هزارتوی ذهن

کلید بازیابی هوشیاری

اندازه‌گیری آگاهی؛ از آزمایشگاه تا درمانگاه

مریم مرامی

کارشناس ارشد علوم شناختی

آگاهی در کجای مغز ظاهر می‌شود؟ آیا می‌توان نشانه‌های ضعیفی از هوشیاری را پس از ازدست‌دادن آن شناسایی کرد؟ آیا راهی برای بازگرداندن هوشیاری به بیماری که دچار آسیب شدید مغزی شده، وجود دارد؟ دانشمندان تلاش کرده‌اند اسرار آگاهی را کشف کنند و پیشرفت قابل توجهی نیز در این زمینه داشته‌اند: آنها روش‌های جدیدی را برای تشخیص بهتر حالات مختلف هوشیاری در سطح مغز -از بیداری تا خواب، بیهوشی، تا اختلال در اثر آسیب مغزی- توسعه داده‌اند و به سمت درمان‌های بالقوه جدید و مراقبت بهتر برای افرادی که هوشیاری را از دست داده‌اند، پیشرفت کرده‌اند. اینکه آگاه بودن دقیقا به چه معناست در میان فیلسوفان و دانشمندان مورد بحث است، اکثر تعاریف بر توانایی داشتن تجربیات ذهنی متمرکز شده است -احساس درونی از دیدن یک تصویر، شنیدن یک صدا، فکر کردن به یک فکر یا احساس. برای پزشکانی که روی اختلالات هوشیاری کار می‌کنند، چنین سؤالاتی باید در سطح عملی‌تری پاسخ داده شوند. در اینجا، تشخیص حالات هوشیاری بیمار باید با موارد قابل مشاهده مرتبط باشد -علائم هوشیاری و پاسخ‌گویی اولین موارد در چک‌لیست هستند. حالا اگر بیمار به‌هیچ‌وجه نتواند پاسخ دهد، اما همچنان سطحی از آگاهی، احساسات یا حتی درد حاد نیاز به درمان را حفظ کند، چه؟

در پی نشانه‌های آگاهی

هر ساله هزاران نفر از بیماران پس از صدمات شدید مغزی به خدمات اورژانس فرستاده می‌شوند. ارزیابی صحیح سطح هوشیاری برای تشخیص کافی، تصمیم درمانی و توان‌بخشی مهم است. یک تیم چند ملیتی از دانشمندان در حال کار روی روش‌های جدید برای تشخیص حالت‌های هوشیاری در سطح مغز هستند. آنها با آزمایش‌های پیچیده، مدل‌سازی و تئوری، در جست‌وجوی نشانه‌های قابل اعتمادی هستند که نشان می‌دهد آیا بیمار حتی وقتی به میزان کمی هوشیار است قادر به بهبودی هست یا نه. دانشمندان در دانشگاه میلان یک رویکرد غیرتهاجمی جدید برای اندازه‌گیری سطح هوشیاری ایجاد کرده‌اند که شاخص پیچیدگی آشفتگی (PCI) نام دارد. برای این کار، یک پالس مغناطیسی ضعیف به سر بیمار ارسال می‌شود. این پالس مغناطیسی به‌طور لحظه‌ای فعالیت الکتریکی مغز را که همیشه در مغز زنده وجود دارد -در حالت بیداری و خواب، در هنگام بیهوشی و حتی در هنگام کمای عمیق، مختل می‌کند. پاسخ مغز به این نبض به‌طور هم‌زمان اندازه‌گیری می‌شود. این روش نشان می‌دهد که قدرت پاسخ نیست که نشان‌دهنده سطح هوشیاری یک فرد است، بلکه پیچیدگی آن است که می‌تواند به صورت یک عدد محاسبه شود. بنابراین PCI می‌تواند به یک پیشرفت بالینی قدرتمند برای اختلالات هوشیاری تبدیل شود. برای اینکه از الگوهای پاسخ مغز به محرک‌های خارجی درک بهتری داشته باشیم و ارتباط آنها با حالات مغزی در سطح کل مغز را بدانیم، دانشمندان بالینی با دانشمندان علوم اعصاب نظری همکاری مشترکی را برای مدل‌سازی و شبیه‌سازی این حالات مغزی در رایانه آغاز کردند. این مدل‌های محاسباتی چند مقیاسی شبکه‌های مغزی مرتبط با حالت‌های مختلف هوشیاری، درک داده‌های PCI را امکان‌پذیر می‌کنند و اجازه می‌دهند داده‌ها در مقیاس‌های مختلف -از سطح نورون‌ها تا کل مغز- یکپارچه شوند. به‌راستی کاهش پیچیدگی اندازه‌گیری‌شده توسط PCI چه مکانیسمی دارد؟ مطالعات بالینی قبلا نشان داده بود که ازدست‌دادن پیچیدگی مغز در هنگام اختلالات هوشیاری به دلیل تمایل پاتولوژیک مدارهای قشر مغز به خاموش‌شدن (یا به‌اصطلاح دوره‌های خاموشی) پس از دریافت ورودی است. در سال ۲۰۲۲ محققان این فرایند را در مدل‌های حیوانی مطالعه کرده و درک عمیق‌تر و پویاتری از این دوره‌های خاموش ارائه کردند و به این ترتیب توانستند امکان مداخلات درمانی بالقوه را فراهم کنند.

حالت‌های متمایز آگاهی

مطالعات اخیر کمک زیادی به مقابله با چالش تشخیص صحیح سطوح هوشیاری و مراقبت بالینی بهتر برای بیمارانی که از آسیب مغزی شدید رنج می‌برند، داشته است. از جمله توسعه تکنیک‌های جدیدی که ممکن است درنهایت به محققان و پزشکان اجازه دهد تا دو وضعیت عصبی خاص را تشخیص دهند: سندرم بیداری بدون پاسخ و حالت حداقل هوشیاری. سندرم بیداری بی‌پاسخ که قبلا به عنوان وضعیت نباتی شناخته می‌شد، وضعیت بیماری است که از کما بیدار می‌شود (یعنی چشم‌ها را باز می‌کند) اما به محیط و دستورات کلامی پاسخ نمی‌دهد و فقط حرکات بازتابی را نشان می‌دهد. در مقابل، بیمارانی که در حالت حداقل هوشیاری قرار دارند، تمایل دارند علائم کوچکی از آگاهی مانند ردیابی حرکات با چشم یا حرکت انگشت از خود نشان دهند. محققان از داده‌های تصویربرداری تشدید مغناطیسی عملکردی (fMRI) برای ارزیابی جنبه‌های مختلف ساختار مغز و پویایی شبکه استفاده کردند و نشان دادند که این تکنیک‌های مبتنی بر مغز برای اندازه‌گیری اتصال عملکردی به اندازه کافی حساس هستند تا تفاوت‌های مرتبط را برای تمایز بهتر این دو حالت در تشخیص نشان دهند.

الهام از فیزیک

در جست‌وجوی رویکردهای نظری بهتر برای اندازه‌گیری و مدل‌سازی سطوح هوشیاری، از فیزیک هم الهام گرفته شده است؛ قانون دوم ترمودینامیک. برای سال‌ها محققان در حال بررسی چگونگی تغییر دینامیک مغز در حالات مختلف بودند. اکنون براساس یک ایده کلیدی ترمودینامیک -زمانی که یک فرایند برگشت‌ناپذیر در یک سیستم اتفاق می‌افتد، آنتروپی تولید افزایش می‌یابد - محققان چارچوب جدیدی را برای یافتن نشانه‌های دقیق سه حالت مغز ایجاد کرده‌اند: بیدار، خواب عمیق و بیهوش. محققان روابط بخش‌های مختلف مغز را با مجموعه داده‌های بزرگ fMRI انسانی، تجزیه و تحلیل کردند و دریافتند که در حالت‌های ناخودآگاه، عدم برگشت‌پذیری اندازه‌گیری‌شده فعالیت مغز کاهش می‌یابد. این نشانگر زیستی بسیار خوبی برای طبقه‌بندی حالات مختلف مغز است.

