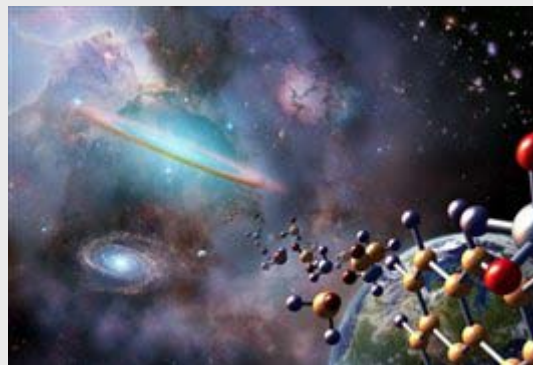


منشا حیات چیست؟



بهنوش خرمروز

پژوهش‌های اخیر زیست‌شناسی، زمین‌شناسی و شیمی، احتمال‌های تازه‌ای برای آغاز حیات روی کره زمین مطرح کرده‌اند

در حدود 3.9 میلیارد سال پیش، تغییر در مدار سیاره‌های بیرون از منظومه شمسی، سیلیسی از دنباله‌دارها و سیارک‌ها را روانه درون این منظومه کرد. برخورد این اجرام، که هنوز اثر گودال‌های آن را در سطح ماه می‌توان دید، باعث داغ شدن کره زمین گشت. در نتیجه صخره‌ها ذوب شدند و با تبخیر اقیانوس‌ها، غباری گداخته، زمین را فراگرفت.

با اتمام این بمباران در 3.8 میلیارد سال پیش، کوه‌ها شکل گرفتند که شواهدی از فرایند زیست‌شناسی را در دل خود دارند. پس اگر حیات از ماده‌ای غیرآلی و به راحتی و سرعت می‌تواند آغاز شده باشد، چرا سایر سیاره‌های منظومه شمسی فاقد حیاتند؟ چرا شیمیدان‌ها هنوز نتوانسته‌اند حیات را بازسازی کنند؟

منشا حیات همیشه پر از ابهام و تناقض بوده است. کدام اول بوده: پروتئین‌های درون سلول یا اطلاعات ژنتیکی سازنده آن‌ها؟ بدون غشای سلولی، چه طور مواد لازم دور هم آمده‌اند و متابولیسم پیدا کرده‌اند؟ اگر غشائی بوده، چه طور مواد غذایی وارد آن می‌شده؟

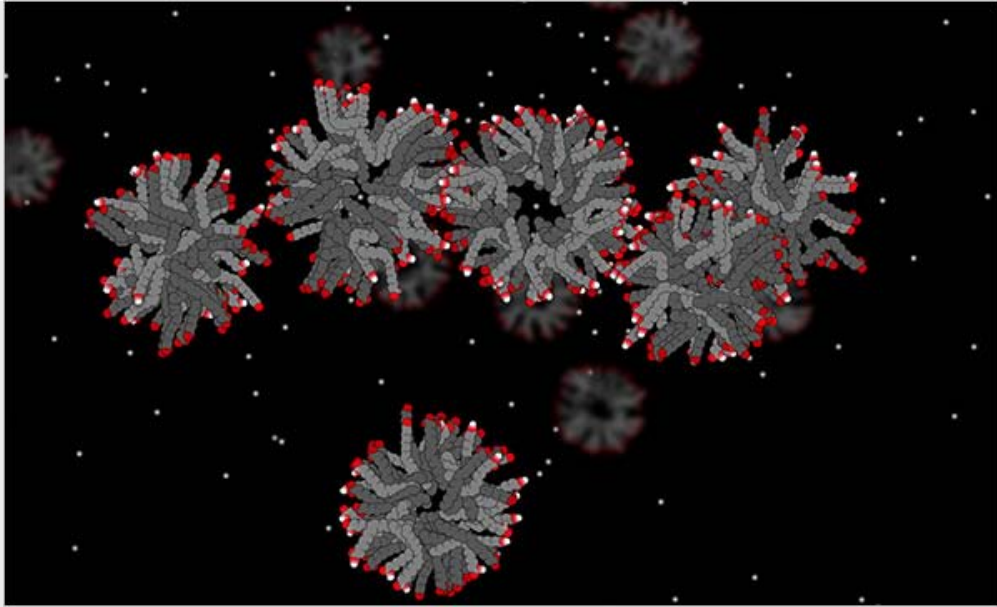
شاید این سوال‌ها به نظر بی‌معنی برسد چون به هر حال زندگی به شکلی روی زمین شروع شده است. برخی پژوهشگران که در این مورد اصرار ورزیدند، در نهایت سال‌های بسیاری را

