



سرطان کبد یکی از دشوارترین انواع سرطان برای تشخیص است، اما تال دانیو ایده‌ای دارد که به نظر می‌رسد تاکنون مورد توجه قرار نگرفته است. چه خواهد شد اگر بتوانیم باکتری‌های خوردنی پروبیوتیک (که برای سلامتی و به‌طور خاص هاضمه انسان مفید هستند) بسازیم که برای یافتن تومورهای کبد «برنامه‌ریزی» شده باشند؟ آن‌چه وی به آن اشاره دارد، تنها شروع درک ما از باکتری‌ها است؛ قدرت آن‌ها در درک تعداد یا انجام کاری با یکدیگر با رسیدن به تعدادی مشخص. دانیو توضیح می‌دهد که سازوکار پشت این درک تعداد حداقلی چیست و چگونه ممکن است روزی باکتری‌های باهوش با همکاری یکدیگر نحوه درمان سرطان را تغییر دهند.

شناسنامه سخنرانی

سخنران: تال دانیو

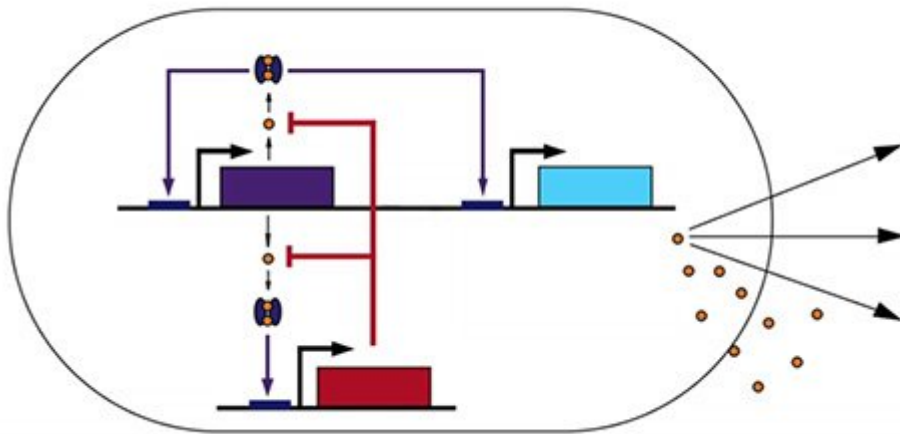
مدت زمان سخنرانی: 4 دقیقه و 11 ثانیه

تاریخ سخنرانی: مارس 2015

کلیدواژه جست‌وجو: Bacteria

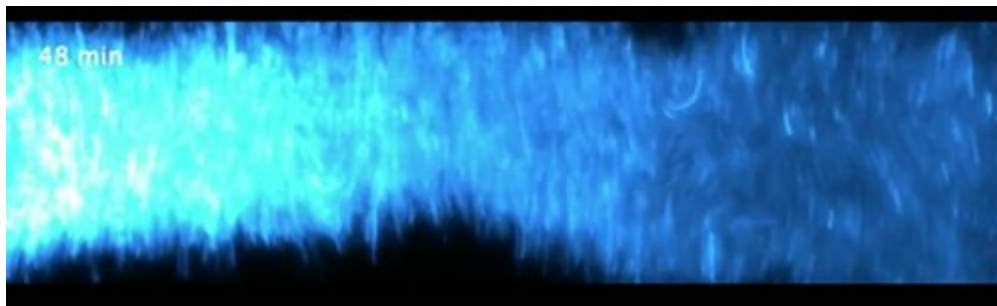
کنفرانس: TED 2015

ممکن است ندانید، ولی تعداد باکتری‌های درون بدن ما از تعداد ستاره‌های تمام کهکشان بیشتر است. این اجتماع جهانی باکتری‌ها در درون جزیی جدانشدنی از سلامت ما هستند و فناوری با چنان سرعتی پیشرفت کرده است که امروز قادریم باکتری‌ها را نیز مانند کامپیوترها برنامه‌ریزی کنیم.



شکل 1

دیاگرامی که مشاهده می‌کنید (شکل 1)، می‌دانم شبیه برنامه بازی فوتبال است، ولی در واقع نقشه ابتدایی از نخستین برنامه يك باکتری است که توسعه داده‌ام و مانند نوشتن نرم‌افزار قادریم دی‌ان‌ای را بنویسیم و آن را در الگوریتم‌ها و برنامه‌های داخل باکتری‌ها قرار دهیم. این برنامه پروتئین‌های فلورسنسی را به شکلی موزون تولید می‌کند و مولکول کوچکی را به وجود آورده است که امکان تعامل و هم‌گام‌سازی میان باکتری‌ها را فراهم می‌آورد. این تجمع باکتری‌ها به اندازه فقط يك تار مو است. آنچه شما در اینجا مشاهده نمی‌کنید، برنامه ژنتیک ما است که به باکتری‌ها دستور می‌دهد تا هر يك مولکول‌های کوچکی را تولید کنند و سپس این مولکول‌ها بین هزاران باکتری حرکت کنند و به آن‌ها زمان روشن یا خاموش شدن دهند. باکتری‌ها در این مقیاس به‌خوبی با یکدیگر هم‌گام می‌شوند (شکل 2).