استفاده از هوش مصنوعی

پزشکان از ابزارهای پیشرفته هوش مصنوعی برای کاهش عدم قطعیت تشخیصی در بازماندگان کما بهره می‌گیرند. محققان اندازه‌گیری‌های الکتریکی عملکرد مغز را در بیش از صد شرکت‌کننده تحت شرایط مختلف تغییر هوشیاری از جمله خواب، بیهوشی و آسیب‌های مغزی شدید، تجزیه و تحلیل کردند. آنها از یادگیری عمیق برای جداکردن اجزای آگاهی از داده‌ها استفاده کردند. علاوه بر مقابله با چالش اندازه‌گیری حالت‌های هوشیاری برای اهداف تشخیصی، محققان در حال کار روی رویکردهای درمانی جدید برای کمک به بیماران بی‌هوش هستند و اخیرا پیشرفت دیگری نیز داشته‌اند. آنها شواهدی پیدا کرده‌اند که نشان می‌دهد تحریک عمیق مغز (DBS) ممکن است پتانسیل بازگرداندن بیداری و آگاهی را در بیماران مبتلا به اختلالات هوشیاری در پی داشته باشد. مطالعات تصویربرداری مغز قبلا نشان داده بود که بازیابی ارتباط بین قشر مغز و تالاموس ممکن است کلید بازیابی هوشیاری باشد و اکنون نشان داده که مرکز تالاموس هدف مناسبی برای تحریک به‌منظور بازگرداندن سطوح هوشیاری است.

عکس: رئوفه رستمی

طب سنتی یا طب نوین؟

داروهایی فاقد تأثیر و بدون پیشگیری

زیربنای پزشکی مدرن، شواهدمحور و مدارک‌بنیان است و مناظره‌گرایی و استناد به متون کهن در آن جایی ندارد

مرجان یشایایی

نزدیک به دو دهه است که دانشکده‌های طب سنتی و رشته‌ای به نام طب سنتی در کشور ما به وجود آمده‌اند، اما هنوز عده بسیاری از پزشکان متخصص ما که براساس آموزه‌های طب نوین کار طبابت را انجام می‌دهند، درباره اثربخشی و ادعاهای آن تردید جدی دارند. برای بررسی بیشتر جایگاه داروها و روش‌های تحقیقات طب سنتی و طب نوین در کشورمان با دکتر «محمدرضا توکلی‌صابری»، دکترای داروسازی و دکترای شیمی پزشکی و استاد سابق دانشگاه گفت‌وگویی انجام داده‌ایم.

◆ ◆ ◆

◆ به عنوان پرسش اول، آیا می‌توانیم طب سنتی را طب مادر بدانیم و طب فعلی را یکی از زیرشاخه‌های آن؟ آیا نقد طب سنتی نقد طب نوین نیست؟

خیر، به‌هیچ‌وجه. طب نوین زیرشاخه طب سنتی نیست. بگذارید تعاریف را روشن‌تر بیان کنیم. در چند قرن گذشته هر چیزی که با روش علمی آزمایش و تأیید شد به طب نوین وارد شد. مانند گردش خون، میکروب‌ها، ویروس‌ها و انگل‌ها که با تحقیقات علمی وجودشان ثابت شد و در طب سنتی وجود نداشتند و هنوز هم ندارند. بنابراین هرچه به شیوه علمی اثبات شده، جزء طب نوین است و آنچه که اثبات نشده جزء طب سنتی است. منظور من از پزشکی نوین همان پزشکی است که افراد با کنکور وارد دانشکده پزشکی می‌شوند و سلسله‌مراتب آموزش را طی می‌کنند و درنهایت تخصص می‌بینند. پزشکی نوین براساس شواهد تعریف می‌شود نه نقل مطالب کتاب‌های قدیمی پزشکی. مثلا برای بررسی ساختمان قلب، ما قلب یک انسان یا حیوان را تشریح می‌کنیم. به این ترتیب با تکیه بر شواهد و تشریح قلب می‌گوییم ابوعلی سینا که در زمان خود پزشک معتبری بود، درباره ساختمان قلب اشتباه می‌کرده و قلب چهار حفره دارد، نه سه حفره یا رگ‌های بدن انسان از کبد سرچشمه نمی‌گیرند. منظور از طب سنتی همان طب دو هزار سال قبل در یونان و کشورهای اسلامی بوده که حالا با کشف روش‌های نوین مشاهده و آزمایش تحول پیدا کرده‌اند. درست مثل علم فیزیک و ستاره‌شناسی که با کشفیات گالیله و نیوتن به کلی متحول شد. دانشمندان بعد از قرون وسطا که تشریح آزاد شد، توانستند بفهمند قلب به جای سه حفره ادعایی ابوعلی سینا که پیش از او بر مبنای ادعای جالینوس و بقراط گفته شده، چهار حفره دارد و قلب با تلمبه‌زدن خون را در بدن به گردش درمی‌آورد. یا پاستور یا کخ نشان دادند میکروارگانیسم‌ها وجود دارند و این مسئله، طب اخلاطی را که بدن و بیماری را براساس چهار خلط بلغم و سودا و صفرا و خون تعریف می‌کنند، به کلی به هم ریخت.

◆ منظور شما این است که طب سنتی ارزشی ندارد؟

نه، ارزش تحقیق‌کردن روی آن را دارد تا روش‌های دارویی و درمانی‌اش ثابت شود. ارزش درمانی یا دارویی، بدون تحقیق را ندارد. باید بگویم آنچه از طب سنتی به ما رسیده، اگر در بوته آزمایش و مشاهده تأیید شود، راه خود را به پزشکی نوین باز می‌کند، در غیر این صورت، باید کنار گذاشته شود. ما ایرانی‌ها وارث یک طب هزار ساله هستیم و از این جهت باید به خود ببالیم. تعداد کشورهایی که می‌توانند چنین ادعایی کنند و بتوانند کتب طبی خود را به زبان علمی روز بخوانند، از تعداد انگشتان یک دست فراتر نمی‌رود. مفاخر پزشکی ما چه رازی یا جرجانی یا ابوعلی سینا، فقط مورد افتخار ایران نیستند، بلکه آنها در عرصه جهانی مورد احترام هستند. کتاب قانون بوعلی سینا تا قرن شانزدهم به مدت تقریبا ۶۰۰ سال کتاب مرجع پزشکی در اروپا بوده است. باید گنجینه‌ای را که از این افراد باقی مانده، با روش‌های مدرن آزمایش کنیم و اثربخشی روش‌های آنها را بسنجیم وگرنه صرف نقل مطالب کتاب‌های آنها نمی‌تواند راهگشا باشد و حتی ممکن است خطرناک باشد. انباشت علم و معرفت باعث شد درک ما از زیست‌شناسی و داروشناسی تغییر کند.

◆ نظرتان درباره طبی که در ایران به عنوان طب سنتی به مردم ارائه می‌شود، چیست؟

آن چیزهایی که امروزه در عطاری‌ها به عنوان گیاهان درمانگر عرضه می‌شود یا روش‌هایی مانند حجامت نه‌تنها منسوخ و غیرعلمی و ناکارآمدند، بلکه گاه خطرناک هستند.

◆ روزگاری بسیاری از مفاخر طب، ایرانی بودند، در زمان کنونی ما در این طب نوین چه نقشی داریم؟

تردیدی نیست که دانشمندان ایرانی هم در کنار دانشمندان کشورهای دیگر برای پیشرفت پزشکی امروز زحمت می‌کشیدند. باور اینکه طب امروزی حاصل غرب است و طب سنتی میراث شرق اصولا دیدگاه درستی نیست. طب نوین درواقع پزشکی جهانی است چون در پیشرفت آن همه دانشمندان جهان نقش دارند. طب سنتی سازمان‌نیافته و پراکنده است به همین دلیل برای یک بیماری واحد در طب سنتی چینی یا هندی یا ایرانی درمان‌ها و تعریف‌های متفاوتی وجود دارد. حتی دو دکتر علفی یا حکیم برای تجویز یک درمان هم‌نظر نیستند، درصورتی‌که در طب نوین این اشکال دیده نمی‌شود.

