

03.09.2024 – 10:01 Uhr

MEDIENMITTEILUNG / PRESS RELEASE – SPERRFRIST 03.09.2024, 10 Uhr - Robotische Chirurgie / Robotic surgery



***** ENGLISH VERSION BELOW *****

Robotische Chirurgie: Internationales Forschungsprojekt mit Balgrist-Beteiligung zeigt erfolgsversprechende Resultate

Zürich, 3. September 2024 – Die Universitätsklinik Balgrist hat gemeinsam mit der Universität Zürich und internationalen Forschungspartnern das FAROS-Projekt erfolgreich abgeschlossen. Ziel der Forschung war es, chirurgische Roboter mit menschenähnlichen Sinnen zu entwickeln, die komplexe chirurgische Aufgaben autonom bewältigen können. Ein erster Prototyp zeigt nun vielversprechende Ergebnisse.

Chirurginnen und Chirurgen nutzen alle ihre Sinne und vertrauen auf ihre Erfahrungen, um schwierige Operationen zu meistern. Bei schlechter Sicht auf die Anatomie ertasten sie die anatomischen Gegebenheiten oder achten auf akustische Signale, um beispielsweise festzustellen, wann sie mit dem Bohren aufhören müssen. Diese menschlichen Fähigkeiten haben Operationsroboter noch nicht, was ihren Einsatzbereich noch stark einschränkt. Ähnlich wie ein Autopilot folgen diese Roboter einem vordefinierten Pfad, der ausschliesslich auf der medizinischen Bildgebung basiert. Wenn dieser Pfad den tatsächlichen Gegebenheiten nicht gerecht wird, fehlt den Systemen die nicht-visuelle Sinneswahrnehmung, und das Fachpersonal muss wieder übernehmen. Diese Schwierigkeiten treten oftmals bei komplexen Operationen auf, die viel Präzision voraussetzen. Dazu gehören beispielsweise Versteifungsoperationen an der Wirbelsäule, wobei zahlreiche Schrauben millimetergenau im Umfeld des Rückenmarks platziert werden müssen.

Eine internationale Forschungskooperation unter Beteiligung der Universitätsklinik Balgrist (UKB) und der Universität Zürich (UZH) hatte sich in diesem Zusammenhang ein ambitioniertes Ziel gesetzt: Die Entwicklung chirurgischer Roboter, die in der Lage sind, komplexe und hochpräzise Operationsschritte eigenständig durchzuführen, indem sie eine Vielzahl von sensorischen Wahrnehmungen nutzen. Diese Wahrnehmungen sind mit den menschlichen Sinnen vergleichbar. Die Roboter lernen das Gewebe zu scannen, sie tasten, hören, fühlen, interpretieren und handeln.

Seit 2021 arbeitet das Forschungskonsortium im Rahmen des prestigeträchtigen Horizon 2020 Forschungsprogramms an diesem Projekt, das unter dem Namen FAROS bekannt wurde. FAROS steht für Functionally Accurate RObotic Surgery.

«Bei der UKB stehen die Patientinnen und Patienten im Zentrum. Entsprechend geht ein Grossteil unserer Forschung auf Herausforderungen aus dem klinischen Alltag zurück. FAROS setzt genau da an: Der Roboter erhält die nötigen Werkzeuge, um klinische oder chirurgische Situationen zu verstehen und angemessen vorzugehen», sagt Prof. Mazda Farshad, medizinischer Spitaldirektor der UKB.

Die Resultate lassen aufhorchen

Drei intensive Jahre und acht gemeinsame Integrationswochen später wurde der fertige Prototyp im Forschungs- und Trainingscenter OR-X am Balgrist getestet. Die neuen robotischen Teile wurden dabei aus ganz Europa eingeflogen, in Zürich zusammengebaut und an Wirbelsäulen validiert: «Wir mussten mit unserem neuen Ansatz auf Feld Eins der Forschung beginnen. Jetzt haben wir ein intelligentes, robotisches System, das in kontrollierter Umgebung mehrere Operationsschritte schon autonom durchführen kann. Das ist fantastisch.», so Prof. Philipp Fürnstahl, der für das Engagement der UKB und UZH bei FAROS hauptverantwortlich war.

Die Validierung unterstreicht das Potential der nicht-visuellen Sensortechnik. «Die Genauigkeit des ersten Prototyps ist sehr vielversprechend. Wir befinden uns bald in einem Bereich, der klinisch akzeptabel ist.», sagt Fürnstahl weiter.

Ein Musterbeispiel internationaler Forschungsarbeit

Ein Forschungsprojekt dieser Größenordnung setzt zahlreiche Expertisen und eine gute Koordination voraus. Entsprechend wichtig war die Zusammenarbeit der einzelnen Universitäten und Industriepartnern. Die UKB und die UZH fungierten dabei als zentrale Bindeglieder zwischen den Bereichen Robotik (Universität Sorbonne, Frankreich), Informatik (King's College London, England), Sensorik (KU Leuven, Belgien) und Industrie (SpineGuard, Frankreich).

