

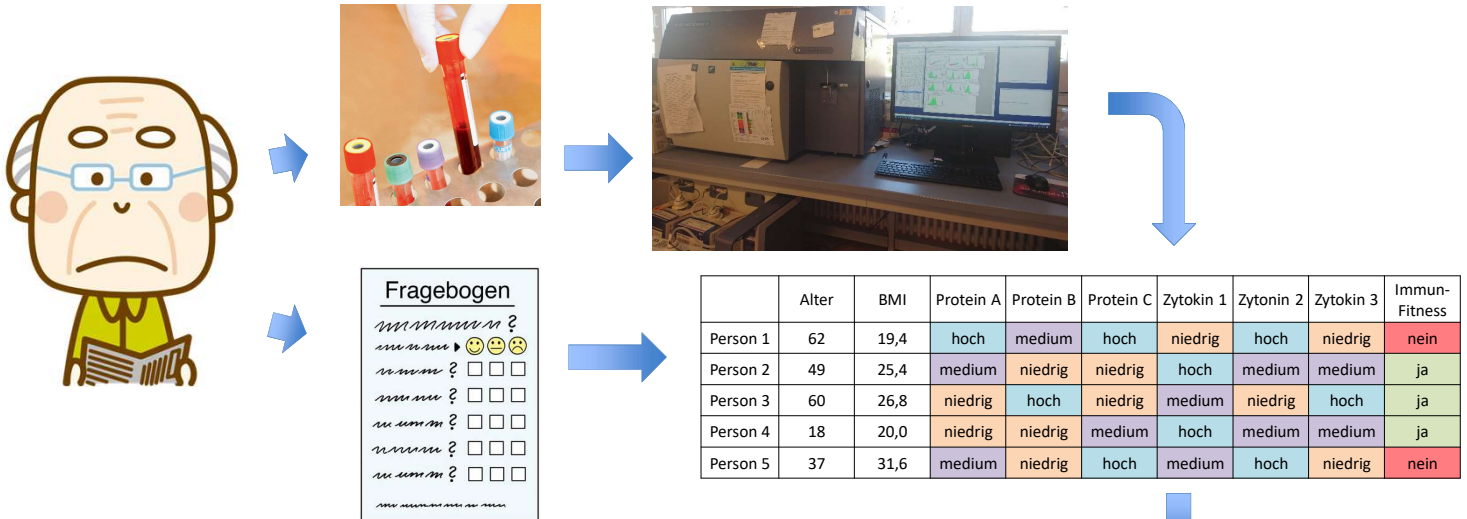
IMMUNLEARNING: ENTWICKLUNG EINES TESTS ZUR DIAGNOSTIK VON IMMUNKOMPETENZ BEI SENIOR*INNEN MIT HILFE VON DATA-MINING-METHODEN

Christian Beyer^{1*}, Katrin Vogel^{2*}, Noor Jamaludeen¹, Mandy Pierau¹, Holger Lingel¹, Stefan Meltendorf², Myra Spiliopoulou^{1*} und Monika C. Brunner-Weinzierl^{2*}

¹ Knowledge Management & Discovery Lab, Fakultät für Informatik, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Deutschland

² Experimentelle Pädiatrie und Neonatologie, Universitätskinderklinik, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Deutschland

* Diese Autoren haben gleichermaßen zu dieser Arbeit beigetragen



Zielstellung

Das Ziel im Projekt ImmunLearning ist es Merkmale des Immunsystems zu identifizieren, welche Rückschlüsse über den Zustand und die Fitness des Immunsystems zulassen. Die gefundenen Merkmale können dann in Zukunft verwendet werden, um den Zustand des Immunsystems von Menschen schnell und kostengünstig zu ermitteln. Die Information über den Zustand des Immunsystems einer Person kann dann in einen individuellen Behandlungsplan bei einem Arztbesuch mit einfließen. Die Vision ist, dass es ein benutzerfreundliches Gerät zur Messung der wichtigen Merkmale gibt, dessen Daten dann vor Ort zum Beispiel in einer App vom medizinischen Personal ausgewertet werden.

Methode

Wir haben Blutproben von 74 Proband*innen analysiert und diese Personen zusätzlich Fragebögen zu ihrem Gesundheitsstatus und Alltag ausfüllen lassen. Im Blut wurden anschließend verschiedene Merkmale des Immunsystems gemessen, dazu gehören Zytokine, die Anzahl der T-Zellen und deren Subpopulationen sowie Marker die den Erschöpfungszustand (Exhaustion) und die Altersschwäche (Seneszenz) der Zellen charakterisieren. Die ermittelten Werte wurden zusammengetragen (siehe Tabelle oben rechts) und dann mit Hilfe von statistischen Analysen und Methoden des maschinellen Lernens nach Mustern untersucht. Es wurden Regression, Klassifikation, Clustering und Korrelationsanalyse in verschiedenen Kombinationen und Abwandlungen angewendet. Des Weiteren wurde untersucht, welche Geräte und Hersteller es zum Messen von den Merkmalen gibt.

Ergebnisse

- Als ein Merkmal zum Zustand des Immunsystems wurde die Oberflächenexpression von SLAMF6 auf T-Zellen als vielversprechend erkannt und wird weiter untersucht (siehe Abb.).
- Zur Gegenüberstellung der Werte von unterschiedlichen Zytokinen auf Abhängigkeit vom Alter wurden Workflows, Data-Mining-Komponenten und Visualisierungen entwickelt.
- Eine Literaturrecherche zur Technologiereife von Zytokinbestimmungen aus Blutproben mit Hilfe von Smartphones wurde veröffentlicht.
- Eine Mining-Methode zur Vorhersage der Werte aus vielen Zytokinen anhand der Werte von drei ausgewählten Zytokinen wurde entwickelt und auf öffentliche Daten getestet.
- Eine Mockup Smartphone-Anwendung zur Berechnung der Immunkompetenz einer Person anhand von vorgegebenen Daten wurde entwickelt.

Diskussion

- In unserer Literaturrecherche haben wir Zytokine identifiziert, die in Points-of-Care mit Hilfe von reifen Smartphone-Technologien gemessen werden können. Mehr Untersuchungen sind notwendig für die Bereitstellung einer Testkit+mHealth App Lösung, die von älteren Patient:innen genutzt werden kann.
- Viele Merkmale, die in der bestehenden Literatur mit einem jungen oder gealterten Immunsystem in Verbindung gebracht wurden, zeigten in unserer Studie nur eine geringe Verbindung zum Alter der Testpersonen. Es ist nicht auszuschließen, dass dieses Ergebnis durch den Einfluss der Pandemiebedingungen auf die Auswahl der Testpersonen zurückzuführen ist. Es soll deshalb das Potenzial von Zytokinen untersucht werden, für die es noch keine reifen Technologien zur Messung am Point-of-Care gibt.

