

Press release

Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin in der Helmholtz-Gemeinschaft

Annette Tuffs

03/22/2018

<http://idw-online.de/en/news691284>

Research projects
Biology, Medicine
transregional, national



LifeTime – ein visionärer Vorschlag für ein EU-Flagschiff

Zuverlässig vorherzusagen, wann eine Krankheit ausbricht oder wie sie verläuft, erscheint wie ein Traum. Ein europäisches Konsortium will ihn Wirklichkeit werden lassen und dabei vor allem neue Technologien der Einzelzellbiologie nutzen. Führende Forscherinnen und Forscher haben daher einen Antrag für ein FET-Flagschiff mit dem Namen LifeTime eingereicht.

Nachdem das Humangenomprojekt 2001 abgeschlossen war, haben Wissenschaft und Medien das Genom als „Buch des Lebens“ bezeichnet. Darin könne man nachlesen, wie genetische Veranlagung und Krankheit zusammenhängen. Doch auch 17 Jahre später versuchen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zu verstehen, wie unsere Körperzellen dieses Buch entschlüsseln.

In der Zwischenzeit haben sich sogenannte Omics-Technologien rasant entwickelt. Mit ihrer Hilfe lassen sich zum Beispiel Tausende von Genprodukten in einer einzigen Gewebeprobe messen. Typischerweise sind für Omics-Experimente Zehntausende von Zellen erforderlich. In den letzten Jahren wurden jedoch neue Verfahren entwickelt, die solche umfangreichen Analysen an einzelnen Zellen erlauben. Die molekulare Zusammensetzung von Gewebe und Organen kann nun also mit einer Auflösung bis zur einzelnen Zelle untersucht werden.

Ein Schnappschuss ist nicht genug

Gewebe auf Einzelzell-Ebene zu kartieren und zu analysieren, ist bereits enorm aufschlussreich – und eine große Herausforderung. Aber eine Gruppe von mehr als 60 Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen aus ganz Europa hat sich noch mehr vorgenommen. Sie wollen es nicht bei zellulären Momentaufnahmen belassen. Denn Zellen unterliegen ständiger Veränderung und können sogar ihre Identität wechseln.

Die Forschenden wollen daher die molekulare Zusammensetzung menschlicher Zellen auch im Zeitverlauf und räumlich verfolgen, damit sie die Mechanismen hinter verschiedenen Zell-Zuständen während der Entwicklung, des Alterns und bei Erkrankungen erkennen. Um die dazu nötigen, wissenschaftlich revolutionären Methoden zu etablieren, weiterzuentwickeln und zu kombinieren, haben sie sich zum LifeTime-Konsortium zusammengeschlossen.

Angewandt werden die Einzelzell-Technologien auf experimentelle Modellsysteme, insbesondere Organoide, also in der Petrischale gezüchtete Mini-Organen. In Kombination mit der „Genschere“ CRISPR/Cas und modernsten bildgebenden Verfahren soll mit diesen Modellen erforscht werden, wie Zellen gesund bleiben oder krank werden, und wie sie auf Arzneimittel reagieren. Solche Experimente erzeugen riesige Datenmengen. Die LifeTime-Forschenden werden deswegen unter anderem rechnergestützte Strategien wie maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz nutzen, um molekulare Mechanismen in Zellen aufzuklären, Krankheitsverläufe vorherzusagen und therapeutische Strategien zu entwickeln. Mit diesem kombinierten Ansatz wollen sie frühe Diagnosemöglichkeiten verbessern, neue Ziele für die Medikamentenentwicklung identifizieren und effektive, auf den jeweiligen Patienten zugeschnittene Therapien ermöglichen.

Wissenschaftliche Pionierarbeit

Future and Emerging Technologies Flagship (wie das Human Brain Project, Graphene und Quantum Technologies) fördert die Europäische Kommission mit einer Milliarde Euro für zehn Jahre. Der Wettbewerb für zwei neue Flagship hat gerade begonnen. Zu den Vorschlägen gehört auch LifeTime – gemeinsam koordiniert vom Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin in der Helmholtz-Gemeinschaft (MDC) in Berlin und dem Institut Curie in Paris.

Im LifeTime-Konsortium haben sich mehr als 60 führende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Einzelzellbiologie, Informatik, Mathematik, Klinik, Pathologie, Bildgebung sowie Physik zusammengeschlossen. Sie forschen in 18 europäischen Ländern und an mehr als 50 verschiedenen Instituten. Sie alle leisten auf ihrem Gebiet Pionierarbeit und arbeiten auf eine gemeinsame Vision für die Medizin der Zukunft hin. Sie wollen, dass LifeTime eine sehr offene Struktur hat, neue Talente anlockt und alle europäischen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler integriert, die einen wichtigen Beitrag zu diesem Projekt leisten können. Ihr einzigartiges Netzwerk wird institutionelle Grenzen überwinden und – mit einem Fokus auf die wissenschaftliche Nachwuchsförderung – die Infrastruktur für die europäischen Lebenswissenschaften verbessern.