Ausserdem ergänzten sie das Konsortium mit ihrer klinischen Expertise und einer professionellen Forschungsinfrastruktur – dem Operating Room X (OR-X). Neben Mazda Farshad und Philipp Fürnstahl wirkte auch Prof. Reto Sutter, Chefarzt der Radiologie der UKB, mit.

«Es war sehr erfreulich zu sehen, wie professionell und zielorientiert die Zusammenarbeit mit unseren internationalen Kolleginnen und Kollegen über all die Jahre funktioniert hat», so Mazda Farshad.

FAROS: Ein EU-Horizon-Projekt

FAROS wurde durch das Forschungs- und Innovationsprogramm Horizon 2020 der Europäischen Union gefördert. Mit Fördermitteln in Höhe von fast 80 Mrd. € und einer Laufzeit von sieben Jahren war Horizon 2020 das grösste Forschungs- und Innovationsprogramm der EU.

Hinweis für die Redaktionen

Die UKB hat das Ende des FAROS-Projekt filmisch festgehalten. Die Video-Dokumentation befindet sich auf Youtube: https://youtu.be/PAZlH_XqEf0?si=HhJF4xjZjwLO_-4F

Weiteres Bildmaterial auf Anfrage.

Nützliche Links:

- <https://www.balgrist.ch/forschung/forschergruppen/faros/>
- <https://h2020faros.eu/>
- Positionspapier von Swiss Medtech zur Förderung von robotischen Assistenzsystemen in der Chirurgie:
[Robotische Assistenzsysteme in der Chirurgie – Potenzial besser nutzen | Swiss Medtech \(swiss-medtech.ch\)](https://swiss-medtech.ch/Robotische-Assistenzsysteme-in-der-Chirurgie---Potenzial-besser-nutzen/)

***** ENGLISH VERSION *****

Robotic surgery: international research project involving Balgrist shows promising results

Zurich, 3 September 2024 – Together with the University of Zurich and international research partners, Balgrist University Hospital has successfully completed the FAROS project. The aim of the research was to develop surgical robots with senses similar to humans that can autonomously perform complex surgical tasks. An initial prototype has shown great promise.

Surgeons use all their senses and draw on their experience during complex operations. When they don't have a clear view of a patient's anatomy, they use tactile senses to assess the situation or listen for acoustic clues to determine, for example, when they should stop drilling. Surgical robots, however, lack these human abilities and nuanced senses, which significantly limits their range of use. Similar to an autopilot, these robots follow a

predefined path based only on medical imaging. If the predefined path does not accurately reflect the actual circumstances, the systems lack the necessary non-visual sensory perception needed to adapt, requiring the surgeon to take over again. Such challenges often arise during complex operations that demand high precision. These include, for example, spinal fusions where multiple screws must be inserted in close proximity to vital structures with millimeter precision.

An international research cooperation including Balgrist University Hospital and the University of Zurich set an ambitious goal in this regard: developing surgical robots capable of autonomously performing complex and highly precise surgical tasks using a range of sensory perceptions mimicking human senses. The robots learn how to scan, touch, hear, feel and interpret the tissue, enabling them to respond accurately.

Since 2021, the research consortium has been working on the FAROS project as part of the prestigious Horizon 2020 research program. FAROS stands for Functionally Accurate RObotic Surgery.

"At Balgrist, patients are at the center of everything we do. A large part of our research is driven by the challenges we encounter in everyday clinical work. This is exactly where FAROS comes into play: the robot is equipped with the necessary tools to understand clinical or surgical situations and proceed accordingly," explained Prof. Mazda Farshad, Medical Director Balgrist University Hospital.

The results are promising

After three intense years and eight joint integration weeks, the final robotic prototype was tested at the Balgrist OR-X research and training center. The new robotic parts were flown in from all over Europe, assembled in Zurich and validated in ex-vivo experiments. Prof. Philipp Fürnstahl, who was the Swiss principal investigator in the FAROS project, explained: "Our new approach required us to start the research process from scratch. Now, we have an intelligent, robotic system capable of autonomously performing surgical steps in a controlled environment. That's fantastic."

The validation results underpin the great potential of the non-visual sensory technology. "The precision of the first prototype is very promising. We'll soon be in a range that is clinically acceptable," continued Fürnstahl.

A prime example of international research work

A research project of this scale requires significant expertise and coordination. The collaboration between the universities and industry partners was particularly important. The Swiss team served as central hubs between the areas of robotics (Sorbonne University, France), computer science (King's College London, England), sensory technology (KU Leuven, Belgium) and industry (SpineGuard, France).

