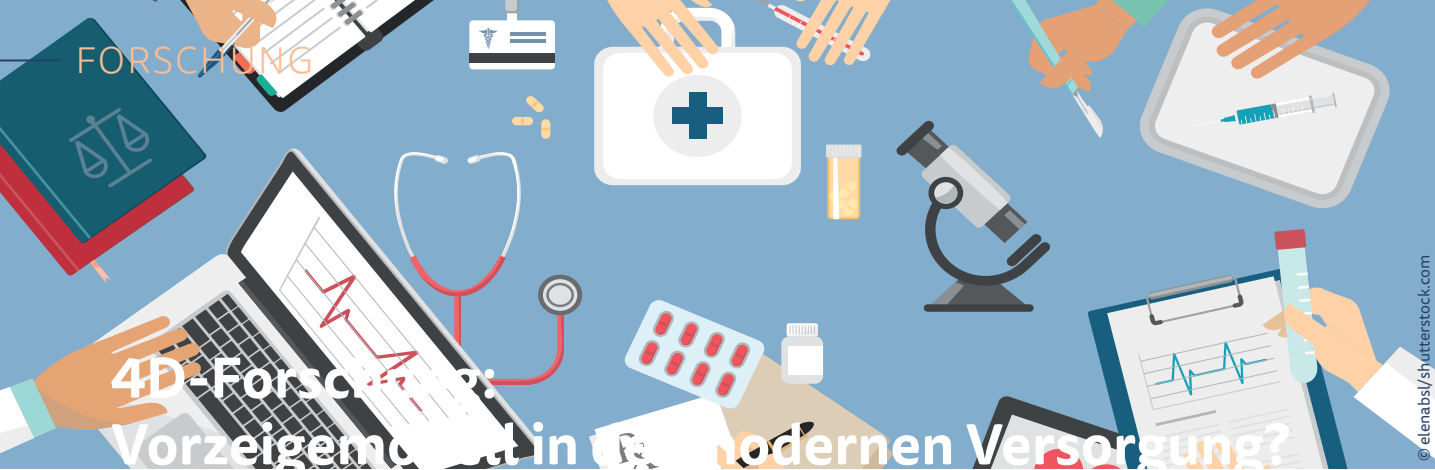




© elenabsi/shutterstock.com

**Das Gesundheitswesen steht mitten in einer digitalen Transformation – der 4D-Forschung. Die vier Ds stehen nicht etwa für ein mehrdimensionales Raummodell, sondern für Begriffe, die ein wichtiges Standbein in der medizinischen Forschung und Versorgung darstellen. Die Integration von Drugs (Medikamente), Diagnostics (Diagnostik), Data (Daten) und Devices (Geräte) könnte dazu beitragen, den Behandlungsstandard grundlegend zu verändern. Diese transdisziplinäre Herangehensweise zielt darauf ab, innovative Therapieoptionen, präzisere Diagnosemethoden, personalisierte Medizin und intelligente Medizingeräte nahtlos miteinander zu verknüpfen.**

### Drugs – maßgeschneiderte Therapien

Moderne Pharmakologie geht weit über die herkömmliche Medikamentenentwicklung hinaus. In der 4D-Forschung liegt der Fokus auf personalisierten Medikamenten, die gezielt auf Subgruppen oder sogar auf einzelne Patienten und deren genetischen und molekularen Hintergrund abgestimmt sind. Das ermöglicht nicht nur eine effektivere Therapie, sondern auch die Minimierung unerwünschter Nebenwirkungen. Neue Erkenntnisse aus der Genomforschung und Biotechnologie schaffen eine große Vielfalt an therapeutischen Optionen von zielgerichteten Antikörpern bis hin zu Gentherapien.