Lebenswissenschaften und Medizin der Zukunft

Das LifeTime-Konsortium wird an die Ergebnisse des „Human Cell Atlas“ (HCA; Menschlicher Zellatlas), der vor etwa einem Jahr ins Leben gerufen wurde, anknüpfen. Der „Human Cell Atlas“ wird mithilfe von Einzelzell-Technologien gesunde Gewebe im Körper kartieren und gleichzeitig die enorme Bandbreite unterschiedlicher und teilweise noch nicht bekannter Zelltypen beschreiben. LifeTime geht es allerdings um weit mehr als nur eine statische Bestandsaufnahme in Form eines Gewebeatlas. Das Vorhaben lautet vielmehr: zu verfolgen, zu verstehen und vorherzusagen, wie sich die molekulare Zusammensetzung von Zellen im Verlaufe einer Erkrankung verändert – um schließlich Wege zu finden, diese Veränderungen rückgängig zu machen oder gar zu verhindern.

Es ist eine Vision, die sowohl die Lebenswissenschaften als auch die Medizin in die Zukunft lenken kann. Ein großer Schritt hin zu einem innovationsfördernden Umfeld für Einzelzell-Technologien in Europa wäre getan. Die meisten der für LifeTime zentralen Technologien gehören bereits zu den Stärken der europäischen Forschung, und durch das Flagship könnten sie weiterentwickelt werden. Dazu gehören die Kombination von Einzelzell-Technologien mit zukunftsweisenden bildgebenden Verfahren, mit künstlicher Intelligenz, mit Organoiden aus den körpereigenen Zellen von Patienten und mit Organ-on-a-chip-Krankheitsmodellen, um den Verlauf einer Krankheit zu erforschen und neue Arzneimittel zu entwickeln.

Eine zweite Renaissance in Europa

Als Vorbild für die LifeTime-Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler dient die Renaissance. Neue Teleskope erlaubten es Brahe, Galileo und Kepler, die genauen Positionen von Sternen und Planeten zu kartieren. Die von Leibniz und Newton entwickelten Methoden der Mathematik gaben ihnen die Mittel an die Hand, auf den Karten Muster zu erkennen. So konnten sie entdecken, dass die Bewegung der Himmelskörper festen Regeln folgt und insofern vorhersehbar ist. Ihre Erkenntnisse veränderten die Welt.

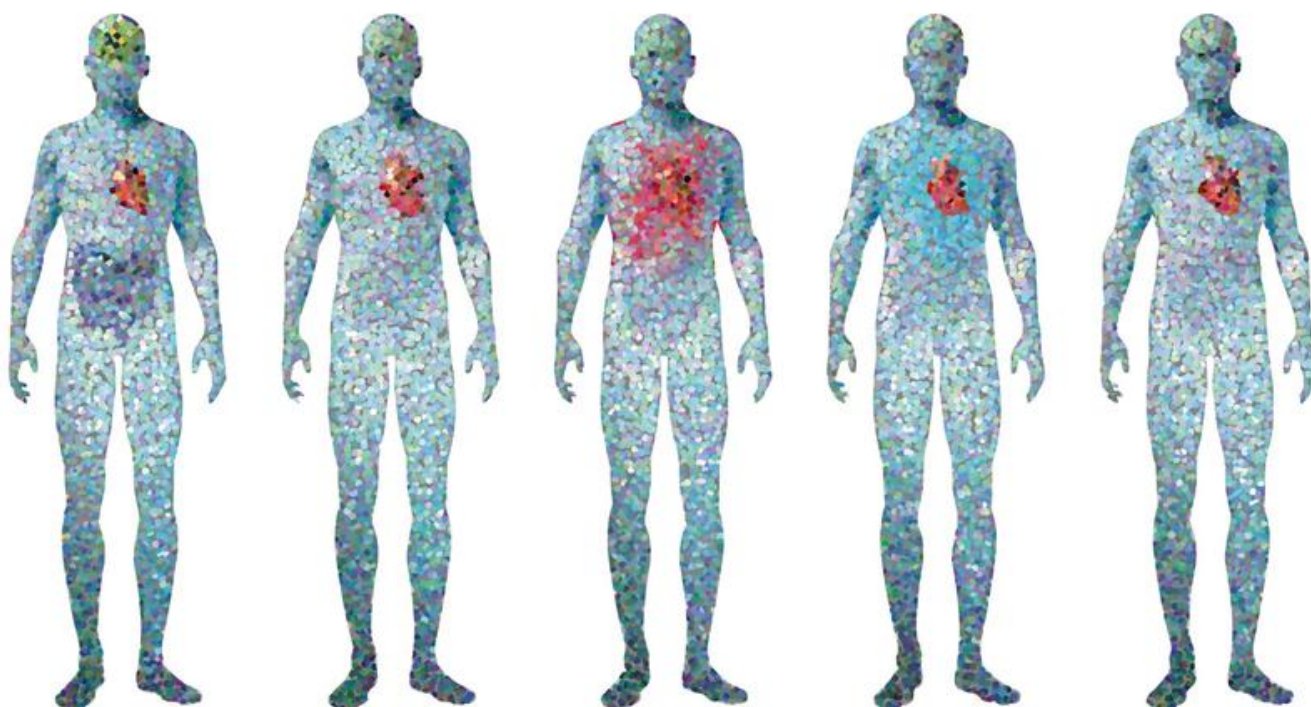
Heute entstehen Technologien, die es Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern ermöglichen, Körperzellen (die in diesem Vergleich den Planeten entsprechen) oder ganze Organe (Sonnensystemen entsprechend) in bislang ungeahnter Präzision zu beobachten. Neue mathematische und digitale Werkzeuge werden nötig sein, um die Wandlung von Zellen und ihre Beziehung untereinander zu verstehen. Wenn das gelungen ist, werden sich zelluläre Veränderungen, die Alterungs- oder Krankheitsprozesse auslösen, erklären lassen. Das wiederum wird unser Verständnis davon, wie Organismen funktionieren, grundlegend verändern und so die Medizin vorantreiben.

