

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

LES PROCESSUS DE CHANGEMENT DU MODÈLE TRANSTHÉORIQUE AU
CŒUR D'UNE INTERVENTION D'ACTIVITÉ PHYSIQUE : UNE SÉRIE DE
DEVIS EXPÉRIMENTAUX À CAS UNIQUE

MÉMOIRE
PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE
MAÎTRISE EN KINANTHROPOLOGIE

PAR
JOSYANNE LAPOINTE

MAI 2022

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.04-2020). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX	v
LISTE DES FIGURES	vi
LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES	vii
RÉSUMÉ Avant-projet	1
INTRODUCTION	2
CHAPITRE I Concepts de base en activité physique et contexte interventionnel	4
Activité physique	4
Activité physique adaptée	4
Inactivité physique	5
Déterminants de l'activité physique	5
Intérêts et limites : Théories psychologiques de changement de comportement	6
Intérêts et limites : Théorie sociocognitive du présent projet	8
CHAPITRE II Contexte théorique.....	10
Modèle Transthéorique (<i>Transtheoretical model, TTM</i>)	10
Historique	10
Les quatre construits du modèle Transthéorique	10
Liens hypothétiques entre ses construits	16
Critiques des stades du changement au sein du MTT	19
Enjeux actuels du MTT en AP.....	21
Techniques de changement de comportement : outil qui lie théorie et pratique	22
CHAPITRE III De la théorie au terrain	23
Association des TCCs aux construits du MTT	24

Stratégie 1.....	28
Stratégie 2.....	28
Stratégie 3.....	29
Mode d'intervention.....	29
CHAPITRE IV méthodologie.....	30
Objectif et hypothèses.....	30
Participants	31
Recrutement.....	31
Critères et outil utilisé pour l'inclusion.....	32
Critères d'exclusion	32
Un devis expérimental à cas unique	33
Devis ABA'	35
Choix des TCCs à utiliser dans la phase interventionnelle	37
Instruments de mesure	43
Variables descriptives	44
Variables liées au modèle Transthéorique.....	45
Variables dépendantes.....	46
Condition physique	47
Intervention détaillée	47
Intervention individualisée sur la base des POCs.....	47
Intervention universelle sur la balance décisionnelle et l'auto-efficacité	47
Fréquence des sessions supervisées	48
Trois types de sessions	49
Considérations éthique	51
Analyses statistiques	51
Résultats attendus	52
Applications futures.....	53
 ANNEXES de l'avant projet	 54
Référence avant-projet	60

CHAPITRE V Mémoire par article (anglais)	65
Introduction	67
Methods	73
Results	79
Discussion.....	83
Conclusion.....	87
Supplementary files.....	94
 Supplementary method	 944
 References - article	 145

LISTE DES TABLEAUX

Tableaux	Page
3.1 TCC associée à la balance décisionnelle selon la stratégie 1 et 2	24
3.2 TCCs associées aux quatre sources d'AE selon la stratégie 1, 2 et 3	25
3.3 TCCs associées aux cinq POCs expérientiels selon la stratégie 1 et 2	26
3.4 TCCs associées aux cinq POCs comportementaux selon la stratégie 1 et 2	27
4.1 TCC associée à la balance décisionnelle retenue suite aux quatre étapes	39
4.2 TCCs associées à l'auto-efficacité retenues suite aux quatre étapes	40
4.3 TCCs associées aux processus de changement expérientiels retenues suite aux quatre étapes	41
4.4 TCCs associées aux processus de changement comportementaux retenues suite aux quatre étapes	42
4.5 Résumé des mesures prises.....	43
4.6 Sommaire des entretiens hebdomadaires	49
4.7 Description des types de sessions	50
5.1 Table 1 Characteristics of participants.....	92
5.2 Table 2 Visual analyses of Transtheoretical constructs patterns	93

LISTE DES FIGURES

Figure	Page
1.1 Modèle socioécologique	6
2.1 Construits du MTT	11
2.2 Stades au centre du MTT	17
2.3 Enchaînement temporel des construits du MTT.....	18
3.1 De la théorie (MTT) au terrain (TCC)	23
4.1 Quatre hypothèses du mémoire	31
4.2 Sélection du type de devis expérimental à cas unique.....	34
4.3 Conception du devis ABA' sur 14 semaines.....	36
4.4 Évolution de l'utilisation des POCs dans le temps	52
4.5 Médiation du comportement en activité physique par les POCs.....	53
5.1 Figure 1 Findings for participants with available data	89

LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES

AP : Activité physique

AE : Auto-efficacité

BD : Balance décisionnelle

d : Effet de taille de Cohen

MoA : Mécanisme d'action

MTT : Modèle Transthéorique

POC : Processus de changement

SOC : Stade de changement

TCC : Technique de changement de comportement

RÉSUMÉ AVANT-PROJET

L'inactivité physique est un facteur de risque de santé modifiable en population générale. Or seulement 16% des adultes canadiens ont un niveau d'activité physique (AP) au moins égal aux recommandations. Un des enjeux actuels est le développement d'interventions qui permettent un changement de comportement durable. Le modèle Transthéorique encourage la pratique d'AP de façon efficace parmi les théories sociocognitives du changement de comportement existantes. Par contre, dans ce modèle, les mécanismes derrière le changement de comportement en AP demeurent inconnus et les interventions possèdent une faible reproductibilité. L'objectif de ce mémoire est de tester l'effet d'une intervention d'AP supervisée basée sur le modèle Transthéorique, qui individualise les conseils sur les processus de changement, sur l'AP chez des adultes préalablement inactifs. Nous pensons qu'une intervention personnalisée, basée sur le modèle Transthéorique, augmentera l'utilisation des processus de changement, de l'auto-efficacité et de la balance décisionnelle ce qui modifiera à la hausse la fréquence quotidienne et la quantité hebdomadaire d'activité physique, autorapportée et mesurée par accélérométrie, chez un adulte inactif. Dans ce devis expérimental à cas unique A-B-A, 12 participants prendront part à l'étude pour une durée de 13 à 14 semaines incluant une intervention de 10 semaines. Des techniques de changement de comportement permettront à l'intervenant de cibler la totalité des construits du modèle Transthéorique médiateurs du changement d'AP. Chaque participant aura une intervention individualisée en fonction des processus de changement qu'il utilise le moins. Le suivi du participant se fera à l'aide de questionnaires en ligne. Les résultats permettront d'évaluer l'effet des construits théoriques et l'effet de l'intervention sur le comportement d'AP. La reproductibilité de l'intervention garantit son déploiement futur dans les pratiques cliniques des kinésiologues.

INTRODUCTION

L'Amérique du Nord a des niveaux d'Activité Physique (AP) peu élevés. Il y a 84% des adultes au Canada (Statistique Canada, 2019) et 45% des adultes aux États-Unis (Craig *et al.*, 2020) qui ne respectent pas les recommandations nationales d'AP. L'inactivité physique mène à des problèmes de santé qui peuvent être évités par un taux plus élevé d'AP. En effet, la mise en place d'interventions efficaces de promotion d'AP permettrait une augmentation du taux d'AP au Canada.

L'inactivité physique entraîne une hausse du risque de maladies chroniques tel que le diabète de type 2 et les maladies cardio-vasculaires. Les récentes études montrent clairement que l'inactivité physique est un déterminant important de la santé (Strath *et al.*, 2013). Une étude sur la population canadienne de 2007 à 2017 estime que le coût pour les soins de la santé lié à l'inactivité physique représente 3,7% du coût total annuel de 6,8 milliards de dollars (Clarke, 2019). En conséquence, il y a une hausse de la sollicitation du système de santé dû à l'inactivité de la population. En bref, l'inactivité physique entraîne plusieurs problèmes de santé ce qui augmente les dépenses du système de santé.

Il y a des bénéfices sur la santé d'augmenter les niveaux d'AP. Par exemple, de hauts niveaux d'intensité d'AP, 6 METs (*équivalent métabolique*) et plus, permet la diminution des risques de 13 cancers (Moore *et al.*, 2016). De plus, la Société Canadienne de Physiologie de l'Exercice confirme qu'une pratique d'AP régulière améliore la densité osseuse, réduit la pression artérielle, réduit les risques de maladies cardio-vasculaires, réduit les risques d'hypertension, réduit les risques de diabète de

type 2, améliore l'estime de soi et mène à une composition corporelle saine (CSEP, 2020; OMS, 2017, 2018). Aussi, l'AP s'allie au système immunitaire afin d'aider la diminution des réponses adaptatives et de l'inflammation chronique (Haaland, 2008). Une pratique régulière d'AP affecte également la santé mentale. Elle réduit le risque de développer une dépression (Mammen et Faulkner, 2013; OMS, 2017), des troubles mentaux sévères et aide les individus touchés par des troubles psychiatriques (Bernard *et al.*, 2018). Enfin, la pratique régulière d'AP est préventive à plusieurs problèmes de santé.

Il est possible de remarquer un manque d'encadrement dans la promotion de l'AP à long terme sur le terrain. Les spécialistes de l'AP sur le terrain bénéficieraient d'une meilleure compréhension des fondements théoriques qui sous-tendent le changement de comportement en AP. En effet, l'accès à des outils plus concrets sur le changement de comportement leur permettrait d'aider la population à augmenter son taux d'AP. En somme, des outils efficaces pour intervenir sur des personnes inactives doivent être mis sur pied afin de combiner l'information acquise par la pratique et l'information théorique derrière le changement de comportement spécifique à l'AP. Ainsi, la promotion de l'AP augmenterait les taux d'AP de la population ce qui diminuerait les risques de problème de santé.

CHAPITRE I

CONCEPTS DE BASE EN ACTIVITÉ PHYSIQUE ET CONTEXTE INTERVENTIONNEL

L'AP est au centre de ce projet. Voilà pourquoi cette section contient les définitions liées à l'AP. Suite aux définitions de concepts, une synthèse des intérêts et limites des théories psychologiques du changement de comportement permet une meilleure compréhension de leurs problématiques résumées.

Activité physique

L'AP englobe tout mouvement produit par les muscles squelettiques, responsable d'une augmentation de la dépense énergétique (OMS, 2020). Il existe quatre principaux domaines d'AP tels que les tâches liées à l'emploi, le transport, les travaux ménagers et les pratiques de temps libre (ex. travailler dans un chantier de construction, faire le ménage, marcher jusqu'à l'arrêt d'autobus, jouer au basketball) (Strath *et al.*, 2013).

Activité physique adaptée

Le concept d'activité physique adaptée a été introduit par Clermont Simard au Canada. L'activité physique adaptée porte une attention particulière aux intérêts et aux capacités des personnes diminuées. Au départ, l'activité physique adaptée ciblait le public en situation de handicap ou de maladie chronique (Perrin et Fodimbi, 2010). Le mot clé

« adapté » met l'accent sur la transformation de l'AP afin de la rendre accessible pour la personne concernée.

De nos jours, l'activité physique adaptée se caractérise par une pratique qui inclue des mouvements corporels produits par les muscles squelettiques, basée sur les aptitudes et les motivations des personnes qui ont des besoins spécifiques qui les empêchent de pratiquer dans des conditions ordinaires. L'activité physique adaptée peut avoir lieu dans un contexte d'activité du quotidien, de loisir, de sport ou d'exercices programmés. (ONAPS, 2016; Perrin et Fodimbi, 2010)

Inactivité physique

Une personne est considérée inactive au Canada si elle a un niveau d'AP inférieur au seuil recommandé de 150 minutes par semaine (OMS, 2020).

Déterminants de l'activité physique

Le modèle socioécologique représenté dans la figure 1.1 synthétise les catégories de déterminants d'un comportement. Birtwistle et al (2019) ont adapté le modèle de Sallis et al (2008) afin d'en faire une représentation visuelle qui inclue des exemples à chaque niveau pour un comportement. Selon le modèle socioécologique, un comportement découle de l'interaction continue entre les composantes des différents niveaux. Un kinésologue qui veut changer un comportement en AP travaille principalement sur les déterminants des strates intrapersonnelles et interpersonnelles. La strate intrapersonnelle comprend les caractéristiques propres d'un individu qui influence le comportement (ex. âge, sexe, motivation, etc.). La strate interpersonnelle fait référence à l'ensemble des interactions entre l'individu et son environnement social et physique (ex. encouragement des pairs, participation aux APs, etc.). Les composantes des strates intrapersonnelles et interpersonnelles se trouvent au cœur des modèles psychologiques

de changement de comportement en santé. Donc, l'intervention proposée, basée sur une approche psychologique, provoque un mouvement dans les strates intrapersonnelles et interpersonnelles.

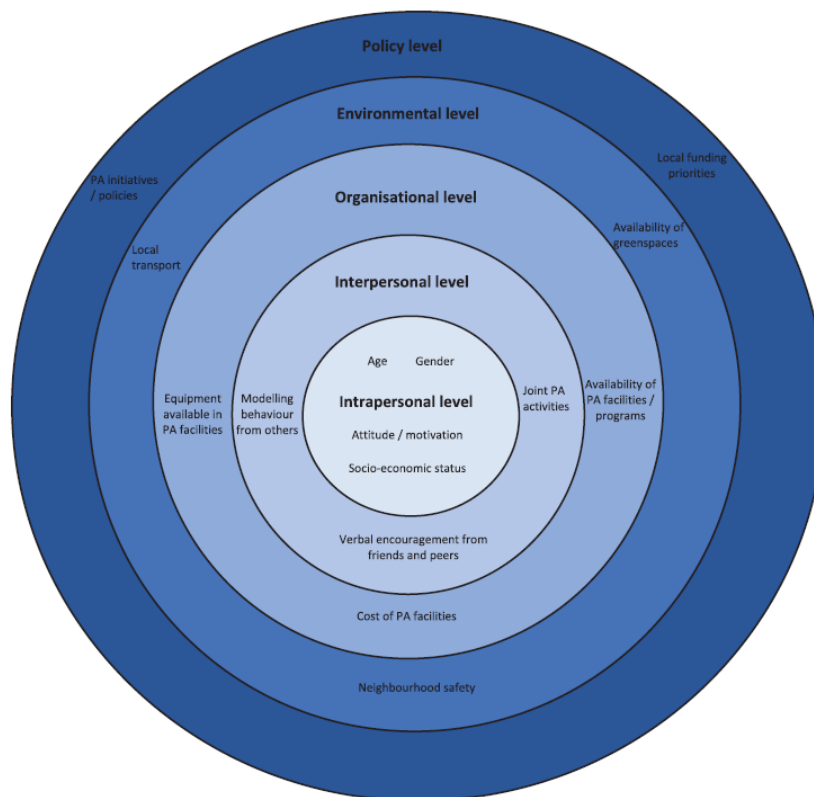


Figure 1.1 : Modèle socioécologique (selon Birtwistle et al. 2019)

Intérêts et limites : Théories psychologiques de changement de comportement

Les mécanismes d'action ou *mechanism of action* (MoA) sont au cœur des interventions en changement de comportement. Un MoA est un processus qui produit un changement de comportement (Carey *et al.*, 2019). Les leaders de la recherche en changement de comportement mentionnent des recommandations à suivre pour les

futures interventions. Il y a aussi des recommandations spécifiques aux interventions de modification d'AP.

Plusieurs construits théoriques de changement de comportement existent et sont souvent spécifiques à une théorie en particulier. Sheeran et al (2017) ont détaillés les construits théoriques communs de 13 théories psychologiques sur les comportements en santé (Sheeran *et al.*, 2017). Les auteurs ont divisé les 13 théories en trois catégories: classiques, développées durant les années 1990 et les décennies suivantes. Chaque théorie inclue un nombre de MoAs qu'ils ont classé dans 4 catégories communes: (1) la croyance sur les problèmes de santé (ex. la perception du risque); (2) la croyance sur le comportement lié la santé (ex. l'auto-efficacité); (3) les facteurs qui supportent la motivation et aident à transformer l'intention en action (ex. compétences comportementales); ou (4) la réponse automatique aux stimuli (ex. habitudes). Les composantes des strates interpersonnelles et intrapersonnelles d'un individu influencent l'effet des MoAs sur le comportement. Par exemple, l'encouragement verbal d'un ami (strate interpersonnelle) peut influencer l'auto-efficacité (MoA) en AP d'un individu. En résumé, les strates interpersonnelles et intrapersonnelles d'un individu influencent les MoAs qui eux influencent le comportement en activité physique.

Selon les conclusions de Sheeran et al (2017), ils recommandent aux futures interventions développées qui utilisent une ou plusieurs théories de spécifier : (1) quels MoAs doivent être engagés; (2) quelles manipulations provoquent un changement des MoAs; et (3) pour qui/sous quelles conditions ces MoAs et manipulations ne fonctionnent pas. En effet, les chercheurs testent rarement les MoAs et utilisent des interventions (manipulations) peu reproductibles. Somme toute, baser les interventions sur la théorie et inclure l'information sur les MoAs ainsi que les manipulations utilisées

dans chaque intervention permettront l'amélioration du niveau d'efficacité des futures interventions.

Gourlan et al. (2016) ont montré qu'aucune théorie n'est supérieure qu'une autre en termes d'efficacité pour modifier l'AP; et qu'une intervention basée sur une seule théorie plutôt qu'une combinaison de théories a un effet plus important sur l'AP. Gourlan et al. (2016) ont étudié l'impact des interventions basées sur la théorie sociocognitive ($d = 0.42$; 95%IC: 0.28–0.56), la théorie de l'autodétermination ($d = 0.61$; 95%IC: 0.32–0.89), le modèle Transthéorique (MTT) ($d = 0.31$; 95%IC: 0.20–0.42) et la théorie du comportement planifié ($d = 0.26$; 95%IC: 0.03–0.48) sur l'AP (Gourlan *et al.*, 2016). L'étude inclut uniquement des essais randomisés contrôlés. Donc, l'intervention en AP de ce mémoire se basera sur une théorie du changement de comportement.

En somme, les intervenants utilisent des MoAs afin de modifier le comportement en AP. En effet, l'application des recommandations de la méta-analyse de Sheeran et al. (2017) bonifierait les interventions de changement de comportement. Aussi, une intervention sur l'AP aurait avantage à se baser sur une seule théorie.

Intérêts et limites : Théorie sociocognitive du présent projet

Nous avons choisi de baser notre intervention sur le MTT. Le manque principal des recherches incluant le MTT en AP est l'étude de l'influence des MoAs sur l'AP. Puis, nous déterminons les concepts du MTT à inclure dans une intervention optimale de modification d'AP.

L'intervention créée pour ce mémoire sera basée sur le MTT. En effet, le MTT inclus le construit clé de la théorie sociocognitive : l'auto-efficacité (AE) (Bandura, 1986, 1997). Le MTT a été choisi pour son niveau d'efficacité satisfaisant à des fins de

modification d'AP chez les adultes ($d = 0.33$; 95%IC: 0.22–0.43) (Romain *et al.*, 2018); et pour l'abondance d'études interventionnelles disponibles (Kwasnicka *et al.*, 2016). En plus de confirmer l'intérêt du MTT pour modifier l'AP, la revue de littérature de Romain et al (2018) a fait état du manque d'études qui examinent les MoAs théoriques en jeu durant une intervention basée sur le MTT. En effet, les études basées sur le MTT concentrent leur attention sur le résultat de l'intervention (augmenter l'AP) plutôt que sur les MoAs qui médient le changement de comportement (la raison de l'augmentation d'AP). Cela a pour conséquence de limiter la reproductibilité des études liées au MTT et la validité des construits théoriques lors des tests expérimentaux. Ainsi, les intervenants n'ont pas une idée précise de ce qui fonctionne précisément dans leur intervention. Autrement dit, les études qui testent les interventions liées au MTT manquent de précision. Voilà pourquoi ce projet de maîtrise s'articule autour des médiateurs qui influencent le changement de comportement dans le MTT.

Les résultats de Romain et al (2018) ont montré la pertinence d'inclure trois modérateurs minimum dans une intervention basée sur le MTT. Romain et al (2018) ont précisé qu'aucune différence significative n'existe entre une intervention appariée ou non aux stades de changement (SOCs) en termes d'effet des interventions en AP. Donc, cette étude évaluera l'ensemble des médiateurs du MTT.

Finalement, ce projet de maîtrise approfondira les connaissances sur l'influence qu'ont les construits du MTT sur le comportement en AP. L'accent sera mis sur l'influence de l'utilisation des processus de changement (POCs) du MTT sur le comportement en AP. Les POCs sont des stratégies ou des techniques cognitives, affectives et comportementales utilisées pour changer un comportement.

CHAPITRE II

CONTEXTE THÉORIQUE

Modèle Transthéorique (*Transtheoretical model, TTM*)

Historique

Prochaska et Norcross ont développé le MTT afin de comprendre le processus qui permettait à un individu de cesser de fumer (Prochaska et Norcross, 2013). La popularité du MTT a grandi surtout en psychothérapie. Rapidement, les chercheurs ont utilisé le MTT afin de comprendre d'autres types de comportements tels que la perte de poids, la nutrition ou la pratique d'AP. Prochaska a ensuite étudié les processus décrits à des fins de changement et en a découvert plus de 100 (Burkholder et Nigg, 2002). Un individu en contexte de thérapie ou en changement de comportement volontaire utilisait des processus similaires. Donc, ils ont établi 10 processus de base qui permettent à un individu de changer un comportement.

Les quatre construits du modèle Transthéorique

Il y a quatre construits théoriques dans le MTT : les SOC's ou *stages of change*, l'AE ou *self-efficacy*, la balance décisionnelle (BD) ou *decisional balance* et les POCs ou *processes of change*. La figure 2.1 présente un schéma des liens significatifs entre les construits et leurs sous-catégories selon Prochaska. L'utilisation des POCs influence la

BD. Les POCs et la BD influencent la progression dans les SOC. Une augmentation de l'AE influence également la progression dans les SOC.

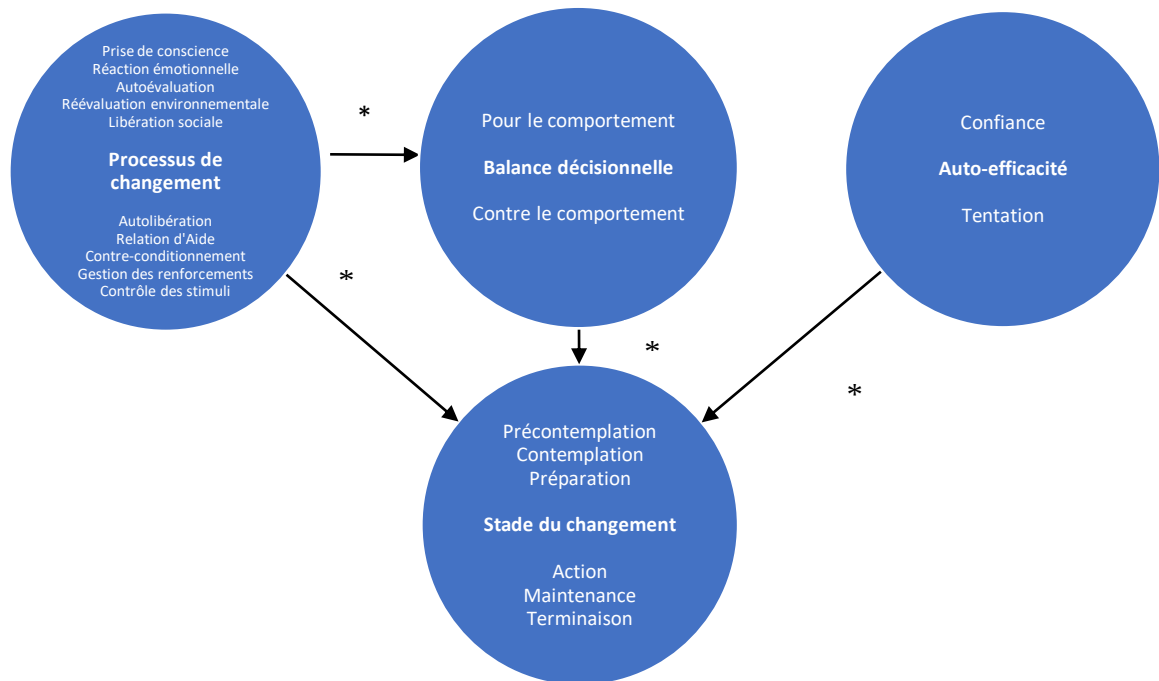


Figure 2.1 : Construits du modèle Transthéorique (Adapté de (Burkholder et Nigg, 2002))

Les stades du changement (*stages of change*)

Prochaska présente une théorie basée sur les SOC. Il y a cinq SOC: la précontemplation, la contemplation, la préparation, l'action et le maintien. Au départ, la progression dans les SOC du MTT avait une forme linéaire. Les chercheurs adaptent la progression en forme cyclique par la suite. Un individu dans les premiers stades a des possibilités de changer plus petites qu'un individu dans les derniers stades. Les médiateurs de changement que propose ce modèle influencent la progression/régression dans les SOC. L'atteinte d'un SOC ne signifie pas que

l'individu y reste de manière permanente. Une rechute implique une régression dans les SOC. Par exemple, il y a rechute lorsqu'un individu passe de la phase d'action à préparation. Plus une personne passe de temps dans la dernière phase de maintien, moins il y a de chance de rechute. La forme cyclique suggère qu'après une rechute, la majorité progresse à nouveau dans les SOC. (Burkholder et Nigg, 2002; Nigg *et al.*, 2019)

Le stade de la précontemplation désigne une personne inconsciente du problème qui ne veut pas changer et ne voit pas l'intérêt d'une intervention. Cette personne peut souhaiter changer. Par exemple: « *Je n'ai aucun problème, donc aucune raison de changer* », « *Je bouge peu, mais ce n'est rien de problématique* » ou « *J'ai toujours souhaité bouger plus* ». Un mouvement vers la contemplation signifie une prise de conscience du problème et des bénéfices à changer. Il y a un intérêt à changer dans un moyen long terme (maximum six mois). Il reste une hésitation et la personne ne s'engage à rien pour passer à l'action. Par exemple: « *Je suis vraiment peu actif, je devrais vraiment travailler là-dessus* » ou « *J'y ai pensé et je devrais peut-être bouger plus* ». Une personne passe en préparation lorsqu'elle a conscience du problème et des bénéfices du changement et qu'elle envisage de passer à l'action sous peu (environ un mois). Par exemple : « *J'envisage m'inscrire au gym la semaine prochaine* » ou « *Je commence la course le mois prochain* ». Dans le cas de l'action, la personne a mis en place un plan pour changer il y a moins de six mois. La personne trouve et applique des solutions suite à la vue des bénéfices à changer. Par exemple : « *J'ai maintenant un entraîneur deux fois par semaine afin de régler mon problème de surpoids* », « *Ma psychologue m'a recommandé un kinésologue pour aider à mon anxiété, je l'ai vu la semaine dernière et nous allons nous rencontrer trois fois par semaine* » ou « *J'ai des sessions de yoga les lundis et les mercredis dans mon agenda avec mon ami Martin pour gérer mon stress au travail* ». Une personne en maintien prévoit des solutions pour ne pas rechuter et a changé son comportement depuis plus de six mois. Par

exemple : « *J'ai demandé à maman de venir au yoga avec moi avant souper pour ne pas annuler mon lundi yoga!* » ou « *Je me suis foulé la cheville et j'ai demandé à un kinésologue de m'aider pour continuer à perdre mon excédent de poids* ».

