

14 DOSSIER

Le secteur des outils connectés destinés aux kinésithérapeutes et/ou à leurs patients semble très dynamique, à en croire le nombre d'exposants qui en présentaient au dernier salon Rééduca, mi-septembre. Un secteur innovant, aussi : de petits nouveaux font leur entrée sur le marché régulièrement, et les pionniers du secteur ne mollissent pas. Nous vous en proposons un panorama.

AU SALON RÉÉDUCA UNE PROFESSION DE PLUS EN PLUS CONNECTÉE

Chef de file des concepteurs d'outils d'évaluation pour la rééducation, Kinvent présentait au salon Rééduca le neuvième capteur de sa gamme, les Deltas 3D, qui permettent d'analyser le mouvement humain en 3 dimensions pour identifier d'éventuelles blessures et optimiser la rééducation ou la réathlétisation d'un patient. Il est particulièrement utile pour les changements de direction et la pliométrie. Il permet d'évaluer la force, l'équilibre et le mouvement, et capture les mouvements complexes avec une grande précision. Comme les autres capteurs de la gamme (le dynamomètre K-push, le dynamomètre de traction K-pull, le K-grip pour mesurer la force de saisie, le K-Move pour mesurer l'amplitude d'un mouvement, des plateformes de force, etc.), il est sans fil donc facile à utiliser et à transporter si besoin. Il supporte jusqu'à 1 000 kg verticalement et 300 kg horizontalement. Il est compatible avec l'ensemble des capteurs Kinvent, avec lesquels il peut être synchronisé pour une évaluation complète. La gamme Kinvent fonctionne avec une application, Kinvent Physio, qui contient plus de 600 tests et permet au kinésithérapeute de créer ses propres tests et protocoles (lire aussi notre dossier p. 19 à 22). Il fonctionne aussi comme un véritable assistant de rééducation : le patient peut s'appuyer sur ce qu'il voit sur l'écran pour

comprendre précisément quel effort il doit fournir pour réussir l'exercice. "Il est possible d'exporter le bilan, pour un médecin ou pour le patient par exemple, afin de l'engager dans son traitement. Il télécharge l'application *My Kinvent* et reçoit une liste d'exercices à faire à la maison, avec des notifications de rappel. Grâce à l'application, le kinésithérapeute peut savoir s'il les a réalisés correctement", détaille Athanase Kollias, ingénieur en biomécanique et créateur de Kinvent. Après avoir effectué une importante levée de fonds en 2023 (16 millions d'euros), Kinvent ambitionne de conquérir le marché américain.

Des outils portables, faciles à utiliser

Activforce 2 est un nouveau dynamomètre et inclinomètre portable tout-en-un. Il permet de mesurer l'amplitude des mouvements, la force maximale et la force moyenne, la force sur la durée, le rapport force/poids, la symétrie musculaire et des déficiences musculaires. Grâce à l'application, le kinésithérapeute peut suivre les résultats de son patient en temps réel, voir ses progrès sur les différents paramètres mesurés et évaluer son contrôle neuromusculaire. Le kit Activforce 2 comprend un appareil équipé de plusieurs accessoires, un coussinet souple qui s'adapte aux parties osseuses du corps, un autre pour les tests

nécessitant une force plus importante, des sangles pour maintenir l'appareil sur les mains et les jambes lors de ces tests, une ceinture d'immobilisation pour mesurer les tractions nécessitant une force importante, une application et un boîtier de transport pour faciliter les déplacements. Ce dispositif est facile d'utilisation et toutes les données recueillies sont automatiquement enregistrées dans un cloud.