Das LifeTime-Konsortium

Das LifeTime-Konsortium besteht aus mehr als 60 Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen aus 18 europäischen Ländern und 52 Forschungsinstituten. Unterstützt werden sie von zwei der größten Forschungsorganisationen in Europa: der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren und dem französischen Centre national de la recherche scientifique (CNRS). Die Wissenschaftsakademien wie die deutsche Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina, die französische Akademie der Wissenschaften, die britischen Royal Society, die Königlich Niederländische Akademie der Wissenschaften sowie die Allianz EU-Life befürworten das Vorhaben ebenfalls. Die Koordination des Antrags liegt in den Händen von Professor Nikolaus Rajewsky, Leiter des Berlin Institute for Medical Systems Biology des Max-Delbrück-Centrums für Molekulare Medizin in der Helmholtz-Gemeinschaft, und Professorin Geneviève Almouzni, leitende Wissenschaftlerin am CNRS und Direktorin des Forschungszentrums am Institut Curie in Paris.

Mitglieder des Konsortiums: Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren · CNRS · Institute of Molecular Biotechnology · Forschungszentrum für Molekulare Medizin der Österreichischen Akademie der Wissenschaften · VIB-KU Leuven · Friedrich Miescher Institute for Biomedical Research · Universität Basel · Universität Zürich · Central European Institute of Technology · Max-Planck-Institut für Immunbiologie und Epigenetik · Max-Planck-Institut für molekulare Genetik · Deutsches Krebsforschungszentrum · Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin · Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen · Helmholtz Zentrum München · Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie · Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung · Universität des Saarlandes · TU München · Julius-Maximilians-Universität Würzburg · Biotech Research & Innovation Centre (Kopenhagen) · Interdisciplinary Nanoscience Center (Aarhus, Dänemark) · Universität Kopenhagen · Centre for Genomic Regulation (Barcelona, Spanien) · Institut Curie · Université de Montpellier · Inserm · Université Toulouse III – Paul Sabatier · École nationale supérieure des mines de Paris · Institute for Molecular Medicine Finland · Stiftung für biomedizinische Forschung der Akademie von Athen · Weizmann Institute of Science · Hebräische Universität Jerusalem · Universität La Sapienza, Rom · Instituto Nazionale Genetica Molecolare · Universität Neapel · Universität Padua · Universität Mailand · European Institute of Oncology · Niederländisches Krebsforschungsinstitut · Radboud-Universität Nijmegen · University Medical Center Utrecht · Hubrecht Institute · Instituto Gulbenkian de Ciência · Institut für Bioorganische Chemie der Polnischen Akademie der Wissenschaften · Romanian Center for Systems Immunology · Karolinska-Institut · MRC Human Genetics Unit · Universität Edinburgh · Wellcome Sanger Institute · The Babraham Institute · European Molecular Biology Laboratory · European Bioinformatics Institute

URL for press release: <https://lifetime-fetflagship.eu> – LifeTime website



Mit Einzelzellbiologie will ein europäisches Konsortium einen Traum Wirklichkeit werden lassen: Krankheiten und ihren Verlauf vorherzusagen
Spencer Phillips, EMBL-EBI