◆ چرا فکر می‌کنید طب سنتی که در کتاب‌های پزشکی نیاکان ما آمده، به کار درمان امروز نمی‌آید؟

در یک جواب کوتاه باید بگویم، همان‌طورکه علم نجوم و فیزیک و شیمی متحول شده و ما می‌دانیم زمین گرد است و تخت نیست و تحقیقات منجمان آن روز نشان داد زمین به دور خورشید می‌گردد و نه خورشید به دور زمین یا قوانین نیوتن کل علم فیزیک را متحول کرد، تحقیقات نوین نشان داده‌اند که بسیاری از ادعاهای طب سنتی اعتبار ندارند مانند نظریه اخلاط، یا نظریه امزاج. اصولا طب سنتی بیماری‌ها را در اثر برهم‌خوردن اخلاط یا مزاج‌ها می‌بیند، درحالی‌که طب نوین عامل بیماری را در برهم‌خوردن فیزیولوژی و بیوشیمی بدن و ابتلا به میکروارگانیسم‌ها می‌داند.

◆ مدافعان طب سنتی عقیده دارند اخلاط درواقع دسته‌بندی عناصر بدن انسان هستند مانند دسته‌بندی فلزات در شیمی. شما این نوع دسته‌بندی را قبول دارید؟

به‌هیچ‌وجه. دسته‌بندی عناصر بدن باید واقعیت داشته باشد، یعنی آنها باید نشان دهند که این اخلاط وجود دارد که تابه‌حال چنین کاری را نکرده‌اند. طب نوین می‌گوید هر چیزی را باید اثبات کنید که واقعیت دارد. اخلاط و امزاج واقعیت ندارند. طب نوین بر پایه روش علمی کار می‌کند. روش علمی با کارهای گالیله شروع شد. مراحل روش علمی فرضیه‌سازی، مشاهده‌کردن، آزمایش‌کردن و درنهایت رد یا تأیید آن فرضیه است. این کار در طب سنتی درباره اخلاط انجام نشده. هنوز هیچ مدرک علمی مبنی بر وجود اخلاط اربعه در بدن انسان دیده نشده. این تقسیم‌بندی در پزشکی نوین ارزش ندارد. بقراط در ۲۵۰۰ سال پیش تصور می‌کرد که چهار عنصر یا چهار ارکان یا چهار طبع در جهان وجود دارد: آب (تری)، خاک (خشکی) هوا (سردی) و آتش (گرمی)، درصورتی‌که امروز می‌دانیم اینها یا مخلوطند یا ترکیبی از چندین عنصر. بعدا این دسته‌بندی را به بدن انسان تسری دادند و فکر می‌کردند هر بیماری تحت تأثیر اخلاط اربعه یعنی خون و بلغم و سودا و صفرا است. می‌گفتند خون گرم و تر است و بلغم سرد و تر، صفرا گرم و خشک و سودا سرد و خشک است. هواداران طب سنتی باید این خواص را اثبات کنند، همان‌طورکه دانشمندان وجود میکرب را ثابت کردند. باید بلغم و سودا را جدا کنند و ترکیبش را معین کنند که هنوز نکرده‌اند. این باور پس از ترجمه کتاب‌های جالینوس و بقراط به زبان عربی و فارسی دستمایه طبیبان سنتی آن زمان شد، اما در زمان خود بقراط برخی پزشکان یونانی دیگر مانند آراسیستراتوس و اسکلیپیادس که در متون اسلامی به اسقلوبیوس معروف است با این تقسیم‌بندی مخالف بودند. مزاج‌شناسی از سال ۱۸۵۰ با ظهور نظریه میکروبی و ویروسی و کشف علت بیماری‌ها به‌کلی کنار گذاشته شد. مثلا قبلا وقتی بیماری دچار تب می‌شد، پزشکان سنتی عقیده داشتند که تعادل اخلاط به هم خورده. تب براساس طب سنتی واژه نامفهومی است. مثلا تب، به‌معنی وجود یک عفونت باکتریایی یا ویروسی نیست و انواع تب وجود دارد: تب زایمان، تب صفراوی، تب زرد، تب اسهالی. فکر می‌کردند تب در اثر ورم اندام‌ها ایجاد می‌شود و برای آن بادکش‌کردن و فصد و زالو انداختن را توصیه می‌کردند و هنوز هم می‌کنند. فکر می‌کردند تب بر اثر احتباس اخلاط در بدن ایجاد می‌شود. به همین دلیل توصیه می‌کردند فصد کنید یعنی خون بگیرید یا بادکش کنید. این روش‌ها هیچ‌کدام درست نبودند چون منشأ تب چیز دیگری بود. یا مثلا درباره اصطلاح رایج قولنج در تب سنتی که در متون مختلف آمده است. خود ابن‌سینا بر اثر ابتلا به قولنج فوت کرد و در یک روز انواع مایعات را ۱۰، ۱۲ مرتبه تنقیه کرد. هرکسی سرطان روده می‌گرفت، می‌گفتند قولنج کرده؛ اگر کسی بیماری‌های انسدادی روده می‌گرفت می‌گفتند قولنج شده؛ سرطان رکتوم (راست‌روده، بخش انتهایی روده) می‌گرفت، می‌گفتند قولنج شده. چون نمی‌توانستند آن را تشخیص دهند و می‌دیدند ناگهان بیمار فوت کرد. هر بیماری در طب سنتی طیف وسیعی از بیماری‌ها را در بر می‌گرفت و معانی بسیاری داشت. روشی علمی به‌خصوص بعد از جنگ جهانی دوم در دنیا رایج شد به نام «روش کارآزمایی تصادفی بی‌خبری دوسویه». مثلا برای اثربخشی یک دارو دو گروه بیمار را از هر سن یا هر جنسیتی به صورت تصادفی انتخاب می‌کنیم. یک گروه، گروه شاهد است که به آنها پلاسبو یا دارونما می‌دهیم. دارونما شکل فیزیکی دارو است بدون مواد مؤثره دارویی که می‌خواهیم آزمایش کنیم و به گروه دیگر داروی مورد نظر را می‌دهیم. پلاسبو یا دارونما درواقع اثر تلقینی دارد که در بسیاری موارد در طب سنتی از این خاصیت استفاده می‌شود. به عنوان مثال، بیمارانی که به داروهای طب سنتی اعتقاد دارند، با مصرف آنچه طبیب سنتی داده، فکر می‌کنند سردردشان خوب شده، اما این به ظاهر بهبودی موقتی است و چند روز بعد بیماری دوباره برمی‌گردد. اگر بخواهیم طب سنتی را آزمایش کنیم باید از روش کارآزمایی تصادفی بی‌خبری دوسویه استفاده کنیم؛ یعنی همان‌طورکه گفتم باید دو گروه برای آزمایش وجود داشته باشند. اینکه فلان بیمار یا دست‌اندرکار طب سنتی ادعا کند با مصرف داروی سنتی حالش بهتر شده، از نظر علمی هیچ ارزشی ندارد. اینکه پزشکان سنتی ادعا می‌کنند که بیمار را همه جواب کرده بودند، اما من با دمنوش و گیاهان سنتی درمانش کردم، همگی ادعاست و هیچ مدرکی جز ادعای خودشان یا بیمار نیست که از نظر علمی ارزشی ندارد.

