متحده، چین و روسیه از ابتدا مجوزی برای این واکسن صادر نکردند. آکسفورد-آسترازنکا نسبتاً شرایط نگه‌داری آسانی دارد و می‌توان آن را در یخچال‌های معمولی نگهداری کرد.

CorV سینوفارم

سازنده‌ی این واکسن، شرکت دارویی ملی چین یا همان سینوفارم است. نام اصلی آن BBIBP-CorV Sinopharm است، که به اختصار سینوفارم نامیده می‌شود. این واکسن با استفاده از ویروس غیرفعال شده تولید می‌شود که همان روش سنتی است که در بسیاری از واکسن‌های موجود در بازار استفاده می‌شود. همانند واکسن‌های! این روش تولید واکسن، کارایی کمتری نسبت به واکسن‌های mRNA دارد اما واکسن‌های mRNA هنوز نوآورانه محسوب می‌شوند و برخی کارشناسان باور دارند که باید با صبر و حوصله‌ی بیشتری بررسی شوند. شرکت دارویی ملی چین اثرگذاری این واکسن را ۷۹/۳۴ درصد برآورد کرده، اما امارات متحده‌ی عربی که از داوطلبان آزمایش این واکسن بود، اثرگذاری آن را ۸۶ درصد و عوارض آن را بسیار جزئی اعلام کرد. هدف‌گذاری سینوفارم، تولید یک میلیارد دوز سالانه است اما با توجه به قیمت تعجب‌آور این واکسن، کار برای بازاریابی آن ساده نیست. سینوفارم قیمت هر دوز را ۷۲ دلار آمریکا اعلام کرده! این عدد درباره‌ی واکسن آکسفورد ۱۴ دلار، فایزر ۱۹/۵ دلار و مدرنا ۳۲ دلار است!



منابع:

- 1- FDA.(2019,October 28).Development and Approval Process | Drugs.
<https://www.fda.gov/drugs/development-approval-process-drugs>
- 2- FDA.(2020,February 5).Frequently Asked Questions on Patents and Exclusivity.
<https://www.fda.gov/drugs/development-approval-process-drugs/frequently-asked-questions-patents-and-exclusivity>
- 3-United States Patent and Trademark Office.(2021,March 31).Trademark,Patent or Copyright.
<https://www.uspto.gov/trademarks/basics/trademark-patent-copyright>
- 4- WikiPedia.(2021,August 8).Food and Drug Administration.
https://en.wikipedia.org/wiki/Food_and_Drug_Administration#Vaccines,_blood_and_tissue_products_and_biotechnology
- 5- Food and Drug Administration of IRI.(2021,July 27).Clinical Studies.
<https://www.fda.gov.ir/fa/>

■ مهدی ترابی گیلده، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز



درورد فراوان خدمت مخاطبین عزیز، در این شماره از نشریه‌ی اینترون این افتخار نصیب ما شده است تا در محضر پروفیسور داریوش فرهود، پدر علم ژنتیک ایران، لحظاتی را مستفیض شویم.

جناب پروفیسور، ممنون می‌شویم اگر در ابتدا بیوگرافی مختصری درمورد خودتان بفرمایید. من متولد چهارم فروردین ۱۳۱۷ در تهران هستم و شاید برایتان جالب باشد که بدانید پدر من هم تبریزی و از نوادگان عباس میرزا بوده‌اند. اگر بخواهم درباره‌ی تحصیلاتم برایتان بگویم باید از ۱۹ سالگی‌ام که برای تحصیل در رشته‌ی پزشکی به آلمان رفتم شروع کنم. حدوداً ۴ سال بعد وقتی در حال تحصیل در این رشته بودم نظرم به انسان‌شناسی و انتروپالازی جلب شد و ماهیت این رشته به نظرم جالب آمد و از آنجایی که در آن زمان دپارتمانی به نام ژنتیک‌انسانی وجود نداشت، شروع به تحصیل در دو رشته‌ی ژنتیک پزشکی و انسان‌شناسی کردم؛ البته در کنار این دو به تحصیل در رشته‌ی روان‌شناسی نیز پرداختم ولی نتوانستم تا مقطع دکتری آن را ادامه دهم. هدف آن زمان من برای ۱۰ سال آینده، تاسیس اولین گروه ژنتیک‌انسانی در ایران بود که برای عملی کردنش در ۳۵ سالگی به ایران بازگشته و اوایل سال ۱۳۵۱ آن را در دانشگاه تهران پایه‌ریزی کردم. افسوس می‌خورم که اکنون دانشجویان کشورم حتی برای ۱۰ هفته‌ی آینده‌ی خود هم نمی‌توانند برنامه‌ریزی کنند، چه برسد به ۱۰ سال!

چطور شد که به فکر پایه‌گذاری اولین گروه ژنتیک‌انسانی در ایران افتادید؟

به علت کمبودهای آن زمان کشور و عدم وجود دپارتمان ژنتیک پزشکی و انسانی، من به عنوان پزشکی که علاقه‌ی زیادی به علم انسان‌شناسی داشت، با دیدن این دپارتمان‌ها در آلمان انگیزه پیدا کردم تا در ایران نیز چنین گروهی را

گذاری کنم و با خواست خداوند به این نقطه رسیدم.

به نظر شما چرا در ایران به رشته‌های علوم پایه که باعث تولید علم شده، اهمیت کمتری داده می‌شود؟

مشکل ایران از آنجایی شروع می‌شود که هیچ علاقه‌ای به تولید علم ندارد و اصلاً به کارهای طولانی و سرمایه‌گذاری‌های بلند مدت اهمیت نداده و واسطه‌گری برایش کفایت می‌کند. همه‌ی کشورهای پیشرفته از جمله ژاپن، آلمان و آمریکا حدود ۲ تا ۴ درصد از درآمد کشورشان را صرف تحقیقات علوم پایه می‌کنند، در حالی که این عدد در ایران چهار یا پنج سال پیش تنها ۰/۱ درصد بود؛ البته الان، کاملاً منقضی شده است. این دقیقاً همان دلیلی است که مقالات سنگین و مهم، هیچ موقع از ایران نیستند. ایرانی‌ها فقط مقالات را بومی‌سازی کرده و روی نژادهای ایرانی بررسی می‌کنند که این یک عیب بزرگ است! یک دانشجوی ارشد علوم پایه در ایران، برای پایان‌نامه‌اش باید میلیون‌ها تومان خرج کند در حالی که دانشجویان کشورهای توسعه‌یافته اصلاً متوجه نخواهند شد که هزینه‌ی تحقیقاتشان چقدر شده است.

کشور ما هنوز ارزش علوم پایه را متوجه نشده در حالی که می‌دانیم برای ارزشیابی علوم، باید علوم پایه را بررسی کرد. در دنیا، این فعالین علوم پایه هستند که همیشه جایزه‌ی نوبل را دریافت می‌کنند، نه متخصصان علوم بالینی! مثلاً امسال، خانم‌ها شارپنتیر^۱ از آلمان و دودنا^۲ از آمریکا به خاطر فعالیتشان بر روی موضوع کریسپر برنده‌ی جایزه‌ی نوبل شدند؛ البته من با این دو نفر در تماس هستم.

از دیدگاه شما، سرآغاز علم ژنتیک از کجا بود؟ حدود یک میلیارد سال پیش، میکروارگانیسم‌ها به وجود آمده و به دلیل عدم توانایی تقسیم، از بین می‌رفتند. علم ژنتیک را طبیعت با خود به همراه آورد و دقیقاً از آنجایی شروع شد که اولین میکروارگانیسم، تقسیم شده و اطلاعات ژنتیکی

خود را به ارث گذاشت. حیات بدون ژنتیک قادر به ادامه دادن نخواهد بود و این علم فراز و نشیب‌های زیادی را برای رسیدن به این نقطه طی کرده است.

پیشرفت‌های علم ژنتیک را از گذشته تا کنون چگونه ارزیابی می‌کنید؟

ژنتیک، علمی بسیار پرشتاب و فزاینده است؛ برای مثال کسی که امروز مطالبی درباره‌ی این علم بیاموزد در دو سال آینده آموخته‌هایش هیچ ارزشی نخواهند داشت. اگر بخواهم یک مثال عینی برایتان بزنم باید به ۵۴ سال قبل، وقتی من اولین مرکز تخصصی مشاوره‌ی ژنتیک را در ایران و خاورمیانه بنیان نهادم برگردیم. در آن زمان آن‌چنان این عمل بزرگ بود که وقتی از سازمان بهداشت جهانی (WHO) به بازدید از مرکز من آمادند، شخص رئیس سازمان بهداشت جهانی از من بسیار تقدیر و قدردانی کرده و من را به‌عنوان مشاور رسمی و دائمی ژنتیک WHO انتخاب کردند. این در حالی است فعلاً فقط در کشور ما، حدود ۱۵۰ تا ۲۰۰ مرکز مشاوره‌ی ژنتیک وجود دارد.

از چه راه‌هایی برای تشخیص بیماری‌های ژنتیکی استفاده می‌شود؟

از ۲۰۰ سال پیش و حتی زمان ابن‌سینا برای تشخیص بیماری‌ها، فقط از روش‌های بالینی استفاده می‌شد ولی وقتی حدود ۱۲۰ سال پیش، برای اولین بار آقای دکتر بست^۲، آزمایش تشخیص قند از روی ادرار را انجام داد، وابستگی به آزمایشات برای تشخیص بهتر شروع شد؛ اما از حدود ۱۰ سال پیش، فقط آزمایش‌هایی مانند سرولوژی، پاتولوژی و گروه‌خونی به‌تنهایی کفایت نمی‌کنند و برای تشخیص نهایی و دقیق، به روش‌ها و آزمایشات مولکولی مانند whole genome sequencing و whole exome sequencing نیاز داریم.

مزایای آزمایشات ژنتیکی چیست و چطور می‌توانند کیفیت زندگی را بهبود بخشند؟

وقتی بچه‌ای با بعضی از بیماری‌ها مثل ناشنوایی، نابیایی و آکندروپلازی (قد کوتاهی) متولد می‌شود علاوه بر زجرهایی که خودش و والدینش می‌کشند، توان کاری پدر و مادر نصف خواهد شد و یا در بیماری‌هایی مانند cp که خود بچه درکی از موقعیت ندارد، والدین تحت فشار بسیار زیادی خواهند بود، پس باید قبل از هفته‌ی نوزدهم بارداری، که فرصت برای سقط جنین از نظر شرعی وجود دارد آزمایشات انجام شده و از تولد همچنین نوزادانی جلوگیری کنیم.

در چه مواردی انجام مشاوره‌ی ژنتیک نیاز است؟ جامعه باید آگاه باشد که مشاوره‌ی ژنتیک، فقط در ازدواج‌های خویشاوندی اهمیت ندارد، چه بسا در ازدواج‌های غیرخویشاوندی که بیماری‌هایی مانند سقط پیپی، بچه‌دار نشدن و بچه‌ی معلول در خانواده‌های زوجین به صورت مکرر دیده می‌شوند نیز، آزمایشات ژنتیکی حائز اهمیت است.

آینده‌ی ژنتیک را چگونه می‌بینید و به نظر شما آیا علم پزشکی و ژنتیک رابطه‌ی تنگاتنگی باهم دارند؟

هر علمی روز به روز در حال پیشرفت است و ژنتیک هم از این قضیه مستثنی نیست، ژنتیک با بشیریت ادامه دارد و تا بشریت آن را سرکوب نکند به پیشرفت خود ادامه خواهد داد. امروزه برای تشخیص همه‌ی بیماری‌ها فقط تشخیص‌های سرولوژی و بیولوژی کفایت نمی‌کند و تقریباً تشخیص همه‌ی بیماری‌ها از طریق آزمایشات ژنتیکی صورت می‌گیرد. پس شکی در این نیست که ژنتیک و پزشکی مکمل یکدیگرند.

جناب پروفیسور، لطفاً یک توضیح مختصر درباره‌ی رشته‌ی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی بدهید. زیست‌شناسی سلولی و مولکولی همان داستان ژنتیک را دارد و هیچ تفاوتی بین این دو رشته نیست، یعنی شما چه بگویید ژنتیک مولکولی چه

زیست‌شناسی سلولی و مولکولی تغییری در اصل ماجرا نداده‌اید و این نامگذاری‌ها، اسم‌هایی هستند که کشورها به رشته‌ها می‌دهند؛ چه بسا شخصی به آلمان برود و بفهمد که در آنجا رشته‌ی او را با نام دیگری می‌شناسند.

به نظر شما دانشجویانی که قصد اپلای دارند، در کدام کشور و کدام دانشگاه مطرح، این رشته‌ها را می‌توانند ادامه دهند؟

تقریباً همه‌ی دانشگاه‌های دنیا رشته‌ی ژنتیک را دارند؛ از آمریکا و اروپا و ژاپن و چین گرفته تا اکثر کشورهای خاورمیانه مانند ترکیه، امارات و پاکستان. البته با ابراز همدردی تمام با کشور مظلوم و ستم‌دیده افغانستان که سال‌ها درگیر جنگ‌های بومی هستند باید بگویم هنوز در این کشور دپارتمان ژنتیک پایه‌گذاری نشده است. ولی فکر می‌کنم کسی که برای تحصیل، کشورش را ترک می‌کند قصد تحصیل در جاهای بهتری را دارد و در این صورت کشورهای اروپایی و آمریکا بهترین انتخاب هستند.

نظرتان درباره‌ی فرار مغزها چیست؟

از آنجایی که من به شدت فرد وطن‌پرستی هستم، در حدی که اگر از من بخواهند ۴ یا ۵ دلیل زنده ماندنم را بگویم حتماً یکی از آن‌ها خدمت به وطنم خواهد بود، این ویژگی را به همه‌ی دانشجویان عزیز چه در داخل و چه در خارج کشور توصیه می‌کنم.

در حال حاضر بعضی از دانشجویان جوان به دلیل عدم میهن‌پرستی، تصمیم به ترک کشور دارند و این مشکلی است که باید در جامعه به دنبال جوابش گشت، درست مثل زمانی که اگر دختری از خانه فرار کرد به جای تنبیه او باید خانواده و جامعه را برای پیدا کردن علت، جست‌وجو کنیم.

میهن‌دوستی ویژگی است که در چند دهه‌ی اخیر دیگر به حساب نمی‌آید در حالی که این ویژگی در زمان فتح علی شاه و پهلوی آن‌قدر زیاد بود که دانشجویانی که در گروه‌های ۲۰۰۰ نفره برای تحصیل به خارج از کشور می‌رفتند، حتی در جنگ جهانی هم برای خدمت به کشور باز می‌گشتند. الان وظیفه‌ی من و اساتید دیگر

نگه‌داشتن دانشجویان در کشور بدون زور و اجبار است.

البته من مطمئنم دانشجویان ایرانی در هرکجای دنیا که باشند، با هوش سرشار خود برای کشور عزیزمان ایران، افتخار می‌آفرینند. البته کشور وظیفه دارد با ایجاد زیر ساخت‌های لازم، این افراد را به بازگشت ترغیب کند.

نظرتان درمورد ویروس کرونا و دست‌ساز بودنش چیست؟

اگر بخواهم به صورت مختصر و مفید قضیه کرونا ویروس را برایتان بگویم باید از تحقیقی که چند دانشمند انجام دادند شروع کنم، این تحقیق به این صورت بود که این دانشمندان، DNA هزار نمونه کرونا ویروس را بررسی کردند و نتیجه گرفتند که این ویروس از ۲۰،۰۰۰ سال پیش در قسمت آسیای شرقی همراه انسان بوده و تا این سال‌ها خاموش مانده است؛ ولی سوالی که اکنون پیش می‌آید این است که چگونه انسان از ۲۰،۰۰۰ سال پیش با این ویروس سر کرده؟ در گذشته‌های بسیار دور بعضی از انسان‌ها توسط این ویروس از بین رفتند و آن‌هایی که ماندند بدنشان در مقابلش مقاوم شد و در نتیجه شعله‌ی این ویروس در آن زمان فروکش کرد.

آنتی‌بیوتیک‌ها روی ویروس اثر ندارند و نکته‌ی جالب اینجا است که ویروس توانایی دارد خود را با اکوسیستم‌های مختلف وفق داده و وارد بدن جاندار بشود.

من از یک سال پیش در همه‌جا گفته بودم که ما باید دنبال یک ویروس عجیب و غریب از هندوستان، آمریکای جنوبی و... باشیم و همان طور که دیدیم این اتفاق هم افتاد و باز هم باید منتظر سویه‌های جدیدتری از ویروس‌ها باشیم.

نتیجه‌ی جالب دیگری که از این تحقیق گرفتند این بود که اگر کرونا به‌طور کامل ریشه‌کن نشود ممکن است حتی یک نسل (۲۵ سال) هم با ما بماند و ما همین روند خطرناک را در گذشته در بیماری‌هایی مانند ایدز داشته‌ایم که به صورت وحشتناکی در دنیا پخش شده و بعداً فروکش کردند.

درمورد قسمت دوم سوالتان که درباره‌ی دست‌ساز

بودن این ویروس پرسیدید جواب خیر است. درست است که این ویروس از یک آزمایشگاه بیولوژی در ووهان چین زمانی که عده‌ای دانشمند ویروس‌شناسی داشتند روی ویروس کار می‌کردند به صورت ناخواسته پخش شد ولی اینکه قصد و غرضی پشت این کار باشد کاملاً غلط است.

البته اینکه می‌گویند منشأ این ویروس از بدن خفاش است غلط نیست، زیرا بعضی از ویروس‌ها می‌توانند به طور موقت در بدن جانوران بمانند و سپس به بدن انسان منتقل شوند که کرونا ویروس هم از همان نوع ویروس‌ها است.

آیا در حوزه دیگری به غیر از ژنتیک فعالیت دارید؟

من اخیراً در دوران کرونا، شروع به نوشتن درد و دل و دل مشغولی‌هایم کردم که بعداً به پیشنهاد دوستان و علاقه‌ای خودم تصمیم به چاپ آن به صورت کتابی ۸۰۰ صفحه‌ای شامل نوشته‌هایم و قسمت‌هایی از روزنامه گرفتم.

در بخشی از این کتاب من درباره‌ی مهربانی نوشته‌ام؛ مهربانی تنها زبانی است که نیازی به ترجمه ندارد و همه‌ی موجودات اعم از انسان‌ها، حیوانات و گیاهان آن را متوجه می‌شوند. اصل مهربانی آن قدر مهم است که خداوند در ابتدای همه‌ی سوره‌ها به جز یک سوره، عبارت «به نام خداوند بخشنده و مهربان» را آورده ولی متأسفانه در دهه‌های اخیر مهربانی و محبت بین ایرانی‌ها کم‌رنگ شده است.

مطلب دیگری که در کتابم اشاره کردم این است: ثروت باعث قدرت می‌شود، دانش باعث مهارت می‌شود، اخلاق موجب محبوبیت می‌شود اما خدمتکاری باعث ابدیت می‌شود. قطع به یقین هیچ انسان و قومی خدمتگزاری به مردم را فراموش نخواهد کرد.

توصیه‌ی شما به دانشجویان چیست؟

در کشور ما همه‌ی دانشجویان به دنبال ورود به دانشگاه‌های تراز اول هستند و تصور می‌کنند که دانشگاه معمار اصلی آیندشان است، ولی از دانشگاه مهم‌تر استاد است و از هردو این‌ها مهم‌تر

خود دانشجو می‌باشد؛ منظور از این حرف این است که دانشجو باید بخواهد که به کشور خدمت کند و شوق خدمتگزاری داشته باشد.

شاید برایتان جالب باشد تا درباره‌ی مقاله‌ای که در آمریکا با موضوع مقایسه‌ی سه‌تا از دانشمندان بزرگ یعنی نیوتن^۴، انیشتین^۵ و داروین^۶ منتشر شده بود بدانید. در طی تحقیقاتی که انجام شد، پژوهشگران فهمیدند که هیچ یک از این افراد از نظر ژنتیکی متفاوت نبودند و تنها تفاوتشان با دیگر انسان‌ها در پرسشگر بودن آن‌ها است. مثلاً برای چندین میلیون سال، سیب‌ها به زمین می‌افتادند ولی به غیر از نیوتون هیچ‌زمان، هیچ‌کس فکر نکرد چرا! همین سوال‌ها هستند که علم را به وجود می‌آورند.

مشکل دانشجویان ایرانی این است که پرسشگر بار نمی‌آیند؛ و دلیل این هم این است که نه خودشان می‌خواهند نه اساتید ترغیبشان می‌کنند. من به شخصه همیشه به دانشجویانم می‌گویم که من اینجا نیستم تا به سوالات شما پاسخ دهم بلکه آمده‌ام تا در شما سوال ایجاد کنم. کل زندگی خود من سوال بود که چرا همچین است و چگونه می‌توان آن را بهتر کرد.

جهان علم به سرعت در حال پیشرفت است و من استاد، اگر روزانه ۵ صفحه به دانسته‌هایم اضافه کنم، از آنجایی که در روز ده‌ها هزار صفحه به دنیای علم افزوده می‌شود، در مقابل سوالاتتان چیزی برای گفتن نخواهم داشت و شما می‌توانید با سرچ در اینترنت اطلاعات کامل‌تری را دریافت کنید. پس وظیفه‌ی من به عنوان یک استاد، آموزش چیزهایی است که در اینترنت نیست و در رأسشان اخلاقیات، وطن‌پرستی، شوق به خدمتگزاری به مردم، درستی، کنجکاوی و پرسشگر بودن است. باید بدانید آنچه از علم بالاتر است، تجربه است که باید در جهت خوب و درستی از آن استفاده شود.

برای پایان مصاحبه اگر سخنی دارید خوشحال می‌شویم با ما در میان بگذارید.

4- Isaac Newton
5- Albert Einstein
6- Charles Darwin

من تصیحتی جز با اخلاق بودن، خدمتگزار بودن و میهن پرستی ندارم و در آخر دوست دارم شعری که خودم برای قسمت آغازین کتابم سروده‌ام را برایتان قرات کنم.

داستان این شعر از این قرار است که من شبی حدوداً ساعت ۳ در حالی که خوابیده بودم به این فکر می‌کردم تا کتابم رو با چه جمله‌ای آغاز کنم و ناگهان یاد شعر «به نام آنکه جان را فکرت آموخت» از شیخ محمود شبستری افتادم. در آن موقع من هرچه فکر کردم ادامه‌ی این مصراع را به خاطر نیاوردم پس خودم دست به کار شدم:

به نام آنکه ما را فکرت آموخت
به نام آنکه ما را بی‌توقع
سخن گفتن، شنیدن، دیدن آموخت
یکی را پر زدن در آسمان‌ها
یکی را در قفس نغمه سرودن
یکی را در زمین، جنگیدن آموخت
یکی را بر درختان لانه کردن
یکی را بهر ماندن زیر دریا
مرا بهر وطن، جان دادن آموخت

همه‌ی شما را به خداوند می‌سپارم و آرزو دارم که شما جز خدمتگزاران و افتخارآفرینان برای میهن عزیزمان ایران باشید.

