



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

Lay Summary

Project title	Deep Learning of Cell Morphology-Based Diagnosis of Sézary Syndrome
Main applicant	Manfred Claassen (-2019) Andrew deMello (2020-)
Consortium	Manfred Claassen (ETHZ) Andrew deMello (ETHZ) Associated Partner : Emmnuella Guenova (CHUV)
Short Summary	Herein, we aim to resurge morphology-based diagnosis for hematological malignancies by overcoming current limitations through the establishment of an automated procedure integrating imaging flow cytometry and deep learning to achieve objective, ultra-high throughput and sensitive diagnosis. Specifically, imaging flow cytometry allows for imaging of single-cell morphology of hundreds of thousands of peripheral blood cells that in turn enables us to learn characteristic morphologies indicative of the presence of the disease. We focus on Sézary Syndrome, an aggressive cutaneous T cell lymphoma that is characterized by presence of tumor T cells with abnormal nucleus morphology in the peripheral blood.
Background	Early diagnosis of cancer is a key determinant of patient outcome. Hematological malignancies manifest themselves in the blood and are therefore amenable to blood-based diagnostics. Traditionally, such diagnostic procedures rely on manual expert microscopical evaluation of blood cell morphology and suffer from subjectivity, limited throughput and low sensitivity.
Goal	Data-driven establishment of morphology-based diagnosis of Sézary Syndrome by means of imaging flow cytometry.
Significance	While we initially focus on Sézary Syndrome, our approach to define morphological peripheral blood cell signatures is likely applicable to a variety of other hematological malignancies or other diseases inducing morphological changes in the blood cell compartment, such as leukemia, or even inflammatory skin diseases.

Deutsch



Projekttitel	Deep Learning of Cell Morphology-Based Diagnosis of Sézary Syndrome
Hauptgesuchsteller	Manfred Claassen (-2019) Andrew deMello (2020-)
Konsortium	Manfred Claassen (ETHZ) Andrew deMello (ETHZ) Associated Partner : Emmnuella Guenova (CHUV)
Kurzzusammenfassung	Dieses Projekt befasst sich mit der morphologiebasierte Diagnose hämatologischer Krankheiten und der Überwindung von deren derzeitigen Einschränkungen durch ein automatisiertes Verfahren, das auf bildgebende Durchflusszytometrie und Deep Learning basiert, um eine objektive Diagnose mit hohem Durchsatz und empfindlicher Diagnose zu erreichen. Die bildgebende Durchflusszytometrie ermöglicht insbesondere die Abbildung der Einzelzellmorphologie von Hunderttausenden peripheren Blutzellen. Dadurch können wir charakteristische Morphologien lernen, die auf das Vorhandensein der Krankheit hinweisen. Wir konzentrieren uns auf das Sézary-Syndrom, ein aggressives kutanes T-Zell-Lymphom, das durch das Vorhandensein von Tumor-T-Zellen mit abnormaler Kernmorphologie im peripheren Blut gekennzeichnet ist.
Hintergrund	Die Früherkennung von Krebs ist ein Schlüsselfaktor für die Patientenbehandlung. Hämatologische Krankheiten manifestieren sich im Blut und sind daher für eine blutbasierte Diagnostik zugänglich. Traditionell beruhen solche Diagnoseverfahren auf einer manuellen mikroskopischen Beurteilung der Blutzellenmorphologie durch Experten und sind limitiert durch Subjektivität, begrenztem Durchsatz und geringer Empfindlichkeit.
Ziel	Datengetriebene Etablierung einer morphologiebasierten Diagnose des Sézary-Syndroms mittels bildgebender Durchflusszytometrie.
Bedeutung	Während wir uns zunächst auf das Sézary-Syndrom konzentrieren, ist unser Ansatz zur Definition morphologischer Signaturen auf eine Vielzahl anderer hämatologischer Pathologien oder Krankheiten anwendbar, die morphologische Veränderungen im Blutzellenkompartiment hervorrufen, wie z.B. Leukämie oder entzündliche Hauterkrankungen.

**Français**

Titre du projet	Deep Learning pour le Diagnostic du Syndrome de Sézary Basé sur la Morphologie Cellulaire
Requérant principal	Manfred Claassen (-2019) Andrew deMello (2020-)
Consortium	Manfred Claassen (ETHZ) Andrew deMello (ETHZ) Associated Partner : Emmnuella Guenova (CHUV)
Résumé	Nous cherchons à améliorer le diagnostic des cancers hématologiques basé sur la morphologie en dépassant les limitations actuelles grâce à l'établissement d'une procédure automatisée intégrant l'imagerie par cytométrie de flux et l'intelligence artificielle pour obtenir des diagnostics sensibles et à hauts débits. Spécifiquement, l'imagerie à cytométrie de flux permet l'imagerie de la morphologie unicellulaire pour des centaines de milliers de cellules sanguines périphériques ce qui permet d'apprendre les caractéristiques morphologiques indicatives de la présence d'une pathologie. On se focalise ici sur le syndrome de De Sezary qui est un lymphome cutané agressif caractérisé par la présence dans le sang de cellules T tumorales avec noyau morphologiquement anormal.
Contexte	Le diagnostic précoce du cancer est déterminant pour l'évolution du patient. Les cancers du sang se manifestent dans le sang périphérique qui est le lieu de leur diagnostic. Traditionnellement, ces procédures diagnostiques se reposent sur l'évaluation microscopique manuelle de la morphologie sanguine qui est limitée par la subjectivité, et une sensibilité limitée.
But	Etablissement d'un diagnostic morphologique du Syndrome de Sézary basé sur les données au moyen de l'imagerie par cytométrie de flux.
Importance	Initialement intéressée par le Syndrome de Sézary, notre approche de signature morphologique des cellules du sang périphérique est applicable à différentes pathologies sanguines ou d'autres maladies induisant des changements morphologiques dans le compartiment sanguin telles que les leucémies ou même des maladies inflammatoires de la peau.