La balance décisionnelle (*decisional balance*)

La prise de décision de changer implique la considération d'un ensemble de possibilités et de ses conséquences. La BD représente les avantages et les inconvénients aussi appelés "pour" et "contre" d'un certain comportement et de ses alternatives potentielles (Janis et Mann, 1977). Les pour favorisent l'adoption du comportement d'AP (ex. sécrétion d'endorphine) et les contres favorisent l'arrêt du comportement (ex. courbatures). Ce médiateur propose qu'une personne inactive ait tendance à évoquer les pour de l'AP (stade 1-2); une vision plutôt partagée des pour et des contre mènera la personne à l'inaction (stade 2-3); et qu'un individu actif a tendance à remarquer les pour de l'AP (stade 4-5).

L'auto-efficacité (*self-efficacy*)

L'AE réfère à la croyance en ses capacités d'organiser et d'effectuer un comportement ou non (Bandura, 1986, 1997). Bandura propose quatre sources afin de développer l'AE : les expériences de maîtrise, les expériences vicariantes, la persuasion sociale et l'éveil émotionnel et les réponses physiologiques.

Les expériences de maîtrise se définissent par les succès et les échecs vécus et servent d'indicateurs de capacité. Les succès aident et les échecs nuisent à l'amélioration de l'AE. Un succès facile d'atteinte n'améliore pas nécessairement l'AE. Ce type d'expérience mène à l'échec d'un défi plus difficile d'atteinte ce qui nuit à l'AE. En effet, un succès découle d'efforts soutenus conservés devant l'adversité. Ainsi, une personne peut se convaincre d'avoir tous les outils nécessaires pour affronter n'importe

quel défi. Par exemple : « *avant d'être enceinte, je bougeais tous les jours, je suis capable de redevenir plus active* ».

Les conclusions tirées de l'observation des actions réalisées par d'autres personnes définissent les expériences vicariantes. Une personne peut s'encourager par l'observation d'un modèle et comparer ses efforts accomplis pour relever un défi difficile aux efforts du modèle. Cette personne confirme sa capacité à relever le défi par l'observation du modèle. Plus grande la ressemblance entre le modèle et la personne, plus la perception de sa capacité grandit. Par exemple : « *mon ami a réussi à faire ce cours de groupe, je devrais être capable aussi* ».

La persuasion sociale soutient que la manifestation de la confiance d'individu significatif à une personne la mène à maintenir son AE plus facilement lorsqu'elle rencontre des difficultés. Cette personne devient capable d'effectuer une tâche perçue difficile, car elle perçoit ses capacités comme plus grandes. Une telle influence hausse la confiance et les efforts accomplis pour réussir ce qui mène à l'augmentation de l'AE. Donc, la personne mobilise mieux les ressources déjà existantes pour relever le défi. Par exemple : « *Mon patron m'a confirmé qu'il croyait que j'avais tout ce qu'il faut pour le nouveau poste* » ou « *J'ai été à une conférence de dépassement de soi et ma vie est changée!* ».

L'éveil émotionnel et les réponses physiologiques avancent que l'interprétation positive ou négative des états émotionnels et physiques influence l'AE. L'arrivée d'émotions facilite la performance d'une personne qui se sent efficace. Une personne remplie de doutes verra ces émotions comme un inhibiteur de performance. Par exemple, une personne pourrait se sentir efficace au travail et convaincre son fils d'aller courir avec elle ou repousser son entraînement à plus tard pour retourner à la maison suite à une mauvaise journée. (Lecomte, 2004; Warner et French, 2018)

Les processus de changement (*processes of change*)

Les individus utilisent des stratégies ou des techniques cognitives, affectives et comportementales appelées POCs pour changer un comportement (Romain et al., 2016). L'utilisation de POCs avec ou sans intervention permet la progression dans les SOC. Autrement dit, un individu qui pose des actes pour modifier ses pensées, ses sentiments ou ses comportements par rapport à un problème particulier utilise des POCs (Csillik, 2009). Le MTT compte dix POCs, cinq POCs expérientiels (prise de conscience, réaction émotionnelle, autoréévaluation, réévaluation environnementale et libération sociale) et cinq POCs comportementaux (autolibération, relations d'aide, contre-conditionnement, gestion des renforcements et contrôle des stimuli). Les POCs expérientiels affectent la compréhension d'éléments ce qui permet d'influencer le comportement à changer. Les POCs comportementaux incluent des solutions concrètes pour changer et affecte le comportement de manière plus directe.

Un effort fait dans la recherche d'informations sur le comportement peut mener à une prise de conscience. Par exemple, une personne pourrait chercher l'information sur les bienfaits de l'AP ou les risques de l'inactivité et avoir une prise de conscience. Une réaction émotionnelle implique les aspects affectifs liés au changement. Par exemple, une personne dont un proche meurt d'une crise de cœur pourrait réaliser que son inactivité augmente ses chances d'avoir une crise de cœur et changer ses habitudes. Une autoréévaluation implique l'évaluation cognitive ou émotionnelle de l'impact du comportement par l'individu. Par exemple, une personne qui a de fortes valeurs familiales pourrait réaliser son incapacité à jouer avec ses petits enfants et décider d'aller prendre une marche chaque soir plutôt que d'écouter quatre à cinq émissions sur Netflix. Une réévaluation environnementale implique l'évaluation de l'impact, positif ou négatif, du comportement sur l'environnement social et physique de l'individu. Par exemple, une personne pourrait réaliser qu'elle ne voit plus ses amis

puisque'elle passe ses journées à jouer à des jeux vidéos. La libération sociale implique la reconnaissance que les normes sociales actuelles encouragent l'individu à évoluer vers une vie plus saine. Par exemple, un étudiant en informatique pourrait considérer participer à une activité suite à la vue d'une affiche sur le mur de l'école qui décrit l'organisation d'une activité afin d'aider les jeunes à bouger. L'autolibération implique de s'engager à changer et croire ses capacités à effectuer en l'engagement pris. Par exemple, une personne pourrait programmer ses entraînements deux fois par semaine dans son agenda. La relation d'aide implique le soutien d'autrui significatif (famille, amis, médecin) afin de modifier le comportement. Par exemple, une personne pourrait demander à sa sœur si elle peut joindre ses entraînements. Le contre-conditionnement implique le remplacement d'un comportement par un autre comportement plus sain. Par exemple, une personne pourrait substituer une application de jeu sur son cellulaire par une application qui émet des rappels de se dégourdir les jambes toutes les heures au travail. La gestion des renforcements implique l'utilisation de renforcements et de récompenses pour consolider des comportements sains. Par exemple, une personne pourrait manger un carré de chocolat noir après sa course. Le contrôle des stimuli implique la modification de l'environnement afin d'encourager les comportements sains. Par exemple, une personne pourrait écrire son objectif d'AP sur son miroir de salle d'eau afin de le lire chaque fois qu'il brosse ses dents le matin et le soir. (Romain *et al.*, 2016)

Liens hypothétiques entre ses construits

La figure 2.2 présente les liens hypothétiques à l'origine de la conception du MTT. Ensuite, la figure 2.1 illustre les relations significatives établis. Ces liens établis entre les construits ne sont pas spécifiques à l'AP. Voilà pourquoi Nigg *et al.* ont étudié l'enchaînement temporel des construits du MTT spécifique à l'AP (Nigg *et al.*, 2019).

La figure 2.2 représente les liens hypothétiques entre les construits initialement théorisés selon Prochaska (Prochaska et Norcross, 2013). Le mouvement dans le MTT se base sur les SOC. Les SOC représentent une période de temps ainsi qu'un ensemble de tâches à accomplir afin de passer au SOC suivant. Le temps passé dans un SOC varie selon l'individu malgré l'invariabilité des tâches à accomplir. Prochaska propose que les étapes décrites puissent varier en fonction du type de comportement (consommation de tabac ou d'alcool, nutrition, etc.).

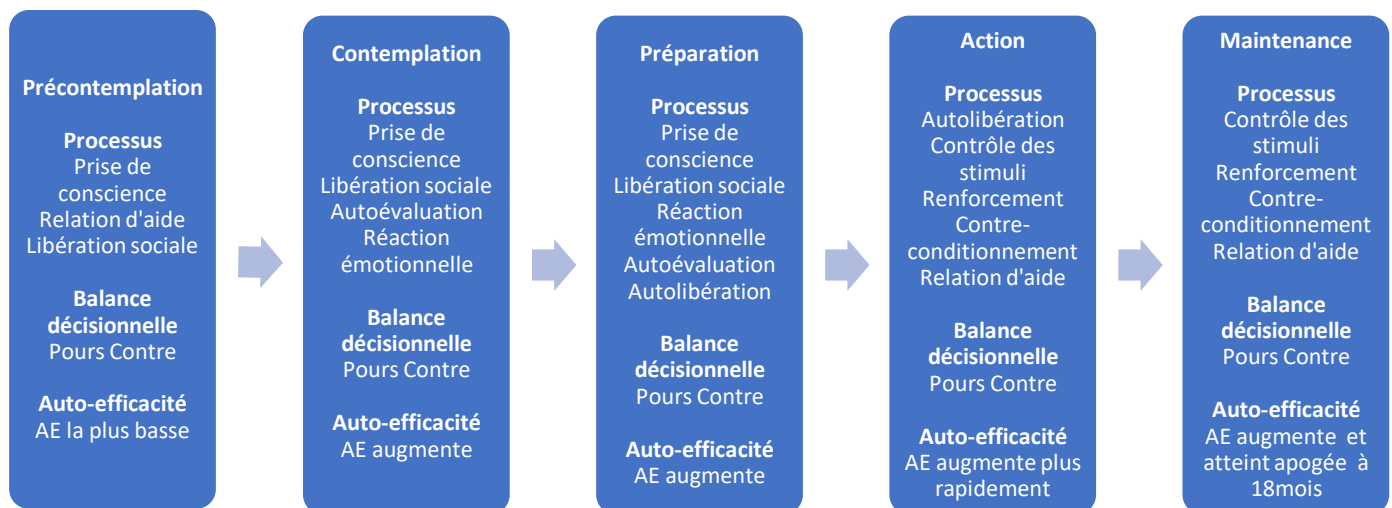


Figure 2.2 : Proposition de Prochaska : les stades au centre du modèle Transthéorique (Adapté de (Burkholder et Nigg, 2002)).

La figure 2.3 montre les relations significatives (*) établies entre les construits du MTT selon Prochaska (Burkholder et Nigg, 2002). En effet, chaque construit a un impact sur les SOC et indépendamment des SOC, les POCs impactent la BD. Cependant les liens hypothétiques et les relations significatives n'ont pas été testé empiriquement dans le domaine de l'AP. La figure 2.3 basée sur des données empiriques illustre

l'enchaînement temporel des construits dans les changements liés à l'AP au sein du MTT (Nigg *et al.*, 2019).

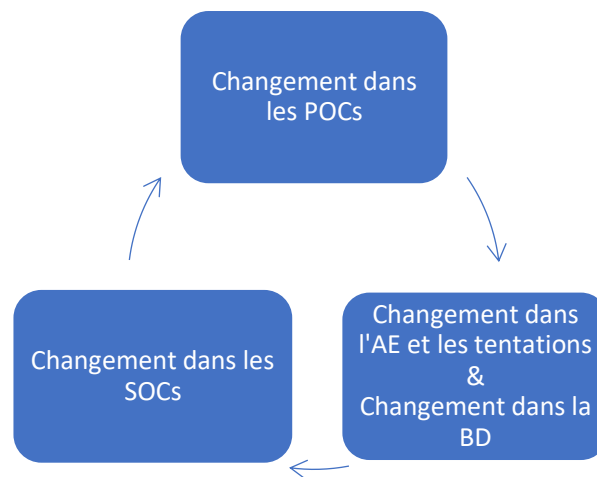


Figure 2.3 : Enchaînement temporel des construits du modèle Transthéorique (Nigg *et al.*, 2019), Note : POCs=processus de changement, SOC's=stades de changement, AE= auto-efficacité, BD=balance décisionnelle

En effet, Nigg *et al.* (2019) ont exploré la spécificité du MTT en AP. Ils ont étudié cinq modèles concurrents d'enchaînement temporel des construits mesurés sur des intervalles de 6, 12, 18 et 24 mois. Les résultats révèlent un modèle cyclique ce qui lui permet de conclure que les efforts d'intervention doivent se concentrer sur les POCs. D'abord, il y a un changement dans les POCs qui affectent la BD et l'AE ce qui mène à un changement de SOC. Puis, lorsque l'individu change de SOC, les POCs changent et la boucle se répète (figure 2.3) (Nigg *et al.*, 2019). Reprenons l'exemple de la libération sociale plus haut. L'étudiant en informatique pense peut-être participer à une activité suite à la vue d'une affiche à l'école (contemplation). Ayant du temps libre, il décide d'aller jeter un coup d'œil aux informations sur cette activité (prise de conscience) puis décide d'y participer. Après l'activité, il ressent les bénéfices physiques et psychologiques (réalise les points positifs à l'AP), il arrive à la maison et termine le devoir qu'il repoussait sans cesse (augmentation de l'AE). Il décide de

demander à ses parents s'il peut s'inscrire à une salle d'entraînement (autolibération) qui offre des cours de groupe (il passe au stade de la préparation). Ainsi, la séquence temporelle des construits du MTT décrit par Nigg a une forme cyclique (figure 2.3). Voilà pourquoi les intervenants devraient axer leurs méthodes sur les POCs pour changer les cognitions liées à l'AE et à la BD ce qui mène au changement de SOC (Nigg *et al.*, 2019).

En somme, les POCs seraient au cœur du MTT lorsqu'il s'agit de changer un comportement en AP puisqu'ils modèrent l'impact de l'AE et de la BD sur l'AP.

Critiques des stades du changement au sein du MTT

Sa validité prédictive rend le MTT populaire. En effet, son utilisation mène les individus à changer leur comportement en AP (Kwasnicka *et al.*, 2016; Romain *et al.*, 2018). Des études plus approfondies perfectionneraient la compréhension de ce qui médie le changement en AP. Bien qu'il possède quatre grandes variables (SOCs, BD, AE, POCs), la popularité des SOCs du MTT explique son deuxième nom : le modèle des stades. Cependant, il y a trois critiques majeurs sur les SOCs : leur définition, leur pertinence, et leur centralité au cœur du MTT.

En premier lieu, la définition des catégories des SOCs se base sur la qualité temporelle du changement. Comme décrit plus haut, lorsqu'une personne se trouve dans la catégorie de stade contemplation elle doit démontrer un certain intérêt à changer ses comportements dans un espace-temps d'*environ six mois* par. En préparation, elle prévoit modifier ses habitudes de vies/d'entraînement au *cours du prochain mois*. En action, elle doit avoir mis en place un plan pour changer il y a *moins de 6 mois*. En maintien l'adoption du comportement a eu lieu il y a *plus de 6 mois*. Donc, la définition temporelle des SOCs explique la complexité de l'évaluation catégorielle des SOCs. Certains auteurs proposent de changer les SOCs pour une variable continue plutôt que

catégorielle afin de classer les individus (Armitage, 2009). Une différente critique souligne la difficulté d'évaluation des SOC's (Csillik, 2009). Csillik rapporte que des méta-analyses qui incluent des interventions du MTT n'utilisent pas des outils de mesure des SOC's validés. L'état variable des SOC's rends leur évaluation laborieuse. Le MTT a comme objectif de placer les individus dans un spectre plutôt que de distinguer les SOC's sans flexibilité.

En deuxième lieu, la pertinence des SOC's s'argumente. Les chercheurs utilisent souvent les SOC's comme variable dépendante. Certains auteurs argumentent qu'ils représentent plutôt le concept d'intention et non de comportement. Des études scientifiques ont suggéré que la formation d'intention pourrait éventuellement remplacer les SOC's (Armitage et Arden, 2008). La mesure continue du score de l'intention doit inévitablement être coupée en section. À ce jour, des évidences montrent l'utilité des SOC's et la conclusion de la revue narrative d'Armitage reste en faveur des SOC's. D'autre part, il existe une relation linéaire entre la motivation et les SOC's. Armitage critique les articles qui ont étudié cette relation. Il conclut que les articles ne mesurent pas la motivation de façon appropriée dans des échantillons non-représentatif. (Armitage, 2009)

En troisième lieu, la centralité des SOC's au sein du MTT est discutable. Une critique écrite par West en 2005 marque l'histoire lorsqu'il demande l'abandon du MTT. Il suggère que le MTT met indûment l'accent sur la prise de décision consciente. Armitage suggère que la recherche aurait pu mieux décortiquer le MTT si les SOC's n'avaient pas une importance centrale. (Armitage, 2009)

En somme, les SOC's n'ont pas une place centrale dans le MTT lors du changement en AP. En effet, le changement adviendrait en fonction du mouvement dans l'utilisation des POC's d'un individu.

Enjeux actuels du MTT en AP

L'enjeu de la santé publique actuelle implique le développement de stratégies et d'interventions qui visent l'augmentation du niveau d'AP dans la population. Encore à ce jour, les études interventionnelles ont tendance à concentrer leur attention sur le résultat de l'intervention plutôt que sur les médiateurs du changement (Hagger *et al.*, 2020). En effet, Prochaska a initialement créé le MTT pour des fumeurs à des fins de psychothérapie. La littérature montre la spécificité de la relation entre les construits en AP. En ce sens, il manque de données sur ce qui explique le changement dans les études interventionnelles en AP basées sur le MTT. Bernard et Romain approfondissent la compréhension de l'influence des construits du MTT sur le changement de comportement en AP. En réponse aux résultats de leur méta-analyse (Bernard *et al.*, 2019; Romain *et al.*, 2018), ils concluent que dans le contexte de l'AP : (a) Les SOC's ont une importance moindre que les POC's et l'AE pour modifier le comportement; (b) l'utilisation des POC's expérientiels et comportementaux se fait en tandem tout au long des SOC's plutôt que séquentiellement; et (c) Les POC's comportementaux ont un impact plus élevé que les processus expérientiels tout au long des SOC's. Finalement, ils suggèrent le besoin d'améliorer la mise en œuvre des interventions basées sur le MTT

La compréhension de l'influence des POC's sur le comportement (nombre de POC's à utiliser, quel POC utiliser, quand les utiliser, etc.) doit être approfondie afin développer des techniques d'intervention optimales qui s'ajuste à la centralité des POC's dans le MTT en AP (figure 2.3). Les devis expérimentaux à cas unique permettent d'approfondir les connaissances à ce sujet. En effet, des spécialistes du MTT recommandent l'individualisation des futures interventions (Chevance *et al.*, 2020; Craig *et al.*, 2008; Naughton et Johnston, 2014) sous la base des POC's. (Bernard *et al.*, 2014; Romain *et al.*, 2018; Romain *et al.*, 2018)

Techniques de changement de comportement : outil qui lie théorie et pratique

Les spécialistes en recherche clinique utilisent régulièrement les techniques de changement de comportement (TCCs). Les études utilisent ‘‘ingrédient actif’’ comme un synonyme de TCC. Cet ingrédient actif (rétroaction, renforcement positif, etc.) représente la composante de l’intervention qui change un élément dans le comportement (Carey *et al.*, 2019). Un intervenant peut appliquer une TCC ou une combinaison de TCC dans une intervention. Michie et al ont validé une taxonomie des TCCs (Abraham et Michie, 2008). La taxonomie a été traduite en français (Bernard *et al.*, 2019). La taxonomie permet aux chercheurs d’uniformiser le langage utilisé dans les études interventionnelles afin de mieux faire le pont entre le terrain et la théorie. L’utilisation de cette taxonomie permet l’observabilité, la répliquabilité et l’irréductibilité des composantes d’une intervention. Ainsi, la science du comportement peut avancer de manière plus efficace afin de développer des techniques d’intervention spécialisées en fonction de plusieurs variables (âge, sexe, sociodémographie, etc.). La dernière version de cette taxonomie contient 93 TCCs (Michie *et al.*, 2013). Elle englobe 16 groupes de TCC : 1. objectif et planification, 2. suivi de la réalisation du comportement et feedbacks, 3. soutien social, 4. modification de connaissances, 5. conséquences liées au comportement, 6. comparaison comportementale, 7. associations, 8. répétition et substitution, 9. comparaison des résultats, 10. récompenses et menaces liées au comportement, 11. régulation, 12. antécédents, 13. identité, 14. anticiper les conséquences, 15. auto-conviction, 16. imagerie/apprentissage caché.

CHAPITRE III

DE LA THÉORIE AU TERRAIN

La figure 3.1 synthétise la démarche pour bâtir l'intervention de ce mémoire. Le gros rectangle résume la théorie dans ce mémoire basée sur le MTT et ses quatre construits avec le nombre de sous-catégories pour chaque construit. « (MoA) » représente l'association de chaque sous-construit à un MoA. Le moyen rectangle résume l'information sur l'association des TCCs au MoA (sous-construit du MTT). Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre de TCCs associées à chaque construit. Le petit rectangle représente l'intervention efficace individualisée sur les POCs. L'information sur les POCs mise en évidence en jaune permet de mettre l'accent sur l'individualisation de l'intervention sur le concept central du MTT : les POCs. En somme, l'intervention de ce mémoire fait suite au jumelage de 40TCCs (terrain) aux construits du MTT (théorie).

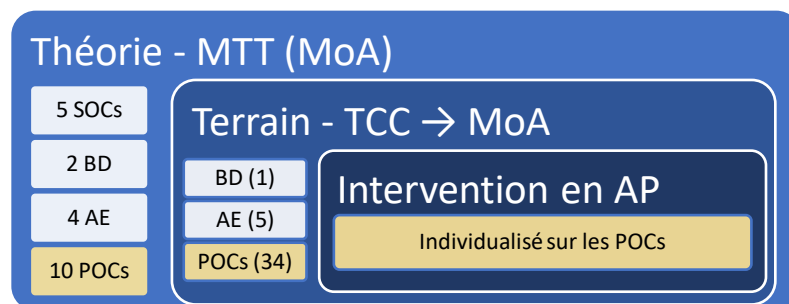


Figure 3.1 : De la théorie (MTT) au terrain (TCC). Chaque sous-construits des SOCs, de la BD, de l'AE et des POCs ont été associé à un MoA. Les TCCs qui ont un impact sur le MoA ont été analysées. Note : MTT=Modèle Transthéorique, TCC=technique de changement de comportement, MoA=Mécanisme d'action

Association des TCCs aux construits du MTT

Afin de passer de la théorie au terrain, chaque sous-construits/construits du MTT a été associé à une ou plusieurs TCC.s (terrain). Conséquemment, l'élaboration de trois stratégies (mauve, bleu et jaune dans les tableaux ci-dessous) permet le recensement de la littérature. Les tableaux 3.1, 3.2, 3.3 et 3.4 présentent les MoAs associés respectivement aux construits suivants : BD, AE (expérience de Maîtrise, expérience vicariante, persuasion sociale et éveil émotionnel et réponses physiologiques), POCs expérientiels (prise de conscience, réaction émotionnelle, autoréévaluation, réévaluation environnementale et libération sociale) et POCs comportementaux (autolibération, relation d'aide, contre-conditionnement, gestion des renforcements et contrôle des stimuli). Ainsi, chaque tableau dresse l'état des connaissances de chaque TCC utilisée pour chaque construit théorique.

