

Université   
de Montréal  
et du monde.

# Évaluer l'écart entre les capacités motrices et la performance dans les activités quotidiennes après un AVC : possibilités et promesses de la technologie portative

Marika Demers, erg., PhD

Professeure adjointe à l'École de Réadaptation,  
Université de Montréal  
Chercheuse CRIR, IURDPM site Gingras

22 novembre 2024

Centre intégré  
universitaire de santé  
et de services sociaux  
du Centre-Sud-  
de-l'Île-de-Montréal

Québec 

**IURDPM**  
Institut universitaire sur la réadaptation  
en déficience physique de Montréal

**CRIR**  
Centre de recherche  
interdisciplinaire  
en réadaptation  
du Montréal métropolitain

# Déclaration des conflits d'intérêt réels ou potentiels

**Nom du conférencier: Marika Demers**

**Je n'ai aucune affiliation financière ou autre avec une quelconque organisation à but lucratif ou non lucratif.**

# Objectifs de la présentation

1. Les participants seront en mesure d'identifier les bénéfices possibles de l'utilisation de la technologie portative pour l'évaluation à l'extérieur des milieux cliniques.
2. Les participants seront en mesure de nommer différents facteurs pouvant influencer sur l'utilisation des membres supérieurs dans les activités quotidiennes et la mobilité.

