

The Human Microbiome: There is Much Left to Do

Ruth Ley.

Nature 606, 435 (2022)

میکروبیوم انسان: کارهای زیادی برای انجام دادن باقی مانده است

زمان آن فرارسیده که بررسی "ژنگان دوم" بشریت کامل تر شود.

ترجمه: نازنین عنادلیب*

تهران، دانشگاه تهران، دانشکده زیست شناسی

* مترجم مسئول، پست الکترونیکی: Andalib2727@ut.ac.ir

مالی این طرح به عهده صندوق مشترک مؤسسه ملی سلامت ایالت متحده بود و در این طرح از متخصصان بیوانفورماتیک میکروبیوم علمی استفاده شد تا پس از تولید داده‌ها، روی داده‌ها کار انجام دهند.

نتیجه این بررسی به صورت اولین فهرست جامع، میکروبیوم انسانی سالم در ایالت متحده منتشر شد: فهرست کاملی از ژن‌های موجود در میکروب روده را نشان می‌داد. طرح میکروبیوم انسان (HMP) نشان داد که موجودات سلولی روده از هزاران گونه تشکیل شده‌اند که ردپای ژنتیکی آن‌ها برابر اندازه ژنگان انسان است. در نهایت، این فراوانی باعث شد، زیست‌شناسان میکروبیوم را به عنوان "ژنگان دوم" اکتسابی محیطی، پنهان در میزبان انسان مشاهده کنند. ده سال بعد، اطلاعات ما در این زمینه خیلی بیشتر خواهد شد. میکروبیوم برای عملکرد صحیح بدن ما، شامل هضم غذا و جلوگیری از عوامل بیماری‌زا ضروری هست. آزمایش‌ها بر روی موش‌ها نشان دادند، ترکیبات میکروبیوم بر سطح درگیری اجتماعی و اضطراب تأثیر می‌گذارد. بیماری‌های رایج مانند بیماری‌های قلبی-عروقی و چاقی با میکروبیوم‌های مختلفی در ارتباط هستند.

چگونه میکروبیوم‌ها در بدن نوزادان به وجود می‌آیند - چه چیزی بر رشد و تکامل میکروبیوم‌ها تأثیر می‌گذارد - نیز روشن تر خواهد شد. (باتوجه به این که میکروب‌ها نقش اساسی برای سلامتی ما دارند، هنوز هم برای من شگفت‌انگیز است که بسیاری از عملکردهای ما مربوط به

این هفته دهمین سالگرد اولین بررسی بزرگ تنوع میکروبی در بدن انسان است، که توسط انجمن^۱ طرح میکروبیوم انسانی^۲ که من یکی از اعضای آن بودم در مجله نیچر^۳ منتشر شد. قبل از آن، میکروب‌شناسان می‌دانستند، بدن به عنوان میزبانی برای گروه بزرگی از موجودات زنده از جمله باکتری‌ها، قارچ‌ها و ویروس‌ها می‌باشد که بر روی سطح پوست، دهان و روده گسترش یافته‌اند که در مجموع به آن‌ها میکروبیوم می‌گویند. اما تا سال ۲۰۱۲ فهرست کاملی از آن‌ها در دست نداشتیم. در حقیقت، این فهرست شامل شاخصی از ۱۰ تریلیون سلول متعلق به هزاران گونه، با وزن ۲۰۰ گرم در هر فرد است که البته فهرست کاملی نیست. زمان آن فرارسیده که بر روی این طرح اولیه^۴ کار و طرح را بازسازی و به جامعه معرفی کنیم.

از شروع اولیه این کار زمان زیادی سپری شد و سرعت تغییرات در طی این ده سال خیره‌کننده بود. تنها زمانی که، فناوری‌های توالی‌یابی ژنی با کارایی بالا که برای اولین بار برای بررسی ژنگان انسان توسعه یافت، به اندازه کافی کم‌هزینه و اقتصادی شود، آن‌گاه از این روش در طرح میکروبیوم انسانی (HMP) می‌توان استفاده کرد. پس از شروع به کار این انجمن در سال ۲۰۰۷، DNA میکروب‌های یافت شده در و روی ۲۴۲ نفر از ۲ شهر ایالت متحده شامل بوستون در ماساچوست و هیوستون در تگزاس را به دلیل نزدیکی به دو مرکز توالی‌یابی معروف آن زمان یعنی مؤسسه براد^۵ در MIT و هاروارد در نزدیکی بوستون و کالج پزشکی بیلور^۶ در هیوستون مورد توالی‌یابی و بررسی قرار گرفت. تأمین

¹ Consortium
² Human microbiome project (HMP)
³ Nature

⁴ Human microbiome project consortium nature 486, 207-214; 2012
⁵ Broad
⁶ Baylor

به دلیل تغییرات سریع جهان، تنوع جانوری را از دست می‌دهیم، تنوع میکروبیومی را نیز از دست خواهیم داد.

