Impact d'un entrainement à la marche avec musique sur les paramètres de marche et l'excitabilité corticale post-AVC

Brodeur, S.[1], Diarra, A.-M.[1], Gagneur, M.[1], Laquerre, M.-E.[1], Lavoie, C.[1], Morin-Lacoste, M.-J.[1], Milot, M.-H.[1-2] pht., PH.D

[1]École de réadaptation, programme de physiothérapie, Université de Sherbrooke, [2]Centre de recherche sur le vieillissement, CIUSSS de l'Estrie - CHUS

INTRODUCTION

- À la suite d'un accident vasculaire cérébral (AVC), les paramètres spatio-temporaux de la marche sont atteints telle qu'une diminution de la cadence[1].
- Ces paramètres spatio-temporaux de la marche peuvent être améliorés par la pratique en laboratoire de la marche combinée à de la musique[6].
- Les mouvements guidés par un rythme se traduisent par une augmentation de l'excitabilité corticale, favorisant l'apprentissage moteur chez le sujet sain[2,3].
- Post-AVC, l'impact d'un programme d'entrainement à la marche avec musique à domicile et ses effets sur l'activité cérébrale n'ont pas été évalués.

OBJECTIFS

- Explorer la faisabilité (adhérence et effets adverses) d'un programme d'entrainement à la marche à domicile combiné à de la musique.
- Explorer l'efficacité d'un programme d'entrainement à la marche combiné à de la musique à améliorer le retour moteur de la jambe atteinte, les paramètres spatio-temporaux de la marche et l'excitabilité corticale.

MÉTHODOLOGIE

- Étude pilote de type pré-test post-test
- Participants :
  - Sujet 1 : ♀ 74 ans, 36 mois post-AVC ischémique droit
  - Sujet 2 : ♂ 75 ans, 48 mois post-AVC hémorragique gauche

1. Évaluation pré et post-entrainement

Clinique

- **Données cliniques**

-Retour moteur (Chedoke McMaster Stroke Assessment; CMSA /7)
-Spasticité (échelle modifiée d'Ashworth /4)
-Force musculaire de la jambe atteinte (/5)

- **Données spatio-temporelles**

-Vitesse de marche (mètre/seconde; m/s)
-Cadence (nombre de pas/minute)
-Longueur de pas (mètre; m)

Excitabilité corticale

- Potentiels moteurs évoqués (MEPs) du quadriceps atteint au repos

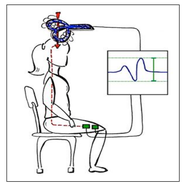

Figure: Montage pour l'évaluation cérébrale par la stimulation magnétique transcrânienne

2. Entrainement

- **Ajustement de la musique**

-Selon les goûts musicaux des sujets et la cadence de marche, soit ≥15-20 battements par minute (BPM)

- **Caractéristiques de l'entraînement**

- Séances de 30 minutes de marche
- 3 fois/semaine durant 4 semaines
- Ajustement des BPM à chaque semaine

3. Journaux de bord

Remplis par les participants

- Durée de l'entraînement
- Durée des pauses (s'il y a lieu)
- Environnement (extérieur ou intérieur)
- Effets ressentis (fatigue, douleur, essoufflement, aisance, bien-être, etc)

RÉSULTATS

- Faisabilité : Les deux sujets ont respecté la fréquence d'entrainement demandé et aucun n'a rapporté de symptômes compromettant la complétion du programme.

- Efficacité:

Tableau 1 : Bilan musculaire du membre inférieur atteint

	Sujet 1		Sujet 2	
	Pré	Post	Pré	Post
Bilan musculaire (cotation musculaire manuelle /5)				
Fléchisseurs hanche	3+	3+	4+	5
Extenseurs hanche	Pont 1 rép. (MEC inégale)	Pont 1 rép. (MEC inégale)	5	5
Fléchisseurs genou	3+	3+	5	5
Extenseurs genou	4	4+	5	5
Fléchisseurs plantaires cheville	2 rép. (MEC unipodale)	5 rép. (MEC unipodale)	5	5
Fléchisseurs dorsaux cheville	4	4	5	5

Sujet 1: Amélioration de la force des extenseurs du genou et fléchisseurs plantaires
Sujet 2: Amélioration de la force-des fléchisseurs de hanche.