# Écart entre les capacités motrices et la performance

## Capacité

Ce que la personne peut faire

VS

## Performance

Ce que la personne fait

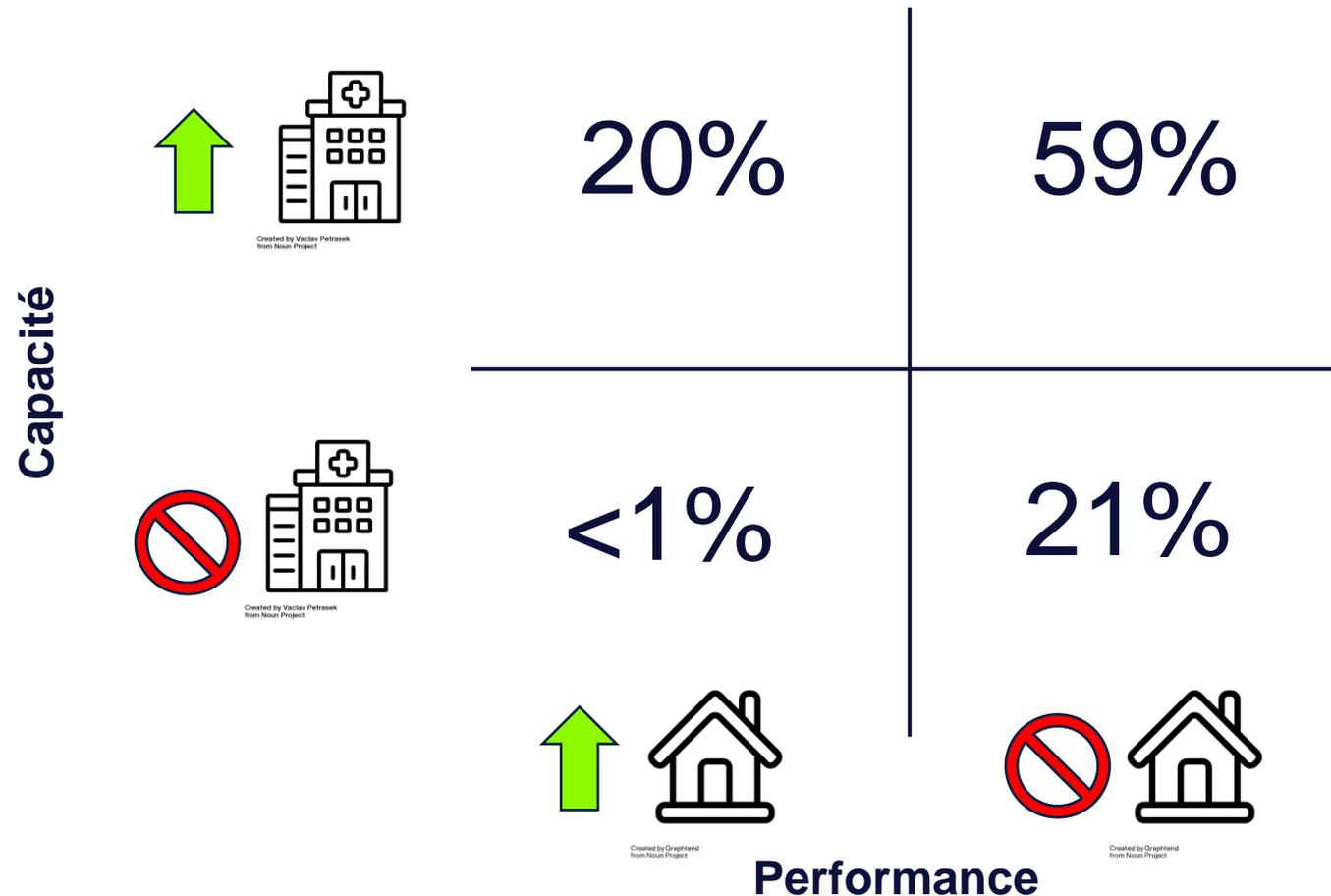


Évaluations standardisées



Activités quotidiennes à domicile ou dans la communauté

# Transfert des habiletés à domicile



Marche  
100%

Source des images: TheNounProject CC BY-3.0 Attribution License

# Technologie portative pour la réadaptation



Appareils intelligents et applications



Vêtements intelligents



Montres, lunettes et moniteurs portatifs intelligents

# Possibilités offertes par la technologie portative

## Évaluation

- Mesurer la performance motrice à l'extérieur des milieux cliniques
- Complémenter l'évaluation clinique
- Personnaliser les traitements

## Intervention

- Rétroaction en temps réel
- Encouragement de comportements sains

# Types de capteurs portatifs

## Grade commercial



- Diminution de la précision pour les personnes avec des incapacités sévères
- Algorithmes de boîte noire, données brutes inaccessibles
- Manque de personnalisation et peu d'options de visualisation des données

