

JOURNÉE DE L'INNOVATION HUG

Recueil des projets

2024



Table des matières

** PROJETS CATÉGORIE : PREUVE-DE-CONCEPT**	3
PROJET 1 : MOTIONFREEZE: A MOTION SENSITIVE MAT, A DEVICE FOR REAL-TIME MOTION DETECTION AND ALERTING THE EXAMINEE AND EXAMINER FOR PREVENTING OR MINIMIZING FURTHER MOTIONS ...	3
PROJET 2 : AIDE À LA NAVIGATION DANS LE RÉSEAU DE SOINS ET DE SANTÉ.....	5
PROJET 3 : INNOVATIVE APC-BOOSTERS FOR ENHANCED T CELL THERAPIES AND VACCINE DEVELOPMENT	8
PROJET 4 : VIGIGERME IA: AMÉLIORATION DE LA PRISE EN CHARGE DES PATIENTS ET FORMATION CONTINUE EN PRÉVENTION ET CONTRÔLE DES INFECTIONS PAR UNE IA RÉPONDANT AUX QUESTIONS DES PROFESSIONNELS DE SANTÉ	10
PROJET 5 : PLAY2BEAPI	12
PROJET 6 : SMARTPATH.....	14
** PROJETS CATÉGORIE : PROTOTYPE **	16
PROJET 7 : 3DNEOINTUB8	16
PROJET 8 : A CHACUN ET CHACUNE SON VISAGE	18
PROJET 9 : SISMIK : INTELLIGENCE ARTIFICIELLE POUR LA CORRECTION DES ARTEFACTS DE MOUVEMENT EN IRM	20
PROJET 10 : ECOS VIRTUEL: UNE APPROCHE PÉRENNE POUR DÉMOCRATISER ET STANDARDISER LES ECOS.....	22
PROJET 11 : MESURE DU TREMBLEMENT POSTURAL EN MRGFUS	24
PROJET 12 : A NON-IONIZING RADIATION MONITORING SCANNER FOR BREAST CANCER DETECTION USING THERMAL, VISUAL, AND TRANSILLUMINATION IMAGING WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE INTEGRATION.....	26
** PROJETS CATÉGORIE : PRODUIT PROPULSABLE **	28
PROJET 13 : DEEGTAL : LE BIOMARQUEUR DIGITAL QUI RÉINVENTE LE DIAGNOSTIC DE L'ÉPILEPSIE...	28
PROJET 14 : NOVEL ANTI-THROMBOTIC AND ENDOTHELIAL PROMOTING COATING FOR VASCULAR GRAFTS	30
PROJET 15 : DRUGSTOCK – COCKPIT INTELLIGENT POUR LA GESTION DES RUPTURES D'APPROVISIONNEMENT	32
PROJET 16 : UNE PLATEFORME NUMÉRIQUE PERMETTANT AUX PATIENT ES DE VISUALISER LEURS TRAITEMENTS MÉDICAMENTEUX PENDANT UNE HOSPITALISATION.	34

** PROJETS CATÉGORIE : PREUVE-DE-CONCEPT**

Projet 1 : MotionFreeze: A motion sensitive mat, a device for real-time motion detection and alerting the examinee and examiner for preventing or minimizing further motions

Auteurs

Amirhossein Sanaat - Division of Nuclear Medicine and Molecular Imaging, Geneva University Hospital, Geneva, Switzerland

Habib Zaidi - Division of Nuclear Medicine and Molecular Imaging, Geneva University Hospital, Geneva, Switzerland

Partenaires

There is not

Résumé du projet

Motion artifacts occur in 60% of MRI studies. Severe head motion reported in 25% of CT brain perfusion scans for stroke patients. Motion artifacts impact on the quality of the images and may represent false positives, false negatives, or obscure results. A system was proposed for real-time motion detection and alerting the examinee and examiner for preventing or minimizing further motion artifacts. This tool can use for all the type of imaging modalities like PET, CT, SPECT and MRI. By integrating a mat with a motion detection feature and data processing unit, this solution offers a solution for patient motion during scans, particularly for pediatric and elderly patients.

Stade actuel

Idée structurée avec premiers tests de validation réalisés & plan de développement établi

Introduction

In radiology and nuclear medicine and in different types of imaging examinations motion artifacts play an important role. The 20% of annual MRI repeats, caused by motion artifacts. Motion artifacts can result in blurred, distorted, or ghosted images, and can affect image quality and diagnostic accuracy. Uncooperative patients such as elderly or pediatric patients, challenging examination positions, or long-time scans can lead to motion artifacts. Motion artifacts are a cause that individual sequences or even entire examinations must be repeated. Which cause patient satisfaction decrease, the duration of scans increase, employees to be more stressed and the costs for examinations increase.

Innovation

Our suggested method includes both hardware and software aspects. The hardware includes a motion-sensitive mat. This mat will be located on the scanner bed, and the subject will lie down on it. The mat detects the motion and sends the signal including the time of motion, duration, and intensity of motion to a computer. It can notify the examiner about the subject's motion for checking.

Furthermore, by having the incident time of motion we can only use the information before or after the motion and only stationary states. For example, in PET, CT, MRI, and SPECT we do image reconstruction separately for each motionless part and then we can register these separate images. So, in this case, we will have a motion-free image. The innovative aspect of the suggested mat is the

absence of any metal or electric which makes it usable for all the scanners.

Apart from motion correction, our model can do motion rejection. For example, if the patient stays stationary during the scan but at the last moments of the scan, he/she feels fatigued and moves his/her body, as we have the time in which motion happens, we can only reconstruct the motionless part and reject/remove the part with motion.

This method makes us able to change the scanning protocol based on the level of the motion of the subject. For example, if a subject moves a lot during an emission-based scan like PET and SPECT, the examiner can extend the scanning time duration to record enough emission data.

Type d'innovation

Innovation non disponible sur le marché

Résultats préliminaires et indicateurs d'impact

We have developed a prototype of our motion detection mat, designed for head motion monitoring during medical imaging scans. We plan to extend it to the whole body in the next phase. This prototype can detect head movements in real-time, notifying both the patient and the technician. Currently, we are awaiting ethical approval for clinical trials, but tests on phantoms and simulated datasets have shown significant improvements in image quality, effectively reducing motion artifacts. For instance, in our tests, image quality improved significantly by visual assessment, allowing for more precise diagnostic assessments.

To measure the impact, we will track several key indicators:

1. **Motion Detection Frequency:** The number of movements detected during a scan, which will help assess patient compliance and system effectiveness.
2. **Image Quality Improvement:** Comparing motion-corrected images with uncorrected ones, quantifying the enhancement in terms of quality and diagnostic accuracy.
3. **Patient and Technician Feedback:** Surveys to gather qualitative data on ease of use, comfort, and overall satisfaction.
4. **Reduction in Repeat Scans:** Monitoring the number of repeated scans due to motion artifacts will provide a clear indicator of the system's impact on workflow efficiency and patient throughput.
5. **Institutional Impact:** As the system minimizes scanning errors, we anticipate reduced costs associated with repeat scans and improved diagnostic confidence

Développements

Currently, we did a wide simulation, and we designed a small prototype of this mate. We already designed the software part without a user interface. For the next step, we need to extend the mat and make it larger to cover all the beds. We need also to design dedicated software for this mate to be executable on the scanner's computer record the motion information beside the images and notify the technician, and patient during the scan. The software should be able to correct the motion artifacts and increase the quality of the generated image.

Conclusion

In case of winning the award, we plan to enhance the prototype and make a robust version of this mate proper for use in the clinic and even commercializing. To do this we need to improve the mechanical and electronic aspects of this mat and make a user interface software to meet all standard needs for entering to market and clinic. This idea can have a large market size as based on International Atomic Agency there are 178,123 scanners around the world, which they all be equipped with this tool.

Projet 2 : Aide à la navigation dans le réseau de soins et de santé

Autrices

Koka Senait, responsable PRG 5+ de lien avec la communauté, Plan stratégique, Vision 20+5,
Bornet dit Vorgeat Helena, Responsable opérationnelle du Centre de l'innovation

Contributeurs Hackathon :

Obaly Mustafa, stagiaire, Plan stratégique, Vision 20+5
Guye Jean-Pierre, patient partenaire
Guanou Marie-Odetta, stagiaire 20+5, Plan stratégique, Vision 20+5
Paulme Mireille, Cheffe de secteur, structure EPI-HUG, EPI
Berger Antoine, Informaticien APP&UX DSI
Ramusi Michael, Informaticien APP&UX DSI
Theate Mélanie, assistante projet, Projet Complex care center

Partenaires :

HUG, OCS, IMAD, OCSIN

Résumé du projet

Ce projet consiste en la création d'une application web, unique, regroupant et centralisant tous les prestataires de santé et de services associés pour les patient-es ou les proches se déplaçant à domicile. Co-construite avec les partenaires du réseau de soins, cet outil sera un outil facilitateur essentiel de navigation au sein du réseau de soins pour les patients, les proches, les soignants et les citoyens.

Stade actuel

Preuve de conception

Introduction

Actuellement, malgré l'abondance d'informations à disposition et à destination des patients, de leurs proches, du grand public ainsi que des professionnels, il reste souvent difficile de coordonner les soins de plus en plus complexes et personnalisés. Chaque catégorie professionnelle a une interface de contact mais il est difficile de trouver rapidement et simplement tous les intervenants nécessaires à une prise en soins multidisciplinaire au domicile. Seul ou accompagné de personnel professionnel coordinateur de santé ; le patient doit à la sortie de l'hôpital chercher des prestataires dans le réseau de santé pour différents types de services ; prestations (ex : livraison de repas à domicile, physiothérapie, soins à domicile, ergothérapie etc...). Ce dernier doit alors naviguer au travers des différents sites web ; brochures ; catalogues des prestataires de services du réseau de santé ; les contacter et définir qui peut intervenir à son domicile en fonction des périmètres d'activités de chacun.

"En 2017, près de 20 800 (4% de la population résidente) personnes ont bénéficié de prestations d'aide et/ou de soins à domicile dans le canton de Genève. Pour les prestations de soins, la moitié des bénéficiaires sont âgés de 80 ans ou plus."

(https://statistique.ge.ch/tel/publications/2018/informations_statistiques/autres_themes/is_maintenance_domicile_24_2018.pdf).

