

## ARES

Aneurysm Risk Estimation Support

|                                 |  |                        |            |
|---------------------------------|--|------------------------|------------|
| <b>Programm / Ausschreibung</b> | Bundesländerkooperationen TP, OÖ 2021<br>Medizintechnik, Medizintechnik 2021 Land OÖ | <b>Status</b>          | laufend    |
| <b>Projektstart</b>             | 01.04.2022   | <b>Projektende</b>     | 30.09.2024 |
| <b>Zeitraum</b>                 | 2022 - 2024  | <b>Projektlaufzeit</b> | 30 Monate  |
| <b>Keywords</b>                 | Aneurysma, Risikoabschätzung, Simulation, Statistik, Software                        |                        |            |

### Projektbeschreibung

Im Projekt ARES wird ein Softwaretool erstellt, mit welchem an der Kepler Universitätsklinik Linz, Universitätsklinik für Neurochirurgie, eine Verbesserung der Behandlungsqualität für Patient\*innen mit zerebralen Aneurysmen erzielt werden soll. Das Tool soll durch Neurochirurg\*innen selbst bedienbar sein und durch die verbesserte Diagnostik in der Beurteilung der möglichen Behandlungswege von Patient\*innen mit zerebralen Aneurysmen unterstützend eingesetzt werden. In Oberösterreich werden an der Universitätsklinik für Neurochirurgie pro Jahr 150 bis 200 Patient\*innen mit zerebralen Aneurysmen abgeklärt und/oder behandelt. Aktuell werden Behandlungsentscheidungen, speziell bei unrupturierten Aneurysmen im Rahmen einer interdisziplinären zerebrovaskulären Konferenz getroffen. Mit Hilfe eines Berechnungstools von hoher Reliabilität könnte das Rupturrisiko dieser Aneurysmen besser eingeschätzt werden und potentiell Operationen vermieden oder in dringenden Fällen, z.B. bei hohem Rupturrisiko, vorgezogen werden.

Ergebnisse aus Vorprojekten zeigen ein hohes Potenzial für die Implementierung eines solchen Tools. In Kooperation von Firmen und Forschungseinrichtungen aus Oberösterreich soll eine Entscheidungsunterstützung für Neurochirurg\*innen in Oberösterreich am Linzer KUK und langfristig darüber hinaus entstehen. Die Literatur beschreibt Scoring-Systeme, welche meistens nur klinische oder morphologische (geometrische) Einflussfaktoren in die Risikoabschätzung mit einbeziehen. Einige Publikationen beinhalten auch fluiddynamische Simulationen für die Einbindung der Hämodynamik, jedoch wird die Signifikanz der Strukturmechanik der Gefäßwände unterschätzt. In diesem Projekt werden sowohl morphologische als auch hämodynamische (Fluid und Struktur) Kennzahlen betrachtet. Diese werden mit statistischen Modellen (>300 Patientendaten) analysiert, um signifikante Einflussfaktoren zu identifizieren. Die numerischen Simulationen werden unter Einbeziehung von, im Rahmen des Projektes erstellten, Materialmodellen auf Basis von uniaxialen und biaxialen Zugprüfungen von zerebralen Blutgefäßen durchgeführt.

Diese Ergebnisse fließen in das finale Softwaretool ein, welches die aktuellen Kennzahlen eines bestimmten Patienten berechnet und aufgrund der statistischen Zuordnung eine Unterstützung bei der Rupturrisikoabschätzung zerebraler Aneurysmen liefert. Damit soll ein weltweit einzigartiges Tool mit eigenem morphologischen und hämodynamischen Scoring-System entstehen. Das Tool wird im Projekt von Neurochirurg\*innen am Universitätsklinikum evaluiert. Damit soll die

Usability, eine sinnvolle Nettobedienzeit, eine realistische Durchlaufzeit und vor allem die Zuverlässigkeit gewährleistet werden.

## **Abstract**

In the ARES project, a software tool is created to support neurosurgeons at the Kepler University Hospital Linz (KUK), Department of Neurosurgery, to improve the treatment quality of patients with cerebral aneurysms. The tool is intended to be used by neurosurgeons themselves. Due to the improved diagnostic capabilities, it will be able to support the assessment of possible treatment options for patients with cerebral aneurysms. In Upper Austria, 150 to 200 patients with cerebral aneurysms are diagnosed and / or treated at the Department of Neurosurgery per year. Treatment decisions, especially for unruptured aneurysms, are currently being made at the interdisciplinary cerebrovascular conference. With the help of a calculation tool of high reliability, the risk of aneurysm rupture could be better assessed, and surgeries could be potentially avoided or, in urgent cases (e.g. at high risk of rupture), treated preferentially.

Results from previous projects show a high potential for the implementation of such a tool. It will be developed by companies and research institutions from Upper Austria to support neurosurgeons in Upper Austria at the KUK Linz with their decision making. The literature describes scoring systems, which most of the time include only morphological (geometric) influencing factors in the risk assessment. Some publications also contain fluid dynamic simulations for the integration of hemodynamics. However, the significance of structural dynamics of the blood vessel walls is underestimated. Both morphological and hemodynamic (fluid and structure) indicators are considered in the project ARES. These are analyzed with statistical models (> 300 patient data) in order to identify statistically significant influencing factors.

These results are incorporated into the final software tool which calculates the current key figures for a specific patient and based on the statistical classification, provides support in assessing the risk of rupture of aneurysms. The aim is to create a tool which is worldwide unique with its own morphological and hemodynamic scoring system. The tool is being evaluated during the project by neurosurgeons at the Kepler University Hospital regarding usability. The aim is to ensure usability, a reasonable net operating time, a realistic turnaround time and, above all, reliability.

## **Projektkoordinator**

- eulerian-solutions e.U.

## **Projektpartner**

- Universität Linz
- RISC Software GmbH