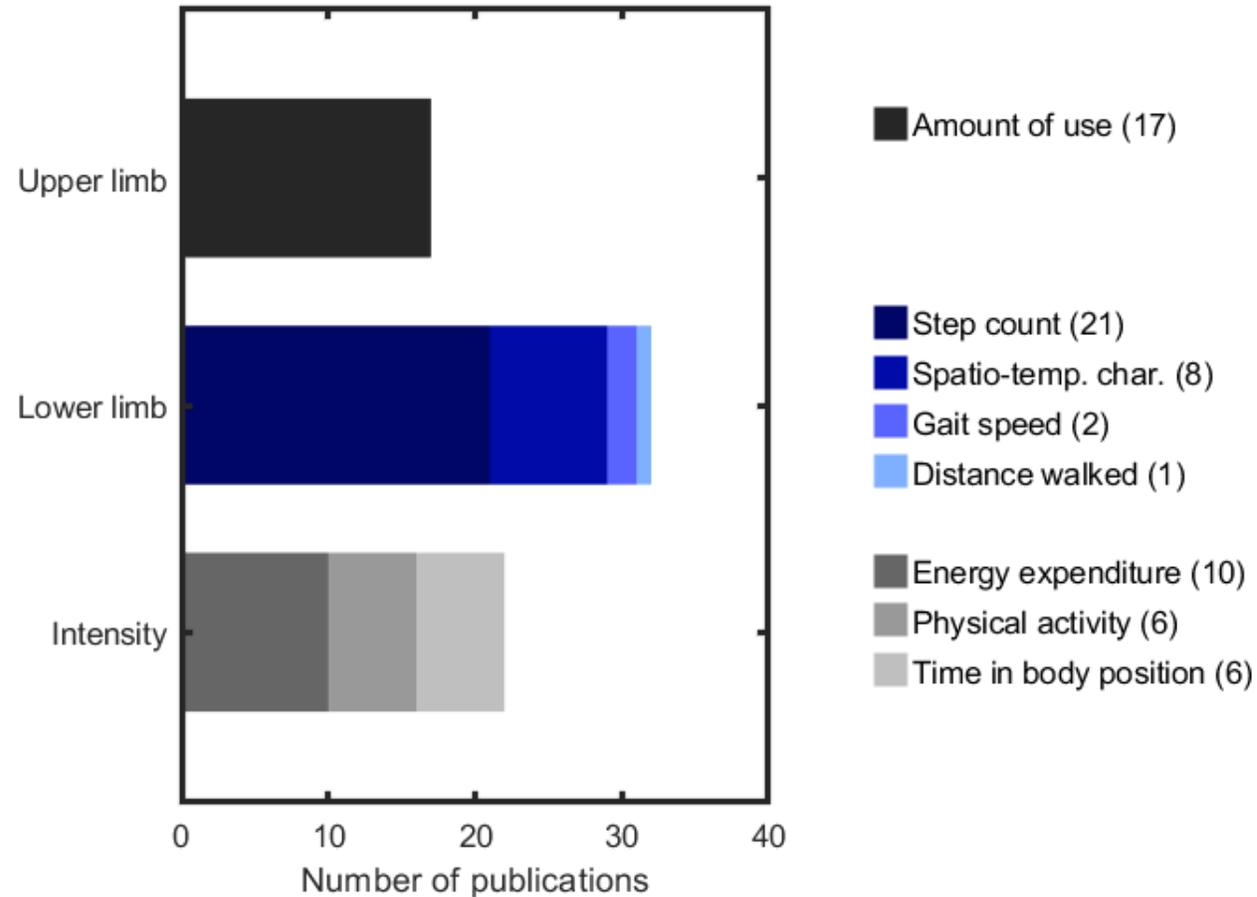
## Grade recherche



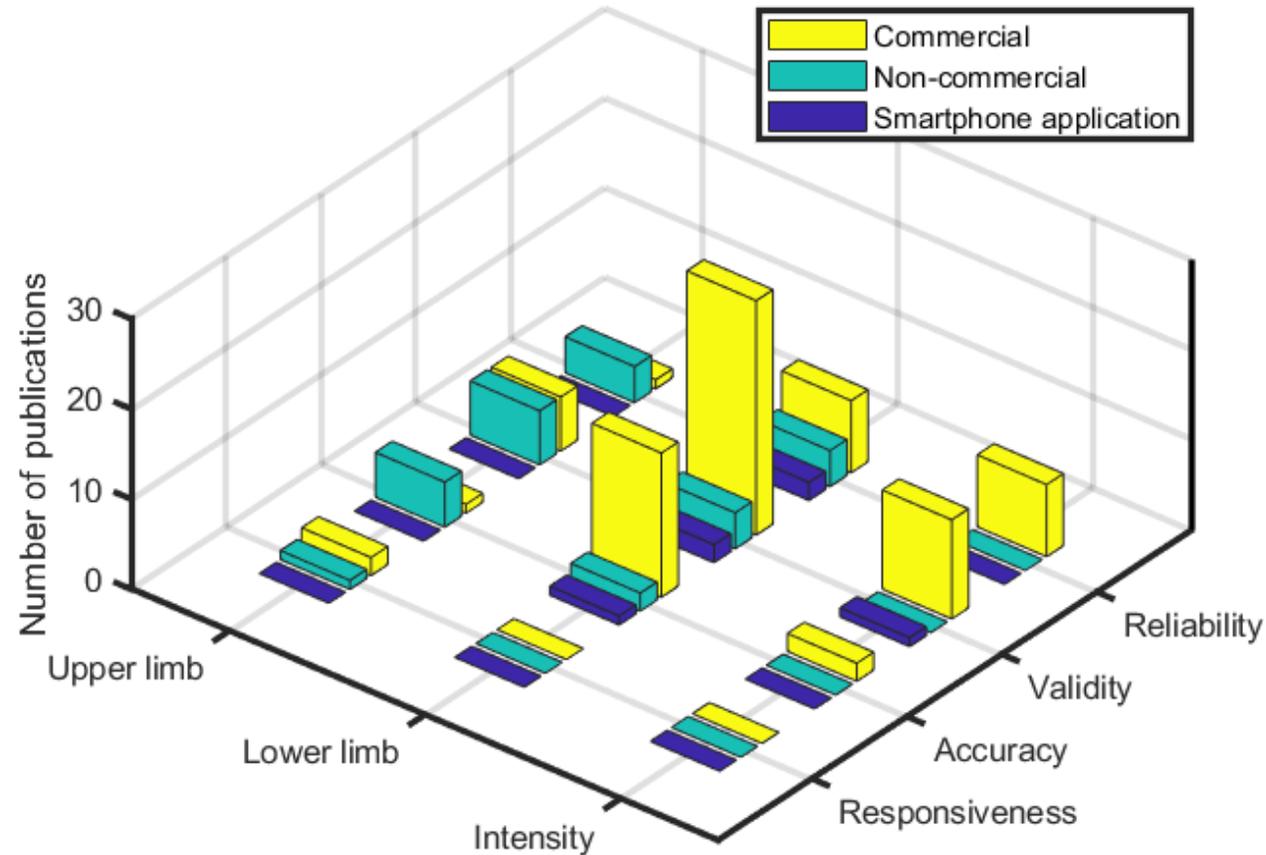
- Coûteux
- Temps excessif pour traiter les données
- Temps d'installation long
- Nécessité de plusieurs capteurs