Tableau 2 : Récupération motrice du membre inférieur atteint

	Sujet 1		Sujet 2	
	Pré	Post	Pré	Post
CMSA (Cotation /7)				
Jambe	4	5	4	4
Pied	2	4	4	4

Sujet 1: Amélioration du retour moteur à la jambe et à la cheville atteinte
Sujet 2: Pas de changement noté.

Tableau 3 : Paramètres spatio-temporaux de la marche

	Sujet 1		Sujet 2	
	Pré	Post	Pré	Post
Vitesse de marche (m/s)	0,238	0,212	1,085	1,181
Cadence (nombre de pas/minute)	50	50	106	116
Longueur des pas (m)	0,29	0,25	0,61	0,61

Sujet 1: Pas d'amélioration notée
Sujet 2: Amélioration de la vitesse de marche de 0.096 m/s et de la cadence de 10 pas par minute.

Tableau 4 : Potentiels moteurs évoqués (MEP) quadriceps atteint et seuil moteur

	Sujet 1		Sujet 2	
	Pré	Post	Pré	Post
	Amplitude à 120% (µV)	Amplitude à 120% (µV)	Amplitude à 120% (µV)	Amplitude à 120% (µV)
Moyenne	-	-	400,14	504,09
	Seuil moteur (%)	Seuil moteur (%)	Seuil moteur (%)	Seuil moteur (%)
	-	-	76	82

Sujet 1: Absence de MEP pré et post-entrainement.
Sujet 2: Augmentation du seuil moteur et de l'amplitude des MEPs à 120% du seuil moteur.

DISCUSSION

Faisabilité

- Cette étude confirme la faisabilité du programme d'entrainement à domicile combiné à de la musique puisque les deux sujets ont adhéré au programme, et ce, sans noter d'effets adverses majeurs.

Efficacité

Sujet 1

- L'amélioration du contrôle moteur pourrait s'expliquer par l'alternance répétée entre la synergie faible et la synergie forte à la jambe atteinte créée par la marche et par les gains de force des muscles clés de la marche (extenseurs du genou, fléchisseurs plantaires).
- L'absence d'amélioration des paramètres spatio-temporaux de la marche pourrait s'expliquer par une utilisation préférentielle des gains de force pour diminuer le niveau d'effort à la marche, tel que noté post-AVC[7].

Sujet 2

- Aucun changement au niveau du contrôle moteur et de la force musculaire n'a été noté étant donné la récupération initiale importante post-AVC.
- L'amélioration de la vitesse de marche et de la cadence pourrait être attribuable à l'augmentation régulière du rythme de la musique en cours d'entraînement, suffisante pour induire une surcharge adéquate.
- L'augmentation du seuil moteur notée correspond à l'erreur de mesure rapportée pour cette variable[4, 5]. Ainsi, l'augmentation moyenne de l'amplitude des MEPs observée pourrait dénoter une amélioration de l'excitabilité corticale post-entrainement.

CONCLUSION

- La faisabilité d'un programme d'entraînement à la marche à domicile combiné à de la musique est concluante et pourrait être un élément applicable en contexte clinique.
- L'efficacité du programme d'entraînement s'est soldée soit par une amélioration du contrôle moteur et de la force de la jambe atteinte (sujet 1) ou une amélioration des paramètres spatio-temporaux de la marche et de l'excitabilité corticale (sujet 2).
- Une étude de plus grande envergure devra avoir lieu pour confirmer les observations notées.

Remerciements
Nous tenons à remercier Mathieu Hamel, ingénieur au Centre de recherche sur le vieillissement, pour son soutien technique.

Références

1. Jang SH (2009)
2. Park et al (2010)
3. Kim JS et al (2012)
4. Beaulieu L-D et al (2016)
5. Beaulieu L-D et al (2017)
6. Bradt J, et al (2010)
7. Milot et al (2007)