Abily Care, qui participait au concours Rééduca innov', est un dispositif d'évaluation de la motricité composé de 4 capteurs de mouvement, une plateforme d'équilibre et un dynamomètre, connectés à une tablette. "Il permet de mesurer en quelques minutes les paramètres de marche d'un patient, et il a l'avantage d'être très facile d'utilisation, mobile et léger", explique Marc Van der Cruyssen, CEO de cette start-up qui existe depuis 3 ans. Il se base sur 7 indicateurs de la marche : la fluidité, la vigueur, la régularité, la stabilité, le rythme, la symétrie et la synchronisation. Un kinésithérapeute peut l'utiliser pour effectuer 2 types de tests : un test d'équilibre sur une plateforme et un test de marche sur 10m avec un demi-tour. "Pour le premier test, on demande au patient de se tenir debout 30 secondes les yeux ouverts, puis 30 secondes les yeux fermés. Cela donne des indicateurs sur la qualité de son équilibre et permet de mettre en place des choses pour prévenir les chutes chez une personne âgée, par exemple. Le logiciel permet un suivi longitudinal du patient, pour voir si ses paramètres s'améliorent au fil des séances." Pour le second test, il faut placer 3 capteurs sur le corps du patient (tête, ceinture et pied). "En quelques minutes, on obtient une évaluation très fine de la motricité d'une personne. Or c'est un biomarqueur de l'état de santé général d'une personne. Faire ce test permet de faire de la prévention primaire et secondaire", poursuit Marc Van der Cruyssen, qui insiste sur la qualité des données recueillies, qui font d'Abily Care un outil d'évaluation plus fiable que le test *Time up and go* par exemple. "En recueillant des données factuelles et quantifiables, le kinésithérapeute peut confirmer ce qu'il détecte à l'examen clinique de son patient, prendre des décisions éclairées et éventuellement rassurer son patient sur la base de données tangibles." Robuste, Abily Care tient dans une valise cabine, que le kinésithérapeute peut emporter au domicile du patient si besoin. C'est un dispositif médical de classe 1 qui répond aux normes de sécurité imposées par le RGPD [1]. À terme, "Abily Care sera capable de détecter des signes précurseurs caractéristiques de certaines maladies comme Parkinson ou Alzheimer", annonce son CEO.

Également candidat au concours Rééduca Innov', Ikinesis est un outil d'analyse dynamique qui permet de "superviser les mouvements de l'utilisateur de manière autonome et à distance, lorsqu'il court.



Démonstration de l'outil Inner Up développé par Blueback pour faire de la rééducation périnéale sans sonde, lors du concours Rééduca Innov'.

On utilise la course à pied pour savoir comment le corps s'exprime. Le capteur enregistre la puissance, la cadence, la longueur du pas, des données cinématiques, la pronation, l'amplitude et le pic, etc.", explique Frédéric Vieilledent, kinésithérapeute et fondateur de la société. On fixe (très simplement) le capteur sur la chaussure de l'utilisateur, d'abord au pied droit puis au pied gauche (l'analyse doit être effectuée sur les 2). "L'idéal est de sortir courir dehors, pour que la course soit vraiment naturelle, ce qui n'est pas toujours le cas sur un tapis de course." Depuis l'an dernier, "l'interface d'Ikinesis s'est bien étoffée, en particulier sur l'implication des zones du corps qui sont sollicitées pendant la course, ce qui permet de déterminer les éventuelles zones de stress d'un coureur (tendon d'Achille, tibial postérieur...), pour faire de la prévention et éviter une blessure", précise Frédéric Vieilledent. Ce dispositif, "que nous n'avons jamais voulu réserver aux coureurs professionnels, loin de là", peut être utilisé comme un outil de prévention. Le kinésithérapeute fournit un capteur à son patient qui peut aller courir entre 2 séances au cabinet. L'analyse dure 5 minutes maximum, il est inutile de courir plus longtemps avec. Un capteur dispose de 7h d'autonomie. À ce jour, "notre intelligence artificielle ne détecte que la course mais nous souhaitons développer un système pour l'analyse de la marche", précise le kinésithérapeute.

16 DOSSIER

La start-up Myodev exposait pour la première fois à Rééduca.

Les E-cones permettent un travail cognitif.