◆ منظورتان این است که گیاهان دارویی اثری ندارند؟

من اصلا چنین منظوری ندارم. خود من کتابی درباره گیاهان دارویی ترجمه کرده‌ام. حتی یک فرهنگ انگلیسی-فارسی و فارسی-انگلیسی طب سنتی نوشته‌ام. در دانشکده داروسازی درسی وجود دارد به نام «فارماکوگنوسی» که در آن خواص گیاهان دارویی را بررسی می‌کردیم که همین الان هم در دانشکده داروسازی تحقیقات علمی خوبی درباره گیاهان دارویی در جریان است. به همین دلیل است که می‌گوییم اگر طب سنتی ادعایی دارد، باید با روش‌های جدید روی این گیاهان تحقیق کند. نمی‌شود که یک روز یک طبیب سنتی درباره دیابت یا کرونا چیزی بگوید و دمنوش و تنقیه تجویز کند و روز دیگر کس دیگری تجویز شیر شتر یا جوش‌شیرین یا دمنوش زوفا کند. چرا یک نفر برای دیابت بادکش تجویز می‌کند و دیگری حجامت؟

◆ پس نحوه تعامل طب نوین با طب سنتی چگونه است؟

رشته‌ای در پزشکی و داروسازی وجود دارد به نام «اتنومدیسین» «اتنوفارماسی» که در کتاب‌های تاریخی تحقیق می‌کنند که در آن زمان به چه دلیل فلان گیاه دارویی برای فلان بیماری تجویز شده است. در این رشته با مراجعه به کتب قدیمی طب سنتی، یک روند پژوهشی به راه می‌اندازند و در آزمایشگاه ماده مؤثره آن را جدا و بررسی می‌کنند و بازتعریف می‌کنند. بسیاری از داروهایی را که امروز مصرف می‌کنیم، منشأ گیاهی دارند. مثلا بسیاری از آنتی‌بیوتیک‌ها را از قارچ‌ها می‌گیرند و بسیاری از داروهای مسکن از تریاک گرفته می‌شود.

◆ در کشور ما تحقیقات طب سنتی چگونه است؟ آیا بودجه کافی در اختیار تحقیقات‌شان قرار می‌گیرد؟

به نظرم بودجه و امکانات کافی را دارند، حتی مقاله به زبان انگلیسی هم چاپ می‌کنند، اما اشکال این است که نگاه علمی و بی‌طرفانه در این تحقیقات وجود ندارد. به زبان دیگر تحقیقات برای اثبات ادعاهای طب سنتی آغاز می‌شود نه با هدف بررسی علمی و بی‌طرفانه کشف یک حقیقت علمی. از روش‌های علمی استفاده نمی‌کنند. سنتی فکر می‌کنند.

◆ حالا برخی از پزشکانی که از دانشکده‌های امروزی فارغ‌التحصیل شده‌اند، طب سنتی کار می‌کنند. درباره این موضوع هم توضیح بفرمایید.

در اواخر دهه ۸۰ خورشیدی، مسئولان وقت با تصویب بخش‌نامه گفتند باید رشته‌ای به نام طب سنتی در دانشکده‌های پزشکی ایجاد شود. اگر این کار در مسیر درستش پایه‌گذاری می‌شد و پیش می‌رفت، امر مبارکی بود. قرار شد رشته طب سنتی ایجاد شود و مدرک آن هم پی‌اچ‌دی باشد. ما دو مدرک داریم؛ یکی پی‌اچ‌دی که از طریق تحقیق و پژوهش داده می‌شود. مدرک فارغ‌التحصیلان رشته پزشکی ام‌دی است به معنای دکترای پزشکی که از طریق آموزش پزشکی داده می‌شود. دارندگان مدرک پی‌اچ‌دی اجازه طبابت ندارند. اینها می‌توانند مثلا درباره گیاه زنجفیل در آزمایشگاه تحقیق کنند که چرا در طب سنتی گفته می‌شود برای دل‌درد خوب است، عناصر آن را تجزیه و شناسایی و در محیط آزمایشگاهی روی میکروارگانیسم‌ها (موجودات میکروسکوپی)، بعد حیوانات و بعد روی انسان‌های داوطلب آزمایش کنند. اینها حق طبابت ندارند. در صورتی که امروز فارغ‌التحصیلان پی‌اچ‌دی طب سنتی در حال ویزیت بیمار و تشخیص و تجویز هستند. افرادی را دیده‌ام که با مدرک مهندسی یا فلسفه، طبابت می‌کنند. اشتباه اینهاست نه تحقیق روی طب سنتی. خودتان می‌بینید که در اینترنت و در خیابان‌ها چقدر مراکز فروش داروهای گیاهی و عرقیات هست و اینها تجویزهای طبی می‌کنند و در همه تخصص‌های پزشکی طبابت می‌کنند، بدون آنکه آموزش آن را دیده باشند.

◆ بسیاری از پزشکان طب سنتی ما فارغ‌التحصیلان پزشکی نوین هستند. نظرتان درباره اینها چیست؟

بعضی از پزشکان تحصیل‌کرده دوره طب سنتی را دیده‌اند؛ چون درآمدش بیشتر است و داروهایش را به هر قیمتی می‌فروشند و هیچ کنترلی بر کار دست‌اندرکاران طب سنتی نیست. درحالی‌که نظام پزشکی و وزارت بهداشت به‌شدت پزشکان نوین را تحت نظر دارند و آنها باید مقررات و آیین‌نامه‌های این سازمان‌ها را رعایت کنند. به نظر من، اساس طب سنتی در مجموعه دانشگاهی ما اشتباه است. وقتی وارد رشته طب سنتی می‌شوید، باید اخلاط چهارگانه و مزاج‌ها را قبول داشته باشید و مثلا قبول داشته باشید که تب در اثر ورم یا احتباس اخلاط در بدن ایجاد می‌شود. این افراد نمی‌توانند با این فرضیه‌ها طبابت کنند. در بسیاری موارد بهبودی که در طب سنتی حاصل می‌شود، نتیجه مرور زمان و پاسخ طبیعی بدن نسبت به بیماری است؛ یعنی بیمار خودبه‌خود خوب شده است، بدون توجه به درمان تجویزشده یا تأثیرات تلقینی دارونماها. نزدیک‌ترین تجربه ما درباره شیوع کووید ۱۹ است که طب سنتی ده‌ها ماده از روغن بنفشه تا عنبرنسا و حجامت را توصیه کرد که معلوم شد نه تأثیر درمانی دارند و نه تأثیر پیشگیرانه.

◆ یکی از روش‌های رایج طب سنتی، حجامت (فصد) است. درباره آن نظرتان چیست؟

این روش را در واقع بقراط ابداع کرد، با این استدلال که خون‌ریزی عادت ماهانه در خانم‌ها باعث پاک‌شدن سموم از بدن می‌شود، پس هرازگاهی باید سموم را از راه حجامت از بدن پاک کرد. آنها با مجموعه عملکرد دستگاه تناسلی زنان و تخمک‌گذاری آشنا نبودند. الان در فضای مجازی، صفحات طب سنتی برای تب، کم‌خونی، بی‌اشتهایی، نازایی، فشار خون، چربی خون، میگرن، سرفه و بوی بد دهان حجامت تجویز می‌کنند. آنها فکر می‌کردند مواد غذایی به صورت خلط وارد رگ‌ها و تجمع آنها باعث بیماری می‌شود که همه این ادعاها امروز رد شده‌اند. حتی خود ابن‌سینا در کتاب‌هایش گزارش می‌کند که افراد زیادی در زمان فصد بر اثر خون‌ریزی زیاد یا تند بستن شریان جان داده‌اند. مانند جورج واشنگتن بنیان‌گذار آمریکای امروز، چارلز دوم پادشاه انگلیس و پاپ اینوسنت هشتم. بررسی گزارش‌های آن زمان نشان می‌دهد بیمارانی که روش درمانی فصد را امتحان کرده بودند، ۱۰ برابر بیش از بیمارانی که به سمت سایر روش‌های درمانی رفته بودند، جان خود را از دست داده‌اند.

