



# Exoskeleton for Hand Rehabilitation

*Facilitating automatic, quantitative and personalized rehabilitation training for stroke patients*

## Exosquelette de Rééducation de la Main

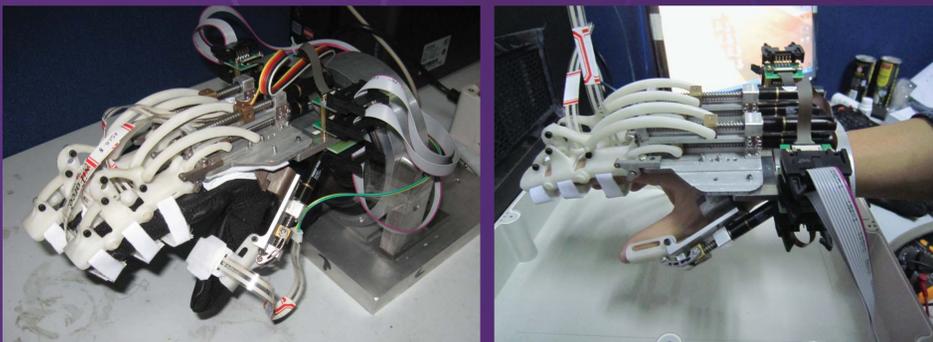
*Facilite la rééducation automatique, quantitative et personnalisée des patients victimes d'AVC*

### Introduction

Conventional rehabilitation treatment relies very much on the experiences and skills of therapists, which will significantly affect treatment quality. With very limited number of qualified therapists in China, automated rehabilitation devices can therefore provide more treatments and training opportunities to patients without requiring the presence of experienced therapists.

Currently, exoskeletons have mostly been used as a training device for limb rehabilitation, rather than for hand rehabilitation. Most of the hand exoskeletons devices available focus on training of a single finger instead of training for grasp and hold. Using portable design, those devices also impose additional weight to the hemiplegic hand of patients, which is not favorable for rehabilitation training.

This new hand exoskeleton uses desktop design to minimize external weight, allowing patient's hand to relax in training. The three-finger model enables training of individual finger as well as grasping and holding motions. Equipped with transducers, detailed information of the finger motion can be collected to allow therapists and clinicians to review and personalize the training programme.



*Exoskeleton for Hand Rehabilitation*

### Special Features and Advantages

- Desktop design allowing the hand to relax during training
- 8 degree-of-freedom three-finger exoskeleton model for the best biomimicking and for grasping and holding training
- Built-in transducers to monitor detailed finger motion for progress monitoring and personalized training
- Facilitating autonomous rehabilitation training without the presence of therapists

### Applications

- Hand rehabilitation for stroke patients
- The device is under clinical trial in Xinhua Hospital of Zhejiang Province, China.

### Awards

Third Prize in China and First Prize in Zhejiang, the 12<sup>th</sup> Challenge Cup University Invention Award (2011)

### Intellectual Property

PRC Patents: 200910061213.4, 200920229468.2, 201110121085.5

### Introduction

La rééducation conventionnelle repose principalement sur l'expérience et la compétence des praticiens, ce qui influe de façon significative sur la qualité du traitement. Avec un nombre très limité de thérapeutes qualifiés en Chine, les appareils automatisés de rééducation sont à même de procurer plus de possibilités de traitement et de rééducation aux patients sans que la présence d'un praticien expérimenté soit nécessaire.

A l'heure actuelle, les exosquelettes ont principalement été utilisés pour la rééducation des membres, plutôt que pour la rééducation de la main. La plupart des exosquelettes pour la main disponibles se concentrent sur la rééducation d'un seul doigt plutôt que de s'occuper du serrage et du maintien. Étant de conception portable, ces appareils imposent également un poids supplémentaire que la main hémiplegique du patient doit supporter, ce qui est défavorable à la rééducation.

Ce nouvel exosquelette pour main s'utilise posé sur un bureau afin de minimiser le poids additionnel à supporter, permettant à la main du patient de se relaxer au cours de la rééducation. Le modèle à trois doigts permet la rééducation d'un seul doigt ainsi que les mouvements de serrage et de maintien. De mini capteurs permettent la collecte d'informations détaillées sur le mouvement du doigt ce qui permet aux thérapeutes et aux praticiens de contrôler et de personnaliser le programme de rééducation.

### Caractéristiques Particulières et Avantages

- Utilisation sur un bureau permettant à la main de se relaxer en cours de rééducation
- Modèle d'exosquelette trois doigts à 8 degrés de liberté pour un mimétisme biologique parfait et pour l'entraînement au serrage et au maintien
- Capteurs intégrés pour contrôler avec précision le mouvement des doigts et adapter la rééducation au patient
- Facilitation de la rééducation autonome sans la présence d'un thérapeute

### Applications

- Rééducation de la main pour les victimes d'AVC
- Cet appareil est en cours d'évaluation clinique à l'hôpital Xinhua de la province de Zhejiang en Chine.

### Principal Investigators

Prof. Can-jun YANG, Dr Qian BI, Xuelei DENG, Junchuan ZHANG  
The Institute of Mechatronic Control Engineering  
Zhejiang University  
Email: biqianmyself@zju.edu.cn