

ROBOTIQUE DANS LA REEDUCATION DE L'AVC

Olivier Rémy-Néris



SERVICE DE MEDECINE PHYSIQUE ET DE READPTATION

Conflit d'intérêt

2 conférences rémunérées au service
MPR par Medimex, Medtronic

Financements de recherche IPSEN

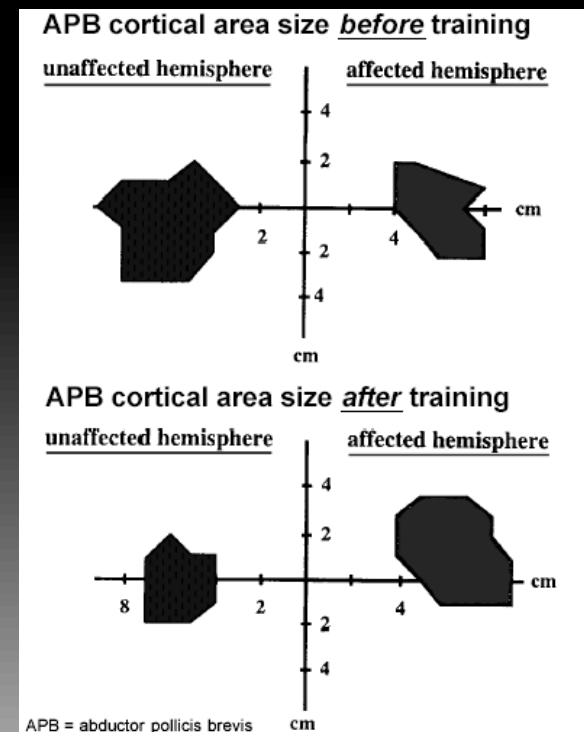
Introduction

- AVC: 1^o indication de la robotique en MPR
- 1^{ère} cause de handicap acquis de l'adulte
- Déficit du membre supérieur : la séquelle la plus fréquente
- Souvent récupération peu fonctionnelle
- Limitation importante de l'autonomie
- Membre inférieur: indication la plus fréquente de la robotique

Bases théoriques

- Plasticité cérébrale:
 - décrite initialement chez le primate
 - possible à distance de l'AVC
 - Semble liée à l'utilisation d'une fonction

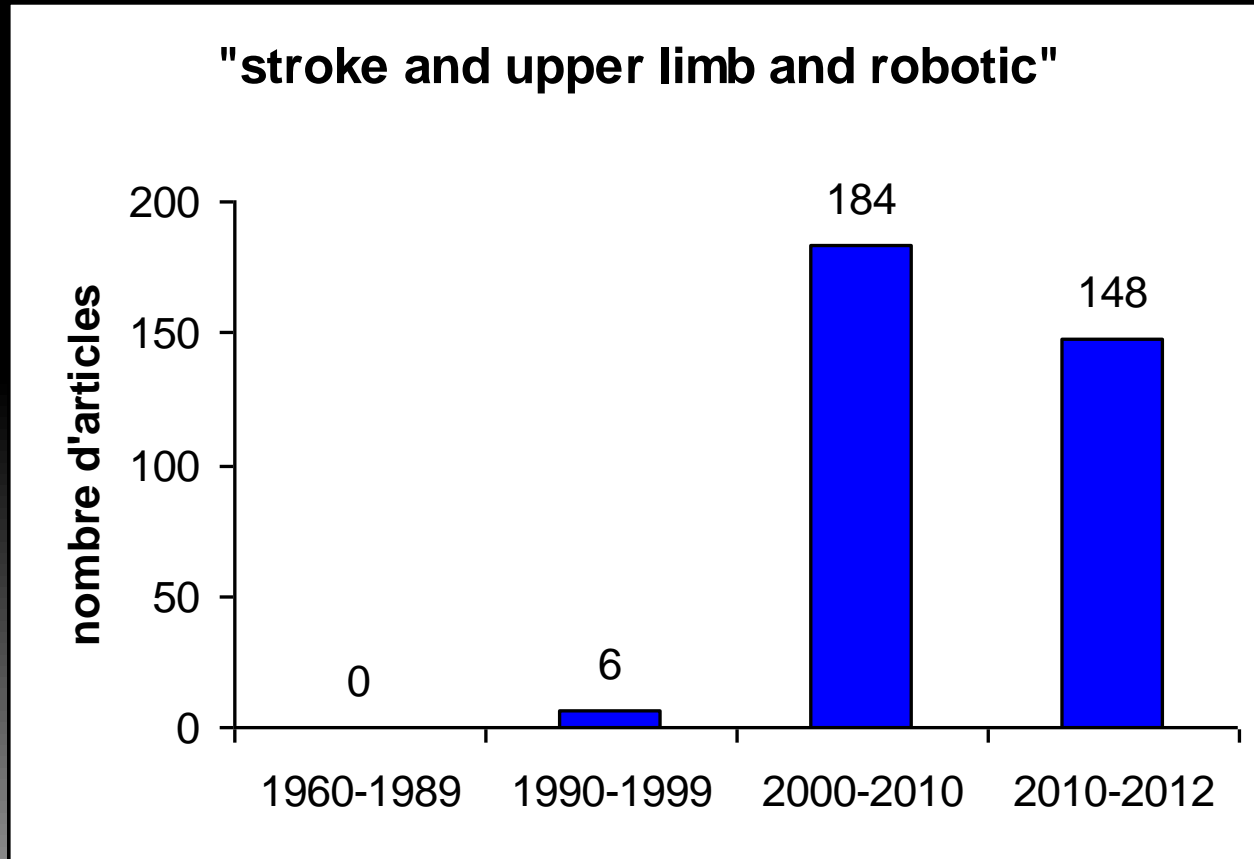
**Carte motrice réalisée par TMS
Avant et 14 jours après une
rééducation par contrainte du
membre sain**



