

Neuer Algorithmus klassifiziert Hautkrankheiten

Deep-Learning-Algorithmus mit verbesserter Diagnosegenauigkeit

Dermatologinnen und Dermatologen klassifizieren Hautkrankheiten in der Regel auf der Grundlage mehrerer Datenquellen. Algorithmen, die diese Informationen zusammenführen, können die Klassifizierung unterstützen. Ein internationales Forschungsteam hat nun einen [Algorithmus](#) entwickelt, der durch ein neues Verfahren der Datenfusion Hautkrankheiten genauer als bisherige Algorithmen klassifiziert.

Weltweit leiden viele Menschen an Hautkrankheiten. Für die Diagnose greifen Ärztinnen und Ärzte häufig auf mehrere Informationsquellen zurück. Dazu gehören beispielsweise Fotos aus der Klinik, mikroskopische Bilder und Metadaten wie Alter und Geschlecht der Patientinnen und Patienten. Deep-Learning-Algorithmen können die Klassifizierung verschiedener Hautveränderungen unterstützen, indem sie alle Informationen zusammenführen und auswerten. Es sind bereits mehrere solcher Algorithmen in der Entwicklung. Um diese Lernalgorithmen in der Klinik anwenden zu können, müssen sie jedoch weiter verbessert werden, um eine höhere Genauigkeit bei der Diagnose zu erreichen.

Neues Datenfusionsverfahren verbessert die Diagnosegenauigkeit

Ein Forschungsteam um [PD Dr. Tobias Lasser](#) vom [Munich Institute of Biomedical Engineering \(MIBE\)](#) der Technischen Universität München (TUM) hat nun einen neuen Lernalgorithmus - FusionM4Net - entwickelt, der eine höhere durchschnittliche Diagnosegenauigkeit aufweist als bisherige Algorithmen. Der Code für FusionM4Net ist frei verfügbar (<https://ciip.in.tum.de/software.html>). Der neue Algorithmus verwendet einen sogenannten multimodalen, mehrstufigen Prozess zur Datenzusammenführung.

- „Multi-modal“ - Mehrere Datenmodalitäten: Der Lernalgorithmus integriert drei verschiedene Datentypen: In der Klinik aufgenommene Fotos, mikroskopische Bilder der verdächtigen Hautläsion und Metadaten der Patientinnen und Patienten.
- „Multi-label“ - Mehrere Hauterkrankungen: Die Forschenden trainierten den Algorithmus zur Unterscheidung fünf verschiedener Kategorien von Hautveränderungen.
- „Multi-stage“ - Mehrere Stufen: Der neue Algorithmus fügt zunächst die verfügbaren Bilddaten und dann die Metadaten der Patientin oder des Patienten zusammen. Dieser zweistufige Prozess ermöglicht eine Gewichtung der Bilddaten und Metadaten beim Entscheidungsprozess des Algorithmus. Dadurch unterscheidet sich FusionM4Net deutlich von bisherigen Algorithmen auf diesem Gebiet, die alle Daten auf einmal zusammenführen.

Um die Diagnosegenauigkeit eines Algorithmus zu bewerten, kann er mit der besten vorhandenen Klassifizierung für den verwendeten Datensatz verglichen werden, für die der Wert 100 Prozent angesetzt wird. Die durchschnittliche Diagnosegenauigkeit von FusionM4Net verbesserte sich durch den mehrstufigen Prozess auf 78,5 Prozent und übertraf damit alle weiteren Algorithmen, mit denen er verglichen wurde.

Auf dem Weg zur klinischen Anwendung

Um die Reproduzierbarkeit zu gewährleisten, wurde zum Trainieren des Algorithmus ein öffentlich zugänglicher Datensatz verwendet. Datensätze sind in der [Dermatologie](#) jedoch nicht überall standardisiert. Je nach Klinik können unterschiedliche Arten von Bildern und Patienteninformationen vorliegen. Daher muss der Algorithmus für den tatsächlichen klinischen Einsatz mit den Daten umgehen können, die in der jeweiligen Klinik verfügbar sind.