Ces données ne reflètent cependant pas la globalité des prestations de santé, proposées au domicile, telles que la physiothérapie, l'ergothérapie... L'évolution de notre société avec le vieillissement de la population, l'augmentation des coûts de la santé, et la nécessité de permettre à chacun de rester au domicile aussi longtemps que possible, nous oblige à trouver de nouvelles manières de réfléchir. L'identification du bon professionnel opérant à son domicile ou dans son quartier, devient ainsi une réelle problématique pour tous. Les outils et plateformes existants ne répondent que de manière partielle à la demande des prises en soins de plus en plus complexes, spécifiques et multidisciplinaires.

Du côté des professionnels qui font face à ces mêmes problématiques, accompagner les patients et leurs proches représente une charge importante en termes de coordination de soins, que cela soit entre l'intra et l'extrahospitalier mais également entre les différents partenaires du réseau de soins. Une base de données commune, référençant les professionnels certifiés, leurs domaines d'expertises, leur périmètre physique d'activité ainsi que leur public cible permettrait également une meilleure visibilité de l'offre existante ainsi que les potentiels besoins à pallier.

Innovation

Le benchmarking montre que sur le Canton de Genève, les plateformes existantes ne montrent pas tous les professionnels sur une même plateforme, ni s'ils se déplacent au domicile des patients, ni s'ils prennent de nouveaux patients. Les médecins ont des plateformes spécifiques pour eux, chaque profession de santé a un « référentiel » propre à sa profession. Cela complexifie le travail des professionnels de santé qui orientent et accompagnent leurs patients et cela complexifie la vie des patients et de leurs proches pour organiser leurs soins.

Cette plateforme permettrait de consulter sur une même interface l'ensemble des professionnels de santé, leurs domaines d'activités spécifiques et leurs expertises, et leurs coordonnées de contact professionnelles ainsi que l'information de s'ils prennent en charge de nouveaux patients ou non pour nos différents publics. C'est évidemment associé à la création d'un référentiel, base de données de tous les professionnels de la santé au niveau cantonal permettrait aux différents acteurs de santé de mieux orienter leurs patients, permettraient aux citoyens d'avoir accès un meilleur accès aux offres médico-soignantes proposées par les professionnels du canton.

Ce dernier aura également pour objectifs de faciliter la vie des professionnels en leur permettant de mettre à jour leur données sur une seule interface cantonale. Tous les acteurs qui mettent à jour les données pourront le faire sur le référentiel et pourront ainsi garantir une qualité de données plus haute, utiles à tous les acteurs publiques et privées les consommant. L'intégration de données supplémentaires pourra se faire dans les prochains MVP.

Type d'innovation

Innovation non disponible sur le marché

Résultats préliminaires et indicateurs d'impact

La plateforme n'a pas encore été développée. Voici les indicateurs imaginé pour évaluer l'impact du projet:

Satisfaction des utilisateurs (professionnels de santé et grand public)

Nombre de consultation de la plateforme (visites, trafic, temps passé sur la plateforme)

Nombre de mise à jour des données spontanées sans relance

Nombre de commentaires-incidents sur des informations considérées comme non fiables
Nombre de professionnels et de catégories de professionnels de santé listés sur la plateforme
Nombre de bugs informatiques sur la plateforme
Nombre d'institution publiques et privées qui consomment et/ou fournissent des données pour leurs collaborateurs.

Développements

Ce projet a été présenté au niveau cantonal et il a été proposé qu'il intègre un projet cantonal en cours.

Conclusion

Des fonds supplémentaires permettraient utilisés pour faire une business plan pour étudier la viabilité financière du modèle proposé.

Projet 3 : ImmuneCell Boosters : Composés pour des thérapies cellulaires immunitaires plus accessibles et efficaces

(ancien titre : *Innovative APC-Boosters for Enhanced T cell Therapies and Vaccine Development*)

Auteurs et autrices

Cruz Cobo María, (Project Lead) PATIM, UNIGE

Garnier Laure, (Collaborator, In vivo immunotherapy), PATIM, UNIGE

Dutoit, Valérie, (Collaborator, T cell clone generation) Service d'Oncology, HUG, DEMED, UNIGE

Eberhardt, Christiane S., (Consulting Expert, T cell analysis), Service de Pédiatrie Générale, HUG, PATIM/UNIGE

Lochner, Martin, (Collaborator, Chemist) IBMM, UNIBE

Hugues, Stéphanie, (Collaborator, In vivo immunotherapy) PATIM, UNIGE

Nunes-Hasler, Paula, (Principal Investigator) PATIM, UNIGE

Partenaires

University of Bern, Bern, Switzerland

Résumé du projet

Stimulating antigen-specific T cells is crucial for effective vaccines and many anti-cancer immunotherapies, yet methods for detecting and producing T cells are expensive and labor intensive. Dendritic cells (DCs) are antigen presenting cells (APCs) essential for T cell activation. We discovered small molecules that boost DC-mediated T cell activation and improve DC-vaccine efficacy in mice. These novel APC-boosters may accelerate vaccine research and catalyze APC and T cell therapeutics.

Stade actuel

Idée structurée avec premiers tests de validation réalisés & plan de développement établi

Introduction

The detection and production of antigen-specific T cells are crucial for the development of more efficient and less toxic immunotherapies and vaccines, but current methods are difficult and expensive. Achieving sufficient detection sensitivity often requires costly techniques or time-consuming co-cultures with monocyte-derived DCs (MoDCs). Similarly, producing antigen-specific T cells typically involves MoDCs, which can take months and may fail with weaker antigens.

Innovation

Our research on molecular pathways that enhance antigen presentation to CD8 T cells led us to identify small molecules and develop a patent-pending protocol that significantly boosts DC-mediated T cell activation. While alternative methods like artificial APCs (aAPCs) can increase antigen-specific T cell production, they are complex, costly, and dependent on knowledge of the HLA and antigen identities. Additionally, these methods show limited advantage over the gold standard of antigen-loaded MoDCs in shorter time frames. In contrast, our compounds are simple to apply in modified MoDC protocols, offering a more practical and cost-effective alternative for increasing the efficiency and success rate of this difficult process. Moreover, our APC-booster protocol could significantly enhance the sensitivity of detection of rare antigen-specific T cells, allowing for more accurate characterization of immune responses. A stronger signal could reduce assay variability, enabling smaller sample sizes; help identify weaker responders, broadening the information gained; or substitute labor-intensive assays like ELISPOT with scalable alternatives like ELISA, leading to

substantial cost savings. By integrating our compounds into standard MoDC protocols, or developing further their use with other APCs, we offer a transformative and cost-effective tool for both clinical and pre-clinical vaccine research, providing a competitive advantage in the development of immunotherapies and vaccines.

Type d'innovation

Innovation non disponible sur le marché

Résultats préliminaires et indicateurs d'impact

Treatment with our APC-booster compounds resulted in up to 16- and 20-fold increases in IFN- γ , and 3.7- and 5.5-fold in IL-2 secretion, in co-cultures of human antigen-loaded MoDCs with an allogeneic CD8 T cell effector clone or naïve T cells, respectively. The compounds thus transformed T cells responses from barely distinguishable into unmistakable antigen-specific signals by ELISA. In a mouse model of DC-vaccine immunotherapy against melanoma, compound-treated DCs showed improved tumor control. Higher infiltration, proliferation and/or functional biomarkers of not only of CD8 T cells but also of CD4 T, NK, B cells and anti-tumor M1 macrophages was noted, indicating our compounds boost the ability of DCs to activate a variety of immune cells. Together these data strongly suggest our APC-booster protocol can significantly enhance the detection sensitivity and increase the success rate of producing rare antigen-specific T cells. This advancement could lead to more accurate and comprehensive characterization of immune responses, providing reliable data on how different vaccine or immunotherapy formulations or patient characteristics impact efficacy. Moreover, it has the potential to accelerate and lower the costs of pre-clinical or clinical research, or diagnostic procedures employing these methods at the HUG, ultimately contributing to more efficient and cost-effective therapeutic solutions to infectious diseases, cancer and immune-mediated diseases.

Développements

To successfully develop this product data, benchmarking our protocol against existing methods are required. Primary goals are optimizing MoDC protocols and obtaining a deeper profiling of boosted T cells. Determining the utility of APC-boosters with unsorted blood cells (PBMCs), and obtaining benchmarked growth-curve and functional assays of boosted T and other immune cells will also be key. A long-term goal is assessing utility for therapeutic APC or T cell products (eg. DC, TILS, TCRT, CART).

Conclusion

A prize would be instrumental in enabling us to demonstrate that our APC-boosters surpass current methods in cost-effectiveness, ease of use, and broad applicability. Funding will support salaries and research, crucial for refining our target applications, developing a marketable product and assessing commercial viability, including potential licensing or spin-off opportunities.

Projet 4 : VigiGerme IA: Amélioration de la prise en charge des patients et formation continue en prévention et contrôle des infections par une IA répondant aux questions des professionnels de Santé

Auteurs et autrices

- Dr. Jonathan Sobel, Spécialiste en IA et data science, service de prévention et contrôle des infections, HUG.
- Prof. Stephan Harbarth, Médecin chef de service prévention et contrôle des infections au service en prévention et contrôle des infections, HUG.
- M. Etienne Chalot, Développeur spécialisé en IA, service de prévention et contrôle des infections, HUG.
- Dr. Valerie Goldstein, Pharmacienne, spécialiste en hygiène hospitalière au service en prévention et contrôle des infections, HUG.
- Dr. Niccolo Buetti, Médecin adjoint-agrégé au service prévention et contrôle des infections, HUG.

Partenaires

Aucun

Résumé du projet

Ce projet vise à développer un assistant vocal basé sur l'IA, dédié à répondre aux questions des professionnels de santé concernant la prévention et le contrôle des infections. Cet outil offre un accès instantané à une base de connaissances actualisée et validée, permettant de fournir des réponses précises et contextualisées en temps réel. En parallèle, il proposera des sessions de formation continue adaptées aux besoins spécifiques, facilitant l'application immédiate des concepts appris.

Stade actuel

Idée structurée avec premiers tests de validation réalisés & plan de développement établi

Introduction

Les infections nosocomiales représentent un risque majeur pour les patients hospitalisés, rendant leur prévention essentielle. La formation continue des professionnels de santé est cruciale pour garantir l'application des pratiques de prévention. VigiGerme® est une base de connaissances des HUG visant à réduire la transmission microbienne par des mesures de précaution adaptées. Pour répondre aux besoins évolutifs, notre projet développe un assistant vocal IA qui fournit des réponses en temps réel.