Associé à une application baptisée Myocare, qui recueille les données, le brassard d'EMG Myodev permet de "booster la rééducation en toute simplicité", résume François Ottavi, ingénieur et co-fondateur de la société. Plus précisément, il permet de "mesurer l'activité musculaire, identifier des déficits musculaires et objectiver les efforts fournis par le patient dans le cadre d'une rééducation post-opératoire. En rééducation neurologique, il permet de mesurer le contrôle de la spasticité, de traiter d'éventuelles compensations musculaires et co-contractions involontaires. Il donne un retour direct et permet d'alimenter le bilan. En équipant le patient de 2 brassards, on peut comparer le membre sain et le membre opéré. Myodev est aussi lié à un logiciel de gamification, pour sortir le patient de la douleur, favoriser son adhésion au traitement et l'autonomiser plus rapidement. À ce stade, les 3 jeux disponibles sont des prototypes", précise l'ingénieur biomédical. Le stand au salon Rééduca lui a permis de présenter sa solution en avant-première. Elle a été testée par une quinzaine de kinésithérapeutes durant la phase de développement. La commercialisation doit démarrer en novembre.

Des outils de rééducation

Récompensée l'an dernier au concours Rééduca Innov', la flûte connectée Lorio de Happlyz Medical a déjà été confiée à une centaine de patients pour qu'ils s'exercent à domicile. Ils peuvent s'entraîner de façon ludique sur des séquences de techniques respiratoires en étant guidés par des *feedbacks* visuels. Les exercices ont été créés spécifiquement pour la rééducation des patients insuffisants respiratoires chroniques. "Un jeu de montagnes russes permet de travailler la pause respiratoire, un autre de travailler



© Happlyz Medical

le contrôle du débit, il y en aura bientôt un pour travailler le souffle long... Grâce à ces jeux immersifs, la contrainte se transforme en divertissement. Il y en a pour tous les goûts et tous les âges, à partir de 6 ans", précise Maxime Berriot, cofondateur de Happlyz Medical. De son côté, le kinésithérapeute peut suivre la profession de ses patients, séance après séance, et optimiser leurs programmes de jeux et d'entraînement selon les besoins de chacun. Au cabinet, l'application permet de gérer jusqu'à 4 patients (soit 4 flûtes connectées en 4G) en même temps, pour une séance en groupe par exemple (les centres de rééducation respiratoire aiment bien ça, par exemple), et de gérer un nombre illimité de patients. Les patients peuvent également s'entraîner en autonomie. Petite nouveauté cette année : une télévision tactile qui permet de naviguer dans l'interface de façon très fluide, et qui donne au patient un retour sur la façon dont il réalise l'exercice demandé. "Bientôt, les données des patients et des centres pourront être interconnectées, avec l'accord des patients. Cela devrait faciliter leur suivi", annonce Maxime Berriot. "Grâce à la fonctionnalité 'boîte à outils' qui a été mise en place au mois de mai, le kinésithérapeute peut challenger son patient s'il voit qu'il est en forme, ou moduler les paramètres des exercices qu'il a à faire chez lui. Les exercices peuvent être personnalisés selon les besoins spécifiques de chacun." Une étude doit être menée avec la Pitié-Salpêtrière et 3 autres avec des centres de SMR pour démontrer l'efficacité de Lorio, en vue de demander un remboursement par la Sécurité sociale. L'an dernier, Happlyz a décroché le "Prix de l'innovation numérique en prévention" décerné par l'Agence du numérique en santé dans le cadre de la 4^e édition des "Talents de la e-santé". La petite flûte connectée a également été sélectionnée pour la "Grande Exposition du fabriqué en France" qui se tiendra les 26 et 27 octobre au Palais de l'Élysée. Les visiteurs du salon ont pu découvrir E-cone, un outil d'entraînement et de réhabilitation connecté conçu pour "travailler l'aspect cognitif", explique

