

چرا شبیه باکتری ها نیستیم (از باکتری تا انسان)

نویسنده: کارل زیمر

برگردان: زینب همتی

فرستنده: سین میم

«مایکل لاینچ» می خواهد بفهمد چرا ما شبیه باکتری ها نیستیم. زیست شناسان فرگشتی بر روی این نکته که انسان و دیگر موجودات زنده از اجداد باکتری مانند مشتق شده اند، اتفاق نظر دارند. تقریباً حدود ۲ میلیارد سال قبل، اجداد انسان انشعاب یافتند.

این گروه جدید که یوکاریوت ها نامیده شدند، رشد کرده و به جانوران دیگر، گیاهان، قارچ ها و پروتوزوآها تبدیل شدند. اختلاف میان یوکاریوت ها و دیگر موجودات که به پروکاریوت ها معروف اند، زیاد بوده و در عین حال بسیار اساسی است. دکتر «لاینچ»، زیست شناس دانشگاه ایندیانا، از جمله دانشمندانی است که در پی کشف چگونگی فرگشت این اختلاف ها است.

یوکاریوت ها در مقایسه با پروکاریوت ها بزرگ هستند. حتی یک پروتوزوای تک سلولی ممکن است این موجودات تمرکز می کنیم درمی DNA هزاران بار بزرگ تر از یک باکتری باشد. هنگامی که روی یابیم که این اختلاف ها بسیار اساسی تر و بنیادی تر هستند. ژنوم یوکاریوت ها بسیار پیچیده و در عین حال بسیار بزرگ بوده و حامل ژن های زیادتری است.

یوکاریوت ها علاوه بر این قادرند به کمک ژن های خود فعالیت های بیشتری را انجام دهند. آنها می توانند با الگوهای بسیار پیچیده، مرتب ژن های خود را خاموش و روشن کرده و بدین ترتیب زمان و در نتیجه مکانی را که پروتئین ها ساخته می شوند، کنترل کنند. آنها همچنین می توانند از یک ژن واحد پروتئین های بسیاری بسازند. دلیل این مسئله نیز به این بازمی گردد که ژن یوکاریوت ها از واحدهایی که آگزون نامیده که به هنگام نسخه برداری، DNA می شوند، تشکیل شده است. آگزون ها در میان ساختارهایی از جنس مضاعف نشده و به اینترون ها معروف اند، پراکنده شده اند. سلول های انسانی هنگامی که یک ژن را برای استفاده در ساختمان یک پروتئین مضاعف می کنند، این اینترون ها را ویرایش می کنند (در مرحله نسخه برداری، اینترون ها مضاعف نشده و پس از شناسایی محدوده هر اینترون، این ناحیه بریده شده و دور انداخته می شود-م). اما توانایی مهم دیگر این سلول ها آن است که قادرند آگزون ها را نیز ویرایش کنند، یعنی قادرند از ژن های یکسان پروتئین های مختلفی را ایجاد کنند. این چندکارگی به این معناست که یوکاریوت ها قادرند انواع مختلفی از سلول ها، بافت ها و اندام ها را ایجاد کنند بدون آنکه انسان ها کوچکترین شباهتی به باکتری ها داشته باشند.

غالب دانشمندان در توجیه این پیچیدگی ذهن خود را تنها متوجه یک نکته می کنند: انتخاب طبیعی. از نظر این دانشمندان، از آنجا که چندکارگی مزیت تولیدمعلی به دنبال دارد بنابراین انتخاب طبیعی زمینه را برای فرگشت آن فراهم کرده است. اما دکتر «لاینچ» معتقد است که انتخاب طبیعی در مورد منشاء ژنوم یوکاریوت ها نقش ناچیزی داشته است. وی در این رابطه چنین می گوید: «برای غالب مردم فرگشت در انتخاب طبیعی خلاصه می شود و معتقدند این انتخاب طبیعی است که باعث فرگشت می شود اما انتخاب طبیعی تنها یکی از چندین نیروی اساسی و بنیادی دخیل در امر فرگشت است.»

در مقاله ای که برای چاپ در مجله «زیست شناسی مولکولی و تکامل» پذیرفته شده است، دکتر «لینچ» چنین آورده است: «پیچیدگی یوکاریوت ها ممکن است اتفاقی باشد.»

انتخاب طبیعی در واقع گسترش ژن ها در نتیجه توانایی آنها برای افزایش نسبت های بقا و تولیدمثل است. اما دکتر «لینچ» نشان داد هنگامی که ویژگی های منحصر به فرد یوکاریوت ها در ابتدا به صورت جهش های تصادفی ظاهر شدند، احتمالاً بسیاری از آنها مضر بوده اند. از زمانی که يك اينترون در میانه يك ژن قرار می گیرد، سلول می باید بتواند مرزهای آن را تشخیص دهد. این موضوع به سلول کمک می کند تا به هنگام پروتئین سازی، بدون کپی کردن این ناحیه، به نسخه برداری و ساخت پروتئین ادامه دهد. اما جهش های صورت گرفته بر روی اینترون کار سلول برای شناسایی این مرزها را مشکل تر می کند. اگر سلول نتواند مرز اینترون ها را شناسایی کند، پروتئین ناقص ساخته می شود. اگر انتخاب طبیعی در یوکاریوت های اولیه قدرتمند عمل کرده باشد می بایست تمامی اینترون ها حذف شده باشند. زیست شناسان فرگشتی مدت هاست دریافته اند که انتخاب طبیعی مسئله احتمالات است، نه سرنوشت و تقدیر. به همین دلیل است که ژن جهش یافته ای که نسبت های تولیدمثلی يك فرد را افزایش می دهد نمی تواند گسترش این صفت در يك جمعیت را تضمین کند.

