



Non-Pharmacological
Intervention Society

Le Référentiel des Interventions Non Médicamenteuses

Protocol : Protocole intergénérationnel de réhabilitation à la marche pour la prévention des chutes et la perte d'autonomie des séniors

αGir+



Corporelles

Code de la fiche
NPIS-000000031

Désignation

Protocole intergénérationnel de réhabilitation à la marche pour la prévention des chutes et de la perte de l'autonomie des seniors

Abréviation

αGir+

Catégorie

Corporelle

Objectif principal de santé

Le protocole a pour objectif principal de prévenir le risque de chute et la perte d'autonomie chez les personnes âgées, via la restauration de la complexité du système locomoteur.

Explication

Le protocole α Gir+ repose sur un entraînement à la marche interpersonnelle, spécifiquement conçu pour restaurer la complexité du système locomoteur des personnes âgées, dont la perte de complexité est corrélée au risque de chute (Hausdorff et al., 1997 ; 2007). Ce programme met en œuvre un mode de marche bras-dessus bras-dessous entre un senior et un guide plus jeune. Cette configuration permet un couplage mécanique stable, renforçant la synchronisation des pas et favorisant un effet d'appariement des complexités (Almurad et al., 2018).

D'un point de vue théorique, ce protocole s'appuie sur le modèle du complexity matching (West, Geneston & Grigolini, 2008), selon lequel deux systèmes complexes en interaction tendent à harmoniser leur niveau de complexité. Les travaux de Mahmoodi et al. (2020) ont démontré que dans ce processus, c'est le système le plus complexe (le guide jeune) qui agit comme attracteur et entraîne l'enrichissement de la complexité du système déficient (le senior).

Chaque séance comprend 4 séquences de marche bras-dessus bras-dessous avec synchronisation intentionnelle des pas. Lorsque ce schéma est répété 3 fois par semaine pendant 3 semaines, nous enregistrons une restauration progressive et durable de la complexité de la marche, mesurable en condition de marche autonome (séquences solo) et même à 2 mois post-protocole. Cette amélioration s'accompagne de bénéfices cliniques observés sur l'équilibre, l'endurance, la confiance en soi (FES-I) et la performance motrice globale (Ezzina et al., 2021 ; Ezzina et al., 2025).

Test de routine

- Questionnaire FES-I
- Test de préhension Manuelle
- Test de marche de 6 minutes
- Test TuGo
- Test d'équilibre unipodal
- Test SPPB

Seuil

Nos travaux ne se sont pas fondés sur des seuils de changement clinique individuel prédéfinis, mais sur une évaluation statistique de la significativité des effets observés dans le groupe expérimental, en comparaison avec un groupe contrôle. Les analyses (ANOVA à plusieurs facteurs) ont montré des différences significatives post-intervention sur plusieurs indicateurs (exposant α -DFA, FES-I, force de préhension,), confirmant un effet global du protocole. Toutefois, aucun seuil clinique individuel n'a été encore validé à ce stade.

Seuil individuel de changement clinique

Nos travaux ne se sont pas appuyés sur des seuils de changement clinique individuel prédéfinis, mais sur une analyse statistique de la significativité des effets au niveau du groupe expérimental par rapport au groupe contrôle. Dans la littérature, des seuils approximatifs de changement cliniquement significatif sont suggérés pour certains tests dans la population âgée, notamment :

- Une variation d'environ 5 à 6 kg pour la force de préhension manuelle,
- Une modification d'environ 15 à 18 mètres au test de marche de 6 minutes,
- Une variation d'environ 1 seconde au Timed Up and Go,
- Une amélioration ≥ 5 secondes au test unipodal (yeux ouverts) est susceptible de refléter une amélioration fonctionnelle réelle,
- Un changement d'environ 1 point sur le score total du SPPB,
- Pour le questionnaire FES-I, un score compris entre 16 et 22 correspond à une faible peur de chuter, alors qu'un score ≥ 23 points indique une peur élevée de la chute.

Cependant, ces valeurs n'ont pas été validées de façon universelle comme seuils individuels applicables dans tous les contextes cliniques. Par conséquent, l'interprétation des résultats doit rester prudente et s'inscrire dans une démarche globale d'évaluation fonctionnelle.

Bénéfice secondaires

Nos travaux ont mis en évidence une amélioration significative de la force de préhension manuelle au sein du groupe expérimental. Ce paramètre constitue un indicateur reconnu de la santé globale, reflétant à la fois la fonction musculaire, l'état nutritionnel et la réserve physiologique. De nombreuses études ont montré qu'une faible force de préhension est associée à un risque accru de morbidité, de dépendance fonctionnelle et de mortalité chez la personne âgée. Ainsi, l'amélioration observée sur ce test pourrait traduire non

seulement un gain de performance musculaire, mais également une évolution favorable de l'état de santé général et du pronostic vital à long terme.