Tableau 3.1 : MoA et TCC associé.e à la BD (stratégie 1 et 2), Note : BD=Balance décisionnelle, TCC=technique de changement de comportement, MoA=Mécanisme d'action

Construit théorique : Balance décisionnelle		
TCC associée à la BD selon:		
Stratégie 1		
Outil interactif TT	(Carey, 2018)	<u>MoA: Attitude à l'égard du comportement</u> **9.2 Avantages et inconvénients
Stratégie 2		
Moteur de recherche	(Leonhardt, 2007)	9.2 Avantages et inconvénients

Tableau 3.2 : MoAs et TCCs associées aux quatre sources d'AE (stratégie 1, 2 et 3),
 Note : AE=auto-efficacité, TCC=technique de changement de comportement,
 MoA=Mécanisme d'action

Construit théorique : L'auto-efficacité					
Nom de la stratégie	source	Expériences de maîtrise	Expériences vicariantes	Persuasion sociale	Éveil émotionnel et réponses physiologiques
TCC(s) associée(s) à l'AE selon :					
Stratégie 1					
Outil interactif TT	(Carey, 2018)	MoA: Croissance en ses capacités **8.1 Pratique du comportement et répétition **8.7 Graduation des actions **15.3 Mise en évidence des succès antérieurs	MoA: Croissance en ses capacités **6.1 Démonstration du comportement	MoA: Croissance en ses capacités **15.1 Persuasion verbale concernant la capacité à réussir	MoA: Croissance en ses capacités **1.2 Résolution de problème *11.2 Réduction des émotions négatives
Stratégie 2					
Moteur de recherche	(Leonhardt, 2007)	8.1 Pratique du comportement et répétition			
	(Carmack Taylor, 2006)	2.3 Suivi du comportement (par soi-même) 8.1 Pratique/répétition du comportement	6.1 Démonstration du comportement	9.1 Crédibilité des sources	13.2 Modification des perception/reformulation
	(Dinger, 2005)	2.3 Suivi du comportement (par soi-même)		3.1 Soutien social non-spécifique	
Stratégie 3					
TCC lié au MTT en AP	(Warner and French, 2018)	2.3 Suivi du comportement (par soi-même) 2.4 Suivi de l'objectif global fixé au préalable (par soi-même) 4.3 Changer les croyances sur le comportement et suggérer des explications alternatives 8.1 Pratique du comportement et répétition 8.7 Graduation des actions 15.2 Imagerie mentale (expérience d'un succès) 15.3 Mise en évidence des succès antérieurs 16.2 Imagerie mentale (bénéfices attendus)	3.1 Soutien social non-spécifique 6.1 Démonstration du comportement	9.1 Crédibilité des sources 15.4 Auto-persuasion	1.2 Résolution de problème 9.1 Crédibilité des sources

Tableau 3.3 : MoAs et TCCs associées aux cinq POCs expérientiels (stratégie 1 et 2),
 Note : POCs=processus de changement de comportement, TCC=technique de changement de comportement, MoA=Mécanisme d'action

Construit théorique : Processus de changement						
Nom de la stratégie	Source	Prise de conscience	Réaction émotionnelle	Autoréévaluation	Réévaluation environnementale	Libération sociale
TCC(s) associée(s) aux POCs expérientiels selon:						
Stratégie 1						
Outil interactif TT	(Carey, 2018)	<u>MoA: Connaissance</u> *2.2 Informer une personne sur son comportement **2.6 Information sur des paramètres physiologiques/ biologiques **4.1 Instruction concernant la réalisation du comportement **4.2 Information sur les antécédents du comportement **5.1 Information sur les effets du comportement sur la santé **5.3 Informer sur les conséquences sociales et environnementales liées à la pratique du comportement	<u>MoA: Émotion</u> *5.5 Anticipation des regrets **5.6 Informations sur les conséquences émotionnelles du comportement **11.2 Réduction des émotions négatives	<u>MoA: croyance sur les conséquences</u> **5.2 Mise en évidence des conséquences du comportement **5.5 Anticipation des regrets **9.2 Avantages et inconvénients **9.3 Anticipation des résultats liés aux changements de comportement	<u>MoA: Contexte environnemental et ressources</u> **12.1 Restructuration de l'environnement physique **12.2 Restructuration de l'environnement social **12.3 Réduction des incitations environnementales	<u>MoA: Influence sociale</u> **6.2 Comparaison sociale **6.3 Information sur la perception sociale du comportement, l'approbation des autres
Stratégie 2						
Moteur de recherche	(Leonhardt, 2007) (Carmack Taylor, 2006) (Dinger, 2005)	4.2 Information sur les antécédents du comportement		1.5 Révision des objectifs comportementaux		4.1 nstruction concernant la réalisation du comportement

Tableau 3.4 : MoAs et TCCs associées aux cinq POCs comportementaux (stratégie 1 et 2), Note : POCs=Processus de changement, TCC=technique de changement de comportement, MoA=Mécanisme d'action

Construit théorique : Processus de changement						
Nom de la stratégie	Source	Autolibération	Relations d'aide	Contre-conditionnement	Gestion des renforcements	Contrôle des stimuli
TCC(s) associée(s) aux POCs comportementaux ci-dessus selon:						
Stratégie 1						
Outil interactif TT	(Carey, 2018)	<u>MoA: But et Motivation</u> **1.1 Fixation d'objectif (comportement) **1.3 Fixation d'objectif (résultat) **1.6 Décalage entre le comportement actuel et l'objectif **1.7 Révision des objectifs de résultats *1.8 Contrat lié au comportement **9.2 Avantages et inconvénients *13.5 Valorisation de son identité/ de soi-même	<u>MoA: Apprentissage/imitation sociale</u> **3.1 Soutien social non-spécifique **3.2 Soutien social pratique **6.1 Démonstration du comportement *9.1 Crédibilité des sources	<u>MoA: Régulation comportementale</u> **8.2 Substitution du comportement *8.3 Formation des habitudes *8.4 Changement des habitudes	<u>MoA: Renforcement</u> **10.1 Intention de rétribution matérielle (spécifique au comportement) **10.2 Rétribution matérielle (spécifique au comportement) **10.3 Récompense non spécifique **10.4 Récompense sociale **10.6 Incitatif non spécifique **10.8 Intentions de récompense spécifique à l'objectif général visé *10.9 Auto-récompense **10.10 Récompense spécifique à l'objectif général visé **14.2 Punition	<u>MoA: Indices comportementaux</u> **7.1 Rappels, signal et incitations *7.8 Apprentissage associatif **8.3 Formation des habitudes *8.4 Changement des habitudes **12.1 Restructuration de l'environnement physique **12.3 Réduction des incitations environnementales **12.5 Ajout d'objets dans l'environnement
Stratégie 2						
Moteur de recherche	(Leonhardt, 2007) (Carmack Taylor, 2006) (Dinger, 2005)	1.4 Planification du comportement 1.1 Fixation d'objectif (comportement) 1.3 Fixation d'objectif (résultat) 1.1 Fixation d'objectif (comportement) 1.9 Engagement	1.2 Résolution de problème 1.2 Résolution de problème 3.1 Soutien social non-spécifique	8.2 Substitution du comportement	10.9 Auto-récompense 10.9 Auto-récompense	7.1 Rappels, signal et incitations 12.5 Ajout d'objets dans l'environnement

Stratégie 1

Dans la stratégie 1 (encadrés mauves des tableaux 3.1 à 3.4), l'information provient d'interventions sur différents types de comportement (nutrition, cessation de tabac, prise de médication, etc.) qui s'appuient ou pas sur une théorie de changement de comportement. L'information provient d'un outil interactif (image et lien disponible dans l'annexe A) qui recense les TCCs les plus efficaces pour chaque MoA (Carey *et al.*, 2019). Chaque construit qui produit un changement de comportement dans le MTT a été associé à un MoA selon sa définition (MoA souligné - tableaux 3.1 à 3.4). Une TCC retenue pour son influence sur un sous-construit/construit du MTT remplit deux critères : elle possède une définition qui s'apparie à celle du construit du MTT ainsi qu'un lien existant ou un lien non concluant. En effet, il existe quatre types de liens dans le tableau interactif : lien existant (vert), lien non concluant (jaune), aucun lien (bleu), aucune évidence de lien (blanc) (exemple présenté en annexe). Un lien existant indiqué par deux astérisques dans les tableaux 3.1 à 3.4 a une valeur $p \leq 0.05$. Un lien non concluant indiqué par un astérisque dans les tableaux 3.1 à 3.4 (*) a une valeur $p \geq 0.05$.

Stratégie 2

Dans la stratégie 2 (encadrés bleus des tableaux 3.1 à 3.4), l'information provient d'interventions basées sur le MTT en AP. Un moteur de recherche (lien et image disponible dans l'annexe B) qui contient les interventions ou revues de littérature publiées et codées a posteriori par l'utilisation des 93 TCCs de la taxonomie (BCT taxonomy v1, 2018) a été exploité. La recherche de "Transtheoretical" ou "TTM" mène à l'obtention d'un total de cinq articles. Parmi ces cinq résultats, trois articles étudiaient l'AP et insérés dans les encadrés bleus (Carmack Taylor *et al.*, 2006; Dinger *et al.*, 2005; Leonhardt *et al.*, 2008). En effet, le moteur de recherche fournit déjà les codes des TCCs contenus par chacun des articles, mais sans spécifier à quel construit

théorique ils se rattachent dans l'article. Donc les encadrés bleus contiennent les TCCs hors de tout doute associable à un construit théorique du MTT.

Stratégie 3

La stratégie 3 (encadré jaune du tableau 3.2) se base sur les résultats d'une méta-analyse de Warner et French (Warner et French, 2018) qui décrit les TCCs qui modifient les sources de l'AE .

Mode d'intervention

Les modes d'intervention utilisés dans une intervention efficace doivent reposer sur les données probantes. Une méta-analyse qui porte sur l'augmentation de la motivation dans les interventions (N=89) en AP montre qu'un changement positif dans les construits motivationnels permet d'augmenter la quantité d'AP dans les interventions basées sur le MTT (Knittle *et al.*, 2018). Knittle et al ont entre autres étudié les modes de livraison d'information aux participants et leur impact sur les construits motivationnels. Selon leurs résultats, il semble qu'une intervention par téléphone ($d = 0.45$), dans un gym ($d = 0.74$) ou faite par un entraîneur ($d = 0.54$) aient un impact positif sur les facteurs motivationnels et possiblement sur l'AP.

CHAPITRE IV

MÉTHODOLOGIE

Objectif et hypothèses

La pratique d'AP régulière prévient l'apparition de plusieurs troubles mentaux ou physiques (Statistique Canada, 2019). Dans ce cadre, plusieurs modèles théoriques évaluent les façons de modifier efficacement un comportement. Ce projet vise à implémenter le MTT du changement à l'aide de TCCs validées empiriquement.

Ce mémoire a comme objectif de tester l'effet qu'a une intervention d'AP supervisée basée sur le MTT qui individualise les conseils sur les POCs les moins utilisés sur la fréquence et la durée des APs chez des adultes préalablement inactifs.

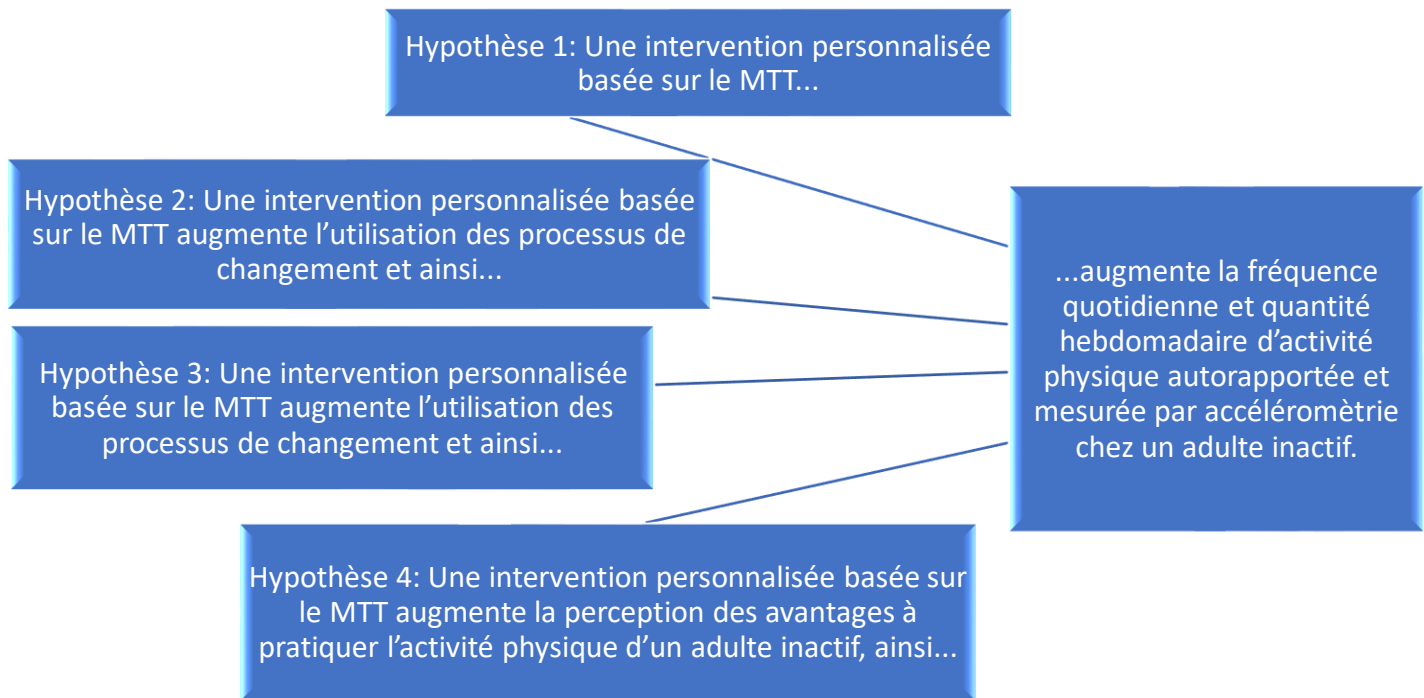


Figure 4.1 : Quatre hypothèses du mémoire

Participants

Recrutement

Le recrutement des participants se fera à l'aide d'une affiche. Voici le choix des lieux d'exposition de l'affiche : bibliothèque de Brossard, condominiums situés dans les environs du Dix30 et groupes Facebook de la communauté de Brossard. Un courriel sera également mis sur pied afin de l'envoyer dans les chaînes de courriel de ces communautés s'il y a lieu.

Un intervenant contactera les personnes intéressées par téléphone afin de vérifier si leur taux d'AP quotidien autorapporté se trouve sous les recommandations canadiennes en

matière d'AP selon Godin (Score égal ou inférieur à 23) (Amireault et Godin, 2015). Deux intervenants prendront chacun un groupe de six participants inactifs de façon aléatoire parmi les douze recrutés. La durée d'inclusion étant de 10 semaines, la quantité de données pour douze participants sera importante lors de l'analyse (voir section 4.3).

Critères et outil utilisé pour l'inclusion

Voici les critères d'inclusion :

Inactif (c.-à-d. faire moins de 150 minutes d'AP par semaine selon les normes canadiennes / un score de 23 ou moins avec le questionnaire de Godin disponible en annexe C)

Âgé de 18 ans à 65 ans

Capable de lire et comprendre facilement le français

En mesure de pratiquer l'AP

Volonté de suivre une intervention en AP.

En effet, le *questionnaire sur le temps d'AP de Godin-Shephard* permettra de juger le répondant comme actif ou inactif. Il contient quatre items. La multiplication de trois items par un facteur de correspondance en MET permet la conversion du résultat en unité. Des experts confirment sa validité (Amireault et Godin, 2015). Une attention particulière sera portée sur la diversité des participants en matière de statut social, d'âge et d'ethnie.

Critères d'exclusion

Voici les critères d'exclusion :

Ne peux pas participer à la totalité de l'étude

Femme enceinte

A des troubles sensoriels ou de santé mentale sévère

A une mobilité réduite

QAAP+ peut mener à une exclusion

Le questionnaire sur l'aptitude à l'activité physique pour tous (QAAP+) permettra d'obtenir les informations sur la santé générale et les troubles médicaux chroniques du participant. Le but du QAAP+ est de permettre l'utilisation du jugement de l'intervenant. Suite au QAAP+, c'est à la discrétion de l'intervenant de décider s'il y a inclusion ou non d'un participant s'il coche plus de deux cases « oui ».

Un devis expérimental à cas unique

Les devis expérimentaux à cas unique existent sous la forme de plusieurs dénominations depuis une cinquantaine d'années (Kaushal *et al.*, 2018). Les devis expérimentaux à cas unique ont comme objectif de mesurer un comportement de façon répétée pendant l'absence et la présence d'une intervention. Cette section aide à comprendre la différence entre les devis expérimentaux à cas unique et les essais randomisés contrôlés, le choix du type de devis expérimental à cas unique pour ce mémoire, les phases du devis ABA' et la taille d'échantillon.

Nous avons choisi d'exploiter le devis à cas unique plutôt qu'un essai randomisé contrôlé afin d'avoir des données individualisées et spécifiques à chaque individu et son environnement. Les essais randomisés contrôlés ne considèrent pas un individu comme unique et le comparent à d'autres individus. Inversement, un devis expérimental à cas unique considère l'individu comme son propre contrôle grâce à une première phase d'observation et il devient possible de le comparer à lui-même (Lanovaz, 2013). En ce sens, pour les comportements répétitifs en santé tel que l'AP, Chevance et al (2020) ont confirmé (1) l'importance du choix de la fréquence temporelle d'observation d'un phénomène; (2) le besoin de passer d'une approche statistique nomothétique à idiographique mieux connu sous les noms d'approche au niveau du groupe (ex. essais randomisés contrôlés) et au niveau de l'individu (ex. devis expérimentale à cas unique); (3) la pertinence d'intégrer des modèles de calcul dynamiques;

et (4) le besoin de développer des interventions fait sur mesure selon l'unicité de l'individu (idiosyncratique). En effet, le manque de devis expérimentaux à cas unique en science comportementale est un sujet d'actualité (Chevance *et al.*, 2020; Fisher *et al.*, 2018). Des interventions idiosyncratiques permettront d'observer ce qui fonctionne chez un individu en particulier.

Il existe plusieurs types de devis expérimentaux à cas unique (Lanovaz, 2013). Le diagramme présenté dans la figure 4.2 a permis d'identifier la catégorie de devis expérimental à cas unique la plus adaptée à l'objectif du mémoire. Ainsi, le devis de l'étude sera de type ABA'. En effet, dans l'intervention développée : 1) Aucun critère précis n'est manipulé. L'intervention dans son ensemble permet de changer la fréquence d'AP. 2) Une augmentation d'AP n'est pas permanente. 3) L'accent est mis sur les POCs. 4) L'AP n'augmente pas de façon différée après l'intervention. 5) Plus de 10 séances d'intervention ont lieu.

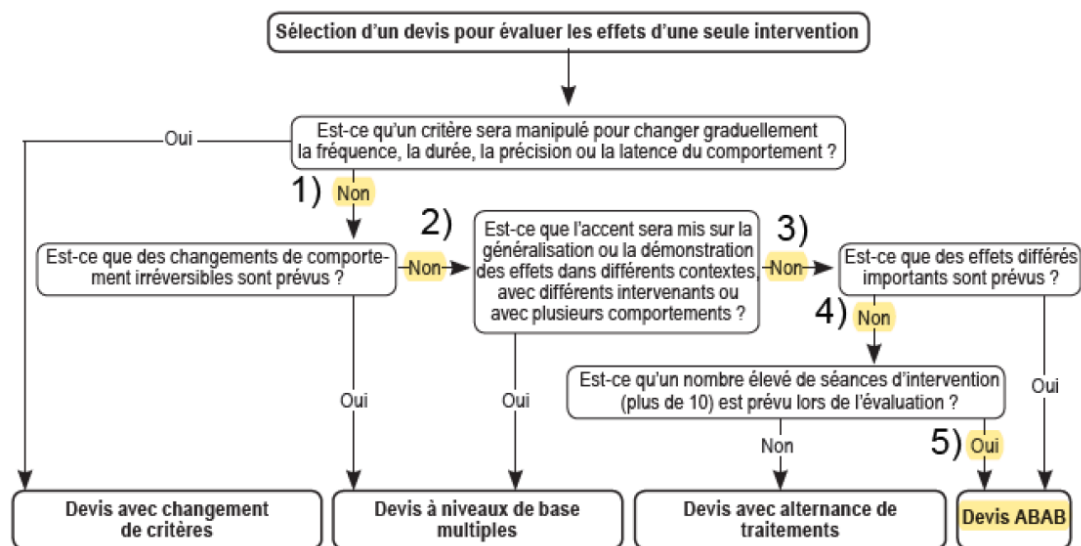


Figure 4.2 : Sélection du type de devis expérimental à cas unique. Figure reprise de Lanovaz, 2013.

Ce devis contient trois phases, soit le niveau de base (A), l'intervention (B) et une phase observationnelle (A'). Un minimum de trois mesures permet une analyse adéquate du niveau de base afin d'avoir des données contrôles. La phase A doit s'étendre minimalement sur 3 jours puisque les intervenants prendront une mesure quotidienne du critère de jugement principal (l'AP). Dans ce devis la phase A s'étendra sur plus de 3 jours ce qui augmentera la puissance statistique des résultats. Suite à la phase B, la phase observationnelle permet de faire un constat sur ce qui se passe lors de l'arrêt de l'intervention. L'exclusion de la 2^e phase B permet la faisabilité du projet dans le cadre d'une Maîtrise. L'exclusion d'une 2^e phase B signifie que l'effet de maturation n'est pas contrôlé. En effet, un protocole ABAB a une meilleure validité interne, mais n'est pas possible temporellement dans le contexte d'une Maîtrise. (Lanovaz, 2013)

Dans un devis à cas unique, la taille de l'échantillon n'est pas directement lié à la puissance statistique. Un nombre élevé de mesure chez un même individu augmentera la puissance statistique (fréquence des données x durée de l'intervention). Dans le cadre de ce mémoire, un nombre maximal de participant a été choisi en fonction de la disponibilité des intervenants à prendre chaque participant pour un maximum de 4,5h par semaine (voir section 4.7.4). En effet, six participants par intervenant ajoute 27h d'intervention par semaine à chaque intervenant.

En somme, ce devis expérimental à cas unique de type ABA' améliorera la compréhension idiosyncratique des médiateurs du changement en AP dans le MTT.

Devis ABA'

Afin de contrôler l'effet de maturation, la durée de la phase A sera aléatoirement d'une ou deux semaines. Parmi les 12 participants, six auront une phase A d'une semaine et six une phase A de deux semaines. La figure 4.3 présente le devis général du projet.

	Groupe 1 (6 participants): A = 14 jours		Groupe 2 (6 participants): A = 7 jours	
	3 participants - Paquito 3 participants - Josyane		3 participants - Paquito 3 participants - Josyane	
0		Recrutement + Rencontre initiale		
1		A : observation		A : observation
2			Rempli des questionnaires hebdomadaires	B : 3 séances conseils par semaine + 150min AP minimum
3	Rempli des questionnaires hebdomadaires			
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12			A' : Post-observation	
13		A' : Post-observation		
14				

Figure 4.3 : Conception du devis ABA' sur 14 semaines

Le recrutement et une rencontre initiale avec chaque participant se feront avant la *semaine 1*. En effet, chaque participant remplira le formulaire de consentement éclairé et une multitude de questionnaire à la *semaine 0*. Le participant repartira de cette rencontre avec l'accès au document OneDrive et l'accéléromètre.

La *phase A* d'observation s'étend sur une ou deux semaines. Le participant continue ses activités normales du quotidien. L'intervenant recueille les données OneDrive et d'accélérométrie.

La *phase B* d'intervention s'étend sur 10 semaines. L'intervenant rencontrera le participant une à trois fois par semaine. L'intervenant donnera des conseils sur l'AP. Des séances d'exercices supervisées et non supervisées auront lieu. Chaque semaine, un suivi des changements sera fait à l'aide de questionnaires.

La *phase A'* de post-observation s'étend sur deux semaines. Le participant sera laissé à lui-même sans aucun suivi de l'intervenant. L'intervenant recueille les données OneDrive et d'accélérométrie.

Choix des TCCs à utiliser dans la phase interventionnelle

À noter qu'en dépit du nombre important d'études qui utilise le MTT, à ce jour aucune intervention n'a été suffisamment décrite pour être reproductible (Bernard *et al.*, 2019). De plus, aucune étude ne décrit explicitement l'interaction entre les POCs et les TCCs. Suite aux associations faites dans les tableaux 3.1 à 3.4, Les TCCs à utiliser doivent être choisis pour bâtir l'intervention de ce mémoire. En résumé, quatre étapes ont permis le développement de l'intervention basée sur le MTT qui utilise l'ensemble des construits de la théorie :

Étape 1 – première partie de la *stratégie 1 (partie 1)* – identifier les mécanismes d'action (MoA) en lien avec chacun des construits du MTT.

Étape 2 - *stratégie 1 (partie 2)* – identifier les techniques de changement de comportement reconnues comme efficaces pour chacun des mécanismes d'action préalablement identifiés. Référez aux tableaux 3.1 à 3.4 (ex. 0.0 nom de la TCC).

Étape 3 – *stratégie 2* et *stratégie 3* – recenser les techniques de changement de comportement utilisées par les interventions basées sur le MTT qui ciblaient l'AP. La

stratégie 3 contient de l'information précise seulement pour l'AE et la stratégie 2 de l'information plus imprécise sur tous les construits du MTT.

Étape 4 – parmi les TCCs identifiées comme efficace, trois critères ont permis de retenir une TCC ou pas dans l'intervention (voir tableaux 4.1 à 4.4 expliqués ci-bas) :

Critère 1 : La TCC doit avoir été associée au construit du MTT par l'utilisation de la stratégie 1 (encadré mauve).