Morgan Melchisen, CEO de cette start-up créée il y a 3 ans : "Au lieu de répéter toujours les mêmes exercices à l'entraînement, on ajoute une perturbation dans des exercices que les sportifs connaissent par cœur, pour les préparer à l'inattendu qui peut survenir en compétition. C'est à cela que sert E-cone. Il est déjà utilisé par des sportifs de haut niveau mais peut être utile avec tous types de patients dans un cabinet de kinésithérapie : pour la réathlétisation, la proprioception, le renforcement, etc. On peut se concentrer sur le haut ou le bas du corps, ou l'ensemble." Concrètement, les E-cones envoient des signaux visuels de lumière jaune, vert, bleu ou rouge. "Chaque signal lumineux correspond à une consigne donnée à l'avance (par exemple : toucher le sommet du E-cone qui s'est allumé), à laquelle peut s'ajouter une consigne vocale donnée sur le moment. Il y a un côté ludique." On peut en utiliser un seul ou plusieurs, à l'intérieur ou en extérieur. Ils ont une portée de 150 m. **En favorisant une réadaptation physique et cognitive, les E-Cones contribuent à améliorer la coordination, l'équilibre et la motricité des individus en rééducation.** Grâce à des exercices ciblés et en stimulant différents groupes musculaires, ils aident à restaurer progressivement la fonctionnalité physique, permettant aux patients de retrouver leur mobilité et leur autonomie. En outre, "avec un patient senior, on peut faire des exercices de mémorisation pour stimuler des régions précises du cerveau, dans l'objectif de maintenir et renforcer les capacités cognitives d'un individu et ainsi prévenir le déclin cognitif lié au vieillissement. Des oncologues les utilisent avec des patients qui ont besoin de pratiquer une activité physique adaptée. Des neurologues aussi, avec des personnes ayant eu un AVC, en leur donnant des consignes très simples. La marge de progression des patients est énorme", détaille Morgan Melchisen. Quelques kinésithérapeutes libéraux sont déjà équipés. L'application récupère les données : le temps qu'a mis le patient à réaliser l'exercice, sa vitesse de réaction, etc. Le kinésithérapeute peut choisir parmi plusieurs protocoles de tests ou créer les siens. "Les E-cones peuvent également être utilisés avec des enfants à partir de 5 ou 6 ans dans le cadre d'activités sportives (en foot par exemple), pour qu'ils s'entraînent et apprennent des choses en s'amusant", ajoute Morgan Melchisen, qui a prévu le transport : un sac à dos peut contenir 8 E-cones, 2 trépieds et un ordinateur. Lancé début 2023, Physio.me est "une solution digitale qui donne accès à la kinésithérapie à des gens qui ne peuvent pas se déplacer, car faire de l'exercice est essentiel pour les patients atteints de maladies neuromusculaires, pour maintenir leur fonction musculaire, respiratoire et cardiopulmonaire. L'idée est née pendant la crise du Covid", explique Marlène Petrolo, responsable communication du laboratoire

Biogen, qui est à l'origine de ce dispositif. Spécialisé dans les maladies neurologiques incurables comme l'ataxie de Friedreich ou l'amyotrophie spinale, ce laboratoire développe aussi des solutions numériques pour aider les patients et les professionnels de santé qui les prennent en charge. Pour Physio.me, "une étude pilote a été menée au CHU de Lille pendant 6 semaines, avec 21 patients. Elle a donné de très bons résultats, en particulier sur l'observance du traitement", poursuit Marlène Petrolo. "Cette solution est totalement gratuite pour les kinésithérapeutes et pour les patients. C'est un service fourni par Biogen aux professionnels de la rééducation." Il a 2 fonctions : faciliter la mise en place d'un programme et suivre un patient atteint d'une maladie neuromusculaire, et faciliter le lien entre ville et hôpital. "Ce sont des patients complexes qui sont suivis à la fois en ville et en centre ou à l'hôpital une ou deux fois par an. Souvent, chez les professionnels de santé, les uns ne savent pas ce que font les autres. On peut créer des accès à Physio.me pour tout le monde. Ce n'est pas un outil de communication mais il rend compte des progrès d'un patient que plusieurs professionnels ont en commun." Parmi les détails qui peuvent intéresser un kinésithérapeute, il y a notamment un onglet "effort perçu" grâce auquel le patient peut dire si la séance a été facile ou particulièrement fatigante. "Si le kinésithérapeute voit que 4 ou 5 fois de suite, le patient cote son effort à 5 ou 6, il peut l'appeler pour le remotiver ou l'inviter à venir le voir au cabinet", précise Marlène Petrolo. Il pioche parmi les 125 exercices disponibles dans la bibliothèque, tous conçus par un conseil scientifique et illustrés par des vidéos réalisées avec de vrais patients et non des avatars ou des mannequins — un détail qui change tout. Les patients apprécient particulièrement ce détail. Comme ce sont des personnes qui se fatiguent vite, une pause est obligatoire entre 2 exercices. Il est impossible de les enchaîner. De la même manière, il est impossible de faire plus d'une séance par jour.