Risques directs

Le protocole consiste à réaliser des séquences de marche à vitesse habituelle. De plus, les personnes âgées marche bras-dessus-bras-dessous avec un jeune guide. Par conséquent, les risques directs sont faibles et comprennent essentiellement une possible fatigue musculaire légère ainsi qu'un risque minime de chute ou de blessure lors des tests fonctionnels.

Des mesures de sécurité appropriées, incluant la surveillance continue et l'adaptation individualisée de la vitesse de marche, sont mises en place pour minimiser ces risques.

Risques d'interaction

Aucun risque d'interaction constaté à ce jour.

Mécanismes biologiques et psychosociologiques

L'avancée en âge conduit à une diminution progressive des capacités de réserve fonctionnelle de l'organisme, entraînant des difficultés d'adaptation. D'un point de vue mathématique, l'organisme humain peut être considéré comme un système complexe, donc, ayant un caractère stable et adaptable pouvant être mesuré dans un signal qu'il génère (exemple : marche, rythme cardiaque...). La théorie des systèmes complexes, constitue, aujourd'hui, une approche théorique fondamentale et originale du vivant. Dans ce champ théorique, la complexité est définie par la coordination de multiples composants en interaction (Whitacre, 2010). Les systèmes complexes présentent des propriétés constitutives essentielles (redondance, dégénérescence) qui leur assurent la robustesse et la flexibilité nécessaires à leur adaptabilité et leur pérennité (Edelman et Gally, 2001). En effet, il a été montré que les sujets jeunes et en bonne santé sont caractérisés par un niveau optimal de complexité contrairement aux sujets âgés et/ou pathologiques, chez lesquels nous observons une perte significative de la complexité (Blaszyk et Klonowski 2001 ; Goldberger et al., 2002 ; Gilden et Hancock, 2007). De plus, plusieurs études ont montré une corrélation entre l'avancée en âge et la perte de complexité dans la tâche de marche (Hausdorff et al., 1997 ; Almurad et al., 2018). Aussi, l'équipe de Hausdorff (1997) a suggéré une corrélation entre la perte de complexité dans la marche et la propension à la chute chez les personnes âgées.

Le travail que nous avons mené ces dernières années visait à restaurer la complexité du système locomoteur chez des populations âgées (ayant une diminution de la complexité). Nous nous sommes basés sur le modèle de l'appariement des complexités (complexity matching, West, Geneston & Grigolini, 2008). Le modèle original suggérait que deux systèmes complexes maximisaient leurs échanges d'information lorsqu'ils possédaient des complexités similaires. Marmelat et Delignières (2012) complètent cette propriété par l'assomption selon laquelle deux systèmes en interaction tendent à harmoniser leurs complexités afin d'optimiser leurs échanges. Cette proposition ouvre la voie à l'étude de la synchronisation entre un système de complexité optimale et un système déficient, de complexité moindre. Almurad et al. (2018) dans une première expérimentation sur la restauration de la complexité, avançaient l'hypothèse selon laquelle le système le plus complexe, intrinsèquement plus stable que le système déficient, devait, dans le processus d'harmonisation, inciter le système déficient à enrichir sa complexité. Cette hypothèse a reçu deux ans plus tard une démonstration formelle par Mahmoodi et al. (2020), qui ont montré que lorsque deux systèmes de complexités différentes interagissaient, le système le plus complexe attirait en effet le système le moins complexe, résultant en un accroissement de la complexité du second.

Concrètement, le protocole repose sur une marche en dyade entre une personne âgée présentant une altération de la complexité locomotrice et un jeune guide en bonne santé. L'intervention consiste à synchroniser les pas des deux marcheurs afin de favoriser un phénomène d'appariement des complexités. Dans ce contexte d'interaction motrice, le système locomoteur du sujet âgé est exposé à un signal de marche présentant un niveau de complexité optimal. Conformément au modèle de l'appariement des complexités, l'interaction entre les deux systèmes conduit progressivement à une harmonisation de leurs dynamiques, le système le plus complexe attirant le système le moins complexe. Sur le plan fonctionnel, cette interaction se traduit par une augmentation immédiate de la complexité de la marche chez la personne âgée dès les premières phases de synchronisation. Les analyses de la variabilité temporelle des pas montrent en effet un enrichissement instantané de la dynamique locomotrice lorsque le senior marche en synchronisation avec le guide. Au cours du protocole d'entraînement (environ trois semaines), cette stimulation répétée du système locomoteur permet une restauration progressive de la complexité de la marche. Ainsi, après la période d'intervention, les personnes âgées présentent, même lors de la marche autonome, une complexité significativement plus élevée, se rapprochant des niveaux observés chez des sujets jeunes en bonne santé.