Critère 2 : La définition de la TCC associée à un construit du MTT doit correspondre à la définition de ce construit.

Critère 3 : La TCC est réalisable dans le cadre de l'intervention.

Le développement de l'intervention n'incluait pas les stratégies 2 et 3. La stratégie 2 manquait de validité pour associer les TCCs aux construits du MTT. La stratégie 3 ciblait une population âgée. Les tableaux 4.1 (balance décisionnelle), 4.2 (auto-efficacité), 4.3 (processus de changement expérientiels) et 4.4 (processus de changement comportementaux) contiennent les TCCs retenues pour chacun des construits. Ces tableaux résument les TCCs utilisées par les intervenants afin de changer le comportement en AP des participants. Chaque tableau contient un rappel de la définition des construits et sous-construits du MTT, la définition des TCCs associés à ces construits et sous-construits ainsi que les manipulations détaillées appliquées dans l'intervention de ce mémoire.

Tableau 4.1 : TCC associée à la BD retenue suite aux quatre étapes, Note : BD= balance décisionnelle, TCC=technique de changement de comportement, AP= Activité physique

	Définitions	Techniques de changement de comportement	TCC utilisées dans l'intervention
Balance décisionnelle			
	Reconnaissance du fait que les normes sociales actuelles encouragent les individus à aller vers des modes de vie plus actifs	9.2 Avantages et inconvénients : Conseiller une personne d'identifier et comparer les raisons qui pousse à vouloir changer (pour) et ne pas vouloir changer (contre) le comportement.	9.2 Donner une fiche avec des options d'avantages/inconvénients à faire de l'AP, puis demander d'encrer en rouge les inconvénients et en vert les avantages. Il est possible qu'ils ajoute de nouvelles options au bas la page

Tableau 4.2 : TCCs associées à l'AE retenues suite aux quatre étapes. Note :
 AE=Auto-efficacité, TCC=technique de changement de comportement, AP=Activité physique

	Définitions	Techniques de changement de comportement	TCC utilisées dans l'intervention
Auto- efficacité			
Expérience de maîtrise	Expérience à surmonter des obstacles avec un effort acharné afin d'atteindre l'objectif	8.7 Graduation des actions : Définir des tâches faciles d'exécution, puis les rendre de plus en plus difficiles tout en étant réalisable, jusqu'à la performance du comportement. 15.3 Mise en évidence des succès antérieurs : Conseiller de réfléchir ou de lister les succès précédents de l'exécution du comportement (ou des parties de celui-ci).	8.7 Séparer une liste des buts en deux: les buts immédiats et les buts à long terme. Pour chaque but à long terme, trouver des buts immédiats et les placer sur une ligne du temps. 15.3 Demander au participant de lister les moments dans sa vie quand il a été actif. Pour chaque moment, lister les activités pratiquées ainsi que le moment de la journée, le nombre de fois par semaine, le plaisir associé, la source de motivation et le contexte (amis? endroit? etc.) dans lequel il pratiquer l'AP.
Expérience vicariante	Observation d'un modèle avec lequel il est possible de comparer les efforts pour accomplir un défi difficile	6.1 Démonstration du comportement : Fournir un échantillon observable de la performance du comportement, en personne directement ou indirectement (film, photo, etc.) pour que la personne puisse aspirer ou imiter.	6.1 Aller faire une activité physique au choix du participant avec lui. Démontrer le plaisir et l'agréabilité de bouger peu importe l'activité avant, pendant et après l'activité.
Persuasion sociale	Être convaincu verbalement par une autre personne un individu devient capable d'effectuer une tâche perçue difficile	15.1 Persuasion verbale concernant la capacité à réussir : Dire à la personne qu'elle peut réussir à adopter le comportement souhaité en argumentant contre ses doutes et en affirmant qu'elle peut et va réussir.	15.1 Envoyer un texto le matin rappelant l'objectif de la journée en terme d'AP et incluant un mot d'encouragement
Éveil émotionnel et réponses physiologiques	Façon dont on a tendance à interpréter nos états émotionnels et physiques négativement ou positivement	1.2 Résolution de problème : Analyser, ou inciter la personne à analyser, les facteurs influençant le comportement puis trouver ou sélectionner des stratégies afin de surmonter les obstacles et/ou augmenter les facilitateurs	1.2 Chaque fois que le participant a une activité de planifié et qu'il ne la fait pas, il doit texter l'intervenant la raison. Ces raisons seront discutées à la fin de la semaine et des solutions seront apportées.

Tableau 4.3 : TCCs associées aux POCs expérientiels retenues suite aux quatre étapes. Note : POCs=Processus de changement, TCC=technique de changement de comportement, AP=Activité physique

	Définitions	Techniques de changement de comportement	TCC utilisées dans l'intervention
POCs expérientiels			
Prise de conscience	Effort réalisé par l'individu pour rechercher des informations sur le comportement	**4.1 Information concernant la réalisation du comportement : conseiller ou convenir de la manière d'exécuter le comportement **4.2 Information sur les antécédents du comportement: Fournir de l'information sur les antécédents. **5.1 Informer sur les effets du comportement sur la santé : Fournir de l'information (ex. écrit, verbal, visuel) sur les conséquences sanitaires de l'exécution du comportement	4.1 Donner une liste incluant les possibilités des activités à faire (peut en ajouter). Demander les impressions du participant sur la liste et ce qu'il aimerait essayer. 4.2 Trouver de l'information sur les activités que le participant aimerait faire (ex. comment, quand, où on les pratique) 5.1 Dessiner un diagramme à pointe de tarte et y noter l'importance que chaque sphère (spirituel, santé physique, éducation personnelle, finances, carrière, relationnel). Puis, demander aux participants d'écrire comment une augmentation de l'AP va influencer chaque domaine.
Réaction émotionnelle	Aspects affectifs liés au changement de comportement	*5.5 Anticipation des regrets: Aider à la prise de conscience des attentes des futurs regrets concernant les performances du comportement non désiré. **5.6 Informations sur les conséquences émotionnelles du comportement: Fournir des informations (ex. écrits, verbaux, visuels) sur les conséquences émotionnelles de l'exécution du comportement **11.2 Réduction des émotions négatives : Conseiller sur les façons de réduire les émotions négatives pour faciliter la performance du comportement.	5.5 Quelles sont les 3 pires conséquences qui arrivent si tu ne deviens pas actif? Demander d'évaluer sur une échelle de 1 à 10 l'intensité du regret pour chacun si reste inactif. 5.6 Donner les informations sur les bénéfices mentaux de l'AP (sérotonine = joie). Donner sous la forme de deux chemins possibles: décision de bouger malgré les obstacles (temps, énergie, blessure, etc.) vs décision de ne pas bouger. 11.2 Faire une liste des APs pratiqués, puis noter sur une échelle de 1 à 10 l'appréciation de l'AP pendant qu'il la pratique. Ne plus pratiquer les activités notées en bas de 6. Trouver d'autres options au besoin, puis donner une note par la suite.
Autorévaluation	Réévaluation cognitive et affective des valeurs que l'individu a de lui par rapport au comportement	**5.2 Mise en évidence des conséquences du comportement: Utiliser des méthodes spécialement conçues pour souligner les conséquences de l'exécution du comportement dans le but de les rendre plus mémorables (va au-delà de l'information sur les conséquences) **9.3 Anticipation des résultats liés aux changements de comportement : Encourager ou conseiller d'imaginer et de comparer les résultats futurs des changements par rapport à un comportement inchangé.	5.2 Donnez une liste des conséquences positives et négatives liées à l'AP et notez l'impact de chaque point de 1 à 10 9.3 Mettre sur papier ce que tu deviens/ comment tu te sens sans AP vs avec AP dans ta vie. Référer à une personne idéale et personne inchangée.
Réévaluation environnementale	Évaluation par l'individu de son comportement et des conséquences de son comportement sur son environnement physique et social	**12.1 Restructuration de l'environnement physique : Modifier ou conseiller de modifier l'environnement physique afin de faciliter la performance du comportement souhaité ou créer des obstacles au comportement non désirés. (Autre qu'outils/signaux, récompenses et punitions) **12.2 Restructuration de l'environnement social : Modifier ou conseiller de modifier l'environnement social afin de faciliter la performance du comportement souhaité ou créer des obstacles au comportement non désirés. (Autre qu'outils/signaux, récompenses et punitions)	12.1 Préparer un endroit dans la maison où tu fais des exercices de renforcement (ex. salon devant TV) 12.2 Faire une liste des personnes qui ont un impact positif et négatif sur le comportement en AP. Organiser un événement qui bouge avec une de ces personnes ou modifier un événement qui ne bouge pas pour un avec une AP.
Libération sociale	Reconnaissance du fait que les normes sociales actuelles encouragent les individus à aller vers des modes de vie plus actifs	**6.2 Comparaison sociale : Attirer l'attention sur les performances des autres pour permettre la comparaison avec les propres performances de la personne. **6.3 Information sur la perception sociale du comportement, l'approbation des autres: Fournir des informations sur ce que les autres pensent du comportement. L'information clarifie si les autres aiment, approuve ou désapprouve ce que la personne fait ou fera.	6.2 Montrer vidéo de personne comparable au participant (pt un peu pire). 6.3 Demander au participant ce que son entourage pense de lui lorsqu'il est plus actif versus inactif.

Tableau 4.4 : TCCs de comportement associées aux POCs comportementaux retenues suite aux quatre étapes, Note : POCs=Processus de changement, TCC=technique de changement de comportement, AP=Activité physique

	Définitions	Techniques de changement de comportement	TCC utilisées dans l'intervention
POCs comportementaux			
Autolibération	S'engager à modifier son comportement et croire en ses capacités à pouvoir effectuer cet engagement	**1.1 Fixation d'objectif (comportement) : Fixer ou convenir d'un objectif défini en termes de comportement à adopter. **1.3 Fixation d'objectif (résultats): Fixer ou convenir d'un objectif défini en terme résultat positif du comportement à adopter. **1.6 Décalage entre le comportement actuel et l'objectif: Attirer l'attention sur les divergences entre le comportement actuel et des objectifs ou plans d'action préalablement fixés **1.7 Révision des objectifs de résultats: Revoir les buts (résultats) et envisager modifier les buts afin de les atteindre. Un même but peut être refixé, un petit changement fait ou un nouveau but fixé (à la place ou en plus du 1er but) *1.8 Contrat lié au comportement: Créer une spécification écrite du comportement qui doit être exécuté et convenu par la personne et fait en présence d'un témoin *13.5 Valoriser une nouvelle identité liée à un changement de comportement : conseiller à la personne de se construire une nouvelle identité et de s'auto-identifier comme quelqu'un qui 'avait l'habitude de s'engager à faire le comportement non désiré.	1.1 Établir des buts à court terme (journalier) et à long terme (après l'intervention/ plus d'un an) lié au comportement 1.3 Aider le participant à identifier puis écrire sur un papier 3 buts SMART qu'il pourra afficher quelque part sur la/les activité(s) de son choix. 1.7 Envoyer un texto si un but n'est pas atteint, si le 150min n'est pas atteint en 3 semaines, revisiter le but à la baisse avec une augmentation graduelle. 1.8 Écrire le but du participant sous forme de contrat, puis faire signer par le participant, l'intervenant et aux personnes significatives. 13.5 Référer au participant sous des noms l'identifiant à quelqu'un d'actif. Par exemple: "sportif", "petite boule d'énergie", "athlète", "marcheur, cycliste, etc. professionnel", etc.
Relations d'aide	Utiliser le support d'autrui significatif (famille, amis, docteurs) pour modifier le comportement	**3.1 Soutien social non-spécifique : Conseiller, organiser ou fournir un support social (ex. ami, parents, collègues, sponsor ou employé) ou des éloges sans réussite du comportement ou des récompenses pour la performance du comportement. Inclut les encouragements et le conseil, mais seulement lorsqu'ils visent le comportement. **3.2 Soutien social pratique: Conseiller, organiser ou fournir de l'aide (ex. amis, parents, collègues, sponsor ou employé). pour exécuter le comportement	3.1 Publier et/ou écrire à une personne significative sur les réseaux sociaux ou par téléphone un de ses accomplissements en AP dont il est fier 3.2 Organiser AP avec une personne significative
Contre-conditionnement	Substitution du comportement problématique par un autre comportement plus sain	**8.2 Substitution de comportement : Encourager le remplacement du comportement indésirable avec un comportement désirable ou neutre. *8.4 Changement des habitudes: Encourager la pratique/répétition d'un comportement alternatif pour remplacer un comportement non désiré	8.2 Expliquer la boucle d'habitude au participant puis trouver une alternative afin de remplacer la routine dans un comportement quotidien (ex. marche vs ascenseur) 8.4 Faire une liste des comportements inactifs, puis pour chacun trouver un/des moyen(s) de les rendre actifs ou de les remplacer par une activité qui bouge. Identifier les 2 meilleures stratégies et les appliquer.
Gestions des renforcements	User du renforcement et de systèmes de récompense pour renforcer le comportement positif	**10.3 Récompense non spécifique: Remise d'une récompense si et seulement s'il y a des efforts/progrès dans l'exécution du comportement **10.4 Récompense sociale: Remise d'une récompense verbale si et seulement s'il y a des efforts/progrès dans l'exécution du comportement **10.6 Incitatif non spécifique: Informer qu'une récompense sera remise si et seulement s'il y a des efforts/progrès dans l'exécution du comportement **10.8 Intentions de récompense spécifique à l'objectif général visé: Informer qu'une récompense sera remise si et seulement s'il y a des efforts/progrès dans la réussite du comportement *10.9 Auto-récompense: Encourager l'autorécompense ou l'autosatisfaction si et seulement s'il y a des efforts/progrès dans l'exécution du comportement **10.10 Récompense spécifique à l'objectif général visé: Remise d'une récompense si et seulement s'il y a des efforts/progrès dans la réussite du comportement	10.3 Dans le calendrier OneDrive, copier/coller un ÉMOJI dans la case de la journée quand le participant bouge. S'il y a un ÉMOJI chaque jour, le participant a le droit à une récompense prédéterminée de son choix. Peut imprimer le calendrier. 10.4 À chaque 2 semaines, féliciter le participant d'avoir manqué maximum une session par texto. 10.6 Choisir une destination, un but (commissions) et se déplacer en bougeant jusqu'à cette destination 1-2x/sem. 10.8 Quand trouve une nouvelle activité jamais pratiquée, lorsqu'il la note dans le calendrier, l'intervenant ajoute un extra 5min. 10.9 Après 5 semaines et 10 semaines, si atteint l'objectif 4/5 semaines, le participant organise un petit événement préétabli (ex. vin/fromage) afin de célébrer avec des amis/familles/entraîneur. 10.10 Préétablir une récompense décidée par le participant, chaque fois que le participant dépasse le 150min le participant est récompensé
Contrôle des stimuli	Modifier l'environnement pour encourager le comportement positif	**7.1 Rappels, signal et incitations : Introduire ou définir des stimuli environnementaux ou sociaux dans le but d'encourager ou de déclencher le comportement. Le stimulus à normalement lieu au moment et au même endroit de la performance. *7.8 Apprentissage associatif: Présenter un stimulus neutre simultanément avec un stimulus qui suscite déjà le comportement à plusieurs reprises, jusqu'à ce que le stimulus neutre suscite le comportement. **8.3 Formation des habitudes: Encourager la répétition du comportement dans le même contexte à plusieurs reprises afin que le contexte suscite le comportement **12.1 Restructuration de l'environnement physique: Changer ou conseiller de changer l'environnement physique pour faciliter l'exécution du comportement désiré ou créer des barrières contre les comportements non désirés **12.3 Réduction des incitations environnementales: Conseiller sur la manière d'éviter l'exposition spécifique aux signaux (contextuels, physiques ou social), y compris le changement de routine quotidienne ou hebdomadaire **12.5 Ajout d'objets dans l'environnement: Ajouter des objets à l'environnement pour faciliter l'exécution du comportement.	7.1 Proposer au participant de se trouver un rappel afin de faire l'AP, donner l'exemple de l'alarme. 7.8 Expliquer la boucle des habitudes, trouver un signal qui peut être associé à un comportement d'AP et encourager l'association 8.3 Expliquer la boucle d'habitude. Puis faire un horaire quotidien dans lequel le même type d'AP revient au même moment. 12.1 Modifier l'emplacement de la télévision ou cellulaire et mettre de l'avant la vue des objets encourageant l'AP 12.3 Faire une liste des stimuli menant à l'inactivité. Trouver des solutions afin de réduire l'exposition pour chacun. 12.5 Demander au participant d'ajouter des objets dans sa maison qui l'aide à bouger plus (ex. équipement, calendrier, post-it)

Instruments de mesure

Au cours de ce mémoire, les intervenants utiliseront 16 outils. Le tableau 4.5 présente les 16 outils, ce qu'ils mesurent, la durée d'application des outils ainsi que le moment de leur utilisation. Les intervenants enverront par courriel les questionnaires aux moments notés dans le tableau 4.5. Les participants rempliront les questionnaires dans leurs propres temps suite à leur réception.

Tableau 4.5 : Résumé des mesures prises

Outils	Mesure	Nombre d'item	Durée	Utilisé à la semaine...
Formulaire de consentement éclairé	Le consentement	N/A	3min	0
Suivi tout au long du protocole (Phase A, B, A')				
Accéléromètre	Fréquence, durée et intensité d'activité physique objective	N/A	1min	0 à 12 ou 14
Agenda Onedrive	Fréquence, durée, intensité et type d'activité physique subjective	N/A	30s/jour	0 à 12 ou 14
Rencontre initiale seulement				
QAAP+	Condition physique	16	5min	0
Questionnaire Alpha	Perception de l'environnement	10	3min	0
Échelle MacArthur	Statut social	1	3min	0
Questionnaire sur le temps d'AP de Godin-Shephard (GSLTPAQ)	Inactivité	4	2min	Recrutement
Formulaire socio-démographique	Informations générales	14	5min	0
Début, milieu et fin de protocole (Phase A et B)				
L'indice d'automatisme du comportement autodéclaré (SRBAI)	Automatisme	4	2min	0 et 6e, 10e semaine d'intervention
Global physical activity questionnaire (GPAQ)	PA	16	5min	0 et 6e, 10e semaine d'intervention
Test de marche d'un mile Rockport	VO2max	N/A	20min	0 et 6e, 10e semaine d'intervention
Inbody	Composition corporelle	N/A	5min	0 et 6e, 10e semaine d'intervention
Phase intervention seulement (Phase B)				
Questionnaire sur les stades du changement de Prochaska à l'AP	Stade du changement du participant	4	2min	1e, 3e, 5e, 7e, 9e semaine d'intervention
Échelle de la balance décisionnelle en vue de pratiquer une activité physique régulière (BDAP)	Balance décisionnelle du participant	16	3min	1e, 3e, 5e, 7e, 9e semaine d'intervention
Questionnaire d'auto-efficacité perçue pour la pratique d'une activité physique	Sentiment d'efficacité personnelle du participant	12	3min	1e, 3e, 5e, 7e, 9e semaine d'intervention
Questionnaire des processus de changement vis-à-vis de l'activité physique (QPC)	Processus de changement utilisé	22	5min	1e, 2e, 3e, 4e, 5e, 6e, 7e, 8e, 9e et 10e semaine d'intervention

Variables descriptives

Caractéristiques socio-démographiques

Ce questionnaire permet de récolter les informations sur l'identité, l'âge, les coordonnées, la situation familiale, les comorbidités somatiques, le niveau d'éducation ainsi que vocation du participant. Ces données permettent de détailler le profil des participants et récolter des données de variables contrôle.

Perception de l'environnement

Le *questionnaire Alpha* permet la mesure des perceptions de l'environnement, du transport actif et de l'AP. Il contient 10 items. Les données recueillies permettent de contrôler les résultats.

Statut social

L'*échelle de McArthur* indique la subjectivité sociale. Le participant doit encrer une lettre entre A et J sur une image d'échelle. Elle relativise les perceptions au sein des hiérarchies professionnelles, sociétales et voisinages. Elle a une bonne validité simultanée et apparente. Cette donnée permet de contrôler les résultats. (Ferreira *et al.*, 2018)

Automaticité de l'AP

L'*indice d'automaticité du comportement autodéclaré* (SRBAI), une sous-échelle de l'indice d'habitude autodéclaré (SRHI), permet de mesurer l'automaticité d'un comportement. Il contient quatre items, ce qui le rend facile d'utilisation. Sa fiabilité, validité convergente et validité prédictive reflète celle du SRHI. Le SRBAI permet de faire le suivi de l'évolution du comportement en AP. (Benjamin Gardner, 2012)

Variables liées au modèle Transthéorique

Stade de changement

Quatre items permettent l'évaluation des *Stades de changement de Prochaska à l'activité physique*. Des experts confirment sa validité (α de cronbach=0,5) (Nigg, C. *et al.*, 2005).

Faites-vous de l'AP en ce moment ?

Avez-vous l'intention de faire de l'AP dans les 6 prochains mois ?

Avez-vous l'intention de faire de l'AP dans les 30 prochains jours ?

Avez-vous été physiquement actifs dans les 6 derniers mois ?

(Romain *et al.*, 2012)

Balance décisionnelle

L'échelle de la balance décisionnelle en vue de pratiquer une activité physique régulière (BDAP) évalue la position actuelle par rapport à l'AP. Elle contient 16 items. Eeckhout et al ont confirmé les bonnes propriétés psychométriques de l'échelle et la validité de la version française auprès d'une population francophone (Eeckhout *et al.*, 2013). Les deux dimensions du questionnaire ont une bonne consistance interne (avantages, α de Cronbach = 0,86, inconvénients, α de Cronbach=0,74) (Eeckhout *et al.*, 2012).

Auto-efficacité

Questionnaire d'auto-efficacité perçue pour la pratique d'une activité physique évalue les croyances par rapport à ses capacités à s'engager dans la pratique d'une AP. Il contient 12 items. Eeckhout et al ont confirmé qu'il présente une consistance interne satisfaisante (α de Cronbach = 0.85) afin d'être validé en version française.(Eeckhout *et al.*, 2012)

Processus de changement

Le *questionnaire des processus de changement vis-à-vis l'activité physique* contient 28 items (Bernard *et al.*, 2014). La version française présente une consistance interne acceptable (α de Cronbach > 0.7) (Bernard *et al.*, 2014; Eeckhout *et al.*, 2012). Les résultats guideront le choix des TCCs utilisées pendant l'intervention.

Variables dépendantes

Mesure subjective

L'Organisation mondiale de la santé valide le *questionnaire mondial sur la pratique d'APs* (GPAQ) afin d'estimer le niveau d'activité physique total. Il contient 16 items. Il permet de recueillir l'information sur les activités au travail, les déplacements et les activités de loisir. Ce questionnaire complète le document OneDrive.

Mesure objective et complémentaire

Tous les participants de l'étude reçoivent la montre accéléromètre GENEActiv et le calendrier OneDrive par internet pour mesurer objectivement et subjectivement l'AP de façon respective. Le participant porte la montre étanche à l'eau 24h/24. Les experts confirment la fiabilité et validité de l'accéléromètre GENEActiv pour les mesures d'AP d'intensité basse, modérée et vigoureuse (Esliger *et al.*, 2011). Le participant notera les détails liés aux différents aspects de son AP au quotidien dans le calendrier OneDrive (Annexe D). Il notera le type d'AP, la durée ainsi que sa perception de l'effort (RPE) sur une échelle de Borg de 1 à 10. Le RPE mesure l'intensité de l'effort de façon valide et fiable (Herman *et al.*, 2006). La RPE mesure moins précisément l'intensité qu'une mesure objective par accélérométrie. L'analyse n'utilisera pas les mesures objectives et subjectives de façon interchangeable, mais plutôt de façon complémentaire sur les indicateurs de l'AP (type, durée, fréquence, intensité) (Colley *et al.*, 2018).

Condition physique

Le Inbody 270 mesure la composition corporelle par bioimpédance (Czartoryski *et al.*, 2020). L'intervenant transportera l'appareil chez le client lors de la prise de mesure. Ce test permettra un suivi de la condition physique des participants.

Le test submaximal de marche d'un mille de Rockport calcule la $VO_2\text{max}$ (Kline *et al.*, 1987). Le test a une bonne fidélité ce qui permet une bonne comparaison des résultats pré et post-intervention. Le protocole du test se trouve dans l'Annexe E. Ce test aérobique permettra de faire un suivi de la condition physique du participant.

Intervention détaillée

Intervention individualisée sur la base des POCs

L'intervenant utilisera les TCCs de façon individualisées sur la base POCs pour chaque participant (voir tableau 4.6, 5^e colonne). À la rencontre initiale, le participant remplit le questionnaire des POCs vis-à-vis l'AP qui évalue l'utilisation des POCs. L'intervenant structure son intervention de la phase B sur les POCs qui ont un score moyen inférieur à trois dans le *questionnaire des processus de changement vis-à-vis l'activité physique*. Le score permet d'établir un ordre prioritaire d'utilisation des POCs. L'intervenant priorise le POC qui a score le plus faible et fait usage des POCs en fonction de l'ordre croissant des scores. L'intervenant utilisera tous les TCCs liées à chaque POC qui a un score inférieur à trois dans la phase B (tableaux 4.3 et 4.4).

Intervention universelle sur la balance décisionnelle et l'auto-efficacité

L'intervenant appliquera toutes les TCCs liées à la BD et à l'AE lors de la phase B pour chaque participant de façon identique. La troisième colonne du tableau 4.6 précise les

TCCs utilisées selon les semaines. Voir les tableaux 4.1 et 4.2 qui résument les manipulations exactes de l'intervenant lors d'une séance conseil.