Source des images: FitBit, Actigraph

# Types de données tirées de la technologie portative



# Données métrologiques



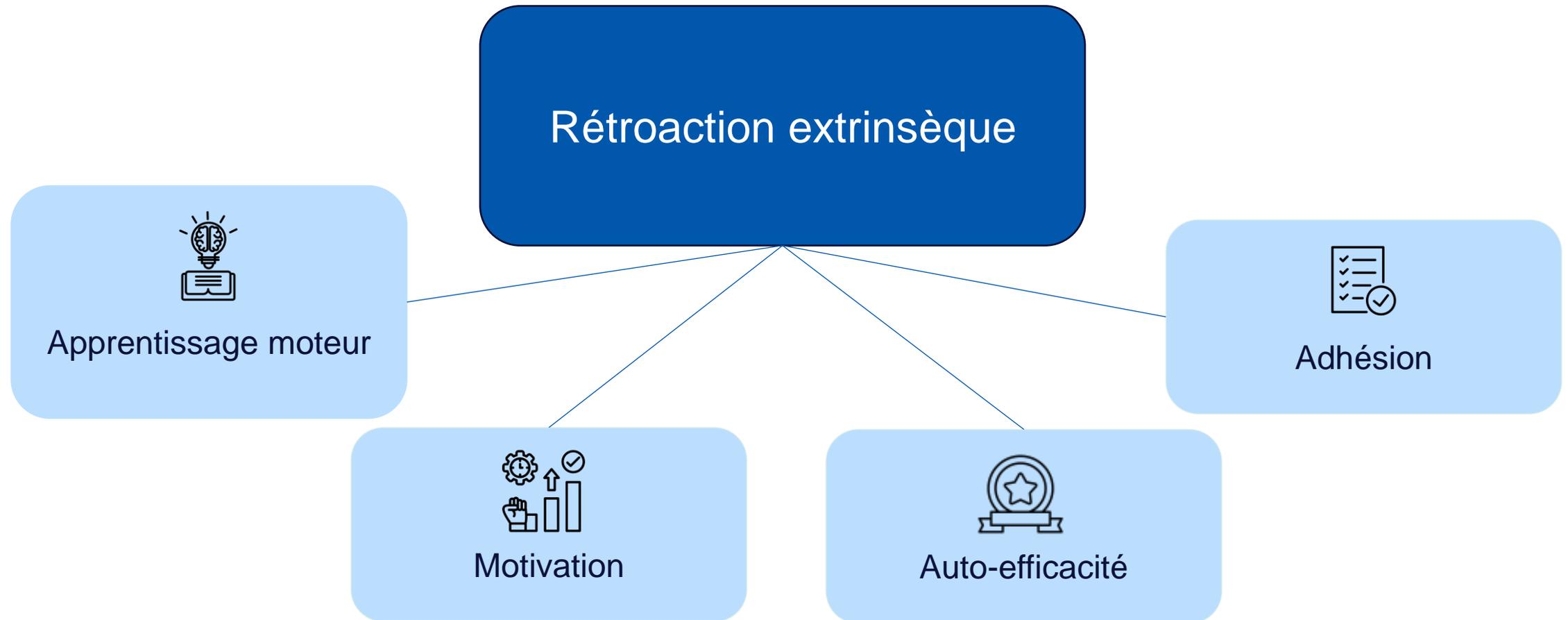
# Faible utilisation dans la pratique clinique

Utilisation dans la pratique  
clinique  
27%

Bénéfices perçus de la  
technologie portative  
86%

Utilisation perçue de la technologie portative	%
Augmenter la conscience des comportements moteurs	96%
Simuler l'autogestion des comportements moteurs	71%
Évaluer le progrès et documenter l'efficacité du traitement	46%
Offrir de la rétroaction à propos des comportements moteurs	82%
Évaluer l'atteinte des objectifs avec le patient	54%
Détecter les changements dans la condition médicale rapidement	11%
Évaluer l'adhérence au traitement	21%

# Rétroaction pour la récupération sensorimotrice



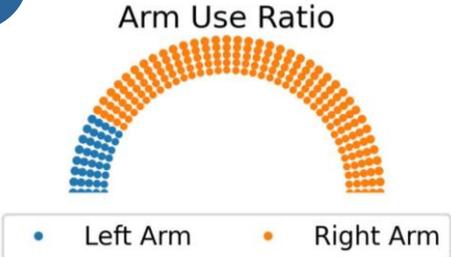
Annesi JJ. *Percept Mot Skills*. 1998 Oct 1;87(2):723–30. Subramanian et al. *Neurorehabil Neural Repair*. 2010;24(2):113–24. van Vliet et al. *Disabil Rehabil*. 2006;28(13–14):831–40.

Source: TheNounProject CC BY-3.0 Attribution License

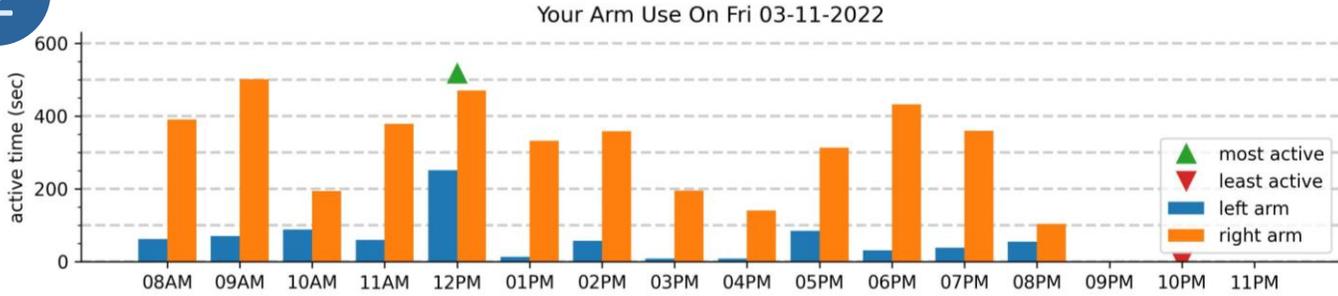
# Exemple de données tirées des capteurs portatifs