- مرجان کمال‌پور، فارغ التحصیل کارشناسی ارشد ژنتیک دانشگاه آزاد واحد زنجان
- آفاق شهبازی، فارغ التحصیل کارشناسی ارشد ژنتیک دانشگاه آزاد واحد زنجان
- سارا محمدی تیرآبادی، دانشجوی کارشناسی میکروبیولوژی دانشگاه تهران
- محمد آقازاده سلطان احمدی، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز





هشدار برای انسان: ارتباط بین خفاش‌های آفروتروپیکال، انگل‌های یوکاریوتی و همزیستی میکروبی

چکیده

پوست و شیوع اکتوپارازیت دیپتران در چهاردودمان اصلی خفاش و همچنین تفاوت‌های چشمگیر در ویژگی‌های شبکه میکروبی پوست بین خفاش‌های انگل خارجی و غیرپارازیتیزه مشخص کردیم. ما همچنین ارتباط بین میکروبیوم دهان و وجود انگل‌های مالاریا در میان خفاش‌های مینوپتریید^۲ را مشخص کردیم. نتایج ما این فرضیه را تایید می‌کند که همزیست‌های میکروبی ممکن است به‌عنوان واسطه‌های غیرمستقیم در میان میزبان و انگل‌های یوکاریوتی عمل کنند.

پوست بزرگ‌ترین اندام پستانداران و اولین سد دفاعی در برابر محیط خارجی است. پوست و خز پستانداران می‌تواند میزبان طیف وسیعی از اکتوپارازیت‌ها (انگل‌های خارجی) باشد که بسیاری از آن‌ها از نظر فیلوژنتیک متنوع، تخصصی و به‌طور خاص با میزبان خود سازگار هستند. در بین انگل‌های دیپتران^۱ خون‌خوار (اعضای راسته‌ی دیپترا (Diptera)، که دربرگیرنده‌ی دو گروه عمده از حشرات یعنی پشه‌ها و مگس‌ها است)، ترکیبات آلی فرار (VOC) به‌عنوان جاذبه‌های مهم شناخته می‌شوند و انگل‌ها را به منابع سازگار وعده‌های غذایی خونی هدایت می‌کنند. فرض بر این است که VOCها توسط باکتری‌های مرتبط با میزبان واسطه می‌شوند، که در نتیجه ممکن است به‌طور غیر مستقیم بر انگل تاثیر بگذارد. همان‌طور که در تداخل بین میکروبیوتای روده حیوانات و انگل‌های مالاریا مشاهده شده است، باکتری‌های میزبان نیز ممکن است مستقیماً بر انگل تاثیر بگذارند. فرضیه‌های مربوط به همزیستی باکتریایی و انگل یوکاریوتی به‌ندرت در بین انسان‌ها و حیوانات اهلی مورد آزمایش قرار گرفته است و طبق اطلاعات ما در مهره‌داران وحشی آزمایش نشده است. ما ارتباطات قابل توجهی بین ترکیب اجتماع باکتریایی



1- dipteran

2- miniopterid

مقدمه



حیوانات قادرند تا تعداد زیادی از وابستگی بیولوژیکی را نسبت به یکدیگر به وجود آورند مثلاً می‌توان به هم‌زیستی با ویروس‌ها، باکتری‌ها، آرکی‌ها و یوکاریاها اشاره کرد. بسیاری از ارتباطات میان انگل‌های یوکاریوتی و میزبان، منشاء باستانی دارند و شواهد فزاینده نشان می‌دهند که هم‌زیستی باکتریایی ممکن است مسئول ایجاد ارتباط متقابل میان میزبان و انگل باشد به نحوی که در نهایت می‌تواند تکامل میزبان را شکل دهد. به عنوان مثال، تحقیقات انجام شده در خصوص تعامل انسان و پشه‌های انسان دوست نشان داده‌اند که میکروبیوم پوست انسان می‌تواند بر انتخاب نوع تغذیه پشه‌ها تاثیر بگذارد. چنین نفوذی ممکن است در ایجاد الگوهای انتقال عوامل بیماری‌زا از جمله ویروس نیل غربی، تب زرد، تب دنگی و مالاریا حائز اهمیت باشد و بدین صورت، به‌طور بالقوه، فشار انتخابی غیرمستقیمی را بر جمعیت‌های انسانی تحمیل کند. برعکس، انگل‌ها ممکن است فراوانی نسبی میکروب‌های مربوط به میزبان را به نحوی با تسهیل در انتقال خود، تحت تاثیر قرار دهند. این پدیده در مدل‌های جوندگان در انتقال پلاسمودیوم (نام یک سرده از آغازیان هاگ‌دار انگلی است که مالاریا نیز به وسیله‌ی چندین گونه از این سرده تولید می‌شود) مشاهده شده است که در آن تمایل به جذب انگل با فراوانی میکروب‌های پوست که تولیدکننده‌ی ترکیبات آلی فرار جذاب برای ناقلان بندپایان پلاسمودیوم هستند، در ارتباط است. علی‌رغم اهمیت بالقوه تکاملی فعل و انفعالات بین حیوانات میزبان، هم‌زیستی‌های میکروبی و انگل‌های یوکاریوتی، چنین تعاملاتی در مهره‌داران وحشی به‌خوبی مطالعه نشده است.

خفاش‌ها (Mammalia: Chiroptera) سیستمی ایده‌آل جهت بررسی تعاملات، بین هم‌زیستی‌های میکروبی، انگل‌های یوکاریوتی و میزبان هستند. این جانوران جزو گونه‌های خاصی از پستانداران هستند (بعد از Rodentia) و چارچوب‌های فیلوژنتیک مقایسه‌ای متنوعی را برای آزمایش فرضیه‌ها ارائه می‌دهند، همچنین تنوع زیادی از انگل‌های یوکاریوتی مانند حشرات دیپتران، هموسپوریدیا و هلمینت‌ها را در خود جای داده‌اند؛ به‌علاوه، خفاش‌ها با برخی از عوامل بیماری‌زای میکروبی که برای سلامتی انسان اهمیت دارند، مرتبط هستند و در این مورد بررسی‌های سرولوژی (بررسی‌های مربوط به آنتی‌بادی) از نقش خفاش‌های آفروتروپیک به‌عنوان نگهدارنده، تعدادی از این ویروس‌ها را پشتیبانی کرده است.



بحث

در این مطالعه ارتباط بین مگس‌های خفاش اکتوپارازیت اجباری و میکروبیوم پوست چهار خانواده‌ی خفاش آفروتروپیک و ارتباط محدود بین گونه‌های نادر در روده و میکروبیوتای دهان بررسی خواهد شد. تجزیه و تحلیل این شبکه توانست تا حدودی گروه‌های سازگار، پایدار و غنی از نظر تنوع طبقه‌بندی باکتری‌ها را بر روی پوست خفاش‌های بدون انگل، در مقایسه با باکتری‌های نسبتاً جدا و گذرا بر روی پوست خفاش‌های دارای اکتوپارازیت، شناسایی کند. علاوه بر ارتباط بین انگل‌های خارجی و میکروبیوم خفاش، ارتباط معناداری میان میکروبیوتای دهان و عفونت ایجاد شده توسط انگل‌های مالاریا در بین خفاش‌های متعلق به خانواده‌ی *Miniopteridae* پیدا و بررسی شد. این نتایج از اولین مواردی است که پیوند بین میکروبیوتا و انگل یوکاریوتی در خفاش‌های وحشی را مورد تحقیق قرار داده و از این فرضیه که انگل ممکن است تا حدی با واسطه‌ی باکتری‌های مرتبط با میزبان منتقل شود، یا اینکه به‌عنوان مثال وجود اکتوپارازیت‌ها می‌تواند میکروبیوتای پوست مرتبط با میزبان را تغییر دهد، حمایت می‌کند.

امروزه دانش و درک ما از این موضوعات بیشتر در حوزه‌ی بررسی عوامل تنظیم‌کننده‌ی انگل و انتقال عوامل بیماری‌زا قرار دارد. انتقال بین‌گونه‌ای و درون‌گونه‌ای عوامل بیماری‌زا، در بین خفاش‌ها و سایر حیوانات با توجه به همه‌گیری‌های اخیر مشترک بین انسان‌ها نگران‌کننده و خطرناک به نظر می‌رسد. مگس خفاش (*Arthropoda: Hippoboscoidea*)، که از دسته‌ی انگل‌های خون‌خوار خفاش‌ها به شمار می‌روند، دارای چندین عامل بیماری‌زای مرتبط با انسان نیز می‌باشند. یکی دیگر از عوامل، انگل‌های میزبان اصلی مالاریا (*Apicomplexa: Haemosporida*) هستند که به‌صورت اختصاصی در خفاش‌ها عمل می‌کنند. مگس خفاش معمولاً مختص میزبان است و شیوع آن می‌تواند به طور گسترده‌ای در گونه‌های منفرد و در مکان‌های مختلف، متفاوت باشد.

مگس خفاش از نظر تغذیه‌ای به میزبان خود وابسته است، بیشتر عمر خود را در خز و پوست میزبان می‌گذراند و تنها برای دوره‌های کوتاه باروری خود، میزبان را ترک می‌کند. چگونگی حفظ ارتباط این انگل‌ها با خفاش‌ها در طول زمان تکاملی مشخص نیست، اما تصور می‌شود که خون، پروتئین‌ها و سازگاری‌های ایمنی بین میزبان و انگل از عوامل مهم و تاثیرگذار به شمار می‌آیند. مگس خفاش میزبان را در مناطق معتدل به واسطه‌ی ترکیبی از مکانیسم‌های حسی تنظیم شده با کربن‌دی‌اکسید، حرارت بدن و بوی بد بدن مکان‌یابی می‌کند. همان‌طور که در سایر انگل‌های خونی نیز مشاهده شد از آنجایی که شناسایی میزبان توسط مگس *tse-tse* وابسته به نشانه‌های شیمیایی است، این نشانه‌ها می‌توانند به طرق مختلفی از جمله انجام فرآیندهای متابولیک به واسطه‌ی فعالیت باکتری‌هایی در روده، حفره‌ی دهان یا روی پوست تولید شوند.

در اینجا، هدف ایجاد ارتباط میان میزبان آفروتروپیک و میکروب‌های مرتبط با آن، با در نظر گرفتن مطالعات قبلی در مقیاس وسیع می‌باشد. در وهله‌ی اول، پارازیت‌هایی چون مگس خفاش و هموسپوریدیا، در چهار نسب گسترده بررسی شدند. با استفاده از داده‌ها، این فرضیه آزمایش و ثابت شد که میکروبیوم خفاش (پوست، دهان و روده) با انگل ارتباط داشته و خفاش، میزبان خاص دو انگل یوکاریوتی ویژه می‌باشد.

همان‌طور که مطالعات مربوط به تعامل انسان و پشه پیشنهاد کرده بود، باکتری‌هایی که با افزایش میزان انتخاب میزبان توسط دیپتران تغذیه‌کننده‌ی خون ارتباط دارند، ممکن است منجر به تولید VOC‌هایی که حشرات برای شناسایی میزبان خود به آن تکیه می‌کنند، شوند. باکتری‌هایی که با این گونه حشرات ارتباط منفی دارند نیز احتمال دارد که محصولات اولیه را مصرف کرده یا VOC‌های خود را تولید کنند به شکلی که محصولات قبلی را تا حدی بیپوشانند. در برخی از باکتری‌های موجود در جنس‌هایی که مرتبط با اکتوپارازیس‌م بودند، VOC‌های تولید شده برای دیگر بندپایان از قبیل پشه‌های آنوفلین^۳ و *Rhodnius prolixus* (ناقل اصلی بیماری Tabares) جذاب است. بنابراین این مسئله جالب توجه است که آن‌ها به طور مداوم با هیپوبوسکوئید^۴ (انگل اجباری پستانداران و پرندگان) تغذیه‌کننده‌ی خون در خانواده‌های مختلف خفاش در ارتباط هستند. برای داشتن درک بهتر از مکانیسم‌های زیربنایی این همبستگی‌ها در جمعیت‌های وحشی، آزمایشاتی که در آینده صورت می‌گیرند بایستی شامل نمونه‌گیری و بررسی VOC در موجود زنده (در اینجا باکتری) از طریق طیف سنجی جرمی و سایر رویکردهای متابولومیک باشند.

تجزیه و تحلیل شبکه‌ای نشان داد که وجود انگل‌های هیپوبوسکوئید به‌طور قابل توجهی با کاهش اندازه و ثبات گروه‌های میکروبی پوست ارتباط دارد، در حالی که خفاش‌های بدون انگل گروه‌های کمتر با تنوع میکروبی بیشتر، در خود نشان می‌دهند. تفاوت در آمار شبکه‌ای حاصله از مطالعه‌ی هر چهار خانواده خفاش و تمام خفاش‌های میوه‌خوار پتروپودید، بسیار قابل توجه بود. **الگوهای مشابهی نیز در تعامل انسان و پشه مشاهده شده است که در آن، افراد با تنوع باکتریایی کمتر بر روی پوست به شکل ویژه‌ای برای پشه‌های خون‌خوار جذاب‌تر از افراد با تنوع بیشتر هستند.** در انسان، باکتری‌های پوستی از طریق تولید VOC نقش موثری در جذب پشه‌ها ایفا می‌کنند و مطالعات نشان داده‌اند که تنوع در ترکیب اجتماع میکروبی پوست می‌تواند تمایل پشه‌ها به اتصال به بدن انسان را افزایش یا کاهش دهد. به علاوه، مکانیسم‌های مشابهی نیز ممکن است با توجه به سابقه‌ی تکاملی مشترک با دیپتران، در مواجهه با خفاش‌های اکتوپارازیت نقش داشته باشند.

اگرچه ما در این مطالعه نمی‌توانیم علت تفاوت‌ها در ترکیب میکروبی پوست را مشخص کنیم، ولی نتایج ما این فرضیه را تایید می‌کند که این تفاوت‌ها می‌تواند مکانیسمی را فراهم آورد که توسط آن انگل‌های خارجی قادرند بر روی میزبان قرار گرفته و یا آن را شناسایی کنند. علاوه بر این حتی برخی از میزبانان وابسته به گونه‌های مگس خفاش، به راحتی بین میزبانان منفرد انتقال یافته و به‌طور موثری از جمعیت میزبان جهت لانه‌گزینی خود استفاده می‌کنند. باکتری‌های مرتبط با خفاش‌های دارای انگل می‌توانند به تنهایی از مگس‌های خفاش و یا از محیط نشأت گرفته باشند. با دانستن اثر مکان و عدم حضور واضح و شفاف سیگنال فیلوژنی میزبان در اجزا جامعه‌ی میکروبی پوست، توجیه احتمالی می‌تواند این باشد که متغیرهای محیطی محلی نقش بزرگتری را در ارتباطات میان میزبان و باکتری در خفاش ایفا می‌کنند. در حقیقت در شمال آمریکا، چندین گونه از خفاش‌ها پیدا شده‌اند که جنس‌ها و سویه‌های میکروبی مختلف را با خاک و گیاه به اشتراک می‌گذارند. همچنین طبق گزارشات ارائه شده توسط برخی از دانشمندان، میکروبیوم پوست در طول زمان با افزایش یا کاهش میزان سطح کلنی تغییر می‌کند. بنابراین شرایط محلی و بعضی عوامل دیگر احتمالاً نقش مهمی در هدایت ترکیب باکتریای پوست ایفا می‌کنند.



3- anopheline

4- hippoboscoid

در نتیجه می‌توان به طور ذاتی مشخص کرد که کدام فرد به انگل مبتلا شده است. همچنین مطالعات اکولوژی و رفتاری خفاش نشان داده‌اند که بسیاری از گونه‌ها، رفتار مهاجرت محلی بین غارها را ارجح دانسته و به تبع آن پیشنهاد شده است که این رفتار ممکن است برای جلوگیری از مگس‌های خفاش مرتبط باشد. تجزیه و تحلیل‌های وابسته به طول‌های جغرافیایی فردی، بینش‌های بسیاری نسبت به اثر مهاجرت محلی بر روی ترکیبات جامعه میکروبی و گسترش انگل‌های خارجی مهیا می‌کنند.

منابع:

- 1- Aguilar, X. F., López-Olvera, J. R., Ribas, M. P., Begovoeva, M., Velarde, R., Cardells, J., & Cabezón, O. (2019). *Mycoplasma conjunctivae* in insect vectors and anatomic locations related to transmission and persistence. *Veterinary Microbiology*, 228, 7-11. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2018.11.004>
- 2- Amman, B. R., Albariño, C. G., Bird, B. H., Nyakarahuka, L., Sealy, T. K., Balinandi, S., Schuh, A. J., Campbell, S. M., Ströher, U., Jones, M. E., Vodzack, M. E., Reeder, D. M., Kaboyo, W., Nichol, S. T., & Towner, J. S. (2015). A recently discovered pathogenic paramyxovirus, Sosuga virus, is present in rousettus aegyptiacus fruit bats at multiple locations in Uganda. *Journal of Wildlife Diseases*, 51(3), 774-779.
- 3- Avena, C. V., Parfrey, L. W., Leff, J. W., Archer, H. M., Frick, W. F., Langwig, K. E., Kilpatrick, A. M., Powers, K. E., Foster, J. T., & McKenzie, V. J. (2016). Deconstructing the bat skin microbiome: Influences of the host and the environment. *Frontiers in Microbiology*, 7, 1753. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.01753>
- 4- Bausch, D. G., & Schwarz, L. (2014). Outbreak of Ebola virus disease in Guinea: Where ecology meets economy. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 8(7), e3056. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003056>
- 5- Bennett, A. J., Paskey, A. C., Kuhn, J. H., Bishop-Lilly, K. A., & Goldberg, T. L. (2020). Diversity, transmission, and cophylogeny of Ledanteviruses (Rhabdoviridae: Ledantevirus) and Nycteribiid bat flies parasitizing Angolan soft-furred fruit bats in Bundibugyo District, Uganda. *Microorganisms*, 8(5), 750. <https://doi.org/10.3390/microorganisms8050750>

- محمد مهدی خنیفر، فارغ‌التحصیل کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه شاهد
- نگین نامی ملالو، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز
- مبینا نقوی، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه علوم تحقیقات
- محمد پوررمضانی‌نژاد، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه شهر قدس
- فاطمه جلائی‌زاده، دانشجوی کارشناسی بیوتکنولوژی دانشگاه آزاد علوم‌پایه مشهد

- Coloboma
- Heart disease (TOF, PDA, DORV, VSD, ASD, Right Aortic Arch)
- Atresia choanae
- Retarded growth (CNS anomalies)
- Genital anomalies (hypogonadism)
- Ear anomalies



سندرم CHARGE

سندرم CHARGE یک اختلال ارثی است که در اثر جهش در پروتئین اتصال دهنده DNA به ژن CHD7 ایجاد می‌شود. سندرم CHARGE مخفف کلوبوم چشمی (Coloboma)، بیماری قلبی (Heart)، انسداد دریچه‌ی بین حفره‌ی بینی و نازوفارنکس (Atresia)، عقب‌ماندگی رشد (Retarded)، تکوین و یا ناهنجاری‌های سیستم اعصاب مرکزی (CNS)، هیپوپلازی مجاری تناسلی (Genital)، ناهنجاری‌های گوش (Ear) و یا ناشنوایی است. این سندرم می‌تواند عوارض بالایی داشته باشد، اما با تشخیص و درمان زودهنگام، می‌توان آن‌ها را به حداقل رساند. همچنین سندرم CHARGE یک اختلال ژنتیکی نادر و اتوزوم غالب است که معمولاً در دوران قبل از تولد یا نوزادی به دلیل شناسایی ناهنجاری‌های بدشکلی و مادرزادی متعدد، تشخیص داده می‌شود. ویژگی‌های این سندرم ابتدا توسط هال^۱ و هیتنر^۲ به‌طور مستقل توصیف شد و از این رو، در ابتدا سندرم هال-هیتنر^۳ نامیده می‌شود. علائم بارز دیگر شامل فلج صورت، چانه‌ی کوچک، شکاف کام، مشکل‌های بلع، فیستول نای و مری و اودیوگرام مثلثی شکل (shaped audiogram Wedge) است.

جهش در ژن CHD7 (پروتئین متصل کننده DNA به هلیکاز chromodomain) موجود در منطقه‌ی کروموزومی، منجر به چندین ناهنجاری ساختاری و فیزیولوژیکی از جمله کاهش شنوایی، بینایی، نقایص قلبی و مشکلات گوارشی (GI) می‌شود. در این میان، مشکلات دستگاه گوارش، تاثیر عمیقی در زندگی افراد دارد، که متعاقباً باعث افزایش بیماری و مرگومیر می‌شود.

اتیولوژی^۴

جهش در ژن CHD7 شایع‌ترین علت سندرم CHARGE است. در موارد نادر، وراثت اتوزومی غالب است؛ به این معنی که از والدین به فرزند منتقل می‌شود. بیشتر موارد از جهش‌های De novo ناشی می‌شوند، به این معنی که آن‌ها ارثی نیستند، اما به صورت پراکنده رخ می‌دهند. بنابراین، ناهنجاری‌های ژن CHD7، که معمولاً بصورت De novo پدید می‌آیند، در بیش از ۹۰٪ از کودکانی که معیارهای تشخیص بالینی را رعایت می‌کنند، دیده می‌شود. این ژن پروتئینی را کنترل می‌کند، که مسیرهای رشد را از طریق سازماندهی کروماتین تنظیم می‌کند. جهش در ژن CHD7، منجر به ساختن یک پروتئین کوتاه CHD7 و فاقد عملکرد می‌شود که تنظیم بیان ژن را مختل می‌کند. اگر این تغییرات در طول دوره‌ی جنینی رخ دهد، منجر به ایجاد علائم و نشانه‌های معمولاً پلئوتروپیک سندرم CHARGE می‌شود.

1- B.D. Hall

3- Hall-Hittner

2- H.M. Hittner

4- Etiology

سندرم CHARGE یک اختلال مادرزادی با بروز تقریباً ۱ در ۱۰,۰۰۰ تولد است. این بیماری تفاوت جنسیتی ندارد، بنابراین مردان و زنان به یک اندازه تحت تاثیر قرار می‌گیرند. بیشتر موارد تک‌گیر هستند و ارثی نیستند.

پاتوفیزیولوژی^۶

سلول‌های ستیغ عصبی، نقش مهمی در ایجاد مشتقات آن که شامل استخوان، رنگدانه، ماهیچه‌ی صاف، سلول‌های غدد درون‌ریز، نورون‌ها، گلایا و غضروف هستند ایفا می‌کنند. ناهنجاری در بافت‌های نشأت گرفته از ستیغ عصبی، می‌تواند باعث سندرم CHARGE شود. نقص در عبور سلول‌های ستیغ عصبی دهانه‌ی رحم به کیسه‌ها و قوس‌های حلقی، عدم شکل‌گیری مزودرم، معیوب بودن رابط بین سلول‌های ستیغ عصبی و مزودرم می‌تواند منجر به ناهنجاری‌های متعدد فنوتیپی شود.

شرح حال و معاینه‌ی جسمانی

سندرم CHARGE یک اختلال پلئوتروپیک است، که شامل کلوبوم، نقایص قلبی، آترزی کونال، عقب‌ماندگی رشد، ناهنجاری‌های تناسلی، ناهنجاری‌های گوش و ناشنوایی می‌شود. یک ویژگی ثابت در سندرم CHARGE، هیپوپلازی کانال نیم‌دایره است که در آرفلکسی دهلیزی ایجاد می‌شود. سایر ناتوانی‌های مادرزادی مرتبط، شامل کلوبوم دو طرفه یا یک طرفه عنبیه و تنگی یا آتروز کونال دو طرفه یا یک طرفه است. در معاینه‌ی فیزیکی، ناهنجاری‌های دیگری مانند ناهنجاری‌های عصب جمجمه، از جمله آنوسمی، فلج صورت (دو طرفه یا یک طرفه)، اختلال در شنوایی و مشکل در بلع دیده شده است.