Fréquence des sessions supervisées

L'explication du plan d'action au participant a lieu lors de la rencontre initiale. Le tableau 4.6 présente le sommaire des entretiens hebdomadaires.

Le participant rencontrera l'intervenant pour deux à trois sessions supervisées par semaine pendant les trois premières semaines (voir 2^e colonne du tableau 4.6). Le participant doit compléter un minimum de 150min d'AP par semaine pendant la phase B. À chaque deux semaines, l'intervenant révise le plan d'action avec le participant qui a le choix de modifier son nombre de sessions supervisées pour les deux semaines à venir en tenant compte du nombre de sessions supervisées minimales requises précisées dans le tableau 4.6. L'intervenant encouragera le participant à planifier des sessions non supervisées. Le participant peut remplacer une session supervisée par une activité autonome et une séance conseil. Le participant rencontre l'intervenant 3x/semaine pendant 10 semaines afin de recevoir les conseils qu'il complète l'AP supervisée ou de façon autonome. La structure de l'intervention devrait permettre aux participants de devenir de plus en plus autonomes pendant déroulement des 10 semaines d'intervention. La deuxième colonne du tableau 4.6 résume l'information sur la fréquence des sessions.

Tableau 4.6 : Sommaire des entretiens hebdomadaires

Phases	# session supervisée obligatoire	# séance conseil possible	TCC utilisée associée à la BD et la AE	TCC utilisée associée aux POCs
Rencontre initiale				
A				
B1	2	0 à 1	8.7 Graduation des actions 15.1 Persuasion verbale concernant la capacité à réussir	PERSONNALISÉ SELON LE RÉSULTAT DU QPC REMPLI À LA RENCONTRE INITIALE
B2	2	0 à 1	1.2 Résolution de problème 8.7 Graduation des actions 15.1 Persuasion verbale concernant la capacité à réussir	
B3	2	0 à 1	15.1 Persuasion verbale concernant la capacité à réussir 15.3 Mise en évidence des succès antérieurs	
B4	1	0 à 2	1.2 Résolution de problème 8.7 Graduation des actions 15.1 Persuasion verbale concernant la capacité à réussir	
B5	1	0 à 2	15.1 Persuasion verbale concernant la capacité à réussir 9.2 Avantages et inconvénients	
B6	1	0 à 2	1.2 Résolution de problème 8.7 Graduation des actions 15.1 Persuasion verbale concernant la capacité à réussir	
B7	0	0 à 3	6.1 Démonstration du comportement 15.1 Persuasion verbale concernant la capacité à réussir	
B8	0	0 à 3	1.2 Résolution de problème 8.7 Graduation des actions 15.1 Persuasion verbale concernant la capacité à réussir	
B9	0	0 à 3	15.1 Persuasion verbale concernant la capacité à réussir	
B10	0		1.2 Résolution de problème 8.7 Graduation des actions 15.1 Persuasion verbale concernant la capacité à réussir	
A'				
** Le nombre de sessions total sera toujours de trois. Le participant peut convertir ses sessions supervisées en sessions non supervisées couplées à une séance de conseil en suivant les contraintes imposées.				

Trois types de sessions

Le tableau 4.7 résume les informations principales associées à chaque type de sessions que feront les participants.

Une session supervisée durera un maximum d'une heure et demie et commencera par une période de conseil d'un maximum de 38min suivie d'un entraînement de 52min. La période d'intervention (38min) permet l'implémentation des TCCs du jour (référer

au tableau 4.6). L'intervenant fera également un suivi du calendrier Onedrive qui a comme objectif de rappeler au participant de remplir son calendrier quotidiennement sans oubli et s'assurer que toutes les activités qu'a fait le participant ont été notées. L'entraînement inclut un échauffement (10min), une routine d'exercice (40min) et une période de détente (2min).

Les sessions non supervisées n'auront pas de temps imposé et devront suivre les critères suivants :

Le participant choisit la durée d'une session non supervisée

Le temps d'AP des sessions supervisées et non supervisées ≥ 150 minutes

Le participant choisit le type d'activité

Le participant note l'activité dans le calendrier OneDrive.

Une séance de conseil peut avoir lieu par téléphone, conférence vidéo ou en personne et dure un maximum de 38 minutes. L'intervenant notera le temps alloué à chaque séance-conseil. L'intervenant aborde les TCCs du jour, partage le lien des questionnaires à remplir au besoin et fait le suivi du calendrier OneDrive.

Tableau 4.7 : Descriptions des types de session

	Session supervisée	Session non-supervisé	Séance conseil
<u>Temps</u>	1h30	Au choix du participant	0-38min
<u>Contenu</u>	1. Conseils (max 38min) 2. Échauffement (10min) 3. Routine d'exercice (40min) 4. Détente (2min)	Au choix du participant	Intervention à l'aide des TCC (tableau 5,6 et7)
<i>* Total d'AP hebdomadaire = minimum 150min</i>			

Considérations éthique

Premièrement, l'attribution d'un code alphanumérique à chacun des participants conservé dans un endroit sécurisé protège leur identité. Les documents électroniques qui concernent le participant utilisent ce code. Deuxièmement, le participant peut vivre un inconfort lors du test à l'effort. La complétion du QAAP+ et des explications claires du protocole d'arrêt du test permettent d'atténuer les risques d'inconfort à l'effort. Le test a lieu à intensité faible ce qui rend les risques de troubles cardiaques extrêmement improbables sans antécédents de maladies cardiaques. Troisièmement, la participation à cette recherche implique un potentiel de bénéfices personnels suite à la pratique d'AP telle qu'une meilleure condition physique. Cette étude a été approuvée par le comité d'éthique de l'Université du Québec à Montréal (numéro de certification : 4148).

Analyses statistiques

Les graphiques qui compilent les données recueillies à l'aide des questionnaires liés au MTT permettent d'observer l'utilisation des POCs et le niveau d'AP pratiqué pendant la semaine. L'analyse des données se fera par analyse visuelle structurée jumelée à une analyse statistique. L'analyse visuelle structurée suivra les lignes directrices recommandées par Lane et Gast (Lane et Gast, 2014). Un jugement visuel permettra l'analyse de l'influence de l'utilisation des POCs, de l'AE et de la BD sur l'AP. Le changement de comportement en AP en fonction des phases du protocole ABA' permet aussi d'observer la tendance globale. Le calcul de l'effet de taille renforce la confiance des résultats issus de l'analyse visuelle; donne une quantification aux points forts trouvés dans l'analyse visuelle; et augmente l'objectivité de l'analyse visuelle (Lane et Gast, 2014).

Swoboda, Kratochwill et Levin ont étendu la méthode du double critère conservatrice développé par Fisher et al (Fisher *et al.*, 2003) afin d'améliorer les méthodes quantitatives d'analyse de résultats (Swoboda *et al.*, 2010). La méthode du double critère conservatrice permet une analyse plus approfondie des futurs résultats.

Résultats attendus

Nous attendons une augmentation du temps d'AP quotidienne pendant l'intervention; une hausse de la quantité d'AP quotidienne qui découle d'une balance décisionnelle positive; une hausse de la quantité d'AP quotidienne qui découle d'une augmentation de l'AE; une augmentation de l'utilisation des POCs dans le temps (voir graphique 1); une hausse de la quantité d'AP hebdomadaire qui découle d'une augmentation de l'utilisation des POCs qui ont un score inférieur à trois à l'évaluation initiale (voir la tendance générale du graphique 2).

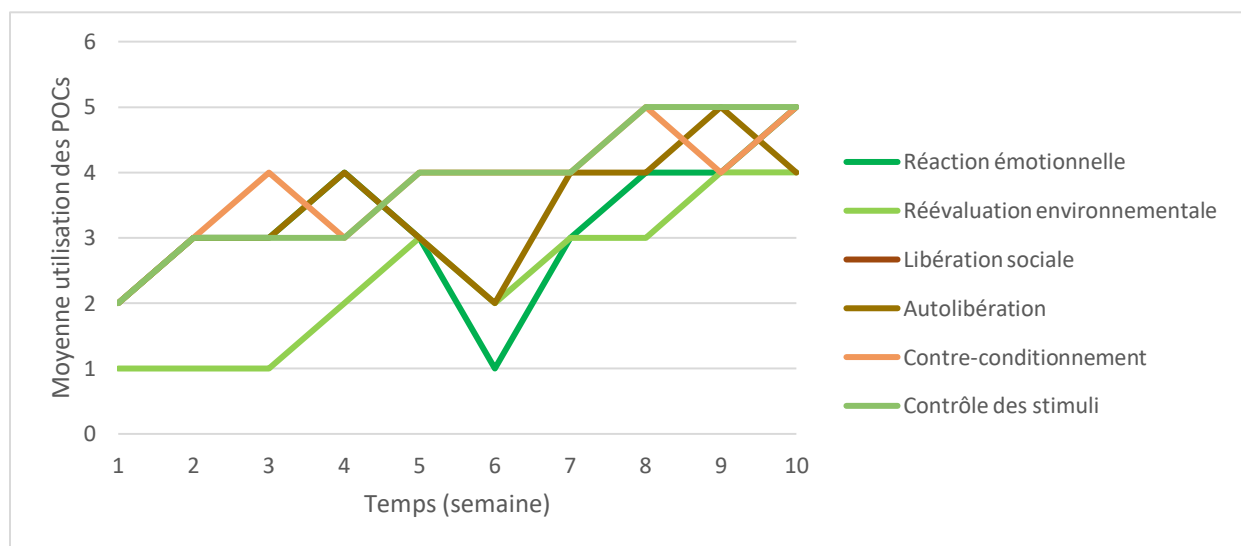


Figure 4.4 : Évolution de l'utilisation des POCs dans le temps, Note : POCs=Processus de changement

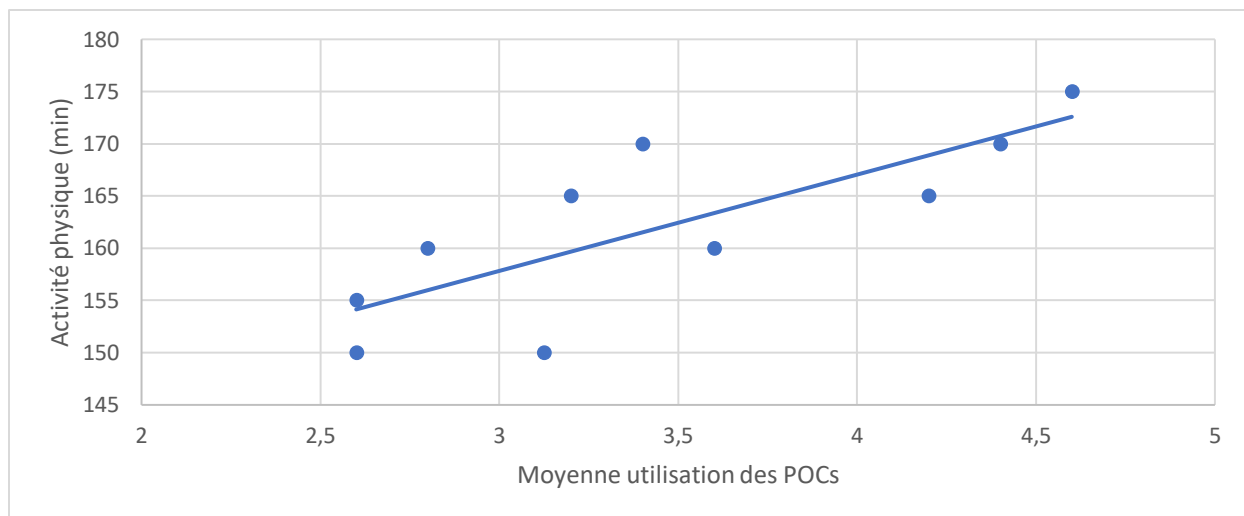


Figure 4.5 : Médiation du comportement en activité physique par les POCs. Note : POCs=Processus de changement

Applications futures

Les résultats attendus permettront de créer une intervention applicable sur le terrain et ainsi améliorer les compétences des intervenants pour changer un comportement d'AP. Ainsi, des résultats positifs contribueront à l'avancement scientifique dans l'optique où des intervenants mieux formés aideront la population à devenir et demeurer active. Ainsi les problèmes de santé dus à l'inactivité physique diminueront.

OUTIL INTERACTIF THÉORIQUE ET TECHNIQUE

[illegible]

ANNEXE B

MOTEUR DE RECHERCHE

<http://www.bct-taxonomy.com/interventions>



[Home](#) [About](#) [Updates](#) [Interventions](#)

Interventions

This page lists published intervention papers and reviews in which BCTs have been coded using BCTTv1 up to end of July 2018.

You can search for a paper by author, target behaviour or BCT. To search for a particular BCT, you can select one or more options from the drop-down list by clicking on 'Filter by BCT'. You can also add new papers by clicking on 'Add New Citation'. This must be a peer-reviewed intervention or review paper that is not already listed on the page, which has identified BCTs using BCTTv1. You will receive an email notification once the citation you add has been approved.

[If you would like to generate papers and reviews with interventions coded by BCTTv1 that have been published since July 2018, click here for instructions.](#)

 [Filter by BCT](#) [Add New Citation](#)

Showing results **1-5 of 405** [Download Results as CSV](#)

Tailored and Adaptive Computerized Cognitive Training in Older Adults at Risk for Dementia: A Randomized Controlled Trial.
PMID: 28922158

[Show Abstract](#) ▼

Type:	Target behaviour: Other
Systematic Review	BCTs: 1.1 Goal setting (behavior), 1.2 Problem solving, 1.4 Action planning, 1.5 Review behavior goal(s), 1.8 Behavioral contract, 1.9 Commitment, 2.1 Monitoring of behavior by others without feedback, 2.3 Self-monitoring of behavior, 2.4 Self-monitoring of outcome(s) of behavior, 2.7 Feedback on outcome(s) of behavior, 3.2 Social support (practical), 4.1 Instruction on how to perform a behavior, 5.1 Information about health consequences, 9.1 Credible source, 12.1 Restructuring the physical environment, 13.3 Incompatible beliefs
Bahar-Fuchs Alex, Webb Shannon, Bartsch Lauren, Clare Linda, Rebok George, Cherbuin Nicolas, Anstey Kaarin J - Journal of Alzheimer's disease : JAD [60:889-911] (2017)	

Development of a novel motivational interviewing (MI) informed peer-support intervention to support mothers to breastfeed for longer.
PMID: 29642864 PMCID: PMC5896150 DOI: 10.1186/s12884-018-1725-1

[Show Abstract](#) ▼

Type:	Target behaviour: Other
Intervention	BCTs: 1.1 Goal setting (behavior), 1.2 Problem solving, 1.3 Goal setting (outcome), 1.4 Action planning, 1.5 Review behavior goal(s), 1.7 Review outcome goal(s), 1.9 Commitment, 3.1 Social

ANNEXE C

QUESTIONNAIRE DE GODIN

Questionnaire « Godin Leisure-Time Exercise »**INSTRUCTIONS**

Dans cet extrait de *Godin Leisure-Time Exercise Questionnaire*, les individus sont appelés à compléter un bref questionnaire de quatre items portant sur leurs habitudes d'activité physique pendant leurs temps libres.

CALCULS

Pour la première question, les fréquences hebdomadaires d'activité physique d'intensité élevée, modérée et faible sont multipliées respectivement par neuf, cinq et trois. Le taux d'activité physique hebdomadaire pendant les temps libres est calculée en unité arbitraire en additionnant les produits des différentes composantes, tel que démontré dans la formule ci-dessous.

Taux d'activité hebdomadaire pendant les loisirs = $(9 \times \text{élevée}) + (5 \times \text{modérée}) + (3 \times \text{faible})$

La seconde question est utilisée pour calculer la fréquence de l'activité physique hebdomadaire pendant les loisirs suffisamment soutenue pour provoquer une transpiration.

EXEMPLE

Élevé = 3 fois / par semaine

Modérée = 6 fois / par semaine

Faible = 14 fois / par semaine

Taux d'activité hebdomadaire pendant les loisirs = $(9 \times 3) + (5 \times 6) + (3 \times 14) = 27 + 30 + 42 = 99$

- 1- Considérez une période d'une semaine. Combien de fois, en moyenne, vous adonnez-vous aux types d'activités physiques suivantes pendant **plus de 15 minutes** durant vos temps libres ? (Inscrivez le nombre approprié sur chaque ligne).

Nombre de fois
par semaine

a) ACTIVITÉ PHYSIQUE D'INTENSITE ELEVEE (FRÉQUENCE CARDIAQUE ÉLEVÉE)

(exemple : jogging ou course à pied
ski de fond
nage intensive
bicycle intensif sur une longue distance, ...)

b) ACTIVITÉ PHYSIQUE MODÉRÉE (SANS ÊTRE EXTÉNUANTE)

(exemple : marche rapide
tennis
badminton
golf
motoneige
danse
volley-ball,
bicycle de promenade, ...)

c) ACTIVITÉ PHYSIQUE D'INTENSITE FAIBLE (EFFORT MINIMAL)

(exemple : marche lente
quilles
golf, curling, ...)

2. Considérez une période d'une semaine. Durant vos temps libres, à quelle fréquence pratiquez-vous une activité physique régulière suffisamment soutenue pour provoquer une transpiration (le cœur bat rapidement) ?

Souvent

1. ☐

Parfois

2. ☐

Jamais / rarement

3. ☐

ANNEXE D

CALENDRIER ONEDRIVE

[illegible]

ANNEXE E

PROTOCOLE DE MARCHE D'UN MILE DE ROCKPORT

Rockport One Mile Walking Test (Rockport Shoes Walking Institute, 1986)

The Rockport Walking Test is a sub-maximal field test to estimate VO_2max in males and females ages 20 to 69 years. The participant is required to walk one mile (1.6 kilometers) as quickly as possible. The test is easily administered and is well-suited for sedentary and/or older individuals.

Equipment: One mile (1.6km) track (not on a treadmill) and stopwatch(s)

Procedure:

1. A level, one mile (1.6 km) course is required. The inside lane of a one mile (or 400 m) track is preferred, but any uninterrupted course of precisely one mile (1.6 km) is suitable.
2. Participants should wear appropriate clothing plus shoes and perform 5-10 min of light stretching before commencing the walk.
3. Instruct the participant to walk the one mile as quickly as possible (but not speed walking).
4. Record the participant's heart rate (HR) immediately upon the completion of the mile. It is preferable to have the participant wear a heart rate monitor for this measurement but the assessment of HR via palpation (using a 15 sec count from the carotid or radial artery) is a suitable alternative.
5. Estimate the participant's VO_2max using the following formula which incorporates his/her body weight (lb), age (yr), gender (males = 1, females = 0), time to complete one mile (min), and post-exercise heart rate (bpm):

Estimated VO_2max $\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ =

$$132.853 - 0.0769(\text{Weight}) - 0.3877(\text{Age}) + 6.315(\text{Gender}) - 3.2649(\text{Time}) - 0.1565(\text{HR})$$

$$132.853 - 0.0769(\text{ }) - 0.3877(\text{ }) + 6.315(\text{ }) - 3.2649(\text{ }) - 0.1565(\text{ })$$

Example: As an example, if a 33 year old male (who weighed 160 lbs) completed the walk in 11 min & 20 sec and had a post-exercise HR of 160 bpm, his estimated VO_2max would be $52 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ (as calculated below): *It is important to note that completion time must be converted to minutes. This is accomplished by dividing the number of seconds by 60 and adding this value to the whole value for minutes. In the above example, the total time was 11 min and 20 sec. When expressed as min, this equals 11 min + (20/60 sec) or 11.33 min.*

$$\begin{aligned} \text{Estimated } \text{VO}_2\text{max} &= 132.853 - 0.0769(160) - 0.3877(33) + 6.315(1) - 3.2649(11.33) - 0.1565(160) \\ &= \underline{52 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}} \end{aligned}$$

To obtain the Health Benefit Zone Rating from Figure 7-12, multiply the estimated VO_2max by 10.

Health Benefit Zone: Excellent

Note: Reference-Rockport Walking Institute. Rockport fitness walking test. Marlboro, MA: Rockport Walking Institute, 1986.

RÉFÉRENCE AVANT-PROJET

Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: a social cognitive theory*. . NJ. : Prentice Hall.

Bandura, A. (1997). *self-efficacy: the exercise of control*. New York: W. H. Freeman and Company.

Bernard, P., Dore, I., Romain, A. J., Hains-Monfette, G., Kingsbury, C. et Sabiston, C. (2018). Dose response association of objective physical activity with mental health in a representative national sample of adults: A cross-sectional study. *PLoS One*, 13(10), e0204682. doi: 10.1371/journal.pone.0204682

Bernard, P., Romain, A. J. et Desjarlais, A. (2019, Nov 24). Care must be taken that research participates in the cumulative science of behavior change? *Transl Behav Med*. doi: 10.1093/tbm/ibz167

Bernard, P., Romain, A. J., Trouillet, R., Gernigon, C., Nigg, C. et Ninot, G. (2014, Apr). Validation of the TTM processes of change measure for physical activity in an adult French sample. *Int J Behav Med*, 21(2), 402-410. doi: 10.1007/s12529-013-9292-3

Bernard., P., Boiché, J., Chevance, G., Haas, M., Héraud, N., Latrille, C., . . . Romain, A. (2019). *Traduction française de la taxonomie des techniques de changement de comportement* (v1 ; Michie et al., 2013). Récupéré de <http://guillaumechevance.com/2019/06/07/traduction-francaise-de-la-taxonomie-v1-des-techniques-de-changement-de-comportement>

Burkholder, G. J. et Nigg, C. C. (2002). *Overview of the Transtheoretical Model*. In P. M. Burbank & D. Riebe (Eds.), *Promoting exercise and behavior change in older*

adults: *Interventions with the transtheoretical model* (p. 57–84). Springer Publishing Co.

Carey, R. N., Connell, L. E., Johnston, M., Rothman, A. J., de Bruin, M., Kelly, M. P. et Michie, S. (2019, Jul 17). Behavior Change Techniques and Their Mechanisms of Action: A Synthesis of Links Described in Published Intervention Literature. *Ann Behav Med*, 53(8), 693-707. doi: 10.1093/abm/kay078

Carmack Taylor, C. L., Demoor, C., Smith, M. A., Dunn, A. L., Basen-Engquist, K., Nielsen, I., . . . Gritz, E. R. (2006, Oct). Active for Life After Cancer: a randomized trial examining a lifestyle physical activity program for prostate cancer patients. *Psychooncology*, 15(10), 847-862. doi: 10.1002/pon.1023

Colley, R. C., Butler, G., Garriguet, D., Prince, S. A. et Roberts, K. C. (2018). Comparaison de l'activité physique autodéclarée et mesurée par accéléromètre chez les adultes au Canada. *Rapports sur la santé*, vol. 29, no 12,, p. 3 à 16,.

Craig, M., Hales, M. D., Margaret, D., Carroll, M. S. P. H., Cheryl, D., Fryar, M. S. P. H., . . . Ogden, P. D. (2020). Prevalence of Obesity and Severe Obesity Among Adults: United States, 2017–2018. *NCHS Data Brief*, 360.

Dinger, M. K., Heesch, K. C. et McClary, K. R. (2005, Sep-Oct). Feasibility of a minimal contact intervention to promote walking among insufficiently active women. *Am J Health Promot*, 20(1), 2-6. doi: 10.4278/0890-1171-20.1.2

Eeckhout, Francaux, M. et Philippot, P. (2012). Mesure des processus de changement vis-à-vis de la pratique d'une activité physique régulière (QPC) : adaptation et validation francophone du questionnaire Exercise processes of change. *Science & Sports*, 27(6), 333-344. doi: 10.1016/j.scispo.2011.10.013

Esliger, D. W., Rowlands, A. V., Hurst, T. L., Catt, M., Murray, P. et Eston, R. G. (2011, Jun). Validation of the GENE Accelerometer. *Med Sci Sports Exerc*, 43(6), 1085-1093. doi: 10.1249/MSS.0b013e31820513be

Fisher, W. W., Kelley, W. M. et Lomas, E. J. (2003). visual aids and structured criteria for improving visual inspection and interpretation of single-case designs. *journal of applied behavior analysis*, Number 3.

Herman, L., Foster, C., Maher, M. A., Mikat, R. P. et Porcari, J. P. (2006). Validity and reliability of the session RPE method for monitoring exercise training intensity. *SAJSM vol 18 No. 1*.

Janis, I. et Mann, L. (1977). Decision-making: A psychological analysis of conflict, choice, and commitment. *New York: The Free Press*.

