

Analyse und Vorhersage von Sepsis mittels Data Science und künstlicher Intelligenz



Fachlicher Hintergrund – warum ist das Thema von Bedeutung?

In Deutschland erkranken mehr als 150.000 Menschen pro Jahr an einer Sepsis. Davon sterben rund 56.000 an den Folgen der Erkrankung, das heißt 154 Menschen am Tag. Sepsis verursacht weltweit etwa jeden fünften Todesfall; im Jahr 2017 waren dies 11 Millionen Todesfälle. Im Krankenhaus erworbene Infektionen stellen somit ein großes Problem für die Patientensicherheit dar und sind weltweit das häufigste unerwünschte Ereignis in der Gesundheitsversorgung.

Trotz antibiotischer Behandlung liegt die Sterblichkeitsrate bei schweren im Krankenhaus erworbenen Infektionen bei 15-20 %. Sepsis-Patienten, die auf der Intensivstation aufgenommen werden, haben eine doppelt so hohe Sterblichkeit. Sepsis ist die häufigste Todesursache auf Intensivstationen (ICUs). Die Sterblichkeit steigt mit jeder Stunde, die die Behandlung verzögert wird, weil die Diagnose verpasst wird.

Gleichzeitig führt eine unnötige Behandlung auf Basis einer falschen Diagnose jedoch zu Resistenzen gegen Antibiotika. Der Kliniker befindet sich somit im Spannungsfeld zwischen einer unnötigen Behandlung mit Antibiotika, gepaart mit der einhergehenden Erhöhung der Antibiotikaresistenz, und der zu späten Behandlung mit einer folgenden Erhöhung des Mortalitätsrisikos.

Viele Krankenhäuser haben mit Infektionen zu kämpfen, die erst im Krankenhaus selbst erworben werden. Um die Gesundheit und das Leben von Patienten zu schützen, müssen diese Infektionen dringend vermindert werden. Denn die Konsequenzen von Krankenhausinfektionen sind vielfältig und schwerwiegend:

- Patienten erleiden zusätzliche Beschwerden und sind anfälliger für weitere Erkrankungen.
- Der Krankenhausaufenthalt verlängert sich um 6-14 Tage und Patienten sind länger pflegebedürftig. Die Lebensqualität sinkt und es entsteht volkswirtschaftlicher Schaden, da die Teilnahme am Erwerbsleben für längere Zeit unterbrochen werden muss.
- Längere Behandlungsdauern im Krankenhaus bedeuten auch höhere Kosten und ggf. Budget-Überschreitungen für Krankenhäuser und Kommunen.
- Die Patientensterblichkeit steigt.

Der Bedarf für Verbesserungen, aber auch deren Potenziale, ist demnach sehr groß.

Vorteile des Einsatzes von Data Science und KI

SAS® hat zusammen mit europäischen Krankenhäusern eine IT-Lösung zur gezielten Behandlung von Patienten mit erhöhtem Risiko für Krankenhausinfektionen entwickelt. Diese Lösung basiert auf Datenanalysen und KI und vereint als Analyse- und Entscheidungsunterstützungs-System folgende Vorteile:

- Analyse der Zusammenhänge von klinischen Parametern, die mit dem Sepsis-Ereignis in Zusammenhang stehen
- Vorhersage des zu erwartenden Outcomes für Patienten mit bestimmten Risikoprofilen
- Schaffung einer Basis für bessere Entscheidungen durch die behandelnden Ärzte
- Senkung der Sterblichkeitsrate und der Behandlungskosten

Die SAS Lösung hilft Klinikern und Spezialisten frühzeitig kritische Warnsignale zu erkennen und präventiv einzugreifen. Über KI-Technologien werden Entscheidungsvorschläge abgeleitet und dem Behandelnden auf einem übersichtlichen Dashboard dargestellt. Handlungsalternativen können umgehend abgeleitet werden. Infektionsrisiken werden schneller und präziser erkannt und Behandlungswege optimiert.

Frühwarnsysteme und Handlungsanweisungen zur rechtzeitigen Unterstützung des Klinikpersonals.

Dabei werden „Machine-Learning Modelle“ individuell anhand der verfügbaren Daten trainiert, validiert und für die Echtzeitanwendung optimiert. Damit ist gewährleistet, dass die Modelle passgenau auf die jeweiligen Klinikdaten auswerten, Trends erkennen und als Frühwarnsystem dienen.

Aufbereitung der Daten in einfach zu erfassenden Visualisierungen.