فرض کنید سکه ای را به هوا پرتاب کرده اید. احتمال شیر یا خط آمدن این سکه ۵۰ به ۵۰ است. اگر شما برای دوبار این کار را تکرار کرده و هر دو بار شیر بیاید نباید شگفت زده شوید. اما اگر برای ۱۰۰۰ مرتبه این کار را تکرار کردید و هر ۱۰۰۰ مرتبه شیر آمد باید متعجب و شگفت زده شوید.

به علاوه، انتخاب طبیعی با بزرگ تر شدن اندازه جمعیت بسیار کارآمدتر عمل می کند. انتخاب طبیعی معمولاً در جمعیت های کوچک در گسترش ژن های مفید و محدود کردن ژن های مضر چندان قابل اعتماد عمل نمی کند. هنگامی که انتخاب طبیعی ضعیف عمل می کند، ژن ها به مدد شانس بسیار فراوان تر می شوند. گسترش تصادفی ژن ها به دریفت ژنتیکی یا رانش ژنی موسوم است. (به تکامل ساختار ژنتیکی يك جمعیت که انحصاراً از طریق تصادف پیش آمده باشد رانش ژنتیکی می گویند. رانش ژنتیکی بسامدهای آلی يك جمعیت را از نسلی به نسل دیگر تغییر می دهد. يك آلل ممکن است صرف نظر از اینکه سودمند، زیانبار یا بی فایده باشد به طور اتفاقی حذف شود. بدین ترتیب رانش ژنتیکی می تواند از تنوع ژنتیکی در درون يك جمعیت بکاهد ضمن آنکه می تواند تفاوت های ژنتیکی بین جمعیت های مختلف را افزایش دهد.) دکتر «لینچ» معتقد است که رانش ژنتیکی در یوکاریوت ها نسبت به پروکاریوت ها بسیار قوی تر عمل می کند. چندین عامل در این امر دخیل اند که اندازه بزرگ تر یوکاریوت ها یکی از آنها است. حتی يك سلول یوکاریوتی واحد ممکن است ۱۰ هزار بار بزرگ تر از يك باکتری باشد. از طرف دیگر تعداد کمی از یوکاریوت ها قادرند نسبت به پروکاریوت ها در يك فضای بسیار کوچک به حیات خود ادامه دهند و همین مسئله موجب ایجاد جمعیت های کوچک تری از یوکاریوت ها می شود.

دکتر «لینچ» بیان می کند که یوکاریوت های اولیه رانش ژنتیکی قدرتمندتری را تجربه کرده اند. در واقع همزمان با کاهش جمعیت آنها انتخاب طبیعی ضعیف و رانش ژنتیکی قدرتمندتر شده است. بنابراین ژن هایی که برای این جمعیت پروتو-یوکاریوتی کاملاً مضر بوده است در نتیجه این مسئله گسترش یافته است. اگرچه این تغییرات ممکن است به وسیله رانش ژنتیکی اتفاق افتاده باشد اما تغییرات صورت گرفته این شانس را به انتخاب طبیعی داده اند تا سازگاری هایی را خلق کند. اگر ژن ها توانسته اند به هم متصل شده و پروتئین های سازگار با وظایف مختلف را ایجاد کنند. ژن ها توانسته اند در مکان های مختلف روشن شده و به ساخت اندام های جدید کمک کنند. در نتیجه موجودات چندسلولی پیچیده- مانند انسان- به

وجود آمده اند.

انتخاب طبیعی، سازگاری های مفیدی را در یوکاریوت ها موجب شده است. به گفته دکتر «لینچ»: «اگر این سازگاری ها نبود ما الآن اینجا نبودیم.»

پروکاریوت ها هرگز شانس بدست آوردن این پیچیدگی را در خود نداشته اند و علت این مسئله نیز به اندازه بسیار بزرگ جمعیت آنها بازمی گردد. انتخاب طبیعی به علت بزرگ بودن اندازه جمعیت پروکاریوت ها مراحل اولیه فرگشت را در آنها مسدود کرده است. به گفته دکتر «لینچ»: «تنها يك دودمان خوش شانس وجود داشته که یوکاریوت های ایجادکننده ما در آن قرار داشته اند.»

دکتر «لینچ» ادعاهای طرفداران «آفرینش هوشمند» را رد کرده و معتقد است که گونه های مختلف حیات در نتیجه فرگشت بوجود آمده اند - طرفداران «آفرینش هوشمند» معتقدند حیات و تمامی پیچیدگی های موجود در آن حاصل فرگشت نبوده و بلکه به دست موجودی هوشمند آفریده شده است.

وی در این باره می گوید: «در حقیقت بخش جذاب آنچه که زیست شناسان فرگشتی تحقیق می کنند به این موضوع بازمی گردد که چرا همه چیز اینقدر بد و ضعیف طراحی شده اند؟ اگر ما به ژنوم بزرگ تری نیاز داشتیم قطعاً فرگشت راه هوشمندانه دیگری را برای ایجاد آن انتخاب می کرد.»

NewYorkTimes بنمایه (منبع):

برگرفته از وبسایت کانون دانش

این کتاب از وبلاگ میهن کتاب دانلود شده است.
mihanketab.blogfa.com

برای دریافت اطلاعات بیشتر
و آگاهی از جدیدترین کتابهای اضافه شده،
به صفحه فیس بوک میهن کتاب پیوندید.
facebook.com/mihanketab