



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

## Lay Summary

<b>Project title</b>	Clip-free ocular proton therapy
<b>Main applicant</b>	Dr. Jan Hrbacek
<b>Consortium</b>	Center for Proton Therapy, Paul Scherrer Institute Prof. Damien C. Weber Dr. Riccardo Via Dr. Alessia Pica Dr. Jürgen Beer Prof. Tony Lomax  Politecnico di Milano Prof. Guido Baroni
<b>Short Summary</b>	The current procedure for treatment of uveal melanoma with proton therapy involves a pre-treatment surgical intervention. This creates a paradoxical situation, in which the non-invasive tumor treatment via proton therapy requires invasive surgical preparation of patient's eye. Utilization of modern imaging methods and optical tracking systems opens up a possibility to create completely non-invasive workflow.
<b>Background</b>	During the pre-treatment surgery, there are small clips sutured on the sclera in the proximity of tumor lesion. The clips serve as a surrogate of a tumor and play a key role in preparation of a patient specific geometric model of the eye and the tumor used for optimization of proton therapy. Clips are further utilized prior to proton therapy, to ensure the accurate alignment of the tumor in relation to the treatment beam (through x-ray imaging of the clips). Modern imaging methods open up a possibility to create a geometrically accurate model representation of an eye and tumor. Optical tracking systems carry a potential to align treated eye to treatment beam without clips and the associated x-ray imaging.
<b>Goal</b>	The aim of this project is to implement and benchmark the non-invasive workflow based on optical tracking and multi-modality imaging techniques.
<b>Significance</b>	Through the novel workflow, one could achieve complete non-invasiveness in ocular proton therapy, thus sparing the patient of the pre-treatment surgical procedure and non-curative radiographic imaging dose, while potentially further improving treatment personalization.

**Deutsch**

<b>Projekttitle</b>	Clip-freie Protonentherapie für das Auge
<b>Hauptgesuchsteller</b>	Dr. Jan Hrbacek
<b>Konsortium</b>	Zentrum für Protonentherapie, Paul Scherrer Institut Prof. Damien C. Weber Dr. Riccardo Via Dr. Alessia Pica Dr. Jürgen Beer Prof. Tony Lomax  Politecnico di Milano Prof. Guido Baroni
<b>Kurzzusammenfassung</b>	Das derzeitige Verfahren zur Behandlung des Uveal-Melanoms mit Protonentherapie beinhaltet einen chirurgischen Eingriff vor der Behandlung. Dies schafft eine paradoxe Situation, in der die nicht-invasive Tumorbehandlung mittels Protonentherapie eine invasive chirurgische Vorbereitung des Patientenauges erfordert. Die Verwendung moderner Bildgebungsmethoden und optischer Trackingsysteme eröffnet die Möglichkeit, vollständig nicht-invasive Arbeitsabläufe zu erstellen.
<b>Hintergrund</b>	Während der Operation vor der Behandlung gibt es kleine Clips an der Sklera in der Nähe der Tumoraläsion. Die Clips dienen als Ersatz für einen Tumor und spielen eine Schlüsselrolle bei der Erstellung eines patientenspezifischen geometrischen Modells des Auges und des Tumors, der zur Optimierung der Protonentherapie verwendet wird. Clips werden ferner vor der Protonentherapie verwendet, um die genaue Ausrichtung des Tumors in Bezug auf den Behandlungsstrahl sicherzustellen (durch Röntgenbildgebung der Clips). Moderne bildgebende Verfahren eröffnen die Möglichkeit, eine geometrisch genaue Modelldarstellung von Auge und Tumor zu erstellen. Optische Trackingsysteme bieten die Möglichkeit, das behandelte Auge ohne Clips und die damit verbundene Röntgenbildgebung an den Behandlungsstrahl anzupassen.
<b>Ziel</b>	Ziel dieses Projekts ist es, den nicht-invasiven Workflow basierend auf optischen Tracking- und Multimodalitäts-Imaging-Techniken zu implementieren und zu bewerten.
<b>Bedeutung</b>	Durch den neuartigen Arbeitsablauf könnte eine vollständige Nicht-Invasivität in der Proton-Therapie des Auges erreicht werden, wodurch der Patient vor dem chirurgischen Eingriff vor der Behandlung und der nicht-kurativen radiographischen Bildgebungsdosis geschont wird, während die Behandlungspersonalisierung möglicherweise weiter verbessert wird.

**Français**

<b>Titre du projet</b>	Thérapie oculaire aux protons sans clip
<b>Requérant principal</b>	Dr. Jan Hrbacek
<b>Consortium</b>	Centre de thérapie aux protons, Institut Paul Scherrer Prof. Damien C. Weber Dr. Riccardo Via Dr. Alessia Pica Dr. Jürgen Beer Prof. Tony Lomax  Politecnico di Milano Prof. Guido Baroni
<b>Résumé</b>	Le traitement actuel du mélanome uvéal avec thérapie aux protons comprend une intervention chirurgicale avant le traitement. Ceci conduit à une situation paradoxale dans laquelle le traitement non-invasif de la tumeur au moyen de la thérapie aux protons exige une préparation chirurgicale invasive de l'œil du patient. L'utilisation de méthodes de radiographie modernes et d'un système de dépistage moderne ouvrent la possibilité d'avoir un déroulement totalement non-invasif.
<b>Contexte</b>	Pendant l'opération préalable au traitement, on installe des petits clips au sclérotique près de la lésion de la tumeur. Les clips servent à remplacer la tumeur et jouent un rôle essentiel lors de la fabrication d'un modèle géométrique de l'œil et de la tumeur spécifique pour le patient, qui sera utilisé pour optimiser la thérapie aux protons. Puis, les clips sont enlevés avant la thérapie aux protons afin de garantir que la tumeur se trouve exactement dans la direction du rayon (au moyen de radio du clip). Des procédés de radiographie modernes permettent de faire une représentation géométrique exacte de l'oeil et de la tumeur. Des systèmes de dépistage optiques permettent de traiter l'oeil sans clip et donc d'adapter le rayon traitant à la radiographie.
<b>But</b>	Le but de ce projet est d'implémenter et d'évaluer ce workflow non-invasif basé sur le dépistage optique et des techniques de radiographie à multimodalités.
<b>Importance</b>	Grâce au nouveau déroulement de ce travail, une thérapie de l'oeil aux protons totalement non-invasive pourrait être atteinte, donc le patient n'aurait pas à subir une intervention chirurgicale avant le traitement ni une dose radiologique non curative, tandis que le traitement pourrait être éventuellement plus personnalisé.