با ناکامی به هدر رفته، یافتند. و بالاخره دانشمندان برجسته‌ای مثل فرانسیس کریک، نظریه‌پرداز پیشرو در زیست‌شناسی مولکولی گفت شاید حیات جای دیگری شکل گرفته و بعد به زمین آمده، چون توضیح قابل قبول دیگری برای سرعت به وجود آمدن آن نمی‌توان یافت.



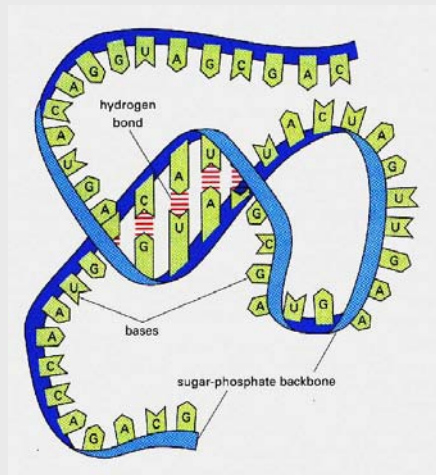
اما به گزارش نیویورک‌تایمز، اکتشافات سال‌های اخیر، امیدی تازه برای پی بردن به این راز ایجاد کرده است. یکی از آنها، سری اکتشافاتی در مورد ساختارهای شبه سلولی است که می‌توانند به طور طبیعی از موادی که به نظر می‌رسد در آن زمان وجود داشته‌اند، ایجاد شده باشند. زوستاک، بارتل و لویسی در سال 2001/1380 نشان دادند که برای ایجاد یک سلول ترکیبی، وجود مولکول ژن‌ها و پیش‌سلول‌ها (پروتئین‌هایی با ویژگی‌های حیاتی) به همراه مولکول‌هایی که درون سلول بمانند، ضروری است. اگر این مولکول‌ها امتیاز لازم را برای بقا به سلول بدهند، سیستمی ماندنی با قابلیت تکثیر خودبه‌خود به وجود می‌آید که می‌تواند تکامل داروینی را شروع کند.

به نظر می‌رسد که اسیدهای چرب ساده خودبه‌خود دولایه شده‌اند و با اضافه شدن اسیدهای چرب دیگر و آب، تقسیم شده باشند. مولکول‌ها وارد این پوشش می‌شده‌اند و با اتصال به مولکول‌های بزرگ‌تر، دیگر نمی‌توانستند خارج شوند. این همان ترکیبی است که سلول اولیه لازم داشته است. اگر این پیش‌سلول‌ها یک قطعه کوچک دی.ان.ای را احاطه کرده باشند، نوکلئوتیدها به این مجموعه وارد می‌شدند و به آن دی.ان.ای متصل می‌شدند.



زوستاک در آزمایش‌هایش به ساخت یک سلول تقسیم‌شونده از مواد شیمیایی که فرض می‌شود در ابتدای زمین وجود داشته‌اند، نزدیک شده؛ اما برخی از مولفه‌ها مثل نوکلئوتیدها خیلی پیچیده‌اند. نوکلئوتید از یک مولکول قندی تشکیل شده که از یک طرف به یک مولکول قلیایی و از طرف دیگر به گروه فسفات متصل است. بازهایی مثل آدنین به راحتی از مواد ساده ساخته می‌شوند، اما اتصال طبیعی آن به قندی چون ریبوز، به نظر ناممکن است.