Kwasnicka, D., Dombrowski, S. U., White, M. et Sniehotka, F. (2016, Sep). Theoretical explanations for maintenance of behaviour change: a systematic review of behaviour theories. *Health Psychol Rev*, 10(3), 277-296. doi: 10.1080/17437199.2016.1151372

Lane, J. D. et Gast, D. L. (2014). Visual analysis in single case experimental design studies: brief review and guidelines. *Neuropsychol Rehabil*, 24(3-4), 445-463. doi: 10.1080/09602011.2013.815636

Lecomte, J. (2004). Les applications du sentiment d'efficacité personnelle. *Savoirs*, 5 Hors série, p. 59-90. DOI : 10.3917/savo.hs01.0059

Leonhardt, C., Keller, S., Chenot, J. F., Luckmann, J., Basler, H. D., Wegscheider, K., . . . Becker, A. (2008, Jan). TTM-based motivational counselling does not increase physical activity of low back pain patients in a primary care setting--A cluster-randomized controlled trial. *Patient Educ Couns*, 70(1), 50-60. doi: 10.1016/j.pec.2007.09.018

Mammen, G. et Faulkner, G. (2013, Nov). Physical activity and the prevention of depression: a systematic review of prospective studies. *Am J Prev Med*, 45(5), 649-657. doi: 10.1016/j.amepre.2013.08.001

Moore, S. C., Lee, I. M., Weiderpass, E., Campbell, P. T., Sampson, J. N., Kitahara, C. M., . . . Patel, A. V. (2016, Jun 1). Association of Leisure-Time Physical Activity With Risk of 26 Types of Cancer in 1.44 Million Adults. *JAMA Intern Med*, 176(6), 816-825. doi: 10.1001/jamainternmed.2016.1548

Nigg, C., Hellsten, L., Norman, G., Braun, L., Breger, R., Burbank, P., . . . Williams, G. (2005). Physical activity staging distribution: establishing a heuristic using multiple studies. *Behav Med*, 9:35–45.

Nigg, C. R., Harmon, B., Jiang, Y., Martin Ginis, K. A., Motl, R. W. et Dishman, R. K. (2019). Temporal sequencing of physical activity change constructs within the transtheoretical model. *Psychology of Sport and Exercise*, 45. doi: 10.1016/j.psychsport.2019.101557

OMS, O. m. d. l. s. (2017). 10 faits sur l'activité physique. Récupéré de https://www.who.int/features/factfiles/physical_activity/fr/

OMS, O. m. d. l. s. (2018). Activité physique : principaux faits. Récupéré de <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>

OMS, O. m. d. l. s. (2020). Stratégie mondiale pour l'alimentation, l'exercice physique et la santé. [https://www.who.int/fr/news-room/factsheets/detail/Stratégie mondiale pour l'alimentation, l'exercice physique et la santé](https://www.who.int/fr/news-room/factsheets/detail/Stratégie_mondiale_pour_l'alimentation,_l'exercice_physique_et_la_santé)

ONAPS, O. N. d. l. A. P. e. d. l. S. (2016). *Boîte à outils, Définitions*. Récupéré de <http://www.onaps.fr/boite-outils-et-ressources/definitions/>

Perrin, C. et Fodimbi, M. (2010). Activité physique adaptée et éducation du patient. *Santé Décision Management*, 12(1-4), 53-61. doi: 10.3166/sdm.13.53-61

Prochaska, J. O. et Norcross, J. C. (2013). *Systems of psychotherapy: A transtheoretical analysis* (8th éd.).

Romain, A., Bortolon, C., Gourlan, M., Carayol, M., Decker, E., Lareyre, O., . . . Bernard, P. (2018, Jan). Matched or nonmatched interventions based on the transtheoretical model to promote physical activity. A meta-analysis of randomized controlled trials. *J Sport Health Sci*, 7(1), 50-57. doi: 10.1016/j.jshs.2016.10.007

Romain, A. J., Bernard, P., Attalin, V., Gernigon, C., Ninot, G. et Avignon, A. (2012). Health-related quality of life and stages of behavioural change for exercise in overweight/obese individuals. *Diabetes & Metabolism*, 38(4), 352-358. doi: 10.1016/j.diabet.2012.03.003

Sallis, J., Owen, N. et Fisher, E. (2008). Ecological models of health behaviour. In: Glanz K, Rimer BK, Viswanath K (eds). *Health Behaviour and Health Education: Theory, Research, and Practice*. San Francisco: Jossey-Bass, 2008, 472–3.

Sheeran, P., Klein, W. M. et Rothman, A. J. (2017, Jan 3). Health Behavior Change: Moving from Observation to Intervention. *Annu Rev Psychol*, 68, 573-600. doi: 10.1146/annurev-psych-010416-044007

Swoboda, M. C., Kratochwill, R. T. et Levin, R. J. (2010). Conservative Dual-Criterion Method for single-case research : a guide for visual analysis of AB, ABAB, and multiple-baseline designs. *WCER working paper*

CHAPITRE V

MÉMOIRE PAR ARTICLE - ANGLAIS

THE TRANSTHEORETICAL MODEL'S PROCESSES OF CHANGE IN THE HEART OF A PHYSICAL ACTIVITY INTERVENTION : A SERIES OF N- OF-1

Soumission de l'article au journal Health Psychology

Josyane Lapointe^{1,2}, Alain-Steve Comtois¹ , Ahmed-Jérôme Romain^{2,3}, Paquito Bernard^{1,2}

1 Physical activity sciences department, Université du Québec à Montréal, Montréal, QC, Canada

2 Research Centre, University Institute of Mental Health in Montreal, Montreal, QC, Canada

3 School of Kinesiology and Physical Activity Sciences, University of Montreal, Montreal, Canada.

*Preprint available : <https://psyarxiv.com/qxnsc/>

Abstract

Objective: The objectives were a) to test whether a Processes of Change (POC)-personalized Transtheoretical model (TTM)-based intervention could increase physical activity (PA) among inactive adults, b) to examine whether the intervention increased the level of TTM theoretical constructs levels. The following hypotheses were formulated: 1) PA levels will be significantly higher during and after the intervention in comparison to baseline measures; 2) the level of targeted POCs will significantly increase during the intervention; 3) non targeted POCs will stay stable, and 4) SE and DB levels will significantly increase during the intervention. **Method:** A series of N-of-1 with A (1 to 2-week)-B (10-week)-A'(2-week) design were conducted with 12 inactive adults. Behavioral counselors used behavior change techniques to target TTM constructs and as supervised PA. Interventions were individualized based on the 5 POCs with the lowest pre-intervention level. PA was evaluated using an accelerometer and via an agenda. TTM measures were weekly collected online. PA data were analyzed with piecewise linear models. A visual analysis was run to examine the TTM constructs. **Results:** Device, self-reported and TTM data were available for five, seven and five participants, respectively. A significant self-reported PA increase for six participants was found during the phase B and A2. A significant device-measured PA increase was observed in two participants during the study. A substantial level increase of targeted POC from baseline for all participants with available data was observed. **Conclusion:** This study provides the first evidence of behavioral and psychological effects of a POC-personalized TTM-based intervention in inactive adults.

INTRODUCTION

Physical inactivity is a risk factor for cardiovascular and metabolic diseases, cancers (Lee and *al.*, 2012) and mental health disorders (Bernard and *al.*, 2018). A worldwide study estimated that the prevalence of insufficient physical activity (PA) was 27.5% in 2016 (Guthold and *al.*, 2018). In Canada and US, recent estimates suggest that 84% and 45% of adults, respectively, do not comply with PA national recommendation (Craig and *al.*, 2020).

Previous meta-analyses showed that behavioral interventions regarding initiation or maintenance of PA were effective, but with a relatively modest size effect (Gourlan and *al.*, 2016). Also, a meta-analysis of 82 RCTs concluded that motivational theory-based interventions increase PA in adults ($d = 0.31$, 95% CI [0.24, 0.37]) and that interventions are more effective when based on a single theory rather than a combination of theories (Gourlan and *al.*, 2016). Furthermore, the Gourlan and *al.* (2016) meta-analysis showed none of the included theories (Social Cognitive Theory, Self-Determination Theory, Theory Planned Behavior, and Transtheoretical model, TTM) were found to be superior in terms of PA promotion, and that the TTM was the most used model (Gourlan and *al.*, 2016).

If theory-based interventions are effective, their effect could be enhanced by overtaking the “one-size-fit-all” approach in behavior change interventions (Johnston and Johnston, 2013). Thus, the current research challenge is to personalize behavioral change interventions by using one or several psychological determinants of PA and

adapted methods. In this regard, N-of-1 designs facilitate the development of personalized interventions (Chevance *and al.*, 2020; Kwasnicka and Naughton, 2020). Previous investigations personalized interventions according to stage of change (SOC), a TTM construct (Romain and *al.*, 2018).

Transtheoretical Model

The TTM is based on four core constructs : SOCs, decisional balance (DB), self-efficacy (SE) and processes of change (POCs).

The 5 SOCs reflect the most descriptive part of the TTM (where individuals are in terms of motivation). Five SOCs have been validated: *precontemplation* (individuals are not conscious of their unhealthy behavior and do not intend to change), *contemplation* (intention to change within the next 6-months), *preparation* (they will change their behavior in the next month), *action* (they perform the new behavior for less than 6 months) and *maintenance* (they perform the behavior for > 6 months).

DB represents the perception of advantage and disadvantages (pros vs. cons) to adopt or cease a behavior (Janis and Mann, 1977). Adults in (pre)contemplation identify more disadvantages than advantages (Prochaska, 1994). The pros and cons can predict if a person intends to change in 12 different behaviors including PA (Prochaska and *al.*, 1994).

SE refers to “the belief in their own ability to organize and perform the behavior despite setbacks and barriers” (p. 141) (Bandura, 1986). Bandura stated four SE sources: *Mastery experiences* provide “the evidence of whether one can master whatever it takes

to succeed” (p. 80) (Bandura, 1997), information on successes and failures that serve as indicators of ability; *Vicarious experiences* is presented as “seeing others succeed at a task or enjoy a behavior that can activate beliefs of being able to achieve similar outcomes with similar behaviors” (p. 237) (Warner and French, 2018); *Verbal persuasion* involves verbal encouragement by a perceived credible source who can convince individuals of their own capabilities; and *Physiological and affective states* assert that experienced affects or physical experiences can facilitate performance of individuals feeling efficient, or inhibited performance of individuals with doubts.

The ten POCs are used to achieve the desired behavior change. Five POCs are experiential strategies (i.e., perceptions and experiences that the individual has of himself and his environment in relation to the behavior) and five others as behavioral POCs (i.e., concrete strategies carried to modify the environment to facilitate change in the behavior).

Consciousness raising is defined by the efforts in searching information on the behavior to change. *Dramatic relief* represents the affective aspects of behavior change. *Environmental reevaluation* involves a positive or negative effects of behavior on social and physical environment of individuals. *Self-reevaluation* involves cognitive or emotional appraisal of the behavior’s impact. *Social liberation* involves the recognition that current social norms encourage individuals to change their behavior. *Counterconditioning* involves substituting the unhealthy behavior for an healthier one. *Helping relationships* represents the support of a significant other to change the behavior. *Reinforcement management* is defined as the use of reinforcements and

rewards to consolidate healthy behavior. *Self-liberation* happens when committing to change and believing in self's ability to carry out the commitment made. *Stimulus control* involves modifying the environment to trigger healthy behavior.

All TTM constructs were initially validated and associated in smoking cessation context (Prochaska and *al.*, 1992). As well, their respective association with PA related behaviors have been extensively studied (Marshall and Biddle, 2001).

Transtheoretical intervention to increase physical activity in the cumulative science of behavior change perspective

A set of rigorous meta-analyses offer a clear state of the art for a TTM based intervention efficacy. Two meta-analyses of randomized controlled trials showed that a TTM-based interventions were effective to increase PA in adults ($d = 0.31$; 95% CI [0.20-0.42] and $d = 0.33$; 95% CI [0.22-0.43]) (Gourlan and *al.*, 2016; Romain and *al.*, 2018). Further, no significant differences were found between personalized TTM-based interventions based on SOCs and non-personalized TTM based intervention (Romain and *al.*, 2018). Also, TTM-based interventions implementing at least three constructs (e.g. SE, DB, POC) against applying two constructs or less were more effective ($d = 0.49$, 95% CI [0.29, 0.69] vs $d = 0.16$, 95% CI [0.06, 0.25]) (Romain, A. J. and *al.*, 2018). Also, TTM-based interventions lasting less than 14 weeks were more effective in promoting PA behavior (Bernard and *al.*, 2016). If these set of meta-analyses showed the efficacy of a TTM-based intervention with a good level of evidence (Bernard and *al.*, 2016), then perhaps additional efforts are required to

improve its implementation in a real setting, ie. ecological validation (Bernard. and *al.*, 2019; Romain, AJ. and *al.*, 2018). For instance, in Bernard et al's (2016) study, the theoretical implementation quality was not related to the efficacy of the interventions.

Thus, to the best of our knowledge, a replicable TTM-based intervention to increase PA in adults is missing. Bernard and al. (2019), highlighted that behavior change techniques (i.e., “systematic procedure included as an active component of an intervention designed to change behavior”(p. 1482) (Michie and *al.*, 2011) used among 33 included RCTs were not described. In fact, Sheeran and al. (2017), recommended developing future theory-based interventions by identifying (i) which mechanisms of action should be engaged; (ii) which manipulations cause mechanisms of action to change; and (iii) for whom/under what conditions these perform. In other words, a TTM based intervention should describe all mechanisms of action associated with previously presented constructs and identify the best behavioral change techniques to “activate” them.

A personalized Transtheoretical-based intervention based on processes of change

With the new challenge to overtake “one size fit all” interventions, Romain and al. (2018) recommended personalizing future TTM based interventions by targeting POCs with the lowest pre-intervention levels. Indeed, higher use of different POCs was associated with higher self-reported PA levels at long term (Pinto and *al.*, 2001; Romain and *al.*, 2018). Moreover, a recent prospective study showed that experiential or behavioral POCs increases were sequentially associated with SE and DB increases,

leading to progression in the stages of change, which in return triggered an increase in POCs frequency (Nigg and *al.*, 2019). In other words, this study supported that the POCs should be targeted in priority for future TTM-based interventions (Nigg and *al.*, 2019).

Limits

Most studies examining TTM-based interventions effects, though well intended, suffered from several limitations. First, several TTM-based interventions used SOC to personalize their intervention, despite the absence of efficacy of this strategy. Second, TTM-based intervention have poor replicability since the link between mechanisms of action, and their related behavior change techniques, and TTM construct are not identified. Third, no investigation has yet been conducted to examine a TTM-based intervention personalized on POC. The primary aims of the present study were to test whether a POC-personalized TTM-based intervention could increase PA among inactive adults. A secondary aim was to examine whether the intervention increased the level of (non)targeted POCs, SE, positive DB levels and decreased the negative DB levels. A third aim was to explore the effects of our intervention on physical fitness and measured weight. The following hypotheses were formulated: a) device-measured and self-reported PA levels will be significantly higher during and after the intervention in comparison to baseline measures; b) targeted POCs' use will significantly increase during the intervention; c) non targeted POCs will stay stable during the intervention ; d) SE and DB levels will significantly increase during the intervention.

METHODS

Participants

Participants from Montreal, Brossard and Longueuil (QC, Canada) were recruited during July 2021 using a Facebook ad. Inclusion criteria were: 1) physically inactive (Godin's questionnaire score < 23 (Amireault and Godin, 2015); 2) 8 to 65 years old; 3) comfortable reading and understanding French; 4) being able to do PA; 5) willingness to follow an PA intervention. Exclusion criteria were: 1) a self-reported diagnosis of severe mental illness or a disorder of substance use; 2) a sensory disorder; 3) pregnant women; 4) a physical disability; 5) a positive answer to the PA Readiness Questionnaire for Everyone approved by Canadian Society for Exercise Physiology (CSEP). The individuals interested in participating and meeting criteria were invited to an initial in person meeting where they signed the informed consent letter and received an accelerometer (GENEActiv). Afterwards, at an ulterior date to the initial in person meeting, they were invited to answer 2 questionnaires (see table S1.1) online using the Zoom communication platform. Each participant was rewarded 30\$ CA when they gave back the accelerometer at the end or 50\$ CA upon completion of all questionnaires. This study was approved by the Ethics Committee of Université du Québec à Montréal (certificate number: 4148).

Study design and procedures

This N-of-1 study followed a multiple baseline ABA' design for PA measures and an AB design for TTM measures. In phase A, the randomized baseline period (1- to 2-week), all questionnaires were answered once on the first day. In phase B, the 10-week intervention, participants met their PA counselor for weekly sessions. TTM questionnaires were weekly filled. Phase A2 was a 2-week observation period. PA was assessed with self-report and device measures during all ABA' phases. A randomization sequence was created using R with a 1:1 allocation using random block sizes of 2. The SCRIBE statement was followed to guide the reporting of our N-of-1 SCRIBE (Tate and *al.*, 2017), see details in Table S1.2). Initial assessments were completed with a research assistant during a video-conference. Then, a research assistant and the main researcher visited the participants to perform a fitness test (described below) and provide them an accelerometer. TTM questionnaires were filled once on initial evaluation and weekly during phase B (Figure S1.1).

Measures

Initial evaluation

The following information was collected using questionnaires prior to the intervention: sex, age, socio-demographic, environmental perception related to PA, social status perception, PA's stages of change (More details are provided in table S1.1 and section 1 of supplementary file).

Physical activity

Device measured physical activity. Participants wore a waterproof wrist-worn accelerometer (GENEActiv), and were instructed to wear it 24/7. The accelerometer used herein is valid and reliable for low, moderate and high intensity PAs (Esliger and *al.*, 2011). No data was visible on the accelerometer for participants. Each participant's device was interchanged for a new one mid-intervention due to battery life. The primary outcome for our analyses was the total PA per day.

Self-reported physical activity. An online agenda was provided to participants (Dowd and *al.*, 2018). Every day, they reported their PA type (e.g., walk, swim, dance, broom sweeping, etc.), duration, and rate of perceived exertion (Figure S1.2). The combination of device- and self-reported PA measures has been recommended particularly to identify PA domains (e.g., active transport) and contexts (e.g., leisure PA) (Prince and *al.*, 2019).

Transtheoretical constructs measures

Decisional balance scale. The validated 16-item French version of DB scale for PA (Eeckhout and *al.*, 2013) was used to measure “pros and “cons” of PA. Participants had to report the degree of approval using a 5-point Likert scale from 1 “completely wrong” to 5 “absolutely true”. Positive and negative DB can be established. Both dimensions of the questionnaire have shown good psychometric properties.

Physical activity self-efficacy scale. The French version of a 14-item SE questionnaire (Bandura, 2006) was used to evaluate levels of SE towards PA. Participants were asked whether they felt confident, on a scale to 0% “not at all confident” to 100% “absolutely confident”, doing PA 3 times/week when faced with 14 different barriers (e.g., fatigue, anxiety) (Romain and Abdel-Baki, 2017).

Processes of change scale. All 10 POCs were assessed using a validated 28-item POC questionnaire (Bernard and *al.*, 2014). Participants were asked how often they would experience 28 items related to PA base on a Likert scale from 1 “never” to 5 “repeatedly”. Each POC was measured by 2 or 3-item. A mean score was use to determine the POC’s level.

Fitness and body composition

The Rockport walking test, suggested by CSEP, was carried out to estimate the VO2max of participants. This sub-maximal validated test has good fidelity to examine the intervention effects (Kline and *al.*, 1987). A body composition measure was performed with an Inbody 270 (Czartoryski and *al.*, 2020). More details are available in supplementary file.

Intervention

Intervention development. The following strategies were carried out to develop our intervention: (1) identification of mechanism of action associated with each TTM constructs, then the selection of related behavior change techniques (Carey and *al.*,

2019; Johnston and *al.*, 2021); (2) identification of post-publication coded behavior change techniques among TTM-based interventions using online BCTTv1 database (three studies were found) (Carmack and *al.*, 2006; Dinger and *al.*, 2005; Leonhardt and *al.*, 2008); and (3) identification of the most effective behavior change techniques associated with SE's sources in Warner and *al.* meta-analysis (Warner and French, 2018). More details about these three strategies are available in table S1.3.

Intervention. An intervention manual was developed that included each behavior change techniques previously identified. Each session was planned, and specific behavior change techniques were delivered to each participant. Two research assistant with extensive background in kinesiology received three workshops about the implementation of behavior change techniques in a face-to-face online context. Each supervised session combined counseling (ranged from 5 to 38 min) and supervised PA (52 min). Sessions were conducted online via university zoom platform.

Counseling sessions. Participants were randomly assigned to a research assistant. However, after the first POC assessment, the 5 POCs with the lowest score were identified for each participant. Then, the behavior change techniques linked to these 5 specific POCs were carried out (see Table S1.4). In contrast, behavior change techniques related to SE sources and DB were the same for all participants. The study design is represented with Figure S1.3. Detailed counseling session schedules are available in Table S1.4 and more detailed information on behavior change techniques in table S1.5.

Supervised physical activity. PA sessions were conducted after counseling sessions and are detailed in Table S1.6. Participants had to do two supervised PA sessions from week 1 to 3; one supervised PA session from week 4 to 6; and zero supervised PA sessions from week 7 to 10. Participants were encouraged to reach weekly 150 minutes of PA. Participant performed unsupervised PA of their choice to complete or surpass the required time of weekly PA.

Internal validity

N-of-1 are vulnerable to plausible rival hypotheses that may explain the behavioral change such as, maturation, question-behavioral effect, and external factors (Kwasnicka and Naughton, 2020). Internal validity refers to whether the behavioral change measured during the study is due to the intervention and not to other factors. It was assessed by a short interview with participants in week 5 and 10.

Analyses

Statistical analyses. A set of piecewise linear models were performed to compare PA measures between the phases B, A2 with phase A. This statistical approach has been recommended to analyze N-of-1 with time-series data segmented into phases (Huitema and Mckean, 2000). This model allows to model four followings parameters: performance at the beginning (intercept), developmental effect (trend effect, e.g., a continuous increase through all collected data), and intervention effect (level effect) (Jurgen, 2021). Actigraphic data were prepared with the *ggir* R package (Migueles and

al., 2019). Analyses and graphics have been performed with R 4.1 and *tidyverse*, *scan* and *ggplot2* packages. Data and R scripts are available in supplementary files.

Visual analysis. A formal visual inspection of the data was carried out by two researchers (JL, PB) to examine TTM constructs' patterns, fitness, and weight changes.

Each TTM constructs longitudinal pattern was classified as follow:   = large increase,  = increase, $\rightarrow$ = no variation,  = decrease,   = large decrease, $\sim$ = non-linear variation. Disagreements were resolved through discussion, and a consensus reached. Missing data are reported for each variable but were not replaced, as this may have distorted the visual analysis.

RESULTS

Participant characteristics

Nine females and three males were recruited (Table 1). Five participants were randomized in a 2-week phase A. Accelerometer data were only available for five participants.

Adherence to intervention

Four participants, ELB, ROD, BER, NED, dropped out. One participant (LAM) was excluded due to poor adherence to measures (See Table S2.1).

Device measured and self-reported physical activity

Overall, the device measured PA of five participants (with available data) was not significantly higher during B and A2 phases. Two participants (BOR and LAF) showed a significant positive trend during their inclusion. Figure 1 depicts participants daily PA. Detailed outputs of regression models are available in Supplementary files. Six out of the seven participants significantly increased their self-reported PA levels in comparison to phase A. Furthermore, a significant positive trend during their inclusion was found for four out of seven. Most frequent self-reported PAs were in order: walking, PA, mind-body related activities (Figure S2.1).

FOR. Device measured PA levels were not significantly superior during phases B ($B = 24.07$, $SE = 14.25$, $p = 0.09$), and A2 ($B = 23.02$, $SE = 24.80$, $p = 0.35$) in comparison to phase A. No significant trend was found ($B = -0.04$, $SE = 0.23$, $p = 0.08$). However, a significant increase in self-reported PA was found during the phase B ($B = 1.15$, $SE = 0.09$, $p = 0.001$) and A2 ($B = 0.85$, $SE = 0.11$, $p = 0.001$) compared to phase A. Self-reported PA levels ($B = 0.01$, $SE = 0.001$, $p = 0.001$) were significantly superior due to the intervention. Interviews to assess internal validity revealed serious knee and shoulder pain in the 2nd week of phase B. Research assistant adapted PA sessions and suggested exercising in a swimming pool outside supervised PA sessions.

LEG. Device measured PA levels were not significantly superior during phases B ($B = -36.25$, $SE = 27.53$, $p = 0.19$), and A2 ($B = -74.14$, $SE = 41.33$, $p = 0.07$) in comparison to phase A. No significant positive trend was observed ($B = 0.52$, $SE = 0.38$, $p = 0.38$)

A significant increase of self-reported PA levels during the phase B ($B = 0.34$, $SE = 0.06$, $p = 0.001$) and A2 ($B = 0.19$, $SE = 0.07$, $p = 0.01$) in comparison to phase A was found. Moreover, a significant positive trend was observed ($B = 0.01$, $SE = 0$, $p = 0$). During the internal validity interviews, study participant reported being diagnosed with Lyme disease during the 2nd week in phase B. Hiking is not habitual in her case, but she did a long hike in phase A and got bitten by a tick.

THI. A significant increase of self-reported PA levels during the phase B ($B = 23.76$, $SE = 7.79$, $p = 0.01$) was found. No difference was found between phase A2 ($B = 19.11$, $SE = 12.83$, $p = 0.13$) and phase A. No significant trend was observed ($B = -0.05$, $SE = 0.12$, $p = 0.67$). Interviews to assess internal validity revealed her relief and liberation when her job related probation period ended on the 5th week of phase B, she made more time available for PA in her daily living. However, she injured her ankle on the 6th week of phase B which limited her movements and active travels until healing was reached.

BOR. Device measured PA levels were not significantly superior during phases B ($B = -29.10$, $SE = 24.14$, $p = 0.23$), and A2 ($B = -72.14$, $SE = 40.78$, $p = 0.08$) in comparison to phase A. However, a significant positive trend was found ($B = 1.36$, $SE = 0.52$, $p = 0.04$). Self-reported PA levels significantly increased during the phase B ($B = 1.61$, $SE = 0.07$, $p = 0.001$) and A2 ($B = 1.49$, $SE = 0.09$, $p = 0.001$). A significant positive trend was observed, but a trivial beta ($B = 0$, $SE = 0$, $p = 0$). BOR reported some worries about her health and future life expectancy during the 6th week of phase B.

