

Kurzbericht zum BMG-geförderten Forschungsvorhaben

Vorhabentitel:	Ein lernendes, interoperables und smartes Expertensystem plus: Translation und Kommunikation (ELISEplus)
Schlüsselbegriffe:	Künstliche Intelligenz, Big Data, Pädiatrie, Intensivmedizin, klinische Entscheidungsunterstützung
Ausführende Stellen:	Medizinischen Hochschule Hannover Carl von Ossietzky Universität Oldenburg
Projektleitung:	PD Dr. Thomas Jack; Prof. Dr. Antje Wulff
Laufzeit:	01.10.2024 – 30.06.2025
Gesamtfördermittel:	147.006 EUR

1. Vorhabenbeschreibung, Vorhabenziele

Das Projekt ELISEplus hatte zum Ziel, datengestützte Entscheidungsunterstützungssysteme (CDSS) im Bereich der pädiatrischen Intensivmedizin zu entwickeln und deren Übertragbarkeit auf andere klinische Umgebungen und Patientendatenmanagementsysteme (PDMS) zu testen. Gleichzeitig sollte die Qualität der im Routinebetrieb erhobenen Daten nachhaltig verbessert und weiter standardisiert werden, um Outcome-relevante Zusammenhänge in Zukunft besser überprüfbar zu machen. Ein weiteres Ziel war es, die Datenerhebung auf ein weiteres Universitätskinderkrankenhaus auszuweiten und durch einen engen Vergleich die Datenstruktur des ELISE-Datensatzes nahezu vollständig auf das neue teilnehmende Zentrum zu übertragen. Ein weiterer wichtiger Meilenstein des Projekts ist die Weiterentwicklung des Datensatzes, der der Forschungsgemeinschaft bereits teilweise im sogenannten Public-Access-Verfahren zur Verfügung gestellt wurde. Zu diesem Zweck war geplant, den Datensatz weiter zu anzureichern und neue Datenmodalitäten (einschließlich Bildgebungsdaten mit zugehörigen anonymisierten Befundberichten, intraoperative Daten einschließlich Medikamenten und Vitalparametern aus dem Operationssaal) aufzunehmen. Die komplexen Prozesse des Datenzugriffs für diese Anwendung formal zu definieren und innerhalb des neu geschaffenen rechtlichen Rahmens der Datenschutzbestimmungen exemplarisch umzusetzen stellte ein weiteres Ziel dar, um den Datensatz abschließend in einer geeigneten Fachzeitschrift mit internationaler Reichweite zu publizieren.

2. Durchführung, Methodik

Translation eines ersten Modelles: Ein Schwerpunkt des Projekts war es, die entwickelten Modelle in einer Echtzeitumgebung zu testen. Zu diesem Zweck wurden die bestehenden Datenmodelle und Auszüge aus dem ELISE-Datensatz in das Patientendatenmanagementsystem des

Kooperationspartners IMESO übertragen und dort sowohl visuell (im PDMS) als auch funktional implementiert. Ein exemplarisches Entscheidungsmodell wurde in die neue Umgebung integriert und seine Funktionalität getestet. Gleichzeitig wurde das Vorhersagemodell dank eines erweiterten Datensatzes weiter optimiert. In Zusammenarbeit mit dem Industriepartner IMESO wurde außerdem gezeigt, dass die zugrunde liegenden Algorithmen in einer simulierten Echtzeitumgebung zuverlässig funktionieren.

Verbesserung der Datenqualität und gezielte Erweiterung um standardisierte Scores: Die Analyse der Datenqualität in bestehenden PDMS-Systemen war für die Weiterentwicklung der ELISE-Modelle von zentraler Bedeutung. Die Auswertung des etablierten Überwachungssystems ergab, dass bestimmte ergebnisrelevante Variablen bisher nur unzureichend erfasst wurden. Infolgedessen wurden neue klinische Scores – Wat-1 und CAPD, die beide für die Erkennung von Entzugs- und Delir-Symptomen von Bedeutung sind – erfolgreich in das laufende PDMS integriert.

Erste Schritte von monozentrischer zu multizentrischer Datenerfassung: Ein weiterer zentraler Aspekt des Projekts war die Bewertung der Übertragbarkeit von Datenextraktionsmodellen und CDSS-Komponenten auf andere Standorte und Systeme. Im Rahmen eines umfassenden Vergleichs des Ist- und Soll-Zustands der Dokumentationsprozesse, Datenspeicherstrukturen und Systemlandschaften am Oldenburger Kinderkrankenhaus wurde die dortige Datenbank analysiert und mit den Anforderungen der ELISE-Modelle verglichen. Es wurde eine detaillierte Untersuchung des Philips PDMS ICCA und der klinikeigenen KAS-Software Medico durchgeführt. Durch die Erstellung neuer Datenmodelle und Mappings konnte überprüft werden, dass die für ELISE relevanten Daten zuverlässig dokumentiert sind und grundsätzlich in die CDSS-Strukturen übertragen werden können.