◆ از طرف جامعه پزشکی نوین اقدامی هم شده است؟

در مهر ۱۳۹۹، ۴۶ نفر از انجمن‌های تخصصی طب نوین که چند مدیر کل وزارت بهداشت هم در بین آنها بودند، در نامه‌ای از وزارت بهداشت درخواست کردند تا ثابت‌شدن ادعاهای طب سنتی، از قراردادن آن در دروس دانشگاهی و ایجاد معاونت طب سنتی جلوگیری شود، اما این نامه تأثیری نداشت؛ چون متأسفانه تصمیم برای طب سنتی در کشور ما به جای اینکه تصمیمی علمی باشد، تصمیمی سیاسی و ایدئولوژیک است. در سال ۱۳۷۷، معاونت درمان و بهداشت وزارت بهداشت که عالی‌ترین مرجع تصمیم‌گیری درباره درمان است، با صدور بخش‌نامه‌ای انجام حجامت توسط پزشکان در مطب پزشکان را به دلیل احتمال خون‌ریزی و عفونت ممنوع اعلام کرد، اما این بخش‌نامه با حکم شورای نگهبان به دلیل مغایرت با شرع لغو شد. وقتی عالی‌ترین مرجع تصمیم‌گیری درمورد بهداشت و سلامتی مردم، فصد را در مطب پزشکان به علت عوارضی که پزشکان توان درمان آن را ندارند منع می‌کند، ببینید در دکان‌های حجامت که در سراسر ایران باز شده و عمده دست‌اندرکاران آن تحصیلات دبیرستانی ندارند، چه خطرهای زیادی در انتظار بیماران است؛ خطرهایی مانند ایدز، هپاتیت، خون‌ریزی، عفونت و... .

منظومه گوارشی پرستاره

چگونه روده‌های ما همچون کهکشان میزبان میلیاردها باکتری حیات‌بخش و کشنده است

پوریا ناظمی

درون شما دنیایی عظیم وجود دارد. کاملا جدی می‌گویم. این اصلا یکی از آن شعارهای رایج نویسنده‌های انگیزشی نیست که به شما تلقین کنند شما چقدر خوبید. نه! واقعا درون شما دنیایی بزرگ ... یا حداقل کلان‌شهری عظیم وجود دارد که تریلیون‌ها موجود زنده در آن زندگی می‌کنند، به دنیا می‌آیند، تولیدمثل می‌کنند و می‌میرند و گاهی باهم به نزاع و جدال برمی‌آیند. اوه... و نکته مهم‌تر اینکه شما ممکن است قربانی نبرد ساکنان ابرشهر درون‌تان شوید. مدت‌زمان مدیدی است که می‌دانیم موجودات زنده مختلفی درون بدن ما زندگی می‌کنند، اما شاید تنها در یک دهه اخیر است که تنوع و جمعیت این موجودات و همین‌طور نقش مهمی که در بدن ما ایفا می‌کنند، خود را برای دانشمندان آشکار کرده و آنها را دچار شگفت‌زدگی کم‌نظیری کرده است. زیستگاه اصلی این موجودات در دستگاه جهاز هاضمه ماست از معده گرفته تا کبد و روده‌ها. دنیای بزرگ و پرجمعیتی که به نام «زیستگاه میکروب‌ها» (Gut Microbiom) یا گاه فلورای میکروبی دستگاه گوارش هم نامیده می‌شود. اصلی‌ترین ساکنان این دنیا را باکتری‌ها، آرکی‌ها، قارچ‌ها و ویروس‌ها تشکیل می‌دهند و گاه‌گاهی سروکله برخی از موجودات دیگر ازجمله برخی حشرات هم در این کلان‌شهر پیدا می‌شود. جمعیت این شهروندان یا شاید به عبارت بهتر «جهازهاضمه‌مندان» یا «گوارش‌مندان» به‌طور دقیق مشخص نیست، اما حدس‌های اخیر تخمین می‌زنند که تعداد آنها در بدن هر یک از ما از مجموع سلول‌های ما بیشتر است و تعداد سلول‌های بدن به‌طور متوسط حدود ۳۰ تا ۴۰ تریلیون مورد تخمین زده شده است. بنابراین دنیای درون شما باید در همین حدود یا بیشتر گوارش‌مند داشته باشد.

شهر نه! همان عالم

خب برگردیم عقب... من حرفم را پس می‌گیرم. این شهر نیست و همان دنیایی است که اول گفتم. چرا؟ چون راه شیری ما به‌طور متوسط حدود ۲۰۰ میلیارد ستاره دارد. تعداد ساکنان زنده جهاز هاضمه من و شما حدود ۴۰۰ برابر تعداد ستاره‌های کهکشان راه شیری است. برای سال‌های طولانی ما از نقشی که این دنیای میکروبی درون بدن ما به‌خصوص در زمینه هضم غذا بازی می‌کند خبر داشتیم. می‌دانستیم که این موجودات که به‌طور طبیعی به زندگی مسالمت‌آمیزی درون بدن ما رسیده‌اند به ما کمک می‌کنند که غذایی که می‌خوریم را تجزیه کنیم و بدن آن را جذب خود کند و گاه‌گاهی هم وقتی ترکیب آنها به هم می‌خورد، ممکن است دچار برخی از بیماری‌های گوارشی شویم یا اگر جایی از بدن ما طغیان کنند، ممکن است دچار عفونت شده و حتی تا پای مرگ پیش برویم. همین موضوع حتی باعث ایجاد بازاری عظیم برای محصولات به قول معروف پروبایوتیک شده است که به شما قول می‌دهد تعادل موجودات درون دستگاه گوارش را تنظیم کند. البته که هنوز داده کافی برای صحت‌سنجی این ادعا وجود ندارد، اما چه زمانی نبودن اطلاعات کافی توانسته جلوی بازار تجاری و پول درآوردن را بگیرد؟ بااین‌وجود و واقعا تا همین اواخر از تنوع نقشی که این موجودات بازی می‌کنند بی‌خبر بودیم و احتمالا مواردی که دراین‌باره در طول چند دهه آینده خواهیم آموخت بار دیگر نفس‌مان را بند می‌آورد.

پرانتزهایی بین داستان

قبل از اینکه به سراغ داستان اصلی برویم یک بار دیگر به جمعیت این موجودات زنده بدن فکر کنید. فقط تنوع گونه‌های میکروبی که ساکن محله (یا منظومه؟) روده بزرگ این دنیا هستند، از هر تنوع میکروبی دیگر شناخته‌شده روی زمین بیشتر است. به عبارتی ما هنوز هیچ زیست‌بوم میکروبی روی زمین پیدا نکرده‌ایم که تنوع میکروب‌های درون آن از روده بزرگ ما بیشتر باشد. بسیار خوب قول می‌دهم این آخرین پرانتز قبل از اصل داستان باشد؛ دفعه بعد که کسی را دیدید که دچار مصیبتی مثل نژادپرستی است یا کسان دیگری را به خاطر جنسیت یا ملیت یا مذهب یا رنگ پوست‌شان حقیرتر می‌داند، به یاد بیاورید که درون خود او چه موجودات بیگانه و متفاوتی در کنار هم زندگی نسبتا مسالمت‌آمیز دارند و اگر نبودند خود ایشان هم وجود نمی‌داشتند.

از اعصاب و روان تا مقابله با سرطان: ریشه‌هایی در جهازهاضمه

اما وقتی می‌گوییم آنچه در سال‌های اخیر کشف کرده‌ایم به شکل بنیادی شگفت‌انگیز است دقیقا از چه صحبت می‌کنیم؟ مسئله فقط تعداد و تنوع این موجودات نیست. مسئله نقشی است که در بدن ما بازی می‌کنند. حالا با اطمینان بیشتری می‌توانیم از نقش شبکه مغز-جهازهاضمه صحبت کنیم. بسیاری از رویدادهایی که ما پیش‌تر به‌طور خاص عوارض مربوط به مغز می‌دانستیم مانند اضمحلال تدریجی سیستم عصبی، نسیان و آلزایمر معلوم شده که شاید ریشه و منشأ در گوارش ما داشته باشند. امروز با قطعیت بیشتری می‌توانیم بگوییم که برخی از موارد بیماری‌های اعصاب و روان مانند اضطراب، افسردگی، چاقی بیش از اندازه یا اوبیسیتی و حتی میزان پاسخ‌گوبودن بدن به عملکرد یک داروی مشخص ضد سرطان یا وقوع آسم در کودکان ناشی از اختلال عملکرد برخی از ساکنان دستگاه گوارش شماست (یعنی احتمال دارد -تأکید می‌کنم احتمال- که دوره‌ای که من دچار اختلال اضطراب شده بودم و تفسیر این بود که فشار عصبی منجر به بحران معده و خونریزی آن شده بود، درواقع روایت معکوسی از داستان بوده و بحران دستگاه گوارشم بوده که منجر بروز عارضه اختلال اضطراب و حملات آن شده باشد). حتی نشانه‌هایی وجود دارد که اثرات ناشی از بیماری کووید طولانی ممکن است ناشی از اثری باشد که این ویروس بر محیط زیست ساکنان دنیای دستگاه گوارش شما گذاشته باشد.