Gemeinsam mit der Klinik und Poliklinik für [Dermatologie](#) und Allergologie des Universitätsklinikums der LMU München arbeitet das Forschungsteam intensiv daran, den Algorithmus für die zukünftige klinische Routine einsatzfähig zu machen. Dafür integriert das Team aktuell zahlreiche Datensätze, die für diese Klinik standardisiert wurden.

„Der künftige routinemäßige klinische Einsatz von Algorithmen mit hoher Diagnosegenauigkeit könnte dabei helfen, dass seltene Krankheiten auch von weniger erfahrenen Ärztinnen und Ärzten erkannt werden. Entscheidungen, die durch Stress oder Übermüdung beeinträchtigt sind, könnten dadurch zudem reduziert werden“, sagt PD Dr. Tobias Lasser. So könnten Lernalgorithmen dazu beitragen, das Niveau der medizinischen Versorgung insgesamt zu verbessern.

Publikationen:

Peng Tang, Xintong Yan, Yang Nan, Shao Xiang, Sebastian Kramer, Tobias Lasser
FusionM4Net: [A multi-stage multi-modal learning algorithm for multi-label skin lesion classification](#).
Medical Image Analysis, 22. November, 2021. DOI: 10.1016/j.media.2021.102307

Mehr Informationen:

- Der Code für FusionM4Net ist frei verfügbar unter ciip.in.tum.de/software.html.
- Projektpartner der TUM für dieses Forschungsprojekt sind die Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Allergologie des Universitätsklinikums der LMU München und die Firma Avelios Medical GmbH in München.
- Das Forschungsprojekt wird teilweise vom deutschen Bundesministerium für Gesundheit gefördert. Der China Scholarship Council fördert das Projekt mit einem Forschungsstipendium für einen der Autoren.
- PD Dr. Tobias Lasser ist Principal Investigator am Munich Institute of Biomedical Engineering (MIBE). Das MIBE ist ein Integrative Research Institute der Technischen Universität München (TUM). Am MIBE entwickeln und verbessern Forscherinnen und Forscher aus der Medizin, den Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften gemeinsam Verfahren zur Diagnose, [Prävention](#) und Behandlung von Krankheiten und arbeiten an Technologien, die körperliche Einschränkungen ausgleichen. Die Aktivitäten reichen dabei von der Untersuchung grundlegender wissenschaftlicher Prinzipien bis zu deren Anwendung in medizinischen Geräten, Medikamenten oder Computerprogrammen.

MERKZETTEL

für das Gespräch mit Ihrer Ärztin oder Ihrem Arzt

Damit Sie viel aus dem Gespräch mit Ihrer Ärztin/Ihrem Arzt mitnehmen, empfehlen wir Ihnen, Ihre Beschwerden, aber auch Ihre Behandlungsziele sowie alle Ihre Fragen zu notieren. Wichtig für das Arztgespräch ist eine Liste der **Medikamente oder Nahrungsergänzungsmittel**, die sie derzeit verwenden. Über eventuelle **Allergien und Unverträglichkeiten** sollten Sie Ihre Ärztin/Ihren Arzt ebenfalls immer informieren. Nutzen Sie hierfür unseren Vordruck „Meine Medikations- und Behandlungsübersicht“.

Meine Beschwerden und/oder Behandlungsziele

Meine Fragen

Folgende Themen/Studien möchte ich besprechen

Welches Thema beschäftigt Sie? Was haben Sie z. B. in aktuellen Studien gelesen?

Notieren Sie die wichtigsten Punkte des Arztgesprächs

So bemerken Sie schnell, ob Sie alles richtig verstanden haben und ob Fragen unbeantwortet blieben

Meine Notizen zum Gespräch am _____:

Weitere Tipps für das Arztgespräch finden Sie unter „Materialien für den Arztbesuch“