3. Ergebnisse, Schlussfolgerung, Fortführung

Erstens: die Erweiterung und offene Bereitstellung eines hochwertigen, multiparametrischen klinischen Datensatzes. Darüber hinaus ist die erfolgreiche Machbarkeitsstudie zur Übertragbarkeit der ELISE-CDSS-Modelle auf andere Systeme und Standorte von großer Relevanz. Dieser Beitrag befasst sich mit der dritten Herausforderung, nämlich der Weiterentwicklung und beispielhaften Integration eines Vorhersagemodells in eine alternative PDMS-Umgebung. Viertens wird erwartet, dass die Implementierung neuer klinischer Scores die Datenqualität im Routinebetrieb verbessert. Die Zusammenfassung und darin enthaltene Bewertung des ELISEplus-Projekts zeigt, dass trotz der sehr kurzen Förderdauer die Ziele in vielerlei Hinsicht vollständig erreicht wurden. Die im Rahmen des Projekts geschaffenen technischen, organisatorischen und wissenschaftlichen Grundlagen bilden eine solide Basis für die zukünftige Weiterentwicklung und klinische Implementierung datengestützter Entscheidungsunterstützungssysteme in der pädiatrischen Intensivmedizin.

4. Gender-Mainstreaming

Im Rahmen der durchgeführten Studien können insbesondere aufgrund der Tatsache, dass es sich bei dem untersuchten Kollektiv um pädiatrische Intensivpatienten und -patientinnen handelt, Einflüsse durch Geschlechterverteilung und auch Altersverteilung auftreten. In verschiedenen Untersuchungen (unter anderem Analyse der Fairness der Methode zur SIRS- und Sepsis-Detektion der unterschiedlichen Alterskategorien oder Subgruppenanalysen zur Schätzung der diagnostischen Testgenauigkeit der entwickelten Modelle), wurde weiterhin in jeder der durchgeführten Analysen versucht mögliche, unerwartete Effekte nachzuweisen und diesen nachzugehen. Das Sepsis Prädiktionsmodell integriert Geschlecht und Alter und ein möglicher Einfluss auf die Ergebnisqualität zwischen den verschiedenen Gruppen soll hier noch abschließend evaluiert werden.

5. Umsetzung der Ergebnisse durch das BMG

Durch das fachöffentliche Bereitstellen anonymisierte Gesundheitsdaten für Dritte zum Zwecke der Forschung und Entwicklung leistet ELISEplus zudem einen Machbarkeitsnachweis für Vorhaben, die das BMG im Rahmen der KI-Reallabore anstrebt.

6. Verwendete Literatur

1. A rule-based clinical decision support system for detection of acute kidney injury after pediatric cardiac surgery. Janice Wachenbrunner, Marcel Mast, Julia Böhnke, Nicole Rübsamen, Louisa Bode, André Karch, Henning Rathert, Alexander Horke, Philipp Beerbaum, Michael Marschollek, Thomas Jack, Martin Böhne. Computers in Biology and Medicine, Volume 193, 2025,110382, ISSN 0010-4825, <https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2025.110382>
2. An Open Demonstrator for an Interoperable Clinical Decision Support System for the Detection and Classification of Inflammation and Sepsis in Pediatric Intensive Care. Marcel Mast; Henning Rathert; Julia Böhnke; Nicole Rübsamen; Louisa Bode; André Karch; Mohammad Khair Almekkawi; Michael Marschollek; Philipp Beerbaum; Antje Wulff; Thomas Jack. In preparation, resubmission planned
3. Comparative Analysis of Machine Learning Approaches for Pediatric Sepsis Risk Factor Evaluation. Anna Thalea Hoogestraat, Thomas Jack, Antje Wulff. Submitted for Publication. 2026.
4. ELISEdata: An open and evolutionary paediatric intensive care dataset with outcome labels. In preparation. Marcel Mast, Henning Rathert, Louisa Bode, Julia Böhnke, Nicole Rübsamen, André Karch, Michael Marschollek, Diane Renz, Philipp Beerbaum, Michael Sasse, Antje Wulff, Thomas Jack. In preparation.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Gesundheit

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages