



Acht Millionen Datensätze

Ursachenforschung. Ein neues mathematisches Modell ermöglicht einen „Index der Krankheitsursachen“. Heimische Forscher können feststellen, ob eine komplexe Krankheit genetisch oder rein umweltbedingt ist.

MedUni Wien. Patienten mit komplexen Krankheiten haben ein hohes Risiko, an einer weiteren zu erkranken. Diese Multimorbidität stellt ein großes Problem im klinischen Alltag dar, weil es die erfolgreiche Therapie erschwert. Dr. Peter Klimek und Prof. Dr. Stefan Thurner, Leiter des Instituts der Wissenschaft komplexer Systeme der MedUni Wien, ist es mittels einer österreichweiten Datenanalyse gelungen, ein mathematisches Modell zu entwickeln, anhand dessen unterschieden werden kann, ob die Krankheit genetisch oder rein umweltbedingt verursacht wurde.

Ein genaues Verständnis der wesentlichen Ursachen für komplexe multifaktorielle Krankheiten ist weiterhin eines der großen Ziele in der Medizin.

Zu diesen Krankheiten zählt man etwa Diabetes, COPD oder Asthma. Mit einem Datensatz der phänotypischen Informationen von Krankheiten in Kombination mit molekularbiologischen Daten und moderner Mathematik komplexer Systeme wird es möglich, das Wechselspiel von genetischen und umweltbedingten Störungen zu komplexen Krankheiten zu verstehen.

Ein Ziel der Wissenschaft komplexer Systeme ist es, inmitten des „Big-Data-Ozeans“ relevante Informationen zu finden, die zu klinisch relevantem Wissen und damit besseren therapeutischen Möglichkeiten führen. Am Institut der Wissenschaft komplexer Systeme der MedUni Wien werden durch die Vernetzung von Daten mathematische Modelle und Netzwerktheorien entwickelt, die ein weites Spektrum abdecken, von den Kommunikationswegen im Zellsystem, bis zur Analyse des öffentlichen Gesundheitssystems.

In den *Scientific Reports* (go.nature.com/2iDmfxd) konnten Klimek und Thurner erstmals eine neue Methode etablieren, mittels derer man feststellen kann, ob verschiedene komplexe Krankheiten genetisch oder umweltbedingt sind. Aus dem Vergleich von molekularen Netzwerken mit Netzwerken der gemeinsam in der österreichischen Bevölkerung

Info

Personalisierte Medizin.

Die Fortschritte in der Molekularbiologie sowie die Verfügbarkeit und Auswertbarkeit großer Datenmengen (Big Data) eines Patienten sorgen für wesentlich zielgenauere Diagnosen. Dies wiederum ermöglicht eine zielgerichtete Behandlung. Dafür bedarf es allerdings einer gewaltigen Menge persönlicher Daten, die die Menschen dann zur Verfügung stellen müssten.



aufretenden Krankheiten konnten sie einen „Genetizitätsindex“ errechnen. Ist dieser Index für eine Krankheit groß, ist sie mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit genetischen Ursprungs. Ist er klein, kann man die umweltbedingten Einflüsse weiter verfolgen und etwa Aussagen darüber machen, ob die Ursachen auf chemischen Giftstoffen oder auf Problemen mit molekularen Signalwegen beruhen. Stefan Thurner: „Der Wert der Studie liegt darin, dass wir praktisch sämtliche verfügbaren molekularen Daten mit jenen der in Wirklichkeit auftretenden Krankheiten abgleichen können, und so die Krankheitsursachen sehen. Und das, ohne die genetischen Daten der Patienten kennen zu müssen.“

Eine zentrale Erkenntnis ist, dass die Krankheitsursachen meist rein genetisch oder rein auf Umwelteinflüssen basieren. Sehr selten bilden beide Mechanismen gleichzeitig die Ursache. „Ein besseres Verständnis der Krankheitsursachen bildet einen viel besseren Ansatzpunkt für jede Therapie“, meint Peter Klimek. Auch für die Verbesserung von Diagnosen könnte der neue Index der Krankheitsursachen Bedeutung haben. Die Studie erfolgte in Kooperation mit dem Hauptverband der Sozialversicherungsträger, der den zugrunde liegenden anonymisierten Forschungsdatensatz von



Mehrfachwirkungen: Kombiniertes Einsatz von Insulin und Statinen senkt das Krebsrisiko.

rund acht Millionen Patienten über einen Zeitraum von zwei Jahren gemeinsam mit den Forschern analysiert hat. Derzeit arbeiten die Forscher daran, Methoden aus der Komplexitätsforschung auf pharmakologische Wirkstoffe anzuwenden, um systematisch in Millionen von Kombinationsmöglichkeiten mögliche unerwartete Mehrfachwirkungen aufzuspüren. Erst kürzlich konnten sie zeigen, dass die gemeinsame Verwendung von Insulin und Statinen das Krebsrisiko bei Diabetikern mit Insulinbehandlung drastisch reduzieren kann. Das langfristige Ziel ist es, die personalisierte Medizin durch massive innovative Data Science weiterzutreiben. ■