



# RECUEIL DES PROJETS



14e Journée de l'innovation  
**29 octobre 2020**

## Table des matières

Récapitulatif des projets et catégories .....	4
Sessions et prix attribués .....	5
Innovation Academy.....	6
Projet 1 – Schedul8.....	7
Projet 2 – Facilitateur pour le housage des couettes (FHC).....	9
Projet 3 – Nouvelle solution thérapeutique ciblée pour le cancer du sein triple négatif .....	11
PITCHS .....	13
Projet 4 – Apprendre à parler en jouant avec FunSpeech: utilisation du serious game pour encourager la production du langage chez l'enfant .....	14
Projet 5 – Quattour : an effective drug combination to combat cancer.....	16
Projet 6 – mQoL-Lab: A Flexible Platform to Conduct Human Health Studies Using Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Devices.....	18
Projet 7 – Un nouveau test biologique pour quantifier l'entrée de SARS-CoV-2 dans les cellules.....	20
Projet 8 – Elaboration d'un vaccin vivant atténué contre le SARS-CoV-2.....	22
Projet 9 – CovidDB : Un changement de paradigme pour donner du sens aux données .....	24
Projet 10 – Deep learning-assisted automated segmentation of lungs and COVID-19 lesions from chest CT images .....	26
Projet 11 – Les émotions se partagent par VISIO entre les patients et leurs proches pendant la crise COVID.....	28
POSTERS .....	31
Projet 12 – « AVC, A Vos Citrons ! », Court-métrage d'une histoire vécue.....	32
Projet 13 – HematoTransplant.....	34
Projet 14 – NutriKids, l'application des journaux alimentaires pédiatriques .....	37

Projet 15 – Une carte de traitement visuelle pour soigner les mots .....	39
Projet 16 – B-Lab: Advanced Robotic Testing of Surgical Devices - Pilot project...	41
Projet 17 – Grandir ensemble .....	45
Projet 18 – Faire le buzz avec BUZZY ou comment soulager la douleur sans médicament lors de soins douloureux.....	47
Projet 19 – A portable hyper-spectral camera to quantify peripheral blood flow	49
Projet 20 – PharmaCheck pour identifier des situations à risque d'événements indésirables médicamenteux pendant la crise de la COVID-19 .....	51
Projet 21 – Impact d'une collaboration étroite de l'équipe mobile de soins palliatifs dans des unités COVID gériatriques.....	53
Projet 22 – Un recueil original en hommage aux collaborateurs du réseau de santé genevois .....	55
Projet 23 – Déployer des activités de soins complexes à large échelle grâce au concept novateur de la "Pédagogie de crise" .....	57
Projet 24 – Un sourire, un cadeau, un échange, un moment partagé : le Chariot du bonheur.....	59
Projet 25 – Création d'une unité de neuroéducation post-covid.....	61
Projet 26 – Stetho@HUG@home.....	63

## Récapitulatif des projets et catégories

No	Titre	Catégorie
INNOVATION ACADEMY		
1	Schedul8	Innovation Academy
2	Facilitateur pour le housage des couettes (FHC)	Innovation Academy
3	Nouvelle solution thérapeutique ciblée pour le cancer du sein triple négatif	Innovation Academy
CONCOURS DE PITCHS		
4	Apprendre à parler en jouant avec FunSpeech : utilisation du serious game pour encourager la production du langage chez l'enfant	Pitch
5	Quattour – an effective drug combination to combat cancer	Pitch
6	mQoL-Lab: A Flexible Platform to Conduct Human Health Studies Using Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Devices	Pitch
7	Un nouveau test biologique pour quantifier l'entrée de SARS-CoV-2 dans les cellules	Pitch – Covid-recherche
8	Elaboration d'un vaccin vivant atténué contre le SARS-CoV-2	Pitch – Covid-recherche
9	CovidDB : Un changement de paradigme pour donner du sens aux données	Pitch - Covid-recherche
10	Deep learning-assisted automated segmentation of lungs and COVID-19 lesions from chest CT images	Pitch – Covid-recherche
11	Les émotions se partagent par VISIO entre les patients et leurs proches pendant la crise COVID	Pitch – Covid-soins
POSTERS UNIQUEMENT		
12	« AVC, A Vos Citrons ! », Court-métrage d'une histoire vécue	Poster
13	Projet He-matoTransplant	Poster
14	NutriKids, l'application des journaux alimentaires pédiatriques	Poster
15	Une carte de traitement visuelle pour soigner les mots	Poster
16	B-Lab: Advanced Robotic Testing of Surgical Devices - Pilot project	Poster
17	Grandir ensemble	Poster
18	Faire le buzz avec BUZZY ou comment soulager la douleur sans médicament lors de soins douloureux	Poster
19	Portable hyper-spectral camera to quantify peripheral blood flow	Poster
20	PharmaCheck pour identifier des situations à risque d'évènements indésirables médicamenteux pendant la crise de la COVID-19	Poster – Covid-soins
21	Impact d'une collaboration étroite de l'équipe mobile de soins palliatifs dans des unités COVID gériatriques	Poster – Covid-soins
22	Un recueil original en hommage aux collaborateurs du réseau de santé genevois	Poster – Covid-soins

23	Déployer des activités de soins complexes à large échelle grâce au concept novateur de la "Pédagogie de crise"	Poster – Covid-soins
24	Le chariot du bonheur	Poster – Covid-soins
25	Création d'une unité de neurorééducation post-covid	Poster – Covid-soins
26	Stetho@HUG@home	Poster – Covid-recherche

## Sessions et prix attribués

### Session Innovation Academy :

Projets numéros 1 à 3

Sélectionnés par le jury\*, vote du public pour décerner :

1<sup>er</sup> Prix de l'Innovation: 5'000 CHF, offerts par la Fondation privée

2<sup>ème</sup> Prix, Trophée de l'innovation : 3'000 CHF, offerts par la Direction médicale des HUG

3<sup>ème</sup> Prix, Trophée de l'innovation : 2'000 CHF, offerts par la Direction médicale des HUG

### Session Concours de pitches :

Projets numéros 4 à 11

Vote du public pour décerner le Prix du meilleur pitch: 2'000 CHF, offerts par la Direction des soins des HUG

Vote du jury pour décerner le Prix Coup de cœur du jury: 1'000 CHF, offerts par la Fondation privée des HUG

### Posters :

L'ensemble des projets (numéros 1 à 26) sont présentés dans l'exposition de posters en ligne. Les projets numéros 12 à 26 sont présentés uniquement dans la catégorie Posters (et pas sous forme de pitch) et sont en course pour le prix du meilleur poster, sur vote du public. Prix du meilleur poster: 500 CHF, offerts par la Fondation privée des HUG

### Prix « Innovation VS Covid », catégories Recherche et Soins :

A l'issue des présentations, le public est invité à voter pour décerner les Prix spéciaux « Innovation VS Covid » :

Projets 7 à 10 et 26 : vote du public pour décerner le prix « Innovation VS Covid » catégorie Recherche : 4'000 CHF, offerts par la Fondation privée des HUG

Projets 11 et 20 à 25 : vote du public pour décerner le prix « Innovation VS Covid » catégorie Soins : 4'000 CHF, offerts par la Fondation privée des HUG

A l'issue de l'événement les incubateurs partenaires (Ecllosion, Fongit et Geneus) votent sur l'ensemble des projets pour décerner le Prix Startup (coaching personnalisé).

\*Critères d'évaluation du jury:

- *Caractère innovant et créatif*
- *Qualité (scientifique, méthodologique...)*
- *Bénéfice/impact potentiel pour les patients, l'institution*
- *Développement potentiel (à d'autres institutions, commercial...)*

# Innovation Academy

## Projet 1 – Schedul8

### Auteurs

Dr Julien Celi, services des Urgences, Département de Médecine aiguë (DMA), HUG  
M.Premtim Bajrami, ingénieur en informatique

### Résumé du projet

Schedul8 est un logiciel de gestion et de génération automatisée de planning. L'accès facilité sur un cloud permet à l'outil d'intégrer les demandes des utilisateurs (congé-désires-formation- autre), des contraintes de planification (légalles et liées au planificateur) et des compétences humaines à disposition, afin de créer le planning le plus équitable et efficient possible.

### Introduction

La planification est une tâche complexe et cruciale pour le bon fonctionnement d'un service de soin. La multiplication des demandes à travers de multiples canaux de communications, le respect des règles légales et les enjeux de fonctionnement dépassent la capacité humaine à répondre de manière optimale à cette tâche.

La digitalisation de ce processus est évidente. Créé par un acteur de terrain, il intègre des besoins réels d'un planificateur en toute compréhension des collaborateurs.

### Innovation

Génération automatisée de planning sur base d'optimisation linéaire à travers une page web et application mobile.

### Avantages

- Vitesse de génération de planning
- Partage, facilité d'accès, rendre le collaborateur acteur de son planning,
- Simplification des notifications de changement
- Equité de la distribution des horaires, secteur, en fonction des compétences des collaborateurs

### Résultats préliminaires

Mis en application en mars 2020 (début période COVID hospitalière), l'outil a démontré une adaptabilité très importante. Le taux de satisfaction du planificateur est extrêmement élevé, lui permettant de se concentrer sur des aspects de vérification et non plus de conception. La facilité de conception permet de restituer des plannings plus tôt aux collaborateurs et leur conférant une plus grande visibilité sur leur vie privée.

### Développements

Dans l'objectif de satisfaire les besoins des différents services, nous avons rencontré et continuons à rencontrer régulièrement de nombreuses équipes afin de comprendre les besoins et processus d'élaboration de planning propre à chacun. En résulte, de nombreuses idées d'amélioration de l'outil et une meilleure vision des enjeux globaux. Dans le même temps, le logiciel sera rendu accessible au service des urgences (planificateurs et utilisateurs) pour une phase de test durant la rentrée de novembre 2020.

**Conclusion (si vous remportez un prix, comment l'utiliserez-vous pour faire avancer votre projet ?)**

L'obtention d'une bourse permettra de créer une équipe de développement, nécessaire afin de répondre aux multiples sollicitations des services à qui nous avons présenté notre outil.



## Projet 2 – Facilitateur pour le housage des couettes (FHC)

### Auteurs

Meier Gaëtan – Service propreté-hygiène (SPH) – Département d'exploitation (DEX) – HUG

Gauthier-Picard Anne-Sophie - Service projets et méthodologie – DEX – HUG

Freitas Martinho Hugo - SPH – DEX – HUG

Bein Bettina - SPH – DEX – HUG

### Partenaires

Vittecoq Eric – HES-SO – Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture (HEPIA) - Genève

Rastoll Clément– HES-SO – HEPIA - Genève

Triscone Gilles – HES-SO – HEPIA - Genève

Tiger Gaëtan – HUG – DPP

Service de Santé du Personnel (SSP) - HUG

### Résumé du projet

Dans le cadre d'un programme d'automatisation, visant entre autre à réduire les troubles musculosquelettiques (TMS), le SPH a collaboré avec HEPIA. L'objectif était de réduire, voire supprimer les TMS provoqués par les gestes nécessaires lors du housage des couettes des lits hospitaliers. Au terme d'un processus itératif, un prototype FHC a été réalisé et mis à disposition des équipes au pool des lits. Grâce à ce dispositif, les TMS ont diminué.

### Introduction

Le SPH a la mission de nettoyer, désinfecter et habiller les lits. Cette activité se déroule en grande partie au pool des lits. Environ 40'000 lits y sont traités chaque année. L'habillage des lits est une activité pénible qui provoque des TMS, notamment au niveau de la nuque et des épaules.

Profitant du programme d'automatisation, la cheffe de service, également mandante du projet, Brigitte Beaud, a sollicité l'équipe projet pour réduire ces TMS. La DPP y a apporté une contribution financière.

### Innovation

Pour répondre à la problématique, l'équipe a mandaté HEPIA de Genève. Un cahier de charges a été établi avec la participation des équipes terrain et soumis à leur branche Ra&D.

Au terme d'un processus itératif, en janvier 2020, nous avons reçu le prototype FHC. Il se présente sous la forme d'un appareil simple et robuste de 1,50m de haut composé d'un socle et de deux bras de 2,5m environ. L'innovation réside dans l'aide (sans source d'énergie extérieure) de déplier correctement la couette dans la housse de couette sans devoir fournir d'efforts et de gestes néfastes. Le système est réglable afin de s'adapter aux types de couettes. Le FHC se trouve au pool des lits de Cluse-Roseraie et a fait l'objet de tests par les différentes équipes du pool. Les résultats sont équivalents au housage manuel sans la pénibilité de la tâche.

### Avantages

Le dispositif permet de diminuer les TMS et ainsi préserver la santé des collaborateurs. L'ergonome du SSP a été intégrée tout au long du projet. Le FHC très flexible et peut être

ajusté en hauteur et en largeur pour s'adapter aux utilisateurs et aux modèles de housses. Une évaluation des TMS avant et après la mise en place du FHC a été effectuée afin de mesurer l'amélioration souhaitée et exclure un transfert des TMS. Les itérations de la conception du FHC a permis d'intégrer rapidement et tout au long de la démarche les collaborateurs métier. Cette démarche d'accompagnement au changement a grandement favorisé l'acceptation de l'équipe. De plus, contrairement aux solutions d'aides existantes telles que les exosquelettes, le FHC n'est pas intrusif dans le bien être des collaborateurs. En outre, cet appareil nous a permis d'améliorer le processus existant et de faciliter de futurs projets. Enfin, le coût investit est raisonnable (<30'000CHF), bien qu'un ROI soit difficile à calculer.

### **Résultats préliminaires (donner les éléments prouvant que l'innovation répond au problème)**

Le prototype est fonctionnel et utilisé quotidiennement. Il répond à l'objectif principal en limitant les TMS et il a bien été adopté par l'équipe du pool. La modularité du FHC a été approuvée avec plusieurs modèles de housses et avec toutes les morphologies des collaborateurs.

Le processus de réfection d'un lit tel qu'il a été adapté, montre un gain de temps potentiel sur l'ensemble de la prestation lits et une qualité de housage au-delà des attentes. De plus, des éléments annexes, telles que des tables, des pinces et des chariots sont en cours d'élaboration afin d'améliorer ce nouveau processus. Ces éléments seront réalisés en interne aux HUG.

Depuis la mise en place, environ 50% des couettes ont été habillées avec le prototype FHC.

Au début de la crise Covid-19, lorsqu'il a fallu augmenter le volume de lits (ouverture de nouvelles unités), le FHC a montré son efficacité en termes de temps et de simplicité.

### **Développements**

La finalisation du prototype repose principalement sur le retour d'expérience des collaborateurs. Cela concerne notamment le nettoyage, l'amélioration continue de l'ergonomie et les possibilités d'utilisation dans différents secteurs via une fixation murale ou un support adapté aux contraintes. Sur ce dernier point, le FHC fait preuve d'une très grande souplesse. La commission projet du département d'exploitation souhaite déposer un brevet pour ce dispositif.

### **Conclusion (si vous remportez un prix, comment l'utiliserez-vous pour faire avancer votre projet ?)**

Le prix sera utilisé pour promouvoir l'appareil à d'autres centres hospitaliers et pour l'étude d'un projet pour la désinfection des couettes dans l'optique d'améliorer leur flux. Par ailleurs, cette première réussite avec HEPIA nous encourage à poursuivre notre partenariat sur d'autres projets.

## Projet 3 – Nouvelle solution thérapeutique ciblée pour le cancer du sein triple négatif

### Auteurs

Boudou Cédric, Faculté de Médecine, Université de Genève  
Koval Alexey, Faculté de Médecine, Université de Genève  
Vladimir Katanaev, Faculté de Médecine, Université de Genève

### Partenaires

Université de Lausanne; Fondation Ecllosion; Innosuisse

### Résumé du projet

Le cancer du sein triple négatif est responsable de 50% des décès impliqués au cancer du sein, la première cause de cancer chez la femme. Malgré les récentes avancées, l'arsenal thérapeutique pour compléter la chimiothérapie reste limité. Notre approche consiste à inhiber sélectivement Frizzled-7 (FZD7) et une preuve de concept nous a permis de démontrer l'efficacité sans l'observation d'effets indésirables. Notre programme a tous les atouts pour devenir un traitement de première ligne.

### Introduction

Malgré une prévalence de 15-20%, le cancer du sein triple négatif est responsable de 50% des décès impliqués au cancer du sein. La principale raison est le développement agressif des tumeurs, une récurrence importante après la chimiothérapie et la chirurgie et une absence de thérapies ciblées. De récentes avancées ont permis le développement de traitements de seconde ligne malheureusement limités à 20-40% des patients et un traitement de troisième ligne ayant des effets indésirables sérieux.

### Innovation

La cascade de signalisation Wnt/ $\beta$ -caténine est une cible thérapeutique émergente pour le cancer du sein triple négatif et d'autres cancers importants. Malheureusement, elle reste associée à des effets indésirables sur le système osseux et intestinal.

A l'initiation de voie Wnt, le récepteur Frizzled-7 (FZD7) est surexprimé dans différents cancers notamment dans 67% de tumeurs cancéreuses issues de patients atteints de cancer du sein triple négatif. Différentes études ont démontré que FZD7 n'a pas de rôle important dans le système osseux ou intestinal alors que d'autres membres de la famille FZD sont impliqués. Par conséquent FZD7 est la solution pour éviter les effets secondaires liés à l'inhibition non sélective de la voie Wnt.

Notre groupe a identifié des petites molécules interagissant avec FZD7 et obtenus une première preuve de concept in vivo. Nous sommes maintenant engagés dans un programme de recherche pharmaceutique pour développer et identifier un candidat clinique.

### Avantages

La chimiothérapie reste le traitement de première ligne pour les cancers du sein triple négatif. De nouvelles options ont récemment été développées pour les patients porteurs de la mutation BRCA et les patients exprimant PD-L1 (respectivement 20% et 40% des

patients). Pour ces derniers l'immunothérapie est associée à des réponses immunitaires indésirables. Approuvé cette année, Troveldy est administré en troisième ligne avec des effets indésirables importants.

Différentes classes de médicaments ciblant la voie Wnt sont également en développement. L'inhibition non sélective, illustrée notamment avec Vantictumab, un anticorps non sélectif des récepteurs FZD ou des inhibiteurs de Porcupine, a pour conséquence des effets indésirables sur le système osseux (fractures).

