Nemours / Alfred I.duPont Hospital for Children

LES BRAS MAGIQUES

« Partager un moment si particulier pour quelqu'un vous touche jusqu'au fond du cœur. »

– Whitney Sample, ingénieur en conception et recherche

ÉTUDE DE CAS

Cet appareil orthopédique adapté à Emma lui permet de se nourrir toute seule, de colorier et de faire des câlins.

UN « EXOSQUELETTE » IMPRIMÉ EN 3D PERMET À UNE PETITE FILLE DE LEVER LES BRAS ET DE JOUER

Lorsque Megan Lavelle a vu le dispositif, elle a su qu'il allait changer la vie de sa fille. Megan Lavelle est une maman énergique et décidée dont la petite dernière, Emma, est née avec une arthrogrypose classique (arthrogryposis multiplex congenita, AMC). Lors d'une conférence destinée aux familles victimes de cette maladie, à Philadelphie, Megan Lavelle a appris l'existence du Wilmington Robotic Exoskeleton (WREX), un appareil fonctionnel constitué de barres métalliques à charnières et de bandes de résistance. Il permet aux enfants victimes de malformations des bras de jouer, de se nourrir et de faire des câlins.

L'AMC est une pathologie non progressive qui produit des raideurs articulaires et empêche le développement des muscles. Emma est née avec les jambes repliées au niveau des oreilles et les épaules tournées vers l'intérieur. « Elle arrivait juste à bouger son pouce », nous confie Megan Lavelle. Les médecins l'ont immédiatement opérée et ont plâtré ses jambes. La petite fille est rentrée chez elle dans les bras de parents déterminés à lui procurer les meilleurs soins possibles.

Les experts médicaux ont affirmé que l'AMC empêcherait Emma d'être une petite fille normale. Son développement a été plus lent que la moyenne et elle a passé la plus grande partie de ses deux premières années dans le plâtre ou sur une table d'opération. Ne pouvant pas voir Emma jouer et interagir avec son environnement de la même façon que ses sœurs plus âgées, Megan Lavelle s'est demandé si les capacités cognitives d'Emma se trouvaient également réduites.

Une version personnalisée du Wilmington Robotic Exoskeleton (WREX) imprimée en 3D donne à Emma les moyens d'utiliser ses bras malgré son arthrogrypose.

Bien décidée à grandir

Emma a progressé, lentement mais sûrement. Au fur et à mesure qu'elle grandissait et qu'elle pouvait se déplacer à l'aide d'un déambulateur, il était de plus en plus évident que son esprit était aiguisé et sa détermination aussi ferme que celle de sa maman. À deux ans, elle ne pouvait toujours pas lever les bras mais cette petite fille si intelligente en voulait toujours plus. « Elle était vraiment frustrée de ne pas pouvoir jouer avec des cubes par exemple », explique Megan Lavelle. Alors sa maman remplaçait les bras d'Emma, pour jouer avec les cubes, manger, se brosser les dents.

Puis le WREX est arrivé, présenté lors d'une conférence par un patient de 8 ans victime d'AMC qui levait ses bras et les bougeaient dans tous les sens. Megan Lavelle rencontra les démonstrateurs, Tariq Rahman, Ph.D, responsable de l'ingénierie et de la recherche pédiatrique, et Whitney Sample, spécialiste de la conception pour la recherche, tous deux travaillant à l'hôpital pour enfants Nemours/Alfred I. duPont de Wilmington, dans le Delaware. T. Rahman et W. Sample travaillaient depuis des années à réduire la taille de l'appareil pour l'adapter à des patients de plus en plus jeunes. Fixé à un fauteuil roulant, le WREX fonctionnait pour des enfants de six ans. Mais Emma n'avait que deux ans, elle était petite pour son âge et marchait parfaitement.

Dans l'atelier de W. Sample plein d'outils et de jouets, l'équipe a introduit les petits bras d'Emma dans un petit WREX d'essai fixé à un support immobile. « Elle a tout de suite commencé à bouger les mains et à jouer », déclare W. Sample. Megan a apporté des bonbons et des jouets à Emma et, pour la première fois, elle a pu la voir porter ses mains à sa bouche.

