IASON

Intracranial Aneurysm Simulation and Outcome prediction for vascular Neurosurgery

Programm / Ausschreibung	Bundesländerkooperationen TP, AI-Region Upper Austria	**Status**	laufend
Projektstart	01.04.2025	**Projektende**	31.03.2028
Zeitraum	2025 - 2028	**Projektlaufzeit**	36 Monate
Keywords	Intrakranielle Aneurysmen; KI-gestützte Modellierung und Simulation; Flusssimulation; Operationsplanung; Patient*innenspezifische Risikovorhersage		

Projektbeschreibung

Das Forschungsprojekt IASON zielt darauf ab, die Behandlung intrakranieller Aneurysmen durch innovative KI-gestützte Simulations- und Analysewerkzeuge grundlegend zu verbessern. Intrakranielle Aneurysmen betreffen 1-2% der Bevölkerung und sind für 75-80% der nichttraumatischen Subarachnoidalblutungen verantwortlich, welche eine hohe Mortalität von 32-67% aufweisen.

Aktuell existiert keine ganzheitliche Lösung in der vaskulären Neurochirurgie, die alle relevanten Aspekte (Entscheidungsunterstützung zur Behandlungsnotwendigkeit, OP-Planung, Simulation, Risiko- und Outcomeanalyse) abdeckt. IASON bietet eine umfassende neurochirurgische Forschungsplattform, die fortschrittliche Technologien für die gesamte Patient Journey abbildet. Ziel ist, die Operationsplanung, Patient*innenselektion und chirurgische Ausbildung zu revolutionieren.

Die Vision von IASON ist eine entstehende Forschungsplattform, die Chirurg*innen durch realistische Flusssimulationen geplante Eingriffe beurteilen lässt und die Entwicklung optimaler Klipping-Strategien ermöglicht. Durch KI-gestützte Analysen sollen komplexe Situationen effizient simuliert und bewertet werden können. IASON wird eine ideale Operationsvorbereitung, innovative Ausbildungsmöglichkeiten und erhöhte Patient*innensicherheit durch präzise detaillierte Planung schaffen, die zu besseren Behandlungsergebnissen, weniger Risiken und insgesamt einer höheren Qualität der medizinischen Versorgung führt.

Projektziele und Lösungsansätze:

1. Erforschung von KI-Methoden zur präzisen Segmentierung und Deformation von Gefäßbäumen.
2. Entwicklung optimierter Methoden zur Bestimmung hämodynamischer Kennzahlen und Erstellung patient*innenspezifischer Risikovorhersagen.
3. KI-basierte Echtzeit-Interaktion und Simulation nichtlinearer Materialmodelle für realistische Aneurysma-Klipping-Simulationen.
4. Informationsgewinnung aus prä- und postoperativen Blutflusssimulationen zur Optimierung von OP-Strategien.

Das Konsortium wird von RISC Software GmbH koordiniert und beinhaltet Kooperationen mit Partner*innen wie der der renommierten Neurochirurgie JKU-MED, EULERIAN, AMC, RNB und IPPE, die spezifische Kompetenzen in den Bereichen Medizin, KI-basierte Verfahren, Simulationstechniken und regulatorische Anforderungen einbringen.

IASON leistet einen Beitrag zur Nachhaltigkeit durch die Verbesserung der Gesundheit und des Wohlbefindens (SDG 3) sowie zur hochwertigen Bildung (SDG 4). Genderaspekte werden berücksichtigt, indem geschlechtsspez. Unterschiede in Aneurysmen-Häufigkeit und -Behandlung in die Forschungs- und Datenanalyse einfließen.
Die Projektergebnisse sollen langfristig zu einem Gesamtsystem in der vaskulären Neurochirurgie verwertet werden, das international vermarktet werden kann. Das Projekt stärkt die wissenschaftliche Reputation der beteiligten Institutionen und fördert den Wissenstransfer durch Publikationen, Konferenzen und Schulungen.
IASON stärkt den Wirtschaftsstandort Oberösterreich durch Förderung von Innovationen in der Medizintechnik, Schaffung neuer Arbeitsplätze, Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Forschungsinstitutionen sowie Steigerung der med. Versorgungsqualität. Es trägt zur Nachhaltigkeit im Gesundheitswesen bei, indem es Effizienz und Sicherheit von Operationen erhöht und Komplikationen reduziert. Die internationale Sichtbarkeit und Reputation Oberösterreichs werden durch die Präsentation der Projektergebnisse auf Konferenzen und in Fachzeitschriften weiter gesteigert.

Abstract

The IASON research project aims to fundamentally improve the treatment of intracranial aneurysms through innovative AI-supported simulation and analysis tools. Intracranial aneurysms affect 1-2% of the population and are responsible for 75-80% of non-traumatic subarachnoid hemorrhages, which have a high mortality rate of 32-67%.
Currently, there is no comprehensive solution in vascular neurosurgery that covers all relevant aspects (decision support for treatment necessity, surgical planning, simulation, risk, and outcome analysis). IASON offers a comprehensive neurosurgical research platform that provides advanced technologies for the entire patient journey. The goal is to revolutionize surgical planning, patient selection, and surgical training.
The vision of IASON is an emerging research platform that allows surgeons to realistically assess planned interventions through realistic flow simulations and enables the development of optimal clipping strategies. AI-supported analyses will enable complex situations to be efficiently simulated and evaluated. IASON will create ideal surgical preparation, innovative training opportunities and increased patient safety through precise detailed planning, leading to better treatment outcomes, fewer risks and an overall higher quality of medical care.
Project Goals and Approaches:
1. Researching AI methods for precise segmentation and deformation of vascular trees.
2. Developing optimized methods for determining hemodynamic parameters and creating patient-specific risk predictions.
3. AI-based real-time interaction and simulation of non-linear material models for realistic aneurysm clipping simulations.
4. Gaining insights from pre- and postoperative blood flow simulations to optimize surgical strategies.
The consortium is coordinated by RISC Software GmbH and involves collaborations with partners such as the renowned neurosurgery department JKU-MED, EULERIAN, AMC, RNB, and IPPE, each bringing specific competencies in the fields of medicine, AI-based procedures, simulation techniques, and regulatory requirements.
IASON contributes to sustainability by improving health and well-being (SDG 3) as well as quality education (SDG 4). Gender aspects are considered by incorporating gender-specific differences in aneurysm incidence and treatment into the research and data analysis.
The project results are intended to be developed into a comprehensive system in vascular neurosurgery that can be marketed internationally. The project strengthens the scientific reputation of the participating institutions and promotes knowledge transfer through publications, conferences, and training.
The IASON research project strengthens the economic position of Upper Austria by promoting innovations in medical

technology, creating new jobs, improving collaboration between companies and research institutions, and enhancing the quality of medical care. It contributes to sustainability in healthcare by increasing the efficiency and safety of operations and reducing complications. The international visibility and reputation of Upper Austria are further enhanced by presenting the project results at conferences and in scientific journals.

Projektkoordinator

- RISC Software GmbH

Projektpartner

- alpha medical concepts e.U.
- eulerian-solutions e.U.
- Johannes Kepler Universität Linz Institute of Polymer Product Engineering (IPPE)
- R'n'B Consulting GmbH
- Universität Linz Universitätsklinik für Neurochirurgie