سایر ویژگی‌های سندرم CHARGE عبارتند از شکل غیرطبیعی گوش، کریپتورکیدیسم، هیپوگنادیسم در زنان و مردان، تاخیر در رشد، شکاف‌های دهانی و فیستول نای-مری. مشکلات رفتاری خاص نیز، مانند رفتار اوتیسم، نیز برای سندرم CHARGE تعریف شده است.

سنجش و ارزیابی^۷

تشخیص سندرم CHARGE در ابتدا بر اساس تصویربرداری گنجگاه استخوان و یافته‌های بالینی است. تنها ژن مرتبط با این سندرم، CHD7 می‌باشد که پروتئین اتصال دهنده‌ی DNA به هلیکاز Chromodomain را رمزگذاری می‌کند. این توالی، انواع پاتوژن را در حداکثر افراد مبتلا به سندرم CHARGE معمولی با معیارهای زیر از سه ویژگی اصلی یا چهار ویژگی اصلی و سه ویژگی جزئی تشخیص می‌دهد. چهار معیار اصلی عبارتند از کلوبوم، ناهنجاری‌های عصب جمجمه، انسداد choanal و گوش معمولی در سندرم CHARGE. معیارهای جزئی عبارتند از نقایص قلبی، شکاف لب یا کام، ناهنجاری‌های تناسلی، هیپوتونی، ناهنجاری‌های کلیوی، انسداد مری، رشد ضعیف، دست و صورت معمولی.

به‌طور کلی، تجزیه و تحلیل CHD7 در افرادی که دارای اجزای اصلی کمتر یا سندرم CHARGE معمولی هستند، انواع بیماری‌زایی را در ۶۵٪-۷۰٪ موارد تشخیص می‌دهد.

بیماران مبتلا به سندرم CHARGE به استراتژی‌های دقیق پزشکی و مدیریت جراحی نیاز دارند. مدیریت بستگی به زمان، ویژگی‌ها و شدت ارائه دارد. شایع‌ترین مشکلات نوزادان در سندرم CHARGE شامل سیانوز ناشی از نقایص مادرزادی قلب یا آترزی دو طرفه خلفی، به احتمال زیاد به دلیل فیستول مری-نای است.

- بنابراین، همه‌ی بیمارانی که مشکوک به سندرم CHARGE هستند، باید با یک متخصص قلب مشورت کنند. اگر نوزاد دارای مجرای شریانی و جریان خون ریوی محدود است، باید پروستاگلاندین، برای حفظ قابلیت عبور مجرا داده شود.
- در برخی موارد برای کنترل مشکلات مزمن تنفسی، آسپیراسیون یا بیماری رفلاکس معده به تراکئوستومی نیاز است. کودکان مبتلا به سندرم CHARGE، نیاز به مدیریت پزشکی گسترده‌ای در مشکلات تغذیه‌ای خود دارند و به‌طور منظم به لوله‌های تغذیه ژژنوسومی یا گاستروستومی نیاز دارند.
- در کودکان مبتلا به سندرم CHARGE، لوله گذاشتن ممکن است بسیار مشکل باشد. بنابراین، یک متخصص گوش و حلق و بینی یا متخصص بیهوشی کودکان باید برای انجام اقدامات جراحی برنامه‌ریزی شده حضور داشته باشد.
- در بیماران مبتلا به فلج صورت، با استفاده از اشک مصنوعی می‌توان از ایجاد زخم قرنیه جلوگیری کرد. سمک‌ها باید به محض تشخیص کم‌شنوایی با پیگیری منظم مورد استفاده قرار گیرند.
- بررسی منظم گوش‌ها مورد نیاز است، زیرا مجاری گوش در ابتدا کوچک هستند و غضروف گوش ممکن است برای حمایت از سمک ناکافی باشد. کاشت حلزون شنوایی به‌طور موثری در بیماران مبتلا به سندرم CHARGE، انجام شده است. به کودکان مبتلا به سندرم CHARGE که کاشت حلزون را تجربه می‌کنند، باید اجازه داده شود تا در کنار آموزش گفتار ارتباطی، زبان اشاره را نیز بیاموزند.
- معاینه‌ی فیزیکی، برای ارزیابی یکپارچگی عصب جمجمه، در بیماران مبتلا به فلج صورت باید انجام شود.
- مشاوره‌ی مداوم و منظم، با مشاور ژنتیک یا متخصص ژنتیک توصیه می‌شود.

تشخیص افتراقی^۸

- ۲ سندرم حذفی
- سندرم چشم گربه
- سندرم کابوکی
- اختلالات هولوپروزانسفالی
- ارتباط VATER/VACTERL
- سندرم کالمن
- سندرم اسمیت لملی اپیتز
- سندرم دی جورج



در نهایت، خانواده‌های بیماران مبتلا به سندرم CHARGE نیاز به آموزش در مورد علائم بیماری و عوارض احتمالی آن دارند. مشاوره ژنتیک باید برای افرادی که در معرض خطر بیشتری برای فرزندان مبتلا هستند، در دسترس باشد تا بتوانند در بارداری‌های آینده، از جمله قبل از لانه‌گزینی و تشخیص ژنتیکی قبل از تولد، گزینه‌هایی را در بارداری‌های بعدی شرح دهند. کودکان مبتلا به سندرم CHARGE را می‌توان به صورت موردی ارزیابی کرد. برخی ممکن است به پشتیبانی تمام وقت و برنامه‌های شخصی نیاز داشته باشند، و برخی ممکن است به کمک کمی نیاز داشته باشند. یک گام اساسی، در برخورد با رفتارهای غیرعادی، درک علت وقوع آن و کمک به کودک برای یادگیری روش‌های مناسب‌تر تعامل است. قبل از رسیدن کودک به سن هجده‌سالگی، مراقبت باید به پزشکان بالغ و متخصصانی که فرد را در سال‌های بعد مدیریت می‌کنند، منتقل شود.

منابع:

- 1- Blake KD, Davenport SL, Hall BD, Hefner MA, Pagon RA, Williams MS, Lin AE, Graham JM. CHARGE association: an update and review for the primary pediatrician. Clin Pediatr (Phila). 1998 Mar;37(3):159-73. [[PubMed](#)]
- 2- Sanlaville D, Verloes A. CHARGE syndrome: an update. Eur J Hum Genet. 2007 Apr;15(4):389-99. [[PubMed](#)]
- 3- Aramaki M, Udaka T, Kosaki R, Makita Y, Okamoto N, Yoshihashi H, Oki H, Nanao K, Moriyama N, Oku S, Hasegawa T, Takahashi T, Fukushima Y, Kawame H, Kosaki K. Phenotypic spectrum of CHARGE syndrome with CHD7 mutations. J Pediatr. 2006 Mar;148(3):410-4. [[PubMed](#)]
- 4- Zentner GE, Layman WS, Martin DM, Scacheri PC. Molecular and phenotypic aspects of CHD7 mutation in CHARGE syndrome. Am J Med Genet A. 2010 Mar;152A(3):674-86. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)]

■ مرجان کمال‌پور، فارغ التحصیل کارشناسی ارشد ژنتیک دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان

■ زهرا جهانبخش، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه علوم تحقیقات

■ نوید قربان‌زاده مقدم، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه مشهد



3

قهرمانان ایمونولوژیکی مدرن از دوران باستان

علل انقراض ناپذیری آن‌ها همین موضوع باشد؛ به همین سبب است که جاندارانی خون گرم به شمار می‌آیند.

کبد کوسه با اکثر حیوانات متفاوت است؛ فضای داخلی بیشتری را اشغال می‌کند و عملکردهای بیشتری را انجام می‌دهد تا اینکه به هضم غذا کمک کند. روغن داخل کبد کوسه، اسکوالن^۲ نامیده می‌شود و بسیار سبک‌تر از آب است؛ بنابراین به نوبه‌ی خود به کوسه که فاقد کیسه‌ی شنای پر از هوا است (برخلاف ماهیان استخوانی) در حفظ حالت شناوری بسیار کمک می‌کند. پس با توجه به این واقعیت می‌توانیم علت این مسئله را درک کنیم که چرا کوسه‌هایی که نزدیک کف اقیانوس زیست می‌کنند، کبد کوچک‌تری داشته به‌طوری که فقط حدود ۵ درصد وزن بدن آن‌ها را تشکیل می‌دهد یا کوسه‌هایی که در اقیانوس باز پرسه می‌زنند، کبد بسیار بزرگ‌تری دارند، که گاهی تا ۲۵ درصد وزن بدن آن‌ها را تشکیل می‌دهد و تا ۹۰ درصد حفره‌ی بدن آن‌ها را پر می‌کند.

در زمان جفت‌گیری، مسئله‌ی شگفت‌انگیزی که با آن مواجه می‌شویم، وجود زخم‌هایی در بدن کوسه‌های ماده می‌باشد که از آن‌ها با عنوان «زخم‌های جفت‌گیری»^۳ یاد می‌شود. در این فرایند، کوسه‌ی نر جهت فراهم کردن امکان آمیزش موفقیت‌آمیز، باید با استفاده از آرواره‌ی خود، باله‌ی سینه‌ای و مخصوصاً آبشش ماده را بگیرد تا آن را مغلوب کرده و تحت

ژن‌های مقاوم در برابر آسیب‌های ژنی، احتمال بسیار کم در ابتلا به سرطان، قدرت ترمیم فوق‌العاده سریع زخم‌ها، رابطه‌ی جنسی خشونت‌آمیز، قدرت شنوایی بسیار بالا و...؛ نه! ما وولورین^۱، سوپرمن یا قهرمانان افسانه‌ای را توصیف نمی‌کنیم! این‌ها از ویژگی‌های کوسه‌های سفید بزرگ هستند.

کوسه‌ها که زیرمجموعه‌ی ماهی‌های غضروفی‌اند، تقریباً ۵۰۰ میلیون سال پیش، با سایر مهره‌داران آرواره‌ای یک نیای مشترک داشته‌اند. بر اساس درخت فیلوژنیک آن‌ها نسبت به پستانداران، دورترین تاکسون مهره‌داران هستند. هم‌اکنون نیز بیش از ۳۸۵ گونه‌ی کوسه وجود دارد از جمله فرشته کوسه (angel shark)، کوسه آسوده (basking shark)، کوسه باله سیاه کوچک مرجانی (Blacktip Reef shark)، کوسه آبی (Blue shark)، گاو کوسه (Bull shark)، کوسه کلوچه‌بر (Cookie cutter shark)، دیو کوسه (Goblin shark)، کوسه سرچکشی (Hammerhead shark)، کوسه پرستار (Nurse shark)، کوسه ماهی خاردار (Spinydogfish)، کوسه نهنگ (Whale shark) و...

موضوع جالب‌تر درباره‌ی کوسه‌ها این است که آن‌ها می‌توانند با حرکت دادن متناب ماهیچه‌های خود، دمای بدن را حتی به اندازه‌ی ۱۴ درجه‌ی سانتیگراد بالاتر از دمای عادی آب دریا هم ببرند؛ شاید یکی از

تسلط خود در آورد؛ (چون در اکثر مواقع، کوسه‌ی ماده در برابر نر مقاومت می‌کند) نهایتاً کوسه‌ی نر با قرار دادن یکی از باله‌های خود در آبشش ماده، هم‌زمان با گاز گرفتن، می‌تواند به‌طور کامل بر آن تسلط یافته و به احتمال بسیار زیاد آمیزش موفقیت‌آمیز داشته باشد.

در طول این عمل، نر ماده را با گاز گرفتن به پایین فشار داده و به آن می‌چسبد تا یکی از دو کلاسپر خود را وارد مجرای ماده^۴ کند؛ به این ترتیب زخم‌های جفت‌گیری که حاصل گاز گرفتن کوسه‌ی نر هستند، ایجاد می‌شوند. فرایند جفت‌گیری می‌تواند از چند ثانیه تا چند دقیقه طول بکشد (براساس یک تحقیق، میانگین مدت زمان آن در ۲۶ جفت‌گیری بررسی شده، ۲/۲۲ دقیقه بوده است) و شامل رفتارهایی مانند چرخش، چنگ زدن، ضربات نامنظم در قسمت عقب و ایجاد قوس غیرعادی در طول بدن ماده است.

در مطالعه‌ای مشخص شد که به‌طور میانگین در هر تلاش برای جفت‌گیری، تعداد ۹/۲ زخم حاصل از گاز کوسه‌ی نر، بر روی بدن ماده (عمدتاً در ناحیه‌ی آبشش و باله‌ی سینه‌ای) ایجاد می‌شود. همچنین مشاهده شده است که تعداد کوسه‌های شرکت‌کننده در فرایند جفت‌گیری متفاوت بوده و حتی به ۵ کوسه (۴ نر و یک ماده) هم رسیده است؛ اما در نهایت فقط یکی از نرها و در برخی مواقع دو تا از آن‌ها توانسته‌اند به آبشش ماده رسیده و مقاربت موفقیت‌آمیزی داشته باشند.

زخم‌هایی که توسط کوسه‌ی نر در ماده به‌خاطر چرخاندن بدنش جهت فرار کردن ایجاد شده است، می‌توانند شدیدتر بوده و حتی منجر به آسیب دائمی بدن وی شوند. بنابراین، کوسه‌های ماده اغلب پوست ضخیمی دارند. البته گفتنی است که این زخم‌ها می‌توانند ناشی از کارهای دیگری از قبیل نزاع یا... هم باشند؛ اما چنین زخم‌هایی در فصول جفت‌گیری بیشتر دیده می‌شوند.

از دیدگاه تکاملی، انتقال اسپرم به ماده‌ای که ممکن است بقای آن به علت ایجاد زخم‌های شدید به خطر بیفتد، به نفع نرها نیست، چون در طول روند بهبودی ماده، کوسه‌ی نر مراقب ماده نخواهد بود.

شاید این سوال برایتان پیش آمده باشد، کوسه‌های ماده با وجود زخم‌های باز ایجاد شده در بدنشان، چگونه می‌توانند در آب دریایی که ممکن است

باکتری‌های آن باعث عفونت شوند زنده بمانند؟ یک مطالعه‌ی جدید بر روی DNA کوسه‌ها نشان می‌دهد که تغییرات منحصربه‌فردی در ژن‌های مرتبط با ایمنی آن‌ها وجود دارد که می‌تواند زمینه‌ساز بهبود سریع زخم‌ها و مقاومت بیشتر در برابر سرطان‌ها باشد. این خواص به احتمال زیاد با عملکرد سیستم ایمنی بدن آن‌ها مرتبط بوده و در ۴۰۰ میلیون سال تکامل دقیق، تنظیم شده است.



کوسه ماده با زخم‌های متعدد جفت‌گیری

توالی متوالی DNA کوسه، سرنخ‌هایی را ارائه می‌دهد که می‌تواند فرایند بهبود سریع زخم آن‌ها را توضیح دهد. البته چندین ژن مرتبط با ایمنی عفونی نیز فقط در کوسه‌ها و سفره ماهی‌ها وجود دارد. استنهوپ^۵، یکی از دانشمندان این حوزه، می‌گوید: «نسبت بالاتر ژن‌های دخیل در عملکرد ایمنی تطبیقی (آنتی‌بادی)، می‌تواند دلیل کلیدی در مبارزه با عفونت و بهبود سریع زخم کوسه‌ها باشد.»

سیستم ایمنی، مبتنی بر ایمونوگلوبولین^۶ (Ig)، گیرنده‌های سلول T و MHC^۷ است. دو ژن ایمنی کوسه، Legumain و Bag-1، در جلوگیری از سرطان مهم‌ترند. هردوی این ژن‌ها در بدن انسان نسخه‌ی مشابهی دارند، که بیان بیش از حد آن‌ها با طیف وسیعی از سرطان‌ها مرتبط است. تحقیقات جدید نشان می‌دهد که این ژن‌ها در کوسه‌ها از طریق انتخاب طبیعی تکاملی، تغییر کرده‌اند. برای مثال ژن Bag-1، پروتئینی را کد می‌کند که در انسان در مهار یک فرایند طبیعی ضروری موسوم به آپوپتوز یا مرگ برنامه‌ریزی شده‌ی سلولی نقش دارد. فرایند برنامه‌ریزی شده‌ی مرگ سلولی، برای از بین بردن سلول‌های ناکارآمد می‌باشد و یکی از

ویژگی‌های بارز سرطان، توانایی سلول‌های بدخیم برای فرار از این روند است.

سه ایزوتیپ Ig در ماهیان غضروفی شناسایی شده است. تا همین اواخر تصور می‌شد که IgM تنها ایزوتیپ موجود است. همچنین یک پروتئین جدید مبتنی بر ایمونوگلوبولین، یعنی دامنه متغیرگیرنده آنتی‌ژن جدید VNAR^۸ در کوسه‌ها کشف شده است. چندین مزیت VNARs شامل اندازه‌ی کوچک، ترموستات بهتر و ساختار خاص پاراتوپ مورد توجه محققان قرار گرفته است.

شترها و کوسه‌ها دارای آنتی‌بادی‌های غیرمتعارف در سیستم ایمنی خود هستند که به ترتیب به عنوان آنتی‌بادی‌های HCabs^۹ و گیرنده‌های جدید آنتی‌ژن ایمونوگلوبولین IgNARs^{۱۰} شناخته می‌شوند. یک آنتی‌بادی طبیعی معروف به IgNAR در سال ۱۹۹۵ در ماهیان غضروفی توسط فلاجنیک^{۱۱} و همکارانش کشف شد. IgNAR یک آنتی‌بادی منحصر به فرد و غیرمتعارف است که در چندین نوع مختلف کوسه شناسایی شده است، از جمله کوسه‌های پرستار و کوسه‌های *Heterodontus francisci*.

محققان دریافته‌اند که کوسه‌ها ممکن است تا ۱۰۰,۰۰۰ برابر بیشتر فعالیت مهارری رگ‌زایی، در مقایسه با گوساله‌ها داشته باشند، همچنین مطالعات سم‌شناسی در کوسه‌ی پرستار نشان داد که این گونه‌ها در برابر سطوح بالای آفلاتوکسین سرطان‌زا مقاوم هستند؛ کبد کوسه هم در این مقاومت نقش مهمی دارد.

نتایج مطالعاتی دیگر به شرح زیر است:

۱- دو عنصر غضروف کوسه سرچکشی می‌توانند، عمر موش‌های درگیر با سرطان خون را افزایش دهند.

۲- غضروف کوسه‌ژاپنی، باعث جلوگیری از رگ‌زایی در تومور و بافت‌های جنینی بر اساس یک رابطه‌ی خطی می‌شود.

۳- غضروف کوسه، دارای اثرات ضدتکثیر بر روی سلول‌های اندوتلیال ورید ناف انسان^{۱۲} است.

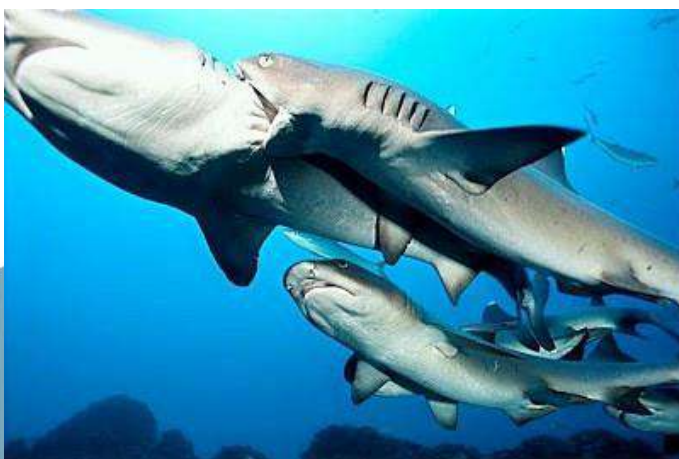
مقاله‌ای گزارش می‌دهد که کوسه‌ها در برابر همه‌ی ویروس‌ها مصون هستند. کوسه‌ها و داروهای ضد ویروسی ممکن است به نظر برسند که هیچ وجه مشترکی با هم ندارند. شاید تعجب کنید که بدانید

کوسه‌ها در لبه‌ی برش تحقیقات ویروسی هستند.

مطالعه‌ای گزارش می‌دهد که یک ترکیب در کوسه‌ها می‌تواند به عنوان یک عامل ضدویروسی با طیف وسیع در انسان مورد استفاده قرار گیرد. این ترکیب خاص با نام اسکوالامین^{۱۳} شناخته می‌شود. دکتر مایکل زاسلوف^{۱۴} اولین بار اسکوالامین را در بافت سگ‌ماهی کوسه‌ای در سال ۱۹۹۳ کشف کرد. وی متوجه شد که اسکوالامین یک عامل موثر در سیستم ایمنی کوسه‌ها است. قبل از اینکه دانشمندان به پتانسیل ضد ویروسی اسکوالامین پی ببرند، آن‌ها توانایی آن را در جلوگیری از تکثیر سریع رگ‌های خونی مانند عروق تومورها و بیماری‌های شبکیه کشف کردند. دکتر زاسلوف سرانجام تشخیص داد که اسکوالامین نیز می‌تواند برای مبارزه با ویروس‌ها مورد استفاده قرار گیرد.

توانایی‌های کشتن ویروس توسط اسکوالامین به بار مثبت آن نسبت داده می‌شود. وقتی اسکوالامین وارد سلول می‌شود به غشای داخلی با بار منفی سلول می‌چسبد. در این فرایند اسکوالامین، پروتئین‌های دارای بار مثبت که به غشای داخلی می‌چسبند را از بین می‌برد. این در حالی است که اسکوالامین به هیچ وجه به سلول‌ها آسیب نمی‌رساند و اقدامات آن مانع از ویروس‌ها می‌شود.

با توجه به تحقیقات انجام شده، می‌توان از مکانیسم دفاعی کوسه‌ها برای ساخت مواد دارویی و درمانی و یا مکانیسم‌های درمانی الهام گرفت.



- 8-Variable new antigen receptor
- 9-heavy-chain antibodies
- 10-Immunoglobulin new antigen receptor
- 11-Flajnik
- 12-Human umbilical vein endothelial
- 13-Squalamine
- 14-Michael Zasloff

- 1- Nicholas M. Whitney, Harold L. Pratt Jr., Theo C. Pratt, Jeffrey C. Carrier. (February 2, 2010). Identifying shark mating behaviour using three dimensional acceleration loggers. ENDANGERED SPECIES RESEARCH Endang Species Res . (10) 71-82 , 78,80
- 2- Wei Shien Cheong a, Chiuann Yee Leowb, Abu Bakar Abdul Majeed c, Chiuann Herng Leowa , (2020) , Diagnostic and therapeutic potential of shark variable new antigen receptor (VNAR) single domain antibody , International Journal of Biological Macromolecules ,(147) 369-375
- 3- Michael F Criscitiello, (2014) , What the shark immune system can and cannot provide for the expanding design landscape of immunotherapy , Expert opinion(review) , 9(7):725-739
- 4- <https://www.genengnews.com/topics/translational-medicine/shark-immunity-evolved-to-efficiently-resist-cancer/>
- 5- <https://www.businessinsider.com/great-white-shark-genome-healing-disease-resistance-2019-2>

■ مهدی حمدالهی، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز
 ■ گلناز ذوالفقاری، دانشجوی کارشناسی مهندسی ژنتیک دانشگاه آزاد اصفهان
 ■ زهرا سعادت‌پور، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز





شگفتی دنیای تنبل‌ها

یوزپلنگی که می‌خواهد آن‌ها را از درخت جدا کند، مقاومت کنند. تاندون‌های تخصص‌یافته در دست و پای این جانوران به گونه‌ای قفل می‌شود که بدون اتلاف انرژی مدتی طولانی از درخت، به صورت وارونه آویزان می‌شوند. در خشکی، پاهای عقبی ضعیف تنبل‌ها، هیچ قدرتی ندارند. آن‌ها از پاهای جلویی قوی برای کشیدن خود و شکمشان بر روی زمین استفاده می‌کنند. اگر این حیوانات در خشکی صید شوند، هیچ شانس برای فرار از دست شکارچسانی مانند گربه‌های بزرگ ندارند. هنگام گرفتار شدن، آن‌ها به شدت گاز می‌گیرند، صدای خش خش از خود تولید می‌کنند، با چنگال خود به زمین می‌کوبند و جیغ می‌کشند.