Petites récompenses

Pour permettre à Emma de porter le WREX hors de l'atelier, T. Rahman et W. Sample devaient réduire sa taille et son poids. Les pièces étaient trop petites et précises pour les fabriquer avec le système CNC dont ils disposaient. Non loin du bureau de W. Sample ronronnait une imprimante 3D Stratasys, capable de réaliser automatiquement des objets complexes à partir de conceptions sur ordinateur comme le ferait une imprimante jet d'encre, mais en trois dimensions. W. Sample l'utilisait souvent pour travailler sur des idées sans modèles physiques. Il a donc imprimé en 3D un prototype de WREX en plastique ABS. La différence en termes de poids lui permit de fixer le WREX adapté à la taille d'Emma à un petit gilet en plastique.

Le WREX imprimé en 3D était suffisamment durable pour une utilisation quotidienne. Emma le porte à la maison, à la maternelle et pendant les séances d'ergothérapie. La flexibilité de conception offerte par l'impression 3D permet à W. Sample d'améliorer constamment son dispositif d'assistance, élaborant des idées en CAO, pour les réaliser le jour même.

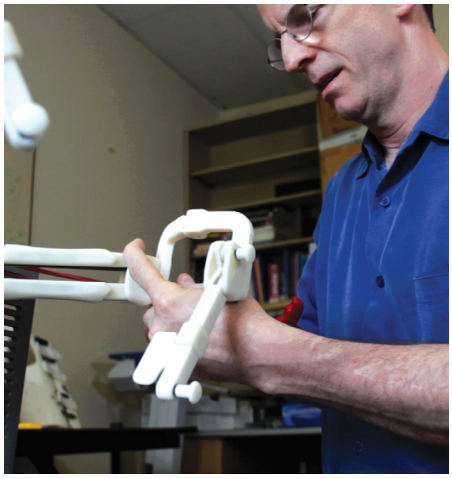
Aujourd'hui, quinze enfants portent des appareils WREX personnalisés imprimés en 3D. Pour ces tout petits patients, T. Rahman explique que les avantages sont bien plus nombreux qu'il n'y paraît. Une inutilisation prolongée des bras peut parfois entraîner un développement limité de l'enfant, affectant également le développement émotionnel et cognitif. Les médecins et thérapeutes observent attentivement Emma pour identifier les avantages issus d'une utilisation plus précoce des bras.

Emma a rapidement adoré les capacités que le WREX lui a permis de développer. « Lorsqu'elle a commencé à parler, nous allions à l'étage [dans l'atelier de W. Sample] et nous disions, Emma, tu sais que nous allons mettre le WREX. Elle les appela ses bras magiques », déclare Lavelle.

L'approbation de la petite fille constitue une belle récompense pour sa maman si déterminée et pour les chercheurs impliqués. W. Sample déclare : « Partager un moment si particulier pour quelqu'un vous touche jusqu'au fond du cœur .»

Pour en savoir plus sur l'hôpital pour enfants Nemours/Alfred I. duPont, où le WREX a été élaboré, rendez-vous sur Nemours.org.

Regardez une vidéo sur l'histoire d'Emma sur Stratasys.com/MagicArms.



Dans son atelier au laboratoire de recherche d'ingénierie pédiatrique à Nemours, Whitney Sample a développé des appareils WREX imprimés en 3D personnalisés pour 15 de ses plus petits patients. Les bandes de résistance soulagent la force de gravité des bras, comme les ressorts du bras d'une lampe de bureau qui la maintiennent suspendue.

stratasys

E info@stratasys.com / STRATASYS.COM

EMEA REGIONAL OFFICE
Airport Boulevard B 120
77836 Rheinmünster, Germany
+49 7229 7772-0
+49 7229 7772-990 (Fax)
emea@stratasys.com

HEADQUARTERS
7665 Commerce Way
Eden Prairie, MN 55344
+1 888 480 3548 (US Toll Free)
+1 952 937 3000 (Intl)
+1 952 937 0070 (Fax)

2 Holtzman St.
Science Park, PO Box 2496
Rehovot 76124, Israel
+972 74 745-4000
+972 74 745-4001 (Fax)

Certification ISO 9001:2008

©2015 Stratasys Inc. Tous droits réservés. Stratasys, Fortus, Dimension, uPrint et FDM sont des marques déposées et Fused Deposition Modeling et FDM Technology sont des marques de Stratasys Inc. déposées aux États-Unis et dans d'autres pays. Toutes les autres marques enregistrées appartiennent à leurs propriétaires respectifs. Les spécifications des produits sont sujettes à modification sans préavis.

Imprimé aux États-Unis. CS-FDM-Med-Nemours-A4-11-15