خطرات حذف فله‌ای

حتما شما هم بارها و بارها از قول دانشمندان و افرادی مثل من که سعی می‌کنند حرف آنها را به گوش دیگران برسانند با این اخطار مواجه شده‌اید که یکی از خطرهایی که ما -انسان‌ها- را تهدید می‌کند ظهور یک ابرباکتری است. منظور عمده این افراد این است که ما این‌قدر در مصرف مواد ضدباکتری و ضدعفونی مانند آنتی‌بیوتیک‌ها یا مثلا مواردی مانند پنی‌سیلین در مواردی که حتی ربطی به آنها ندارد (مثل سرماخوردگی ویروسی) زیاده‌روی کرده‌ایم که ممکن است نوعی از باکتری یا جانور دیگری ظهور کند که در برابر این داروها مقاوم باشد و ما نتوانیم در برابر آن با داروهایی که داریم از خود دفاع کنیم و در نتیجه یکباره همه ما را با خطر روبه‌رو کند. این حرف و اخطار درستی است اما به نظر می‌رسد تنها یک بخش از ماجرا را بیان می‌کند. بخش و روی دوم این تهدید که کمتر به آن توجه شده این است که ما با استفاده نادرست از این آنتی‌بیوتیک‌ها به‌طور فله‌ای بخش بزرگی از ساکنان جهان دنیای گوارش درونمان را نابود می‌کنیم. نتیجه آن همان اتفاقی است که وقتی وارد یک زیست‌بوم مشخص می‌شوید و یک گونه را در آن حذف می‌کنید -یا گونه مهاجمی را به آن معرفی می‌کنید- دیگر داستان شما تنها مربوط به یک‌گونه تازه نیست. زیست‌بوم به هم مرتبط است و درهم‌تنیده است. یک بخش آن را دستکاری کنید تا سوی دیگر جهان همه‌چیز به هم بریزد. ما نمی‌توانیم روی یک جنگل سم بریزیم و انتظار داشته باشیم بعد از آن همه‌چیز غیر از یک نوع علف هرز خاص صحیح و سالم سر جای خود باقی بمانند. این اتفاق با وسعت بیشتری درون جهاز هاضمه ما رخ می‌دهد. ما به‌طور طبیعی با مسائلی مانند تغذیه نادرست یا زیاده‌روی در برخی از موارد که طبیعی است و چاره‌ای -فعلا- برای آن نیست در حال دستکاری این دنیای عظیم و درهم‌تنیده و چند تریلیون ساکن آن هستیم حال تصور کنید که انبوهی از ساکنان آن را یکباره نابود کنیم. در این هنگام شاید «اوبی وان کنوبی» دنیای جهاز هاضمه ما هم روی زانو بیفتد و بگوید که چطور لرزشی بزرگ را در تعادل نیرو احساس کرده است؛ گویی میلیون‌ها و میلیاردها عضو جامعه یکباره فریاد برآورده و ناگهان خاموش شدند. با این تفاوت که این بار مرگ این جمعیت بر کل جهان اثر خواهد گذاشت.

حملات هدفمند

بیایید با این فرض شروع کنیم: مگر نه اینکه ما می‌دانیم که حداقل درباره تعدادی از بیماری‌ها -مثل آسم کودک- کدام باکتری باعث آزادشدن کدام ترکیب شیمیایی درون این دنیای عظیم می‌شود؟ یا کدام باکتری در این دنیا باعث می‌شود که واکنش شما به فلان درمان سرطان ضعیف‌تر شود؟ (جواب این دو سؤال مثبت است) یا کدام رفتار باکتری‌ها باعث بروز چاقی مفرط یا افسردگی یا هانتینگتون یا آلزایمر می‌شود؟ (فعلا دقیق نمی‌دانیم اما در حال نزدیک‌شدن به پاسخ هستیم.) خوب مگر نه اینکه طی این چند سال بارها و بارها ناظران دنیای علم به ما گفته‌اند که ما فناوری اصلاح ژنتیکی داریم که می‌تواند با دقت بالا یک رفتار مشخص در انواع مختلف موجودات از جمله باکتری‌ها و ویروس‌ها را تغییر دهد؟ مگر اصلا جنیفر دودنا و ایمانوئل شرپنتیر جایزه نوبل سال ۲۰۲۰ را بابت کشف روش اصلاح ژنتیکی فوق دقیق و ارزان و کارآمد CRISPR-Cas 9 نگرفتند؟ پس چرا ما نمی‌توانیم از این ابزار برای اصلاح ژنتیکی آن باکتری درون دستگاه گوارش استفاده کنیم و ژنوم آن را به‌گونه‌ای تغییر دهیم که مانع از تولید آن ترکیب ویژه شود؟ این‌طوری بدون اینکه لازم باشد دست به قتل عام عمومی این موجودات بزنیم به‌طور مشخص یکی را هدف می‌گیریم و با یک تغییر کوچک آن اثری را که برای ما پیامد ناخوشایند دارد، اصلاح می‌کنیم؟ احتمالا اگر اعدادی که بالا گفتم مدنظرتان باشد، به این فکر می‌کنید که چقدر این حرف غیرمنطقی است. ما هزاران هزار، هزار گونه جانور مختلف داریم که در کل تعدادشان چند برابر ستاره‌های کهکشان ماست و بعد این آدم پیشنهاد می‌کند که ما بتوانیم نه‌تنها یک گونه از این چند میلیون را شناسایی کنیم که ابزار تغییر ژن را به آن برسانیم و تازه درون آن میکروب یک یا چند حرف ژنش را تغییر دهیم. و احتمالا با خود خواهید گفت که اگر جنیفر دو دنا چنین حرفی را بشنود چه واکنشی نشان خواهد داد؟