سرعت و حرکت تنبل

بیشینه‌ی سرعت حرکتی آن‌ها در خشکی ۴ متر در دقیقه است! در حقیقت، تنبل‌ها به قدری کند هستند که خزّه روی آن‌ها رشد می‌کند. خزّه‌هایی که روی تنبل‌ها رشد می‌کنند به آن‌ها کمک می‌کند تا از خطر شکارچسانی مانند شاهین در امان باشند، در واقع آن‌ها با برگ‌های سبز ترکیب می‌شوند و به نوعی استتار می‌کنند و همین خزّه‌هایی که روی این جانور رشد می‌کنند غذای انواعی از حشرات هم هستند. **بعضی از قارچ‌هایی که روی بدن تنبل‌ها زندگی می‌کنند، عامل مبارزه با انواع خاصی از باکتری‌ها، سرطان‌ها و انگل‌ها هستند.**

سرعت شنای آن‌ها سه برابر سرعتشان روی زمین است. آن‌ها گاهی مستقیماً از درختان جنگل‌های بارانی به رودخانه‌ها می‌افتند و با بازوهای بلند خود به طور ماهرانه شنا می‌کنند. تنبل‌های سه‌انگشتی دو مهره‌ی گردن، بیشتر از سایر پستانداران دارند که می‌توانند سرشان را تا ۲۷۰ درجه بچرخانند و هنگام شنا بدون دردسر دماغشان را بیرون از آب نگه دارند.

آن‌ها به ندرت از درختان پایین می‌آیند. تقریباً هر هفته یک بار، تنبل‌ها برای دفع فرود می‌آیند. شیوه‌ی نامتعارف دفع این جانوران معروف است. آن‌ها هفته‌ای یک بار مدفوع می‌کنند و در یک نشست می‌توانند تا یک‌سوم وزن‌شان را از دست بدهند. از این گذشته آن‌ها فقط روی زمین و پس از این که چاله‌ی کوچکی در اطراف درخت محل زندگی‌شان ساختند، مدفوع می‌کنند. این عادت هفتگی یکی از رفتارهای عجیب و غریب تنبل‌ها است.

تنبل‌ها در دو خانواده‌ی زیستی Megalonychidae (تنبل‌های دوانگشتی) و Bradypodidae (تنبل‌های سه‌انگشتی) طبقه‌بندی می‌شوند. این دو گونه از نظر ظاهری بسیار شبیه به هم هستند؛ سرهای گرد، چشم‌های غمگین، گوش‌های ریز و دم‌های کلفت دارند. تنبل‌های دو انگشتی کمی بزرگ‌تر هستند و نسبت به گونه‌ی سه انگشتی خود که اغلب در شاخه‌ی درخت به صورت عمودی می‌نشینند، زمان بیشتری را به صورت وارونه می‌گذرانند. حالت چهره‌ی تنبل‌های سه‌انگشتی به گونه‌ای است که به نظر می‌رسد همیشه در حال لبخند زدن هستند. تنبل‌های دوانگشتی می‌توانند در اسارت زنده بمانند، در حالی که تنبل‌های سه‌انگشتی اینگونه نیستند. تمامی تنبل‌ها، بومی مناطق جنگلی آمریکای مرکزی و آمریکای جنوبی هستند.

قدرت تنبل‌ها

تنبل‌ها قهرمانان بی‌چون و چرای بارفیکس هستند. از همان بدو تولد می‌توانند کل وزن بدنشان را با یک دست بالا بکشند. تنبل‌ها همچنین دارای شبکه‌ای از رگ‌های خونی هستند که در ساعد آن‌ها جریان دارد تا عضلات خود را خنک نگه دارند و مصرف انرژی را کاهش دهند. ماهیچه‌های آن‌ها از فیبرهای کند انقباض تشکیل شده است که با وجود عدم استفاده از انرژی زیاد، استقامت زیادی را ایجاد می‌کنند. ماهیچه‌های تنبل‌ها قابلیت لرزش ندارند، بنابراین تنبل‌ها برای افزایش دمای بدن خود در معرض نور خورشید قرار می‌گیرند.

با اینکه توده‌ی عضلانی تنبل‌ها سی درصد کمتر از پستانداران هم‌اندازه خودشان است، ولی به طور متوسط سه برابر از یک انسان معمولی قوی‌تر هستند. **این جانوران عضلات بسیار تخصص‌یافته‌ای دارند که می‌توانند مقابل**



آن‌ها به هنگام شب، برگ‌ها، شاخه‌ها و میوه‌های درختان را می‌خورند و تقریباً تمام آب مورد نیاز خود را از گیاهان آبدار دریافت می‌کنند. هضم غذایی هم که می‌خورند کند انجام می‌شود به طوری که هضم یک برگ ۳۰ روز طول می‌کشد.

تهدیدات

با توجه به گسترش شهرنشینی در محل زندگیشان، آن‌ها اغلب باید از جاده‌های شلوغ و سنگفرش شده عبور کنند. این یک خطر بزرگ برای تنبل‌ها است، زیرا هنگام خزیدن آهسته خود در جاده می‌توانند با یک ماشین برخورد کنند.

منابع

1. <https://www.sciencedaily.com/releases/2011/07/110719072721.htm>

2. <https://www.sciencedaily.com/releases/2020/07/200721114739.htm>

3. <https://www.nationalgeographic.com/animals/mammals/facts/hoffmans-two-toed-sloth>

4. <https://www.nationalgeographic.com/animals/article/sloths-reptiles-birds-hibernation-energy-news>

■ مریم عظیمی، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز

شرایط دید این حیوانات به گونه‌ای است که می‌توان گفت کوررنگ هستند؛ به بیان دیگر چشم آن‌ها فاقد سلول‌های مخروطی است. این حیوانات فقط در نور کم می‌توانند ببینند و در روز کاملاً کورند. خوشبختانه تنبل‌ها نقص بینایی را با توانایی فوق‌العاده‌ی بویایی و حافظه‌ی مکانی قوی، جبران می‌کنند.

تولیدمثل تنبل‌ها

زایمان تنبل‌ها نیز در هنگام آویزان شدن از درخت است. تنبل‌های ماده، معمولاً یک بچه به دنیا می‌آورند. بچه تنبل بعد از تولد به مدت ۹ ماه روی بدن مادرش در حالت آویزان زندگی می‌کند. او به بدن مادرش می‌چسبد و کاملاً وابسته است.

یک مطالعه‌ی جدید نشان می‌دهد که تنبل‌های سه انگشتی کار دیگری را انجام می‌دهند که برای پستانداران بسیاری غیرمعمول است و آن این است که متابولیسم آن‌ها در هوای بسیار گرم یا سرد متوقف می‌شود. این مطالعه به توضیح چرایی حرکت کند حیوان کمک می‌کند. در واقع این تنبل‌ها گاهی اوقات در دمای شدید، ترجیح می‌دهند اصلاً حرکت نکنند.

تنبل‌ها با واکنش آهسته به خطر، سود می‌برند. آن‌ها روی درختان گرمسیری در کنار عقاب هارپی، پرنده‌ی شکاری که به کوچک‌ترین حرکات حساس است و سریع می‌تواند جسم در حال حرکت را تشخیص دهد و به شکار آن پردازد زندگی می‌کنند.

سقوط سی متری بدون جراحت

بدن تنبل‌ها به گونه‌ای طراحی شده که مناسب سقوط از درخت است و پس از سقوط جان سالم به در می‌برند. آن‌ها می‌توانند بدون آسیب از ارتفاع سی متری سقوط کنند. (هشت برابر ارتفاع یک اتوبوس دو طبقه)

تغذیه

تنبل‌ها حدود ۱۵ تا ۲۰ ساعت در روز روی درختان می‌خوابند. حتی وقتی بیدار هستند اغلب بی حرکت می‌مانند. آن‌ها فقط چند نوع برگ می‌خورند که از نظر تغذیه ضعیف هستند بنابراین، نمی‌توانند انرژی زیادی را برای تنظیم دمای بدن خود صرف کنند، یا به سرعت حرکت کنند.

خون رنگی‌ها

اما برای اختاپوس قطب جنوب Pareledone charcoti، انتقال اکسیژن از طریق هموسیانیین مشکلاتی را در دمای زیر صفر ایجاد می‌کند؛ این به این دلیل است که در آب‌های قطبی، اکسیژن محکم به هموسیانیین متصل شده و نمی‌تواند به راحتی از آن جدا شود. اگر بافت‌ها نتوانند اکسیژن دریافت کنند، هشت‌پا خواهد مرد.

یک مطالعه‌ی جدید، که در مجله‌ی Frontiers in Zoology منتشر شده است، نشان می‌دهد که آب سرد با تولید بیش از حد هموسیانیین، بر موانع غلبه می‌کند. برای حل این معما، مایکل اولرمن^۲، سرپرست مطالعه و متخصص اکوفیزیولوژی در موسسه‌ی قطبی آلفرد وگنر^۳ در آلمان، *P. charcoti* را با دو گونه‌ی دیگر اختاپوس حامل هموسیانیین، یعنی اختاپوس *Eledone moschata* و *Octopus pallidus* که در آب‌های گرم‌تر زندگی می‌کنند مقایسه کرد. او دریافت که *P. charcoti* به‌طور متوسط ۴۰ درصد هموسیانیین بیشتری در خون خود از *O. pallidus* یا *E. moschata* دارد.

خرچنگ نعل اسبی نیز به دلیل وجود هموسیانیین دارای مس در خونس، جزو جانوران با خون آبی روشن است. برخی از دانشمندان بر این باوراند که خرچنگ نعل اسبی، بیش از ۴۰۰ میلیون سال زنده مانده و یکی از دلایل اصلی این طول عمر طولانی، مقاومت چشمگیر این جانور در برابر باکتری‌ها است. این خرچنگ، خون را از طریق سیستم گردش خون باز به اندام‌های داخلی می‌رساند بنابراین فاقد مویرگ است.



خون آبی خرچنگ نعل اسبی

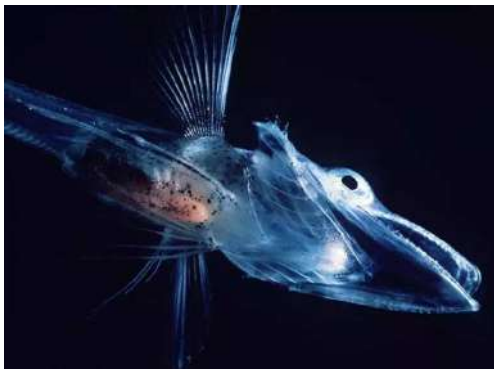
در قلمرو حیوانات، خون در رنگین‌کمانی از رنگ‌ها وجود دارد و تنها به رنگ قرمز نیست. در واقع جانورانی با خون آبی، بنفش، سبز و حتی با خون شفاف نیز وجود دارند؛ اما دلیل این طیف گسترده از رنگ‌ها چیست؟

بیایید نگاهی بیندازیم که چه باعث می‌شود خون در هر حیوان، رنگ خاصی داشته باشد، مثلاً چرا خون بعضی از حیوانات آبی روشن است؟ رنگ آبی خون به علت وجود پروتئین‌های مس به نام هموسیانیین^۱ است. سایر حیوانات دارای پروتئین دیگری (به عنوان مثال با غلظت بیشتر آهن) هستند که به خون، رنگ قرمز می‌دهد. محل زندگی و دما هم از عوامل تاثیرگذار در رنگ خون می‌باشند. مشاهده شده است حیواناتی که در آب‌های بسیار سرد اطراف قطب شمال و جنوب زندگی می‌کنند، دارای خون با رنگ خاص هستند. این امر ناشی از غلظت بالای نوع خاصی از پروتئین است که در دمای سرد به خون امکان اکسیژن‌رسانی می‌دهد.

موجوداتی با خون آبی

چندین گونه‌ی اختاپوس، مایع آبی در رگ‌هایشان دارند. رنگ آبی خون به خاطر یک پروتئین غنی از مس، به نام هموسیانیین به وجود می‌آید که اکسیژن را از ریه‌ها به جریان خون و سپس به سلول‌های بدن هشت‌پا منتقل می‌کند. هموگلوبین که یک پروتئین حاوی آهن است، در خون دیگر حیوانات از جمله انسان‌ها، همان عملکرد حمل و نقل اکسیژن را برعهده دارد، اما خون را قرمز می‌کند. هموگلوبین و هموسیانیین هر دو هنگامی که به بافت‌هایی که اکسیژن نیاز دارند می‌رسند، اکسیژن متصل به خود را آزاد می‌کنند،

1- Hemocyanin
2- Michael Ulerman
3 Alfred Wegener



لارو جوان ماهی یخی

موجوداتی با خون سبز

کشور پاپوآ گینه نو محل زندگی skink (نوعی مارمولک) با خون سبز می‌باشد که زیست‌شناس کریستوفر آستین^۶ در دانشگاه ایالتی لوئیزیانا کار خود را صرف مطالعه آن نموده است. Skink از هموگلوبین برای حمل اکسیژن استفاده کرده و مانند بسیاری از حیوانات، کبد هموگلوبین استفاده شده را به محصولات جانبی مانند بیلی‌روبین و بیلی‌وردین تجزیه می‌کند. به‌طور معمول انسان، این محصولات جانبی را به دلیل تجمع آن‌ها در خون که می‌تواند منجر به یرقان یا زردی پوست و زردی سفیدی چشم شود از روده‌ها دفع می‌کند. به نظر می‌رسد که skink با سطح بالایی از بیلی‌وردین در خون خود رشد و زندگی می‌کند، که به خون رنگ سبز می‌دهد. آستین می‌گوید: «اگر این مقدار بیلی‌وردین در خون انسان‌ها وجود داشت، می‌مردند.» آستین در حال حاضر در تلاش است تا تعیین کند چه عواملی ممکن است skink را مجبور به سازگاری با چنین سطوح بالایی از بیلی‌وردین کند. فرضیه‌ی فعلی وی این است که این ماده‌ی شیمیایی در برابر انگل‌هایی مانند انگل مالاریا محافظت ایجاد می‌کند. لازم به ذکر است رنگدانه‌ی سبز تنها در خون skink یافت نمی‌شود، بلکه در ماهیچه‌ها و استخوان‌های این جانور نیز وجود دارد.

4- hemerythrin
5- Brachiopods

6- Christopher Austin

موجوداتی با خون بنفش

کرم‌های peanut دارای خونی به رنگ بنفش تیره بوده و تقریباً سیاه به نظر می‌رسند. این جانوران چون دارای پوست نیمه‌شفاف هستند، می‌توانید رنگ بنفش خون آن‌ها را ببینید. رنگ بنفش، به دلیل وجود پروتئینی به نام همیرترین^۴ است. این پروتئین در بی‌مهرگان دریایی مانند براکیوپودها^۵ نیز وجود دارد و علاوه بر انتقال اکسیژن در بدن بی‌مهرگان دریایی، به مبارزه در برابر عفونت‌ها نیز کمک می‌کند. ممکن است بدانید که کرم‌ها زمانی که قسمتی از بدنشان قطع می‌شود، دوباره آن بخش را بازسازی می‌کنند و دانشمندان معتقدند که همیرترین نقش مهمی در این فرایند دارد.



کرم peanut

موجوداتی با خون شفاف

ماهی یخی خال‌دار (Ocellated Icefish) خون کاملاً شفاف دارد، درست مانند اختاپوس قطب جنوب. دلیل این شفافیت را باید در ترکیب پروتئینی خونشان جست‌وجو کنیم که فاقد پروتئین هموگلوبین و هموسیانین است. به گفته‌ی مایکل اولرمن، آب سرد می‌تواند اکسیژن بیشتری را نسبت به آب گرم نگه دارد و از آنجا که آب، اکسیژن محلول کافی دارد، این ماهی‌ها نیازی به حمل هموگلوبین نداشته و اکسیژن خود را از آب سرد دریافت می‌کنند.

علاوه بر این، واقعیت عجیب دیگری در مورد ماهی‌های یخی وجود دارد؛ این آبزیان برای اینکه بتوانند اکسیژن را مستقیماً از طریق پوست جذب کنند، برخلاف ماهی‌های دیگر پولک ندارند.



نوعی زئوپلانکتون

منبع

<https://www.nationalgeographic.com/animals/article/150312-blood-antarctica-octopus-animals-science-colors>

■ کیمیا نیک‌پسند، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز



skink

موجودات فاقد خون

با این حال برخی از موجودات بدون خون هستند مانند اسفنج‌ها، برخی از کرم‌ها، مرجان‌ها، شقایق‌های دریایی و عروس‌دریایی. عروس‌دریایی چون قلب ندارد، خون هم ندارند و از مواد مغذی موجود در آب استفاده می‌کنند. مرجان‌ها به دلیل تغذیه از زئوپلانکتون‌ها^۷ و موجودات ریز گیاه مانند که روی آن‌ها زندگی و رشد می‌کنند خون ندارند، زیرا آنچه را که نیاز دارند از آن‌ها دریافت می‌کنند.

شقایق‌های دریایی جانورانی خاص بوده که از نظر ظاهری به گیاهان شباهت دارند. از آنجا که آن‌ها خون ندارند، به راه‌های جایگزینی برای دریافت مواد مغذی روی می‌آورند. بازوهایی که از بالای شقایق دریایی آویزان شده است می‌توانند ماهی‌های کوچک و دیگر موجودات را که در کنار آن‌ها شنا می‌کنند صید کرده و سپس به داخل دهان انتقال دهند. آن‌ها برای مدتی غذا را در بدن خود نگه داشته تا آنچه را که نیاز دارند استخراج کنند.



Alphafold

انقلابی در علم و حیات

پروتئین‌ها برای زندگی ضروری هستند و عملاً از تمام عملکردهای حیاتی پشتیبانی می‌کنند. آن‌ها مولکول‌های پیچیده‌ی بزرگی هستند که از زنجیره‌ی آمینواسیدی تشکیل شده‌اند. شکل پروتئین با عملکرد آن ارتباط تنگاتنگی دارد و توانایی پیش‌گویی ساختار یک پروتئین، درک بیشتری از وظایف و چگونگی عملکرد آن را بازگو می‌کند. پی بردن به اینکه پروتئین‌ها چگونه شکل می‌گیرند به عنوان "protein folding problem" شناخته می‌شود و در ۵۰ سال گذشته به عنوان یک چالش بزرگ در زیست‌شناسی مطرح بوده است. برای مثال بسیاری از بزرگ‌ترین چالش‌های جهان مانند توسعه‌ی درمان بیماری‌ها یا یافتن آنزیم‌هایی که زباله‌های صنعتی را تجزیه می‌کنند، اساساً با پروتئین‌ها و نقشی که آن‌ها ایفا می‌کنند، مرتبط است.

پیشرفت در درک این اجزای سازنده‌ی زندگی، که هر فرایند زیستی را در هر موجود زنده‌ای به انجام می‌رساند، به محققان در زمینه‌های مختلف کمک می‌کند تا کار خود را تسریع بخشند. کریستین آنفینسن^۱ در مراسم دریافت جایزه نوبل شیمی در سال ۱۹۷۲ به‌طور مشهود اظهار داشت که از لحاظ تئوری، می‌توان به وسیله‌ی توالی‌های آمینواسیدی، ساختار پروتئین‌ها را تعیین کرد. این فرضیه باعث تلاش پنج دهه‌ای برای کشف ساختار سه بعدی یک پروتئین، تنها بر اساس توالی آمینواسیدی آن شد؛ همچنین پژوهشگران پیش‌بینی می‌کردند که روش پیشنهادی آن‌ها می‌تواند جایگزین مناسبی برای روش‌های گران و زمان‌بر تجربی باشد.

AlphaFold، برنامه‌ای از شرکت هوش مصنوعی **DeepMind**، یکی از زیر مجموعه‌های **گوگل**^۲، گام‌های مهمی در کاهش زمان مورد نیاز برای پیش‌گویی ساختار پروتئین از ماه به دقیقه با دقتی بی‌نظیر برداشته است. در حال حاضر، مقاله‌ای که در ۲۲ ژانویه در **Nature** منتشر شده است گزارش می‌دهد که همکاری **AlphaFold** و آزمایشگاه زیست‌شناسی مولکولی اروپا (**EMBL**) یک پایگاه داده‌ی عمومی برای بیش از ۳۵۰,۰۰۰ ساختار پروتئینی ایجاد کرده است.

دمیس هاسابیس^۳، بنیان‌گذار و مدیرعامل **DeepMind**، می‌گوید: «هدف ما در **DeepMind** همیشه ایجاد هوش مصنوعی و سپس استفاده از آن به عنوان ابزاری برای تسریع سرعت کشف و در نتیجه‌ی آن درک بیشتر از جهان پیرامون بوده است. ما از **AlphaFold** برای ایجاد کامل‌ترین و دقیق‌ترین تصویر از پروتئوم انسانی استفاده کردیم و معتقدیم که این نشان‌دهنده‌ی اهمیت هوش مصنوعی در پیشبرد دانش علمی تا به امروز است.»

پروتئوم انسان (تمام پروتئین‌هایی که **DNA** انسان آن‌ها را کدگذاری می‌کند) تقریباً شامل ۲۰,۰۰۰ پروتئین است. تا پیش از این، ساختمان حدود ۱۷ درصد از این پروتئین‌ها شناسایی شده بود و اکنون مطالعه جدیدی این رقم را به ۳۶ درصد رسانده است. لازم به ذکر است که محققان به‌دقت نتایج آن، که قابل مقایسه با نتایج تجربی نیز است اطمینان زیادی دارند، بعلاوه در پروژه مذکور، ساختمان کلی حدوداً ۵۸ درصد دیگر از پروتئین‌های انسانی تعیین شدند که دقت

آن‌ها کمی پایین‌تر از آن ۳۶ درصد دیگر است اما همچنان قابل توجه است. به گفته کارشناسان، در گذشته و پیش از ظهور شبکه‌های عصبی و پردازنده‌های رایانه‌ای مدرن، پیش‌بینی‌های محاسباتی با شیوه‌های تجربی، شش ماه زمان می‌برد و هزینه زیادی به همراه داشت.

AlphaFold که حاصل تلاش سه گروه از دانشمندان در حوزه‌های کامپیوتر، زیست‌شناسی و فیزیک است، توانسته ساختار ۳۵۰,۰۰۰ پروتئین یعنی حدوداً دو برابر تعداد ساختارهایی که به روش تجربی گزارش شده بود را به داده‌های موجود اضافه کند. این پروتئین‌ها شامل پروتئوم انسانی و ۲۰ موجود زنده‌ی دیگر از جمله *E. coli*، مگس میوه، موش، گورخرماهی، انگل مالاریا و باکتری عامل سل است. این ساختارها، محققان را قادر می‌سازند تا در زمینه‌های مختلف (از علوم اعصاب گرفته تا پزشکی) کار خود را تسریع بخشند. حتی ادعا شده است که تا پایان امسال تعداد ساختارهای پروتئینی شناسایی شده به ۱۳۰ میلیون ساختار خواهد رسید.

توانایی پیش‌بینی دقیق ساختارهای پروتئینی از توالی آمینواسید آن‌ها یک پیشرفت بزرگ برای علوم زیستی و پزشکی است و باعث تسریع تلاش‌های دانشمندان در شناخت کامل سلول‌ها و حتی تولید داروهای پیشرفته می‌شود. برای نمونه می‌توان به داروهای منوکلونال آنتی بادی اشاره کرد که به غشای سلول‌های هدف متصل می‌شوند. این داروها به صورت مستقیم توانایی شناسایی یک مولکول خاص را دارند و به همان مولکول اتصال می‌یابند و از این طریق در درمان بسیاری از سرطان‌ها و حتی بیماری‌های خود ایمنی کاربرد دارند مثلاً برای درمان بیماری MS از داروی ریتوکسیماب^۴ استفاده می‌شود.

از کاربردهای دیگر AlphaFold می‌توان به مهندسی آنزیم‌هایی برای بازیافت سریع‌تر برخی از آلوده‌کننده‌ترین پلاستیک‌های یکبار مصرف اشاره کرد **بعلاوه** پیش‌بینی‌های AlphaFold می‌تواند به تسریع تحقیقات آن دسته از دانشمندانی که بر تعیین ساختار پروتئین به صورت تجربی تکیه می‌کنند، کمک کننده باشد. به‌عنوان مثال تیمی در دانشگاه کلرادو بولدر در حال استفاده از پیش‌بینی‌های AlphaFold برای مطالعه‌ی مقاومت آنتی‌بیوتیکی هستند. همچنین گروهی در دانشگاه کالیفرنیا سان‌فرانسیسکو از آن‌ها برای افزایش درک خود از زیست‌شناسی SARS-CoV-2 استفاده کرده‌اند.

حتی با این روش می‌توان ساختار پروتئین‌های غشایی که متبلور شدن آن‌ها بسیار دشوار و تعیین ساختارشان چالش‌برانگیز است مشخص کرد.

علاوه بر تسریع در درک بیماری‌های شناخته شده، ما از توانایی‌های این هوش مصنوعی می‌توانیم برای کشف صدها میلیون پروتئین که در حال حاضر برای آن‌ها مدلی نداریم (منطقه‌ی وسیعی از زیست‌شناسی ناشناخته) استفاده کنیم. در میان پروتئین‌های ناشناخته، برخی از آن‌ها دارای عملکردهای جدید و هیجان‌انگیز هستند و درست همان‌طور که یک تلسکوپ به ما کمک می‌کند تا جهان ناشناخته را بیشتر بشناسیم تکنیک‌هایی مانند AlphaFold هم به ما در درک بیشتر این پروتئین‌های ناشناخته کمک می‌کند.

شکی نیست که AlphaFold یکی از مهم‌ترین پیشرفت‌های ما تا به امروز است، اما مانند همه‌ی تحقیقات علمی، هنوز سوالات زیادی برای پاسخدهی وجود دارد. هر ساختاری که پیش‌بینی می‌کنیم کامل نخواهد بود و هنوز چیزهای زیادی برای آموختن وجود دارد از جمله این که چگونه پروتئین‌های متعدد، کمپلکس تشکیل می‌دهند، چگونه با DNA، RNA یا مولکول‌های کوچک تعامل دارند و چگونه می‌توان محل دقیق همه‌ی زنجیره‌های جانبی آمینواسید را تعیین کرد. این درک بدین معناست که ما می‌توانیم مجهزتر باشیم تا سازوکارهای مولکولی حیات را کشف کنیم و به دنبال اقدامات خود برای حفاظت و درمان انسان و همچنین سلامت سیاره‌ی خود باشیم.

منابع

1- Jumper J., Evans R., Pritzel A., Green T. (2021) Highly accurate protein structure prediction with AlphaFold. *nature*. 588, 203-204

2- <https://www.the-scientist.com/news-opinion/predictions-of-most-human-protein-structures-made-freely-available-6901>

3- <https://deepmind.com/blog/article/AlphaFold-Using-AI-for-scientific-discovery>

■ مریم عظیمی، دانشجوی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز

■ هدیه محمدی، فارغ التحصیل مدیریت بیمارستان دانشگاه علوم پزشکی ایران

سرطان و پزشکی بازساختی

سرطان به عنوان یکی از مهم ترین علل مرگ در سراسر جهان، باعث شد پیدا کردن روش های جدید برای تشخیص و ریشه کنی رشد سلول های توموری، به یکی از مهم ترین چالش ها تبدیل شود. با اینکه امروزه از روش های مختلفی مانند جراحی، شیمی درمانی و پرتودرمانی برای درمان سرطان استفاده می شود اما میزان مرگ و میر هنوز به دلیل کاستی های این روش ها بالا است.

برداشتن تومورهای سرطانی از طریق جراحی، یکی از رایج ترین روش های درمانی است که برای درمان سرطان در مراحل اولیه ی بیماری و تومورهای کوچک استفاده می شود. این روش به دلیل توانایی متاستاز تومورها و پخش شدنشان در بدن بیمار که در نهایت باعث تشدید بیماری می شود، کارایی لازم را ندارد؛ بنابراین تنها برای تعداد کمی از سرطان ها می توان به طور موثر از جراحی استفاده کرد؛ همچنین لازم به ذکر است این روش با پرتودرمانی ثانویه همراه است که به علت دوزهای بالای تابش و تاثیرگذاری بر سلول های سالم، عوارض جانبی زیادی مانند خستگی، ریزش مو و حتی بروز سرطان های ثانویه نیز دارد.

شیمی درمانی برای بیماران مبتلا به متاستاز پیشرفته و متاستاتیک مفید است. داروهای شیمی درمانی که بر سلول های سریع الرشد تاثیر می گذارند، طول عمر بیمار را افزایش داده و سرطان را به تاخیر می اندازند. مشکل عملکرد داروهای شیمی درمانی در این است که بر تمام سلول های سالم سریع الرشد مانند فولیکول های مو، سلول های دهانی و سلول های دستگاه تناسلی تاثیر می گذارند، در نتیجه باعث بروز اثرات جانبی مانند بی اشتهایی، فشارخون بالا، کاهش وزن، واکنش های پوستی و ریزش مو می شود.

1- regenerative medicine

2- gene Therapy

3- cell Therapy

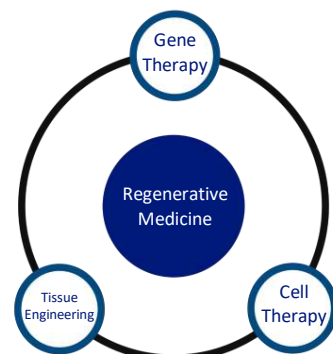
4- Tissue Engineering



پایان محدودیت در درمان بیماری ها با پزشکی بازساختی

پزشکی بازساختی^۱ یک دانش بین رشته ای و شاخه ای از پزشکی است. این دانش بین رشته ای به سرعت در حال پیشرفت بوده و هدف اصلی آن ایجاد روش های جدید، برای ترمیم و جایگزینی سلول ها، بافت ها و اندام های آسیب دیده یا بیمار است. درواقع پزشکی بازساختی به درمان بیماری هایی مانند اکثر سرطان ها یا دیابت که تاکنون فقط روش هایی برای کنترل این بیماری ها وجود داشته و همچنین بیماری هایی که با از دست رفتن سلول های عصبی مانند ضایعه ی نخاعی و پارکینسون ایجاد می شود، می پردازد. پزشکی بازساختی و زیرشاخه های آن به عنوان یک علم جدید در تلاش برای مقابله با چالش های مختلف پزشکی هستند.

به طور کلی فعالیت پزشکی بازساختی را می توان در سه بخش ژن درمانی^۲، سلول درمانی^۳ و مهندسی بافت^۴ در نظر گرفت.



پزشکی بازساختی در تلاش برای رسیدن به روش‌های درمانی است، که بازده درمان را افزایش داده و از اثرات جانبی درمان‌های رایج بکاهد که در ادامه به بررسی چند مورد از این روش‌ها می‌پردازیم.

سلول‌های تومور در تماس نزدیک با استروما هستند. تغییر ژنتیکی در سلول‌های استرومایی منجر به ایجاد محیط ریز تومور^۵ یا به اختصار TME می‌شود که به پیشرفت سرطان کمک می‌کند. ارتباط بین سلول‌های توموری و سلول‌های استرومایی به اشکال مختلف، از جمله ارتباط سلول به سلول یا اتصالات پاراکرین و غدد درون‌ریز، باعث تغییرات ساختاری و عملکردی شده و بقا و رشد تومور را به دنبال خواهد داشت.

تلاش برای رمزگشایی از پیچیدگی‌های TME منجر به یافتن اطلاعات جدیدی شده که می‌تواند در درمان سرطان، اثربخش باشد اما در این میان درمان‌های مبتنی بر ایمونوتراپی‌ها نیز موثر هستند در نتیجه، استفاده از روش‌های ترکیبی برای درمان توصیه می‌شود.



در پزشکی بازساختی فعالیت سلول‌های بنیادی سرطان نیز مورد بررسی قرار می‌گیرند. در واقع سلول‌های بنیادی سرطان فقط یک زیر مجموعه‌ی بسیار کوچک از سلول‌های درون تومور است که امکان رشد تومور را حفظ می‌کند. امروزه محققان به انواع و عملکرد این سلول‌ها می‌پردازند که در مقالات تخصصی بررسی می‌شوند. استراتژی‌های حال حاضر، درمان مبتنی بر سلول‌های بنیادی سرطان شامل هدف‌گیری این سلول‌ها می‌باشد.

پزشکی بازساختی می‌تواند بعد از درمان سرطان نیز ایفای نقش کند. از آنجایی که اغلب بعد از جراحی تومور سرطان، نیاز به بازسازی وجود دارد می‌توان از پزشکی بازساختی برای ترمیم و حفظ ظاهر سرطان‌هایی که در قسمت سر، گردن یا سینه هستند استفاده کرد.

اولین موفقیت در بازسازی بافت نرم پس از جراحی سرطان سینه، بیش از یک قرن پیش، توسط چرنی^۶ انجام گرفت؛ او توانست سینه را به کمک چربی اتولوگ^۷ ترمیم کند. اگرچه نتایج پیوند چربی اتولوگ از نظر زیبایی و حفظ حجم در کوتاه مدت رضایت‌بخش است اما با ترس از اینکه پیوند بافت چربی خود تجدیدپذیر، ممکن است باعث تومور شود تمایل به استفاده از سلول‌های بنیادی نسبت به بافت چربی تقویت شده است.

آینده‌ی بیماری‌های قلبی و پزشکی

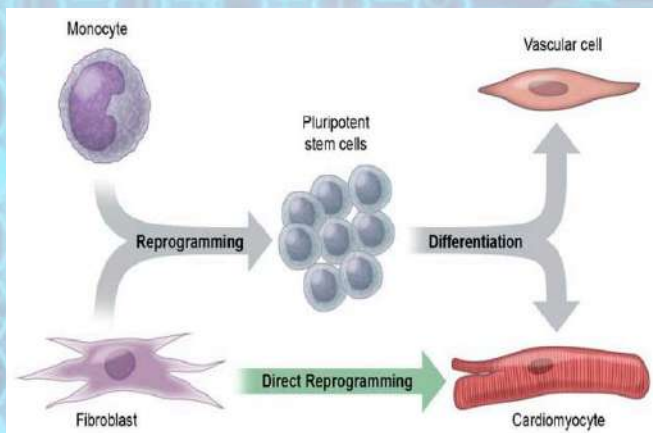
ماهیه‌های اسکلتی به طرز قابل توجهی بازسازی می‌شوند. هر بار که ماهیه‌ای را تحت فشار قرار می‌دهیم، سلول‌های بنیادی عضلانی، آسیب را ترمیم می‌کنند و این جزء اصلی تنظیم‌کننده‌ی مربوط به تمرینات ورزشی است؛ اما به نظر می‌رسد که در قلب انسان بالغ، توانایی بازسازی ماهیه‌های مخطط قلب کم است. این محدودیت، اشتیاق قابل توجهی را در استفاده از انواع مختلف سلول‌های بنیادی برای ترمیم قلب‌های بیمار انسان، ایجاد کرده است. در این قسمت، ما سعی داریم با تمرکز بر پزشکی قلب و عروق، پیش‌بینی کنیم که در آینده، زیست‌شناسی بازساختی و شاخه‌های به وجود آمده از آن، پزشکی بازساختی را به کجا خواهند برد.

5- tumor microenvironment

6- Czerny

7- autologous lipoma (چربی خودی یا اتولوگ که از بدن خود شخص گرفته می‌شود)

این دستاورد عظیم به این معنی است که به‌طور بالقوه می‌توان از هر سلول، برای تولید تعداد نامحدودی از انواع سلول‌های متمایز، بدون استفاده از سلول‌های بنیادی جنینی استفاده کرد.



حتی اگر سلول‌های بنیادی به یک درمان معمول برای بیماران قلبی-عروقی تبدیل نشوند، زیست‌شناسی سلول‌های بنیادی، نحوه‌ی مطالعه‌ی بیماری‌ها را در دهه‌ی آینده تغییر خواهد داد. مهم‌تر از همه، زیست‌شناسی سلول‌های بنیادی به فرد اجازه می‌دهد تا به روش‌های مختلف درمانی بپردازد، همچنین امکان مطالعه‌ی جهش خاصی در سلول‌ها با زمینه‌ی ژنتیکی مشابه بیمار را فراهم می‌کند و به‌طور بالقوه می‌تواند به فرد اجازه دهد تا داروها را از طریق روش‌هایی، فوراً شناسایی کنند، که اثرات مطلوبی در درمان آن بیمار خواهد داشت.

خون بندناف و پزشکی بازساختی

در ۲۰ سال گذشته با پیوند خون بندناف^۸، ثابت شده است که این خون، در درمان طیف گسترده‌ای از بیماری‌ها، از جمله بیماری‌های بدخیم خونی، نارسایی مغز استخوان و... موثر هستند. با این حال، فقط تعداد کمی از خون بندناف جمع‌آوری شده، دارای محتوای سلولی کافی برای پیوند سلول‌های بنیادی خون‌ساز آلورژنیک^{۱۱} است.

در تعریف سلول‌های بنیادی، سلول‌های بنیادی سلول‌هایی هستند که می‌توانند خود را تغییر داده و انواع مختلفی از سلول‌های متمایز را تشکیل دهند. سلول‌های بنیادی جنینی، سلول‌های حاصل از بلاستوسیست، قبل از انسداد به دیواره‌ی رحم هستند و آن‌ها قادر به ایجاد تمام انواع سلول‌های بدن می‌باشند. هیچ تحقیقی از سلول‌های بنیادی بدن انسان بدون رضایت اهداکننده انجام نمی‌شود و هرگز هم سلول‌های جنین‌های سقط شده مورد استفاده قرار نخواهند گرفت. سلول‌های بنیادی بالغ، سلول‌هایی هستند که در بافت‌های بالغ مانند مغز استخوان، فولیکول مو و اپیتلیوم روده قرار گرفته و همچنین دارای قابلیت تجدید خود و تمایز هستند. تحقیقات نشان داده است که بسیاری از سلول‌های بنیادی بالغ باعث ایجاد کاردیومیوسیت می‌شوند و این در حالی است که کار با برخی از این سلول‌ها در آزمایشات بالینی انجام شده است. اهمیت کار با سلول‌های بنیادی قلبی تا حدودی توجیه شده زیرا این مفهوم می‌تواند منجر به پیوند سلول‌های اتولوگ برای نارسایی قلبی، مشابه روش سلول‌های بنیادی خون‌ساز شود. با این حال، برخلاف سلول‌های بنیادی خون‌ساز، سلول‌هایی که به‌عنوان سلول‌های بنیادی قلبی شناخته می‌شوند، معمولاً جمعیت‌های ناهمگن سلولی را تشکیل می‌دهند که سطح پایینی از تمایز به میوسیت‌های قلبی را دارند. علاوه بر این، پتانسیل سلول‌های بنیادی قلبی بالغ ممکن است مبالغه شده باشد، زیرا داده‌های اخیر، جمعیت زیادی از سلول‌های بنیادی بازسازی‌کننده را در قلب پستانداران بالغ نشان نمی‌دهند. یک رویداد مهم در زیست‌شناسی سلول‌های بنیادی، کشف سلول‌های بنیادی پرتوان^۹ یا به اختصار سلول‌های iPS با ویژگی‌های سلول‌های بنیادی جنینی بود، که در سال ۲۰۰۶ توسط تیم شینیا یاماناکا^۹ در دانشگاه کیوتو گزارش شد. در این مطالعه نشان داده شد که می‌توان یک سلول iPS را با استفاده از بازبرنامه‌ریزی مجدد سلول‌های تمایز یافته ایجاد کرد.

8- Pluripotent stem cells

10- Umbilical cord blood

9- Shinya Yamanaka

11- Allogenic



خون بندناف یا به اختصار UCB جایگزین مغزاستخوان، به عنوان منبع سلول‌های بنیادی خون‌ساز برای پیوند به کودکان و بزرگسالان مبتلا به بیماری‌های خونی است. واحدهای UCB که برای استفاده در پیوند در نظر گرفته شده‌اند، از باقی‌مانده‌ی خون جنین در جفت پس از زایمان طبیعی یا سزارین با رضایت والدین از نوزاد سالم جمع‌آوری می‌شوند.

از ویژگی‌های بیولوژیکی خاص خون بندناف مانند ویژگی عملکردی پلاکت‌های جنینی و غلظت هموگلوبین جنینی در گلبول قرمز، برای استفاده‌های بالینی جایگزین، به غیر از روش پیوند استفاده می‌شود.

خاصیت درمانی پلاکت‌ها به طور چشم‌گیری برای تولید محصولات بیولوژیکی مبتنی بر پلاکت، به عنوان درمان‌های کمکی در پزشکی بازساختی استفاده می‌شود.



منابع

- 1- Lee, R. T., & Walsh, K. (2016). The future of cardiovascular regenerative medicine. *Circulation*, 133(25), 2618-2625.
- 2- Mansouri, V., Beheshtizadeh, N., Gharibshahian, M., Sabouri, L., Varzandeh, M., & Rezaei, N. (2021). Recent advances in regenerative medicine strategies for cancer treatment. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 141, 111875.
- 3- Orlando, N., Pellegrin, C., Valentini, C. G., Bianchi, M., Barbagallo, O., Sparnacci, S., ... & Teofili, L. (2020). Umbilical cord blood: Current uses for transfusion and regenerative medicine. *Transfusion and Apheresis Science*, 102952.
- 4- Tang, C., Ang, B. T., & Pervaiz, S. (2007). Cancer stem cell: target for anti-cancer therapy. *The FASEB Journal*, 21(14), 3777-3785.
- 5- Donnenberg, V. S., Zimmerlin, L., Rubin, J. P., & Donnenberg, A. D. (2010). Regenerative therapy after cancer: what are the risks?. *Tissue Engineering Part B: Reviews*, 16(6), 567-575.

■ علی معتمدی مایوان، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه آزاد واحد رشت



مقدمه‌ای بر مزاج شناسی



مزاج در لغت به معنای درهم آمیختن است و در طب سنتی ایران، به مفهوم کیفیت یکسان و جدیدی است که در نتیجه‌ی آمیختن ارکان چهارگانه با یکدیگر و فعل و انفعال آن‌ها به وجود می‌آید. از نظر طب سنتی نظام هستی بر پایه‌ی چهار ستون آتش، هوا، آب و خاک استوار است. هر کدام از این چهار ستون ویژگی‌هایی از نظر سردی و گرمی دارند؛ آتش گرم و خشک، هوا گرم و تر، آب سرد و تر و خاک سرد و خشک است، که آنان را نسبت به دیگری متمایز می‌سازد.

طبق دیدگاه‌های طب سنتی از دامن این چهار رکن، طبیعت شکل گرفته است و گیاهان و حیوانات و انسان پدید آمده‌اند؛ از این جهت مخلوقات پدید آمده در دامن این ارکان نیز ویژگی‌هایی از گرمی و سردی و خشکی و تری را در خود دارند. اما آنچه این اجسام را از هم متفاوت می‌کند، اختلاف مقدار این عناصر در آن‌ها است و بستگی به مقدار و تناسب نوع سرشت اولیه و مکان زیست، هر کدام به مقدار کم یا بیشتری از این ویژگی‌ها بهره‌مندند. وقتی گفته می‌شود که یک فرد سالم است، به این معناست که آن اندازه‌ی تعیین شده در مزاج شخصی را حفظ کرده و برای این کار هر فرد باید به نسبت مشخصی از گرمی، سردی، تری و خشکی را وارد بدن خود کند و این کار از طریق خوراک، فضا، بهره‌مندی از گرما و سرمای محیطی و نیز رفتار میسر می‌گردد.

هر چیز درعالم هستی دارای مزاج است و همانطور که در معرفی گیاهان اشاره شد، این موجودات نیز دارای مزاج هستند و مصرف خودسرانه‌ی آن‌ها به عنوان دارو می‌تواند عواقب جبران‌ناپذیری بر بدن انسان داشته باشد. از برآیند اثر چهار رکن گفته شده در گیاهان نیز، چهار ویژگی متمایز ایجاد می‌شود که موجب دسته‌بندی گیاهان می‌گردد و چون ما از گیاهان برای تغذیه و درمان بهره می‌گیریم باید ویژگی‌های آن‌ها را بدانیم تا در مصرف آن‌ها دچار مشکل نشویم.

در واقع مهم‌ترین بخش اهمیت شناخت مزاج، ایجاد تعادل در بدن است و این تعادل بدون روش تغذیه‌ی مناسب بدست نخواهد آمد و بخشی از این تغذیه‌ی صحیح، استفاده از داروهای گیاهی است که دقیقاً متناسب با نوع مزاج و طبیعت بدن ما باشد. امروزه همچنان بسیاری، از طب سنتی و گیاهان دارویی استفاده می‌کنند اما باید به این نکته هم آگاهی داشت که مصرف گیاهان دارویی متضاد با مزاج، نه تنها خواص درمانی نخواهند داشت بلکه می‌توانند مشکلات بیشتری هم برای بدن انسان به وجود آورند.

کاربردها و خواص زیره، سنجد، هل، سماق و بابونه

خواص دارویی و درمانی زیره

زیره بدن را گرم و به هضم غذا کمک می‌کند؛ برطرف‌کننده‌ی نفخ شکم و جمع‌کننده‌ی رطوبت بدن است. باعث جلوگیری از سکسکه و تحریک اشتها شده و مقوی معده و کبد می‌باشد و همچنین ورم طحال و اسهال را معالجه می‌کند. به دلیل آهن و مس فراوان از منظر غذایی برای تولید گلبول‌های قرمز خون مفید است و نیز به علت داشتن هورمون جنسی، شیر مادران را زیاد می‌کند. تشنج و لرزش را از بین می‌برد **اما باید به مقدار مناسب مصرف شود.** زیره تاثیرات بسزایی روی ترشح هورمون تیروئید دارد و باعث افزایش میزان ترشحات آن می‌شود، بنابراین برای افرادی که از کم‌کاری تیروئید رنج می‌برند بسیار مفید است، **اما افرادی که لاغر هستند و تیروئید دارند، نباید در مصرف آن زیاده‌روی کنند.**



در این شماره از فصلنامه اینترنت، به معرفی مختصری از چند گیاه پرکاربرد می‌پردازیم؛ زیره، سنجد، هل، سماق و بابونه گیاهان پرکاربرد در طب هستند که دارای خواص ویژه‌ای می‌باشند.

زیره (Caraway)

زیره که گیاهی از تیره‌ی چتریان است طبعی گرم و خشک داشته و در دو نوع سبز با نام علمی (Cuminum cyminum) و سیاه با نام علمی (Carum carvi) وجود دارد.