Notre solution, un inhibiteur sélectif de FZD7, a le potentiel de devenir un traitement de première ligne avec l'avantage de cibler une population plus large (67% de patients) tout en évitant des effets indésirables.

### **Résultats préliminaires**

Le criblage de bibliothèques constituées de petites molécules nous a permis d'identifier des molécules inhibant la voie Wnt. Sur les hits identifiés, nous avons démontré qu'une série chimique interagissait avec les récepteurs FZD et nous avons obtenus différentes preuves d'interaction avec le domaine extracellulaire de FZD7. Issue de cette série chimique, W0100 réduit la prolifération, la migration et la formation de colonies de ces cellules tumorales de cancer du sein triple négatif in vitro. Dans des modèles animaux, plusieurs preuves de concept ont été obtenues utilisant des xénogreffes de lignées tumorales de cancer du sein triple négatif et tout particulièrement avec une lignée issue de patients. Ces études ont démontré non seulement une efficacité de W0100 avec une confirmation de l'inhibition de la voie Wnt mais également une réduction des effets secondaires, comparé à des inhibiteurs non sélectifs de la voie Wnt.

### **Développements**

Notre projet est actuellement au stade de la recherche pharmaceutique avec pour mission l'optimisation des petites molécules. La première étape est supportée par la Fondation Ecllosion jusqu'à fin 2020 et la seconde étape sera supportée par Innosuisse pour identifier un candidat clinique fin 2021 et obtenir des résultats dans un modèle préclinique pour supporter le développement clinique en 2022. Une start-up sera créée dans le courant de l'année 2021.

### **Conclusion (si vous remportez un prix, comment l'utiliserez-vous pour faire avancer votre projet ?)**

Le prix d'innovation serait investi dans des études clés pour supporter le développement clinique. Ces données permettraient d'augmenter l'attractivité du projet pour de futurs investisseurs. Le prix « start-up » serait utilisé pour financer du coaching pour la création de la start-up.

# PITCHS

## Projet 4 – Apprendre à parler en jouant avec FunSpeech: utilisation du serious game pour encourager la production du langage chez l'enfant

### Auteurs

PD Dre Sci Pérez-Fornos Angélica, Ingénieure responsable, Centre Universitaire Romand d'Implants Cochléaires (CURIC) - ORL, Département des neurosciences cliniques, HUG  
Le Magadou Maëlys, Assistante de recherche, CURIC - ORL, Département des neurosciences cliniques, Université de Genève  
Deriaz Marielle, Logopédiste, CURIC – ORL, Département des neurosciences cliniques, HUG

### Partenaires

Pr Dre Mireille Bétrancourt, Prof. ordinaire FPSE – TECFA, Université de Genève  
Prof. Florent Glück, Dépt. Ingénierie des Technologies de l'Information, Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève, HES-SO HEPIA, Genève

### Résumé du projet

FunSpeech est un serious game sur tablette tactile destiné aux jeunes enfants malentendants appareillés (prothèse auditive, implant cochléaire, etc.). Le but est de faciliter l'apprentissage du langage, notamment la production des premiers sons et la maîtrise de la voix. Cette approche a un autre avantage fondamental : celui de soutenir le rôle de l'entourage proche de l'enfant dans le cadre du développement du langage, en motivant des échanges ludiques dans un cadre pédagogique clair et adapté.

### Introduction

L'idée de ce jeu résulte d'un constat clinique fréquent : Chez l'enfant malentendant, l'apprentissage du langage constitue un véritable défi. Malgré les bénéfices des aides auditives et l'accompagnement logopédique, il est primordial que l'enfant soit exposé à des stimulations auditives fréquentes et riches pour développer la parole. Les échanges parents-enfants sont donc essentiels mais les familles se sentent trop souvent perdues face aux difficultés de leur enfant.

### Innovation

FunSpeech vise à faciliter la mise en place des bases du langage et la production des premiers sons via une solution ludo-éducative sur tablette tactile. Son caractère novateur repose sur plusieurs aspects :

- 1) Sa conception est basée sur les principes d'un serious game, alliant une dimension pédagogique à des caractéristiques ludiques,
- 2) Le jeu propose six mini-jeux réagissant au son de la voix,
- 3) Chaque jeu entraîne un aspect spécifique de la voix comme l'intensité (son fort versus son faible), la hauteur (son aigu versus son grave), le rythme de la parole (son versus silence) ou la répétition de sons isolés (sons des voyelles),
- 4) La navigation est simpliste permettant à l'enfant d'avoir un usage quasi-autonome,
- 5) Le jeu permet de collecter un ensemble de données d'utilisation qui pourra être utilisé pour améliorer la prise en charge clinique de l'enfant mais également pour enrichir la recherche dans le domaine,
- 6) À notre connaissance, il n'existe aucun dispositif de ce type.

## Avantages

Notre équipe a déjà montré le potentiel du concept de serious game chez l'enfant malentendant pour développer la compréhension du langage. La conception de FunSpeech cible l'autre versant important de l'apprentissage du langage : la production de la parole. La posture active de l'enfant est encouragée par des jeux qui réagissent uniquement aux sons, les objectifs ludiques visent à soutenir son engagement dans le processus d'apprentissage et la co-utilisation parents-enfant du jeu vise à soutenir les échanges.

FunSpeech offre un support pédagogique facilement utilisable à la maison, attractif pour l'enfant et adapté à ses besoins spécifiques. Un ensemble de données est collecté permettant d'identifier les facteurs pouvant influencer la courbe d'apprentissage des enfants (fréquence et durée des jeux, préférences pour des jeux) et d'ajuster l'implémentation du dispositif à la prise en charge clinique. À notre connaissance, il n'existe aucun dispositif similaire pour les enfants.

## Résultats préliminaires

La conception de FunSpeech s'inscrit dans une démarche centrée utilisateur : les avis des enfants et de leur famille guident le processus d'amélioration continue du jeu. Les premiers essais du jeu auprès d'enfants sont très encourageants : ils apprennent facilement à l'utiliser, les objectifs ludiques suscitent leur intérêt (comportement de concentration et exploration des niveaux) et génèrent des émotions positives (rire, sourire, partage de regards ou échanges avec les parents). Une première enquête auprès des parents montre que le jeu est perçu positivement, qu'il facilitera selon eux le développement du langage et sera motivant pour leur enfant. Certains ont exprimé des inquiétudes légitimes concernant l'exposition aux écrans, qui semblent être atténuées par l'utilisation du jeu et les recommandations associées à son usage à domicile. Une étude clinique permettra d'approfondir ces premiers résultats. Sept familles y participent depuis septembre et testent actuellement le jeu.

## Développements

Une étude clinique permettra d'estimer si une utilisation régulière du jeu FunSpeech, à domicile et accompagnée des parents, contribue au développement du langage chez l'enfant malentendant appareillé. Les données recueillies permettront de déterminer les bonnes pratiques concernant l'utilisation du jeu, de l'enrichir pour répondre aux attentes des enfants et des parents, de garantir son adoption auprès des familles et de préparer son implémentation au sein de la prise en charge clinique.

## Conclusion (si vous remportez un prix, comment l'utiliserez-vous pour faire avancer votre projet ?)

Un « espace » destiné aux parents sera créé au sein du jeu afin qu'ils aient une visualisation de la progression de leur enfant (réussites aux mini-jeux, temps d'écran), des informations sur le son et la maîtrise de la voix et des idées d'activités pour renforcer les premiers apprentissages.

## Projet 5 – Quattour : an effective drug combination to combat cancer

### Auteurs

Nowak-Sliwinska Patrycja, School of Pharmaceutical Sciences and Institute of Pharmaceutical Sciences of Western Switzerland, UNIGE

Patrick Meraldi, Département de Physiologie Cellulaire et Metabolisme, Faculté de Médecine, UNIGE

### Résumé du projet

Cell division is an attractive target for anti-cancer treatments, but patients treated with classical cell division drugs develop resistance due to high doses and suffer from severe side effects due to impaired divisions of healthy cells. We have discovered a promising mixture of four low-dose (QUATTOUR) drugs that kill dividing tissue cells from diverse cancer types while leaving healthy cells undamaged. A key next step is to test the efficacy and security of QUATTOUR in an animal setting.

### Introduction

Anti-cancer drugs should target cancer cells features that are absent in healthy cells. Excessive centrosome number are frequent in cancer cells and can lead to lethal multipolar cell divisions. Cancer cells possess a survival mechanism absent in healthy cells, called centrosome clustering that suppresses multipolar spindles. Genetic proof-of-principle experiments proved that blocking centrosome clustering effectively kills cancer cells, but corresponding drug treatments are still missing.

### Innovation

We have discovered a synergistic combination of four low-dose (QUATTOUR) drugs that blocks centrosome clustering in cancer cells while leaving healthy cells unaffected. QUATTOUR is composed of low doses of the established anti-cancer drugs tubacin, CI-994, erlotinib and dasatinib. Such low-dose synergistic combinations target cancer cells from several angles, preventing resistance acquisition, and eliciting milder side-effects, as the individual drugs are used well below the maximally tolerated concentrations. QUATTOUR kills cancer cells with excessive centrosome numbers from many cancer types, indicating that it acts independently of the organ of origin. None of the drugs composing the mixture prevents centrosome clustering when applied alone, highlighting its synergistic effect. QUATTOUR is based on over 4 years of collaborative research between the Medical Faculty and the Pharmacy section of the UNIGE. A patent has been filed to protect QUATTOUR (EP19199136).

### Avantages

QUATTOUR is a selective and safe drug mixture that has the potential to solve a significant unmet medical need for cancer patients. The envisioned drug mixture will have a significant benefit for improving patient compliance, risks and finally treatment costs.

Advantages:

- + Save to the patient
- + Simplified life-long treatment: chronic dosing for optimal outcomes.



- + Easily accessible "anywhere, any time" (self-administered daily oral treatment, with no injection requirement)
- + QUATTOUR doses can be adjusted in the personalized fashion at any time of the treatment course
- + Simple and rapid protocol of preparation
- + Non-organ related: cancers presenting a high percentage of cells prone undergo multipolar division

### **Résultats préliminaires**

We demonstrated in various in vitro tissue culture models that QUATTOUR effectively impairs centrosome clustering and the division multiple cancer types, and that it preferentially targets cancer cells bearing centrosome abnormalities. Importantly, in all tested cells types, QUATTOUR did not affect the survival or the division of corresponding healthy cells. The effect on cancer cells results from the synergy of the QUATTOUR combination, as none of the four monotherapies affected pole clustering on their own at the tested dose range.

### **Développements**

- Incising the spectrum of cancer types possibly treated with the QUATTOUR
- Testing QUATTOUR activity in multiple cancer types in complex in vitro models: 3D heterotypic co-cultures

### **Conclusion (si vous remportez un prix, comment l'utiliserez-vous pour faire avancer votre projet ?)**

The prize would enable testing QUATTOUR in vivo studies confirming its efficacy and safety. The acquired data would de-risk the product development and would attract prospective commercial partners for co-development.

## Projet 6 – mQoL-Lab: A Flexible Platform to Conduct Human Health Studies Using Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Devices

### Auteurs

Allan Berrocal (a), Vlad Manea (b), Alexandre De Masi (a), Katarzyna Wac (a,b)  
(a) Quality of Life Technologies Lab, Institute of Service Science, University of Geneva, Switzerland  
(b) Quality of Life Technologies Lab, Department of Computer Science, University of Copenhagen, Denmark

### Partenaires

Quality of Life Technologies Lab, Institute of Service Science, University of Geneva, Switzerland  
Quality of Life Technologies Lab, Department of Computer Science, University of Copenhagen, Denmark  
Stanford Hospitals and Stanford University Medical Center, Stanford, CA, USA

### Résumé du projet

Behavioral studies including humans (potentially patients) conducted in the lab and in situ are widely used to understand, and model momentary human behaviors (e.g., stress, sleep, physical activity) that may contribute to health and life quality in the long term. Our research lab built the mQoL-Lab platform using open source technologies, and evolved it to a durable and reliable software ecosystem in over 10 different studies along eight years across three countries.

### Introduction

Behavioral and health researchers rely on software platforms to design and execute their studies, but existing solutions require a steep learning curve, allow little control, and do not provide guarantees. Additionally, because human studies collect personal and sometimes medical data, they are inherently subject to strict ethical and legal regulations, such as the GDPR (EU), or HIPAA (USA). Research labs require robust and flexible infrastructures to satisfy changing needs on a timely manner.

### Innovation

We have designed and deployed our innovative research platform upon the first appearance of Android programmable phones (2011), to conduct a US-based observational study of smartphone users' daily behaviors. The innovative elements of the platform are tied to its design choices, enabling a span of methodological choices for the studies being conducted with humans in the lab and/or in situ.

mQoL-Lab enables employment of mixed methods, collecting data by active participation (e.g., via Ecological Momentary Assessment (EMA) for e.g., stress, or Patient Reported Outcomes (PRO) for health outcomes) and passive sensing using mobile, wearable, and ubiquitous devices (for e.g., sleep, steps, heart rate, glucose).

Furthermore, the platform enables parallel studies of different length, involving different populations, having different devices (Android and iOS), different wearables (Fitbit, Apple Watch, Withings, Polar, Garmin, Oura) and fulfilling different security and privacy requirements.

## Avantages

- + Researchers can manage separate features in studies with minimal programmatic changes (location, duration, data streams (PROs/EMA, data type, sampling frequency), interaction with participants, feedback to participants)
- + Researchers can analyze in-study data, as it comes
- + Researchers can administer behavioral interventions
- + Participants can provide consent and take part in studies at home, over the internet
- + Participants can control presence in a study (get offline at own will without a data loss or pause participation implying data loss)
- + Participants can control which data streams are being collected
- + Participants can contribute to studies in the lab and in situ, or both
- + The server can unify in-study data streams from the same participant
- + The server can be easily re-instantiated at new site (university, hospital)
- + The server can support offline data acquisition
- + The server can manage data securely and in privacy assuring manner, adapted to local requirements (GDPR, HIPAA)

## Résultats préliminaires

We have started in 2011 with an initial deployment of the platform in one location (USA), one user group (28 participants, 28 Person Months (PMs)) and since then, evolved in over 10 studies along 8 years across different countries. The studies were running in parallel, within separate research areas, with different study populations, using mixed methods, having different technical environments, device heterogeneity, and data security regulations mandated by regulatory context and ethical protocols in Switzerland, Denmark and the USA.

Overall, we have reached 314 participants so far, and collected data for 1695 PM in total.

Since 2011, we have published 15 papers presenting the results of the studies conducted leveraging the mQoL-Lab, and at least 5 different papers presenting the platform requirements, architecture, design, step-by-step support, configuration scripts, and recommendations for researchers constructing a similar platform.

## Développements

The next steps is to support behavioral and health researchers conducting observational or interventional studies involving many participants, lasting from a days to years, by employing qualitative, quantitative, or mixed methods. We will provide a usable, effective 'dashboard' – enabling the researchers to define, pre-test, launch and analyze own studies, and follow up with participants. We plan to support them with videos, tutorials and code snippets with the aim of helping the community effectively.

## Conclusion (si vous remportez un prix, comment l'utiliserez-vous pour faire avancer votre projet ?)

Given the fast pace of mobile technologies, not all researchers have the resources to design their own platform, while embracing inadequate solutions poses a high risk of obsolescence. The mQoL-Lab is constantly evolving to be of help, and, if awarded, could reach its full potential even faster.

## Projet 7 – Un nouveau test biologique pour quantifier l'entrée de SARS-CoV-2 dans les cellules

### Auteurs

Fabien Abdul<sup>1\*</sup>, Olivier Preynat-Seauve<sup>2\*</sup>, Aurélie Caillon<sup>3</sup>, Yves Cambet<sup>4</sup>, Karl-Heinz Krause<sup>3</sup>

*\*Equal contribution*

<sup>1</sup>Department of Microbiology and Molecular Medicine, Faculty of Medicine, University of Geneva, Geneva, Switzerland

<sup>2</sup>Laboratory of therapy and stem cells, Department of diagnostics, Geneva University Hospitals

<sup>3</sup>Department of pathology and immunology, faculty of medicine, university of Geneva

<sup>4</sup>READS unit, faculty of medicine, university of Geneva

### Partenaires

Pierre-Edouard Sottas<sup>1</sup>, Jean-Marc Leroux<sup>1</sup>, Virginie Prendki<sup>2</sup>, Sébastien Mosser<sup>3</sup>, Marina Casimir<sup>3</sup>

<sup>1</sup>CoreMedica Laboratories, Campus Biotech, Genève

<sup>2</sup>Service de gériatrie, HUG

<sup>3</sup>Neurix SA, Genève

### Résumé du projet

L'entrée du virus SARS-CoV-2 dans ses cellules cibles (poumons) est une étape importante de la maladie. Le développement de méthodes sûres et standardisées de mesure de l'entrée du virus est donc primordial. Nous avons mis au point un test simple mimant l'entrée du virus SARS-CoV-2 dans ses cellules cibles. Cette innovation permet de mesurer l'efficacité des anticorps chez les patients et ouvre des perspectives importantes pour la découverte de nouvelles thérapies et le développement de vaccins.

### Introduction

L'étude de l'étape d'entrée du SARS-CoV2 nécessite actuellement des procédures lourdes et des moyens importants tels que la manipulation de virus ou pseudovirus infectieux dans des laboratoires spécialisés. Cela rend plus difficile le développement de nouvelles thérapeutiques bloquant l'entrée du virus et l'évaluation de l'efficacité d'anticorps (chez des patients infectés ou vaccinés). Ainsi, il est primordial de mettre au point une méthode simple, rapide et peu onéreuse permettant de mesurer cette étape.

### Innovation

Nous avons développé un test biologique permettant de mimer l'étape d'entrée du virus SARS-CoV-2. Cette étape primordiale pour le virus s'effectue par la liaison de la protéine virale Spike avec son récepteur cellulaire ACE2 présent dans les cellules cibles. En pratique, des cellules ont été modifiées génétiquement pour exprimer la protéine Spike et la moitié d'une protéine émettrice de lumière (issue du ver luisant). D'autres cellules ont été modifiées génétiquement pour exprimer le récepteur ACE2 et l'autre moitié de la même protéine émettrice de lumière. Lorsque les deux cellules sont mélangées, Spike reconnaît son récepteur ACE2 et les cellules fusionnent. Les deux moitiés de la protéine de ver luisant se combinent et émettent alors un signal lumineux mesurable précisément. Notre test est ainsi innovant : il permet d'évaluer l'efficacité de composés antiviraux ou d'anticorps pour inhiber l'entrée du virus, et ce, sans les risques liés à la manipulation du virus infectieux.