Innovation

L'innovation majeure de ce projet réside dans l'intégration d'un système RAG (Retrieval-Augmented Generation), combinant la puissance des grands modèles de langage (LLM) avec la récupération d'informations pertinentes en temps réel. Le système fonctionne en deux étapes : d'abord, il récupère des informations spécifiques dans des bases de données issues du programme VigiGerme® actualisées, puis génère des réponses enrichies et précises. Cette approche assure que les réponses fournies sont non seulement correctes mais aussi à jour, cruciales dans un contexte de prévention des infections. Fonctionnant en mode speech-to-speech, il permet aux utilisateurs de poser des questions vocalement et de recevoir des réponses immédiates, également vocales. Le "prompt engineering" optimise les requêtes pour maximiser la pertinence des informations récupérées et la

précision des réponses générées. Plusieurs architectures seront testées pour améliorer la performance du système RAG, en utilisant des modèles comme BERT pour la récupération d'informations et GPT-3 pour la génération de texte fluide. Le projet évalue l'efficacité de l'assistant via des indicateurs tels que l'adéquation des réponses, le taux de satisfaction des utilisateurs et le temps de réponse, garantissant une amélioration continue.

Type d'innovation

Innovation non disponible sur le marché

Résultats préliminaires et indicateurs d'impact

Les résultats préliminaires de notre projet montrent des avancées significatives. Nous avons d'abord identifié un corpus de données spécialisé en prévention et contrôle des infections (PCI), constitué de 42 guidelines institutionnelles et des études récentes. Nous sommes en train de prototyper plusieurs architectures RAG (Retrieval-Augmented Generation) en mode speech-to-speech. Ces essais permettent d'optimiser la capacité de l'assistant vocal à fournir des réponses précises et adaptées en temps réel. Ces premiers tests indiquent que l'assistant répond efficacement aux besoins du personnel, avec des perspectives prometteuses pour améliorer la formation continue et les pratiques en PCI.

Développements

Les prochaines étapes incluent l'élargissement du corpus de données, l'optimisation des performances du modèle RAG en mode speech-to-speech et la mise à l'échelle de l'assistant dans plusieurs unités pilotes. Nous prévoyons également une formation ciblée pour le personnel sur l'utilisation de l'outil. Pour avancer, des ressources supplémentaires en infrastructure technologique et en expertise IA sont nécessaires, ainsi qu'une validation continue par les professionnels PCI pour affiner les réponses.

Conclusion

Si nous remportons un prix, nous l'utiliserons pour renforcer l'infrastructure technologique, affiner le modèle RAG et accélérer l'extension du projet à d'autres unités. Les fonds permettront aussi de procéder aux tests d'évaluation. Ce qu'il nous manque pour déployer l'innovation à grande échelle, c'est une infrastructure pour faire fonctionner l'assistant vocal sur smartphone et intégrer l'assistant vocal à la base de connaissances et au site VigiGerme pour répondre aux questions du personnel

Projet 5 : Play2BEAPI

Auteurs et autrices

Cacioppo Marine, unité neuropédiatrie, service spécialités pédiatriques, DFEA, HUG ;
Rose-Dulcina Kévin, Laboratoire de cinésiologie, département de chirurgie, HUG ;
Armand Stéphane, Laboratoire de cinésiologie, département de chirurgie, HUG

Partenaires

Campus Biotech, Genève

Résumé du projet

Les enfants avec atteinte neuromotrice peuvent avoir des difficultés à utiliser le ou les membres supérieurs dans les activités quotidiennes. De nombreuses évaluations cliniques existent pour mesurer ces difficultés mais elles restent subjectives. Ce projet vise à proposer une évaluation objective et précise des anomalies du mouvement, à l'aide d'un jeu vidéo instrumenté (jeu d'avion), pour aider à mieux comprendre les stratégies motrices et guider les thérapies à proposer à ces enfants.

Stade actuel

Projet en cours / Recherche & Développement / Prototype

Introduction

L'évaluation des membres supérieurs (MS) chez les enfants avec atteinte neuromotrice (ex : paralysie cérébrale, AVC) repose actuellement sur des scores cliniques, qui ont pour limite d'être subjectifs et nécessitant une expertise. L'utilisation d'outils de mesure précis, comme l'analyse 3D du mouvement, est un défi, en raison de la grande variété de mouvements possibles avec les MS, la nécessité d'avoir des mesures reproductibles et représentatives des gestes du quotidien.

Innovation

Ces dernières années, un protocole 3D de recherche (Be An Airplane Pilot 2.0) a été développé pour évaluer les mouvements des MS chez des enfants avec atteinte neuromotrice. Ce protocole consiste en plusieurs tâches bimanuelles intégrées dans un scénario de jeu d'avion. Chaque tâche permet d'étudier des mouvements spécifiques des MS. Toutefois, en tant que scénario, l'immersion de l'enfant est faible et les mouvements peu spontanés et représentatifs. Le projet actuel consiste à améliorer ce protocole en le transformant en un jeu vidéo instrumenté. Cette version utilisera des commandes instrumentées guidant en temps réel l'avion dans des décors variés et colorés. Cela améliorera l'adhésion et l'immersion de l'enfant, tout en favorisant la spontanéité des mouvements. De plus, en comparaison avec les scores cliniques existants, ce jeu permettra de d'extraire des données objectives et précises, cliniquement pertinentes, d'automatiser les analyses et ainsi de s'intégrer aux routines cliniques. Enfin, il offrira un moment ludique pour les enfants souvent soumis à un suivi médical régulier et fréquent à l'hôpital. Ce jeu vidéo instrumenté pourra ensuite être diffusé à d'autres hôpitaux pédiatriques qui ont un système d'analyse du mouvement.

Type d'innovation

Innovation non disponible sur le marché

Résultats préliminaires et indicateurs d'impact

Le jeu vidéo est en cours de développement avec ses 5 tâches (« missions de pilotage »). Les instruments du poste de pilotage (volant, turbo, etc.) ont été instrumentés pour permettre leur utilisation dans le jeu, mais aussi en tant qu'outils de mesure (vitesse angulaire, force de préhension, etc.). La version ALPHA (apparence abstraite) du jeu vidéo a été développée et testée dans le but de vérifier le respect du « cahier des charges clinique », l'enchaînement des différentes tâches et les mouvements évalués. La version BETA arrive à la fin de son développement et intègre les commandes instrumentées ainsi que la première version de l'esthétique des designs. En parallèle, une revue systématique est menée dans le but d'identifier les paramètres les plus cliniquement pertinents et fiables à mesurer durant le jeu vidéo. Le protocole éthique sur les investigations cliniques de dispositifs médicaux est en cours d'écriture.

Développements

La prochaine étape consiste à finaliser le jeu vidéo instrumenté. La version finale est prévue pour fin 2024. Dès lors, l'identification des analyses, des paramètres mesurés et/ou à développer, le processus d'évaluation (parcours patient) ainsi que la création d'un rapport d'évaluation sont prévus. Dès acceptation de la commission d'éthique du protocole de recherche pour valider cet outil, les premiers tests avec des enfants sains et atteinte neuromotrice auront lieu.

Conclusion

L'obtention du prix permettra a minima de développer les fonctionnalités du jeu pour le rendre plus interactif et complet dans l'évaluation des membres supérieurs. Il pourra aussi permettre de financer du temps ingénieur pour les développements informatiques liés aux mesures.

Projet 6 : SmartPath

Auteurs

Ismaili Labinot, SPH, Département d'exploitation, HUG

Gautschi Alexandre, MscM-Business Analytics, HEC Lausanne, UNIL

Partenaires

UNIL - HEC Lausanne

Résumé du projet

Notre solution optimise les trajets de collecte d'éco-points dans l'hôpital en réduisant les déplacements inutiles. Grâce à des algorithmes de routage et à une intégration potentielle avec des capteurs IoT, nous calculons le meilleur itinéraire en tenant compte des contraintes comme la congestion et le temps d'attente. L'objectif : diminuer la distance parcourue, améliorer l'efficacité et faciliter la prise de décision pour les cadres.

Stade actuel

Projet en cours / Recherche & Développement / Prototype

Introduction

Les agents voirie des HUG parcourent plus de 20 000 pas par jour lors de la collecte des éco-points, à cause de trajets fixes et non optimisés. Ils passent souvent par des éco-points peu remplis et sont ralentis par des facteurs comme la congestion des couloirs ou les ascenseurs. Ce manque d'efficacité augmente le temps de service et la fatigue. Notre innovation propose une optimisation des trajets pour améliorer la gestion des ressources et réduire les déplacements inutiles.

Innovation

Notre solution propose une application web d'indoor routing pour optimiser les trajets de collecte des éco-points aux HUG. À partir des plans de bâtiments et d'algorithmes basés sur la théorie des graphes, l'application calcule le trajet le plus court et le plus efficace. Elle prend en compte des contraintes comme la congestion des couloirs, les temps d'attente aux ascenseurs, et la vitesse de déplacement des agents. Cette optimisation permet de réduire les trajets inutiles, d'améliorer l'efficacité des tournées et de diminuer la fatigue des agents, contribuant ainsi à la santé et sécurité au travail.

L'interface, présentée sous forme de dashboard intuitif, offre une visualisation des trajets optimisés, ainsi que des insights tels que le temps total de collecte, la distance parcourue et les filières collectées. Les managers peuvent ainsi mieux planifier les ressources et ajuster les trajets en fonction des contraintes spécifiques. Cette aide à la décision permet une gestion plus efficace des équipes. Développée en interne, cette solution est moins coûteuse qu'un logiciel commercial et présente l'avantage d'éviter les problèmes de non-adéquation avec les systèmes d'information existants. Bien que l'intégration avec des capteurs IoT ne soit pas encore en place, cette fonctionnalité pourrait rendre l'application encore plus performante en permettant de cibler les éco-points réellement remplis.

Notre solution se distingue donc par sa flexibilité, son faible coût, et sa capacité à s'adapter aux besoins spécifiques des HUG, tout en évitant les inconvénients des solutions externes. Elle résout une problématique concrète et s'applique également à d'autres entités des HUG.

Type d'innovation

Introduction / adaptation d'une innovation déjà existante aux HUG

Adaptation d'une solution existante

Bien que nous ayons utilisé des algorithmes de routage existants et des concepts de recherche opérationnelle, tout le développement a été réalisé en interne. Nous avons adapté ces méthodes au contexte des HUG, en tenant compte de plusieurs dimensions

Résultats préliminaires et indicateurs d'impact

À ce stade, nous avons développé une application web fonctionnelle permettant de visualiser et d'optimiser les trajets de collecte des éco-points aux HUG. En intégrant des contraintes comme la congestion, le temps d'attente des ascenseurs et la vitesse de déplacement des agents, l'outil propose des trajets plus efficaces. Selon nos recherches, ce type d'outil, notamment couplé à des capteurs IoT, peut réduire jusqu'à 50 % le temps de collecte, voire plus selon le contexte. Bien que les tests réels n'aient pas encore été effectués, le prototype a été présenté aux cadres du service, qui ont immédiatement perçu le potentiel de l'outil, particulièrement s'il est lié à des solutions de monitoring des volumes de déchets via des capteurs.