اما در ماه گذشته، جان ساترلند، شیمیدان دانشگاه منچستر، نشان داد در شرایط مناسب، ماده قلیایی و قند می‌توانند به صورت یک واحد و نه جدا از یکدیگر ساخته شوند. ساخت سلول خودتکرار کننده‌ای از مواد شیمیایی، آغازی برای تاریخ ژن‌ها بود.



دکتر جوپس با ساخت مولکول‌های آر.ان.ای با قابلیت تکرار، روی آغاز تاریخ ژن‌ها مطالعه می‌کرده است. آر.ان.ای بسیار به دی.ان.ای شبیه است و علاوه بر قابلیت انتقال اطلاعات، می‌تواند مانند یک آنزیم روی واکنش‌های شیمیایی تاثیر بگذارد. وی زمستان 1387 گزارش کرد موفق شده است دو مولکول آر.ان.ای بسازد که می‌توانند ترکیب یکدیگر را از 4 نوع نوکلئوتید آر.ان.ای توسعه دهند. وی می‌گوید: «بالاخره مولکولی داریم که جاودانه است، یعنی اطلاعاتش به دقت منتقل خواهد شد. این سیستم زنده نیست، اما دارای عملکردهای مهم حیاتی مثل تکثیر و تطابق با شرایط است.»

یکی دیگر از پیشرفت‌های موثر در این زمینه، مطالعات دست‌برتری مولکول‌هاست. برخی مواد شیمیایی مانند اسیدهای آمینه در دو شکل آمینه‌ای مثل چپگرد و راستگرد بودن، وجود دارند. با این که در اغلب شرایط طبیعی، هر دو نوع به طور مساوی یافت می‌شوند، اما در سلول‌های زنده، همه از نوع راستگردند. با این که دلیل این مسئله هنوز به طور قطع روشن نشده، اما مطالعاتی نشان می‌دهند که ترکیب این دو نوع، تحت چرخه انجماد و ذوب، به یک نوع تبدیل می‌گردند.

سوالات مربوط به آغاز حیات بسیارند و این یافته‌های تازه شاید با مربوط شدن به هم، راهی تازه در این زمینه بگشایند. امروزه دانشمندان بسیار بیشتر از 5-10 سال پیش به یافتن پاسخ امیدوارند. یکی از مشکلات این مطالعات، مشخص نبودن زمان و شرایط درست آغاز حیات است. برخی شیمی‌دانان مانند واشترشوسر معتقدند حیات نخستین در شرایط آتشفشانی اعماق اقیانوسی به وجود آمده. در حالی که بسیاری معتقدند آغاز حیات نیازمند یک دریاچه آب شیرین گرم است که مرطوب و خشک شدن محیط، شرایط مساعد اولین فرایندهای زیستی را فراهم کند.

به علاوه، با این که قدیمی‌ترین شواهد حیات، فسیل باکتری‌های 1.9 میلیارد ساله است، اما صخره‌های گرینلند ترکیبی غیرعادی از ایزوتوپ‌های کربن دارند که می‌تواند نشانگر فرایندهای زیست‌شناختی در 3.83 میلیارد سال پیش باشد.

مطالعات اخیر روی قدیمی‌ترین صخره‌ها نشان می‌دهد که اقیانوس‌های ثابت و پوسته قاره‌ای در 4 میلیارد و 404 میلیون سال پیش و تنها 150 میلیون سال بعد از ایجاد سیاره زمین ایجاد شده‌اند. بنابراین، حیات نیم‌میلیارد سال پیش از بمباران سیارکی وقت داشته تا روی زمین ایجاد شود و شاید نمونه‌هایی از آن در اعماق اقیانوس‌ها از این بمباران جان سالم به در برده باشد.

اما زمین‌شناسان در مورد این شواهد توافق ندارند و این ارقام تخمینی دائماً بازبینی می‌شوند. شیمی‌دانان و زیست‌شناسان شواهد فسیلی کافی ندارند، بنابراین تنها راه آن‌ها بازتولید حیات در آزمایشگاه‌هاست.