زیره، میوه‌ی قابل استفاده‌ی گیاه است که به صورت خوراکی مورد استفاده قرار می‌گیرد و بنابراین هردو قابلیت استعمال داخلی و خارجی را دارد. از این گیاه که غنی از املاح معدنی از جمله آهن، مس، کلسیم، پتاسیم، منگنز و منیزیم بوده و حتی دارای انواع ویتامین‌های ضروری نیز می‌باشد، می‌توانیم به صورت دانه (C.E.A) های معطر در پزشکی و آشپزی (به عنوان ادویه) استفاده کنیم.

از کاربردهای مهم زیره می‌توان به مالیدن آب خیسانده‌ی آن روی چوب، اشاره کرد که باعث جلوگیری از مورانه‌زدگی می‌شود و اگر روی پوست بدن مالیده شود، باعث جلوگیری از رشد شپش در لباس خواهد شد. شستشوی صورت با آن نیز باعث جلای پوست شده و آن را نرم می‌کند همچنین دارای خواص هورمونی، ضد عفونی‌کنندگی و قدرت میکروب‌کشی می‌باشد.

میوه سنجد (Elaeagnus gastifolia)

سنجد که از تیره‌ی سنجیدیان است، طبعی سرد و خشک داشته و دارای خواص ضد باکتریایی ویژه‌ای می‌باشد.

این میوه حاوی پروتئین، فیبر، انواع آنتی‌اکسیدان‌ها، ویتامین‌های B6، B1، C، E، A، بتاکاروتن و مواد معدنی مختلف است؛ همچنین دارای اثرات ضد التهابی و ضد درد بوده و برای افرادی که دچار نرمی و پوکی استخوان هستند، بسیار مفید می‌باشد. جالب است بدانید که عصاره‌ی سنجد، مانند داروی دیازپام عمل کرده و موجب آرامش بدن می‌شود. فراوانی ویتامین C در این ماده، باعث تقویت سیستم ایمنی در بدن شده و در پیشگیری و درمان سرماخوردگی، آنفولانزا، گلودرد، سرفه و تب استفاده می‌شود.

خواص دارویی و درمانی میوه سنجد

سنجد، میوه‌ای ضد استرس، مفید برای پوست و مو، کنترل‌کننده‌ی دیابت، درمان‌کننده‌ی آرتрит روماتوئید، ضد نفخ، رفع‌کننده‌ی تهوع و سکسکه و موثر برای بیماری‌های کبدی از جمله کبد چرب است. همچنین خاصیت قابض و جمع‌کنندگی دارد و برای رفع اسهال و خون‌ریزی دستگاه گوارش مورد استفاده قرار می‌گیرد. به دلیل داشتن فیبر بسیار، مصرف آن باعث کاهش اشتها شده و از پرخوری جلوگیری می‌کند، بنابراین در کاهش وزن و لاغری موثر است. میوه‌ی سنجد یک دیورتیک (ادرارآور) طبیعی است و با پاکسازی و سم‌زدایی کلیه‌ها به درمان سنگ کلیه کمک می‌کند و در درمان تکرر ادرار کمک‌کننده است.

مصرف بیش از حد سنجد باعث یبوست، سنگینی معده، سوء هاضمه و عفونت روده‌ای می‌شود.



خواص دارویی و درمانی هل

هل در درمان گلودرد و سکسکه موثر است. تقویت قلب، کنترل ریتم ضربان قلب و فشار خون بالا، کنترل اسپاسم عضلات، تسکین درد مفاصل و عضلات، تسکین احساس تهوع و استفراغ، تقویت لثه و رفع زخم دهان و درمان بیماری‌ها و عفونت‌های دستگاه ادراری از دیگر خواص این گیاه هستند؛ همچنین هل خاصیت ضد التهابی و ضد سرطانی دارد به‌طوری که رژیم غذایی حاوی هل، نتیجه‌ی مثبتی در مقابله با سرطان روده‌ی بزرگ از خود نشان داده است.

عصاره‌ی متانولی گرفته شده از هل جزئی است که به کنترل اختلالات گوارشی، مانند اسیدیتة، نفخ شکم و گرفتگی معده کمک می‌کند.

هل می‌تواند در درمان نشانه‌های آسم و دیگر مسائل تنفسی مثل برونشیت مورد استفاده قرار بگیرد و در آرامش بخشیدن به بافت نای موثر است؛ همچنین در درمان‌های سنتی مثل آروماتراپی (رایحه‌درمانی) از طریق بهبود جریان خون در ریه‌ها، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مصرف هل، در افراد گرم مزاج و کسانی که دچار زخم معده یا مشکل یبوست هستند توصیه نمی‌شود.



هل (cardamom)

هل گیاهی از تیره‌ی زنجبیل‌ها با طبعی گرم و خشک است؛ این میوه‌ی کوچک بند انگشتی، پوستی تیره و دانه‌های خوشبو دارد و شامل انواع مختلفی از جمله هل سیاه، هل سفید و هل سبز می‌باشد که نوع سبز آن عطر تندتری دارد و از خاصیتشان به‌عنوان چاشنی معطر در بعضی از غذاها، نان‌ها، شیرینی‌ها و به‌خصوص مرباها و طعم‌دهنده در بعضی نوشیدنی‌ها مثل چای استفاده می‌شود.

این گیاه فاقد کلسترول و سرشار از ویتامین‌های A، C، سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، مس، آهن، منگنز، فسفر و روی بوده و از دیگر ترکیبات هل می‌توان به نیاسین، تیامین، پیریدوکسین و ریبوفلاوین اشاره کرد.

ریز مغذی‌های موجود در هل می‌توانند با افزایش سطوح چربی در بدن انسان مقابله کنند و از این راه باعث کنترل کلسترول بدن شوند.

روغن‌های فرار استخراج شده از این گیاه، توانایی مهار رشد و گسترش برخی میکروب‌های خطرناک، که دلیل مسمومیت‌های غذایی هستند را دارند، همچنین روغن عصاره‌ی هل، برای مقابله با افسردگی، اختلالات معده و بیماری‌های ریوی قابل استفاده است.

سماق (sumac)

سماق گیاهی به صورت درختچه، از تیره‌ی پسته‌ایان است که میوه‌ی آن طبعی سرد و خشکی دارد. بهترین نوع سماق دارای رنگ قرمز تیره یا بنفش است، که بدون هسته آسیاب شده باشد.

مزه‌ی سماق ترش و گس است و یکی از چاشنی‌های سالم در انواع غذاها (مخصوصا گوشت) و سالاد بوده و ارزش غذایی و دارویی بالایی همچون خواص ضدقارچی، ضد میکروبی و ویروسی، ضدسرطان و ضدالتهاب دارد.

این گیاه پرطرفدار حاوی ویتامین C، آهن، منگنز، پتاسیم، پروتئین، فلاونوئیدها و پلی‌فنول‌ها از جمله تانن، فیبر، اسیدهای چرب امگا ۳، آنتی‌اکسیدان‌ها و... است.

خواص دارویی و درمانی سماق

از خواص سماق می‌توان به تقویت‌کنندگی و پاک‌کنندگی معده، اشتهاآوری، بهبود التهابات گوارشی و درمان زخم روده، محافظت از کبد، درمان اسهال خونی و ضداسهال، درمان روماتیسم و نقرس، ضد دیابت، رفع تشنگی، معالجه‌ی عفونت‌های گوش، کاهنده‌ی فشار و چربی خون، کاهنده‌ی قند و اسید اوریک خون، برطرف‌کننده‌ی ناراحتی‌های تنفسی و سینه مانند برونشیت و خلط خونی اشاره کرد.

سماق به دلیل داشتن تانن، قابض می‌باشد، بنابراین در قطع خون‌ریزی و بهبود زخم‌ها موثر است. لازم به ذکر است که سماق باعث جذب نشدن چربی‌ها و در نتیجه کاهش وزن می‌شود.

این گیاه ضدصفر عمل می‌کند؛ چرا که صفر گرم است و سماق سرد، پس می‌توان گفت درمان خوبی برای تهوع‌های ناشی از گرما و صفر که بیشتر برای گرم مزاجان در فصول گرم اتفاق می‌افتد است.

غرغره جوشانده‌ی سماق باعث رفع ورم‌گلو، دندان درد، زخم و جوش‌های دهانی می‌شود و لثه را تقویت می‌کند.

خوردن سماق تازه باعث ایجاد مسمومیت می‌شود و افراد سرد مزاج هم باید در مصرف آن احتیاط کنند.



خواص دارویی و درمانی گیاه بابونه

بابونه در تسکین علائم استرس و اضطراب مزمن، کابوس‌ها، صرع و بی‌خوابی، بهبود مشکلات روماتیسمی و نقرس، بهبود سردرد، میگرن، کم‌خونی و دیابت، درمان زخم لثه و دندان درد، کاهش درد و التهاب، درمان انواع تب، سرماخوردگی، عفونت سینوس، آنفولانزا و... مفید واقع می‌شود.

این گیاه آرامش‌بخش سیستم گوارش بوده و در هضم و معالجه‌ی مشکلات گوارشی مثل علائم ریفلاکس، گاز و اسید معده، سوءهاضمه، بی‌اشتهایی، استفراغ و حالت تهوع موثر است؛ همچنین از بابونه در درمان‌های پوستی، جوانسازی و همچنین معالجه‌ی شوره‌ی سر، کبودی و لکه‌های تیره‌ی پوست استفاده می‌شود.

مصرف بیش از اندازه‌ی آن وضعیت آسم را بدتر و باعث ایجاد واکنش‌های آلرژیک مانند ضخم شدن زبان، احساس سفت شدن در گلو، تورم و خارش در بدن می‌شود. مصرف بابونه در دوران بارداری و همچنین برای افراد دارای اختلالات خون‌ریزی، نامناسب است.

منابع

انجمن علمی طب سنتی ایران <https://itma.ir>

متن آموزشی مقدماتی طب سنتی؛ دانشگاه علوم پزشکی

تبریز

آشنایی با گیاهان دارویی پر مصرف؛ مدرسین: دکتر

کاظم خدا دوست- دکتر سید فاضل حسینی

طب اسلامی گنجینه تندرستی؛ مولف: دکتر رضا منتظر

■ اسما حسینی، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز

■ محدثه جعفرپور، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی گیاهی دانشگاه تبریز

گیاه بابونه (chamomile)

بابونه گیاهی از تیره‌ی کاسنیان با طبعی گرم و خشک است که غنی از آنتی‌اکسیدان‌ها و ترکیبات فنلی بوده و در مقابله با انواع سرطان‌های شایع نقش دارد.

گل‌های بابونه غنی شده از گروه آنتی‌اکسیدان ترپنوئید هستند که مشتقات استیلن و کامازولن را شامل می‌شوند. از آنجا که این ترکیبات، ظریف و ناپایدار هستند، به صورت اسانس یا تنتور الکلی حفظ می‌شوند. همچنین بابونه حاوی چندین ترکیب فنلی مانند فلاونوئیدها، کوئرستین، آپیزنین پاتولتین و گلوکوزیدها می‌باشد.

بابونه به عنوان طعم‌دهنده‌ی غذاها، نوشیدنی‌ها، دهانشویه‌ها، صابون‌ها یا مواد آرایشی کاربرد دارد. از آنجایی که این گیاه ویژگی ضد میکروبی و ضدباکتریایی دارد برای مقابله با زخم‌ها، اگزما، سوختگی و زخم بستر بسیار مفید است.





عدد دانبار و دایره دوستان

اگرچه انسان گونه‌ای بسیار اجتماعی است، اما ایجاد و حفظ روابط دوستانه آن قدرها هم آسان نیست! روابط اجتماعی تأثیرات بزرگی بر زندگی ما دارند. بسیاری از احساسات و رفتارهای ما خواسته یا ناخواسته تحت تأثیر دوستان ما قرار می‌گیرند حتی داشتن دوستان خوب می‌تواند عمر ما را طولانی‌تر کند زیرا خندیدن با آن‌ها سبب ترشح اندروفین می‌شود که سیستم ایمنی بدن را در برابر بیماری‌ها تقویت می‌کند. محافل اجتماعی ما از دو شبکه‌ی جداگانه‌ی خانواده و دوستان تشکیل شده است. برای بیشتر مردم خانواده در اولویت قرار دارد. بررسی‌ها نشان داده است افرادی که عضو خانواده‌های پرجمعیت هستند، دوستان کمتری دارند، همچنین روابط خانوادگی نسبت به روابط دوستانه، در برابر غفلت، مقاوم‌تر هستند.

شواهد نشان می‌دهد تعداد دوستان یک فرد به ساختار مغز او بستگی دارد همچنین در پستانداران با افزایش اندازه‌ی مغز روابط بین افراد یک گونه نیز گسترش می‌یابد؛ مانند سایر نخستی‌ها (پریمات‌ها)، گستره‌ی شبکه‌ی اجتماعی ما نیز با ساختار مغز، محدود می‌شود.

در سال ۱۹۹۳ میلادی رابین دانبار^۱، استاد انسان‌شناسی و روان‌شناسی تکاملی، هنگام تحقیقات خود در دانشگاه لندن، متوجه‌ی رابطه‌ی بین اندازه‌ی نئوکورتکس نخستی‌ها و گروه‌های اجتماعی آن‌ها شد، سپس نظریه‌ی عدد دانبار را ارائه داد.

عدد دانبار^۲، عددی است که یکی از محدودیت‌های شناختی انسان را بیان می‌کند. این عدد بیشینه‌ی شمار افرادی است که یک نفر می‌تواند با آن‌ها رابطه‌ی اجتماعی پایدار برقرار کند. او با استفاده از اندازه‌ی متوسط مغز انسان و مطالعه‌ی شرایط زندگی نخستی‌ها پیشنهاد کرد که این عدد تقریباً برابر ۱۵۰ است.

منظور از رابطه‌ی اجتماعی پایدار، رابطه‌ای است که در آن فرد، طرف مقابل را بشناسد و بداند با چه کسان دیگری رابطه دارد. دانبار به طور غیررسمی این عدد را این‌گونه بیان کرد: «تعداد افرادی که اگر به‌طور اتفاقی در یک کافه با آن‌ها برخورد کنید از مشارکت در دعوت برای یک نوشیدنی خجالت نمی‌کشید.»



1- Robin Dunbar

2- Dunbar's number

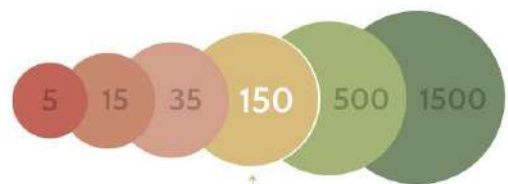
طبق نظریه‌ی دانبار، محدوده‌ی این عدد تابعی مستقیم از اندازه‌ی نسبی قشر نئوکورتکس است. یعنی اندازه‌ی این قشر، اندازه‌ی گروه اجتماعی فرد را توسط ظرفیت پردازش نئوکورتیکال محدود می‌کند. اگر این عدد بزرگتر از ۱۵۰ باشد، فرد به قوانین محدودکننده و هنجارهای اجباری نیاز خواهد داشت.

عدد دانبار در مباحث انسان‌شناسی^۳، روان‌شناسی تکاملی^۴ و مدیریت کسب‌وکار^۵ مورد توجه قرار گرفته است. در ارتش مدرن، روانشناسان عملیاتی، به‌دنبال چنین داده‌هایی برای حمایت و یا رد سیاست‌های مربوط به بهبود انسجام و روحیه‌ی واحد هستند؛ همچنین این عدد برای توسعه‌ی رسانه‌های اجتماعی بسیار حائز اهمیت است، برای مثال در یک سرویس تجاری اینترنتی در آلمان، شرکت‌کنندگانی که حدوداً دارای ۱۵۰ مخاطب بودند طبق نتایج تحقیقات، بالاترین سطح موفقیت را در پیشنهادهای شغلی داشتند.

در بعضی از کتاب‌ها و مقالات، مباحثی در رابطه با کاربرد احتمالی عدد دانبار برای تجزیه و تحلیل شبکه‌های پراکنده‌ی تروریستی، شبکه‌های سایبری و شبکه‌های تبلیغ‌کننده‌ی ایدئولوژی جنایی وجود دارد.

هر فرد دارای «اثر انگشت اجتماعی» است، روش منحصربه‌فردی که در آن، انسان روابط اجتماعی و دوستان خود را اداره می‌کند. این اثر انگشت، بخشی از هویت ما را تشکیل می‌دهد و حتی می‌تواند بر میزان کنار آمدن با محدودیت‌های اجتماعی در طول همه‌گیری کرونا تاثیرگذار باشد.

به طور میانگین، انسان ۲۰ درصد از زمان خود را صرف برهم‌کنش‌های اجتماعی حضوری و غیرحضوری می‌کند. دایره‌ی اجتماعی ۱۵۰ نفره، از مجموعه‌ای از لایه‌ها تشکیل شده که هر لایه، دارای تعداد مشخصی از افراد است که با فرکانس‌های خاص در هنگام ملاقات، میزان نزدیکی احساسی و تمایل به ارائه‌ی کمک ارتباط دارد. لایه‌ی اول یا همان کوچک‌ترین لایه، شامل خانواده و دوستان صمیمی است. تحقیقات اثبات کرده است که انسان نمی‌تواند هم‌زمان بیشتر از پنج دوست صمیمی داشته باشد.



Dunbar's Number

the max number of relationships a person can maintain

لازم به ذکر است بسته به تفاوت‌های شخصیتی میان افراد برون‌گرا و درون‌گرا، تقسیم‌بندی و گنجایش هر لایه می‌تواند متفاوت باشد، اما ظرفیت کل لایه‌ها (۱۵۰ نفر) همیشه ثابت خواهد ماند. البته بسته به جنسیت، مهارت‌های اجتماعی فرد، شغل، شخصیت، هنجارها و فرهنگ هر جامعه این عدد می‌تواند کمتر از ۱۰۰ و یا بیشتر از ۲۵۰ باشد.

مکانیسم ویژه‌ای در مغز که از سیستم اندروین هدایت می‌شود گروه‌های اجتماعی فرد را حفظ می‌کند و کنار هم نگه می‌دارد. این مکانیسم مبتنی بر حس لامسه و تماس فیزیکی بوده و احتمالاً هم برای انسان و هم برای سایر نخستی‌ها مشترک است؛ به همین دلیل تماس فیزیکی مثل دست‌دادن و در آغوش گرفتن در حفظ روابط ما با دیگران اهمیت زیادی دارد.

هرم دانبار



منابع

1- New scientists, The Fundamental Laws Of Friendship

2- <https://theconversation.com/>

3- <https://www.newscientist.com/>

■ ثمین رشتچی، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز

3- Anthropology

5- Business Management

4- Evolutionary Psychology

خمیازه

پدیده‌ای لذت‌بخش



خمیازه کشیدن، الگویی از حرکات چرخشی غیر ارادی و قدرتمند فک بوده که به شکل عمیقی از انقباض‌های موقت عضلانی صورت و بسته شدن منفعلانه‌ی فک با بازدم کوتاه‌تر، الهام گرفته و مشخص می‌گردد. شواهد گوناگونی، شامل تجزیه و تحلیل مقایسه‌ای در بین مهره‌داران مختلف، ظهور خمیازه کشیدن در طول دوران جنینی، تحقیقات روانشناختی نشان‌دهنده‌ی لذت‌بخش بودن خمیازه کشیدن و یافته‌های بالینی در مورد هزینه‌های احتمالی این پاسخ، نشان می‌دهند که خمیازه کشیدن، درواقع نوعی سازگاری محسوب می‌شود. با این وجود که ده‌ها فرضیه برای توضیح اهمیت بیولوژیکی خمیازه آورده شده است، تنها تعداد کمی از آن‌ها از حمایت تجربی کافی برخوردار هستند.

یکی از فرضیه‌های رایج در این خصوص که حدود ۳۰ سال به شکل نادرستی توجیه شده بود، نقش خمیازه در افزایش یا ایجاد تعادل در اکسیژن خون است. در ارتباط با این موضوع، مجموعه‌ای دقیق از مطالعات نشان دادند که نوسان غلظت‌های اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید در بدن، تغییری در بروز حالت خمیازه ایجاد نمی‌کنند و همچنین ورزش‌های فیزیکی پرتحرک با افزایش دو برابری سطح تنفس هم، تاثیری بر خمیازه کشیدن ندارند. در نتیجه‌ی این بررسی‌ها، بروز حالت خمیازه و میزان سطح تنفس در اندام‌های داخلی بدن، متمایز بوده و توسط مکانیسم‌های مختلفی کنترل می‌شود.

یکی از فرضیه‌هایی که در چند سال گذشته مورد توجه قرار گرفته است، فرضیه هایپرترمی^۱ می‌باشد که بیان می‌کند خمیازه کشیدن باعث افزایش جریان خون در مغز شده و در نتیجه به انتقال حرارت برای سرد شدن مغز کمک می‌کند. این مطالعه شامل دو آزمایش بر روی خمیازه کشیدن مسری بود که در آن، افراد پس از مشاهده‌ی خمیازه کشیدن دیگران، خمیازه می‌کشیدند. در یک بررسی، خمیازه کشیدن شرکت‌کنندگانی که با بینی تنفس می‌کردند و شرکت‌کنندگانی که با دهان تنفس می‌کردند، بررسی شد. محققان نتوانستند با مطالعه‌ی گروه اول خمیازه‌ی مسری را توجیه کنند؛ اما از سوی دیگر، ۴۸ درصد از تنفس‌کنندگان با دهان، بعد از تماشای فیلم خمیازه کشیدن دیگران، خمیازه کشیدند.

دانشمندان از این طریق به شواهدی دست یافتند که نشان می‌داد، چون رگ‌های خونی حفره‌ی بینی، خون خنک‌تر را به مغز می‌فرستند، تنفس از طریق بینی باعث می‌شود کمتر نیاز به خمیازه کشیدن باشد. در آزمایش دوم، دما مورد بررسی گرفت؛ به این صورت که شرکت‌کنندگانی با بسته‌های سرد روی سرشان، فقط در ۹ درصد مواقع خمیازه کشیدند ولی شرکت‌کنندگانی با بسته‌های هم دما با محیط و یا گرم‌تر، در ۴۱ درصد مواقع خمیازه کشیدند؛ در نتیجه بسته‌های سرد، دمای مغز را کاهش و از خمیازه کشیدن جلوگیری می‌کردند.

همچنین جهت افزودن شواهد بیشتر به فرضیه‌ی هایپرترمی، تحقیقات دیگری نشان داده‌اند که موش‌ها قبل از خمیازه کشیدن، دمای مغز را افزایش می‌دهند. طبق جدیدترین تحقیقات نیز، حیوانات با مغز بزرگ‌تر و سلول‌های عصبی بیشتر، برای تولید اثرات خنک‌کننده‌ی قابل مقایسه، بیشتر خمیازه می‌کشند.

طی آزمایشاتی جهت بررسی آثار حضور فیزیکی در پدیده‌ی خمیازه‌ی مسری، در بستر واقعیت مجازی (VR)، دانشمندان پی بردند که علی‌رغم بستر و محیط غیرواقعی و همچنین عدم مشاهده‌ی شخص محقق توسط شخص

آیا خمیازه با همدلی ارتباط دارد؟

در ادامه برای پاسخ به این سوال چند تحقیق را در این زمینه بررسی می‌کنیم. مطالعات نشان داده‌اند که افراد دارای سطوح بالای همدلی تمایل بیشتری برای خمیازه کشیدن نسبت به سایر افراد دارند و کودکان دارای اوتیسم نیز معمولاً خمیازه‌ی مسری را تجربه نمی‌کنند. همچنین هرچه شخص از نظر ژنتیکی یا احساسی به شما نزدیک‌تر باشد، احتمال دچار شدن به خمیازه‌ی مسری بیشتر است. اما گاهی بررسی‌های دیگری که در سال‌های اخیر انجام شده، به نادرستی این فرضیه تاکید می‌کنند.