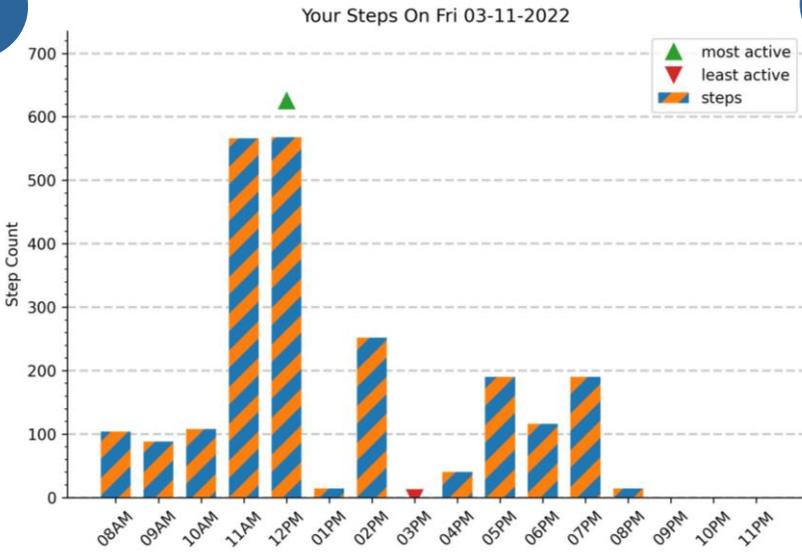
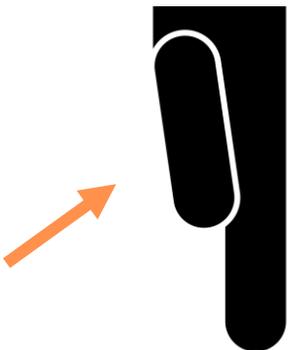
1



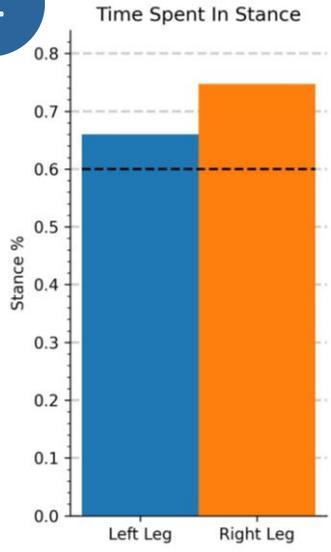
2



3



4



1. Ratio d'utilisation pour le bras gauche et droit
2. Temps moyen de mouvements actifs le bras gauche et droit
3. Nombre de pas par heure
4. Temps de la phase d'appui pour la jambe gauche et droite

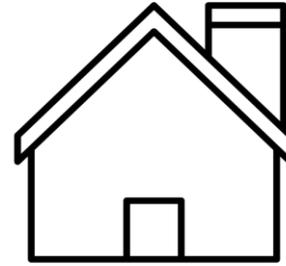
Quelles données sont  
utiles, faciles à  
comprendre et  
encouragent le  
mouvement?

# Notre expérience

## Visite 1



- Évaluations cliniques
  - Incapacités motrices
  - Limitations d'activités
  - Auto-efficacité
- Instructions
- Remise des capteurs