Die einfache Erfassung und Darstellung der wichtigsten Ereignisse im Zusammenhang mit Sepsis ist dank graphischer Aufbereitung der Daten in einem benutzerfreundlichen Dashboard möglich und somit sowohl für Kliniker als auch für das Management einfach lesbar. Arbeitsanweisungen, Warnhinweise und Handlungsempfehlungen können nach individuell definierten Parametern erstellt werden. So wird eine zentrale Anlaufstelle geschaffen, die eine Übersicht über alle wesentlichen Daten enthält.

Ganzheitliche Datenanalyse aller Patientendaten zum Aufdecken von relevanten Mustern möglicher Risikofaktoren.

Hier erfolgt eine Zusammenführung von Daten aus Krankenhausinformationssystemen wie z. B. Vital- und Labordaten sowie Krankheitsverläufen und der Prüfung der Datenqualität. Abhängig von der fachlichen Anforderung, z. B. für die Darstellung aktueller Sepsiskenngrößen nach Alter, Abteilung und Diagnose oder für das Training von Risikoprognosemodellen, werden diese Datenbestände individuell aufgebaut und strukturiert.

Auch Textdaten und natürlichsprachliche Notizen können über die intelligente Textanalyse eingelesen, nach Schlüsselbegriffen durchsucht und in eine fachspezifische Taxonomie einsortiert werden. Diese Taxonomien können auch lateinische Fachbegriffe abdecken.

Überblick über die Lösung

Die Lösung basiert auf der „KI und Data Science Plattform“ von SAS. Für die Analyse und Vorhersage von Sepsis auf Basis klinischer Daten vereinigt diese Plattform folgende wichtige Funktionen, wie zum Beispiel:

- Integration, Aufbereitung und Datenqualitätsprüfung großer Datenmengen, die im Gesundheitswesen im Zuge der Versorgung der Patienten generiert werden, z. B.: Vitalzeichenmonitore, Labortestergebnisse, Fortschrittsberichte und Abrechnungsdaten. Diese Vielfalt an heterogenen Daten wird in Krankenhausinformationssystemen häufig in getrennten Systemen erhoben und abgespeichert. Um diese Daten für eine optimale Entscheidungsunterstützung für die Diagnose und Therapie nutzbar zu machen, müssen die Daten entsprechend geordnet und zusammengefügt werden.
- Für die Vorhersage von Ereignissen und Outcomes kommen in der Plattform innovative Technologien wie die KI zum Einsatz. Diese Methoden ermöglichen das automatische Auffinden und die Quantifizierung von Zusammenhängen. So können als Entscheidungsunterstützung für die Ärzte und Ärztinnen bzgl. des Patienten-Outcomes diese Modelle in echtzeitnahe Anwendungen integriert werden und Vorhersagen, Warnhinweise und Handlungsempfehlungen automatisch erzeugen. Komplexe Indikationen, bei denen mehrere oder unbekannte Kausalmechanismen zusammenwirken, können durch eine KI-gestützte Analyse erkannt und visualisiert werden.
- Die Produktivstellung der Analysen erfolgt nahtlos in der gleichen Plattform. Für die Darstellung der Zusammenhänge werden interaktive visuelle Darstellungen bereitgestellt. Diese können abhängig von den Benutzerrechten und dem entsprechenden Rollenkonzept je nach Informationsempfänger individuell gestaltet werden. Erkenntnisse aus der „Data Science Analyse“ der Patientendaten werden visuell veranschaulicht und so wird ein besseres Verständnis der aufgedeckten Zusammenhänge wie auch der Konsequenzen von Entscheidungen auf Basis dieser Modelle ermöglicht. Die Anwendung der Modelle kann retrospektiv auf den historischen Daten, z. B. zur Validierung der Modelle, erfolgen. Genauso können die Modelle für eine prospektive Analyse als Score-Logiken exportiert werden. Diese Modelle können über eine direkte Schnittstelle für die Echtzeitbewertung verwendet werden und neue Risikobewertungen in der Sekunde erstellen, in der neue Daten bereitstehen.

Diese Lösung ist im Gesundheitsbereich vielfach erprobt und im Sinne der Patienten, der behandelnden Ärzte wie auch der Krankenhausverwaltungen erfolgreich im Einsatz.

To contact your local SAS office:

www.sas.com/germany

www.sas.com/austria

www.sas.com/switzerland

Phone: +49 6221 415-123

Phone: +43 1 252 42-0

Phone: +41 44 805 74-74