### Diagnostics – Präzision durch Technologie

Die Zeiten der Einheitsdiagnose sind vorbei. Verbesserte Methoden in der Diagnostik ermöglichen das immer genauere und frühzeitigere Erkennen von Hautkrankheiten. Künstliche Intelligenz (KI) und maschinelles Lernen analysieren große Datenmengen und identifizieren Muster und Anomalien, die für das medizinische Fachpersonal oft schwer zu erkennen sind. Flüssigbiopsien und molekulare Bildgebung sind dabei nur einige Beispiele, mit denen eine Früherkennung und Vorhersage von Krankheitsverläufen möglich ist. Hier geht es auch viel um die richtige Dosis: Wie viel von welchem Medikament wirkt besonders gut oder schlecht bei bestimmten Patienten?

### Data – der Rohstoff der Zukunft

„Big Data“ ist der Motor der 4D-Forschung. Unmengen an Gesundheitsdaten, von genetischen Profilen über klinische Testergebnisse bis hin zu Patientenhistorien, werden heute gesammelt und ausgewertet. Diese Daten schaffen die Grundlage für tiefere Einblicke in Krankheitsmuster, Behandlungsverläufe und das individuelle Ansprechen auf Therapien. Der Datenschutz spielt dabei eine nicht unbedeutende Rolle und sollte trotz der erfolgreichen Aussichten Berücksichtigung finden.

### Devices – intelligente Medizintechnik

Im Bereich der Medizingeräte erleben wir eine technologische Revolution. Smarte Wearables und implantierbare Sensoren überwachen kontinuierlich den Gesundheitszustand des Patienten und liefern wertvolle Echtzeitdaten. Diese Geräte

sind nicht nur passiv – sie reagieren aktiv auf Veränderungen, indem sie zum Beispiel Medikamente dosieren oder Alarme an medizinisches Personal senden. In Kombination mit telemedizinischen Plattformen ermöglicht das eine engmaschige und gleichzeitig ortsunabhängige Betreuung der Patienten.

Die vier Ds repräsentieren im Endeffekt auch die vier Berufsgruppen Ärzte, Naturwissenschaftler, Informatiker und Ingenieure – denn sie alle braucht es, um letztendlich die richtige Diagnose zu stellen und eine erfolgreiche Therapie zu finden. Gerade bei chronisch-entzündlichen Erkrankungen wie Psoriasis, wo oft mehrere Organsysteme gleichzeitig betroffen sind, ist dieser transdisziplinäre Ansatz von großem Vorteil.

Umgesetzt wird dieses Modell bereits an der 4D-Entzündungsklinik am Fraunhofer-Institut für Translationale Medizin und Pharmakologie (ITMP). Stellt sich dort ein Patient mit Psoriasis vor, wird dieser gleichzeitig von Rheumatologen, Dermatologen und Gastroenterologen betreut. Diesen Ärzten wiederum wird ein Team aus Naturwissenschaftlern, Datenanalysten und Ingenieuren bereitgestellt. So wird nicht nur der Patient optimal versorgt, sondern es wird auch automatisch ein Translationskreislauf durchwandert, der zu einer kostenintelligenten Gesundheitsversorgung beiträgt.

Das Zusammenwirken der vier Ds könnte die Medizin von Grund auf neu gestalten. Die Entwicklung innovativer Medikamente, präziser Diagnostikmethoden, datengetriebener Erkenntnisse und intelligenter Medizintechnik wird in den nächsten Jahren stark zunehmen. Vor allem im Hinblick auf chronische Erkrankungen wie Psoriasis oder atopische Dermatitis, Krebs und seltene Krankheiten verspricht die 4D-Forschung Fortschritte. Allerdings ist es auch ein Konzept, das sicherlich nicht überall durchwandert werden kann. Für den Dermatologen auf dem Land in seiner kleinen Dorfpraxis wird es nur schwer umsetzbar sein. Doch in Kliniken oder größeren Instituten ist die Implementierung ganz sicher eine Überlegung wert. Darüber hinaus müssen auch regulatorische Herausforderungen gemeistert werden: Der Datenschutz, gerade bei so riesigen Datenmengen, wird sicherlich ein Thema werden. MERLE TWESTEN



Geißlinger G 2024