Les indicateurs d'impact que nous suivons incluent la distance parcourue, le temps total des tournées, ainsi que l'efficacité des collectes (réduction des passages inutiles). Nous prévoyons également de mesurer l'impact sur la santé et le bien-être des collaborateurs, en particulier en lien avec la réduction de la fatigue liée aux trajets optimisés.

L'impact pour l'institution est évident : une meilleure organisation des flux internes, une gestion optimisée des équipes et des économies potentielles en matière de gestion des déchets et de collecte. Cette solution pourrait également être étendue à d'autres secteurs, contribuant à l'amélioration de l'efficacité dans l'ensemble de l'hôpital et au-delà, dans d'autres entités du canton.

Développements

Les prochaines étapes sont : 1) réaliser le mapping des distances sur les plans de tous les bâtiments ; 2) explorer les solutions de capteurs et monitoring de volumes ; 3) définir la direction du projet, notamment s'il reste axé sur la gestion des déchets ou s'il s'étend à d'autres contextes logistiques ; 4) améliorer la web app actuelle ou développer une application complète pour une intégration dans les systèmes d'information des HUG

Conclusion

Si nous remportons un prix, les fonds seront utilisés pour accélérer le mapping des distances et l'exploration des solutions IoT. Cela nous permettra également de développer une application complète et de l'intégrer aux systèmes d'information des HUG. Ce qui nous manque aujourd'hui est un soutien pour finaliser ces étapes et valider la meilleure technologie de capteurs à un coût raisonnable, afin de déployer l'innovation à grande échelle au sein de l'hôpital.

** PROJETS CATÉGORIE : PROTOTYPE **

Projet 7 : 3Dneointub8

Autrices

Cristina Felice Civitillo, unité de néonatalogie et soins intensifs pédiatriques, DFEA, HUG
Francisca Barcos Munoz, unité de néonatalogie et soins intensifs pédiatriques, DFEA, HUG

Partenaires

Bone3D, Paris, France

Résumé du projet

En raison de l'évolution des techniques non invasives pour administrer le surfactant et de la ventilation non invasive chez le nouveau-né, l'intubation nasotrachéale devient moins fréquente et les néonatalogues ont moins d'occasions d'acquérir cette compétence. Pour remédier à cela, nous réalisons un projet innovant de formation qui prévoit un entraînement répété sur des mannequins avec des modèles de voies aériennes néonatales (de la bouche à la trachée), réalistes, imprimés en 3D en silicone.

Stade actuel

Projet en cours / Recherche & Développement / Prototype

Introduction

La diminution des jours de ventilation mécanique et de l'intubation en générale représente une tendance globale en néonatalogie, mais aux HUG ce phénomène est encore plus prononcé au vu de l'expertise et du développement de la ventilation non invasive, ce qui amène les équipes à éviter à tout prix l'intubation. Ce fait est un réel problème pour les médecins néonatalogues: pour que l'intubation se pratique en toute sécurité, il est indispensable que le professionnel la réalisant soit formé.

Innovation

Il n'existe nulle part sur le marché des mannequins néonataux avec des voies aériennes réalistes suffisamment robustes pour permettre la répétition du geste à plusieurs reprises pour les professionnelles et professionnels en primo-formation ou en maintien de compétences. Les voies aériennes sont soit robustes mais non réalistes, soit réalistes mais très fragiles et très chères. À ce jour, nous possédons plusieurs mannequins néonataux, mais les voies aériennes ne ressemblent pas à celles d'un nouveau-né et pour cette raison elles ne sont pas utiles pour un entraînement efficace à l'intubation.

Notre programme innovateur prévoit la création de différents modèles de voies aériennes néonatales à travers la technique de l'impression 3D, technique d'utilisation récente et innovante dans le domaine de la formation des professionnels de santé. Les modèles seront réalisés à partir d'IRM de voies aériennes de vrais patients, selon les différents âges gestationnels (prématurés 24-26, 26-28, 30-32, 32-36 semaines et nouveau-nés à terme, voies aériennes standards et difficiles), et pourront être utilisés pour un 'entraînement' répété à l'intubation car remplaçables, une fois abimées, à un prix accessible. L'impression 3D sera réalisée en silicone, un matériel souple qui permet de recréer la texture des voies aériennes réelles.

Type d'innovation

Innovation non disponible sur le marché

Résultats préliminaires et indicateurs d'impact

L'objectif primaire est le développement d'un prototype qui répond aux critères de réalisme, solidité et coût, dont l'évaluation sera objet d'une publication scientifique. Comme outcomes secondaires, l'utilisation du prototype pour la formation apportera des bénéfices à l'équipe médico-soignante: meilleure performance des médecins (diminution du nombre d'essais d'intubation, de la durée du geste, du taux d'échec et augmentation du taux de réussite au premier essai, diminution des complications iatrogéniques liées à la procédure), moins de stress pour l'équipe médico-soignante autour d'une procédure urgente et risquée. Environ 50 médecins (chefs de cliniques et adjoints, néonatalogues ou intensivistes pédiatres) par an pourront bénéficier de ce programme dans une première phase. Ce type de formation est également d'intérêt pour les pédiatres et pour les anesthésistes.

Impacts du projet pour :

- a- Les patients ◇ réduction durée procédure, moins de complications
- b- Les proches ◇ moins de stress perçu autour d'une procédure vitale
- c- Les collaborateurs ◇ seront plus performants et moins stressés durant la procédure
- d- HUG-UNIGE ◇ Développement d'un projet innovant qui pourra être publié dans une revue de simulation et présenté en congrès.
- e- Le canton/Suisse ◇ possibilité de donner de la visibilité aux avancées technologiques de notre hôpital et de l'UNIGE et donner notre contribution à l'amélioration des soins prodigués aux patients même en dehors de notre canton.

Développements

Notre projet se développe sur 18 mois: nous avons sélectionné les images IRM en collaboration avec la radiologie HUG et réalisé les premières reconstructions 3D des voies aériennes grâce à Faclab d'Unige, qui a créé le fichier d'impression 3D. Une entreprise externe réalisera l'impression 3D en silicone. Les modèles seront testés en néonatalogie (fidélité, réalisme) et le programme éducatif sera par la suite débuté aux HUG.

Conclusion

Nous utiliserions le prix pour financer les scientifiques qui nous aident à développer nos prototypes et pour collaborer avec les entreprises les plus compétentes dans le domaine de l'impression en silicone. La partie plus chère du projet est la réalisation et la mise au point des fichiers de reconstructions 3D. Une fois les prototypes réalisés, le projet pourra se financer avec les frais d'inscription des participants.

Projet 8 : A chacun et chacune son visage

Auteurs et autrices

Sébastien Savornin et Laurine Pierre, Centre de l'innovation, Direction Générale, HUG

Partenaires

aucun

Résumé du projet

Dans le cadre des thérapies respiratoires par ventilation non invasive, l'inconfort provoqué par les masques actuels est l'une des principales raisons de l'abandon précoce du traitement. Le projet « À chacun et chacune son visage » vise à développer un masque respiratoire personnalisé, adapté à l'anatomie du patient. Cette personnalisation permet d'offrir un meilleur confort ainsi qu'une meilleure étanchéité, améliorant l'adhésion thérapeutique du patient et, par conséquent, l'efficacité du traitement. Ce masque sera équipé de capteurs de pression qui monitoreront en temps réel la pression exercée sur la peau, réduisant ainsi les risques de lésions cutanées.

Stade actuel

Idée structurée avec premiers tests de validation réalisés & plan de développement établi

Introduction

Le problème réside dans le manque d'étanchéité et de confort des masques utilisés lors de thérapies respiratoires telle que la ventilation non-invasive. Les masques standards existants ne sont pas adaptés aux particularités morphologiques individuelles des patients, notamment en présence de caractéristiques spécifiques telles que la forme et la taille du nez, la rétrognathie, la prognathie, les traumatismes faciaux, ou l'absence de dents. Cette inadéquation compromet l'efficacité du traitement. De plus, ces masques sont utilisés dans des conditions d'expertise et d'environnement variés (thérapies, services, professionnels de santé) qui amènent une variabilité dans leur utilisation.

Innovation

La solution proposée est un masque respiratoire personnalisé équipé de capteurs de pression cutanée. Après un scanner 3D du visage du patient, le masque est modélisé en 3D via un logiciel prévu à cet effet. Puis, celui-ci est imprimé en 3D avec un matériau qui respecte les réglementations en vigueur (biocompatibilité, transparence, stérilisation etc). Les données des capteurs de pression alimenteront alors l'objet simulé, faisant de lui un jumeau numérique. Ce jumeau numérique permettrait aux professionnels de santé de visualiser sur le moniteur, grâce à des codes couleur, les niveaux de pression en différents points du masque, facilitant ainsi son repositionnement. Cela permet à la fois de répondre au besoin d'amélioration de confort individuel et d'étanchéité, ainsi que de diminuer l'impact des différents environnements d'utilisation du masque (thérapie, professionnel de santé, etc.) sur le confort. Cette solution a l'avantage d'être également adaptée aux patients incapables d'exprimer leur inconfort.

Type d'innovation

Innovation non disponible sur le marché

Résultats préliminaires et indicateurs d'impact

Des études récentes montrent que la ventilation non-invasive (VNI) échoue dans 40 % des cas, principalement en raison de l'inconfort, souvent cité comme la première cause d'abandon. Une enquête de 2016 a identifié quatre sources majeures d'inconfort : le masque, la gazométrie, l'ajustement du débit d'air et la synchronisation avec la VNI.

Bien que le masque soit reconnu comme la principale cause d'inconfort, aucune étude n'a précisément mesuré la contribution de chaque facteur. Notre étude vise donc à démontrer l'inconfort lié aux masques actuels utilisés aux HUG, puis à comparer cet inconfort avec celui ressenti en utilisant la solution technologique du projet "À chacun et chacune son visage". L'objectif est de prouver que cette solution améliore l'adhérence à la thérapie en augmentant le confort.

L'étude se déroule en deux phases avec un questionnaire adressé aux équipes médico-soignantes. La première phase évalue l'inconfort des masques actuels, et la seconde celui de la nouvelle solution. L'analyse statistique des données recueillies permettra de démontrer la valeur ajoutée de ce dispositif. L'étude pilote est en attente de validation par les responsables des unités de soins.