## Avantages

Pour étudier le virus SARS-CoV-2, il faut travailler dans un niveau de sécurité élevé, nécessitant un laboratoire de type P3 ou de type P2 si l'on travaille avec une forme artificielle du virus. Le test que nous avons développé permet de travailler dans un environnement standard et sera donc facilement transposable à un laboratoire diagnostique pour des tests de routine médicale. Dans le cas des tests sérologiques existants, l'efficacité des anticorps n'est pas mesurée mais seulement leur présence. Avec notre test, nous évaluons la capacité des anticorps présents à bloquer l'entrée du virus dans les cellules.

Dans le cadre de la recherche de thérapeutique, notre test permettra également de chercher et évaluer l'efficacité de nouvelles drogues.

Dans les deux contextes, notre test présente l'avantage d'être simple, standardisé, rapide, sensible, et spécifique. De plus, il peut être utilisé pour évaluer un grand nombre d'échantillons simultanément, donc de travailler à grande échelle.

## Résultats préliminaires

Notre méthode permet d'étudier l'entrée virale dans des conditions de sécurité simple, tel un laboratoire standard, sans avoir à manipuler du virus infectieux donc dangereux pour l'expérimentateur. Nous avons montré que l'interaction entre Spike et ACE2 peut être bloquée par un anticorps anti-Spike témoin.

Nous avons testé 13 patients présentant une sérologie négative ou positive pour SARS-CoV-2. Parmi les patients ayant une sérologie positive, qui donc ont été infectés antérieurement, il a été possible de distinguer ceux présentant des anticorps efficaces de ceux présentant des anticorps inefficaces. D'autres développements montrent par ailleurs qu'il est possible de miniaturiser le test et qu'il sera possible d'offrir une plateforme d'analyse à haut débit de nombreux échantillons en même temps. Enfin, ce test permettra également d'évaluer l'efficacité de composés antiviraux inhibant l'interaction entre Spike et ACE2 et, par conséquent, l'entrée du virus dans les cellules cibles.

## Développements

- Terminer la miniaturisation et automatisation du test pour du haut débit
- Etudier une cohorte de 500 patients pour une meilleure connaissance de l'efficacité de la réponse immunitaire contre SARS-CoV-2
- Etudier l'efficacité des anticorps d'une population âgée, en collaboration avec le service de gériatrie des HUG
- Poursuite de la protection par Unitec sous forme de brevet (un brevet a été soumis) et transfert/ développement de la technologie vers le domaine privé.

## Conclusion (si vous remportez un prix, comment l'utiliserez-vous pour faire avancer votre projet ?)

- Etudier une cohorte de 500 patients pour une meilleure connaissance de l'efficacité de la réponse immunitaire contre SARSCoV2
- Etudier l'efficacité des anticorps d'une population âgée, en collaboration avec le service de gériatrie des HUG

## Projet 8 – Elaboration d'un vaccin vivant atténué contre le SARS-CoV-2

### Auteur

Pr. Dominique Garcin, Département de Microbiologie et Médecine Moléculaire, CMU, Genève

### Résumé du projet

Si on considère l'actuelle pandémie de Coronavirus et son impact sur la société, son système de santé et son économie, il y a une urgence à maîtriser la propagation du virus et cela passe par l'élaboration d'un vaccin efficace, facile à produire et à administrer. Notre laboratoire a une longue expérience dans la génétique inverse des paramyxovirus, notre projet vise à produire un virus recombinant exprimant la protéine de surface S du SARS-CoV-2 sur la base d'un virus respiratoire totalement atténué pour l'homme et de l'utiliser comme vaccin vivant atténué contre le SARS-CoV-2.

### Introduction

L'actuelle pandémie de SARS-CoV-2 fait suite à deux autres épidémies de Coronavirus, le SARS-CoV-1 en 2002 et en 2012 le MERS-CoV, illustrant le fait que le coronavirus est devenu ces 20 dernières années une réelle menace en tant que virus émergent. Il y a donc urgence non seulement à élaborer un vaccin contre la pandémie de Coronavirus actuelle mais également à préparer ce qui apparaît comme l'inévitable prochaine émergence de ce virus.

### Innovation

En 1995, nous avons été le premier laboratoire dans le monde à réussir la génétique inverse d'un Paramyxovirus, le virus de Sendai (SeV), un virus respiratoire de souris. Depuis cette date nous avons élaboré nombre de virus recombinants (rSeV) incluant un virus recombinant exprimant la protéine de surface HA du virus Influenza et qui dans un modèle souris induisait une protection totale contre les infections par Influenza.

Notre projet vise à produire un virus recombinant exprimant la protéine de surface S de SARS-CoV-2 et d'utiliser ce recombinant comme vaccin vivant atténué sur la base d'un virus respiratoire totalement atténué pour l'homme néanmoins susceptible d'infecter l'homme au niveau des voies respiratoires supérieures et d'induire une immunité locale protectrice.

Les stocks de rSeV sont aisément produits en grande quantité sur œufs embryonnés selon un modèle industriel déjà utilisé pour la production des vaccins grippaux.

### Avantages

Induire une réponse immune humorale et cellulaire est clairement un objectif d'un vaccin, mais le plus important est que cette réponse immune non seulement doit être pertinente mais surtout elle doit être efficace. L'efficacité est au cœur des préoccupations notamment pour les virus respiratoires dont la composante locale de cette immunité va être la clef de cette efficacité.

Ce qu'apporte clairement un virus respiratoire atténué est l'induction de cette immunité locale. En outre, le fait qu'il s'agisse d'un virus respiratoire compétent pour la réplication est de conférer le contexte idéal pour l'induction efficace de cette réponse immune

protectrice. La facilité de production (production sur œufs embryonnés de grande quantité de virus) est le gage d'une solution peu onéreuse, en grande quantité et facilement administrable.

### **Résultats préliminaires**

Nous avons déjà produit le virus recombinant exprimant la protéine de surface S de SARS-CoV-2, le virus réplique normalement sur œufs embryonnés avec des titres de l'ordre de  $10^9$  particules infectieuses par ml. L'analyse de ces stocks montre que la protéine S est synthétisée, qu'elle est clivée normalement (la protéine S doit être clivée pour l'infectiosité du virus) et surtout qu'elle est intégrée dans la particule virale.

En culture de cellule, le virus infecte différents types de cellules humaines, la protéine S est produite et clivée en partie dans les cellules infectées, et si on regarde les virus produits dans le surnageant de ces cultures, la protéine S est intégrée dans les particules virales et également partiellement clivée.

Dans des cellules humaines exprimant le récepteur ACE2 du SARS-CoV-2, le recombinant exprimant la protéine S est capable de se propager alors que son équivalent sans la protéine S en est incapable plaçant en faveur du fait que la protéine S est fonctionnelle.

### **Développements**

La prochaine étape est de tester ces virus recombinants dans un modèle animal type Hamster qui représente un bon modèle pour les infections au SARS-CoV-2. Cela sera fait en collaboration avec un laboratoire aux Etats-Unis afin d'étudier la réponse immune induite par nos recombinants et la protection contre le SARS-Cov-2 dans ce modèle.

### **Conclusion (si vous remportez un prix, comment l'utiliserez-vous pour faire avancer votre projet ?)**

Très clairement si nous avons l'expertise dans ce que nous faisons (élaboration de virus recombinants et leur utilisation en recherche fondamentale) il nous manque de la visibilité vis à vis de l'extérieur et notamment de partenaires industriels. C'est en cela que la Journée de l'innovation peut participer à notre visibilité.



## Projet 9 – CovidDB : Un changement de paradigme pour donner du sens aux données

### Auteurs

Christophe Gaudet-Blavignac, Sciences de l'information médicale, Diagnostic, HUG  
Cyrille Duret, Sciences de l'information médicale, Diagnostic, HUG  
Julien Ehram, Sciences de l'information médicale, Diagnostic, HUG  
Christian Lovis, Sciences de l'information médicale, Diagnostic, HUG

### Résumé du projet

Les données sont partout et ne cessent de s'accumuler. Pourtant, comme la pandémie l'a bien montré, cela ne suffit pas. Cela soulève le défi du sens des données, et celui de leur interprétation. Soins, pilotage, logistique, gouvernance, recherche, qualité : autant de besoins et de compréhensions différentes des mêmes données.

Nous présentons une approche innovante des données basée sur la sémantique et l'expression du sens de l'information, approche implémentée et utilisée par les HUG dans le cadre du COVID-19.

### Introduction

Depuis plusieurs années, les données sont un enjeu majeur de la santé et chaque secteur de l'hôpital bénéficierait de leur réutilisation. Cependant de nombreuses barrières se dressent encore entre les utilisateurs et cet Eldorado de l'information. En effet les bases de données ne sont pas construites pour être explorées par des humains, surtout si ces humains ne sont pas ingénieurs en informatique. Le sens y est souvent obscur, les noms de variables décorrélés de leur appellation humaine, les données enfermées dans des silos, etc. C'est pourquoi une nouvelle approche est nécessaire pour permettre à ces utilisateurs d'explorer ces données avec un angle pertinent pour leur domaine en se basant sur la seule vraie valeur des données : leur sens.

### Innovation

Afin de proposer une solution à cette problématique et pour soutenir l'effort contre la pandémie COVID-19, nous proposons une nouvelle approche qui permettra à chacun d'explorer ces données afin de répondre aux défis qui nous font face.

Cette approche prend le parti de mettre au centre ce qui rend les données si précieuses : la sémantique. En travaillant en profondeur sur le sens des données nous avons mappé les données de tous les patients liés au COVID-19 à des classifications internationales. Nous avons également « traduit » les libellés de ces données en termes compréhensibles par un humain. Toutes ces données ont été insérées dans une base de données pouvant répondre à des requêtes complexes et sont mises à jour quotidiennement.

Finalement nous avons développé une interface de recherche qui permettra à chacun, d'explorer ces données, sans connaissances préalables, en quelques clics.

### Avantages

L'interface intuitive de CoviDB couplée à des données rendues compréhensibles, permet une exploration aisée et des extractions ciblées. Les utilisateurs peuvent combiner des critères, faire des études de faisabilité, inclure ou exclure des groupes de patients sans



connaissance à priori du système. Pour l'extraction, les variables pertinentes sont automatiquement disponibles en fonctions de l'avancement de la requête. Un laboratoire ou une observation apparaît sous un libellé créé par un médecin pour être compréhensible par un humain.

La recherche de données peut également être faite à partir d'expressions encodées dans différentes classifications afin de rechercher plusieurs types de données à partir de la même question. Les observations cliniques, les problèmes patients ou les formulaires ne sont plus des silos étanches mais autant de sources d'information qui peuvent se combiner au service du sens.

### **Résultats préliminaires**

A ce jour 61'553 patients ont été inclus dans la base avec deux ans d'historique de leurs données. Cela représente plus de 9 millions de résultats de laboratoire, 44 millions d'observations cliniques, 31'622 codes diagnostiques et chirurgicaux, 242'219 séjours et 656'279 transferts.

Les laboratoires ont été mappés sur 831 libellés compréhensibles pour représenter l'analyse, le matériel et la localisation du prélèvement.

Les observations sont représentées par 371 libellés pour 1'184 variables différentes.

Des extractions ont déjà été effectuées pour plusieurs projets de recherches sur sélection de variables. L'interface graphique permet de combiner des critères d'inclusion et d'exclusion, d'explorer les différentes sources de données et d'effectuer des études de faisabilité.

### **Développements**

La création de CoviDB était un défi en soi. Les prochaines étapes vont être la finalisation de l'interface graphique puis son amélioration ainsi que l'intégration et l'amplification sémantique de nouvelles sources de données des HUG. L'intégration des examens de radiologie, des échelles cliniques ou des données de soins intensifs par exemple.

### **Conclusion (si vous remportez un prix, comment l'utiliserez-vous pour faire avancer votre projet ?)**

Le prix servirait à l'augmentation de la profondeur de la sémantique et sa granularité pour permettre de répondre au plus grand nombre de besoins différents.

## Projet 10 – Deep learning-assisted automated segmentation of lungs and COVID-19 lesions from chest CT images

### Auteurs

Habib Zaidi, Département Diagnostique, HUG

Isaac Shiri, Département Diagnostique, HUG

Hossein Arabi, Département Diagnostique, HUG

### Résumé du projet

Chest CT imaging has emerged as a promising tool for early diagnosis and longitudinal follow up of COVID-19 patients. However, quantitative analysis of clinical CT images through lung and infectious lesions segmentation remains challenging. We developed an automated segmentation of whole lungs and infectious regions using deep learning algorithms to implement a fast, consistent, robust and human error immune framework for lung and pneumonia lesion detection and quantification. A mean accuracy in lesions and lung segmentation larger than 0.91 and 0.98, respectively, was achieved, with a low amount of false negative and false positive rates.

### Introduction

A wide range of radiological examinations, including CT scanning, are being employed for diagnostic and prognostic purposes to tackle the COVID-19 pandemic. A challenging problem which arises in clinical routine quantitative analysis of CT images is lung and infectious lesion segmentation owing to large inter/intra-observer variability and time-consuming annotation process. Deep learning algorithms have been widely utilized in various medical image analysis problems owing to the promising results achieved. An Artificial intelligent solution with robust and consistent performance would enable efficient management of COVID-19 patients.

### Innovation

Novel deep learning techniques are revolutionizing clinical practice and are now offering unique capabilities to the clinical imaging community and biomedical researchers at large. We set out to develop an automated segmentation of 3D whole lung and infectious lesions in COVID-19 patients using deep learning algorithms to enable fast, consistent, robust and human error immune framework for lung and pneumonia lesion detection and delineation. Due to the complex nature of the problem and high variability in lesion manifestation (appearance, size, location, boundaries), a novel deep learning-assisted image segmentation technique was proposed and implemented to enrich specific COVID-19 pneumonia features identification from CT images. Moreover, a large multi-center and multi-scanner dataset was collected for the development of a deep learning model enabling efficient COVID-19 patients management. The developed artificial intelligence platform was evaluated using a wide range of COVID-19 patients at different stages of the disease and diverse populations from multiple centers around the world.

### Avantages

A number of studies reported that CT is a fast and highly sensitive approach for COVID-19 detection, segmentation and management. The proposed model enables whole lung and infectious lesions segmentation in very short time (few seconds) compared to time-

consuming (5 hours) and labor-intensive process if the task is performed manually by a radiologist. The developed artificial intelligence-based solution enables big data analysis of COVID-19 for automated assessment of progression/regression of pneumonia lesions. The tool allows automated calculation of the percentage of infectious and well aerated regions in the lungs, commonly performed by visual assessment. Applications are foreseen are not only in the area of detection and quantification but also in providing diagnostic and prognostic metrics. The acquired large-scale labelled datasets enables to build a robust and generalizable model to avoid overfitting.

### **Résultats préliminaires**

The mean accuracy for lesions and lung segmentation is larger than 0.91 and 0.98, respectively, with a low amount of false negative and false positive rates. Our proposed model enabled image biomarker generation with clinically insignificant error ( $0.22 \pm 6.3\%$ ) derived from diverse multi-center multi-scanner COVID-19 patients dataset. The developed model exhibited noticeable performance variability across different COVID-19 patients gathered from different countries, centers, with various background, and at different stages of the disease. Regarding the complex manifestation of COVID-19 infection, the available state-of-the-art solutions in the literature for automated detection and quantification of pneumonia lesions faced serious challenges to achieve an accuracy of 0.90. The novel algorithm proposed in this work for COVID-19 pneumonia features identification outperformed state-of-the-art models proposed in the literature.

### **Développements**

Though the proposed artificial intelligence-based solution was evaluated using multi-center, multi-scanner, multi-national datasets, including patients with diverse background, stages of the disease, a full-scale adaptation of this model requires further clinical assessment and fine-tuning to the specific characteristics and image acquisition parameters of a clinical center. This framework provides multiple clinically relevant image biomarkers for COVID-19 patients, capable of discriminating COVID-19 from bacterial/viral pneumonia and delivers additional metrics for implementation of prognostic models for COVID-19 patients (survival, hospital stay, ICU admission, risks, outcome).

### **Conclusion (si vous remportez un prix, comment l'utiliserez-vous pour faire avancer votre projet ?)**

The proposed framework provides useful information for implementation of diagnostic and prognostic models specific to COVID-19. This should enable the development of a comprehensive pipeline for fully automated computer aided diagnostic/prognostic models for efficient clinical management of COVID-19 patients.

## Projet 11 – Les émotions se partagent par VISIO entre les patients et leurs proches pendant la crise COVID

### Auteurs

Zimmermann Catherine, Cheffe de projet Harmonie, Département Diagnostique, HUG  
Bornet dit Vorgeat Helena, Cheffe de projet Concerto, Centre de l'Innovation, Direction Générale, HUG

Latifi Artan, Centre de l'innovation, Direction Générale, HUG

Spahni Stephane, Service de Cybersanté & Télémédecine, Département Diagnostique, HUG

Ducloux Pascal, Pôle transformation dans les soins, Direction des soins, HUG

Papazian Sevan, Direction des Système d'informations, HUG

Trompier Remy, Domaine Patient Citoyen, Direction des Système d'informations, HUG

Flahou Maxime, Domaine Patient, Direction des Système d'informations, HUG

Donnat Nadia, Service de médecine interne et de réadaptation, Département de réadaptation et gériatrie, HUG

Menthon Bouvry Françoise, Centre de formation et compétences, Direction des ressources humaines, HUG

Petitdémange Niederhauser Karin, Service de recrutement et stage, Direction des ressources humaines, HUG

Vassant Marc, Pôle transformation dans les soins, Direction des soins, HUG

Ehrler Frederic, Domaine Patient Citoyen, Direction des Système d'informations, HUG

Geissbuhler Antoine, Cybersanté & Télémédecine, Centre de l'innovation, Direction Générale, HUG

Ainsi que tous les bénévoles et auxiliaires de soins mission coup de pouce

### Résumé du projet

Face à la suppression des visites, les patients et leurs proches ont pu partager leurs émotions grâce au développement d'un outil facilitant la visio, simple & innovant, déployé à l'aide de 100+ iPads. Cet accès à la VISIO a été très apprécié des patients affaiblis et/ou isolés n'ayant pas ou ne pouvant pas utiliser leur téléphone. « La vidéo nous a permis de dire à la personne que l'on ne l'oublie pas et qu'on pense à elle malgré tout, et lui mettre un peu de baume au cœur » témoigne un proche.