La réalité virtuelle séduit

Les outils de réalité virtuelle pour la rééducation continuent de se développer. Parmi les pionniers du secteur, on peut citer Virtualis, qui présentait au salon Rééduca le casque Vive XR Elite, un casque sans fil "pour vous offrir une totale liberté de mouvement", explique Franck Assaban, kinésithérapeute, concepteur des logiciels Virtualis et fondateur de la société. "Nous y pensions depuis longtemps mais les casques disponibles sur le marché n'étaient pas mûrs. C'est désormais le cas. En revanche, nous avons souhaité conserver les trackers (manettes) pour le travail des membres inférieurs et supérieurs, afin de ne pas compromettre la prise en charge", précise-t-il. Le casque dispose de 2h d'autonomie et d'une batterie

[1] Règlement général de protection des données.

18 DOSSIER

de recharge (le temps de charge est de 3h), très facile à installer. "Notre catalogue d'applications est régulièrement enrichi, notamment pour la plateforme dynamique qui peut être adaptée en cabinet de ville." À ce jour, Virtualis a vendu environ 200 plateformes et 900 kinésithérapeutes sont équipés de son masque de réalité virtuelle en France. La société s'est récemment lancée à la conquête de l'Amérique : 150 physiothérapeutes sont équipés aux États-Unis. Dernière arrivée sur ce marché en 2021, la start-up Hability propose des jeux sérieux pour la rééducation, créés avec un conseil scientifique et développés avec une communauté de kinésithérapeutes consultants afin de répondre au mieux aux besoins des professionnels. "Grâce au jeu, on masque le côté répétitif des gestes et on réduit la kinésiophobie. Le patient peut travailler plus longtemps sans aucune douleur", rappelle Marie-Odile McKenney, présidente de la start-up. "Pas besoin de manettes pour le suivi des mains (des caméras sur le casque filment les mains, ce qui permet de les suivre), ce qui facilite le déroulement des séances avec une personne âgée qui aurait du mal à les tenir. On peut modifier les paramètres en temps réel, pendant que le patient fait son exercice. Tout le dispositif tient dans une petite valise, ce qui permet de proposer des séances partout. Le casque

sans fil dispose de 3h d'autonomie en continu", énumère-t-elle. "L'idée était de développer un outil que les kinésithérapeutes et les ergothérapeutes pourront s'approprier facilement. Notre interface est intuitive et quand nous équipons un cabinet ou un établissement, nous formons systématiquement un professionnel, qui ensuite forme facilement ses collègues." Des études cliniques sur la sclérose en plaques et la lombalgie vont être menées avec des hôpitaux partenaires. Particularité d'Hability : "C'est le patient qui induit le mouvement, ce qui évite les risques de cybercinétose." Certains exercices s'inspirent de situations de la vie réelle (faire ses courses au supermarché, par exemple) pour que les patients puissent s'entraîner et reprendre confiance. Il existe aussi des vidéos destinées à détendre le patient pendant une manipulation. Les exercices disponibles couvrent 80 % des pathologies traitées par un kinésithérapeute : membre supérieur, rachis, équilibre, vestibulaire, thérapie miroir... Enfin, dans le cadre du concours Rééduca innov', les visiteurs du salon ont pu découvrir la nouveauté de Blueback, un système de biofeedback du périnée sans sonde (lire notre article p. 24).

SOPHIE CONRARD