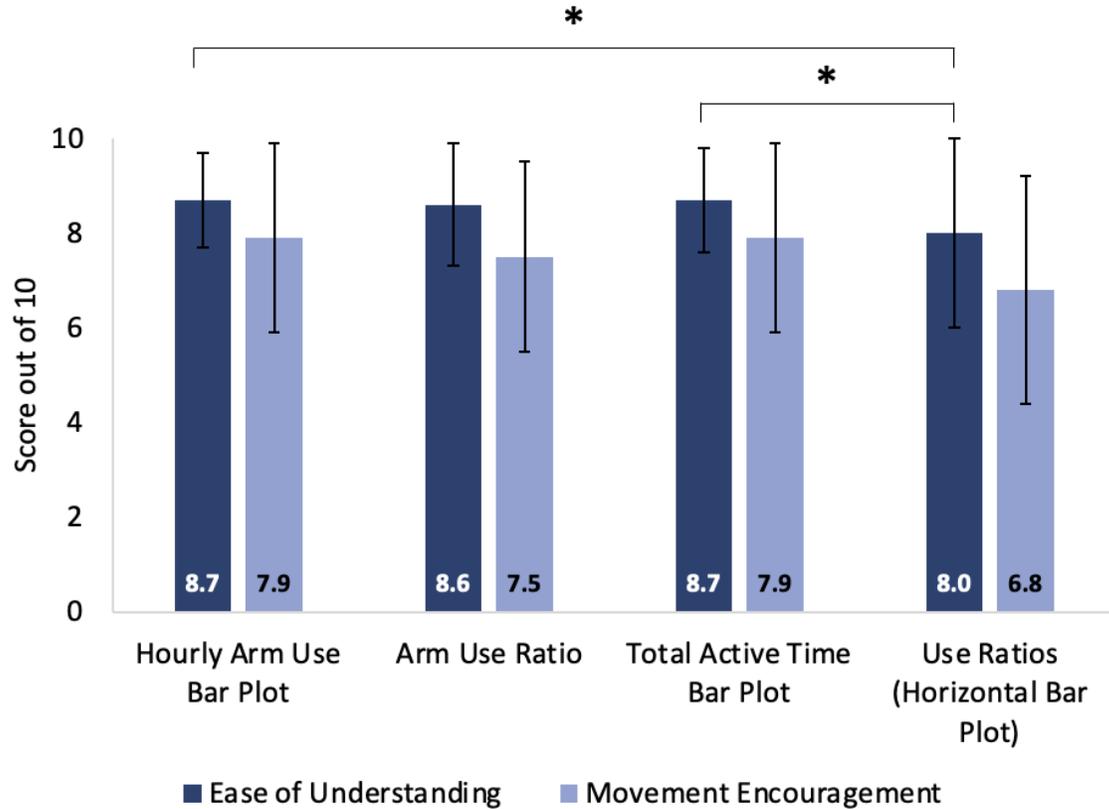
**1 semaine**  
**Mesure à domicile**  
**12h/jour**

## Visite 2

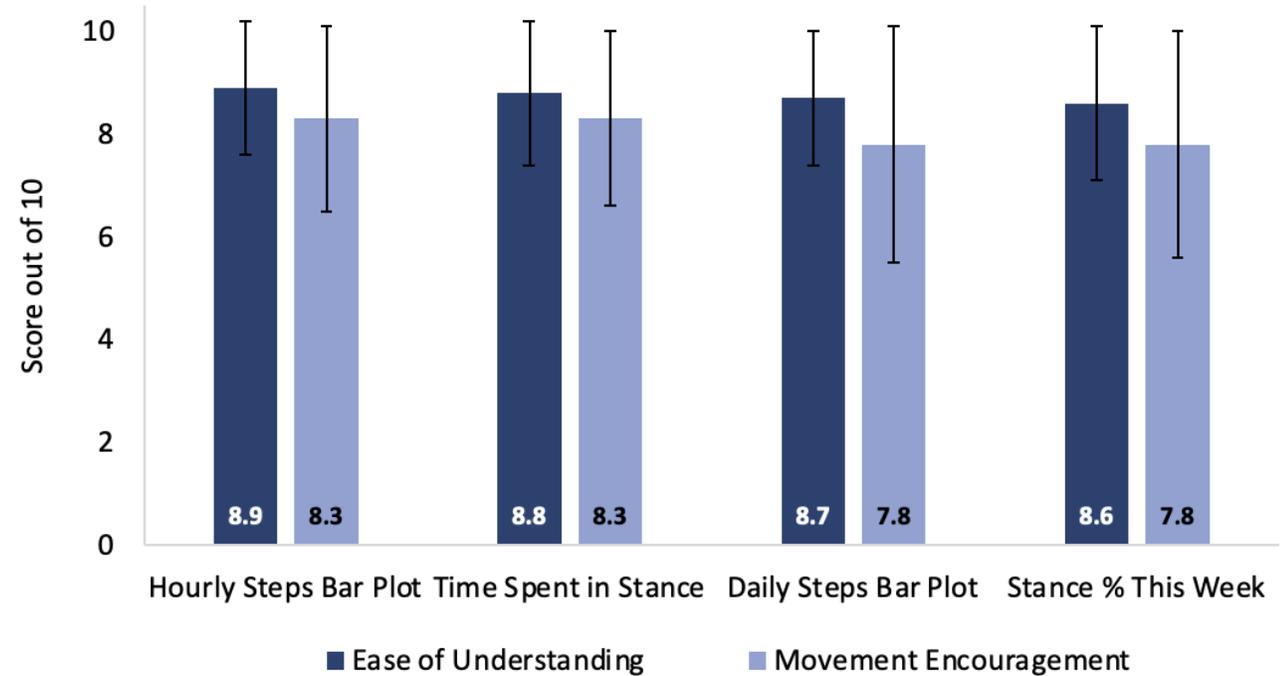


- Évaluations cliniques
  - Auto-perception
- Présentation du Rapport de mouvements
- Entrevue semi-structurée et questionnaire sur les préférences pour la rétroaction

## Utilisation des membres supérieurs



## Mobilité



# Perceptions des participants



Bénéfices perçus des capteurs portatifs pour encourager l'utilisation du membre supérieur parétique



Importance que la rétroaction soit basée sur les objectifs individuels



Complémentarité des capteurs portatifs et des soins de réadaptation

- Valeur des thérapeutes pour la résolution de problèmes et la responsabilisation

# Perspectives des clinicien.nes



H D Asli (étudiant en ergo)

1. Utilité et pertinence clinique des données dérivées des capteurs inertiels
2. Importance de la personnalisation
3. Valeur thérapeutique de la rétroaction en temps réel



C Perron (étudiante en ergo)



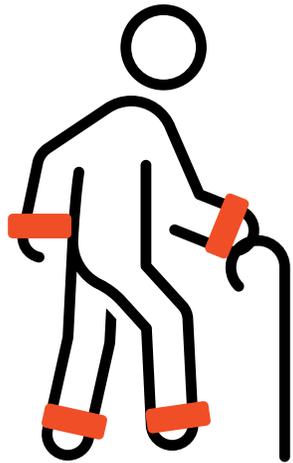
## Recommandations:

Application pour les cliniciens (surveillance à distance)  
Options de personnalisation

Quelle est la faisabilité  
d'utiliser des capteurs  
portatifs après un AVC?

# Faisabilité à domicile

“Having to understand that [I was being monitored] kept me motivated. I am more aware of my movement. My affected side, I noticed it more so than last week.”



4 capteurs  
12h/jour pour 7 jours  
Chargement la nuit

## Sécurité

- Inconfort avec le bracelet de silicone: n=3
- Effets indésirables non reliés: n=4

## Utilisabilité

- System Usability Scale: Moyenne 85.0/100

## Adhésion et problèmes techniques

- 87.9% de données valides

# Qu'est-ce qu'on peut apprendre par les données des capteurs portatifs?

Atteintes motrices → utilisation du membre supérieur parétique

Auto-efficacité + environnement social positif → utilisation du membre supérieur parétique gauche

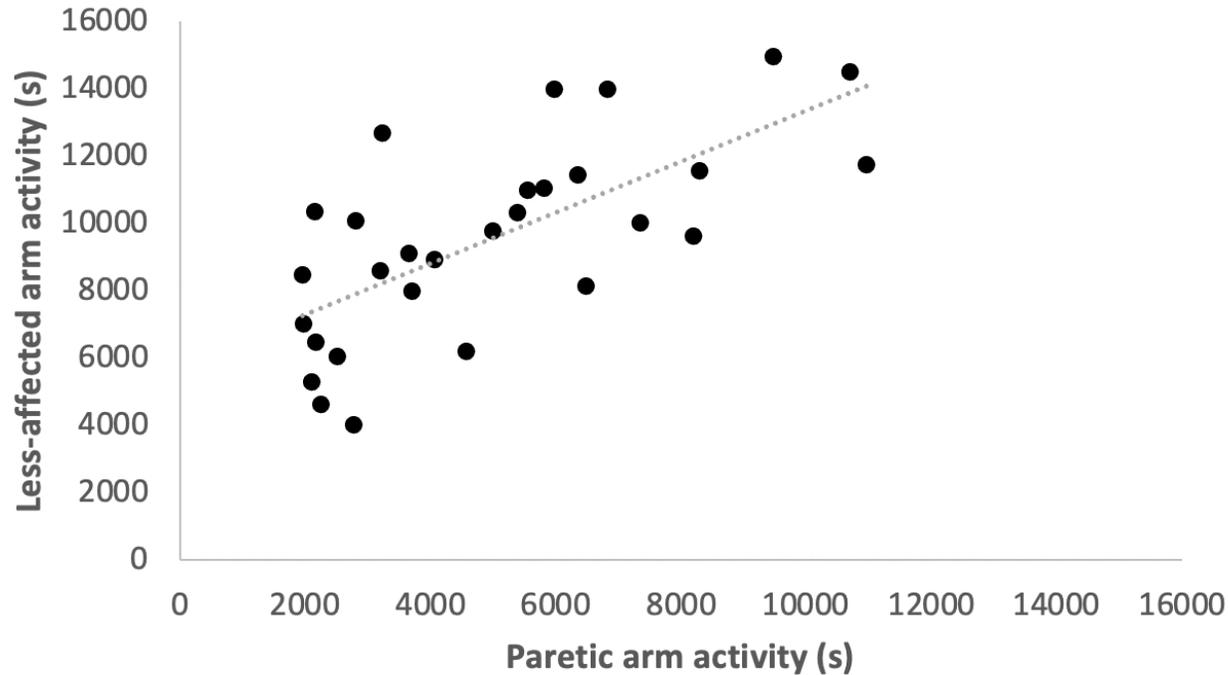
Utilisation spontanée du membre supérieur parétique en phase aigüe → marqueur de récupération



