

Impulse aus der Systembiologie für die Medizin

Was kann die Medizin von der Systembiologie lernen?

Edouard Battegay

Tagungspräsident der SGIM
Jahresversammlung 2013,
Direktor Klinik und Poliklinik
für Innere Medizin,
UniversitätsSpital Zürich

Die Biologie erlebte in den letzten Jahrzehnten eine rasante Entwicklung. Neue Moleküle wurden in den Zellen entdeckt und ihre Funktion entschlüsselt. Dank Spezialisierung wurden die Kenntnisse vieler Biologen immer detailreicher. Damit vervielfachte sich das Wissen. Doch oft ergaben viele Einzelteile kein befriedigendes Gesamtbild. Viele biologische Vorgänge kann man nur verstehen, wenn man nicht nur die Funktion eines bestimmten Moleküls, sondern auch das Zusammenspiel verschiedener Zellprozesse kennt.

In der Biologie hat sich deshalb seit einigen Jahren ein Forschungsgebiet entwickelt, das sich ebendiesem Zusammenwirken der einzelnen Faktoren widmet: die Systembiologie. «Die Systembiologie ist notwendig, um gewisse Prozesse zu verstehen, sie ersetzt aber die spezialisierte Forschung nicht», so Professor Rudolf Aebersold, Professor für Systembiologie an der ETH Zürich. «Man muss biologische Prozesse grossflächiger anschauen, um weiter zu kommen.»

Professor Aebersold wird in der President's Lecture an der 81. Jahresversammlung der SGIM vom 29.–31. Mai 2013 in Basel die Entwicklungen in der Biologie darstellen. Er wird aufzeigen, wie er in seiner Arbeit die Vernetzung der einzelnen Moleküle untersucht. Ein Systembiologe ist ein «Generalist» in der Biologie. Im Unterschied zum Spezialisten kennt er eine grössere Zahl biologischer Prozesse, diese aber weniger detailliert. Der Systembiologe muss auch mit den Arbeitsweisen benachbarter Forschungsgebiete, zum Beispiel mit Computerscience, Informatik, vertraut sein, auch wenn er das Gebiet nicht wie ein Computerspezialist beherrscht. Die Aufgabe des Systembiologen ist also, die Verbindungen zwischen den einzelnen Variablen zu verstehen.

Beispielhafter Paradigmenwechsel

In den letzten Jahren ist es deshalb auf verschiedenen Gebieten zu einem eigentlichen Paradigmenwechsel gekommen. In der Biologie setzt sich zunehmend die Erkenntnis durch, dass es nicht ausreicht, alle einzelnen Faktoren zu kennen, um die Funktion des Ganzen vorauszusagen. Beispielhaft kann dieser Paradigmenwechsel anhand der Entwicklung auf dem Gebiet der Genomforschung aufgezeigt werden. In den 1990er Jahren herrschte eine Euphorie, dass man dank der Sequenzierung des menschlichen Genoms das Auftreten vieler Krankheiten voraussagen kann. Auch hatte man nach der Sequenzierung des menschlichen Genoms das Genom von Menschenaffen entschlüsselt, in der Annahme, anschliessend könnte man aufzeigen, was den Mensch vom Affen unterscheidet. Dieses Paradigma ist lange nicht hinterfragt worden. Doch heute hat sich die Erkenntnis durchgesetzt, dass die Zusammenhänge komplexer sind: eine Aufgabe für die Systembiologie.

Einsatz der Genomforschung

Intensiv wurde im Bereich der Genomforschung auch auf dem Gebiet der Onkologie geforscht. Auch hier gelang die einfache Zuordnung «Mutation führt zu Karzinogenese» nicht. Man verglich Genome verschiedener Krebszellen Hunderter Patienten. Es gab keine einzelne Mutation, die bei einer bestimmten Krebsform immer vorkommt. Hingegen zeigten sich bestimmte Verteilungsmuster von Genveränderungen, die mit gewissen Krebsformen korrelieren. Die Systemforschung widmet sich nun beispielsweise der Frage, wie sich die genomische Variabilität auf die Zelle auswirkt. Die Entstehung von Krebs ist eine der möglichen Auswirkungen auf die Zelle. Es stellt sich die Frage, wie Umweltfaktoren oder andere Einflüsse die Zelle beeinflussen und über welche Netzwerke die Zellwirkung zustande kommt.

Die Förderung der Systembiologie hat bei eher spezialisierten Biologen auch Ängste ausgelöst. «Unnötigerweise», meint Professor Aebersold. «Die Forschung wird auf verschiedenen Ebenen weitergeführt, in der Spezialisierung wie in der Systembiologie.»

Für die Besucher der SGIM-Jahresversammlung 2013 in Basel ist es sicher interessant zu erfahren, wie sich in der Biologie Spezialisierung und Generalisierung entwickeln und welche Erkenntnisse sich daraus ergeben. Daraus können wichtige Impulse für die Medizin resultieren.

Korrespondenz:
Prof. Dr. med. Edouard Battegay
Klinik und Poliklinik
für Innere Medizin
UniversitätsSpital Zürich
Rämistrasse 100
CH-8091 Zürich

SGIM Jahresversammlung 2013 –

Thema Multimorbidität und neue Programmstruktur

Chronische Krankheiten und Multimorbidität, ein wachsendes Problem, stehen im Zentrum der SGIM-Jahresversammlung vom 29.–31. Mai 2013 in Basel. Die Jahresversammlung wird das Thema aus medizinischer Sicht beleuchten, aber auch die Folgen der Multimorbidität für die Planung der medizinischen Versorgung diskutieren. Geändert wird 2013 auch die Programmstruktur. Ziel ist, die Übersicht wesentlich zu verbessern und die unterschiedlichen Bedürfnisse der Teilnehmer zu erfüllen. Zusätzliche Informationen sind zu finden unter www.congrex.ch/sgim2013 oder www.sgim.ch/de/veranstaltung/sgim-jahresversammlung-2013.