BEL. Device measured PA and self-reported levels were not significantly superior during phases B ($B = 42.76$, $SE = 24.23$, $p = 0.08$; $B = 19.77$, $SE = 16.63$, $p = 0.23$), and A2 ($B = 45.69$, $SE = 36.11$, $p = 0.20$; $B = 2.80$, $SE = 24.12$, $p = 0.90$) in comparison to phase A. No significant positive trend was found for device measured PA ($B = 0.26$, $SE = 0.34$, $p = 0.45$). However, a significant positive trend was found for self-reported PA ($B = 0.59$, $SE = 0.22$, $p < 0.01$).

PRO. A significant increase of self-reported PA levels during the phase B ($B = 54.55$, $SE = 18.39$, $p < 0.01$) and A2 ($B = 66.04$, $SE = 27.98$, $p < 0.05$) was found but no trend was observed

LAF. Device measured PA levels were not significantly superior during phases B ($B = 6.93$, $SE = 30.77$, $p = 0.23$), and A2 ($B = 22.00$, $SE = 48.48$, $p = 0.45$) in comparison to phase A. However, 19 days of accelerometer measures were missing in phase B. Also, a significant positive trend was found ($B = 1.19$, $SE = 0.68$, $p = 0.01$). A significant increase of self-reported PA levels was observed in phase B ($B = 0.24$, $SE = 0.06$, $p = 0.001$) and A2 ($B = -0.18$, $SE = 0.08$, $p = 0.02$) in comparison to phase A. Furthermore, a significant positive trend was found ($B = 0.04$, $SE = 0.001$, $p = 0.001$) and was significantly superior due to the intervention. LAF reported a sick-leave ending due to health disorders and injuries. He started a new job in a school with children the 9th week of phase B.

Effects of intervention on Transtheoretical constructs

The intervention resulted in a substantial mean increase in targeted POC from baseline for all participants with available data (visual analyses in Table 2). Nevertheless, the non-targeted POCs had various patterns. SE levels had nonlinear patterns among three participants.

Results for fitness test

VO₂max, total weight, and muscle and fat percentage of difference with beginning state varied respectively from -7.09% (LEG) to +36.84% (BEL), -2.38% (BOR) to +6.06% (FOR), -1.17% (LEG) to 3.97% (PRO), and -2.55 (BOR) to 5.90% (FOR). Relative physical fitness and weight change (i.e., VO₂max, total weight, muscle, fat) findings are presented in Figure S2.2. In fact, to improve body weight composition, moving more is not the only habit an individual needs to change.

DISCUSSION

The purpose of this study was to test the effect of an individualized TTM-based intervention on PA outcomes. It was the first study to develop a tailored POC delivery in a TTM-based PA intervention, by providing a detailed intervention in term of behavior change techniques. Our first hypothesis was partially validated. Indeed, device measured PA levels were not significantly increased during B and A2 phases even though two participants had a significant positive trend during the three phases. Six participants increased their self-reported PA throughout the intervention and five

participants showed a significant positive trend in self-reported PA. Nonetheless, our TTM-based intervention was effective to increase self-reported PA levels in the same way previous studies suggested it (Gourlan and *al.*, 2016; Romain and *al.*, 2018). In contrast, previous N-of-1 studies found a significant increase of daily step during the intervention (Valbuena and *al.*, 2015; Zarate and *al.*, 2019) in comparison to baseline. They tested longer interventions with a lower number of BCTs. These previously reported interventions, however, were not explicitly theory-based.

Significant positive trends observed in our participants in device-measured or self-reported PA outcomes also suggested that PA change can be more progressive than expected. In other words, a longer-time intervention could be associated with higher PA level during Phases B and A2

Finally, the gap between device- and self-reported PA findings may be explained by the high level of daily variability in accelerometer data (Valbuena and *al.*, 2017). Indeed, current recommended N-of-1 analyses appear not adapted to the model due to highly variable data (Valbuena and *al.*, 2017). Thus, perhaps, more complex statistical approaches should be developed to take account this variability and auto-correlation in subsequent studies (Chevance and *al.*, 2020).

Transtheoretical model's construct patterns

A minimum of targeted 3/5 POCs increased among all participants during our intervention. This finding is in line with our second hypothesis that the level of targeted POC will be higher during the intervention. Therefore, the BCTs used during our

intervention may have modified the targeted POCs. This result is in line with hypothesized mechanisms of Romain (2018). Future investigations should explore the mediator effects of targeted POC on intervention effect (Sheeran and *al.*, 2017).

Collectively, the pattern of non targeted POC were not consistent and no common tendency was observed; therefore, we reject the hypothesis that non targeted POCs will remained stable during the intervention. It is possible that BCT delivery for targeted POCs or other TTM constructs influenced non-targeted POCs. Also, the activation of targeted POC could be associated with a ‘natural’ activation of other POCs in a second time period (Romain and *al.*, 2015). For instance, (non)targeted behavioral POCs plasticity may be higher than experiential POCs. Furthermore, the interaction between experiential and behavioral POCs has been previously described in an observational study (Romain and *al.*, 2018).

Herein, two participants increased their SE (BEL and LAF), one increased their positive DB (LEG) and negative DB remained stable for most participants. These results are partially consistent with our fourth hypothesis that both SE and DB levels are significantly superior during the intervention. In fact, these mixed results may be explained by the amount of POC use increases. POCs increases were sequentially associated with SE and DB increases which lead to stage of change progression (Nigg and *al.*, 2019). Moreover, it is possible the change in POC use was not important enough to trigger a SE and DB increase for some participants. SE and DB were included in this study based on the results of Romain and *al.* (2018) that intervention implementing at least three constructs were more effective. This reveals the need for

further investigation since N-of-1 are also sensitive to maturation, question-behavioral effect and external factors (Kwasnicka and Naughton, 2020).

General discussion

Health psychology intervention are slowly moving towards a personalized delivery to optimize its effect. TTM-based interventions have been extensively studied (Romain and *al.*, 2018), and yet a structure to insure future intervention efficacy is just emerging to accumulate knowledge (Kwasnicka and Naughton, 2020; Michie and *al.*, 2011; Sheeran and *al.*, 2017). Our study partially answered to three previous pitfalls, *i*) the need to identify mechanism of action, manipulation and precise conditions (Sheeran and *al.*, 2017), *ii*) the need to personalize the PA behavior change interventions, *iii*) the need to understand how the intervention affect targeted-constructs. More broadly, our POC-personalized intervention could be tested in more various contexts such as gyms or rehabilitation centers.

Limits and Strengths

This study has some limitations. First, to control the maturation effect, the duration of phase A was randomly set to one or two weeks. While this effort was made, we are conscious any vigorous PA done during that phase had an impact on the comparison with other phases. For instance, one participant (LEG) performed a long hike during the observation phase. Second, the procedural fidelity was not measured. A document including an intervention plan with a detailed step by step procedure was put together

for counselor to follow. Future research should record data to assess how accurately the plan was applied during research as described with the 17th item of the SCRIBE list (Tate and *al.*, 2017).

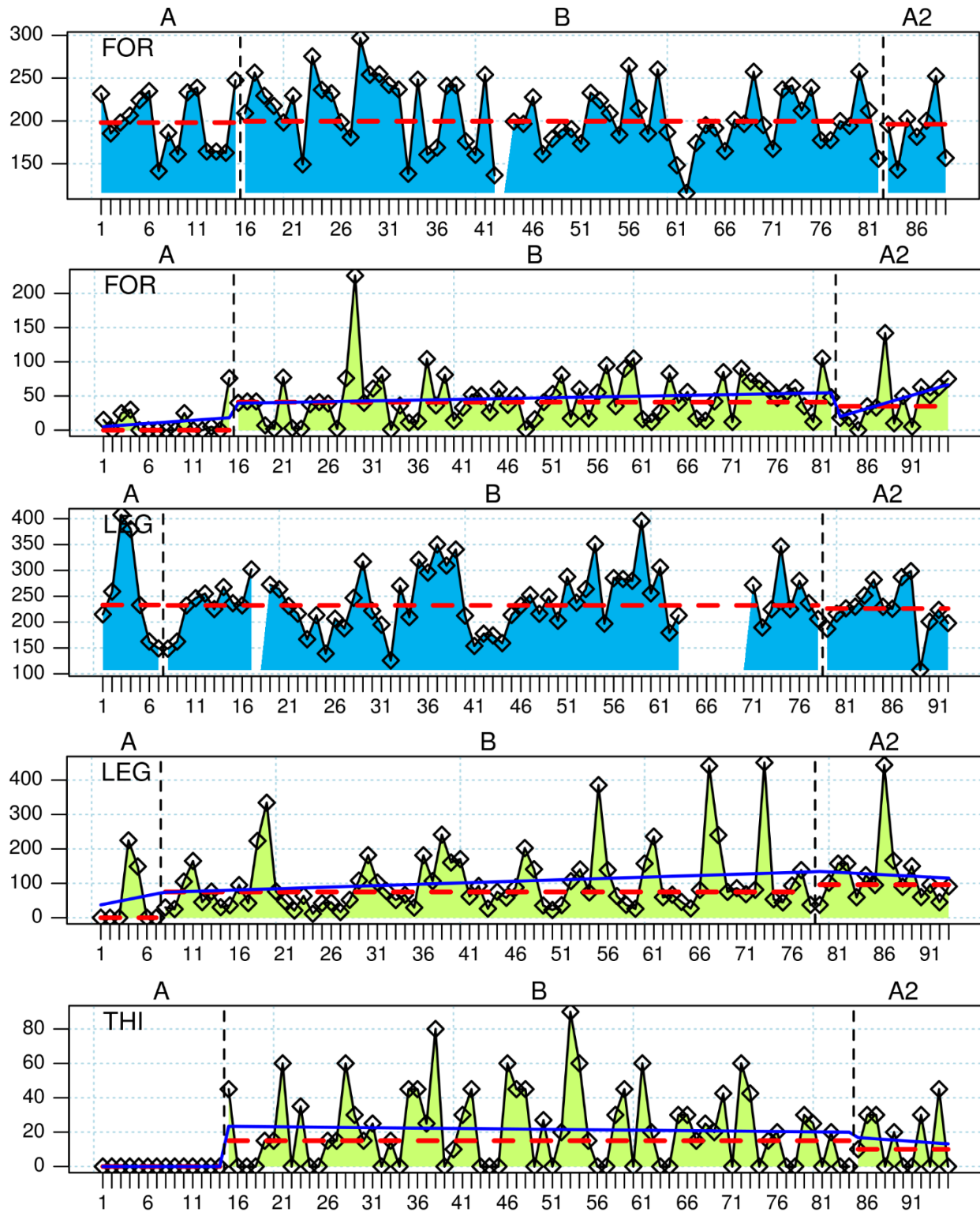
The main strength of this study is its evidence-based intervention development and its replicability. First, behavior change techniques were integrated into the TTM to assure the replicability of future TTM-based interventions. Additionally, this study features the importance to take an idiosyncratic approach when addressing PA change. Adopting idiosyncratic approach is taking a step in the right direction to allow long-term change in PA behavior (Chevance and al 2020). Finally, the study includes a separate analysis on levels of BD, SE and POC to understand their influence during the intervention. Literature calls to understand better how mechanism of action are best engaged. In other words, identifying the most effective strategies in promoting PA change, whom it works on and the specific circumstances in which it happened (Michie and *al.*, 2011; Sheeran and *al.*, 2017).

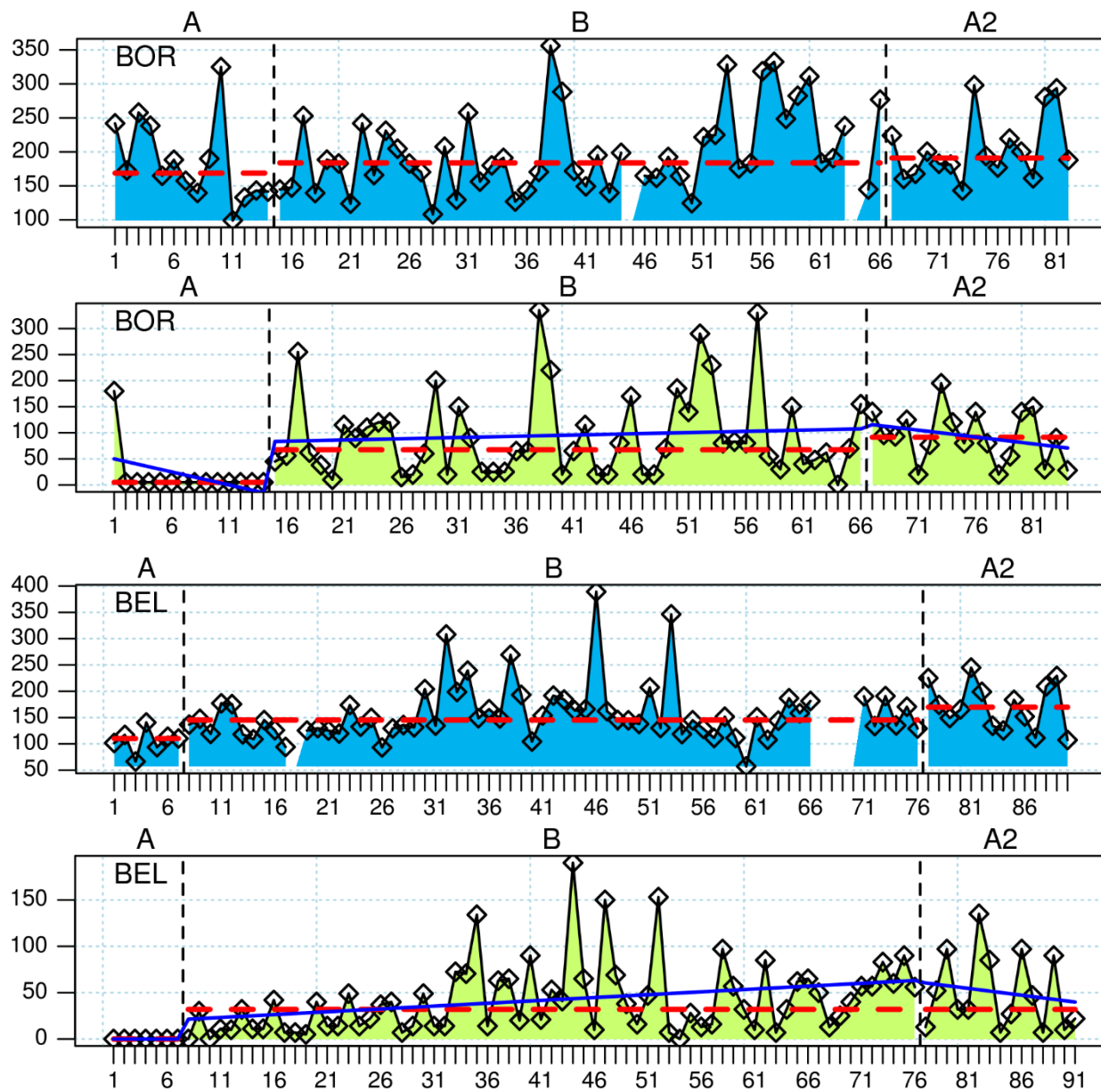
CONCLUSION

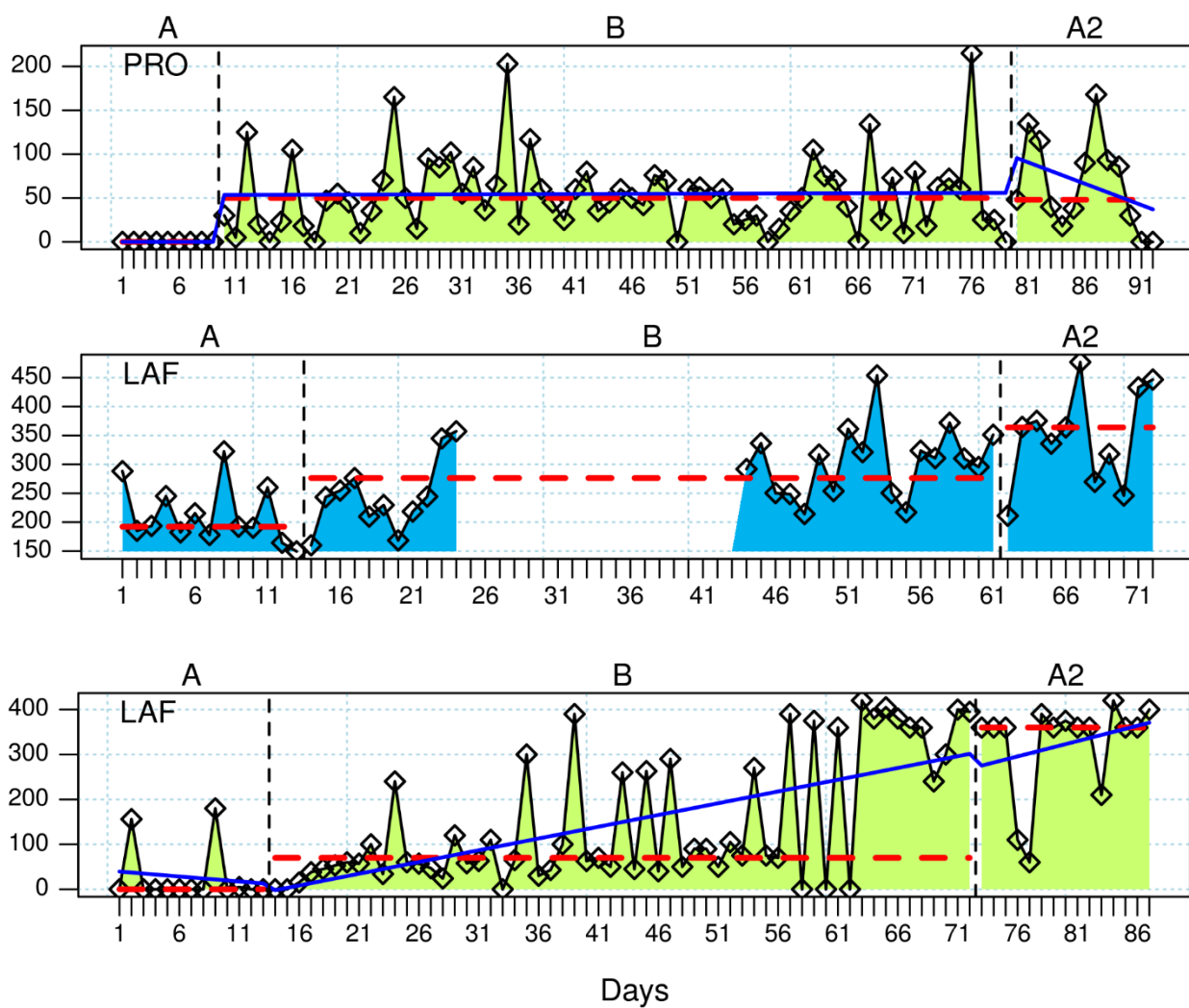
This study provides the first evidence of behavioral and psychological effects of a POC-personalized TTM-based intervention in inactive adults. In other words, this study provide an effective method, that is unique to each inactive individuals struggle, to help them increase their PA levels independently with a set of ‘easy to apply’ advice based on previous literature. This intervention increased PA levels for most participants

at a slow but sustainable rate. Similar methodology can be applied to future interventions and PA programs deliver by health professionals.

Figure 5.1 : Figure 1 Findings for participants with available device measured PA (blue) and self-reported PA data (green)







Note. Vertical axis unit of measurement are daily minutes. Red dash lines represents the median. Blue lines represents the local regression.

Tableau 5.1 : **Table 1** Characteristics of participants

ID	Sex	Age	Status	Child at home	Level of educa- tion	Occupation	Health disease	In- come (\$)	AL- PHA score	SOC score
FOR	W	52	CLP	0	Uni- versity	Law		>100k	5	Prep
ELB	M	50	Mar- ried	3	Uni- versity	Finance		>100k	6	Prep
LEG	W	39	Mar- ried	2	Uni- versity	Authors	osteoar- thritis	>100k	5	Prep
ROD	W	46	Mar- ried	0	Uni- versity	Finance	Celiac disease	80k and 100k	5	Prep
LAM	W	38	CLP	3	Uni- versity	Restaura- tion		60k and 80k	5	Prep
BER	W	45	Single	2	High school	Customer service		40k and 60k	6	Prep
THI	W	27	Single	0	Uni- versity	Student	An- xiety, panic attack	<20k	6	Prep
NED	W	25	Single	0	Uni- versity	Student		<20k	6	Prep
BOR	M	47	CLP	3	Uni- versity	Manage- ment		60k and 80k	5	Prep
BLE	W	28	Single	0	Col- lege	Informa- tion tech- nology		40k and 60k	4	Prep
PRO	W	32	Single	0	Uni- versity	Finance		40k and 60k	5	Prep
LAF	M	41	Single	0	Col- lege	Unemployed		<20k	4	Prep

Note. GPA = assessing levels of physical activity and fitness environmental question-
naire, SOC = stage of change, CLP = Common-Law partner, prep = preparation

Table 5.2 **Table 2** Visual analyses of Transtheoretical constructs patterns

ID	Targeted POCs					# targeted POCs 	Non-targeted POCs					SE	DB+	DB-
FOR	CR	CC	HR	RM	SC	4/5	DR	ER	SR	SL	SeL	~	→	~
◊		→						 		→	→			
LEG	CR	CC	HR	RM	SC	3/5	DR	ER	SR	SL	SeL	~		→
◊	→			→			→		→	→	→			
BOR	CR	SL	CC	HR	SC	3/5	DR	ER	SR	RM	SeL	~		~
●◊		→	→		 		 	→		~	~			
BEL	CR	SR	SL	RM	SC	5/5	DR	ER	CC	HR	SeL		→	→
◊	  	 	 	 	 		 	→	 	 	 			
LAF	CR	DR	SL	HR	SC	4/5	ER	SR	CC	RM	SeL	 	~	→
●◊	  	 	→		 		→	→	~	 	 			

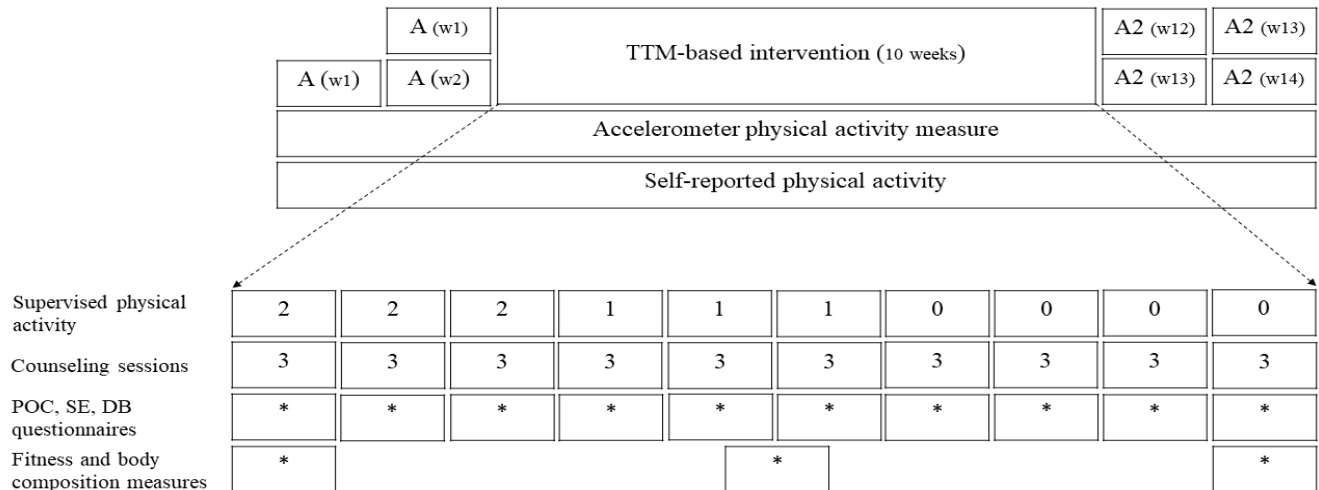
Note.   = large increase,  = increase, → = no variation,  = decrease,   = large decrease, ~ = non-linear variation, ● = Significant trend increase in device measured PA, ◊ = Significant trend increase in self-reported PA, ◊ = Self-reported PA is superior during phase B and A2 in comparison with phase A, CR = Consciousness raising, DR = Dramatic relief, ER = environmental reevaluation, SR = self-reevaluation, SL = social liberation, CC = counterconditioning, HR = Helping relationships, RM = reinforcement management, SeL = self-liberation, SC = stimulus control

= large decrease, ~ = non-linear variation, ● = Significant trend increase in device measured PA, ◊ = Significant trend increase in self-reported PA, ◊ = Self-reported PA is superior during phase B and A2 in comparison with phase A, CR = Consciousness raising, DR = Dramatic relief, ER = environmental reevaluation, SR = self-reevaluation, SL = social liberation, CC = counterconditioning, HR = Helping relationships, RM = reinforcement management, SeL = self-liberation, SC = stimulus control

SUPPLEMENTARY FILES

Supplementary method

Figure S1.1 Multiple baseline ABA and measures



Note. POC = process of change, SE = self-efficacy, DB = decisional balance, Supervised PA noted above is the minimum of sessions required per week, Counseling sessions noted above is the number of mandatory sessions per week

Table S1.1 Questionnaires used during the intervention

Questionnaire	Measures	Item	Source
Recruitment			
Godin-Shephard Leisure-Time Physical Activity Questionnaire – GSLT-PAQ	Inactivity	4	(Amireault et Godin, 2015)
PAR-Q+	Physical condition	16	(Warburton, 2021)
Informed consent	Consent	N/A	UQAM
During the whole protocol			
Accéléromètre	Objective frequency, duration and intensity of physical activity	N/A	GENEActiv
Agenda Onedrive	Subjective frequency, duration and intensity of physical activity	N/A	(Dowd, 2018)
During Initial meeting			
ALPHA	Environment perception	10	(Vancampfort, 2013)
MacArthur scale	Social Status	1	(Giatti et al., 2012).
Socio-demographic form	General information	14	NA
Self-Report Behavioural Automaticity Index - SRBAI	Automaticity	4	(Benjamin Gardner, 2012)
Global physical activity questionnaire (GPAQ)	Physical activity	16	NA
Physical activity stages of change questionnaire from Prochaska	Stade du changement du participant	4	(Nigg, C. et al., 2005)
Pre-, mid-, end- of Phase B			
Rockport - one mile walking test	VO2max	N/A	(Kline et al., 1987)
Inbody	Body composition	N/A	(Czartoryski et al., 2020)
Every week of phase B			
Decisional Balance Scale for Exercise	Decisional balance, positive and negative	16	(Eckhout et al., 2013)

The Exercise Confidence Survey	Self-efficacy for engaging in regular physical activity	12	(Bandura, 2006)
Exercise Processes of Change Questionnaire - PCQ	Processes of change's use	22	(Bernard et al., 2014, Romain 2016)

1.1 Additional information on baseline questionnaires

Socio-demographics and general health information: A questionnaire was used to obtain the following information: age, sex, educational achievements, income, marital status, number of children, health problems. Perceived social status was assessed with the MacArthur scale (Giatti et al., 2012). ALPHA environmental questionnaire is a validated (Vancampfort, 2013) 48-item assessing Levels of Physical Activity and Fitness environmental questionnaire was used to rate the built environment. Different scale were used for each themes (types of residences, distances to local facilities, walking and cycling infrastructure, maintenance of infrastructure, neighborhood safety, pleasantness of the neighborhood, walking and cycling network, home environment, workplace or study environment) covered in the questionnaire. The questionnaire is available in supplementary file.