Nouveaux axes de rééducation

- Rééducation centrée sur la tâche:
 - > répétition des tâches (Robot, CIMT)
 - > réalisation de tâches fonctionnelles (Kwakkel, 2004)
- Intensité de la rééducation (Kwakkel,2004)

Intérêt de la robotique



Rôle potentiel de la robotique

- Répéter un geste à l'infini de façon toujours identique
- Augmenter le temps de rééducation
- Travail proche de la vie quotidienne (réalité virtuelle)
- Côté ludique
- Coûts de personnel

Objectifs de la robotique

- Amélioration de la commande motrice
- Amélioration de la coordination
- Prévention de complications (atrophie musculaire, ostéoporose, spasticité)
- Amélioration de la vitesse d'exécution d'un geste
- Transposition dans les activités de la vie quotidienne

Grande diversité des robots

- **Passif**: mouvement réalisé par le robot
- **Actif aidé**: mise en mouvement volontaire du membre aidée par un système motorisé
- **Interactif** : modification du mouvement prédéfini ou mise en mouvement du dispositif par les efforts du patients grâce à des capteurs de position ou de force > systèmes haptiques
- **Contrôle variable des DDL**

Types de robots: passif

RehaRob®

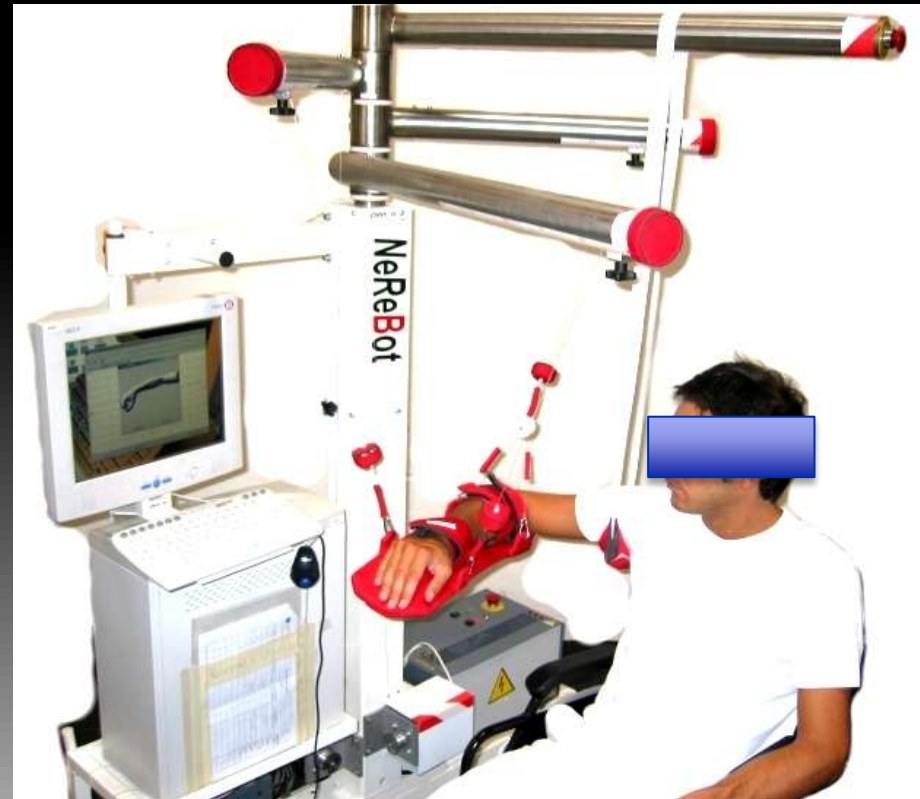


Types de robots: actif-aidé