### Introduction

«La période difficile ajoute une dimension particulière à la maladie. Ne pas pouvoir voir un proche hospitalisé est d'une tristesse infinie. »

La crise sanitaire, les inquiétudes, le confinement, l'absence de visite, les patients sans smartphone, isolés, désorientés, affaiblis: les patients et leurs proches avaient besoin de pouvoir se voir, se parler, se rassurer ou se dire au revoir. Pour pallier à la rupture de contact tout en assurant un respect des règles de sécurités nous avons pu & su développer rapidement une solution et immédiatement la déployer aux bénéfices du plus grand nombre.

### Innovation

Comment contacter et transmettre de l'information au proche d'un patient facilement et toute sécurité ? Dès l'instant où les visites ont été interdites et les inquiétudes ne cessaient de se propager, les collaborateurs ont commencé à proposer leurs téléphones professionnels ou personnels pour aider les patients dans le besoin à garder le lien. Pour respecter les normes de confidentialités des collaborateurs et garantir le respect des règles

de sécurités, nous avons dû rapidement trouver une solution qui puisse répondre au plus grand nombre et être facile d'utilisation.

Au moyen des quelques 100 iPads à disposition, issus du projet Concerto, nous avons développé en 48h et déployé sur l'ensemble des tablettes un applicatif simple et innovant permettant d'envoyer une invitation à un rdv vidéo avec son proche, accessible en un simple clic. Cette application s'est basée sur les services proposés par Zoom, largement utilisé pendant la crise aussi bien par les collaborateurs que les citoyens.

### Avantages

Les solutions qui auraient pu être utilisées n'étaient pas possibles à l'échelle de l'institution: WhatsApp nécessite une carte Sim et un numéro de téléphone par unité; Skype un compte personnel par utilisateur... La plus grande difficulté est de garantir hygiène, sécurité et confidentialité, tout en offrant un service accessible au plus grand nombre. HarmonieSMS a permis d'envoyer en quelques clics un SMS aux proches, permettant en un seul clic de rentrer en Visio avec son proche hospitalisé. Heure du rdv; identité du patient; # de tel du proche; partage possible avec les autres membres de la famille. Facilité d'utilisation pour le patient; le proche et les collaborateurs.

« Très émouvant, Lui heureux !... Bravo à ceux qui ont imaginé ça »

Les 100 iPads, munis d'une coque hygiénique, ayant chacun une identité et un compte propre permettant un suivi d'indicateurs, ont été déployés dans toutes les unités des HUG et accompagnés par nos bénévoles et auxiliaires de soins durant la crise.

### Résultats préliminaires

- Plus de 1 600 VISIO ont été réalisées durant 2 mois sur plus de 100 iPads sur tous les sites et unités des HUG.
- Plus de 30 patients par jour ont pu voir leurs proches grâce à cet outil. Des proches de Genève, d'autres cantons suisses, de France avec des frontières fermées, des Maldives, du Niger ou du Chili: Visio n'a pas de frontières.
- 70 Auxiliaires de soins ont accompagné les soignants et les patients pour aider à la gestion des VISIO sur les sites de Loëx, Jolimont, Trois-Chêne, Bellerive, Beau-Sejour, Maternité, Pédiatrie.
- 25 Bénévoles ont aidé dans les unités de Stern et Julliard.
- 325 retours de questionnaires par les proches/patients/soignants ont montré une satisfaction de 95% pour ce nouvel outil.

« J'ai apprécié cette possibilité de revoir ma maman. Âgée de près de 100 ans qui ne comprend plus le monde dans lequel elle se trouve. A ne voir personne, elle déprime. Je sais que cette vidéo conférence lui a apporté un petit réconfort. Merci »

### Développements

HarmonieSMS est largement déployée au sein de l'ensemble des HUG. Pour encore faciliter son implémentation et sa pérennisation, le service a été intégré dans Concerto. Les prochains développements permettront aux patients/aux soignants de récupérer les informations relatives aux proches et les faire communiquer avec DPA/DPI. A terme, nous souhaitons pouvoir proposer ce service aux autres institutions de soins, par ex : permettre de garder le lien entre les résidents EMS et les patients hospitalisés.

**Conclusion (si vous remportez un prix, comment l'utiliserez-vous pour faire avancer votre projet ?)**

Nos bénéficiaires durant la crise nous le témoignent « Ça vaut tous les médicaments ». Nous souhaitons finaliser les développements manquants à l'ouverture de ce service aux institutions externes partenaires et ainsi continuer à préserver le lien des patients avec leurs proches, pendant & après Covid.

# POSTERS

## Projet 12 – « AVC, A Vos Citrons ! », Court-métrage d'une histoire vécue

### Auteurs

GRANGIER Aline, département de chirurgie, Physiothérapie, HUG-Cressy  
JONNIAUX Sandrine, Direction des soins, Infirmière Spécialiste Clinique

### Partenaire

Journée CVC

### Résumé du projet

Aline, grande sportive et physiothérapeute aux HUG, accompagne régulièrement, dans le cadre de son travail, des patients ayant subi un AVC. Pour elle, c'était un accident qui ne la concernait pas vraiment jusqu'à ce qu'elle se retrouve, elle aussi, en prise avec cette course contre la montre...

Elle retrace ce qui lui est arrivé au travers d'un petit film « AVC, A Vos Citrons ! » avec une certaine dose d'humour et d'autodérision. Ce court-métrage (outil audio-visuel d'une durée totale de 37 minutes) sert de fil conducteur aux discussions, échanges et ateliers sur la thématique de l'AVC.

### Introduction

Il n'est pas toujours facile, aisé, voire possible de comprendre ce qui se trame dans l'esprit d'un individu qui subit un AVC, ni pendant, ni après l'épisode. En conséquence, il n'est pas non plus évident d'avoir la réaction adéquate, que ce soit en tant que soignant ou tout un chacun qui se trouve là, par hasard, au moment d'un tel accident.

### Innovation

Aline Grangier, physiothérapeute aux HUG, a vécu en 2019 un AVC (sur Foramen Ovale Perméable-FOP) avec des symptômes clairs d'apraxie et d'aphasie. Fort heureusement pour elle, grâce à une prise de conscience rapide et à une prise en charge efficace (transport aux urgences puis diagnostic puis thrombectomie), elle s'en sort sans séquelle.

Elle estime a posteriori que c'est une chance inouïe d'avoir pu aller visiter cet univers particulier et d'en être revenue avec un niveau de compréhension et d'empathie accru. Elle se propose donc de transformer cette expérience qui aurait pu être tragique en un terrain d'apprentissage et de transmission en créant un petit film original qui décentre de la problématique purement médicale pour mieux y revenir.

### Avantages

Le petit film « AVC, A Vos Citrons ! », en tant qu'outil thérapeutique, a l'énorme avantage de gommer le clivage patient/soignant. Au contraire, il les réunit. Aline Grangier, ayant vécu les 2 côtés du tableau, propose, au travers de son court-métrage, mais aussi de son aisance en ETP (dont elle est certifiée) de faire se rencontrer les 2 univers et ceci par le biais d'un humour subtil, prenant bien soin de ne heurter personne, mais osant aller dans le vif du sujet.



### Résultats préliminaires

En parlant de son projet (qui se voulait, dans un premier temps, thérapeutique dans son propre processus de guérison et à petite échelle), Aline réalise rapidement que le sujet interpelle et intéresse non seulement dans sa sphère privée, mais aussi dans son milieu professionnel. C'est ainsi qu'on lui propose d'animer un atelier au sein de la journée Cœur-Vaisseaux-Cerveau (CVC) des HUG, prévue le 27 octobre 2020.

### Développements

Les services de neurologie (qui a d'ores et déjà contribué au projet), de cardiologie et de radiologie (thrombectomie) ont signifié leur intérêt pour une éventuelle collaboration, autant auprès des patients et des soignants que des proches aidants. La collaboration pourrait encore être portée plus loin, notamment avec le Centre Interprofessionnel de Simulation-CIS, pour lequel Aline Grangier travaille en tant que patiente partenaire, pour partager le projet également avec les étudiants dans leur processus d'apprentissage. Cependant, l'outil étant « tout frais », la forme doit encore être pensée, discutée, précisée et structurée.

### Conclusion (si vous remportez un prix, comment l'utiliserez-vous pour faire avancer votre projet ?)

Si le projet remporte un quelconque prix, celui-ci sera, dans un premier temps, utilisé pour saluer et reconnaître le travail des artistes ayant permis sa réalisation (il n'y a pas eu de rémunération). Ensuite, le prix pourrait permettre de finaliser l'outil (mise en production, label ou brevet...), et compléter le budget nécessaire pour développer l'ingénierie de formation, les modalités pédagogiques, etc.

## Projet 13 – HematoTransplant

### Auteurs

Mme Tarpin Lyonnet Murielle, service d'hématologie, département d'oncologie  
M. Bula Grégoire, service d'hématologie, département d'oncologie  
Mme Chapuis Véronique, service d'hématologie, département d'oncologie

### Partenaire

Fondation privée des HUG

### Résumé du projet

La procédure de transplantation de cellules souches hématopoïétiques allogéniques intervient suite aux traitements de chimiothérapie et s'effectue en plusieurs étapes : Information en vue de la greffe, bilan pré greffe, hospitalisation pour la greffe, suivi post greffe. Ces différentes étapes se déroulent sur trois secteurs et sur deux départements aux HUG : Département de Médecine (7AL) et d'Oncologie (7EL / 7DL unités d'hospitalisation d'hématologie et la policlinique oncologie).

Durant ce parcours, chaque patient doit acquérir des connaissances sur les médicaments, des recommandations alimentaires et d'hygiène. Toutes ces recommandations impactent de façon importante la vie quotidienne du patient et ses proches mais sont indispensables pour prévenir des complications graves et potentiellement mortelles.

Afin d'acquérir ces compétences, le patient reçoit de multiples informations tout au long de son parcours. Cette documentation est dense, peu conviviale et difficilement accessible. Elle est dispersée et pas toujours donnée au bon moment.

Le projet HematoTransplant est un outil numérique qui va permettre de répondre aux besoins d'information relevés par les patients une fois à domicile. Ce support éducatif mettra en relief les différentes directives à respecter de façon plus ludique et conviviale. Il sera accessible en tout temps, tout moment via le site internet du service d'hématologie des HUG. Ce support disponible sur PC, smartphone ou tablette illustre un appartement avec une succession d'images de pièces de vie, de couleur dynamisante contenant des objets du quotidien accessibles à tous et utilisés couramment. Le principe d'utilisation est de sélectionner un objet pour obtenir les recommandations ad hoc comme un poivrier pour les épices, un savon pour le lavage des mains, la crème solaire pour la protection de la peau, etc. Plus d'une centaine d'objets répartis dans six pièces à vivre sont disponibles pour faciliter l'accessibilité à un maximum d'informations.

### Introduction

Après une transplantation de cellules souches hématopoïétiques allogéniques, le patient est autorisé à retourner chez lui. Cependant son système immunitaire est affaibli et le patient est potentiellement très vulnérable aux éventuelles infections. C'est pourquoi, pendant une durée de 3 mois (voir plus) après la greffe, le patient doit suivre de façon très rigoureuse de multiples recommandations en matière d'alimentation, d'hygiène et de mode de vie. Son quotidien est par conséquent complètement bouleverser.

Pendant son hospitalisation, le patient est protégé de toutes probables infections car il séjourne en chambre stérile, où toutes les conditions d'hygiène et de sécurité sont scrupuleusement respectées. Il bénéficie du soutien et de l'encadrement d'une équipe médico-soignante qui l'entoure. Durant cette période, le patient séjourne comme dans une « bulle protectrice », il est initié aux règles et recommandations à respecter pour

maintenir sa sécurité. Malgré cette initiation le milieu hospitalier diffère de beaucoup du domicile du patient.

À sa sortie de l'hôpital, le patient est très souvent anxieux sachant qu'il sera fréquemment sujet à de nombreuses interrogations lorsqu'il voudra réaliser un simple geste du quotidien. «Ai-je bien le droit de manger une pomme avec la peau », « Comment doit-être la cuisson de ma viande ? », «Qu'est-ce que je dois déjà surveiller quand je vais aux toilettes ? » sont autant de questions qui ne cesseront de rythmer le quotidien de ces nouveaux greffés. Pour aider le patient transplanté dans cette tâche, un classeur et des brochures lui sont remis indiquant toutes les règles et recommandations qu'il devra mettre en application pour éviter des complications. Le problème actuel, est le fait que la documentation à disposition est dense, dispersée et difficilement mémorisable. Par conséquent toute cette information est peu utilisée par le patient.

Après plusieurs essais à travers un jeu sérieux ou une navigation 3D dans un domicile de patient, le choix s'est porté sur un site dit « responsive » contenant des illustrations en 2D qui mettent en relief les différentes directives à respecter de façon ludique, conviviale, facile d'utilisation et accessible quel que soit le contexte.

### **Innovation**

L'objectif de ce projet a été de développer un outil numérique réunissant l'ensemble des documents essentiel au partenariat patient et consultable en tout temps. Il est à la fois la référence pour les patients transplantés durant leur hospitalisation puis à domicile et également un support pédagogique à l'éducation thérapeutique pour les soignants.

Ce projet a été effectué en 2 phases : phase d'illustration et phase de développement. L'illustration a été réalisée par une société externe et le développement par le service de la communication avec le soutien du Prof. Geissbüller. Le choix de l'illustration s'est arrêté sur une succession d'images de pièces d'appartement accessibles à tous, de couleur dynamisante contenant des objets du quotidien utilisés couramment par tous.

Le principe est le suivant : un clic sur une pièce, par exemple la cuisine apparait. Par un second clic sur un élément mis en évidence (poivrière), des fenêtres type pop-ups s'ouvrent avec des recommandations sur ce qui est autorisé ou non dans le but de prévenir les risques de complications en lien avec leur maladie.

Parallèlement toutes les recommandations, informations contenues dans l'application ont été revues et remises à jour. Elles ont été validées par la Dresse. Stavroula Massouridi (adjointe du Pr Chalandon), la diététicienne d'hématologie, le service PCI et le service de la communication.

Le support éducatif est disponible sur un site « responsive » c'est à dire qui s'adapte par rapport à l'écran utilisé (PC, tablette, Smartphone,...).

### **Avantages**

Pour les patients :

- Offrir aux patients greffés un outil innovant et ludique favorisant l'accessibilité à une information centralisée et mise à jour régulièrement
- Améliorer les connaissances du patient sur sa maladie, son traitement et les différentes recommandations pré, per et post-greffe
- Rendre le patient acteur de sa prise en charge
- Favoriser une diminution des complications liées à la greffe

Pour les soignants :

- Uniformiser l'information donnée au patient quel que soit l'unité (une information unique et non liée à un lieu de soin et la connaissance des soignants)

- Maintenir et harmoniser les connaissances et compétences des soignants
- Avoir un support pédagogique à l'éducation thérapeutique du patient
- Améliorer la qualité des soins

Pour l'institution :

- Diminuer l'utilisation des documents papier au bénéfice du numérique
- Actualisation instantanée des informations
- Rationaliser la durée de séjour hospitalier, diminuer le risque de complications, éviter la réhospitalisation (= diminution du «cost weight»)

### **Résultats préliminaires**

À la suite d'un focus groupe réalisé avec plusieurs patients dont des patients partenaires tous transplantés de cellules souches hématopoïétiques allogéniques, il a été relevé qu'une des problématiques majeures reste la difficulté d'accéder à l'information sur les gestes et comportements à adapter au quotidien pour prévenir les complications. Les patients ont également soulevé leur intérêt pour un outil numérique tel que présenté. Les résultats des questionnaires de satisfaction ont également montré cette difficulté lors du retour à domicile.

Les soignants manifestent leur enthousiasme et attendent ce support éducatif pour l'utiliser de manière régulière lors de l'enseignement au patient durant son séjour.

### **Développements**

- Informer les patients de ce nouvel outil numérique et proposer lors de leur hospitalisation les tablettes permettant un apprentissage précoce des recommandations à la sortie.
- Organiser des phases test avec les patients, les soignants, les médecins, etc.
- Inclure le support éducatif dans la formation des nouveaux collaborateurs en hématologie.
- Continuer à actualiser les informations et les recommandations directement sur le site.

### **Conclusion (si vous remportez un prix, comment l'utiliserez-vous pour faire avancer votre projet ?)**

Si un prix est remporté, il nous permettrait de continuer le développement de l'outil numérique pour visionner tout le parcours du patient transplanté de cellules souches hématopoïétiques allogéniques.

En effet, d'autres étapes du parcours pourraient être incluses dans le support éducatif comme :

- La phase pré-greffe (information sur les 5 jours de bilan et sur l'info-greffe)
- La phase d'hospitalisation (information et recommandations lors des 6-7 semaines dans les unités d'hématologie)
- La phase du retour à domicile (réalisé)
- La phase de suivi post-greffe (information sur les consultations ambulatoires)

Un support éducatif incluant toutes les étapes de ce parcours long et laborieux serait une réelle plus-value pour le patient non seulement pour qu'il comprenne et adhère mieux à sa prise en charge mais également pour qu'il appréhende moins son hospitalisation en isolement, la greffe, la sortie et les risques de complications durant tout le parcours.

## Projet 14 – NutriKids, l'application des journaux alimentaires pédiatriques

### Auteurs

JAQUES Léa, Faculté de Médecine

EHLER Frédéric, Direction des systèmes d'information, Service applications

### Résumé du projet

NutriKids est une App offrant une alternative digitale aux journaux alimentaires papiers actuellement utilisés par les diététiciennes en pédiatrie. Elle vise à améliorer l'expérience des patients et simplifier le travail des diététiciennes, et de ce fait la prise en charge médicale. Après une phase d'élaboration multidisciplinaire, NutriKids a été évaluée et a démontré des résultats encourageants quant à la qualité des données récoltées et la satisfaction des utilisateurs.

### Introduction

En pédiatrie, les journaux alimentaires sont un des outils clés dans la prise en charge de certaines maladies et sont régulièrement mal remplis par les parents. Ceux-ci sont souvent découragés par le caractère minutieux de la tâche (pesée de tous les aliments consommés par l'enfant), ou ne savent simplement pas quel degré de précision est requis dans la description des repas. Par conséquent, les diététiciennes rencontrent des difficultés à calculer des bilans nutritionnels de qualité.