Toutefois, de nombreux professionnels de la santé rencontrés (physiothérapeutes, médecins des soins intensifs, infirmières spécialisées etc) ont confirmé à travers leurs expériences, les dires de la littérature médicale.

Développements

En parallèle du lancement de l'étude, nous avons pris contact avec de potentiels partenaires de développement de l'idée. A ce stade du projet, des professionnels spécialistes de l'impression 3D et de la conception de jumeaux numériques manquent à l'équipe, ne nous permettant pas de concevoir un prototype fonctionnel. A long-terme, l'objectif serait de compléter notre équipe avec des experts dans ces domaines ainsi qu'un partenaire industriel suisse en externe des HUG pour la fabrication.

Conclusion

Avec un financement, dans un premier temps, l'objectif serait d'imprimer un ou plusieurs prototypes de masque avec les matériaux adaptés et développer son/leur jumeau numérique par l'intermédiaire d'un sous-traitant.

Projet 9 : SISMIK : intelligence artificielle pour la correction des artefacts de mouvement en IRM

Auteurs et autrices

Oscar Dabrowski, département de radiologie et d'informatique médicale, UNIGE

Jean-Luc Falcone, Computer Science Department, UNIGE

Antoine Klausner, département de radiologie et d'informatique médicale, UNIGE

Julien Songeon, département de radiologie et d'informatique médicale, UNIGE

Michel Kocher, Biomedical Imaging Group (BIG), EPFL

Bastien Chopard, Computer Science Department, UNIGE

François Lazeyras, service de radiologie, département diagnostique, HUG

Frédéric Grouiller, service de radiologie, département diagnostique, HUG

Sébastien Courvoisier, département de radiologie et d'informatique médicale, UNIGE

Partenaires

Centre d'Imagerie Biomédicale (CIBM), EPFL

Résumé du projet

Ce projet vise à améliorer la qualité des examens d'imagerie par résonance magnétique (IRM) grâce à des algorithmes d'intelligence artificielle capables de corriger rétrospectivement les artefacts de mouvement. Ces artefacts, causés par les mouvements des patients, compromettent la qualité des images et peuvent entraîner la répétition des examens. Nous avons démontré l'efficacité de notre méthode sur certains protocoles IRM et souhaitons l'intégrer plus largement dans le flux clinique.

Stade actuel

Projet en cours / Recherche & Développement / Prototype

Introduction

L'IRM est une technologie clé en neurologie, mais les temps d'acquisition prolongés la rendent sensible aux mouvements des patients, même légers. Ce problème est amplifié à haut et ultra-haut champ, avec des résolutions de plus en plus fines, générant des artefacts qui altèrent la qualité des images et imposent des rescans dans plus de 15% des cas, augmentant les coûts et le stress des patients tout en réduisant l'efficacité clinique et le flux de travail.

Innovation

Pour résoudre ce problème, nous avons développé des algorithmes d'intelligence artificielle innovants capables de corriger les artefacts de mouvement dans les images IRM. L'innovation se situe en partie dans la capacité de notre réseau de neurones artificiel profond (SISMIK : Search In Segmented Motion Input (in) K-space) à sonder les données IRM brutes pour estimer les paramètres de mouvements indépendamment de toute référence absolue. De plus, en travaillant directement avec les données brutes, SISMIK reste largement indépendant des contrastes IRM sous-jacents. Ces algorithmes peuvent être adaptés à différents protocoles d'acquisition et nous avons pour objectif de les intégrer dans le flux de reconstruction clinique des images IRM. Cela signifie que les radiologues pourront visualiser les images corrigées en temps réel, sans perturber le flux clinique, et les utiliser pour améliorer la précision du diagnostic.

Notre approche offre une solution efficace, non invasive et économique pour améliorer la qualité des

examens IRM, tout en réduisant la nécessité de répétitions (rescans) et les coûts associés. En outre, l'approche est rétrospective, ce qui signifie qu'il n'est pas nécessaire de modifier les séquences d'acquisition et qu'elle est indépendante du système, contrairement à d'autres approches dites prospectives. Grâce à cette innovation, nous espérons non seulement réduire le temps d'examen pour les patients, mais aussi augmenter leur confort en minimisant les rescans.

Type d'innovation

Innovation non disponible sur le marché

Résultats préliminaires et indicateurs d'impact

Nous avons démontré que nos algorithmes d'intelligence artificielle peuvent corriger efficacement les artefacts de mouvement sur des acquisitions IRM réalisées in vivo, avec des sujets effectuant des mouvements contrôlés. Les algorithmes ont été entraînés sur des centaines de milliers de simulations avant d'être testés en conditions réelles. Les résultats montrent une amélioration significative de la qualité des images, réduisant ainsi la nécessité de répétition des examens et optimisant le flux de travail clinique. L'évaluation de la réduction des artefacts a montré des améliorations significatives, aussi bien qualitativement que quantitativement (mesure de l'entropie). Ces travaux ont fait l'objet d'une publication dans la revue scientifique IEEE Transactions on Medical Imaging (<https://ieeexplore.ieee.org/document/10639524>).

Développements

La prochaine étape consistera à adapter nos algorithmes aux protocoles IRM les plus couramment utilisés afin d'avoir un impact maximum, en les intégrant directement dans le flux clinique via le framework de reconstruction d'images fourni par les fabricants. Nous collaborerons étroitement avec des cliniciens et des radiologues pour évaluer la qualité des images corrigées en conditions cliniques réelles, tout en garantissant que le flux de travail reste fluide.

Conclusion

Le produit sera open source et gratuit, mais nécessitera une prise en main. Le prix sera mis à contribution pour la communication du projet et sa promotion auprès des hôpitaux et cliniques suisses et internationales. Cette initiative vise à améliorer la qualité des soins aux patients, à réduire les coûts, et à rendre l'expérience des patients plus confortable.

Projet 10 : ECOS Virtuel : une approche pérenne pour démocratiser et standardiser les ECOS

Auteurs et autrices

Mathias DELAHAYE, Centre de Médecine Virtuelle (VMC), Dpt des neurosciences cliniques, HUG
Oliver KANNAPE, Centre de Médecine Virtuelle (VMC), Dpt des neurosciences cliniques, HUG
Thomas SAUTER, Service universitaire des urgences Inselspital, Inselspital Bern/UBern
Tanja BIRRENBACH, Service universitaire des urgences Inselspital, Inselspital Bern/UBern
Andrea NEHER, Virtual Insel Simulation Lab, UBern
Florian NEUBAUER, Institut d'enseignement médical (IML), UBern
Christoph BERENDONK, Institut d'enseignement médical (IML), UBern

Partenaires

Inselspital ; Unibern (UBern) ; Institut d'enseignement médical (IML) ; ORamaVR

Résumé du projet

L'examen clinique objectif structuré (ECOS) est la méthode de référence pour évaluer les compétences pratiques des médecins en formation. Cette méthode est complexe et coûteuse à organiser. Avec l'Inselspital et l'IML de Berne, le Centre de Médecine Virtuelle (CMV) des HUG a créé le premier ECOS entièrement virtuel, basé sur l'examen officiel mené à Berne (sous NDA). Une étude comparative avec plus de 30 médecins a été réalisée marquant ainsi une première étape vers l'avenir de l'ECOS en VR.

Stade actuel

Projet en cours / Recherche & Développement / Prototype

Introduction

L'ECOS constitue l'évaluation de référence des médecins en formation. Cependant, il représente une lourde charge pour les organisateurs et les instituts (environ 3,5M CHF par an pour la Suisse) qui, en cas de manque de moyens, peuvent être amenés à recourir à des méthodes alternatives moins complètes. De plus, leur nature interactive les rendent difficilement accessibles pour les révisions, ce qui ajoute une pression supplémentaire sur les médecins en formation.

Innovation

Notre solution :

Avec Viva Vosce (VV) nous construisons la plateforme d'enseignement médical pratique de l'avenir formant et d'évaluant les compétences cliniques dans un environnement virtuel strictement contrôlé.

Avantages :

Les coûts de formation sont réduits par rapport aux méthodes traditionnelles et l'approche passe facilement à l'échelle. Les médecins (en formation ou établis) peuvent s'entraîner ou évaluer leurs compétences dans des scénarios virtuels couvrant les interventions courantes, rares ou à haut risque, améliorant ainsi la qualité des soins.

Points forts :

Notre solution élargit les options dont disposent les écoles de médecine en termes d'évaluation, augmente la diversité des patients simulés (avec des scénarios pouvant désormais inclure des populations vulnérables) et permet de standardiser les évaluations. Ces simulations peuvent

facilement être réutilisées pour les révisions ou rendues accessibles aux pays aux ressources limitées. Le projet s'inscrit alors dans la trajectoire de développement durable des Nations Unies en matière de santé, de bien-être, et de réduction des inégalités.

Produits existants :

Notre solution est basée sur Unity 3D, un moteur de jeu fournissant un support natif pour la grande majorité des plateformes (casques de VR, smartphones, ordinateurs) que nous utilisons avec le framework MAGES (produit par ORamaVR). Ce framework nous permet d'accélérer le développement autonome d'applications médicales.

Type d'innovation

Innovation non disponible sur le marché

Résultats préliminaires et indicateurs d'impact

En collaboration avec l'InselSpital et l'IML (organisme responsable de la conception des examens fédéraux de médecine) pour un projet InnoSuisse, nous avons sélectionné deux cas d'ECOS dont nous voulions proposer des clones en VR et avons déjà réalisé un de ces deux cas.

Cette réalisation a été accompagnée d'une étude sur 32 médecins en formation évaluant la pertinence d'une telle approche pour remplacer les ECOS réels par des ECOS virtuels. Bien que l'analyse ne soit pas finie, les premiers résultats montrent que la simulation est attrayante et que les évalués aimeraient utiliser ces simulations en tant que support pour leurs révisions.

Parmi les fonctionnalités mises en œuvre, nous avons développé une architecture logicielle qui permet :

- à l'étudiant de réaliser intuitivement et de manière immersive l'examen virtuel à la première personne
- à l'examineur de contrôler le patient virtuel via une interface web compatible avec différents terminaux (laptops, tablettes, etc.)
- de suivre l'ECOS en temps réel, d'enregistrer et de rejouer une session, et offre la possibilité de faire pause et de changer le point de vue pour une observation plus détaillée des actions (à la manière d'un film 3D interactif)
- d'automatiser certaines parties de la grille de notation grâce à des services de pointe en matière de traitement du langage et d'IA générative interprétant les actions et dialogues observés pendant la simulation

Développements

Nous préparons un second ECOS et d'autres études pour :

- évaluer de manière exhaustive l'efficacité des simulations par rapport aux ECOS traditionnels
- évaluer différents types d'interactions (ex. le tracking optique des mains VS manettes)

Nous utilisons l'IA générative pour simplifier la réalisation de nouvelles simulations, réduisant ainsi les coûts pour une future bibliothèque d'ECOS virtuels. Le projet devrait se poursuivre sur plus de deux ans et nous recherchons un soutien pour y parvenir.