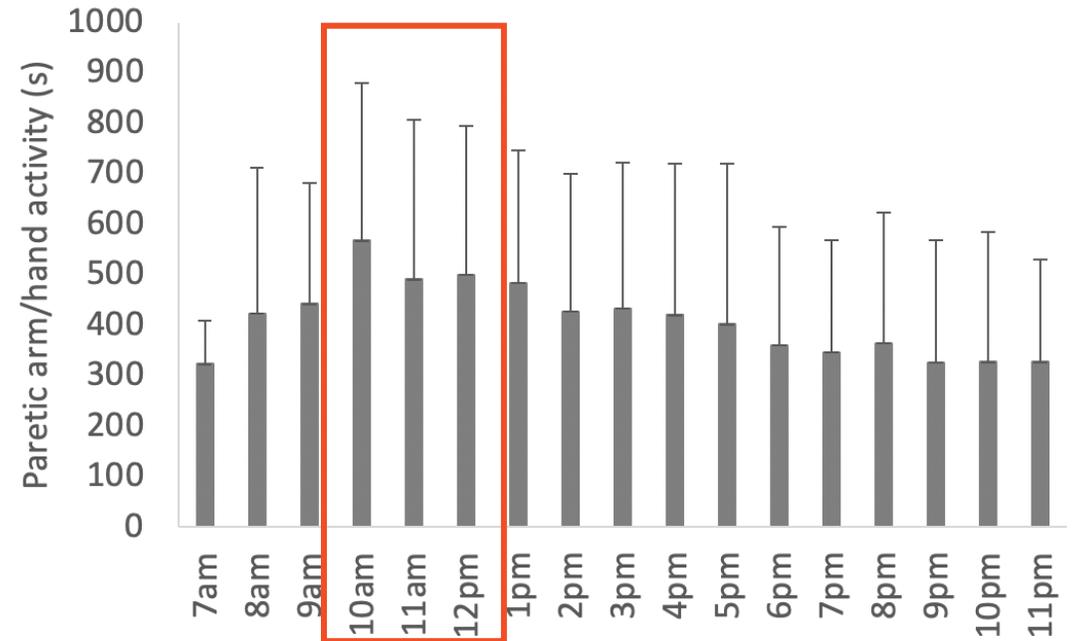
Dans les 4 premiers mois post-AVC: Atteintes motrices + Mobilité, Équilibre + Auto-efficacité + Connaissance de comment utiliser le membre parétique → utilisation du membre supérieur parétique

# Utilisation du membre supérieur parétique vs. moins atteint

A



B



# Futur des technologies portatives: Perspectives des experts

L'évaluation objective de la performance motrice est essentielle pour comprendre le comportement du patient et orienter les interventions.

Intégration des données des capteurs portatifs avec les dossiers médicaux

Intégration dans des stratégies d'auto-gestion

Développement d'interventions avec de la rétroaction en temps réel

Identification de données qui sont intuitives et motivantes pour plusieurs conditions médicales

# Résumé

- Technologies portatives → Information pertinente pour réduire l'écart entre la capacité motrice et la performance
- Les mesures dérivées des capteurs devraient être intuitives et exploitables pour les personnes avec un AVC.
  - Importance que les capteurs soient:
    - Cohérents avec les objectifs personnalisés
    - Utilisés en complément avec la thérapie
    - Intégrés dans la pratique clinique

# Remerciements

## Source de financement:

- CRIR
- FRQS
- NIH – R41 STTR
- Université de Montréal (programme bourse PREMIER)
- Étudiants
- Houyar Djahanbakhsh Asli
- Caroline Perron

## Co-chercheur.e.s:

- Lauri Bishop
- Amelia Cain
- Tanisha Gunby
- Camila Torriani-Pasin
- Janaine Polese
- Justin Rowe
- Eric Wade
- Carolee Winstein
- Daniel Zondervan

USC Division of Biokinesiology  
and Physical Therapy



Eunice Kennedy Shriver National Institute  
of Child Health and Human Development

Centre intégré  
universitaire de santé  
et de services sociaux  
du Centre-Sud-  
de-l'Île-de-Montréal

Québec 

IURDPM

Institut universitaire sur la réadaptation  
en déficience physique de Montréal

  
Centre de recherche  
interdisciplinaire  
en réadaptation  
du Montréal métropolitain