### Innovation

L'application NutriKids cherche à améliorer la qualité des informations récoltées par les parents en simplifiant leur collecte. L'accès à des données structurées de qualité facilite le travail des diététiciennes pédiatriques et améliore au final la prise en charge des patients concernés.

Des discussions interprofessionnelles ont permis d'identifier trois éléments nécessaires à une analyse nutritionnelle précise, soit :

- la qualité de la description des aliments,
- la précision de l'estimation quantitative, et
- le renseignement des matières grasses et sucres ajoutés.

Nous avons ensuite élaboré l'interface de NutriKids autour de ces critères, afin de guider les utilisateurs dans leur tâche de manière simple et intuitive. Au final, l'utilisateur est guidé à travers une succession d'écrans où il va devoir renseigner les repas de l'enfant de manière structurée, avec la possibilité de prendre des photos. Finalement, l'outil génère automatiquement un rapport numérique qui peut être envoyé aux diététiciennes.

### Avantages

L'outil utilisé jusqu'à présent est un journal papier sous forme d'une grille de repas à remplir. Face à cet outil basique, NutriKids offre plusieurs avantages. De manière générale, les outils digitaux sont appréciés par les utilisateurs ciblés par cet outil ; l'application permet la collecte d'information en tout temps sans risque de perte du document.

De plus, la possibilité de prendre le repas en photo permet un gain de temps considérable ainsi qu'un outil intéressant en cas de difficultés à décrire les repas.

Du point de vue médical, les informations récoltées sont structurées, évitant un long travail de retranscription aux diététiciennes. Par ailleurs leur qualité est grandement améliorée grâce à l'interface proposée, qui guide les parents avec des questions précises afin de ne pas oublier les informations importantes à fournir. Cette dernière stratégie est à notre connaissance une première dans le panel des applications de nutrition disponibles sur le marché et représente pour nous sa force principale.

### **Résultats préliminaires**

Nous avons mené une étude sur la qualité des journaux alimentaires remplis au moyen de NutriKids. Les résultats sont encourageants, car ils montrent que 84% des données enregistrées sont jugées de qualité satisfaisante par les diététiciennes, soit une grande majorité de données utilisables à des fins thérapeutiques par la suite.

Pour comparaison, la qualité des données récoltées au moyen du journal papier sont d'environ 50% lors de l'évaluation réalisée sur une série d'anciens journaux. Par ailleurs, un questionnaire de satisfaction a mis en évidence la forte acceptation de l'outil par les utilisateurs, ce qui représente un espoir quant à une meilleure participation de leur part pendant la durée de la tâche (trois jours en général).

### **Développements**

Bien que l'outil soit déjà fonctionnel, nous souhaitons développer d'avantage le principe d'accompagnement de l'utilisateur, notamment par l'utilisation d'un chatbot. Nous souhaitons également évaluer à plus grande échelle l'amélioration de la qualité des données récoltées à travers une étude comparative entre NutriKids et la récolte sur papier.

Des résultats positifs nous permettraient de positionner l'application comme une solution standard utilisable par les diététiciennes ainsi que d'augmenter son attractivité envers d'autres centres.

### **Conclusion (si vous remportez un prix, comment l'utiliserez-vous pour faire avancer votre projet ?)**

Le gain d'un prix nous permettrait de financer l'amélioration de l'application afin de proposer un outil fiable et, si possible, disponible dans plusieurs langues afin de répondre à la patientèle multiculturelle présente dans notre hôpital et de pouvoir le disséminer à plus large échelle.

## Projet 15 – Une carte de traitement visuelle pour soigner les mots

### Auteurs

LAZZARO Daniela, Service de Médecine de Premier Recours (SMPR), Département de Médecine de Premier Recours (D-MPR), HUG

### Résumé du projet

A la consultation infirmière du SMPR, nous constatons trop souvent une adhérence insuffisante aux traitements prescrits. Ceci suscite beaucoup d'inquiétudes et d'interrogations. Face à ces difficultés, j'ai imaginé un outil visuel et pratique qui permet de soutenir le travail médico-infirmier en éducation thérapeutique. Par son aspect visuel, il réduit les barrières à la communication, et aide le patient à mieux comprendre ses traitements. La priorité est mise sur l'engagement du patient dans sa prise en charge.

### Introduction

Selon l'OMS, l'observance des traitements prescrits pour les maladies chroniques serait déficiente à 50%. Les facteurs socio-économiques, les barrières linguistiques, l'illettrisme ainsi qu'une faible littératie en santé influencent directement l'adhésion médicamenteuse. Par la spécificité multiculturelle des patients du SMPR, nous adaptons quotidiennement nos consultations à différentes barrières à la communication. Il s'agit de créer un langage visuel commun avec nos patients-partenaires en personnalisant leur plan de traitement.

### Innovation

Pour répondre à ce besoin de terrain, j'ai imaginé une carte de traitement visuelle. Grâce à l'utilisation de couleurs et d'images adaptées aux divers niveaux de compétences en santé de nos patients, ceux-ci peuvent mieux comprendre les prescriptions de leur médecin et réduire ainsi le risque d'erreur de prise médicamenteuse. Par ce choix varié d'images mises à disposition, l'outil s'adapte également aux origines diverses et diversifiées des patients du SMPR ainsi qu'à leurs différentes représentations multiculturelles.

La plus-value de mon outil visuel est de joindre à l'ordonnance classique un support imprimable qui suit le patient à son domicile pour l'aider dans son quotidien et ainsi promouvoir son autonomie. Il s'agit d'un code de lecture différent, personnalisé et personnalisable. Le patient est lui-même le co-créateur de sa carte de traitements et devient l'acteur principal dans sa prise en soins.

### Avantages

Pour notre patientèle multiculturelle et diversifiée du SMPR l'outil proposé répond parfaitement aux besoins de tout patient en effaçant les barrières à la communication telles que l'allophonie, l'illettrisme, l'analphabétisme ou une littératie en santé déficiente. Le projet vise à améliorer la compréhension des ordonnances grâce à l'utilisation d'un langage visuel basé sur des images et adapté à un environnement de soins hétéroclite.

Le seul outil actuellement à disposition aux HUG est la carte de traitement générée par le médecin sur DPI. Il s'agit d'un tableau récapitulatif constitué de chiffres et de lettres, disponible uniquement en langue française, restreignant ainsi ses bénéficiaires. Mon outil



innovant peut aussi bien être intégré sur le long cours dans le cadre d'un processus d'éducation thérapeutique, qu'être utilisé comme un support ponctuel et efficient, par exemple dans la prise en charge ambulatoire d'un patient. En effet, l'objectif est simplement d'améliorer la compréhension du traitement quel que soit le contexte de soins. A plus large échelle, en améliorant l'observance médicamenteuse, le risque d'hospitalisation est diminué, ce qui contribue à baisser les coûts de la santé.

### Résultats préliminaires

J'ai réalisé une étude de type qualitative avec, dans un premier temps, un focus groupe composé de 6 infirmières où j'ai fait une démonstration de mon outil. Les principaux atouts relevés sont:

- Adaptabilité aux différents niveaux de compréhension et de compétences en santé des patients
- Utilisation simple pour le patient et le soignant, c'est un allié efficace pour l'ETP
- Intégration dans un processus d'interprofessionnalité

Dans un deuxième temps, j'ai mené quatre entretiens individualisés semi-structurés avec des patients. Tous ont mis en évidence une bonne acceptabilité générale de l'outil dans sa structure, son aspect et son utilité. Les discussions autour de la santé qu'il génère ainsi que son aspect ludique et coloré ont plu à tous les bénéficiaires. Les quatre patients testés sont allophones, deux ont été vus avec interprète (langue arabe et tigrigna). Monsieur M., d'origine bolivienne, illettré, a ainsi découvert qu'il prenait son traitement antidiabétique de façon erronée (moitié de la dose prescrite depuis plusieurs mois), et s'est écrié en fin de consultation: "Es una revolución para mí!"

### Développements

En septembre 2020, j'ai présenté mon projet au comité de direction du D-MPR. Suite à l'intérêt suscité, un soutien m'a été proposé pour implémenter mon outil au support informatique, DPI ambulatoire SMPR. Après sollicitation des cadres de proximité, dans une perspective transversale soutenue par la Responsable des Soins et ses adjoint(e)s, le projet sera présenté aux différentes unités du département, telles que Programme Santé Migrants, CAMSCO, gériatrie communautaire, clinique de Montana, unités pénitentiaires, urgences ambulatoires.

### Conclusion (si vous remportez un prix, comment l'utiliserez-vous pour faire avancer votre projet ?)

L'outil actuel est un prototype. Le déploiement informatique permettrait de le rendre accessible à toute unité intéressée. Avec le prix remporté, je souhaite financer des supports éducatifs et du matériel pour promouvoir mon outil visuel dans le cadre de l'éducation thérapeutique du patient en plein essor au SMPR.



## Projet 16 – B-Lab: Advanced Robotic Testing of Surgical Devices - Pilot project

### Auteurs

Dr Nicolas Holzer, Division of Orthopedic Surgery and Musculoskeletal Traumatology, Department of Surgery, Geneva University Hospitals;  
Dr Florent Moissenet, Kinesiology Laboratory, Faculty of Medicine, University of Geneva, Geneva University Hospitals

### Partenaire

HEPIA HES-SO, Genève, Suisse

### Résumé du projet

The present B-Lab project is a new research facility developed as a collaboration between  
1) the Division of Orthopedic Surgery and Musculoskeletal Traumatology of the Department of Surgery of the Geneva University Hospitals (Dr Holzer)  
2) the Unit of Teaching in Anatomy of the Geneva Faculty of Medicine (Dr Beaulieu) and  
3) the Kinesiology Laboratory of the University of Geneva (Dr Armand).

The scope of the research program is the creation of a unique platform for biomechanical evaluation of safety and efficacy of surgical devices using advances in the fields of  
a) robotised biomechanical testing,  
b) motion capture and  
c) imaging and three-dimensional image reconstruction.

The goal is the development of an in vitro models of human joints closely reproducing in vivo conditions and complexity of motion. The proof of concept study is focused on acromioclavicular traumatic injuries. The primary objective is the validation of a first model of the complete shoulder girdle by comparison with unique data acquired in vivo. Secondary objective is the assessment of safety and efficacy of a new surgical procedures for acromioclavicular stabilization of traumatic injuries.

### Introduction

Evaluation of safety and efficacy of surgical devices relies on biomechanical testing in standardized conditions in vitro. Frequent limitations of biomechanical studies include the necessity to artificially isolate parts of complex articular systems and to analyze simple trajectories. Data acquisition furthermore often requires to constrain study specimens in non-physiologic ways. Those limitations introduce potentially important bias when extrapolating results to predict behavior of surgical devices in vivo.

Advances of robotics allow to reproduce complex motion in vitro, overcoming limitations of previous equipment and emerges as a new gold standard. Association with advances in the fields of motion capture and image three dimensional reconstructions potentially opens new fields of investigation. Creation of a facilities giving access to those technologies represent a unique opportunity to attain a leading position in the field of surgical devices research and development.

### Innovation

The innovation of the whole research program is to establish a unique platform for multimodal biomechanical evaluation of orthopaedic surgical devices using advances in

robotised testing associated with motion capture and three-dimensional image reconstruction.

The key methods related to pilot project addressing acromioclavicular injuries are:

1) Passive in vitro shoulder model: A robotic manipulator (KUKA iiwa, Kuka GmbH, Germany) moves the humerus of the specimen, while the thorax remains in a fixed vertical position on a mounting tower using a clamping system. Compared to the current literature, the present protocol allows to keep and analysis the full shoulder complex instead of mobilising only the clavicle and scapula. The set up uniquely allows for unconstrained study of individual elements of the shoulder complex avoiding biases of constrained models.

2) Testing protocol: The testing protocol consists in 15 cycles (for averaging purposes) of 4 analytic movements: shoulder flexion-extension, abduction-adduction, internal-external rotation and horizontal flexion-extension. These rotational movements are completed by two translational movements, i.e. vertical traction and horizontal compression. Each cycle is achieved at a rate of 5°/s using the robotic manipulator.

3) Surgery procedure: Based on this experimental setup, the contribution of the acromioclavicular (AC) ligaments and the coracoclavicular (CC) ligaments to the shoulder mobility is evaluated in native, rupture and reconstruction conditions. The testing protocol is applied for each of these conditions and shoulder kinematics computed for later comparison. All dissections and reconstructions are performed by the same experienced surgeon. The AC ligaments and CC ligaments are fully dissected to reproduce an acromioclavicular dislocation of Grade V following the Rockwood classification system of acromioclavicular joint injuries. Two groups of shoulders are then be constituted for the reconstructions.

In the CC-first group, the coracoclavicular drilling is performed prior to the acromioclavicular reduction. In the AC-first group, the acromioclavicular reduction is performed prior to the coracoclavicular drilling. Ziptight device (Zimmer GmbH, Switzerland) allowing for device insertion through single coracoclavicular tunnel is used for stabilisation.

In each group, five stabilisation methods are tested:

- a) only coracoclavicular stabilisation,
- b) coracoclavicular stabilisation and horizontal circling of the acromioclavicular joint,
- c) coracoclavicular stabilisation and single vertical circling of the acromioclavicular joint,
- d) coracoclavicular stabilisation and double vertical circling of the acromioclavicular joint,
- e) coracoclavicular joint stabilisation and eight-shape circling of acromioclavicular joint.

4) Preparation of the specimens: Five specimens, i.e. 10 shoulders, are used in this pilot study. Only adult specimens younger than 80 years old with a whole intact upper part will be included in this study. Structures are examined for any degenerative changes or any signs of previous ligamentous injury. Any specimens with suspicion of degenerative joint disease or previous ligamentous injury are excluded from the study. All specimens are selected from the body donation program of the University of Geneva. All participants consented during their lifetime to the use of his or her body for teaching and research purposes. Specimens are first dissected to remove forearms and hands. Remaining soft tissues are attached at the extremity of the humerus. In order to record the true motion of the bony segments composing the shoulder complex, clusters of reflective markers are attached to intracortical pins (Hoffman 3, Stryker, États-Unis). These pins are drilled in each segment. Clusters of four markers are secured on each pin.

5) Trajectory planning of the robotic manipulator: Trajectories to be achieved by the robotic manipulator are first recorded by an experienced operator mobilising the specimen. For that, a set of reflective markers are placed on the tool linking the humerus

to the robot. 3D markers trajectories are recorded by an optoelectronic camera system (OQUS, Qualisys, Sweden). These trajectories are then processed under Matlab (R2018b, The MathWorks, USA) and used to define the constraints of a trajectory planning problem trajectories.

6) Specimen-specific kinematic chain: After the insertion of the intracortical pins, computed tomography scans of the specimens are performed. The radiographic images are acquired by CT-scan at the Unité d'imagerie et anthropologie forensique (HUG). Bone geometries (including intracortical pins and cluster of markers) are then reconstructed. In order to define the segment coordinate systems, a set of bony landmarks are identified as virtual markers following the recommendations of the International Society of Biomechanics (ISB).

7) Shoulder kinematics: Three dimensional trajectories of each marker constituting the bone pins clusters are recorded by an optoelectronic camera system (OQUS, Qualisys, Sweden). These trajectories are processed under Matlab (R2018b, The MathWorks, USA) and 3D kinematics is computed. Bone and joint 3D kinematics are then compared between each experimental condition. Goodness-of-fit parameters (i.e. root mean square error, determination coefficient) and range of motion will be included in this comparison. All computations will be performed under Matlab (R2018b, The Mathworks, USA).

### **Avantages**

Acromioclavicular proof of concept study using the the B-Lab has following goals:

- 1) Previous biomechanical evaluation of acromioclavicular joint were only focused on the movements between the scapula and the clavicle. Our platform will allow to take into consideration the whole shoulder complex and thus to better reproduce in vivo conditions.
- 2) The use of a robotic manipulator will allow to ensure the reproducibility of the movements induced on the humerus, and thus to have comparable situations between the different conditions tested (i.e. native joint, complete rupture and a set of surgical joint reconstructions).
- 3) All tests will be done will keeping surrounding structures (e.g. bones, muscles, ligaments). The fusion between motion capture system recordings (i.e. reflective markers) and CT-scan images (i.e. bone geometry) will allow to follow bone position, orientation and movement. In particular, this will allow us to analyse joint congruence.

### **Résultats préliminaires**

The first tests of the present pilot project are under achievement. The whole feasibility of the proposed methods have been already tested on one cadaveric specimen. The related records are currently being analysed. Ten shoulders will be investigated until December 2020.

Regarding the present pilot study, the expected outcomes are:

- 1) a complete kinematic description of the full shoulder complex in native, complete dislocation and reconstruction conditions,
- 2) an advanced analysis of the acromioclavicular joint congruence in these different conditions.

These results are expected to allow for identification of the surgical procedure leading to the highest stability of the shoulder complex.

Regarding the new research program, it is expected that this pilot study will highlight the opening of new fields of investigation in:

- 1) the acquisition of knowledge of joint biomechanics during complex motions representative of daily activities and
- 2) to test surgery procedures and orthopaedic implants in in vitro conditions. Based on these first results, the present protocol will be a basis for other joints (e.g. hip, knee, elbow) investigation in the next few years. Under five years, the new experimental and numerical platform should be used both by the Department of Surgery of the Geneva University Hospitals, the Division of Anatomy of the University of Geneva, and the Kinesiology Laboratory of the University of Geneva.

In particular, it is expected that:

- 1) all orthopaedic surgeons of the Geneva University Hospitals use this advanced service to test and assess surgery procedures,
- 2) the primary suppliers of orthopaedic implants use this platform to test new implants in in vitro and functional conditions.

International collaborations are also already initiated (Université de Savoie, Université de Montréal, Université de Lyon) and will ease the growth of our platform and its international visibility.

### **Développements**

- 1) This pilot project is based on the collaboration between
  - the Division of Orthopedic Surgery and Musculoskeletal Traumatology of the Department of Surgery of the Geneva University Hospitals (Dr Holzer),
  - the Unit of Teaching in Anatomy of the Geneva Faculty of Medicine (Dr Beaulieu),
  - the Kinesiology Laboratory of the University of Geneva (Dr Armand) and
  - HEPIA HES-SO.