شکل 2

حالا الگوریتم ژنتیک ما بر يك پدیده طبیعی به نام «سنجش حد نصاب» استوار است که باعث می‌شود باکتری‌ها تنها زمانی که به تعداد مشخصی رسیدند، کاری از پیش برنامه‌ریزی شده و حتی با عوارض جانبی سخت و شدید انجام دهند. در این شکل، می‌توانید مشاهده کنید تجمع رو به رشد باکتری‌ها تنها با رسیدن به حد نصابی مشخص شروع به درخشیدن می‌کنند. الگوریتم ژنتیک ما با بزرگ شدن هرچه بیشتر تجمع باکتری‌ها به شکلی موزون اقدام به تولید پروتئین‌های فلورسنسی می‌کند. ما این تجربه را سوپرنوا نامیده‌ایم؛ زیرا بسیار شبیه به انفجار ستاره‌ای است (شکل 3).

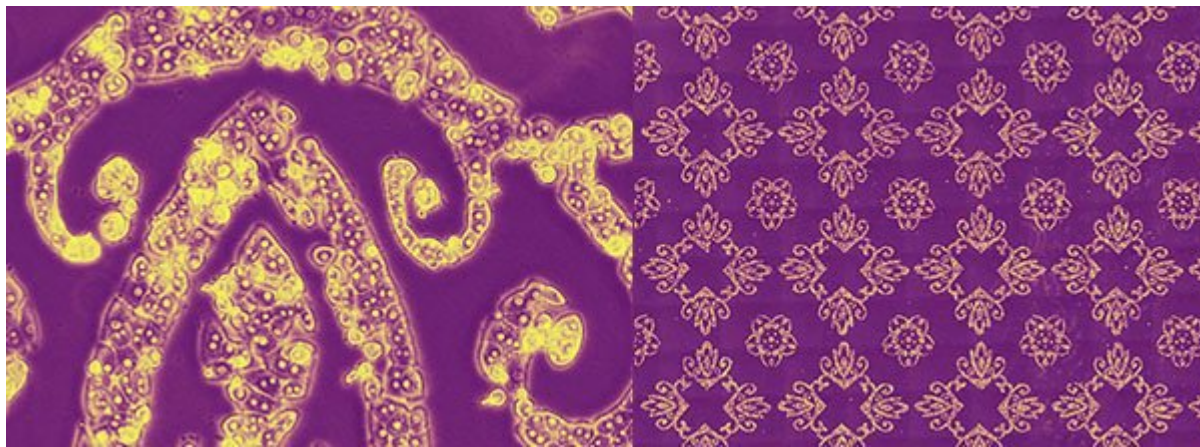


شکل 3

حالا در کنار برنامه نویسی این الگوهای زیبا، به این موضوع اندیشیدم که این باکتری‌ها را به چه کار دیگری می‌توان واداشت؟ تصمیم گرفتم بررسی کنم چگونه می‌توان باکتری‌ها را برای تشخیص بیماری‌های درون بدن انسان مانند سرطان برنامه‌ریزی کرد. یکی از حقایق شگفت‌انگیز درباره باکتری‌ها این است که می‌توانند درون تومورها رشد کنند. این موضوع از این حقیقت ناشی می‌شود که اصولاً تومورها مکان‌ها و فضاهایی هستند که سیستم ایمنی بدن به آن‌ها دسترسی ندارد و در نتیجه باکتری‌ها می‌توانند از این فضاها به‌عنوان بهشتی امن برای رشد و نمو استفاده کنند. ما کار را با خوردن باکتری‌های پروبیوتیک - که برای سلامتی مفید هستند - به موش شروع و مشاهده کردیم که این باکتری‌ها به‌طور پیش‌فرض تومورهای کبدی را برای رشد انتخاب کردند. ما به این نتیجه رسیدیم که بهترین راه برای نشان دادن حضور باکتری‌ها و در نتیجه مشخص شدن حضور تومور در بدن، برنامه‌ریزی باکتری‌ها برای تولید سیگنالی است که در ادرار قابل تشخیص باشد. در نتیجه، آن‌ها را به‌گونه‌ای برنامه‌ریزی کردیم تا مولکولی را تولید کنند که رنگ ادرار را تغییر می‌دهد تا مشخص شود در بدن سرطان وجود دارد. ما کار را ادامه دادیم تا نشان دهیم این روش و فناوری قادر است به‌طور خاص و با دقت سرطان کبد را تشخیص دهد که در غیر این صورت تشخیص آن بسیار دشوار است.



با توجه به این موضوع که این باکتری‌ها به‌طور مشخص مکان تومورها را تشخیص می‌دهند، آن‌ها را برنامه‌ریزی کردیم تا نه تنها سرطان را تشخیص دهند، بلکه آن را با تولید مولکول‌های تراپیوتیک از داخل محیط تومور درمان کنند که اندازه تومورها را تقلیل می‌دهد و این کار را با استفاده از برنامه‌های سنجش حد نصاب انجام دادیم که پیش‌تر صحبت کردیم. آینده‌ای را تصور کنید که با خوردن یک باکتری پروبیوتیک برنامه‌ریزی شده می‌توانید سرطان و حتی سایر بیماری‌ها را تشخیص دهید و درمان کنید. توانایی ما در برنامه‌ریزی باکتری‌ها و برنامه‌ریزی زندگی افق‌های جدیدی را در برابر تحقیقات حوزه سرطان گشوده است و برای به اشتراک گذاشتن این چشم‌انداز، طی همکاری با ویک مونیز هنرمند، سمبلی از جهان را تنها با استفاده از سلول‌های سرطانی و باکتری‌ها ایجاد کردم (شکل 4). در نهایت، امیدوارم زیبایی و هدف این دنیای میکروسکوپی بتواند رویکردهای جدید و خلاقانه‌ای را در تحقیقات سرطان موجب شود.



شکل 4

تاریخ انتشار:
04 تیر 1394