Public répondeur

Toute personne âgée:

- De plus de 60 ans,
- Autonome (Gir 5 et 6),
- Pouvant effectuer 15 minutes de marche de manière continue,
- Capable de comprendre les consignes du protocole,
- Ne présentant pas de contre-indication à la pratique d'une activité physique,
- N'ayant pas de troubles neurologiques ou cardio-vasculaires.

Public non répondeur

- Présence de contre-indications médicales à la pratique d'une activité physique adaptée, telles que : pathologies cardiovasculaires non stabilisées, troubles locomoteurs sévères limitant la marche, ou toute condition médicale jugée incompatible avec la participation au protocole par un professionnel de santé.
- Troubles cognitifs avancés empêchant le participant de comprendre ou de respecter les consignes du protocole.
- Troubles de la marche et de l'équilibre.

Participants

Individuel et groupe

Minimum : 1

Maximum : 6

Durée

3 semaines à raison de 3 séances par semaines.

Chaque séance est composée de 4 séquences de 15 minutes de marche séparées par des temps de repos de 10 à 15 minutes.

Nombre de séances par semaine

3 séances: Lundi, Mercredi et Vendredi

Procédure

Le protocole doit se dérouler sur un terrain plat et sécurisé permettant d'effectuer des séquences de 15 minutes de marche de manière continue (sans arrêt pour changement de direction). Exemple : parc, terrain de sport, trottoir...). Avant de démarrer le protocole, la batterie d'évaluation est mise en place (test de préhension manuelle, FES-I, ...). L'ensemble des séquences de marche doivent être réalisées **en duo**, selon une consigne spécifique : le participant **marche bras-dessus bras-dessous** avec un guide plus jeune, en **synchronisant ses pas** avec ceux de son accompagnant (jeune). Le jeune guide **doit marcher de la manière la plus naturelle possible en adaptant simplement sa vitesse de marche** en fonction du besoin du senior. A la fin du protocole (1 à 3 jours après la dernière séance), la batterie d'évaluation est mise en place pour permettre d'établir une comparaison entre les données pré-protocole et post-protocole.

Composants

Après accueil du participant par son guide, on rappelle les consignes : marche bras-dessus-bras-dessous (choix libre sur le bras droit ou gauche), marche continue sans interruption (donc pas d'utilisation du téléphone, montre connectée...). Puis les séquences de marches peuvent démarrer.

Matériel

- Utilisation d'un chronomètre/minuteur par le guide.
- Chaussures de marche adaptées.

Lieu de pratique

Terrain de marche plat permettant de marcher pendant 15 minutes sans interruption ou changement de direction brutale (terrain de sport, parc...).

Bonnes pratiques de mise en œuvre

Choisir un lieu agréable et sécurisant pour favoriser la motivation des participants. Le guide doit pouvoir échanger avec le sénior pour créer un lien de confiance et rendre ces temps de marche plus agréable pour le binôme.

Respecter les pauses (voire les augmenter au besoin) afin de garantir la sécurité du participant.

Bonnes pratiques de pérennisation

À ce jour, aucun programme ne permet d'assurer la pérennisation des effets observés après la mise en œuvre du protocole.

Nos travaux récents (Ezzina et al., 2025) ont montré une persistance significative des bénéfices jusqu'à deux mois après l'intervention. Une étude complémentaire, en cours de finalisation, suggère un maintien partiel des effets jusqu'à quatre mois post-protocole, avec toutefois une tendance à la diminution progressive.

Ces résultats indiquent qu'une remise en place du protocole à intervalles réguliers, notamment à partir du deuxième mois, pourrait être pertinente pour entretenir et prolonger les effets observés dans le temps.

Précautions

Il est recommandé d'établir, avant le démarrage de l'intervention, un planning précis de participation couvrant l'ensemble des trois semaines du protocole, incluant également les dates d'évaluation pré- et post-intervention. Cette planification initiale favorise l'engagement des participants, limite les risques d'absentéisme ou d'oubli, et garantit une meilleure continuité dans la mise en œuvre du programme.

En cas d'intervention réalisée en extérieur, il est important de prévoir un lieu de repli afin d'assurer la tenue des séances malgré les aléas météorologiques.