Most of the materiel (i.e. robotic manipulator, optoelectronic cameras) have been made available through these collaborations. A key step of the research program will be acquisition equipment on a long-term basis.

- 2) Another key step toward the development of this research program is to transfer the methods developed in this pilot project to other applications (e.g. prosthesis implantation) and other joints (e.g. elbow, knee, hip).

- 3) The long term vision of this program is to have a UNIGE/HUG service for surgical device safety and efficacy testing.

### **Conclusion (si vous remportez un prix, comment l'utiliserez-vous pour faire avancer votre projet ?)**

As this pilot project is the very first step of a large research program, we extensively need to present our project to find new supports that can be scientific or financial. It is thus a unique chance for us to participate to this HUG Innovation Day.

## Projet 17 – Grandir ensemble

### Auteurs

Valentina Papadimitriou, Cheffe de clinique Pédiatrie Générale HUG  
Yann Mauron, Chef de projet

### Partenaires

Barbara Répond, diététicienne (Genève)  
Divers médecins responsables de départements pédiatriques  
Professeur Klara Posfay Barbe (cheffe du service de pédiatrie générale)

### Résumé du projet

Deux récentes études indiquent que 95% des parents se sentent parfois dépassés par la parentalité et 83% estiment que le rôle de parent s'apprend. Grandir est une application mobile qui apporte de nombreux repères aux parents, afin de les soutenir dans la parentalité. L'application est disponible sur l'Apple Store et propose (1) un outil de suivi (développement, vaccin, nutrition et croissance), (2) des repères géolocalisés (hôpitaux, places de jeux, ...) et (3) de nombreux articles de conseils.

### Introduction

Le suivi d'un enfant est compliqué pour un jeune parent. Internet s'avère à la fois fabuleux et complexe ; la masse d'information rend difficile l'identification de sources fiables. En sondant notre entourage, nous nous sommes retrouvés face à des parents en manque de réponses ; les rendez-vous pédiatriques sont souvent courts et abordent peu le quotidien. Le carnet de santé quant à lui s'avère limité, là où les États-Unis et le Canada, par exemple, utilisent des applications depuis des années.

### Innovation

L'application aide à une meilleure compréhension du développement de l'enfant et du rôle de parent.

Elle se divise en trois sous-catégories :

- Mes enfants: Après l'ajout de chaque enfant, cette catégorie se subdivise en 4 sections :

- (1) "le développement" où le parent coche au fur et à mesure les étapes du développement psycho-moteur de l'enfant,
- (2) "les vaccins" permettant le suivi des vaccins,
- (3) "la nutrition", comprenant les étapes de diversification alimentaire et
- (4) "les courbes de croissance", permettant de suivre le poids, la taille et le périmètre crânien.

- Où aller: Guide géographique filtrable selon différents lieux (ex: parcs, aires de jeux, musées, pharmacies, hôpitaux). Cette section évoluera vers l'inclusion de lieux tels que les cabinets pédiatriques, les événements pour enfants, les services de nounous, etc.

- Conseils: Cette section contient des articles pratiques et informatifs pour les parents et couvrant les sujets évoqués dans la section « mes enfants ».

## Avantages

L'application est consultable en tout temps et lieu et permet d'apporter une vision globale du développement de son enfant, tout en donnant l'accès aux sous-catégories personnalisées pour chaque enfant. Une approche basée sur la « gamification » permet une utilisation ludique et simple.

Chaque mois, l'application rappelle aux parents que de nouvelles étapes de développement sont disponibles pour leur enfant. L'avantage de ce système de notification est qu'il permet (1) de conserver un engagement important et (2) d'étendre la communication à de nombreux domaines (ex : rattrapage vaccinal, encouragement au suivi autonome des enfants enregistrés, ...).

Enfin, la section « conseils » offre un accès à des articles classés par sujets et co-écrits ou validés par notre comité consultatif, garantissant un contenu fiable.

## Résultats préliminaires

L'application est disponible sur l'Apple Store (<https://grandir.app/ios>) et le sera prochainement sur Android. Afin d'avoir une idée plus imagée de cette dernière, nous vous encourageons à la télécharger gratuitement.

Aujourd'hui, l'application compte environ 3'000 utilisateurs dont une centaine actifs quotidiennement et un taux naturel de téléchargement se situant entre 10 et 20 par jour. Notre site internet (<https://grandir.app>) est quant à lui de mieux en mieux reconnu pour son contenu par les moteurs de recherche.

Le retour que nous avons pu avoir de la part de certains utilisateurs est extrêmement encourageant et les évaluations sur l'application sont excellentes (5/5 pour plus de 90% des réponses sur l'Apple Store).

L'application reçoit également un accueil extrêmement positif de la part du monde médical, en particulier au sein de l'Hôpital Universitaire de Genève (HUG).

## Développements

Sur la base des retours reçus, plusieurs développements sont envisagés :

1. Création d'une nouvelle section (développement en cours) permettant de suggérer des activités de développement
2. Amélioration de la représentation des avancements de l'enfant afin de rendre le résultat plus visuel, plus ludique et moins anxiogène pour les parents
3. Ajout de moyens d'entraide entre parents (dialogue et groupes de discussion)
4. Introduction de vidéos illustratives
5. Traduction de l'application

## Conclusion (si vous remportez un prix, comment l'utiliserez-vous pour faire avancer votre projet ?)

Les fonds nous seraient utiles au développement de l'application. Un prix nous permettrait également d'avoir une meilleure visibilité au sein de la communauté médicale. Ce point est particulièrement important pour un projet dont la vocation est d'apporter de l'information de qualité.



## Projet 18 – Faire le buzz avec BUZZY ou comment soulager la douleur sans médicament lors de soins douloureux

### Auteurs

ERHART Suzanne, BARTHELEMI Léa, Unité BBA1, Département de la femme, de l'enfant et de l'adolescent (DFEA), HUG

### Résumé du projet

Prévenir la douleur induite par les soins avec effraction cutanée (IM, S/C, vaccin, prise de sang) par l'utilisation de BUZZY, petit dispositif ludique en forme d'abeille, associant le froid et les vibrations comme méthode antalgique. L'introduire et l'évaluer dans notre unité de soins (BBA1). Faciliter l'apprentissage à son utilisation par l'élaboration d'une vidéo. Ce tutoriel permettrait de rendre BUZZY accessible à tous et pour tous, de pérenniser et élargir son utilisation en dehors de notre unité, dans le reste de la pédiatrie, voire plus loin (adultes, médecine de ville).

### Introduction

Certains traitements pratiqués dans notre unité comme les ATB en IM, la Clexane en S/C, les vaccins, induisent une douleur intense au bébé. Les méthodes pour prévenir cette douleur sont très limitées et peu efficaces (Emla, Algopedol, Dafalgan, distraction).

Il en découle que durant ces soins, le bébé pleure (score de douleur au maximum), que ses pleurs n'empêchent pas la réalisation du soin qui se fait souvent avec contention. En tant que soignants, nous sommes alertés et préoccupés de pratiquer des gestes agressifs, parfois répétés, que nous trouvons très traumatisants pour le bébé.

### Innovation

Pour limiter ce traumatisme infligé aux bébés lors de ces soins, nous voulons introduire une nouvelle méthode, déjà utilisée dans d'autres hôpitaux et d'autres pays : le dispositif BUZZY. Ce dispositif a été inventé il y a une dizaine d'année par une pédiatre américaine (Dr Amy Baxter). Le principe est simple. Le dispositif en forme d'abeille, associe le froid (ailettes réfrigérées) et la vibration (corps de l'abeille). Le but de son utilisation consiste à envoyer des signaux non douloureux (le froid, les vibrations) afin que le cerveau « oublie » les signaux douloureux. L'influx nerveux est trompé. Lors du soin, il suffit de placer BUZZY à proximité du point d'effraction pour qu'il détourne le message envoyé au cerveau de l'enfant. (Procédure précise pour augmenter l'efficacité du dispositif et obtenir l'adhésion de l'enfant). L'abeille est également ludique et permet de diminuer l'anxiété par la distraction, seule ou en association avec d'autres moyens. Bien utilisé, BUZZY permet de réduire considérablement la douleur induite par le soin et donc d'empêcher le bébé de vivre une situation de détresse d'autant plus problématique qu'elle peut être répétitive.

### Avantages

L'avantage de BUZZY est d'augmenter la pluralité des moyens antidouleur à dispositions dans un service de bébés en apportant une nouvelle méthode antalgique qui a fait ses preuves dans les autres institutions. Les moyens sont plus limités chez les bébés par rapport aux enfants plus grands, voire les adultes car nous sommes confrontés à beaucoup de contre-indications les concernant. Les tout-petits en dessous de 6 mois ne bénéficient que

du Paracétamol comme moyen médicamenteux de base. Ils ne peuvent pas profiter à Genève du MEOPA avant 4 ans. L'hypnoalgésie se réduit pour eux à de la distraction. Les moyens antalgiques actuellement en place nous montrent que nous ne sommes pas performants pour prévenir la douleur lors de ces gestes et que nous ne répondons pas aux critères « hôpital sans douleur » instaurés par les HUG. Dès lors, nous trouvons important de maximiser l'efficacité de nos actions en introduisant ce nouveau dispositif afin de répondre aux besoins des bébés en réduisant leur douleur et leur anxiété et ainsi améliorer la qualité des soins.

### Résultats préliminaires

L'introduction de ce dispositif dans notre unité vient juste de commencer le 7/09/20 et la première utilisation de BUZZY date du 14/09. Nous n'avons donc pas encore de recul sur notre évaluation mais les premières utilisations ont été très positives. Utilisation 3 fois chez un patient pour des IM d'ATB et plusieurs fois chez un autre pour des S/C de Clexane (avec insuflon). Nous avons constaté une réduction, voir prévention de la douleur lors des soins avec des scores de douleur allant de 1 à 6 (habituellement de 8 à 10).

Satisfaction des parents ayant vu leur bébé bénéficier de la méthode. Modulée au départ pour le bébé ayant le traitement de Clexane 2X/J lors du 1er essai avec BUZZY. Le bébé ayant mémorisé que la douleur suivait l'application de froid, a pleuré dès l'application de BUZZY, par contre, BUZZY utilisé sans les ailettes a permis de bien réduire sa douleur et la satisfaction des parents, dubitatifs lors du 1er essai, a tout de suite été positive. Ils nous remercient d'avoir introduit ce dispositif et l'utilise à chaque fois depuis.

Nous sommes donc optimistes et espérons que notre projet réponde bien dans la durée à notre problématique de départ.

### Développements

- Former et guider tous les soignants de notre unité à l'utilisation de BUZZY (atelier, échanges informelles, accompagnement lors des soins).
- Continuer d'évaluer le dispositif pour mettre en avant par cette étude, la plus-value de cette méthode pour la réduction de la douleur lors de ces gestes douloureux.
- Rendre l'utilisation de cet outil pérenne et le développer dans le reste de la pédiatrie, voire plus largement aux HUG, dans les cabinets des pédiatres, les soins à domicile.
- Faire une vidéo pour vulgariser, expliquer le principe et guider les soignants dans l'utilisation de BUZZY

### Conclusion (si vous remportez un prix, comment l'utiliserez-vous pour faire avancer votre projet ?)

Le prix nous donnera une visibilité et peut-être l'adhésion de la méthode par d'autre. Nous pourrions agrandir et renouveler régulièrement notre stock de BUZZY (à laisser en chambre lorsque le soin est répétitif, avec isolement, distraction possible sans le geste). Nous aimerions faire une vidéo avec l'aide de professionnels afin de diffuser la méthode.



## Projet 19 – A portable hyper-spectral camera to quantify peripheral blood flow

### Auteurs

Professor Huber, Dr Mugnai, Dr Murith, Dr Wuarin, Département de chirurgie, Service de chirurgie cardio-vasculaire, John Diaper, Département de médecine aiguë, Service d'anesthésiologie

### Partenaires

Diaspectral Vision

### Résumé du projet

A portable hyper-spectral camera using multiple near infrared wavelengths is a remarkably easy way to quantify peripheral blood flow and to document any changes in the microcirculation during the first hours after re-vascularisation surgery. Oxygen tissue saturations (STO<sub>2</sub>) and near infra-red saturations (NIRS) can be displayed without the need of injectable contrast agents or disposable products. A rapid bedside evaluation of the microcirculation post-operatively is now feasible.

### Innovation

Patients presenting with perfusion deficits undergoing re-vascularisation surgery require constant surveillance of peripheral perfusion post-operatively. This involves evaluating changes in the limb colour, skin temperature, acoustic doppler readings and pain. With minimal procedure time, the hyper-spectral camera adds the possibility of quantifying tissue saturations and perfusion, thus refining the clinical tools already in place.

### Avantages

This innovative method allows for:

1. Reproducible and recordable evaluation of tissue perfusion
2. Can be used by non-specialised staff in any setting (Wards, out-patients, consultation office, recovery and intensive care settings and the operating room).
3. Allows for the early detection of perfusion issues concerning revascularisation and could reduce the period of limb ischaemia.
4. Allows for the documentation over time, of the microcirculation surrounding wounds, that in turn can direct treatment options.
5. Does not use any disposable product, or injectable substance and involves no contact with the wound/limb.
6. Can be easily performed at the bedside.

### Résultats préliminaires

Several patients have been followed post-operatively using this innovative device. Time to re-perfusion in situations of obstruction post-operatively was dramatically decreased. The efficacy of treatments, including hyperbaric chamber tissue oxygenation sessions, was also easily evaluated. Patients could also follow the progress in tissue and wound perfusion, which served as an important incentive to demotivated patients presenting with chronic wound or perfusion problems.

### **Développements**

The use of this non-invasive device allows for the more routine evaluation of wound and tissue deficits and the efficacy of treatments in place. Further, any limb equipped with a device or cannula that has the potential to interfere with tissue perfusion (Extra-corporeal circulation / heart assist devices) can be monitored. More recently, during the COVID -19 pandemic, tissue perfusion issues could be brought to light rapidly and treated accordingly in many different clinical settings.

### **Conclusion (si vous remportez un prix, comment l'utiliserez-vous pour faire avancer votre projet ?)**

- Acquisition of camera
- Training of staff
- Exploit use during medical consultations as baseline evaluation
- Perfect the use post-operatively
- Create photo file for patients documenting improvements in tissue flow and wound healing in relation to healthier options (smoking cessation, diet, exercise, and better diabetic control).

## Projet 20 – PharmaCheck pour identifier des situations à risque d'événements indésirables médicamenteux pendant la crise de la COVID-19

### Auteurs

Christian Skalafouris (Pharmacie, HUG - Université de Genève, ISPSO)  
Caroline Samer (Service de pharmacologie et toxicologie cliniques, HUG)  
Jérôme Stirnemann (Service de médecine interne générale, HUG)  
Olivier Grosгурin (Service de médecine interne générale, HUG)  
François Eggiman (Direction des systèmes d'information, HUG)  
Damien Grauser (Direction des systèmes d'information, HUG)  
Jean-Luc Reny (Service de médecine interne générale, HUG)  
Pascal Bonnabry (Pharmacie, HUG - Université de Genève, ISPSO)  
Bertrand Guignard (Pharmacie, HUG)

### Résumé du projet

PharmaCheck analyse automatiquement les données du dossier patient intégré (DPI) et alerte les pharmaciens cliniciens quand un patient est exposé à un risque d'événement indésirable médicamenteux (EIM). Pendant la crise de la COVID-19 l'outil a été ajusté aux traitements expérimentaux prescrits aux HUG.

Un nombre important de situations à risque ont été identifiées et des propositions d'ajustements thérapeutiques ont été faites aux médecins pour les situations les plus pertinentes.

### Introduction

Entre mars et mai 2020, le Service de médecine interne générale (SMIG) a fortement augmenté sa capacité pour accueillir de nombreux patients atteints du SARS-Cov-2. Du fait d'une baisse de la proportion de patients polymédiqués et de la prescription de traitements expérimentaux aux bénéfices incertains et aux risques connus, les activités de revue globale de la médication par le pharmacien durant la visite médicale ont été remplacées par des interventions ciblées à distance.

### Innovation

PharmaCheck est un outil développé par la Pharmacie en partenariat avec la DSI. Automatiquement cet outil informatique identifie 20 situations à risque d'EIM depuis le DPI (p.ex. prescription d'une double anticoagulation ou de digoxine en présence d'une hypokaliémie...) en croisant les prescriptions médicamenteuses aux laboratoires et/ou aux signes vitaux. Il permet aux pharmaciens d'identifier les patients exposés à ces situations, et selon le contexte clinique d'intervenir auprès des médecins.

L'outil a été adapté pour identifier des situations supplémentaires en lien avec 2 traitements expérimentaux de la COVID-19 (hydroxychloroquine [HCQ] et lopinavir+ritonavir [LPVr]). Les dossiers médicaux des patients admis au SMIG et qui avaient reçu de l'HCQ et/ou qui recevaient du LPVr étaient ciblés en isolant les situations impliquant : une interaction médicamenteuse, une contre-indication (prolongation de l'intervalle QTc, hypokaliémie/hypomagnésémie) ou une dose de LPVr non ajustée à l'âge.

## Avantages

3 avantages rendent PharmaCheck adapté aux interventions ciblées à distance, en particulier durant la crise COVID-19 :

- Analyse automatisée et instantanée d'un grand nombre de données. Habituellement, les propositions d'optimisations thérapeutiques résultent de la confrontation minutieuse et chronophage des prescriptions, laboratoires, signes vitaux répartis dans différents onglets du DPI. PharmaCheck analyse en quelques secondes ces informations structurées.
- Analyse des données en temps réel. Aux HUG, les pharmaciens cliniciens participent à 1 visite médicale hebdomadaire dans plusieurs unités du SMIG et certaines prescriptions à risque sont interceptées après plusieurs jours seulement. PharmaCheck intercepte les plus à risque dès la mise à jour du DPI.
- Couverture d'un grand nombre de patients. Un pharmacien clinicien couvre environ 8 patients par visite. PharmaCheck peut couvrir tous les patients admis aux HUG dont les prescriptions sont effectuées dans le DPI.