Arméo®

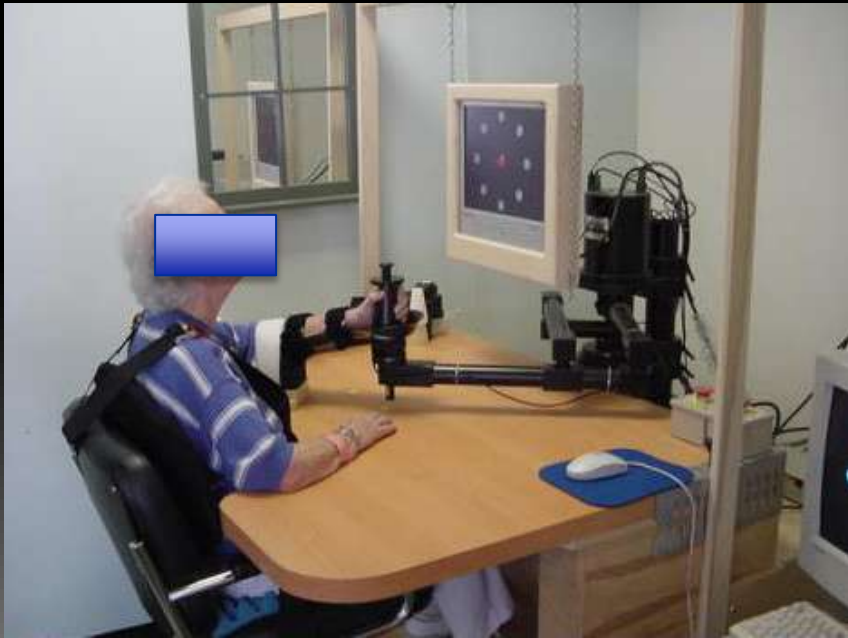


NeReBot®

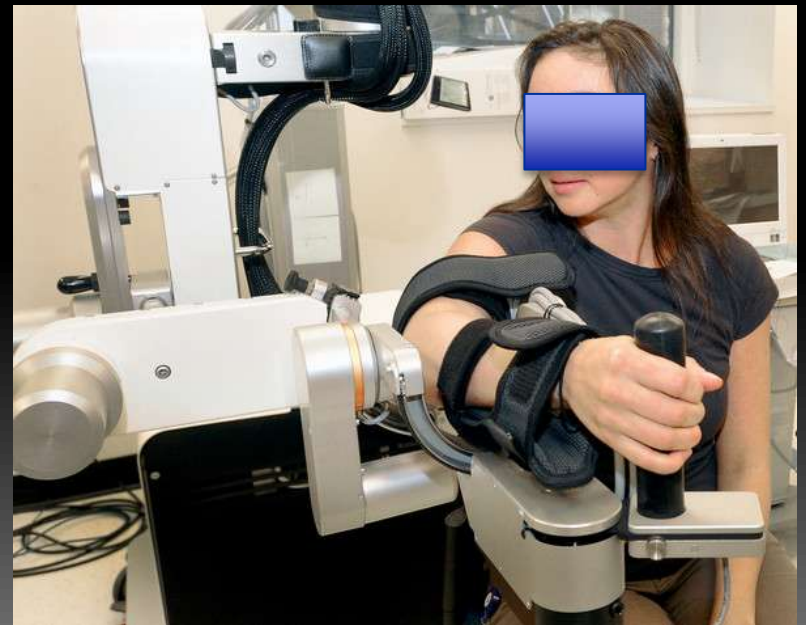


Types de robots: interactifs

In Motion 2

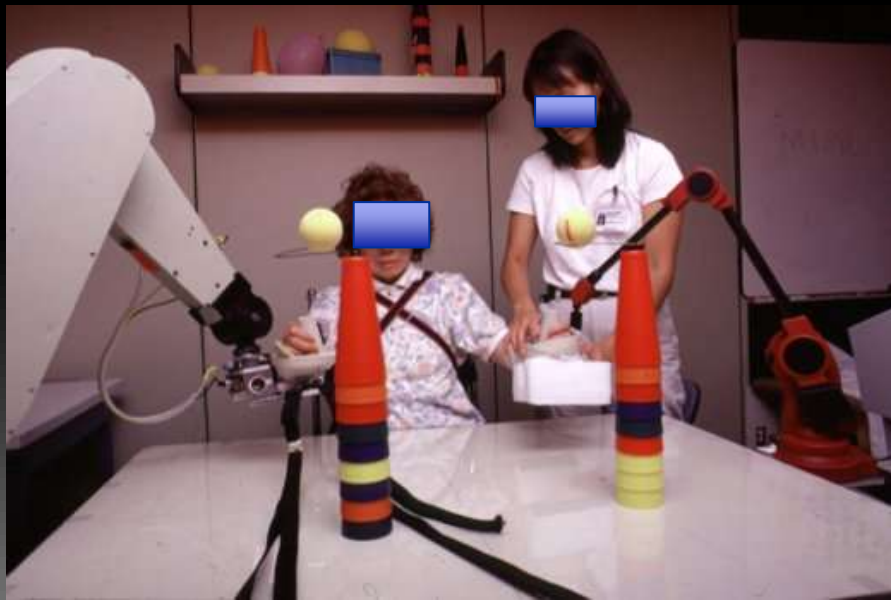


ArMeo® Power



Robots « atypiques »

MIME®



BiManu-Track®



Robots commercialisés

- Membre supérieur: InMotion®, Arméo®, RéoGo®, Amadéo®
- Membre inférieur: Gait Trainer GT1, Lokomat, LokoHELP



GT1

Exosquelette Lokomat ®



Pedago

InMotion ®



ARMEO®



ReoGo ®



Amadeo ®



ROBOTIQUE

QUEL NIVEAU DE PREUVE ?

Membre supérieur

- Méta-analyse de la Cochrane en 2008
- 328 patients avec un AVC dans 11 études
- Effet positif en faveur du robot sur la force et la fonction motrice
- Pas d'effet sur les AVQ
- Nombreux problèmes méthodologiques

Merholz et al. Cochrane Database of Systematic Review. 2008

Résultats globaux

- Mise à jour en 2012 de la revue de la littérature Cochrane
- Quelles évolutions ?
- Critères de qualité plus stricts: 1 étude exclue de la revue de 2008.

Merholz et al. Cochrane Database of Systematic Review. 2012

Revue Cochrane 2012

- Interventions:
 - Durée 2 à 12sem, mais 8/19= 5-6sem
 - Fréquence 10/18= 5/sem
 - Intensité 20-90min/session
- 10 robots différents:

InMotion-MITManus = 5	MIME= 3