ماجراجویی تازه جنیفر دودنا در جهاز هاضمه

واقعیت این است که این دقیقا کاری است که جنیفر دودنا و همکارانش در دانشگاه کالیفرنیا در سن‌فرانسیسکو آغاز کرده‌اند. او و همکارانش (به‌خصوص سو لینچ) در مرحله آزمایشگاهی در مرحله اول توانسته‌اند مولکولی را پیدا کنند که در جهاز هاضمه کودکان دچار آسم وجود دارد و همین‌طور توانسته‌اند متوجه شوند که کدام‌یک از ساکنان این عالم درون، عامل ایجاد آن هستند و از آن جالب‌تر اینکه فهمیده‌اند کدام ژن مسئول تولید آن ماده شیمیایی است و توانسته‌اند ماشین اصلاح و ویرایش ژنی کریسپر را برای تغییر برخی از ژن‌های آن طراحی کنند. اقدامی که هنوز در گام‌های ابتدایی است اما افق‌های خیره‌کننده‌ای را پیش‌روی ما باز کرده است. تا چند سال پیش در میان تندروانه‌ترین پیش‌بینی‌های مربوط به کاربردهای کریسپر-کَس نشانه‌ای از اینکه از این روش برای ویرایش ژن‌های یک نوع خاص باکتری در جهاز هاضمه استفاده شود دیده نمی‌شد. اما اگر این روند با موفقیت پیش برود به این معنی است که فضای حرفه‌ای تازه‌ای در درمان ایجاد خواهد شد که در آن ما به‌دنبال اثر ویژه هر یک از این ساکنان جهان گوارش‌مان خواهیم بود و سپس با شناسایی و رسم نقشه ژنتیک آنها و شناخت ژنی که باعث می‌شود تا هرکدام از آنها رفتاری را در بدن ما ایجاد کنند، ماشین ویرایش ژنی ویژه اصلاح موردنظر را می‌سازیم و روانه بدن می‌کنیم. چطور؟ هنوز تا آن مرحله که چطور باید مولکول ویرایشگر را وارد سلول موردنظر کنیم فاصله داریم. تصور خوش‌بینانه این است که به‌جایی برسیم که در صورت کارآمدی و موفقیت این روش و طی‌کردن هزارتوی تأیید علمی، به شکل نوعی قطره خوراکی آن را وارد بدن کنیم. البته راه نزدیک‌تری هم وجود دارد که می‌تواند سریع‌تر و سالم‌تر (حداقل برای مولکول ویرایشگر) آن را به دستگاه گوارش برساند و آن‌هم این است که به‌جای دهان از حفره انتهایی بدن استفاده کنیم. همین الان هم ما از این مسیر در روشی به نام «پیوند مدفوع» استفاده می‌کنیم که در آن برای احیای و تقویت ترکیب میکروبی درون دستگاه گوارش، مدفوع فرد سالمی را برای درمان برخی از بیماری‌ها مانند Clostridium difficile infection استفاده می‌کنند.

چند پرسش مهم

اما آیا این روش ممکن است با ریسک‌هایی همراه باشد؟ آیا احتمال دارد که با توجه به بافتار درهم‌تنیده این زیست‌بوم، تغییر ژنتیکی در یکی از این موارد باعث تغییر کل این زیست‌بوم شویم؟ جنیفر دودنا معتقد است که این احتمال وجود دارد و برای همین هم این تحقیق در شرایط آزمایشگاهی پیش می‌رود تا پیش از اجراکردن آن تا حد ممکن جوانب مختلف این مسئله بررسی شود. البته او همین‌طور یادآوری می‌کند که ما همین الان به‌طور فله‌ای با استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها مشغول دستکاری شدید و به‌هم‌زدن نظم این فضا هستیم و احتمالا ریسک دستکاری هدفمند و محدود خیلی کمتر از رفتار امروز ماست. این سؤال هم مطرح است که اصلا چرا ما باید سراغ این روش برویم به‌جای آن بهتر نیست که تغذیه خودمان را اصلاح کنیم؟ اینکه سعی کنیم تغذیه درستی داشته باشیم همیشه و در همه موارد فکر خوبی است اما واقعیت این است که همه ما و همیشه این فرصت را نداریم و در دنیای واقعی امکان عملی‌شدن این موضوع وجود ندارد. از طرف دیگر ما شاید هنوز استاندارد طلایی تغذیه درست را نداریم و این تغذیه درست برای هر کسی احتمالا متفاوت خواهد بود و برخی از این موارد شاید بسته به عوامل ژنتیکی قابل اصلاح با تغذیه نباشند؛ مانند اضمحلال سیستم عصبی، آلزایمر و هانتینگتون، پارکینسون و امثال آن.

گاوها را از یاد نبریم

قدیمی‌ها می‌گفتند دنیا دار مکافات است و هر کاری بکنید یک روز باید تقاصش را پس بدهید. ما سال‌های طولانی -حداقل در بخشی از زبان‌ها- به گاوها توهین کرده‌ایم. آنها که لبنیات و گوشت و پوست‌شان را در اختیار ما می‌گذاشتند و کاری جز نشخوارکردن نداشتند به دلیلی نامشان را معادل توهین گرفتیم و حالا شاهد انتقام آنها هستیم. زمین ما در حال گرم‌شدن است و بخش قابل‌توجهی از آن را گاوها تولید می‌کنند. درواقع عددی بین ۱۵ تا ۲۰ درصد تولید گازهای گلخانه‌ای ناشی از دفع گاز و ترکیبات متان توسط دام‌هاست (به حدی که ماهواره‌ها از فضا می‌توانند تراکم متان ناشی از فعالیت معده دام را از مدار ببینند). نخستین واکنش به این مسئله از سوی طرفداران محیط زیست این است که انسان باید گوشت را از برنامه غذایی خود حذف کند یا به سراغ گوشت با زیرساخت گیاهی برود (که البته آن‌هم خیلی از نظر تولید گاز گلخانه‌ای تمیز نیست) اما نگاه واقع‌گرایانه این است که هرچقدر هم هواداران گیاه‌خواری تبلیغ کنند، هم به دلایل احتمالا تکاملی و هم سبک زندگی امکان اینکه کل جمعیت جهان از گوشت روی برگردانند، وجود ندارد. مسیر گوشت‌های جایگزین مسیر خوبی است که هنوز رسیدن تا نقطه‌ای که بتواند ارزش غذایی، طعم، هزینه و اثر زیستی مثبت را کنار هم قرار دهد فاصله دارد. اما راه دیگر این است که به سراغ گاوهای مهربان برویم. برخی از آزمایش‌ها نشان داده که با تغییر در رژیم غذایی آنها و مثلا جایگزین‌کردن علف روزانه آنها با نوعی علف دریایی تولید متان معده آنها حدود ۸۰ درصد کاهش پیدا می‌کند اما چنان منابع وسیعی از این گیاه نداریم که آن را تبدیل به رژیم رایج همه گاوداری‌ها کنیم. برای همین جنیفر دودنا امیدوار است در واقع با توسعه این روش اصلاح ژنتیکی برخی از گوارش‌مندان ساکن دستگاه جهاز هاضمه گاوها (که ساکنان آن هم چندین تریلیون هستند) روند تولید گازهای گلخانه‌ای درون بدن آنها را بدون آنکه به سایر ویژگی گاوها آسیب بزند، دستکاری کند. طبیعتا این هم هنوز در ابتدای راه است و به‌تنهایی نمی‌تواند جواب‌گوی حل معضل گرمایش شود اما در صورت موفقیت می‌تواند یکی از قدم‌های مهم برای کمک به حل مشکل باشد.

◆ ◆ ◆

نقل قول‌های جنیفر دودنا از مصاحبه او با مجله وایرد شماره دسامبر ۲۰۲۳ و ژانویه ۲۰۲۴ نقل شده است.

علم و جامعه

توسعه ایران و یاری هم‌میهنان

چرا باید در دُشامدها به دیگران کمک کنیم؟

حسن فتاحی

نوشتن این یادداشت بیش از یک سال است که در دالان‌های مغزم می‌چرخد و هر بار به خودم گفته‌ام به وقتش؛ اما حالا حس می‌کنم وقت آن فرارسیده است. چندین و چند سال است که این افتخار را دارم با همراهی «کانون توسعه فرهنگی کودکان» و همیاری دوستان عزیزتر از جانم در چهارگوشه جهان، در شرایط عادی، به روند دانش‌افروزی فرزندان مناطق کم‌برخوردار ایران کمک کنم و به‌وقت رویدادهای تلخ همچون سیل و زلزله، به امدادرسانی کودکان این کشور کهن بپردازم؛ اما همواره از سوی شاگردانم و دوستانم با این پرسش روبه‌رو هستم که چرا باید به دیگرانی که نمی‌شناسیم کمک کنیم و آیا این کار وظیفه ماست؟ مدت‌های مدیدی هم هست که پس از ظلم و جوری که از سوی برخی بی‌انصاف، در حق خانواده‌ام روا داشتند، این پرسش‌ها بیش از پیش از من پرسیده می‌شود. آخرینِ آن امروز بود که دوستی گفت هفت سال است اسیر دادگاهی و پدرت از دست «این‌ها» دق‌مرگ شد، کسی غصه تو را نخورد، تو چرا فکر می‌کنی باید به سیل‌زدگان سیستان و بلوچستان کمک کنی؟ این یادداشت کوتاه پاسخی به این پرسش‌ها است.