## Résultats préliminaires

En 7 semaines, 1145 dossiers médicaux ont été analysés et 182 alertes générées pour 164 patients. Les facteurs de risque associés étaient la présence d'une interaction médicamenteuse (62.4%, n=138), l'allongement de l'intervalle QTc (22.2%, n=49), un trouble électrolytique (11.8%, n=26), une posologie de LPVr inadéquate (3.6%, n=8). Une optimisation thérapeutique a été proposée pour 45 alertes (24.7%) dont 36 (80%) ont été acceptées et appliquées. Les refus étaient liés à une balance bénéfice-risque jugée acceptable par le médecin (n=7) ou à une cause inconnue (n=2).

La sélection par les pharmaciens des alertes les plus pertinentes selon le contexte clinique a contribué à l'acceptation de la plupart des propositions. Les alertes écartées n'étaient pas notifiées aux médecins mais monitorées tout au long de l'hospitalisation (interactions médicamenteuses sans conséquence clinique ou biologique ; situations à risque en voie d'amélioration ou déjà considérée).

## Développements

PharmaCheck a permis d'adapter les activités de pharmacie clinique en passant d'une analyse globale de la médication (nombre limité de patients, en présentiel, quelques unités de soins) à une analyse ciblée (nombre élevé de patients, à distance, multiples unités de soins). En plus des prestations de pharmacie clinique classique, nous voulons adapter PharmaCheck pour détecter rapidement et à distance des situations à haut risque pour des populations fragiles (oncologie, gériatrie, pédiatrie).

## Conclusion (si vous remportez un prix, comment l'utiliserez-vous pour faire avancer votre projet ?)

En plus de valoriser l'aspect innovant de notre outil, un prix permettrait de financer le développement de nouvelles requêtes, également chez d'autres populations de patients, en particulier les plus vulnérables aux EIM.

## Projet 21 – Impact d'une collaboration étroite de l'équipe mobile de soins palliatifs dans des unités COVID gériatriques

### Auteurs

Matis Caroline, Service de Médecine Palliative, Département de Réadaptation et Gériatrie, HUG

Petra Vayne-Bossert, Service de Médecine Palliative, Département de Réadaptation et Gériatrie, HUG

### Partenaires

Service de la médecine interne de l'âge et Service de gériatrie, Département de Réadaptation et Gériatrie, HUG, Genève

### Résumé du projet

En Suisse les statistiques de l'OFSP précisent que l'âge médian des victimes du SARS-CoV-2 est de 84 ans. A l'hôpital des Trois-Chêne l'équipe mobile de soins palliatifs a intégré les unités COVID afin d'anticiper le suivi du patient dès son admission. 74% des patients décédés du COVID entre le 23.03 et le 30.04.20 ont été vus par l'équipe de soins palliatifs. L'impact de cette collaboration a été jugé par 92% des soignants comme satisfaisant à très satisfaisant.

### Introduction

Les personnes âgées sont particulièrement vulnérables face au coronavirus. Pourtant, l'implication des soins palliatifs dans la prise en charge des personnes infectées par le SARS-CoV-2 ne fait pas partie des recommandations de l'OMS. Or, on déplore de nombreux décès à cause du coronavirus face auxquels ni les soignants, ni les proches n'ont été préparés.

En présence de cette nouvelle maladie avec des symptômes inhabituels en fin de vie et une évolution très fluctuante, parfois de façon inattendue vers une détresse respiratoire, ont été que quelques défis auxquels les soignants ont du se préparer. Ainsi, la prise en charge adéquate de la fin de vie était à nos yeux et à ceux de nos collègues gériatres un point crucial dans la gestion de la pandémie.

### Innovation

L'équipe mobile de soins palliatifs prend habituellement un rôle de consultant de 2ème ligne. Elle ne se déplace d'ordinaire qu'à la demande des équipes de soins. Face à l'annonce de l'arrivée de la pandémie prévoyant un nombre inattendu de décès et une charge symptomatique élevée chez les patients, notre équipe s'est proposée d'emblée comme participant actif, respectivement proactif dans la prise en soins de ces patients.

Dès l'ouverture des unités COVID au sein de l'hôpital des Trois-Chêne, une présence physique quotidienne d'un membre de l'équipe mobile, des debriefings des situations plusieurs fois par jour et notre participation dans l'organisation habituelle des unités ont vu le jour. Nouvellement, chaque membre de l'équipe (et pas uniquement les médecins) pouvait nous interpeller directement pour un soutien dans une situation, voire un soutien personnel.

## Avantages

Tous les professionnels des soins ne sont pas spécialisés en soins palliatifs. La collaboration des équipes de première ligne et de l'équipe mobile de soins palliatifs spécialisés a permis d'identifier les patients en situation palliative, d'évaluer, d'anticiper, de soutenir et d'accompagner les patients jusqu'à la fin de vie. Des guidelines ont été mis en place et appliqués par les soignants.

Les proches ont bénéficié d'un soutien psychologique et des entretiens ont été systématiquement proposés. L'équipe de première ligne a été soutenue face au vécu de nombreux décès, de décisions éthiques et d'attitude de soins difficiles à prendre. Cette étroite collaboration a permis d'optimiser la prise en soin de la part des équipes en se référant aux valeurs et aux besoins exprimés par les patients, mais aussi par les proches inquiets et non préparés à l'issue rapide de cette maladie.

## Résultats préliminaires

Entre le 13.03 et le 30.04.2020, 325 patients ont été hospitalisés à l'hôpital des Trois-Chêne dans les unités COVID. L'équipe mobile de soins palliatifs a vu 104 patients (32%), dont 88 dépistés COVID positif. Le taux de mortalité était de 24.9%. Parmi les patients décédés de l'infection au SARS-CoV-2, 74% ont été vus et suivis par l'équipe mobile. 80 patients (24.6%) sont rentrés à domicile, les autres patients étaient toujours hospitalisés au moment de l'analyse des données.

L'impact de la collaboration auprès des équipes de première ligne, analysé par un sondage mené du 06 au 20 mai 2020, a montré que 92% étaient satisfaits à très satisfaits (285 personnes invitées, taux de réponse 31%). Parmi les participants, 39% ont fait appel à un avis palliatif de 1 à 3 x/semaine et 8% quotidiennement. 89.5% ont jugé l'intervention de l'équipe de soins palliatifs comme utile et pour 88% celle-ci a apporté une valeur supplémentaire à la prise en charge du patient.

## Développements

La présence quotidienne des soins palliatifs dans les unités accueillant des patients avec un diagnostic de maladie évolutive et/ou terminale ne devrait pas être une exception. La prochaine étape se décline ainsi dans le développement de cette pratique dans les autres services des HUG en collaboration avec le centre de soins palliatifs et de soins de support.

## Conclusion (si vous remportez un prix, comment l'utiliserez-vous pour faire avancer votre projet ?)

On utiliserait le prix pour faire connaître et déployer l'expérience à l'hôpital des Trois-Chêne dans d'autres secteurs de soins des HUG en évaluant les besoins des patients en fonction de la spécificité de leur maladie, mais en impliquant également les soignants et leurs besoins en matière de soutien en soins palliatifs.

## Projet 22 – Un recueil original en hommage aux collaborateurs du réseau de santé genevois

### Auteurs

Culture & Loisirs : Association des collaborateurs du réseau de santé genevois, créé en 1952 par des collaborateurs de l'Hôpital Cantonal (HUG)

Doris Abbyad, Présidente et Aide-soignante HUG-Loëx

Camille Georges, Trésorière

Annielle Blanche, Secrétaire

Myriam Vaucher, RS-HUG-Belle-Idée

Vincent Cornec, IRU-HUG-BDL2

Dolores Innaurato, RH-Hospice Général

Emilie Langlois, RH-IMAD

### Partenaire

JADOOORE (Les guides pour familles) Patric Bernheim - Fondateur - Genève – Suisse

### Résumé du projet

Pour rendre hommage au personnel de santé, le 17 mars nous avons invité les enfants de la région Lémanique à faire un dessin pour les soutenir dans la lutte contre le coronavirus. 200 premiers dessins ont été regroupés dans un recueil-mémoire intitulé: « Merci! Tous contre le Covid-19 ». Accompagnés de gourmandises artisanales réalisées chaque jour aux ateliers Serge Labrosse (chef étoilé), nous avons offerts 12'000 recueils à l'ensemble des collaborateurs du réseau de santé genevois.

### Introduction

Enfants, adultes, commerçants, etc. nombreux à travers le monde ont souhaité faire un geste de soutien et remercier les soignant-e-s durant le Covid. Repas, coffrets cosmétiques, fleurs etc. offerts, de même, les applaudissements tous les soirs, sont des marques de soutien fort appréciés mais non perpétuelles. Des dessins, des mots reproduits sur des affiches géantes ne perdurent pas. D'autres sur des feuilles mobiles, épinglés sur des surfaces finissent par se perdre contrairement au recueil.

### Innovation

Les enfants se sont tant appliqués à dessiner et colorier pour soutenir les soignant-e-s et leurs collaborateurs engagés dans la lutte contre le coronavirus. Ainsi l'idée de regrouper 200 croquis dans un recueil sous forme d'hommage répond à ce désir de garder un témoignage durable. Le titre du recueil « MERCI! Tous contre le Covid-19 », l'abrégé du concept ainsi que le texte rédigé par une soignante (HUG) résumant l'engagement de chacun-e durant cette crise.

Au verso, avec l'accord parental, quelques portraits d'enfants représentés avec leurs dessins (parmi les 200) sont des marques complémentaires de leur soutien. Le listing des parrains impliqués, de même que la recette de cupcake et son contexte, soulignent la reconnaissance de solidarité à l'attention des soignants et leurs collaborateurs.

Soutenu pour sa cohésion et son originalité, ce recueil-mémoire de 34 pages est un témoignage immuable en hommage au personnel du réseau de santé genevois toutes professions confondues.



## Avantages

Le fait d'avoir « immortalisé », entre autres, 200 dessins dans une brochure a été unanimement fort apprécié et qualifié d'original. Au travers des yeux et ressentis des enfants, nombreux croquis illustrent l'implication de chacun dans cette crise et mènent à la réflexion. Les quelques portraits des jeunes dessinateurs, permettent de visualiser la fierté des artistes souteneurs ; poser un nom, un âge, un visage.

Les soignants ont été touchés par le texte rédigé par une des leurs venant d'un même milieu professionnel et qui s'adresse à tous. Sur divers sites stratégiques, chaque recueil a été offert accompagné d'une gourmandise (dans le respect de toutes règles sanitaires). La recette des cupcakes, permet à ceux qui n'ont pu la recevoir de l'apprêter. Les générations futures se souviendront, certains enfants devenus adultes, leurs proches, le feuillèteront, retrouveront leurs dessins etc. Un hommage-souvenir qui s'adresse à tous! (résumé des témoignages recueillis).

## Résultats préliminaires

Les donateurs et bénévoles ont salué ce concept humain original en le soutenant généreusement. Accueil chaleureux et remerciements des collaborateurs nous ont été adressés lors de la distribution des recueils et gourmandises sur les sites stratégiques des HUG inclus Crans-Montana, Hôpital de La Tour, les Grangettes, La Colline, Clinique de Carouge, centres médicaux Meyrin et Onex, IMAD, Hospice G, EPI, base militaire de Meyrin, ambulanciers etc.

Peu habitués à recevoir une donation, les Pompes Funèbres de la Ville de GE ont applaudi avec émotion. Des remerciements, entre autre des EMS par mail et courrier postal. La Tribune de Genève et le magazine Dossiers Publics ont souligné ce concept. Les jeunes dessinateurs et leurs parents ont exprimé leur fierté d'avoir participé à cette inventivité. De nouveaux parrains, touchés par l'historique de cette action innovante ont soutenu l'étape suivante, celle de remercier les enfants qui se sont investi pour soutenir le personnel de santé.

## Développements

Actuellement un hommage est rendu aux jeunes dessinateurs en les remerciant avec de belles affiches sur les trams et bus TPG (du 24 août au 22 septembre). Les enfants ont reçu des cadeaux par tranches d'âge 3 à 15 ans suite à un concours en ligne et sur Facebook. Nous souhaitons valoriser ces enfants en affichant leurs portraits et leurs dessins sur des panneaux en ville de Genève cette année et sur les quais Wilson en 2021. Il y a l'idée de proposer ce recueil-mémoire dans quelques librairies.

## Conclusion (si vous remportez un prix, comment l'utiliserez-vous pour faire avancer votre projet ?)

Notre souhait est de l'offrir aux enfants hospitalisés aux HUG démunis qui nécessitent un soutien financier ou autre.



## Projet 23 – Déployer des activités de soins complexes à large échelle grâce au concept novateur de la “Pédagogie de crise”

### Auteurs

Mme Majmou Hasna, Chargée de cours HEdS, et Infirmière Spécialisée, Soins Intensifs Adultes, DMA, HUG

Mme Kervella Cécile, Chargée de formation, Centre de Formation et de Compétences, DRH, HUG

Dr Tassaux Didier, Consultant gestion de crise Realliance S.A.; médecin adjoint, Soins Intensifs Adultes, DMA, HUG

### Partenaires

HedS, Realliance S.A.

### Résumé du projet

Dans la COVID-19, un des enjeux a été de former des soignants à des activités réservées aux spécialistes. Pour ce faire, nous avons formalisé une méthode visant l'homogénéisation des représentations mentales et des modes opératoires dans le domaine de la prise en charge de l'insuffisance respiratoire aiguë. Les avantages attendus (rapidité, facilité de mise en œuvre, adaptabilité) semblent avoir contribué à une bonne réponse aux besoins spécifiques de cette population de patient.

### Introduction

Le SARS COV 2 est responsable de nombreux décès par insuffisance respiratoire aiguë. Les hôpitaux sont confrontés à un afflux massif de patients nécessitant une prise en charge respiratoire complexe. Cette activité à haut risque est maîtrisée par un nombre limité de spécialistes. Dans ce contexte, il est difficile d'imaginer la capacité du système de santé à répondre à cette surcharge. L'enjeu devient de déployer cette activité à grande échelle en appliquant le concept de “pédagogie de crise”.

### Innovation

Nous proposons une nouvelle méthode d'acquisition de savoir-faire complexes, synthétisant les connaissances actuelles, dégagant les principes d'action et les modes opératoires, permettant un déploiement à large échelle d'une activité de soins.

La méthode vise à :

- Unifier les représentations mentales des situations cliniques à traiter, par des discussions entre experts et soignants, permettant d'extraire les principes directeurs de la conduite de l'activité ;
- Délivrer un message univoque en utilisant un vocabulaire commun ;
- Définir les modes opératoires à l'aide d'un protocole décrivant l'activité ;
- Produire un livrable décrivant l'activité du soin en situation de crise.

Ce processus est itératif. Au cours de la réalisation de l'activité, les quatre étapes sont mises à jour à partir d'une veille scientifique et des retours du terrain collectés par un superviseur.

## Avantages

La formation aux soins complexes est difficilement applicable lors de crises en raison des contraintes temporelles. La méthode présente les avantages suivants :

- Rapidité de mise en œuvre : l'activité est déployable en un temps court pour répondre à la demande. La saturation du système s'en trouve évitée ou retardée.
- Facilité de mise en œuvre : l'activité est rendue logique grâce aux représentations univoques des situations et des modes opératoires.
- Acceptabilité : le caractère rapide et facile de la mise en œuvre permet l'adhésion des soignants et homogénéise les pratiques.
- Anticipation : la veille environnementale (données scientifiques, partage d'expériences, retours terrains), prise en compte dans la méthode, permet l'élaboration de réponses aux évolutions possibles de la situation.
- Renforcement de l'apprentissage organisationnel via la production d'un livrable.
- Agilité : le caractère itératif de la démarche permet une adaptation rapide à l'évolution de la situation.

## Résultats préliminaires

La mise en place d'une « pédagogie de crise » pour la prise en charge respiratoire de la COVID-19 a contribué à :

- Déployer l'activité à grande échelle avec des soignants d'horizons divers : des étudiant-e-s de la HEdS, 296 infirmiers-ères, 18 physiothérapeutes et 146 médecins. Cet effectif a permis d'exploiter 110 lits de soins intensifs au lieu des 30 habituels et de prendre en charge 129 patients atteints de la COVID-19.
- Garantir une uniformité des prises en charge en ce qui concerne l'oxygénothérapie à haut débit, la ventilation invasive et la ventilation non invasive.
- Maîtriser les risques critiques : absence d'évènement indésirable grave, absence de contamination en milieu professionnel du personnel des soins intensifs, pas d'absentéisme pour cause de syndrome d'épuisement professionnel et valorisation de l'image du monde hospitalier.
- Obtenir un faible taux de mortalité (19%) dans cette population de patient sans altérer la qualité et la sécurité des soins des autres patients.

## Développements

- Rédiger la description fine de la méthode à des buts de formation et de diffusion.
- Compléter le travail réalisé sur la prise en charge respiratoire. Le livrable sur la ventilation non invasive est terminé, les prochaines étapes concernent l'oxygénation à haut débit et la ventilation mécanique invasive.
- Tester la méthode de pédagogie de crise dans d'autres domaines de soins.

## Conclusion (si vous remportez un prix, comment l'utiliserez-vous pour faire avancer votre projet ?)

Le prix permettrait la constitution d'un groupe d'intérêt pour le concept novateur de "pédagogie de crise". Nous organiserions des rencontres multidisciplinaires dans le domaine et publierions le résultat de ces réflexions. Ce champ de connaissances pourrait faire l'objet d'un programme de formation.

## Projet 24 – Un sourire, un cadeau, un échange, un moment partagé : le Chariot du bonheur

### Auteurs

Helena Bornet dit Vorgeat, Centre de l'innovation, Direction Générale, HUG  
Catherine Zimmermann, Responsable Laboratoire, Département Diagnostique, HUG  
Artan Latifi, Centre de l'innovation, Direction Générale, HUG  
Adrien Naef, Centre de l'innovation, Direction Générale, HUG  
Sarah Idalene, Centre de l'innovation, Direction Générale, HUG  
Julie Conconi, Centre de l'innovation, Direction Générale, HUG  
Stéphane Spahni, Service de cybersanté-télémedecine, Département Diagnostique, HUG  
Quentin Ligier, Service de cybersanté-télémedecine, Département Diagnostique, HUG  
Christelle Guillaume Damiano, Gestion des locaux, Département d'exploitation, HUG  
Eric Revaclier, Responsable signalisation, Département d'exploitation, HUG  
Ivan Coulet, Chef de service restauration, Département d'exploitation, HUG  
Paola Flores, Responsable partenariat et dons, Direction des affaires extérieures, HUG  
Antoine Geissbuhler, Responsable du Centre de l'innovation, Direction Générale, HUG

### Partenaires

Tous nos donateurs & nos bénévoles

### Résumé du projet

Un sourire - un cadeau - un échange - un moment partagé: telle est la mission du « chariot du bonheur » réalisée grâce aux généreuses donations d'entreprises genevoises qui montrent leur soutien aux collaborateurs des HUG qui travaillent pour gérer la crise Covid-19. Le Centre de l'innovation des HUG a développé l'idée du « chariot du bonheur »: aller à la rencontre de tous les collaborateurs pour leur distribuer ces cadeaux et échanger avec chacun d'entre eux personnellement pour les remercier mais aussi recenser leurs retours quant à l'agilité dont a fait preuve l'hôpital pour s'organiser et répondre à la pandémie.