NeReBot=2	Reharob=2
BiManu-track=3	T-Wrex/Armeo=2
ARM=1	ARMOR=1

Revue Cochrane 2012

- Résultats AVQ:
 - global: statistiques sur 552 patients
amélioration en faveur du robot (SMD=0.43, $p=0.009$)
 - aigu/chronique: sur 240/312 patients
Amélioration phase aiguë (SMD= 0.64, $p=0.01$)
Pas d'amélioration en chronique (SMD=0.85, $p=0.14$)

Revue Cochrane 2012

- Résultats déficience:
 - amélioration déficience motrice (SMD=0.45, $p=0.0004$)
 - Pas d'amélioration sur la force (SMD=0.48, $p=0.08$)

Recommandations AVC

Rééducation assistée par robotique

L'état actuel des connaissances ne permet pas de conclure sur l'intérêt de l'entraînement électromécanique de la marche quand d'autres techniques d'entraînement à la marche sont possibles, lors des phases subaiguë et chronique.

L'état actuel des connaissances ne permet pas de conclure sur l'intérêt de l'entraînement électromécanique de la marche à la phase chronique.

B Dans le cas où les conditions motrices du patient ne permettraient pas de le faire marcher avec l'aide d'un thérapeute, l'entraînement électromécanique de la marche est recommandé.

B L'entraînement électromécanique de la marche associé à la kinésithérapie est recommandé à la phase subaiguë.