به‌طور کلی می‌توان گفت که علی‌رغم ناشناخته ماندن بسیاری از جوانب پدیده‌ی خمیازه در انسان و سایر حیوانات پیشرفته از لحاظ اجتماعی، فرضیه‌های بسیاری جهت توجیه این فرایند و مکانیسم محیطی و رفتاری پیدایش آن ارائه شده است اما هنوز به طور قطعی نمی‌توان به علت آن پی برد. امید است تحقیق‌های آتی بتواند رهنمودبخش روش‌های جدیدی در خصوص اثبات این پدیده‌ی عجیب باشد.

منابع

1- Massen J. , hartlieb M. , Gallup A. (2021). Brain size and neuron numbers drive differences in yawn duration across mammals and birds. *Nature*, 4(503)

2- Gallup A. , Vasilyev D. , Anderson N A. (2019). Contagious yawning in Kingstone, virtual reality is affected by actual, but not (9)294, *Sci Rep*. simulated , social presence

3- <https://www.livescience.com/39862-why-do-we-yawn.html>

4- <https://www.livescience.com/36110-yawn-contagious.html>

■ آرزو تقی‌نژاد، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز

■ محمد مهدی خنیفر، فارغ التحصیل کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه شاهد

آزمایش شونده، خمیازه‌ی مسری به میزان قابل توجهی مهار می‌شود. به علاوه، دستکاری حضور فیزیکی در بستر واقعیت مجازی (مثل جایگذاری دستگاه‌های ضبط و استفاده از آواتارهای مشابه انسان) تاثیر بسزایی در القا و تشدید این پدیده نداشته است. بنابراین این آزمایش‌های فوق ثابت می‌کنند که حضور فیزیکی افراد، عاملی قوی در خمیازه کشیدن به شمار می‌آید.

خمیازه‌ها عمدتاً ناشی از فعالیت مواد شیمیایی مثل سروتونین، دوپامین، گلوتامیک‌اسید و نیتریک‌اسید هستند. هرچه این مواد بیشتر در مغز فعال شوند، خمیازه کشیدن هم بیشتر می‌شود.

جنین‌ها در سه ماه دوم و سوم، مرتباً خمیازه می‌کشند و این خمیازه‌ها را می‌توان در سونوگرافی‌های چهاربعدی از سایر رفتارها با دهان باز تشخیص داد. در ادامه با بالغ شدن جنین‌ها، به نظر می‌رسد که کمتر این اتفاق رخ می‌دهد؛ در نتیجه از الگوهای خمیازه کشیدن جنین در دوران بارداری می‌توان برای ارزیابی اینکه آیا جنین در حال رشد، رشد طبیعی دارد یا نه استفاده کرد.

اکثر حیوانات مانند سگ، گربه، جوندگان، پرندگان، ماهی‌ها و مارها خمیازه می‌کشند. جالب است بدانید تعداد خمیازه‌های شیرهای دریایی، بلافاصله بعد از درگیری اجتماعی بین اعضای گروه افزایش می‌یابد، همچنین دفعات خمیازه‌ی شامپانزه‌ها نیز در حضور انسان‌ها بیشتر می‌شود.

محققان برای بررسی آنچه در مغز می‌گذرد، از ۳۶ بزرگسال خواستند فیلم خمیازه کشیدن دیگران را نگاه کنند و در حین مشاهده‌ی فیلم‌ها، خمیازه‌ی خود را مهار و یا آزاد کنند. درآزمایش دیگری نیز دستورات مشابهی به شرکت‌کنندگان داده شد با این تفاوت که محققان این بار جریان الکتریکی را هم روی پوست افراد اعمال کردند. لازم به ذکر است درطول این آزمایش‌ها محققان با استفاده از تحریک مغناطیسی فراجمجمه‌ای (TMS)، فعالیت مغزی شرکت‌کنندگان را اندازه‌گیری کردند. در نتیجه‌ی این آزمایش‌ها مشخص شد میل به خمیازه کشیدن با تلاش برای جلوگیری از آن افزایش می‌یابد، همچنین این مطالعه نشان داد که گرایش به خمیازه کشیدن با میزان فعالیت مغزی در قشر حرکتی فرد مرتبط است، به این صورت که هرچه فعالیت در مغز بیشتر باشد، فرد بیشتر تمایل به خمیازه کشیدن دارد. در واقع، هنگامی که محققان جریان الکتریکی را در منطقه‌ای اعمال کردند، میل به خمیازه کشیدن افزایش یافت.

www

قسمت‌های مختلف وبسایت

هوش مصنوعی و هوش جمعی: زمانی که شما جاننداری را مشاهده می‌کنید، می‌توانید با استفاده از تلفن همراه خود تصویر، ویدیو و صوت از گونه‌ی ذکر شده را تهیه کرده و آن را در اپلیکیشن یا وبسایت بارگذاری کنید؛ سپس در عرض چند ثانیه هوش مصنوعی نزدیک‌ترین تخمین در سطح رده‌ی نزدیک به گونه‌ی مورد نظر، به همراه تصویر گونه‌های تشکیل‌دهنده‌ی آن رده و تمام اطلاعات تاکسونومی را به شما ارائه می‌دهد. لازم به ذکر است در زمان‌های گذشته برای پی بردن به همچنین چیزی نیاز به دسترسی به متخصص تاکسونومیست و یا کتابخانه‌ی عظیمی از مراجع علم رده‌بندی بود، اما هم‌اکنون شما تنها با مرور تصاویر و تطبیق گونه‌ی مشاهده شده با آن‌ها، تخمین بسیار دقیقی از آن جاندار به دست می‌آورید. در این بخش ابزارهایی مانند امکان مقایسه در سطح رده، گونه و زیرگونه نیز وجود دارد که بسیار ارزشمند است.

پس از این مرحله، فرمی برای پر کردن اطلاعات جغرافیایی و زمانی مربوط به مشاهده‌ی گونه از شما خواسته می‌شود. پس از پر کردن فرم مذکور، وبسایت اطلاعات شما را با دیتابیس سایر مشاهده‌گران و همچنین دو دیتابیس علمی بسیار قوی مقایسه کرده و نمودار heatmap و نقشه‌ی جغرافیایی گسترده‌ی مشاهدات که بسیار به درک و داشتن دید کلی برای پراکندگی گونه مفید خواهد بود را ارائه می‌نماید. در مرحله‌ی نهایی، وبسایت از مشاهده‌گر اطلاعات تکمیلی مانند سائز جاندار، اهلی یا غیر اهلی بودن و شواهد مربوط به مشاهده (خود جاندار مشاهده شده، بقایای بدن دیده شده و یا ردپا و مدفوع) خواسته می‌شود که نشان‌دهنده‌ی کیفیت و درجه‌ی علمی اطلاعات ثبت شده در این وبسایت است. پس از پر کردن این فرم دانشمندان و حتی مشاهده‌گران دیگر پیش‌نویس را بررسی کرده و رد یا تایید می‌کنند. دقت داشته باشید این تنها یک فعالیت تفریحی و برای گذراندن زمان نیست و

inaturalist، اجتماعی از دانشمندان و شهروندان فعال دانشمند در زمینه‌ی محیط‌زیست و حفاظت از تنوع زیستی اکوسیستم زمین بوده که به وسیله‌ی همکاری بین انجمن علوم کالیفرنیا و انجمن علمی جغرافیا یا همان national geographic society ایجاد گردیده است. هم‌اکنون با بیش از ۲۱۰ هزار دانشمند و یک میلیون و ۸۰۰ هزار شهروند فعال که در مجموع ۷۸ میلیون مشاهده را ثبت کرده‌اند، inaturalist یکی از بزرگ‌ترین دیتابیس‌های علمی برای flora و funa کره زمین را در اختیار عموم قرار می‌دهد. از ویژگی‌های بارز این وبسایت می‌توان به نحوه‌ی جمع‌آوری اطلاعات زیستی و مشاهده شده اشاره کرد.

تحقیقات علمی بالاخص در زمینه‌های محیط‌زیستی همواره با مشکل تامین بودجه و افراد ساعتی که حاضر به فعالیت میدانی هستند مواجه بوده است؛ برای رفع چنین مشکلی دانشمندان روی به ساده‌تر کردن سوالات و حتی پروسه‌ی علم کرده و از افراد جامعه کمک می‌گیرند. بر همین اساس در وبسایت inaturalist پرسش‌نامه‌ای که در زمان ثبت، بعد از مشاهده‌ی گونه‌ی جاندار از شما می‌خواهد که پر کنید، حاوی سوالاتی است که به شما مولفه‌های مهم مطالعات اکوسیستم را یاد می‌دهد؛ سوالاتی از قبیل اینکه زمان مشاهده آیا شب بوده است یا روز، مکان ثبت مشاهده، فصلی از سال که مشاهده انجام گرفته است، جنسیت جاندار در صورت امکان تشخیص، مرحله‌ای از زندگی که جاندار در آن قرار دارد و...

سوالات می‌توانند به ترتیب اهمیت پدیده مانند شب یا روز زی بودن جاندار، فراوانی جاندار در فصول مختلف در مناطق جغرافیایی مختلف پرسیده شوند. باید توجه داشت که در هیچ برهه‌ای از تاریخ چنین ابزاری در اختیار زیست‌شناسان قرار نگرفته بوده است.

و علاوه بر بار آموزشی که برای خود کاربران دارد، دیتای مورد نیاز برای تحقیقات در بالاترین سطح مطالعات علمی را در اختیار می‌گذارد.

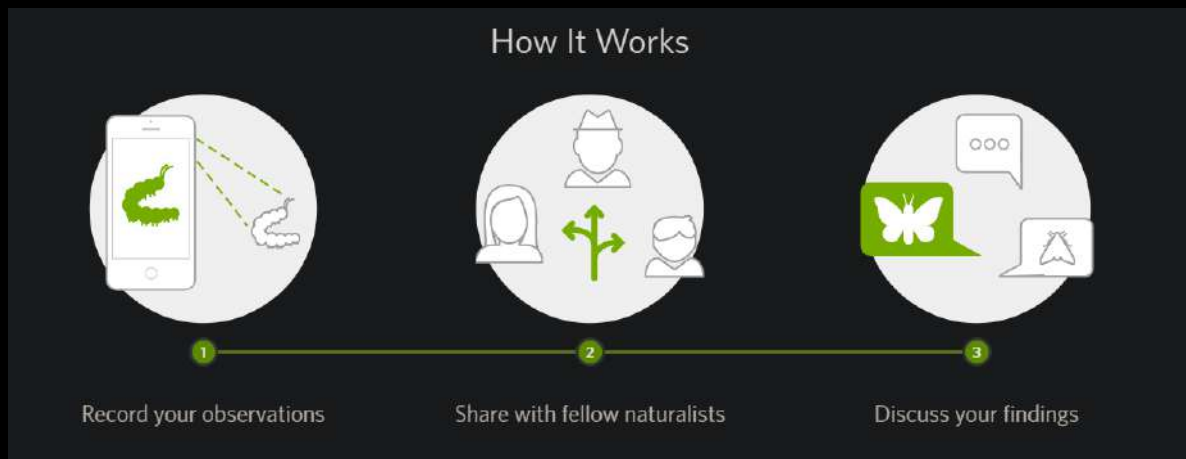
به‌عنوان مثال، چندی پیش شب‌پره‌ی عقابی مهاجری را به‌صورت اتفاقی در خانه مشاهده کردم؛ پس از تصویربرداری و ثبت پیش‌نویس در اپلیکیشن با اطلاعاتی که بلافاصله در اختیار من قرار داده شد، متوجه شدم که این حشره‌ی ۱۰ سانتی‌متری حدود ۱۵۰۰ کیلومتر از اروپای شرقی به شمال غرب ایران مهاجرت کرده است. همچنین هم‌خانواده‌های گونه‌ی موردنظر بسیار زیبا، قابل توجه و نادر هستند؛ علاوه بر آن براساس اطلاعات وبسایت گونه‌ی این شب‌پره بسیار حساس به لمس بود، بدین معنی که با در دست گرفتن آن، پرزهای بسیار ریز و تخصص‌یافته برای پرواز روی بدن و پولک‌های روی بال‌های آن می‌ریختند و با توجه به ذات مهاجر این گونه دست زدن و اندازه‌گیری سبب بدنش معادل با آسیب جبران‌ناپذیر برای آن جاندار بود که بعد از متوجه شدن این موضوع بلافاصله اقدام به آزاد کردن گونه کردم. این مثالی بسیار کوچک از قدرت و تاثیر در اختیار قرار گرفتن اطلاعات معتبر و علمی به صورت آنی است. باید توجه داشته باشیم در زمان‌های عادی دانشمندان و بالاحص مردم عادی جامعه می‌توانند با توجه به راحتی ثبت مشاهدات در صورت رویارویی با جاندار، اقدام به گزارش آن نمایند و به پروسه‌ی علم کمک کنند.

در حال حاضر که با پدیده‌ی آنترپوسین و انقراض ششم روبه‌رو هستیم و تنوع زیستی دنیا با سرعت بسیار سرسام‌آوری در حال نابودی است، به‌صورتی که با تخمین‌های ریاضی، ما بسیاری از گونه‌های زیستی را قبل از اینکه حتی شناسایی شوند از دست می‌دهیم، ما نیاز مبرمی به صرف هزینه، ساعت کاری و افراد داوطلب برای فعالیت در این زمینه داریم و یکی از بهترین بسترها برای کمک و فعالیت برای حفظ و مطالعه‌ی حیات کره خاکی همین وبسایت می‌باشد. در انتها، تصاویری از مراحل مختلف ثبت مشاهدات در اپلیکیشن و قسمت‌های مختلف آن آورده شده است.

پروژه‌ها: فعالان محیط‌زیست یا دانشمندان علاقمند می‌توانند پروژه‌های مطالعه و بررسی گونه‌های زنده‌ی یک منطقه را به‌صورت پروژه در این وبسایت طراحی کنند و از کاربران بخواهند تا در بازه‌ی زمانی تعیین شده مشاهدات خاصی را انجام داده و گزارش دهند. بدین ترتیب نیازی به اینکه هر روز یک فرد منطقه مورد نظر را مطالعه کند نخواهد بود و افراد مختلف موضوع مورد مطالعه را پوشش خواهند داد.



پروسه ثبت مشاهدات:



اطلاعاتی که در مورد گونه گرفته می شود:

Quality Grade: **Research**

The Data Quality Assessment is an evaluation of an observation's accuracy. Research Grade observations may be used by scientists for research. Cast your vote below:

Research Grade Qualification	Yes	No
 Date specified		
 Location specified		
 Has Photos or Sounds		
 Has ID supported by two or more		
 Date is accurate		
 Location is accurate		
 Organism is wild		
 Evidence of organism		
 Recent evidence of an organism		
 Community Taxon at species level or lower		

درجه بندی مشاهدات:



Casual



Needs ID



Research Grade

This observation is Research Grade! It can now be used for research and featured on other websites

■ مهران خدایی، دانشجوی کارشناسی ارشد ژنتیک مولکولی دانشگاه تبریز



چالش مغز

سلام! به بخش سرگرمی شماره ۳ از نشریه اینترون خوش آمدید. سرگرمی این شماره، مسابقه‌ای در فضای مجازی است که تصمیم داریم در آن اطلاعات شما را در زمینه‌های زیست‌شناسی سلولی، بیوشیمی، میکروپشناسی، فیزیولوژی، زیست‌شناسی جانوری و حتی زبان انگلیسی محک بزنیم. افراد شرکت‌کننده باید به کمک لینک یا QR کد زیر، وارد مسابقه شده و در مدت ۴۰ دقیقه به ۴۰ سوال چند گزینه‌ای، تشریحی با پاسخ کوتاه و ترتیبی پاسخ بدهند. قبل از شروع سوالات و در قسمت اول، حتما نام، نام‌خانوادگی و شماره موبایل خود را بنویسید. درنهایت، به نفرات برتر این مسابقه به قید قرعه از طرف نشریه، جایزه‌ی نقدی تعلق خواهد گرفت.

لینک مسابقه: <https://survey.porsline.ir/s/LXz6g4p/>

QR کد:



- آرمان مرادی، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز
- شب‌نم پورشجاع، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز

32

معرفی کتاب علم تکامل و جامعه

نام کتاب: علم تکامل و جامعه

نویسنده: گروهی از پژوهشگران زیست‌شناسی تکاملی

انتشارات: خانه‌ی زیست‌شناسی

مترجم: دکتر محمد صبور، حمیده علمی‌غروی

تعداد صفحات: ۲۷۲

درباره این کتاب

فصل‌های این کتاب ابتدا در سمپوزیومی در پاییز سال ۲۰۰۴ انجمن ملی استادان زیست‌شناسی (NABT) در ایلینویز شیکاگو ارائه شدند. این سمپوزیوم با همکاری انستیتوی زیست‌شناسی BSCS، AIBS و NABT سازماندهی شده بود. هدف سمپوزیوم و این کتاب، مجهز کردن معلمان، دانش‌آموزان و دانشجویان زیست‌شناسی با گزارشی کلی درباره‌ی مقوله‌های فلسفی بحث برانگیزی بود که آموزش تکامل و نشان دادن تاثیر آن در جهت یاری انسان در مسائل گوناگون زندگی را بر عهده داشت.

علم تکامل کاربردی، به‌ندرت آموخته می‌شود.

فصل‌های این کتاب همراه با منابع آموزشی فراهم شده از سوی جمعی از مربیان، داربستی برای تدریس و آموختن علم تکامل زیستی با کمک مثال‌های پرشماری که نیرومندی علم تکامل را در حل مسائل اجتماعی نشان می‌دهند، پدید می‌آورند. بدین ترتیب، خواننده به خلاصه‌ای هوشمندانه از تکامل و نقش آن در سلامت آدمی، حاصلخیزی کشاورزی، جرم‌شناسی و پدیده‌های اجتماعی مهم دیگری دست می‌یابد. مخالفان علم تکامل اغلب اظهار می‌دارند که تکامل واقعیت نیست، بلکه تئوری ضعیفی است. بیشتر مخالفت‌هایی که با این موضوع می‌شود، نتیجه‌ی درک اشتباه متداولی است که از طبیعت علم، به عمل می‌آید. کسی که تئوری تکامل را به درستی درک کند، می‌پذیرد که عنصرهای اساسی آن، به خوبی هر فرضیه‌ی دیگری در علم، تایید شده‌اند، و این عنصرها با هم مسائل بنیادینی را در زیست‌شناسی تشکیل می‌دهند.

کیفیت ترجمه

این کتاب خواندنی توسط دکتر محمد صبور، مترجم کتاب «ژنتیک، اصول و مسائل» و حمیده علمی‌غروی، مترجم کتب متعدد در حوزه‌ی زیست‌شناسی، ترجمه شده است و طی چند سال به‌صورت مرتب بازنگری و اصلاح گردید. مترجمین با حفظ غنای علمی متن، این کتاب را بسیار شیوا، رسا و جذاب ترجمه کرده‌اند.

در بخش‌هایی از این کتاب می‌خوانیم...

از آنجا که انتخاب طبیعی فقط نوعی فرایند آماری تفاوت در موفقیت تولیدمثلی است، نمی‌توان گفت اخلاقی است یا اخلاق ستیز؛ اساساً در مقوله‌ی اخلاق نیست.

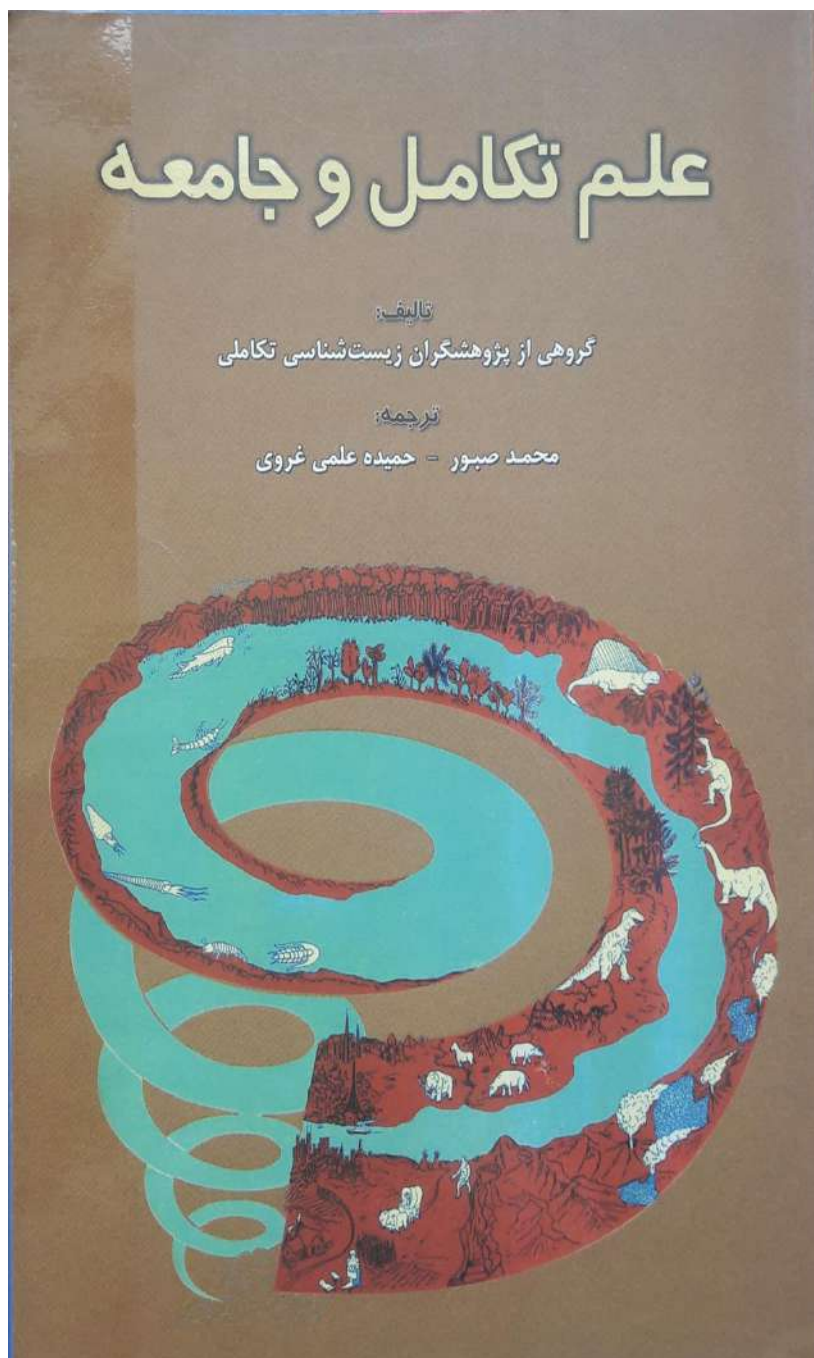
شکی نیست که انتخاب طبیعی می‌تواند علاوه بر تکامل تشریک مساعی، به تکامل تضاد منافع نیز بینجامد. من بر «خودخواهی زن» متمرکز شدم که تاکید کنم، انتخاب طبیعی ممکن است ویژگی‌هایی پدید آورد که بی‌گمان از نظر اخلاقی برای همه‌کس، ناخوشایند باشند (یا دست کم، اگر مردم هم این ویژگی‌ها را نشان می‌دادند، ناخوشایند می‌بودند). اما البته، نوزادکشی شیرهای نر، و زهرآگین بودن مایع منی مگس، غیراخلاقی‌تر از آتشفشان‌هایی نیستند که منفجر می‌شوند و جان‌ها را می‌گیرند، چون در فرای قلمرو آدمی نه اصول اخلاقی مطرح می‌شود و نه اخلاق ستیزی، نه رفتار اخلاقی مفهوم پیدا می‌کند و نه رفتار غیر اخلاقی. بنابراین می‌توان دو نتیجه‌ی عمده گرفت:

۱- موجودات زنده ویژگی‌های بسیاری دارند که هرگز میل ندارید آن‌ها را به طراح هوشمند خیراندیشی نسبت دهید، در واقع دارای ویژگی‌های بسیاری نیز هستند که از نقطه نظر

هیچ گونه طرحی، مفهوم ندارند، مانند رودررویی زن‌هایی که دقیقاً مخالف هم عمل می‌کنند. اما، اگر تکامل را با دید انتخاب طبیعی دریابید، این ویژگی‌ها، مفهوم شگرفی پیدا خواهند کرد.