### Introduction

Durant la crise, de nombreuses entreprises genevoises ont souhaité montrer leur support et solidarité aux collaborateurs des HUG faisant face à la prise en charge particulière des patients positifs, ce au travers de différentes donations. Le Centre de l'innovation s'est transformé en une centrale logistique de planification, réception, entreposage, et gestion des donations pour pouvoir ensuite déployer une distribution équitable auprès de l'ensemble des collaborateurs, sur tous les sites, dans tous les lieux de travail. Cette démarche nous a permis en parallèle de réaliser une enquête à l'échelle de l'ensemble de l'institution, auprès des collaborateurs présents, pour récolter l'ensemble des innovations et changements se déroulant durant cette période particulier, de sorte à en capturer l'essence en direct.

### Innovation

Le département d'exploitation a été mobilisé sur de nombreuses activités durant la crise et ne pouvait plus proposer une distribution des donations au vu des autres priorités ainsi que de la quantité et la fréquence des cadeaux reçus.

Le Centre de l'innovation, dont les locaux étaient déjà transformés pour accueillir tous les meubles du 6ème étage, bureaux qui se sont retransformés en unités de soins

intermédiaires pour accueillir les patients Covid, s'est une nouvelle fois transformé pour devenir une centrale logistique pour recevoir et gérer puis enfin distribuer l'ensemble des donations. L'équipe du Centre de l'innovation ainsi que plusieurs bénévoles ont contribué aux décomptes, au transport et à la distribution physique des différents articles reçus.

La plus grande difficulté était de garantir l'équité dans la distribution des donations (chocolats ; crèmes ; etc...) et de s'assurer que tous les corps de métiers soient reconnus pour leur engagement et reçoivent ces démonstrations de solidarité. Ainsi une clé de répartition par site a été créée pour comptabiliser le nombre de personnes par unités/bureaux/ateliers/réceptions/sites... Nous permettant ainsi de séparer convenablement les différentes vagues de distribution.

Parallèlement une enquête a été menée pour récolter « à chaud » les retours d'expériences des collaborateurs sur le terrain, et pouvoir recenser & immortaliser toutes les innovations – actions de solidarités et changements apparus durant la crise.

### **Avantages**

Grâce à l'adaptation du Centre de l'innovation à cette nouvelle mission, les HUG ont pu accepter les donations des entreprises souhaitant montrer leur soutien & les collaborateurs ont pu recevoir tous ces articles sympathiques allant du lapin au chocolat, en passant par les crèmes pour les mains, mais aussi du parfum et des biscuits.

Grâce à ce nouveau réseau de distribution au sein des HUG, le « chariot du bonheur » a pu également recevoir et distribuer des journaux – mots fléchés – sudoku et magazines à destination des patients isolés.

Une enquête réalisée directement pendant la crise a permis de faire remonter des éléments clés « à chaud » qui ont alimenté les rapports officiels de la façon dont les HUG ont géré la crise Covid-19.

### **Résultats préliminaires**

- Développement du projet le 7 avril et déploiement du projet dès le 9 avril : en seulement 48h, organisation et coordination des distributions des premières donations.
- Plus de 2 tonnes de chocolat – crème – aliments distribués.
- Au total 4 vagues de distributions sur l'ensemble de tous les sites et lieux de travail ont été réalisés.

Pour les collaborateurs :

- Des passages sur tous les sites des HUG pour leur distribuer ces cadeaux
- Remercier chacun d'entre eux personnellement
- Un recensement de plus de 100 bonnes idées observées durant la crise

Pour les patients :

- Une distribution bihebdomadaire de magazines et mots fléchés sur tous les sites des HUG, collaboration avec les transporteurs intersites.

### **Conclusion (si vous remportez un prix, comment l'utiliserez-vous pour faire avancer votre projet ?)**

Un immense merci à tous les donateurs grâce à qui ce geste prend tout son sens, et à toute l'équipe qui a rendu possible et a déployé ce projet : nous savons d'ores et déjà que nous avons pu remercier et/ou soutenir plusieurs milliers de collaborateurs et patients durant cette crise.

## Projet 25 – Création d'une unité de neuroéducation post-covid

### Auteurs

BOLOMEY-KORENEFF Elizabeth, ARS, Département de réadaptation et gériatrie, HUG  
ALBERT Fabien, Responsable ergothérapeute, Département des neurosciences cliniques, Service de neuroéducation HUG  
MAITRE Fabienne, Quality officer, Département de réadaptation et gériatrie HUG  
DEGREMONT Christine, IRES 2-AL, Département des neurosciences cliniques  
RAYNEAU Nelida, IRES 3-DK, Département de réadaptation et gériatrie  
FOUCHARD-CHAVATTE Fabienne, Responsable des soins, Neurosciences cliniques

**Partenaire** : IKEA

### Résumé du projet

Début avril 2020, certains patients, les plus touchés par le COVID, ont présenté des symptômes respiratoires associés à des troubles neurologiques aigus nécessitant une hospitalisation en neuro-rééducation intensive. Grâce à un partenariat étroit de deux départements (DRG, Neucli) et l'implication de nombreux partenaires, une unité de 20 lits au SMIR-Beau Séjour a été créée en 5 jours. Tous les patients hospitalisés du 20 avril 2020 au 15 juillet 2020 sont rentrés à domicile.

### Introduction

Après quelques semaines d'observation de l'évolution de ces patients, divers troubles neurologiques de type polyneuropathies ou myopathies, associés à des troubles cognitifs sont apparus, complétant le tableau clinique respiratoire. Les patients présentaient des lésions cutanées d'un nouveau type, une fatigabilité accrue, des troubles de la déglutition et des trachéotomies en cours de sevrage. L'idée a alors germé d'associer une unité de médecine à une unité de neuro-rééducation

### Innovation

Le défi : Relever le challenge de transformer en 5 jours une zone de soins existante de réadaptation de médecine pour se coordonner en équipe pluridisciplinaire autour d'une prise en charge intensive nécessitant des compétences complémentaires.

Il a donc fallu :

- Mobiliser les cadres, les spécialistes, les soignants experts, les PPS, les médecins, la logistique
- Accompagner les collaborateurs sur un autre concept de soin en faisant preuve d'agilité et rapidité
- Construire un programme de formation action sur 3 compétences clefs: Mobilisation, Déglutition, Trachéotomie
- Adapter les locaux à la typologie des patients
- Réorganiser les activités de l'unité : soins, visite médicale, colloque interdisciplinaire, visite de sûreté
- Construire des standards de pratiques

Au quotidien l'ancrage des bonnes pratiques a été rendu possible grâce à l'engagement des collaborateurs, leur force de travail et leur investissement.

### **Avantages**

Nous trouvons au 3DK la disponibilité du plateau technique thérapeutique, la proximité des unités de neuro-rééducation, une mécanique organisationnelle facilitante pour répondre aux objectifs de traitement (planification coordonnées des thérapies, des soins et consultations). La situation d'urgence a apporté avec elle le pragmatisme, le besoin d'aller à l'essentiel et au concret, la nécessité de travailler ensemble avec les besoins du patient comme priorité. L'existence de cette unité avait un tel sens pour les patients comme pour les collaborateurs, qu'une énergie constructive, positive, collaborative et solidaire a tout de suite émergé.

Ce projet était en large adéquation avec les axes stratégiques 20/20, notamment les patients partenaires, les collaborateurs acteurs, plus de temps pour les patients, les valeurs institutionnelles, au travers d'une excellence clinique et qualité.

### **Résultats préliminaires**

Tous les patients sont rentrés à domicile en ayant recouvert leur autonomie. Les équipes ont reçu des retours positifs de la part des patients, de leur famille et de leurs proches aidants. Il s'est rapidement développé une nouvelle dynamique dans l'équipe, les partages sont nombreux, en particulier sur les pratiques de soins entre les professions soignantes, les pluri professionnels de santé et les médecins.

### **Développements**

Aujourd'hui l'unité 3DK a repris une activité de médecine de réadaptation telle qu'elle l'était, mais avec un changement de culture en terme d'interdisciplinarité. Les colloques médico soignants avec objectif de réadaptation et préparation de la sortie sont en développement, tout comme l'intervention des thérapeutes à la visite hebdomadaire et une planification des examens et thérapies au travers de Greco.

En cas de nouvelle vague d'hospitalisations dues au COVID et de l'affluence de patients, l'unité 3DK est aujourd'hui prête à accueillir ces derniers avec des ressources formées et disponibles.

### **Conclusion (si vous remportez un prix, comment l'utiliserez-vous pour faire avancer votre projet ?)**

Cette expérience illustre la force de l'engagement d'une équipe pluri professionnelle. De nouvelles collaborations se sont développées. Les patients et leur famille ont témoigné leur reconnaissance pour l'accompagnement de leur proche dans le recouvrement de leur état de santé.

Si nous remportons un prix, nous souhaitons le reverser pour la recherche contre le COVID.

## Projet 26 – Stetho@HUG@home

### Auteurs

Isabelle Ruchonnet-Métraiiller, Unité de pneumologie pédiatrique, Département de la Femme, de l'Enfant et de l'Adolescent, Hôpitaux Universitaires de Genève.  
Sanaé Mazouri, Unité de Cybersanté, Hôpitaux Universitaires de Genève  
Tobias Kuster, IABSIS  
Mohamed-Rida Benissa, Institut de Santé Globale, Université de Genève

### Partenaires

- IABSIS, Genève, Suisse
- StethoMe, Pologne
- Thinklabs, USA
- Eko, Spain

### Résumé du projet

Lors de la pandémie de COVID-19, notre droit à accéder aux soins de santé a été entravé par le confinement plus ou moins strict, et par les mesures de santé publique visant à réduire la transmission de l'agent infectieux SARS-CoV2.

Si la téléconsultation est un outil à la disposition des professionnels de santé depuis bien longtemps, son acceptabilité a été fort utile à tous. Cette pandémie a contribué à renforcer son utilisation et son adoption par les professionnels de santé, particulièrement en zone urbaine, dense en offre de soins.

Cependant, l'examen clinique à l'aide d'une webcam et un microphone, n'est pas suffisant, et notamment dans le cadre de l'évaluation de l'état respiratoire d'un patient. Pour ces différentes raisons, nous avons choisi différents stéthoscopes digitaux certifiés CE/FDA, dans le but de les rendre interopérables avec la plateforme de télémédecine HUG@home. Le but est de fournir au patient un dispositif permettant l'auscultation en temps réel, de son domicile. Nous pourrions ainsi continuer la prise en charge, à distance, des patients atteints de maladies respiratoires chroniques, ainsi que d'autres patients vulnérables, quel que soit l'évolution sanitaire internationale.

### Introduction

La pandémie mondiale de COVID-19 a profondément impacté nos systèmes de santé, tant sur le plan organisationnel que structurel. Au pic de l'épidémie, les patients les plus vulnérables ont eu un accès plus limité aux consultations de suivi à l'hôpital et en ville, ayant pour conséquence direct, l'absence prolongé, voir au mieux le retard dans leur suivi médical. Cela a eu pour conséquences de perturber le suivi des maladies chroniques (maladies respiratoires chroniques, diabétiques, patients d'oncologie). Ainsi, les professionnels de santé et les patients ont réfléchi à de nouveaux outils permettant de faire face à une nouvelle vague et à un nouveau confinement, comme cela est déjà le cas dans certaines régions. La télémédecine a ainsi connu un boom inespéré, en particulier à Genève et aux HUG.

L'Organisation Mondiale de la Santé a émis des recommandations visant à améliorer la prise en charge des maladies chroniques, ainsi que pour développer des solutions innovantes, permettant de poursuivre la prise en charge des patients atteints de maladies chroniques et de maintenir une qualité optimale des soins, quel que soit le contexte sanitaire locale, régionale ou internationale.



Dans ce cadre, nous avons décidé, dès le début de la pandémie, qu'il devenait pressant de renforcer le développement d'outils de télémédecine afin d'assurer une continuité de la prise en charge des patients chroniques et leur permettre un accès aux soins en toute circonstance même en cas de crise sanitaire et d'évaluation clinique à distance à partir de stéthoscopes électroniques commercialisés et certifiés. Cela devrait permettre un examen clinique plus précis, incluant une auscultation en temps réel et un meilleur suivi de nos patients, avec une interface patients/professionnels de santé simple, ludique et adaptée aux spécificités de chaque âge.

## Innovation

L'innovation se structure en plusieurs niveaux :

### 1. Choix du matériel :

L'ensemble des professionnels commercialisant actuellement des stéthoscopes électroniques ont été contactés. Parmi eux, 2 Startups ont une open API, permettant d'envisager l'interopérabilité de leur dispositif avec notre plateforme hospitalière de télémédecine HUG@home.

### 2. Plateforme de télémédecine :

HUG@home est une plateforme sécurisée développée conjointement par les HUG et labSis depuis fin 2017 grâce au financement de la Fondation Privée des HUG. Elle a d'abord été déployée pour des téléconsultations assistées par des infirmières de l'Imad (institut de maintien à domicile de Genève) pour permettre à des patients suivis à domicile à la suite d'une hospitalisation aux HUG de bénéficier d'une évaluation médicale semi-urgente rapide lorsque leur médecin traitant n'est pas atteignable. La crise sanitaire a considérablement accéléré le développement de l'outil pour permettre des téléconsultations directement avec les patients sans assistance par une infirmière. Une même plateforme docteur@home a été également développée pour les médecins de ville en partenariat avec l'AMGe (Association des médecins du canton de Genève).

### 3. Suivi des patients pédiatriques les plus vulnérables :

Un nouveau mode de suivi se dessine avec la possession par le patient d'un stéthoscope digitale et interopérable, permettant à son spécialiste de l'évaluer comme au cabinet, pour optimiser la prise en charge et le contrôle de la maladie, à tout moment.

Au vu de la prévalence élevée de l'asthme de l'enfant, celui-ci a été choisi dans un premier temps comme pathologie chronique à évaluer. En effet, chez ces jeunes patients, leur détérioration est parfois difficile à évaluer à distance. L'adjonction d'une auscultation à distance avec l'anamnèse de ces patients pourrait nous permettre une évaluation plus fine de leur évolution clinique et de leur besoin d'adaptation de leur traitement.

### 4. Spécificités techniques

Le streaming en temps-réel de l'auscultation est le principal challenge technique. Dans l'avenir, l'apport d'objets de santé connectés (thermomètre, tensiomètre, etc.) et interopérable avec les plateformes de télémédecine, permettront aux professionnels d'améliorer la qualité des soins dans le cadre d'une démarche de médecine personnalisée et centrée autour du patient.

## Avantages

Les plus sont de permettre d'ausculter en temps-réel le patient via une plateforme de



télé médecine, et d'améliorer la prise en charge des patients atteints de maladies respiratoires chroniques.

### Résultats préliminaires

Au cours du début de la pandémie de Covid-19, le confinement et l'annulation des rendez-vous de suivi non urgents a contribué à une utilisation massive de la plateforme HUG@home. Au pic de l'épidémie, plus de 4000 patients ont continué à bénéficier d'un suivi à distance grâce à HUG@home et plus de 2200 patients grâce à docteur@home.

Au sein de l'unité de pneumologie pédiatrique, l'utilisation de HUG@home a été un pivot très important pour maintenir le suivi, prendre en charge les patients, et rassurer les parents.

Au sein de l'unité de cybersanté, le niveau d'utilisation croissant par les professionnels des HUG a permis de renforcer massivement l'adhésion de l'équipe aux outils de télé médecine mis à disposition depuis début mars 2020 avec un déploiement progressif département par département en privilégiant les consultations ambulatoires d'oncologie, médecine de premier recours, département de la femme et de l'enfant, ainsi que la psychiatrie ambulatoire. La satisfaction des professionnels de santé, dans le suivi a été importante et l'assentiment au dispositif, significatif.

Toutefois, dans le cadre du suivi des maladies respiratoires de populations vulnérables, et dans le cadre d'une pandémie de maladie respiratoire, les professionnels ont émis le besoin d'innover et d'adapter les outils nécessaires pour optimiser la prise en charge.

### Développements

Développement :

Nous sommes actuellement en cours de formalisation de partenariat avec des fabricants de stéthoscopes digitaux, permettant de procéder en toute transparence, au développement d'outils nécessaires à l'interopérabilité.

Puis nous développerons des interfaces ludiques adaptés à l'âge des patients de pédiatrie.

Implémentation :

Après le développement technique de l'interopérabilité nécessaire entre le stéthoscope digital et la plateforme HUG@home, une phase d'essai de l'auscultation en temps réel sur volontaire sains sera réalisée, puis sur volontaires asthmatiques de l'unité de pneumologie pédiatrique.

Après validation par l'équipe, nous ferons une étude en situation réelle, à domicile, avec volontaires asthmatiques suivi à l'unité de pneumologie pédiatrique pendant une période de 2 mois.

### Conclusion (si vous remportez un prix, comment l'utiliserez-vous pour faire avancer votre projet ?)

Dans un premier temps, nous élargirons le projet aux maladies respiratoires rares de l'enfant (mucoviscidose notamment), et au suivi des maladies chroniques moins rares (tel que les dysplasies bronchopulmonaires, patients d'oncologie). Puis, nous débuterons un pilote avec les populations adultes vulnérables sur le plan respiratoire tel que la cohorte des patients transplantés du poumon.

Dans un second temps, nous envisagerons de proposer un accès plus large et facilité à ce dispositif, quel que soit la marque commerciale, via des infirmières à domicile ou avec des pharmacies de proximité. Le but de notre projet est de maintenir la qualité et la sécurité de soins, quel que soit le contexte sanitaire mondial, tout en renforçant notre lutte contre les inégalités d'accès.