اطلاعات بیشتر مستلزم انجمن جدید است که از هزاران انسان و حیوان نمونه‌برداری انجام شود. ما به زیست‌شناسان حیات‌وحش و دانشمندان میکروبیوم نیاز داریم که در کنارهم در سراسر جهان هماهنگ باهم مطالعه کنند. ده سال قبل تحلیل و بررسی به‌اندازه‌ی جدید و دشوار بود که ما نمونه‌برداری محدودی انجام دادیم. اکنون، برای انجام طرح باید نمونه‌برداری در سطح جهانی انجام شود.

برخی ممکن است بپرسند، چرا ما به یک انجمن جدید، بزرگ و گران‌قیمت نیاز داریم، درحالی‌که داده‌های اندکی در اختیار داریم. در یک زمان یک مطالعه به‌تنهایی توسط یک آزمایشگاه انجام شد. اما صنعتی شدن به‌سرعت پیش‌می‌رود و نیروهای اقتصادی مدرن این قدرت را دارند که تنوع میکروبی را سریع‌تر از آنچه قابل مشاهده‌است، نابودکنند. با یک انجمن جدید دانشمندان می‌توانند نقشه‌ی میکروبیوم را ارائه‌دهند. این مانند یک سرشماری انسانی است: شما منتظر نیستید تا افراد شهرها خود گزارش دهند؛ شما یک تلاش هماهنگ انجام می‌دهید تا به‌صورت مداوم و سریع قبل از ایجاد تغییر آن را انجام دهید. سرانجام تجزیه و تحلیل گسترده و جدید تنوع میکروبیوم انسانی، میکروبیوم بهره‌داران موجب خواهد شد که داده‌های مربوط به نمونه‌ها در فهرست درخت‌زندگی قرار گیرد. تنها در این صورت است که می‌توانیم برچسب "انسان" را به میکروبیوم گسترش دهیم.

موجودات بی‌شمار است که از بدو تولد از محیط اطراف‌مان به‌دست می‌آوریم).

ما سئوالات علمی بی‌پاسخ زیادی داریم. در تکامل انسان اولین بار میکروبیوم از کجا آمده‌است؟ به‌طورکلی، میکروبیوم‌های انسان با میکروبیوم‌های سایر موجودات مانند نخستین‌ها، پستانداران و یا حیوانات تفاوتی دارند؟ چگونه میکروبیوم‌ها از فردی به فرد دیگر انتقال می‌یابند؟ آیا تغییر رژیم غذایی و شیوه‌های زندگی عاری از میکروب بر سلامت طولانی‌مدت میکروبیوم تأثیر خواهد داشت؟ اولین بررسی ده سال قبل بر روی تنها افرادی که از دو شهر ایالت‌متحده انتخاب‌شدند، صورت‌گرفت و نتوانست تنوع واقعی میکروبیوم انسانی را به‌تصویر بکشد. اکنون می‌دانیم، افرادی که در اروپا و آمریکای شمالی زندگی می‌کنند نسبت به افرادی که در مناطق کمتر صنعتی زندگی می‌کنند، میکروبیوم‌هایی با تنوع کمتر دارند - اما در مورد تفاوت در بین گروه‌های انسانی اطلاعات بسیار اندکی موجود است. همچنین اطلاعات اندکی در مورد سایر گروه‌های حیوانی که خود شامل گروه‌های بسیاری هستند در دست می‌باشد. می‌دانیم میکروبیوم‌های حیوانات در بند انسان با میکروبیوم حیواناتی که در طبیعت زندگی می‌کنند متفاوت است، تقریباً مانند میکروبیوم‌های انسان‌هایی که زندگی صنعتی دارند با میکروبیوم انسان‌هایی که زندگی غیرصنعتی دارند. اما بیشتر اطلاعاتی که در مورد میکروب‌های حیوانی داریم از مطالعه بر روی حیوانات در بند انسان به‌دست آمده‌است. همان‌طور که

¹ Primates