Conclusion

Un prix du Centre d'innovation serait une reconnaissance importante pour le projet Viva Vosce et qui mettrait en avant son potentiel innovant. Ce prix servirait à soutenir la commercialisation du projet, à en protéger sa propriété intellectuelle et pour développer selon les meilleurs axes la collaboration avec les partenaires actuels du projet. Nous essaierions également de publier les premières stations ECOS, rendant ainsi cet outil de formation précieux accessible à un large public.

Projet 11 : Mesure du tremblement postural en MRgFUS

Auteurs et autrices

ADAMASTOR DOS SANTOS Solène, Département diagnostique, HUG

FLEURY Vanessa, Département des neurosciences cliniques, HUG

BOUDABBOUS Sana, Département diagnostique, HUG

SALOMIR Rares, Département diagnostique, HUG

Partenaires

Aucun

Résumé du projet

Dans le cadre du traitement révolutionnaire du tremblement par ultrasons focalisés guidés par IRM (MRgFUS), qui apporte une amélioration immédiate de la qualité de vie, notre innovation permet l'analyse quantitative du tremblement postural de la main pendant l'intervention. La mesure est effectuée par un capteur vidéo, léger et IRM conditionnel, attaché aux doigts. Les données aident les médecins neurologue et le neurochirurgien à estimer en temps réel le bénéfice thérapeutique de la procédure.

Stade actuel

Projet en cours / Recherche & Développement / Prototype

Introduction

Les HUG sont le seul centre en Suisse romande offrant une thérapie non-invasive MRgFUS destinée aux patient-es atteint-es de tremblement pharmaco-résistant. L'amélioration du tremblement postural est un critère important de réussite thérapeutique. Compte tenu de l'environnement IRM, il était évalué de manière qualitative à l'œil nu. Une mesure fiable (quantitative et reproductible) du degré d'amélioration du tremblement postural devrait permettre d'adapter au mieux la conduite thérapeutique.

Innovation

L'environnement IRM 3T impose des contraintes fortes de sécurité et de compatibilité technique. Les accéléromètres ou gyroscopes conventionnels sont interdits. Les accéléromètres IRM conditionnels (interféromètres optiques) ont un coût élevé, ne mesurent pas directement l'amplitude du mouvement et ne garantissent pas la reproductibilité de l'orientation spatiale de la main du patient, source de variabilité du tremblement. L'évaluation visuelle du tremblement par le-a neurologue selon l'échelle Clinical rating scale for tremor est sujette à une variabilité test-retest importante. Notre innovation est basée sur un capteur vidéo à faible coût, léger et de petite taille, IRM conditionnel. Il est attaché de manière ergonomique aux doigts index et majeur, étant ainsi entraîné directement par le tremblement. Il garantit la reproductibilité et ne gêne pas le mouvement naturel des articulations métacarpo-phalangienne et interphalangienne proximale qui participent à la manipulation fine et à la saisie des objets. Le capteur (caméra) haute résolution (1920 x 1080 pixels, 90fps, global shutter) enregistre selon la même direction de visée le mouvement apparent d'un motif graphique plan et statique (figé), optimisé pour le suivi optique, placé à une distance d'environ 1.5 mètre. Grâce à un effet « télescope » du capteur embarqué, la limite de sensibilité est de 40 microns, 10 à 15 fois meilleure que la détection directe du tremblement par une caméra fixe.

Type d'innovation

Innovation non disponible sur le marché

Résultats préliminaires et indicateurs d'impact

Le dispositif est simple à installer et la mesure est rapide, adaptée aux conditions cliniques de la thalamotomie par MRgFUS. Différents paramètres sont disponibles : amplitude, vitesse, accélération, fréquence selon deux directions spatiales perpendiculaires, ainsi que la trajectoire 2D complète du mouvement. Ces mesures sont précises, reproductibles et donc parfaitement comparables entre les différentes évaluations (environ 10 évaluations par traitement). L'acquisition des données par point de mesure nécessite au maximum 10 secondes et le résultat est disponible en deux minutes environ. Ceci est parfaitement compatible avec le workflow clinique, car des temps d'attente sont toujours nécessaires entre deux sonifications successives. Une réduction de l'ordre de 60% à 80% de l'amplitude du mouvement mesuré a été objectivée (avant versus après le traitement). La puissance statistique de nos résultats est de l'ordre de la certitude. Indicateurs d'impact : i) aide objective à l'évaluation optimale du rapport bénéfice-risque intra-opératoire, surtout pour les patients avec une structure de l'os crânien proche du critère d'exclusion, ii) mise en correspondance de l'amélioration quantitative des symptômes avec les attentes personnelles du patient quant au résultat du traitement, iii) visibilité internationale et contribution au leadership clinique et scientifique de l'institution, iv) argument en faveur de l'augmentation du recrutement en neurochirurgie fonctionnelle.

Développements

Une série statistique plus large devra être évaluée afin de valider le bénéfice final du dispositif compte tenu de la forte variabilité inter-individuelle du tremblement (gamme d'amplitude, fréquence et patterns de mouvement). Cette étape ne posera pas de difficulté, car notre recrutement est d'environ 35 à 40 cas annuellement. Le dispositif sera ensuite dupliqué pour une évaluation multi-centrique, environ 140 sites MRgFUS pour neurochirurgie fonctionnelle existent au monde à l'heure actuelle.

Conclusion

Au stade actuel, le dispositif est conditionnel IRM en dehors de l'exécution d'une séquence d'acquisition. Le prix serait utilisé pour développer un capteur moins restrictif, utilisable en continu et directement à l'intérieur du tunnel IRM, pendant l'acquisition du protocole d'imagerie et sans dégrader la qualité de l'image. Le dispositif pourra rester attaché aux doigts en continu pendant toute la procédure. Ceci va augmenter de manière significative la fluidité de son utilisation.

Projet 12 : A Non-Ionizing Radiation Monitoring Scanner for Breast Cancer Detection Using Thermal, Visual, and transillumination Imaging with Artificial Intelligence Integration

Auteurs

Amirhossein Sanaat - Division of Nuclear Medicine and Molecular Imaging, HUG, Switzerland

Habib Zaidi - Division of Nuclear Medicine and Molecular Imaging, HUG, Switzerland

Partenaires

there is not

Résumé du projet

Breast cancer is the second leading cause of cancer-related deaths in women. Mammography (MG), the standard detection method, has limitations like radiation exposure, discomfort, ineffectiveness in dense breast tissue, high costs, and limited accessibility in low-income areas. MG is recommended only every two years, risking undetected tumor growth between screenings. To improve early detection, a home-use breast scanner using non-ionizing imaging include—visual, transillumination, and thermal imaging—is proposed. This artificial intelligence device aims to complement MG, offering more frequent, accessible monitoring and improving early detection rates.

Stade actuel

Projet en cours / Recherche & Développement / Prototype

Introduction

Breast cancer is the most common cancer among women worldwide, with 2.2 million new cases diagnosed in 2020 alone, and a mortality rate of 684,000 per year. Current detection methods, like mammography, present significant limitations, such as the use of ionizing radiation (X-rays), patient discomfort due to breast compression between two planes during scanning, decreased accuracy in detecting abnormalities in dense breast tissue, and limited accessibility, especially in low-income regions. Given that MG is recommended only every two years for women over 40 to limit radiation exposure, there is a risk that tumors may develop and grow undetected between screenings (2 years gap).

Innovation

Given these limitations, alternative imaging techniques that do not rely on ionizing radiation and offer a more comfortable patient experience are being explored. Among these, visual, thermal, and transillumination imaging have shown promise in medical diagnostics, particularly for breast cancer detection. Thermal imaging detects temperature asymmetries caused by tumors due to abnormal vascularization, which leads to localized heat emission that transfers to the skin's surface. Transillumination imaging uses low-intensity visible or near-infrared light to pass through breast tissue, allowing the visualization of translucent tissues. Abnormalities such as cysts or tumors appear as darker areas due to their absorption of light, contrasting with the surrounding tissue. In addition, visual signs of breast cancer (e.g., changes in size, shape, skin texture, lumps, or nipple discharge) can be useful for the detection of cancer through visual imaging. For example, skin dimpling, redness, or nipple inversion may indicate breast cancer and such changes can be highlighted through visual imaging.

The core innovation of this project lies in integrating visual, transillumination, and thermal imaging techniques with Artificial Intelligence (AI)-powered analysis to detect breast abnormalities. This integration seeks to overcome the individual limitations of each modality, offering a non-invasive screening tool. The hand-held version and low-cost nature of the scanner further differentiate it from existing solutions, addressing a significant gap in breast cancer monitoring for women, particularly those with a family history of cancer or limited access to healthcare facilities.

Type d'innovation

Innovation non disponible sur le marché

Résultats préliminaires et indicateurs d'impact

We have fabricated a prototype of the handheld scanner. Device is capable of capturing high-resolution images that are transmitted to a paired mobile application. The AI model embedded in the app analyzes these images, comparing them against a database of previously collected images from the user and considering the user's clinical history (e.g., age, weight, family history, smoking habits, and more). This allows for personalized risk assessments and notifications if abnormalities are detected.

Initial testing of the thermal imaging component has shown promising results, with a sensitivity rate of over 90%, which aligns with existing literature. By combining three imaging modalities, we anticipate an even higher sensitivity and specificity, although these results are pending further testing. Our goal is to achieve a false negative rate below 10%, significantly reducing the chance of missed diagnoses. To measure the impact of this innovation, several key indicators will be used:

1-User engagement and awareness: every month the app will remind the user to do a self-check up. This only let the user to be more aware about her breast.

2-Accessibility and Equity: Assess the adaptability of this tool in in low- and middle-income countries. This tool can be very affordable.

3-Public Health Impact: Reduction in late-stage breast cancer diagnosis, reduced mortality rates, and improved public health statistics at the canton level.

Développements

Currently, images are captured on the phone but require transfer to a computer for analysis. The next step is developing a mobile app that can process images and run the AI model directly on the phone, while securely storing images and one of the main challenges we anticipate is gathering a sufficient volume of high-quality data for training our AI models. To address this, we have secured collaborations with HUG and the breast surgery section and will utilize existing online datasets to supplement our data collection. Another potential challenge is ensuring regulatory compliance and obtaining necessary approvals, which we will address by engaging with regulatory experts early in the process.

