

Deutsche Version (siehe unten)
Version française (ci-dessous)

Lay Summary

Project title	A novel approach to refining risk stratification for colorectal patients: application of deep convolutional neural networks (DCNN) to predict outcome and molecular subtyping.
Main applicant	Jean-Philippe Thiran, Inti Zlobec
Consortium	Signal Processing Lab 5 (LTS5), Ecole Polytechnique Fédéral de Lausanne, Translational Research Unit (TRU), University of Bern
Short Summary	With the rising availability of patient data and scans, supervised machine learning has come to a limit. The conventional approaches rely on labeled data that provide feedback to the model on whether or not the predicted outcome is correct. However, to obtain such labels, expert pathologists need to manually annotate large quantities of images which is exhausting and time-consuming. In this project, we aim to use the raw images themselves to learn discriminant tissue features without any kind of manual supervision. Such an approach would naturally be able to differentiate tissue coming from normal to cancerous ones. In addition, the model can be used in complement to clinical scores to help patient stratification and personalized therapy.
Background	In 2020, colorectal cancer was 2nd in terms of cancer-related death in Switzerland. Early diagnosis can significantly improve survival outcomes. However, sometimes additional treatment is inevitable. Observations show that patients tend to react differently to certain treatment such as immunotherapy or chemotherapy thus making patient-stratification the key to personalized medicine.
Goal	Building a model that is able to properly describe tissue without any manual annotation or prior knowledge. The model can be used for downstream tasks to predict patient overall or disease-free survival.
Significance	Being able to improve daily diagnosis routine. Our model could be used to help pathologists in their decision-making and cancer grading. A better assessment of the cancer subtype is the key to provide to each patient the most adapted treatment to avoid the systematic use of heavy therapies and to improve survival chances.



Strategic Focus Area

Personalized Health and Related Technologies

Deutsch

Projekttitel	Ein neuartiger Ansatz zur Verfeinerung der Risikoabschätzung für Darmkrebspatienten: Anwendung des Deep Convolutional Neural Networks (DCNN) zur Ergebnisvorhersage und molekularen Subtypisierung.
Hauptgesuchsteller	Jean-Philippe Thiran, Inti Zlobec
Konsortium	Signal Processing Lab 5 (LTS5), Ecole Polytechnique Fédéral de Lausanne, Translational Research Unit (TRU), University of Bern
Kurzzusammenfassung	Mit der zunehmenden Verfügbarkeit von Patientendaten und -scans ist das überwachte Machine Learning an seine Grenzen gestossen. Klassische Ansätze verlassen sich auf gelabelte Daten, die einem Modell mitteilen, ob ein vorhergesagtes Ergebnis korrekt ist oder nicht. Um solche Labels zu erhalten, müssen erfahrene Pathologen jedoch grosse Mengen an Bildern manuell annotieren, was ebenso anstrengend wie zeitaufwändig ist. Dieses Projekt hat zum Ziel, mit Hilfe der Rohbilder diskriminante Gewebemerkmale ohne jegliche manuelle Überwachung zu lernen. Ein solcher Ansatz wäre in der Lage, zwischen normalem und krebsartigem Gewebe zu unterscheiden. Darüber hinaus könnte das Modell ergänzend zu klinischen Werten verwendet werden, um die Stratifizierung von Patienten und die personalisierte Therapie zu unterstützen.
Hintergrund	Im Jahr 2020 lag Darmkrebs in der Schweiz auf Platz 2 der krebsbedingten Todesfälle. Eine frühe Diagnose kann die Überlebenschancen deutlich erhöhen. Manchmal ist eine zusätzliche Behandlung dennoch unumgänglich. Messungen zeigen, dass Patienten dazu neigen, auf bestimmte Behandlungen wie Immun- oder Chemotherapie unterschiedlich zu reagieren. Dies macht die Stratifizierung der Patienten zum Schlüssel der personalisierten Medizin.
Ziel	Dieses Projekt beabsichtigt den Aufbau eines Modells, das in der Lage ist, Gewebeproben ohne manuelle Annotation oder Vorwissen korrekt zu beschreiben. Das Modell kann für weiterführende Massnahmen verwendet werden, um die Überlebenschancen resp. das effektive Besiegen der Krankheit vorherzusagen.
Bedeutung	Mit Hilfe des vorliegenden Projekts und des daraus resultierenden Modells soll die tägliche Diagnoseroutine verbessert werden. Unser Modell könnte Pathologen letztlich bei der Entscheidungsfindung sowie beim Krebsgrading helfen. Eine bessere Einschätzung des Krebs-Subtyps ist der Schlüssel für eine individuell auf den Patienten angepasste, was wiederum den Einsatz von schweren Therapien verringert und die Überlebenschancen verbessert.

Participating institutions of the ETH Domain

ETH zürich

EPFL

PAUL SCHERRER INSTITUT
PSI

 **Empa**



Strategic Focus Area

**Personalized Health
and Related Technologies**

Français

Titre du projet	Une nouvelle approche pour affiner la stratification des risques pour les patients colorectaux : application de réseaux neuronaux convolutifs profonds pour prédire la survie et le sous-typage moléculaire.
Requérant principal	Jean-Philippe Thiran, Inti Zlobec
Consortium	Signal Processing Lab 5 (LTS5), Ecole Polytechnique Fédéral de Lausanne, Translational Research Unit (TRU), University of Bern
Résumé	Avec la disponibilité croissante des données et des scans de patients, l'apprentissage automatique supervisé a atteint ses limites. Les approches conventionnelles reposent sur des données étiquetées qui permettent au modèle de savoir si le résultat prédit est correct ou non. Cependant, pour obtenir ces étiquettes, les pathologistes doivent annoter manuellement de grandes quantités d'images, ce qui est épuisant et prend du temps. Dans ce projet, nous souhaitons utiliser les images brutes elles-mêmes pour apprendre les caractéristiques discriminantes des tissus sans aucune forme de supervision manuelle. Une telle approche serait naturellement capable de différencier des tissus normaux de tissus cancéreux. En outre, le modèle peut être utilisé en complément des scores cliniques pour aider à la stratification des patients et à la création de thérapie personnalisée.
Contexte	En 2020, le cancer colorectal occupait la 2e place en termes de décès liés au cancer en Suisse. Un diagnostic précoce peut améliorer considérablement les chances de survie. Cependant, un traitement supplémentaire est parfois inévitable. Les observations montrent que les patients ont tendance à réagir différemment à certains traitements tels que l'immunothérapie ou la chimiothérapie, faisant ainsi de la stratification des patients la clé de la médecine personnalisée.
But	Construire un modèle capable de décrire correctement les tissus sans aucune annotation manuelle ou connaissance préalable. Le modèle peut être utilisé pour des tâches en aval afin de prédire la survie globale ou sans maladie du patient.
Importance	Être capable d'améliorer la routine quotidienne de diagnostic. Notre modèle pourrait être utilisé pour aider les pathologistes dans leur prise de décision et le contrôle des cancers. Une meilleure évaluation du sous-type de cancer est la clé pour fournir à chaque patient le traitement le plus adapté afin d'éviter l'utilisation systématique de thérapie lourdes et d'améliorer les chances de survie.

Participating institutions of the ETH Domain

ETH zürich

EPFL

PAUL SCHERRER INSTITUT
FSI

 **Empa**