ایران بزرگ فرهنگی

ایران چگونه کشوری است؟ این سرزمین کهن شبیه هیچ‌کدام از همسایگانش نیست. ایران نخستین دولت-ملت/نفان جهان است. ایران پدیده‌ای ویژه است. کشوری که نه با مرزهای جغرافیایی باقی‌مانده کنونی‌اش؛ بلکه می‌توان آن را با مرزهای فرهنگی‌اش شناخت. با مرزهایی که می‌توان آن را نوروزستان نامید، می‌توان آن را مرزهای زبان فارسی نامید، می‌توان آن را قلمرو امپراتوری‌های پیشین نامید که امروزه در دل کشورهای دیگر است؛ اما رنگ و بوی آن امپراتوری و تمدن در این کشورها پابرجاست. در آن ایران بزرگ و در این ایرانِ جغرافیایی امروز، مردمان سرزمین نوروزستان، از اقوام گوناگون، با نام واحد «یک ملت-یک کشور» در شادی و غم، در سختی و آسانی کنار هم زندگی می‌کردند. این مسئله تا سده‌ها ادامه داشته است و برای نمونه به خاطرات استاد پاپلی‌یزدی در کتاب معروفش، شازده حمام، مراجعه کنید که چطور ایرانیانِ مسلمان و زردشتی و کلیمی و مسیحی، همه باهم در زمین‌های کشاورزی کار می‌کردند و چگونه در دشواری‌ها پشتیبان و یاور هم بودند. یار و یاور بودن برای یکدیگر، دستگیری به‌وقت دشواری، رفتاری نیست که به‌تازگی و در پی زندگی مدرن و فرارَوند نوزاییِ اروپا آموخته باشیم. در ایران دستگیری و یاری‌رسانی یکی از ستون‌های هم‌زیستیِ و بقای این سرزمین بوده است.

ایران یکپارچه

اشاره کردم که یاری‌رسانی به هم‌میهنان از رفتارهای کهن ایرانیان بوده است؛ اما این رفتار امروزه رنگ و بویی فراتر از همزیستی گرفته و با یکپارچگی سرزمینی ما گره خورده است. ایران کشوری یکپارچه و یک ملت است، شکل‌گرفته از اقوام گوناگون. اقوامی که زبان فارسی و یکپارچگی سرزمینی رشته تسبیح آنان است. هرچند ممکن است مردمان این سرزمین، تنها راه گفت‌وگوی‌شان با هم فقط زبان ملی کشور، یعنی زبان فارسی باشد و حتی نتوانند با زبان‌های محلی‌شان با هم گفت‌وگو کنند. عرب خوزستان و ترک آذربایجان و کرد کردستان و بلوچ بلوچستان اگرچه نمی‌توانند با زبان شیرین محلی خودشان با هم گفت‌وگو کنند؛ اما اگر کنار هم بنشینند، با زبان فارسی به هم خواهند فهماند که نسبت به هم مهر دارند و یکدیگر را یار و یاور هم می‌دانند. این مسئله بارها اثبات شده است و هر جای ایران حادثه‌ای تلخ رخ داده، مردم خودشان آستین بالا زده‌اند و به یاری هم آمده‌اند. سیل لرستان یا برف گیلان و زلزله کرمانشاه و خوی یا سیل بلوچستان. برای مردم فرقی ندارد. اما در این اوضاع آشفته کنونی، بدسگالانِ ایران‌ستیزی هستند که رویدادهای زاستاری/ طبیعی را بهانه می‌کنند تا نشان دهند در دشواری‌ها آذربایجانی‌ها به داد بلوچ‌ها و ترکمن‌ها به فریاد کردها نمی‌رسند. این در حالی است که از قضا مردم ایران یکپارچه و همواره به هم کمک کرده‌اند. کاستی‌ها هم همواره از دولت بوده. دولت هم متشکل از به‌اصطلاح «رجل سیاسی» از تمام کشور است. یعنی اگر امروز در بلوچستان قایق کم است، دیروز هم در زلزله جای دیگر ماشین خاک‌برداری کم بود و این قصه ادامه دارد. و باز برای اینکه نشان دهم ایرانی‌ها چگونه در دشواری‌ها یکدست به فریاد هم می‌رسند، باید به نیروی نظامی به‌ویژه نهاد ارتش اشاره کنم که مجموعه‌ای از تمام اقوام ایرانی است و در دشواری‌ها با ابزار و نیروی انسانی حضور دارد.

ایران ناآرام

چرا باید به یکدیگر یاری برسانیم؟ چون همه ما در معرض خطر هستیم. ایران سرزمینی پرحادثه است. روی کمربند زلزله هستیم و سیل و خشک‌سالی و بسیاری رویدادهای دیگر در کمین همه ما است. زمین گرد است و مشکلات غلتان. اگر امروز به سیل بلوچستان کمک نکنیم، بحران ناشی از آن گریبان کل کشور را خواهد گرفت. ایران سرزمین ناآرامی است و مردمان باید برای مهار این ناآرامی، در کنار دانش و دانایی، بیاموزند که باهم همدلانه رفتار کنند. سیل امروز مشکل تمام ایرانیان است و زلزله فردای تهران مشکل کل کشور. سرزمینی که ناآرام است با دولتی خردمند و مردمانی همدل رام خواهد شد. اصلی‌ترین وظیفه دولت مهار بحران با کمک فناوری و تخصص است. برای نمونه در همین سیل می‌توانست با داده‌های ماهواره‌ای پیش‌بینی کند و نگذارد مردم چنین آسیبی ببینند. مردم اما با این شرایط دشوار اقتصادی کماکان قهرمان داستان هستند و مهر میهن و محبت هم‌نوع موتور توان‌افزای یاری‌رسانی است. این نکته را از یاد نبریم که در امدادرسانی کمک مردمان که کشور را نور چشم خود می‌دانند، سر جای خود؛ اما فناوری مهم‌ترین نقش را در پیش‌بینی، مهار و مدیریت ایفا می‌کند که وظیفه دولت و دستگاه‌های اجرائی آن است.

همیاری یعنی توسعه

درنهایت می‌خواهم به این مهم اشاره کنم که همیاری به یکدیگر در هر گوشه از ایران، راه ناهموار توسعه را هموار می‌کند. توسعه یعنی هم‌زیستی مردمان با مهر و مشارکت جمعی و فهم این نکته که منافع‌مان با هم مشترک است و مشکلات‌مان با هم مشترک. وجب‌به‌وجب ایران، به تمام ایرانیان تعلق دارد. بلوچستان و آذربایجان پاره تن تمام ایرانیان است. پس اگر هنر دست زنان بلوچ زینت‌بخش خانه‌های ما در سراسر ایران است، اندوه سیل امروز آنان هم مسئولیتی برای همه ماست. اندیشه توسعه‌خواه به ما می‌گوید که باید تهدید را به فرصت تبدیل کنیم. سیل و زلزله تهدیدی است برای زندگی و همیاری و کمک‌رسانی می‌تواند این تهدید را به فرصتی برای آموختن اندیشه ایران یکپارچه و فهم ژرف از منافع ملی تبدیل کند. مهم‌تر از همه اینها، نسل فردای ایران باید در عمل و در دل همین حادثه‌ها و همیاری‌ها بیاموزند که چگونه رفتار کنند و چگونه عمل کنند. جان کلام اینکه نگذاریم دشمنان این مرزوبوم که در ظاهر به ما و درواقع به ایران خنجر زده‌اند، سبب شوند دل‌چرکین شویم و ایران و ایرانیانِ راستین را در سختی‌ها تنها بگذاریم. حتی کم‌کاری دولت‌ها هم نباید همدلی مردمان این سرزمین کهن را کم‌رنگ کند. فرهنگ و تمدن ایران با مردمانش زنده است.