Conclusion

Winning the prize will allow us to develop a more robust scanner for clinical and market use. It will enable us to create multiple scanners, gather continuous user feedback, and accelerate the design of a phone app with external expert assistance. Additionally, we will begin market evaluation and estimate the potential market size for this innovation, expediting its commercialization.

** PROJETS CATÉGORIE : PRODUIT PROPULSABLE **

Projet 13 : dEEGtal : Le Biomarqueur Digital qui réinvente le Diagnostic de l'Épilepsie

Auteurs et autrices

Eric Ménétré (Neurologie, Neurosciences Cliniques, HUG/UNIGE); Stefano Gallotto (Neurologie, Neurosciences Cliniques, HUG/UNIGE); Margitta Seeck (Neurologie, Neurosciences Cliniques, HUG); Atul Sinha (Neurologie, Neurosciences Cliniques, HUG/UNIGE).

Partenaires

Aucun pour le moment. Nous sommes proche d'un accord avec le Wyss Center.

Résumé du projet

L'électroencéphalogramme (EEG) est le test de référence pour diagnostiquer l'épilepsie, mais il échoue souvent après une première crise, avec 70-80% des EEGs interprétés comme normaux. dEEGtal révolutionne ce processus grâce à un biomarqueur digital basé sur l'IA, capable de détecter des signes précoces d'épilepsie, même lorsque les tests traditionnels échouent. Une fois intégré dans une plateforme optimisée, dEEGtal permettra un diagnostic rapide et précis, améliorant le pronostic des patients.

Stade actuel

Projet en cours / Recherche & Développement / Prototype

Introduction

L'électroencéphalographie (EEG), qui enregistre l'activité cérébrale, est l'examen de référence pour diagnostiquer l'épilepsie. Interprété visuellement, comme un électrocardiogramme, il n'identifie que 20 à 30% des épileptiques après une première crise. Les autres patients attendent un diagnostic, souvent entre 6 mois à 1 an. Non traités, ces patients risquent de nouvelles crises, ne peuvent pas conduire, et parfois travailler, vivant dans une incertitude constante.

Innovation

dEEGtal est un logiciel innovant conçu pour assister les neurologues dans l'analyse des électroencéphalogrammes (EEG) des patients ayant subi un événement compatible avec une première crise d'épilepsie, en intégrant un biomarqueur digital spécifique à l'épilepsie. Classiquement, les neurologues interprètent le signal EEG comme un cardiologue le ferait avec un ECG. Cependant, les signaux électriques provenant du cerveau étant bien plus faibles que ceux du cœur, seuls les éléments évidents peuvent être détectés. Grâce à des techniques d'analyse avancées assistées par ordinateur, et surtout en exploitant la puissance de l'intelligence artificielle, dEEGtal fournit au clinicien un score de risque indiquant la probabilité que le patient soit épileptique. Ce score aide à guider la décision d'instaurer un traitement dès la première crise, réduisant ainsi les délais de diagnostic. Contrairement à ses concurrents, qui se concentrent principalement sur l'identification des anomalies visibles dans l'EEG, dEEGtal se distingue par sa capacité à détecter des anomalies subtiles, souvent invisibles aux méthodes traditionnelles. Notre solution est totalement originale et ne repose sur aucune autre technologie existante, offrant une nouvelle approche dans le diagnostic de l'épilepsie.

Type d'innovation

Innovation non disponible sur le marché

Résultats préliminaires et indicateurs d'impact

Notre premier prototype a montré des performances prometteuses dans l'interprétation des EEG, atteignant 85 % de vrais positifs avec 22 % de faux positifs, contre 27 % de vrais positifs et 1 % de faux négatifs pour l'interprétation visuelle traditionnelle. Ces résultats encourageants proviennent d'un modèle entraîné sur 866 patients, utilisant une approche supervisée basée sur les principales métriques décrites dans la littérature permettant de différencier les patients épileptiques des sujets contrôles. Ces performances ont été validées par des résultats préliminaires sur un jeu de données externe incluant 7 centres d'épilepsie en Suisse. Des études futures viseront à valider ces performances une seconde fois de manière prospective. En diagnostiquant et instaurant un traitement plus précocement, nous espérons réduire le nombre de consultations et d'exams nécessaires pour le suivi des patients épileptiques, une étude économique devant démontrer la rentabilité de notre solution.

Développements

Nous améliorons nos performances en créant un modèle d'IA non-supervisé, plus complexe. Ce modèle est proche des modèles tels que Chat GPT, or Celui-ci serait néanmoins dédié spécifiquement à l'EEG. Dans ce but, nous recruterons un ingénieur IA supplémentaire dans les prochains mois. En parallèle, nous entamerons les démarches réglementaires nécessaires pour faire reconnaître dEEGtal comme dispositif médical, une étape cruciale pour notre commercialisation.

Conclusion

Le soutien du centre de l'innovation nous permettrait de financer nos importants besoins en puissance de calcul. Nous l'utiliserions également pour obtenir l'aide de conseillers en régulation, afin de définir la meilleure stratégie réglementaire, essentielle à notre entrée sur le marché. Nous prévoyons cette entrée en 2028, après une levée de fonds seed et une série A, pour un total de 6 millions de francs.

Projet 14 : Novel anti-thrombotic and endothelial promoting coating for vascular grafts

Auteurs et autrices

P. Reymond¹, D. LaGrange¹, O. Felix², M. Tschopp², J.-P. Giliberto¹, R. Marchi¹, T. Jbilou¹, J-Ch. Tille¹, O. Jordan¹, N. Murith¹, M. Cikirikcioglu¹, V. Garibotto¹, M-L. Piallat¹, G. Decher², P. Fontana¹, B. Walpoth¹, C. Huber¹

¹ University & University Hospital, Geneva, Switzerland

² University of Strasbourg & C.N.R.S. Institut Charles Sadron, Strasbourg, France

Partenaires

University of Strasbourg & C.N.R.S. Institut Charles Sadron, Strasbourg, France

Résumé du projet

Our innovative proprietary dual-action coating, a spin-off from the Universities of Geneva and Strasbourg, is based on heparin and Layer-by-Layer (LbL) technology which solves the unmet medical problem of small calibre vascular graft occlusion with a wide range of clinical applications and a big market potential.

Stade actuel

Projet en cours / Recherche & Développement / Prototype

Introduction

Currently, the use of commercial synthetic small calibre vascular grafts (internal diameter less than 5mm) is limited for surgical revascularizations (coronary bypass grafts, distal vascular grafts and access grafts) due to poor clinical patency results caused by early thrombosis and late intimal hyperplasia. Such operations (1.3 MIO/year globally) nowadays use autologous arteries and veins. To address this unmet need we have developed an anti-thrombogenic and cell-favouring Layer-by-Layer (LbL) coating for small calibre vascular grafts to improve the operative and patient outcome.

Innovation

Thanks to an INNOGAP Grant from the University of Geneva, to the HUG, to the Universities of Geneva and Strasbourg, we have developed over the last years a novel, antithrombotic and endothelial promoting layer-by-layer coating, the patent of which has been filed to the European Patent Office in January 2021. The coating action is based in the early phase on end-point attached heparin (anti-thrombotic) and, in a later phase, on endothelial cell-promoting layer-by-layer (prevention of clot formation and intimal hyperplasia). Our novel combination coating for surfaces in contact with blood specifically applied to vascular grafts, has shown encouraging results regarding prevention of thrombus formation and enhancement of endothelial cell growth in a Proof of Principle in vitro and in vivo study, both of which will improve the patency of small calibre vascular grafts. Such a coating has a wide future clinical application for MedTech devices in contact with blood, e. g. stents, catheters, haemodialysis.

Type d'innovation

Innovation non disponible sur le marché

Résultats préliminaires et indicateurs d'impact

In collaboration with the University of Strasbourg we started to functionalize our bio-degradable PCL electro-spun vascular grafts and patches with various anti-thrombogenic coatings. Several combinations of polymers have been prepared and tested for their in vitro anti-thrombotic effect (thrombin generation / coagulation tests). Additionally, our dual-action coating has an endothelial cell proliferating LbL effect which was tested in cell cultures. All our in vitro tests showed promising results when comparing uncoated to our coated grafts. In addition, uncoated and coated grafts (2mm ID) were implanted in 18 rats in the abdominal aorta and were followed for 1, 3 and 12 weeks (n=3 per coating and per implantation duration). The animal tests showed 100% patency in the coated and one occlusion in the uncoated grafts. The endothelialisation was faster and confluent at 12 weeks in the coated compared to the uncoated grafts.

Développements

As currently, in the absence of autologous graft material, revascularization procedures are performed with synthetic non-degradable vascular grafts (ePTFE) despite their limited patency results, we are now implementing the above-described promising coating on non-degradable ePTFE vascular grafts as used clinically. Preliminary tests show similar good results in our in vitro regarding anti-thrombogenicity and endothelial cell growth as seen for our biodegradable PCL grafts.

Conclusion

Thanks to an Innosuisse grant, we will be able to proceed to preclinical tests. These experiments should confirm in vivo the good anti-thrombotic results obtained in vitro and assess the endothelialisation. In these tests we will include commercially available vascular grafts in comparison to our coating as a validation step. One further development required at this stage is a manufacturing step-up of our LbL process. Equally important are the regulatory steps before commercialization.

Projet 15 : DrugStock – Cockpit intelligent pour la gestion des ruptures d'approvisionnement

Auteurs et autrices

Auteurs du projet :

Yassine Dhif, Pharmacie HUG – Université de Genève, ISPSO, HUG

Pascal Bonnabry, Pharmacie HUG – Université de Genève, ISPSO, HUG

Cyril Stucki, Pharmacie HUG, HUG

Développeurs :

Emmanuel Durand, DSI, HUG

Julien Houeix, DSI, HUG,

Yvon Mbougum Dedje, DSI, HUG

Mohamed Lachgar, DSI, HUG

Partenaires

GSASA, Association Suisse des pharmaciens de l'administration et des hôpitaux

MaPUI.fr, Rennes, France

DrugShortage.ch, Interlaken, Suisse

Résumé du projet

Développer un cockpit intelligent (=écran de pilotage en temps réel) regroupant les données logistiques (stocks à la pharmacie centrale et dans > 90 armoires à pharmacies automatisées Pyxis®) et cliniques (données de prescriptions). Grâce à cette solution innovante, il sera possible de monitorer en temps réel les besoins en médicaments au sein des HUG et ainsi anticiper de manière proactive les ruptures d'approvisionnement.