۲- تکامل هیچ مبنایی برای اصول رفتار آدمی فراهم نمی‌کند. چیزی که میان دیگر جانوران متعارف است، از نظر علم اخلاق و اصول اخلاقی، مطلقاً بی‌معنی است. سفسطه طبیعت‌گرایان که می‌گویند: «هرچه طبیعی است، خوب است، کاملاً بی‌پایه است.»

■ سینا جعفری، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی دانشگاه تبریز



معرفی کتاب کهن الگوهای یونگی

نام کتاب: کهن الگوهای یونگی

نویسنده: رابین رابرتسون

انتشارات: نشر دف

مترجم: بیژن کریمی

تعداد صفحات: ۳۷۷

روانشناسان و دانشمندان هم دوره‌اش سخت شود. سبک نوشته‌های یونگ برای همکارانش در دانشگاه بیش از حد ادبی بود.

هنرمندان و نویسندگان، بیشتر از دانشگاهیان برای فهم نوشته‌های یونگ تلاش کردند، اما نتوانستند با گستردگی فکر و عمق ذهن او کنار بیایند.»

درباره این کتاب

کهن الگوهای یونگی، کتابی است علمی و فلسفی که طی مطالعه‌ی بنیان‌های نظری یونگ^۱ (روانشناس سوئیسی) و گودل^۲ (ریاضی‌دان اتریشی) و تاثیر آن‌ها بر یکدیگر، به بررسی سیر تکامل آرمان رنسانس و بازگشت آن به افکار افلاطون و فیثاغورث نیز می‌پردازد؛ همچنین زمینه‌ی درک جهان مثالین و دنیای گسترده‌ی بیرون را فراهم می‌کند. تماشای مستند «لذت چشیدن یک رویا» از شهرام ابیانه که براساس کهن الگوهای یونگی ساخته شده است، همراه خواندن این کتاب بسیار جالب خواهد بود.

نگارنده در کتاب حاضر می‌کوشد سنخیت بنیان‌های نظری دو قلمروی متفاوت علم، یعنی ریاضی و روانشناسی را به نمایش بگذارد. این کتاب به خوبی ارزش بنیادی گودل را در عرصه‌ی علوم نشان می‌دهد و سعی در تشریح الگوهای کهن و مفهوم آن‌ها دارد.

این کتاب که مقدمه‌ی اختصاصی مولف را برای ترجمه‌ی فارسی به همراه دارد و حاصل آشنایی و ارتباط دوستانه‌ی مولف و مترجم است، نخست در سال ۱۹۸۷ به عنوان رساله‌ی دکتری مولف، منتشر شده و در سال ۱۹۹۵ بازنویسی شده است و تاکنون به زبان‌های مختلف ترجمه گردیده و هزاران نسخه از آن به فروش رفته است.

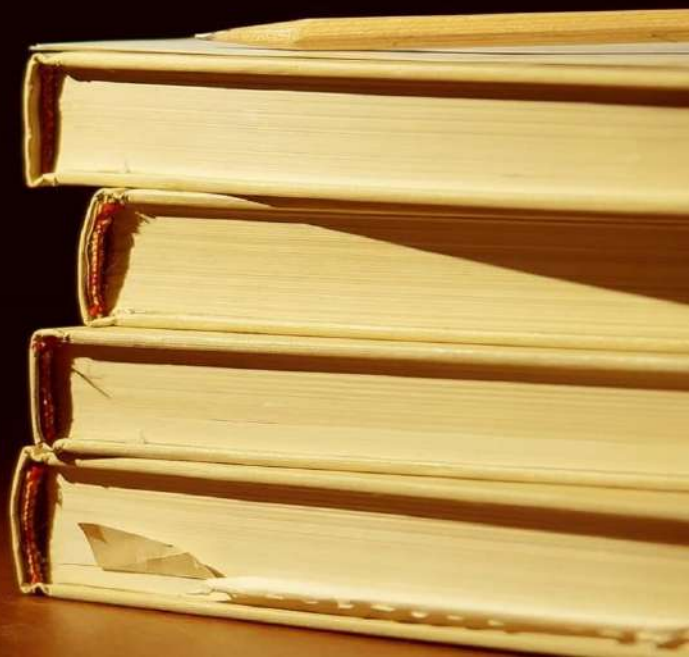
رویکرد میان‌رشته‌ای این کتاب که هدفش برقراری پیوندی میان روانشناسی، فلسفه و ریاضیات است، خواسته تا روابطی را میان این دانش‌ها بازنمایی و بازکاوی کند در نوع خود بی‌نظیر است. به تعبیر مترجم

بیوگرافی نویسنده

رابین رابرتسون، نویسنده، استاد دانشگاه، مدرس و روانشناس با رویکرد درمانی یونگی است که عمری را در پل‌های دنیای روانشناسی علوم، تجارت و هنر گذرانیده. تحقیقات و مطالعات وی، در زمینه‌ی روانشناسی و یونگ‌شناسی انجام گردیده که منجر به تالیف ۱۵ کتاب و بیش از ۲۰۰ مقاله شده است. وی دارای مدرک کارشناسی جداگانه در ریاضیات و ادبیات انگلیسی و همچنین مدرک کارشناسی ارشد روانشناسی و مشاوره و دکترای روانشناسی بالینی است.

رابرتسون در آغاز کتاب درباره‌ی دیدگاه‌های یونگ می‌نویسد: «در واقع یونگ یک تحلیل‌گر واقعی بود و نظریاتش هنوز هم تا حد زیادی ناشناخته مانده و یا برداشت اشتباهی از آن‌ها می‌شود. نظریات او همانند افرادی که ایده‌ی جدیدی ارائه می‌کنند، همیشه صحیح نیست. چون دیدگاه او درباره‌ی حقیقت با چیزی که در دنیا وجود دارد، کاملاً متفاوت بود، منجر به این شد که درک سخنانش برای

1-Carl Gustav Jung
2-Kurt Gödel





در این کتاب سعی شده تا سنخیت بنیان‌های نظری دو قلمروی متفاوت ریاضی و روانشناسی به نمایش گذارده شود.

کتاب کهن الگوهای یونانی در نظر دارد تا نشان دهد انسان در دوره‌ی بلوغ خود سر می‌برد و در این دوران بلوغ، جهان‌نو و مسائل خاص خودش را تجربه می‌کند. یکی از این مسائل گشودن فضای تازه‌ای به نام دانش میان‌رشته‌ای است. این کتاب با شناخت از مفهوم کهن الگو در اندیشه‌ی یونگ و ناتمامیت در اندیشه‌ی گودل رهیافتی را برای فرا رفتن از

جهان‌های متعارف پیشنهاد می‌کند. نظریه‌ی یونگ به سبب پیچیدگی‌هایی که دارد یکی از نظریاتی است که در روانشناسی همواره موضوع بحث بوده است.

کهن الگوهای یونگ در بین مفاهیم مختلفی که در نظریه‌ی او مطرح شده است اهمیت بسیاری دارد. کهن الگوها در واقع بخشی از ضمیر ناخشیار هستند که در تمامی افراد، در تمام کشورها و فرهنگ‌های مختلف و همچنین در طول دوران‌های مختلف وجود داشته‌اند. همه‌ی ما بدون احتیاج به یادگیری، آن‌ها را در ذهن داریم و عملکرد آن‌ها به سازماندهی برخی تجارب در ذهن فرد کمک می‌کنند. سایه، پرسونا، خود، آنیما و آنیموس از جمله معروف‌ترین کهن الگوهای یونگ هستند.

کیفیت ترجمه

از نظر کیفیت جمله‌بندی در متن کتاب، ترجمه حاضر کمی ضعیف و شاید خسته‌کننده به نظر برسد. اما صرف نظر از این مورد و در مجموع، در رساندن مفهوم به مخاطب خللی ایجاد نشده است زیرا محتوای کتاب بسیار غنی و قابل تامل می‌باشد.

در بخش‌هایی از این کتاب می‌خوانیم...

کهن الگوها در واقع همان اساطیری هستند که یونگ در فرهنگ‌های مختلف با آن‌ها آشنا شد و متوجه شد که در تمامی فرهنگ‌ها حضور دارند و از نظر یونگ کهن الگوها ذاتی، جهانی و ارثی هستند به این معنا که همه‌ی ما بدون احتیاج به یادگیری، آن‌ها را در ذهن داریم و عملکرد آن‌ها به سازماندهی برخی تجارب در ذهن فرد کمک می‌کند. یونگ ۱۲ کهن الگو را نام برد که از میان آن‌ها سایه، پرسونا، خود، آنیما و آنیموس بیش از سایرین شناخته شده‌اند و در ادامه به بررسی برخی از آن‌ها می‌پردازیم.

پرسونا

لغت پرسونا یا ماسک، در اصل به معنای ماسک‌های نمایشی است که بازیگران در گذشته و برای اجرای نمایش بر روی چهره‌ی خود می‌زدند. کاربرد این ماسک‌ها در این بوده است که هنرپیشه‌های نمایش، چهره‌ی واقعی خود را پنهان کرده و آنچه دوست دارند مردم در ارتباط با آن‌ها باور کنند را نشان می‌دادند. **یونگ به صورت سمبولیک، نام کهن الگویی که به دنبال انجام رفتارهای اجتماعی مطلوب و جلب تایید دیگران است را پرسونا گذاشت.**

پرسونا جنبه‌ای از وجود هر شخص است که سعی می‌کند با انجام رفتارهای مورد پسند جامعه، خود را به عنوان فردی قانون مدار و هنجاری به دیگران نشان دهد و به همین میزان تمایلات و رفتارهای ناپسند خود را از آگاهی جمع دور نگه دارد.

سایه

سایه به عنوان بخشی از ضمیر ناخودآگاه جمعی، از ایده‌های سرکوب شده، نقاط ضعف، خواسته‌ها، غرایز و کاستی تشکیل شده است. در اصل سایه، بخشی از ناهشیار است که در تضاد کامل با پرسونا قرار دارد. تمایلاتی که در سایه وجود دارند، نظیر خشم، حسادت، غرور یا طمع، ویژگی‌هایی هستند که نه تنها از نظر جامعه بلکه برای اصول اخلاقی خود فرد نیز قابل اغماض نیستند. به همین خاطر معمولاً از سایه به عنوان تاریک‌ترین بخش جود صحبت می‌شود.

به اعتقاد یونگ، سایه می‌تواند در رویاها، نمایشنامه‌ها یا سایر شرایطی که امکان تجلی نمادین داشته باشد به صورت مار، هیولا، دیو، اژدها و یا چهره‌های تاریک و عجیب و غریب ظاهر شود.

آنیما و آنیموس

آنیما به عنوان جنبه زنانه در روان مردان و آنیموس به معنای جنبه مردانه در روان زنان است. به اعتقاد یونگ تغییرات فیزیولوژیکی و همچنین فشار اجتماعی، افراد را به سمت شناسایی خود به عنوان زن یا مرد و برعهده گرفتن هویت جنسیتی تشویق می‌کند. در نتیجه جنبه مردانه در زنان و جنبه زنانه در مردان معمولاً سرکوب می‌شود که این باعث ضعف در رشد روانی فرد می‌گردد. به نظر یونگ افراد سالم می‌بایست قادر باشند که در نهایت، میان آنیما و آنیموس در ذهن خود، تعادل ایجاد کنند و به جای انکار بخش

مخالف جنسیت خود، از آن در راستای تکامل استفاده کنند. یکی از ویژگی‌هایی که کهن الگوی آنیما و آنیموس در خود دارد این است که نشان می‌دهد در یک فرهنگ، چه وظایفی برای زن یا مرد، بیشتر پذیرفته شده است.

■ زهرا بهرام‌چوبین، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی دانشگاه بوعلی سینا

■ مهدیه عظیمی، دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی جانوری دانشگاه تبریز

جانب دوم، یا DVD

میراث فرهنگی و تاریخی ایران

کهن الگوهای یونگی

از خودآگاه یونگ تا ناآگاهیت گودل

رابین رابرتسون

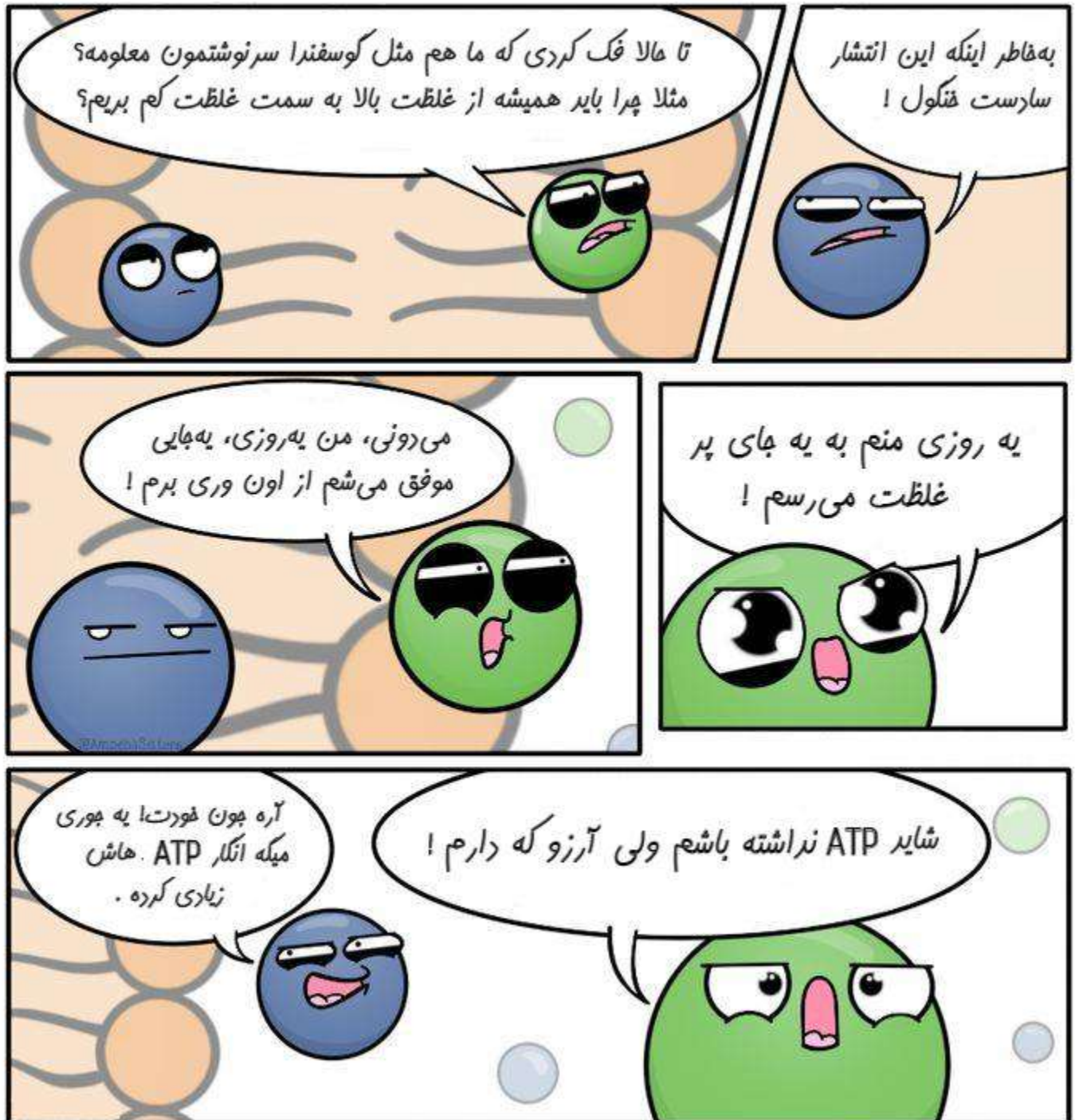
مترجم: لیون کریمی



Wax



آرزو بر جوانان عیب نیست!



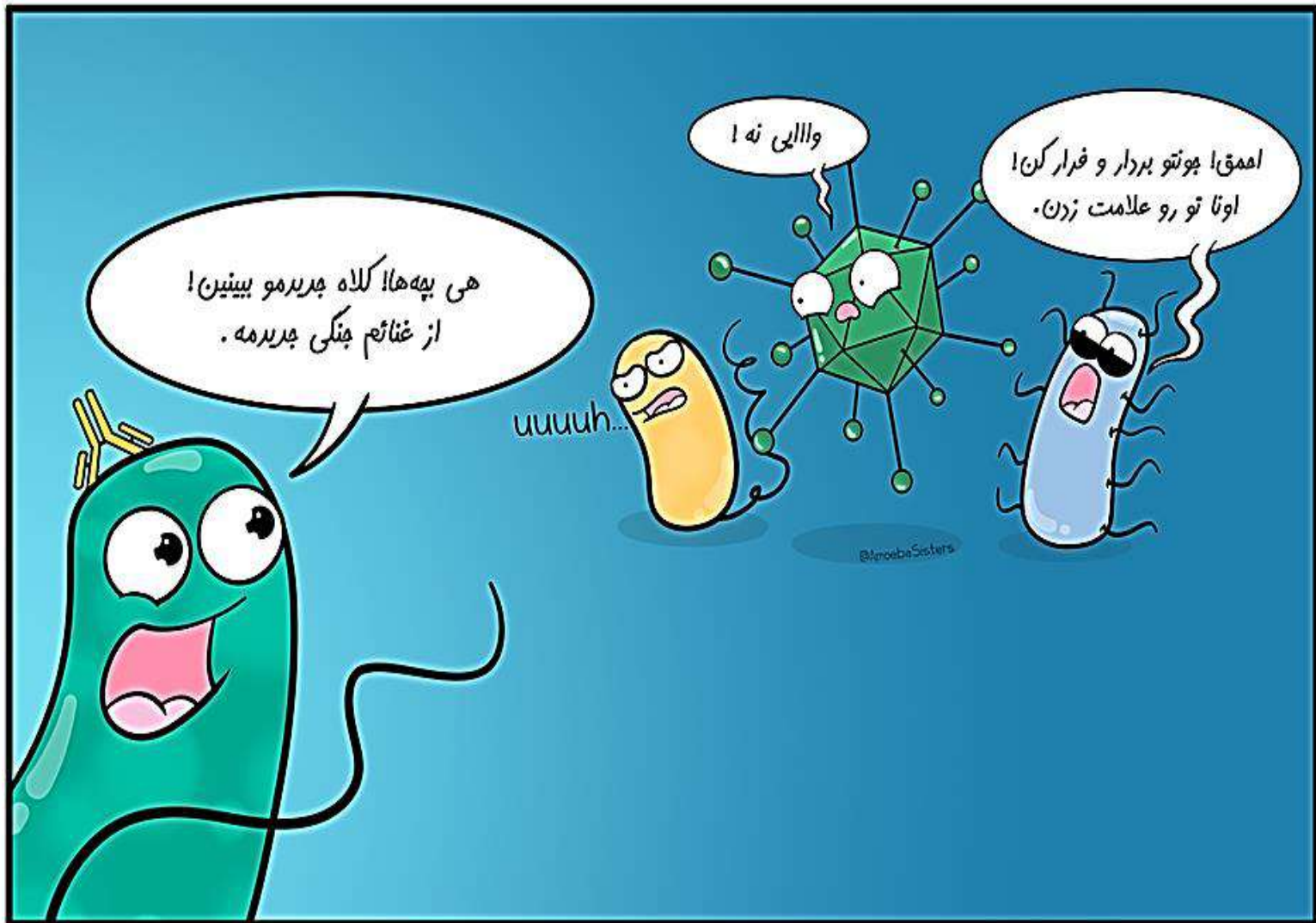
در انتخاب نام خود کوشا باشید!



دوستی خاله خرسه



هر گردی، گردو نیست!



پل های ارتباطی با ما:



@CMB_tabriz



Cmb.tabrizu@gmail.com



@cellular.and.molecular.biology



تبریز، بلوار ۲۹ بهمن، دانشگاه تبریز، دانشکده علوم طبیعی،
انجمن زیست شناسی سلولی و مولکولی

دریاها و اقیانوس‌ها، پر از اسرار پنهان و آشکاری هستند که پی بردن به آن‌ها، می‌تواند جهانی را تغییر دهد. شاید عظمت بی‌پایان اقیانوس تنها چیزی نیست که باید دانست و رازهای بسیاری است که می‌توان به آن‌ها پی برد. ما در جهانی زندگی می‌کنیم که جای جای آن پر از شگفتی‌های بی‌پایان است که البته، اقیانوس‌ها هم سهم کمی در این شگفتی‌ها ندارند. تفاوتی که در زندگی موجودات زمینی و دریایی وجود دارد خودش نوعی شگفتی به حساب می‌آید؛ مثلاً خواب ماهی‌ها هیچ شباهتی به خواب ما ندارد آن‌ها در یکجا معلق می‌مانند و استراحت می‌کنند. زندگی تک تک موجودات دریایی می‌تواند آن‌قدر جالب باشد که از شنیدنش انگشت به دهان بمانیم برای مثال پنگوئن‌ها در اعماق آب با سرعت ۴۰ کیلومتر بر ساعت شنا می‌کنند یا مثلاً وال آبی با دارا بودن قلبی به بزرگی یک ماشین، بزرگ‌ترین موجود کره زمین به شمار می‌رود و زئوپلانکتون‌ها موجودات ریز دریایی هستند؛ اگر در هنگام شنا کردن آب دریا وارد بدن ما شود تقریباً ۱۰ هزار نوع از این موجودات هم همراهش خواهند بود. البته ناگفته نماند که بیش از سه و نیم میلیارد نفر به غذای دریایی و اقیانوس‌ها وابسته هستند که در ۲۰ سال آینده این رقم به هفت میلیارد نفر نیز خواهد رسید. بسیاری از ماهی‌هایی که در اعماق دریا هستند دارای اندام تناسلی نر و ماده می‌باشند؛ برخی از آن‌ها می‌توانند جنسیت خودشان را تغییر بدهند مثل اسب آبی.

در مقایسه‌ای دیگر می‌توان کوسه‌ها را مقایسه کرد. کوسه‌های امروزی بسیار کوچک‌تر از کوسه‌های دوران باستان هستند. کوسه‌های باستانی به قدری بزرگ بودند که می‌توانستند یک وال را به تنهایی قورت دهند. درست است که این چند جمله نمی‌تواند به خوبی، بزرگی و وسعت دریاها و اقیانوس‌ها را به ما نشان دهد ولی خب می‌تواند ما را قدری از دنیای کوچک خود به اعماق اقیانوس‌ها بکشانند.