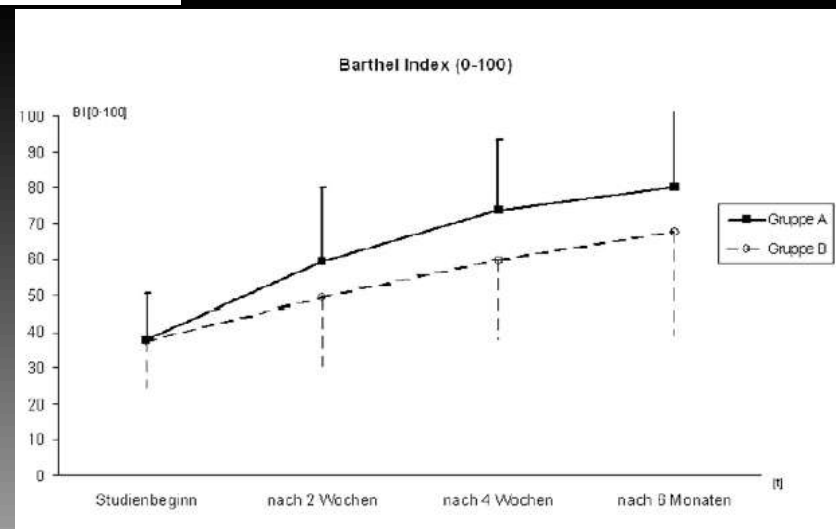
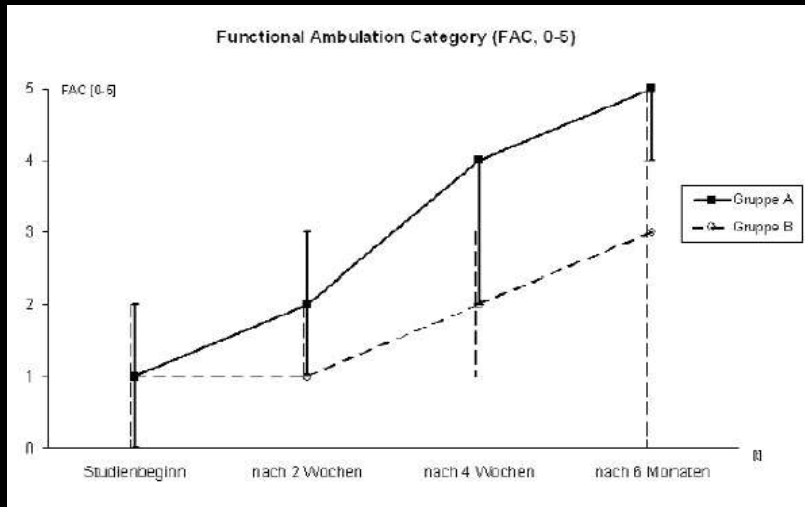
B L'entraînement du membre supérieur par robot associé à un traitement conventionnel est recommandé aux phases subaiguë et chronique, afin d'améliorer la motricité mais pas la fonction.

http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_1334330/accident-vasculaire-cerebral-methodes-de-reeducation-de-la-fonction-motrice-chez-l-adulte

Entraînement mécanisé à la marche et AVC

- Pohl et al 2007 (Clin Rehabil 21(1): 17-27)
 - Etude multicentrique
 - sur 6 semaines
 - 155 sujets avec AVC <60 jours, randomisés en 2 groupes
 - A: 20mn GT + 25mn kiné B: 45mn kiné
 - Barthel, FAC
 - Résultats en nb de patient ayant un Barthel >75 ou une FAC>4

Pohl et al 2007 (Clin Rehabil 21(1): 17-27)



AVC et rééducation de la marche

- Mehrholz 2007 (Cochrane Database Syst Rev Oct 17;(4) CD006185)
- 8 études agrégées toutes techniques confondues
- 414 sujets
- *Augmentation de la probabilité de marcher de façon indépendante* si rééducation avec robot (en fait tapis roulant et support partiel du poids)
- Mais différences dans
 - Les méthodes de rééducation (avec ou sans FES)
 - Durée de traitement

Recommandations AVC

Rééducation assistée par robotique

L'état actuel des connaissances ne permet pas de conclure sur l'intérêt de l'entraînement électromécanique de la marche quand d'autres techniques d'entraînement à la marche sont possibles, lors des phases subaiguë et chronique.

L'état actuel des connaissances ne permet pas de conclure sur l'intérêt de l'entraînement électromécanique de la marche à la phase chronique.

B Dans le cas où les conditions motrices du patient ne permettraient pas de le faire marcher avec l'aide d'un thérapeute, l'entraînement électromécanique de la marche est recommandé.

B L'entraînement électromécanique de la marche associé à la kinésithérapie est recommandé à la phase subaiguë.

B L'entraînement du membre supérieur par robot associé à un traitement conventionnel est recommandé aux phases subaiguë et chronique, afin d'améliorer la motricité mais pas la fonction.

http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_1334330/accident-vasculaire-cerebral-methodes-de-reeducation-de-la-fonction-motrice-chez-l-adulte

synthèse

- Bien acceptée, bien tolérée, pas de dégradation motrice, pas d'aggravation de la spasticité
- Intérêt lié à l'intensité du travail fourni (nb répétitions), mais pas forcément au robot lui-même
- problème d'hétérogénéité des robots

Pour la marche

Problème conceptuel probable : le modèle animal est-il correct?