Stade actuel

Projet en cours / Recherche & Développement / Prototype

Introduction

Face à l'augmentation des ruptures d'approvisionnement en médicaments, les anticiper est devenu un enjeu de santé publique. De nombreuses approches dans la littérature se sont focalisées sur les aspects logistiques, souvent au détriment de l'intégration des données de prescription. De plus, malgré l'abondance de données logistiques et cliniques dans les systèmes d'information, celles-ci sont sous-exploitées. En les agrégant au sein d'un cockpit intelligent, il est possible de révolutionner la gestion des ruptures de médicaments.

Innovation

DrugStock est un cockpit développé en partenariat entre la Pharmacie des HUG et la DSI. Grâce à ce cockpit intelligent, le pharmacien est alerté en temps réel sur les médicaments présentant un risque de rupture dû à une demande (prescription) dépassant l'offre (stocks disponibles) au sein des HUG. Cet outil permet de détecter les médicaments avec < 2 semaines de stock, avec un stock de 72h insuffisant pour satisfaire les prescriptions ainsi que les surconsommations. Cet outil s'inscrit dans l'un des objectifs « Vision 20+5 » des HUG, à savoir un hôpital réactif et apprenant en temps-réel pour des soins de qualité, plus précisément le projet 2.2 : « définir des indicateurs et mécanismes

d'alerte ». Un des avantages de cet outil est de suggérer des solutions pour atténuer les ruptures, telles que la réallocation des stocks d'autres lieux de l'hôpital ou la proposition d'alternatives thérapeutiques. Un autre avantage réside dans le fait de diminuer significativement le temps que les pharmaciens et les équipes consacrent à la gestion des ruptures, tout en améliorant l'anticipation des situations critiques. Cette approche innovante devrait permettre de diminuer le nombre de ruptures affectant les patients des HUG, tout en ajustant dynamiquement les stocks de l'institution aux besoins réels des prescriptions médicales.

Type d'innovation

Innovation non disponible sur le marché

Résultats préliminaires et indicateurs d'impact

Le cockpit intelligent a été développé (lot 1 : 01.23-06.23, lot 2 : 02.24-05.24) et mis en production (lot 1 : 06.23, lot 2 : 06.24). Une étude prospective interventionnelle a été réalisée pour évaluer son impact sur des indicateurs logistiques, financiers et temporels en comparant les données sur une période de 3 mois sans outil (01.02.2023 au 30.04.2023), puis avec l'utilisation de l'outil (01.04.2024 au 30.06.2024). Les ruptures de stock internes (quantité de stock nulle à la pharmacie) ont été analysées de manière distincte des ruptures fournisseurs (médicament indisponible à la commande). L'utilisation du cockpit a réduit de 57% le nombre de ruptures de stock internes (600 vs 260). En parallèle, une diminution de 42% des ruptures fournisseurs (177 vs 102) a été observée. Le temps dédié à la gestion des ruptures a été réduit de 24% (430h avant vs 326h après) et le surcoût RH engendré a été réduit de 26% (18'138 CHF vs 13'400 CHF). Le temps hebdomadaire moyen a ainsi diminué de 32% (33h vs 25h). Parallèlement, le coût des ruptures a chuté de 60% passant de 371'284 CHF (coût RH : 18'138.- CHF, coût alternatives (prix public) : 353'146.- CHF) à 146'683 CHF (coût RH : 13'400 CHF, coût alternatives : 133'283 CHF). La complexité des ruptures a augmenté, que ce soit au niveau de la durée (37j vs 49j), de la proportion de ruptures critiques (38% vs 52%) ou de la disponibilité d'une alternative thérapeutique (85% des cas vs 81% des cas).

Développements

Nous développons avec la DSI de nouvelles fonctionnalités du cockpit dont un onglet « Tableau des ruptures fournisseurs ». Celui-ci sera interfacé avec une plateforme nationale qui recensera les ruptures fournisseurs en Suisse. Actuellement, un tableau des ruptures est alimenté avec les ruptures rencontrées aux HUG (<https://www.hug.ch/pharmacie/tableau-ruptures>) et indiquant les alternatives. A terme, il est prévu que tous les fournisseurs des HUG alimentent cette plateforme avec leurs ruptures.

Conclusion

Un prix permettra de poursuivre le développement du cockpit, y compris la plateforme des ruptures fournisseurs ainsi que de communiquer sur le projet. Cet outil innovant a le potentiel de transformer la gestion des ruptures dans un environnement très incertain et générateur de nombreuses pénuries. Il peut offrir une valeur stratégique aux responsables institutionnels et aux autorités cantonales et fédérales, leur permettant de prévoir les surconsommations de médicaments en période de crise.

Projet 16 : Une plateforme numérique permettant aux patient·es de visualiser leurs traitements médicamenteux pendant une hospitalisation

Auteurs et autrices

LZ Kaestli (1,2), S. Krifa (1), I. Foriel Destezet (3), A. Juillerat (4), J. Aeberli (4), I. De Giorgi Salamun (1), L. Gschwind Tran (1), C. Bernard (5), A. Sallet (5), S. Vincent-Suter (5), K. Blondon (2), M. Despond (2), F. Ehrler (6), A. Berger (6), D. Grauser (6), J. Houeix (6), J. Portela (6), H. Bornet-dit-Vorgeat (7), P. Bonnabry (1,8)

1. Pharmacie HUG ; 2. Direction médicale et qualité HUG ; 3. Plateforme patients partenaires +3P HUG ; 4. Service de médecine interne générale HUG ; 5. Direction des soins HUG ; 6. Direction des systèmes d'information HUG ; 7. Centre de l'Innovation HUG ; 8. Institut des Sciences Pharmaceutiques de Suisse Occidentale (ISPSO), Section des sciences pharmaceutiques UNIGE

Partenaires

Pas de partenaires hors HUG et UNIGE actuellement.

Résumé du projet

La compréhension des traitements médicamenteux est un enjeu primordial. Auparavant, les patient·es ne pouvaient pas visualiser les médicaments reçus à l'hôpital. Une nouvelle fonctionnalité, encore absente des autres portails patients a été développée sur la plateforme Concerto. Connectée au système d'information hospitalier, elle permet aujourd'hui aux patient·es de visualiser en temps réel les médicaments administrés durant l'hospitalisation : une réelle avancée pour l'adhésion médicamenteuse !

Stade actuel

Produit déployé / implémenté

Introduction

La compréhension des traitements est cruciale pour une bonne adhésion thérapeutique et une transition des soins réussie. L'OMS souligne l'importance de la communication et de l'engagement des patients. Or la patientèle des HUG n'avait pas de possibilité d'appréhender de manière autonome et simple les médicaments reçus. Des focus groupes et une enquête menée auprès de patient·es hospitalisé·es avaient ainsi révélé une connaissance partielle des médicaments prescrits et un manque d'information ressenti.

Innovation

Comprendre ses traitements médicamenteux se révèle donc être un enjeu important pour beaucoup de nos patient·es hospitalisé·es.

Le présent projet avait donc pour objectif de développer un outil numérique permettant aux patient·es de visualiser en temps réel, de manière simple et autonome sur la plateforme-patients Concerto, les traitements qu'ils/elles reçoivent durant leur hospitalisation, avec quelques informations simples, validées et vulgarisées à leur intention.

L'aspect original et novateur de ce projet réside dans l'ouverture d'un système d'information hospitalier (SIH) pour offrir aux patient·es en temps réel et en toute indépendance, une complète

visibilité sur les traitements qui leur sont administrés à l'hôpital, couplée à des informations définies à leur intention par des experts et des pairs-patient-es. Aucune plateforme numérique hospitalière n'offre à notre connaissance une fonctionnalité semblable en Suisse ou en Europe.

Ce nouvel outil soutient l'implication des patient-es dans leur prise en charge médicamenteuse en améliorant leur connaissance et en facilitant leur appropriation des traitements tout au long de leur parcours de santé, y compris durant un séjour à l'hôpital.

Ces innovations s'alignent sur les stratégies nationales et cantonales en termes de qualité et de digitalisation des soins de santé ainsi que d'implication des patient-es.

Type d'innovation

Innovation non disponible sur le marché

Résultats préliminaires et indicateurs d'impact

Une nouvelle fonctionnalité 'Mes médicaments' a été développée sur la plateforme Concerto. Connectée au SIH des HUG, elle permet aux patient-es hospitalisé-es d'accéder en temps réel à leurs prescriptions médicamenteuses accompagnées d'informations vulgarisées à leur intention. Le projet a nécessité la création de microservices (API) pour transmettre les prescriptions médicamenteuses, leur planification et administration, du dossier patient informatisé (DPI) vers Concerto. En parallèle, un groupe de travail interdisciplinaire, composé de patient-es et de clinicien-nes, a sélectionné et vulgarisé les raisons de traitement les plus courantes de l'ensemble des médicaments prescrits aux HUG. Ces informations sont désormais présentées dans Concerto et sur la carte de traitement remise à la sortie de l'hôpital.

L'utilisation du module est monitorée quotidiennement et enregistre 25001 visites depuis son lancement en août 2023, le plaçant 3e des modules les plus visités de Concerto. Une enquête d'utilité a révélé que les patient-es (n=41) trouvent le module facile (4.6/5), agréable (4.7/5), clair (4.6/5) et le recommanderaient (4.6/5), estimant qu'il améliore leur compréhension des médicaments (4.0/5). D'autres indicateurs sont disponibles, permettant de monitorer la qualité et l'usage des informations vulgarisées par les médecins. Prochainement, la satisfaction des médecins et équipes soignantes sera évaluée, ainsi que l'impact du nouveau module sur les questions des patient-es.

Développements

Nous allons permettre aux patient-es de renseigner via Concerto les traitements pris à domicile avant l'hospitalisation et les rendre visibles dans l'anamnèse médicamenteuse du DPI.

La carte de traitement de sortie sera aussi proposée en format numérique.

Cela offrira une visualisation des médicaments avant, pendant et après l'hospitalisation.

La vulgarisation d'informations pour les patient-es se poursuivra et nous voulons partager cette initiative unique en Suisse avec d'autres institutions et outils numériques.

Conclusion

Pour la première fois, les patient-es accèdent directement à leurs prescriptions hospitalières en temps réel via leurs appareils personnels avec des explications simplifiées. Cela permet de mieux comprendre les traitements et préparer le retour à domicile. Une enquête révèle une forte satisfaction quant à l'ergonomie et au contenu de l'outil, largement recommandé. De nouvelles fonctionnalités seront développées pour améliorer la compréhension des traitements tout au long du parcours de soins.