Enfin, la signature d'un document d'information et/ou d'engagement par les participants peut constituer un levier supplémentaire pour renforcer leur implication et la régularité de leur participation.

Caractéristiques réglementaires

Pas de dispositif particulier.

Initiateur principal

Samar EZZINA

Qualification requise

Toute personne formée à l'INM. Pour la formation, deux niveaux sont envisagés :

Niveau 1 « Accompagnateur » destiné à aider le jeune guide à comprendre précisément le protocole, ses exigences et les points de vigilance, ainsi qu'à disposer des repères nécessaires pour en assurer une application fidèle.

Niveau 2 « Structure » destiné aux structures souhaitant mettre en place le dispositif, avec un accompagnement sur l'anticipation logistique, l'organisation du projet, ainsi que l'acquisition de bases en évaluation et suivi du déploiement.

Concernant le profil d'accompagnateur, nous recommandons idéalement une personne âgée d'environ 20 à 50 ans, en bonne santé générale, et sans atteinte ou difficulté particulière au niveau du système locomoteur, afin de garantir la sécurité et la qualité de la mise en œuvre du protocole.

Bibliographie

Études interventionnelles

Ezzina, S., Pla, S., & Delignières, D. (2025). Restoring the complexity of walking in the elderly and its impact on clinical measures around the risk of falls. *Frontiers in Network Physiology*, 5, 1532700. <https://doi.org/10.3389/fnetp.2025.1532700>

Ezzina, S., Roume, C., Pla, S., Blain, H., & Delignières, D. (2021). Restoring walking complexity in older adults through arm-in-arm walking: were Almurad et al.'s (2018) results an artifact?. *Motor Control*, 25(3), 475-490. <https://doi.org/10.1123/mc.2020-0052>

Autres publications

Almurad, Z. M., Roume, C., Blain, H., & Delignières, D. (2018). Complexity matching: restoring the complexity of locomotion in older people through arm-in-arm walking. *Frontiers in Physiology*, 9, 1766. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01766>

Almurad, Z. M. H., Roume, C., and Delignières, D. (2017). Complexity matching in side-by-side walking. *Hum. Mov. Sci.* 54, 125-136. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2017.04.008>

Fine, J. M., Likens, A. D., Amazeen, E. L., and Amazeen, P. G. (2015). Emergent complexity matching in interpersonal coordination: local dynamics and global variability. *J. Exp. Psychol. Hum. Percept. Perform.* 41, 723-737. <https://doi.org/10.1037/xhp0000046>

Hausdorff, J. M., Mitchell, S. L., Firtion, R., Peng, C. K., Cudkowicz, M. E., Wei, J. Y., et al. (1997). Altered fractal dynamics of gait: reduced stride-interval correlations with aging and Huntington's disease. *J. Appl. Physiol.* 82, 262-269. <https://doi.org/10.1152/jappl.1997.82.1.262>

Mahmoodi, K., West, B. J., & Grigolini, P. (2018). Complexity matching and requisite variety. *arXiv preprint arXiv:1806.08808*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1806.08808>

Auteur(s) de la fiche

EZZINA Samar 

Date de création : **09/10/2025**

Date de révision : **12/03/2026**

Version : **V01**

Protocole intergénérationnel de réhabilitation à la marche pour la prévention des chutes et la perte d'autonomie des seniors, Référentiel NPIS des INM, Fiche code NPIS-000000031, Version V01, 2025.

Lien vers la fiche online : [cliquez-ici](#).

Suggérez une amélioration : Rendez-vous sur sa fiche numérique de la plateforme du Référentiel NPIS des INM [en cliquant-ici](#).

Contacteur la NPIS

5, rue des Reculettes, 75013 Paris - France

Tél. : +33 (0)1 56 79 17 91

Non Pharmacological Intervention Society - Société savante d'intérêt général à but non lucratif

Nos soutiens



Nos partenaires



Information réglementaire et précaution :

Toute exploitation ou reproduction nécessite une autorisation préalable de la NPIS. Toute référence et toute citation doit faire mention du Référentiel NPIS des INM.

Le lecteur reconnaît utiliser ces informations sous sa responsabilité exclusive.

La NPIS n'a pas vocation à répondre à des questions sur un cas personnel ou celui d'un proche. Celles-ci doivent être posées à un professionnel de santé. Rien ne remplace la consultation d'un médecin.

La fiche INM contient des liens bibliographiques vers d'autres sources dont la NPIS décline toute responsabilité quant à leur contenu.

Tous droits réservés © 2026 NPIS