Balgrist University Hospital and University of Zurich complemented the consortium with their clinical expertise and professional research infrastructure – the Operating Room X (OR-X). Prof. Reto Sutter, Head of Radiology at Balgrist, also worked alongside with Mazda Farshad and Philipp Fürnstahl.

"It was very pleasing to see how professional and focused the collaboration with our international colleagues was over the years," explained Mazda Farshad.

FAROS: an EU Horizon project

FAROS was supported by the EU's Horizon 2020 research and innovation program. With total funding of almost 80 billion euros and a duration of seven years, Horizon 2020 was the largest research and innovation program in the EU.

Information for the editorial team

UKB captured the end of the FAROS project on film. The video can be found on YouTube:

https://youtu.be/PAZlH_XqEf0?si=HhJF4xjZjwLO_-4F

Further image material upon request.

Useful links:

- <https://www.balgrist.ch/en/research/research-units/research-orthopaedics/faros/>
- <https://h2020faros.eu/>
- Position paper from Swiss Medtech on promoting the use of robotic assistance systems in surgery:[Robotic assistance systems in surgery – improving use of potential | Swiss Medtech \(swiss-medtech.ch\)](https://swiss-medtech.ch/robotic-assistance-systems-in-surgery-improving-use-of-potential/)

Contact for further information:

Gregor Lüthy, Head of Communication,

Tel. +41 44 386 14 15 / kommunikation@balgrist.ch

About Balgrist University Hospital

Balgrist University Hospital is a specialized center of excellence for the diagnostic work-up, treatment, and follow-up care of damage to the musculoskeletal system. Interdisciplinary services combine the fields of orthopedics, paraplegiology, rheumatology and physical medicine, sports medicine, neuro-urology, chiropractic, radiology, and anesthesiology. The broad spectrum of interlinked medical treatment is complemented by nursing care, social, insurance-legal and psychological counselling, as well as integrated measures for rehabilitation and return to work. All these activities aim to provide our patients with the best possible support.

Balgrist University Hospital is setting internationally recognized standards in orthopedic research and education with its Balgrist Campus and OR-X research infrastructures.

The privately owned Balgrist University Hospital is operated by the Balgrist Association.

Balgrist University Hospital

Forchstrasse 340

8008 Zurich, Switzerland

Tel. +41 44 386 11 11

www.balgrist.ch

Kontakt für weitere Informationen

Gregor Lüthy, Leiter Unternehmenskommunikation, Universitätsklinik Balgrist

T +41 44 386 14 15 / kommunikation@balgrist.ch

Informationen zur Universitätsklinik Balgrist

Die Universitätsklinik Balgrist ist ein hochspezialisiertes Kompetenzzentrum für die Abklärung, Behandlung und Nachbetreuung von Schädigungen des Bewegungsapparats. Medizinisch gliedert sich das Leistungsangebot in die Bereiche Orthopädie, Paraplegiologie, Rheumatologie und Physikalische Medizin, Sportmedizin, Neuro-Urologie, Chiropraktik, Radiologie sowie Anästhesiologie.

Das breite Spektrum vernetzter Therapien wird ergänzt durch pflegerische Betreuung, soziale, versicherungsrechtliche und psychologische Beratung sowie berufliche Eingliederungsmassnahmen und Rehabilitation. Alle Aktivitäten sind darauf ausgerichtet, den Patientinnen und Patienten grösstmögliche Unterstützung zukommen zu lassen.

Die Universitätsklinik Balgrist setzt mit ihren Forschungsinfrastrukturen Balgrist Campus und OR-X in der orthopädischen Forschung und Lehre international anerkannte Massstäbe.

Der private Träger der Universitätsklinik Balgrist ist der Schweizerische Verein Balgrist.

Universitätsklinik Balgrist

Forchstrasse 340

8008 Zürich, Schweiz

T +41 44 386 11 11

www.balgrist.ch

Medieninhalte



© Universitätsklinik Balgrist



Dank robo^{ter}assistierter Chirurgie zu mehr Genauigkeit: Prof. Mazda Farshad von der Universitätsklinik Balgrist testet den Prototypen in einer der Integrationswochen. // More precision thanks to robot-assisted surgery: Prof. Mazda Farshad from Balgrist University Hospital tests the FAROS prototype during one of the integration weeks. // © Universitätsklinik Balgrist



Sind mit den Resultaten von FAROS sehr zufrieden: Guillaume Morel, Philipp Fürnstahl, Thibault Chandason, Cathleen Denis und Emmanuel Vander Poorten (v.l.n.r.). // The FAROS consortium is excited about the results: Guillaume Morel, Philipp Fürnstahl, Thibault Chandason, Cathleen Denis und Emmanuel Vander Poorten (left to right). // © Universitätsklinik Balgrist

Diese Meldung kann unter <https://www.presseportal.ch/de/pm/100068217/100922553> abgerufen werden.