Figure S1.2 Self-report PA tool: online agenda

Votre activité? Duré? Effort de 0-10?						Case exemple : .Marche, 20min, 4 .Sortir chien, 5min, 1
Juillet						
Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
28	29	30	1	2	3	4
.	.	.	.	. Marche, 3h et 45 min,	. Marche, 2h et 29 min,	.
.	.	.	.	7	9	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
0	0	0	0	225	149	0
5	6	7	8	9	10	11
.	. Danse, 30 min, 3	. Entraînement, 45 min,	. Ménage, 90 min, 1	. Entraînement, 45 min,	. Ménage, 30 min, 1	. Danse, 50min, 3
.	.	4	. Elliptique, 10 min, 4	7	. Elliptique, 10 min, 6	. Elliptique, 10min, 6
.	.	. Étirements, 5 min, 1	. Étirements, 5 min, 1	. Elliptique, 10 min, 6	. Étirements, 5 min, 3	. Étirements, 5min, 3
.	.	. Marche, 20 min, 2	.	. Étirements, 5 min, 1	. Planche, 30 sec, 5	. Planche, 1m, 6
.	.	.	.	. Ménage, 150 min, 1	.	. Muscu, 10min, 5
.	.	.	.	.	.	.
0	30	70	105	210	45,5	76
12	13	14	15	16	17	18
. Marche, 25 min, 4	. Entraînement, 45 min,	. Étirements, 10 min, 1	. Entraînement, 50 min,	. Elliptique, 20 min, 6	. Ménage, 240, 4	. Marche, 10, 1
. Planche, 0.5 min, 6	5	. Squats, 3 minutes, 6	5	. Exercices circuit +	. Planche, 30s, 6	. Planche, 30s, 6
. Étirements, 5 min, 1	. Étirements, 5 min, 1	. Exercices circuit, 20	. Exercices haltères, 15	haltères, 20 min, 4	. Squat, 1, 6	. Squat, 1, 6
.	. Squats, 1 min, 5	min, 6	min, 2	. Planche, 30 sec, 6	. Étirement, 5, 1	. Étirement, 5, 1
.	. Exercices circuit, 10	. Elliptique, 20 min, 5	. Exercices circuit, 10	. Squats, 3 min, 6	. Escalade, 60 +5, 7	. Ménage, 60, 5
.	min, 6	. Planche, 2 min, 7	min, 5	. Marche, 25 min, 1	. Marche, 33, 1	.
.	. Elliptique, 20 min, 5	. Marche, 20 min, 1	. Planche, 30 sec, 6	. Étirements, 5 min, 1	.	.
.	.	Danse, 20min, 3	. Marche, 17 min, 1	Ménage, 150 m, 4	.	.
30,5	81	95	92,5	223,5	334,5	76,5
19	20	21	22	23	24	25
. Marche, 22 min, 1	. Marche, 19 min, 1	. Entraînement, 45 min,	. Marche, 5 min, 5	. Planche, 0,5 min, 10	. Planche, 0,5 min, 10	. Planche, 0,5 min, 10
. Elliptique, 20 min, 5	. Exercices circuit, 5	7	. Planche, 0,5 min, 10	. Squats, 1 min, 9	. Squats, 1 min, 9	. Squats, 1 min, 9
. Planche, 0.5 min, 6	min, 6	. Marche, 17 min, 1	. Squats, 1 min, 9	. Étirements, 5 min, 6	. Étirements, 5 min, 9	. Étirements, 5 min, 5
. Squats, 1 min, 5	.	. Danse, 45 min, 5	. Étirements, 5 min, 6	. Marche, 6 min, 5	. Marche, 8 min, 5	. Marche, 10 min, 5
. Étirements, 5 min, 1	.	. Planche, 0,5 min, 6	.	. Ménage, 30 min, 5	. Danse, 30 min, 7	.
.	.	. Squats, 1 min, 6	.	.	.	.
.	.	Étirements, 5 min, 1	.	.	.	.
48,5	21	108,5	11,5	42,5	44,5	16,5
26	27	28	29	30	31	1
. Entraînement, 30 min,	. Planche, 1 min, 4	. Entraînement, 45 min,	. Workout haltères, 6	. Entraînement, 45 min,	. Marche, 15 min, 1	. Marche, 30 min, 1
6	. Squats, 1 min, 8	5	min, 3	7	. Planche, 0,5 min, 7	. Planche, 0,5 min, 7
. Elliptique, 15 min, 4	. Étirements, 5 min, 1	. Ménage, 30 min, 1	. Étirements, 10 min, 3	. Étirements, 5 min, 1	. Squats, 1 min, 6	. Squats, 1 min, 6
. Planche, 1 min, 5	. Marche, 26 min, 1	. Marche, 45 min, 1	. Elliptique, 15 min, 4	. Squats, 1 min, 7	. Étirements, 5 min, 1	. Étirements, 5 min, 1
. Squats, 1 min, 7	. Danse, 60 min, 4	. Arbraska, 90 min, 5	. Squats, 1 min, 7	. Planche, 0,5 min, 7	. Ménage, 30 min, 1	. Ménage, 30 min, 1
. Étirements, 5 min, 1	Ménage, 15 min, 1	. Workout haltères, 12	. Planche, 0,5 min, 8	. Marche, 20 min, 1	.	.
.	.	min, 3	Marche, 10 min, 1.	. altère, 6, 3	.	.
.	.	Étirements, 5 min, 1	Escape Game, 60 min, 2	.	.	.
52	108	227	102,5	77,5	51,5	66,5

1.2 Rockport test protocol

Rockport One Mile Walking Test(Rockport Shoes Walking Institute, 1986)

The Rockport Walking Test is a sub-maximal field test to estimate VO_2max in males and females ages 20 to 69 years. The participant is required to walk one mile (1.6 kilometers) as quickly as possible. The test is easily administered and is well-suited for sedentary and/or older individuals.

Equipment: One mile (1.6km) track (not on a treadmill) and stopwatch(s)

Procedure:

1. A level, one mile (1.6 km) course is required. The inside lane of a one mile (or 400 m) track is preferred, but any uninterrupted course of precisely one mile (1.6 km) is suitable.
2. Participants should wear appropriate clothing plus shoes and perform 5-10 min of light stretching before commencing the walk.
3. Instruct the participant to walk the one mile as quickly as possible (but not speed walking).
4. Record the participant's heart rate (HR) immediately upon the completion of the mile. It is preferable to have the participant wear a heart rate monitor for this measurement but the assessment of HR via palpation (using a 15 sec count from the carotid or radial artery) is a suitable alternative.
5. Estimate the participant's VO_2max using the following formula which incorporates his/her body weight (lb), age (yr), gender (males = 1, females = 0), time to complete one mile (min), and post-exercise heart rate (bpm):

Estimated VO_2max $\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ =

$$132.853 - 0.0769(\text{Weight}) - 0.3877(\text{Age}) + 6.315(\text{Gender}) - 3.2649(\text{Time}) - 0.1565(\text{HR})$$

$$132.853 - 0.0769(x) - 0.3877(x) + 6.315(x) - 3.2649(x) - 0.1565(x)$$

Example: As an example, if a 33 year old male (who weighed 160 lbs) completed the walk in 11 min & 20 sec and had a post-exercise HR of 160 bpm, his estimated VO_2max would be 52 $\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ (as calculated below): It is important to note that completion time must be converted to minutes. This is accomplished by dividing the number of seconds by 60 and adding this value to the whole value for minutes. In the above example, the total time was 11 min and 20 sec. When expressed as min, this equals 11 min + (20/60 sec) or 11.33 min.

$$\text{Estimated } \text{VO}_2\text{max} = 132.853 - 0.0769(160) - 0.3877(33) + 6.315(1) - 3.2649(11.33) - 0.1565(160) = 52 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$$

To obtain the Health Benefit Zone Rating from Figure 7-12, multiply the estimated VO2 max by 10.

Health Benefit Zone: Excellent

Note. Reference-Rockport Walking Institute. Rockport fitness walking test. Malboro, MA:Rockport Walking Institute, 1986

Table S1.2 The single-case reporting guideline in behavioral interventions (SCRIBE) 2016 checklist.

Item number	Topic	Item description	Completion
1	Title	Identify the research as a single-case experimental design in the title	√
2	Abstract	Summarize the research question, population, design, methods including intervention/s (independent variable/s) and target behavior/s and any other outcome/s (dependent variable/s), results, and conclusions	√
INTRODUCTION			
3	Scientific background	Describe the scientific background to identify issue/s under analysis, current scientific knowledge, and gaps in that knowledge base	√
4	Aims	State the purpose/aims of the study, research question/s, and, if applicable, hypotheses	√
METHOD			
DESIGN			
5	Design	Identify the design (e.g., withdrawal/reversal, multiple-baseline, alternating-treatments, changing-criterion, some combination thereof, or adaptive design) and describe the phases and phase sequence (whether determined a priori or data-driven) and, if applicable, criteria for phase change	√

6	Procedural changes	Describe any procedural changes that occurred during the course of the investigation after the start of the study	√
7	Replication	Describe any planned replication	√
8	Randomization	State whether randomization was used, and if so, describe the randomization method and the elements of the study that were randomized	√
9	Blinding	State whether blinding/masking was used, and if so, describe who was blinded/masked	NA
PARTICIPANT/S			
10	Selection criteria	State the inclusion and exclusion criteria, if applicable, and the method of recruitment	√
11	Participant characteristics	For each participant, describe the demographic characteristics and clinical (or other) features relevant to the research question, such that anonymity is ensured	√
CONTEXT			
12	Setting	Describe characteristics of the setting and location where the study was conducted	√
APPROVALS			
13	Ethics	State whether ethics approval was obtained and indicate if and how informed consent and/or assent were obtained	√
MEASURES and MATERIALS			
14	Measures	Operationally define all target behaviors and outcome measures, describe reliability and validity, state how they were selected, and how and when they were measured	√
15	Equipment	Clearly describe any equipment and/or materials (e.g., technological aids, bio-feedback, computer programs, intervention manuals or other material resources) used to measure target behavior/s and other outcome/s or deliver the interventions	√
INTERVENTIONS			

16	Intervention	Describe the intervention and control condition in each phase, including how and when they were actually administered, with as much detail as possible to facilitate attempts at replication	√
17	Procedural fidelity	Describe how procedural fidelity was evaluated in each phase	X
ANALYSIS			
18	Analyses	Describe and justify all methods used to analyze data	√
RESULTS			
19	Sequence completed	For each participant, report the sequence actually completed, including the number of trials for each session for each case. For participant/s who did not complete, state when they stopped and the reasons	√
20	Outcomes and estimation	For each participant, report results, including raw data, for each target behavior and other outcome/s	√
21	Adverse events	State whether or not any adverse events occurred for any participant and the phase in which they occurred	√
DISCUSSION			
22	Interpretation	Summarize findings and interpret the results in the context of current evidence	√
23	Limitations	Discuss limitations, addressing sources of potential bias and imprecision	√
24	Applicability	Discuss applicability and implications of the study findings	√
DOCUMENTATION			
25	Protocol	If available, state where a study protocol can be accessed	
26	Funding	Identify source/s of funding and other support; describe the role of funders	√

Note. √ = Applied, X = not applied, NA = not applicable

Table S1.3 From the Transtheoretical constructs to behavior change techniques

TTM's construct - Decisional balance	
BCTs associated to decisional balance with the 1st strategy:	

<i>MoA: Attitude towards the behaviour</i>			
**9.2 Pros and cons			
BCTs associated to decisional balance with the 2nd strategy:			
9.2 Pros and cons			
TTM'S construct - Self-efficacy			
<i>Mastery experiences</i>	<i>Vicarious experiences</i>	<i>Verbal persuasion</i>	<i>Physiological and affective states</i>
BCTs associated to 4 sources of self-efficacy above with the 1st strategy:			
<i>MoA: Beliefs about capabilities</i>			
**8.1 Behavioural practice/rehearsal	**6.1 Demonstration of the behaviour	**15.1 Verbal persuasion about capability	**1.2 Problem solving
**8.7 Graded tasks			*11.2 Reduce negative emotions
**15.3 Focus on past success			
BCTs associated to 4 sources of self-efficacy above with the 2nd strategy:			
(Leonhardt, 2007)	(Carmack Toaylor, 2006)	(Carmack Toaylor, 2006)	(Carmack Toaylor, 2006)
8.1 Behavioural practice/rehearsal	6.1 Demonstration of the behaviour	9.1 Credible source	13.2 Framing/re-framing
(Carmack Toaylor, 2006)		(Dinger, 2005)	
2.3 Self-monitoring of behavior		3.1 Social support (unspecified)	
8.1 Behavioural practice/rehearsal			
(Dinger, 2005)			
2.3 Self-monitoring of behavior			
BCTs associated to 4 sources of self-efficacy above with the 3rd strategy:			
2.3 Self-monitoring of behavior	3.1 Social support (unspecified)	9.1 Credible source	1.2 Problem solving
2.4 Self-monitoring of outcomes of behaviour	6.1 Demonstration of the behaviour	15.4 Self-talk	9.1 Credible source
4.3 Re-attribution			
8.1 Behavioural practice/rehearsal			
8.7 Graded tasks			
15.2 Mental rehearsal of successful performance			

- 15.3 Focus on past success
- 16.2 Imaginary reward

TTM'S construct - Experiential processes of change				
<i>Counsciousness raising (CR)</i>	<i>Dramatic relief (DR)</i>	<i>Self-reevaluation (SR)</i>	<i>Environmental reevaluation (ER)</i>	<i>Social liberation (SL)</i>
BCTs associated to experiential POCs above with the 1st strategy:				
<i>MoA: Knowledge</i>	<i>MoA: Emotion</i>	<i>MoA: Beliefs about consequences</i>	<i>MoA: Environmental context and resources</i>	<i>MoA: Social influences</i>
*2.2 Problem solving**2.6 Bio-feedback**4.1 Instruction on how to perform behaviour**4.2 Information about antecedents**5.1 Information about health consequences**5.3 Information about social and environmental consequences	*5.5 Anticipated regret**5.6 Information about emotional consequences**11.2 Reduce negative emotions	**5.2 Salience of consequences**5.5 Anticipated regret**9.2 Pros and cons**9.3 Comparative imagining of future outcomes	**12.1 Restructuring the physical environment**12.2 Restructuring the social environment**12.3 Avoidance/reducing exposure to cues for the behaviour	**6.2 Social comparison**6.3 Information about others' approval
BCTs associated to experiential POCs above with the 2nd strategy:				
(Leonhardt, 2007) 4.2 Information about antecedents		(Carmack Taylor, 2006) 1.5 Review behavior goal(s)		(Dinger, 2005) 4.1 Instruction on how to perform behaviour

TTM'S construct - Behavioral processes of change				
<i>Self-liberation (SeL)</i>	<i>Helping relationships (HR)</i>	<i>Counterconditioning (CC)</i>	<i>Reinforcement management (RM)</i>	<i>Stimulus control (SC)</i>
BCTs associated to behavioral POCs above with the 1st strategy:				
<i>MoA: Goals AND Motivation</i>	<i>MoA: Social learning/imitation</i>	<i>MoA: Behavioural regulation</i>	<i>MoA: Reinforcement</i>	<i>MoA: Behavioural cueing</i>
1.1 Goal setting (behaviour)1.3 Goal setting (outcome)**1.6 Discrepancy between current behaviour and goal**1.7 Review outcome goal(s)*1.8 Behavioural contract**9.2 Pros and cons*13.5 Identity associated with changed behaviour	**6.1 Demonstration of the behaviour*9.1 Credible source	**8.2 Behaviour substitution*8.3 Habit formation*8.4 Habit reversal	**10.1 Material incentive (behaviour)**10.2 Material reward (behaviour)**10.3 Non-specific reward**10.4 Social reward**10.6 Non-specific incentive**10.8 Incentive (outcome)*10.9 Self-reward**10.10 Reward (outcome)**14.2 Punishment	**7.1 Prompts/cues*7.8 Associative learning**8.3 Habit formation*8.4 Habit reversal**12.1 Restructuring the physical environment**12.3 Avoidance/reducing exposure to cues for the behaviour**12.5 Adding objects to the environment
BCTs associated to experiential POCs above with the 2nd strategy:				

(Leonhardt, 2007)	(Leonhardt, 2007)	(Dinger, 2005)	(Camrack Taylor, 2006)	(Dinger, 2005)
1.4 Action planning	1.2 Problem solving	8.2 Behaviour substitution	10.9 Self-reward	7.1 Prompts/cues
(Camrack Taylor, 2006)	(Camrack Taylor, 2006)		(Dinger, 2005)	12.5 Adding objects to the environment
1.1 Goal setting (behaviour)	1.2 Problem solving		10.9 Self-reward	
1.3 Goal setting (outcome)	(Dinger, 2005)			
(Dinger, 2005)	3.1 Social support (unspecified)			
1.1 Goal setting (behaviour)				
1.9 Commitment				

Note. *1st strategy* = Theory and technique tool (Carey, 2018 - <https://theoryandtechnique-tool.humanbehaviourchange.org/tool>), *2nd strategy* = Database BCTTv1 (Leonhardt, 2007; Carmack Taylor, 2006; Dinger, 2005 - <http://www.bct-taxonomy.com/interventions>), *3rd strategy* = based on Warner and French's chapter (2018), MoA = Mechanism of action, BCT = Behavior change techniques, POC = Process of change

Figure S1.4 Behavior change technique schedule during the intervention

Week	Counseling session	BCTs schedule for DB and SE	POC-personalized schedule for lower score						
		All participants	FOR	LEG	BOR	BEL	LAF (13.5t)	THI	PRO
1	1	1.2 / 6.2 / 8.7	8.4 / 10.9 / 12.3 / 12.5	8.4 / 10.9 / 12.3 / 12.5	8.4 / 12.3 / 12.5	10.9 / 12.3 / 12.5	1.1 / 1.3 / 1.8 / 5.6 / 12.5	5.6 / 8.4 / 12.5	5.6 / 8.4
	2	9.2 / 15.3	4.1 / 7.1 / 8.3 / 12.1 C	4.1 / 7.1 / 8.3 / 12.1 C	4.1 / 7.1 / 8.3 / 12.1 C	4.1 / 7.1 / 8.3 / 12.1 C	4.1 / 5.5 / 7.1 / 8.3 / 12.1 C	4.1 / 5.5 / 7.1 / 8.3 / 12.1 C	4.1 / 5.5
	3	1.2 / 15.1	3.1 / 7.8 / 8.2 / 10.3 / 10.6 / 10.10	3.1 / 7.8 / 8.2 / 10.3 / 10.6 / 10.10	3.1 / 7.8 / 8.2	10.3 / 10.6 / 10.10 / 7.8	1.7 / 3.1 / 7.8 / 12.3	7.8 / 8.2	3.1 / 8.2
2	1	1,2	3.2 / 8.4 / 10.8 / 12.5	3.2 / 8.4 / 10.8 / 12.5	3.2 / 8.4 / 12.5	10.8 / 12.5	1.1 / 1.3 / 3.2 / 12.5	8.4 / 12.3 / 12.5	3.2 / 8.4
	2	8.7	5.1 / 7.1 / 8.3 / 12.1 C	5.1 / 7.1 / 8.3 / 12.1 C	5.1 / 7.1 / 8.3 / 12.1 C	5.1 / 7.1 / 8.3	1.6 / 5.1 / 7.1 / 8.3 / 12.1 C	5.1 / 7.1 / 8.3 / 12.1 C	5,1
	3	1.2 / 15.1	3.1 / 10.3 / 10.6 / 10.10	3.1 / 10.3 / 10.6 / 10.10	3.1 / 12.3	10.3 / 10.6 / 10.10	1.7 / 3.1 / 11.2	11,2	3.1 / 11.2
3	1	1,2	8.4 / 12.3 / 12.5	8.4 / 12.3 / 12.5	8.4 / 12.5	12.3 / 12.5	1.1 / 1.3 / 12.3 / 12.5	8.4 / 12.5	8,4
	2	8.7	4.2 / 7.1 / 8.3 / 12.1 C	4.2 / 7.1 / 8.3 / 12.1 C	4.2 / 7.1 / 8.3 / 12.1 C	4.2 / 7.1 / 8.3	4.2 / 5.5 / 7.1 / 8.3 / 12.1 C	4.2 / 5.5 / 7.1 / 8.3 / 12.1 C	4.2 / 5.5
	3	1.2 / 15.1	3.1 / 10.3 / 10.6 / 10.10	3.1 / 10.3 / 10.6 / 10.10	3.1 / 6.1	6.1 / 10.3 / 10.6 / 10.10	1.7 / 3.1	6.1 / 12.3	3.1 / 6.1
4	1	1.2 / 9.2	3.2 / 8.4 / 10.8 / 12.5	3.2 / 8.4 / 10.8 / 12.5	3.2 / 8.4 / 12.3 / 12.5	9.3 / 10.8 / 12.5	1.1 / 1.3 / 3.2 / 5.6 / 12.5	5.6 / 8.4 / 12.5	3.2 / 5.6 / 8.2 / 8.4
	2	8.7	4.1 / 7.1 / 8.3	4.1 / 7.1 / 8.3	4.1 / 7.1 / 8.3	4.1 / 7.1 / 8.3 / 12.1 C	1.6 / 4.1 / 7.1 / 8.3	4.1 / 7.1 / 8.3	4,1
	3	1.2 / 15.1	3.1 / 7.8 / 8.2 / 10.3 / 10.6 / 10.10	3.1 / 7.8 / 8.2 / 10.3 / 10.6 / 10.10	3.1 / 7.8 / 8.2	10.3 / 10.6 / 10.10 / 7.8	1.7 / 3.1 / 7.8	7.8 / 8.2	3,1
5	1	1,2	8.4 / 10.9 / 12.3 / 12.5	8.4 / 10.9 / 12.3 / 12.5	8.4 / 12.3 / 12.5	10.9 / 12.3 / 12.5	1.1 / 1.3 / 12.3 / 12.5	8.4 / 12.3 / 12.5	8,4
	2	8.7	5.1 / 7.1 / 8.3 / 12.1 C	5.1 / 7.1 / 8.3 / 12.1 C	5.1 / 7.1 / 8.3 / 12.1 C	5.1 / 7.1 / 8.3	5.1 / 5.5 / 7.1 / 8.3 / 12.1 C	5.1 / 5.5 / 7.1 / 8.3 / 12.1 C	5.1 / 5.5
	3	1.2 / 15.1	3.1 / 10.3 / 10.6 / 10.10	3.1 / 10.3 / 10.6 / 10.10	3,1	5.2 / 10.3 / 10.6 / 10.10	1.7 / 3.1 / 11.2	11,2	3.1 / 11.2
6	1	1,2	3.2 / 8.4 / 10.8 / 12.5	3.2 / 8.4 / 10.8 / 12.5	3.2 / 8.4 / 12.5	10.8 / 12.3 / 12.5	1.1 / 1.3 / 3.2 / 12.5	8.4 / 12.5	3.2 / 6.1 / 8.4
	2	8.7	7.1 / 8.3 / 12.3	7.1 / 8.3 / 12.3	6.3 / 7.1 / 8.3	6.3 / 7.1 / 8.3	1.6 / 7.1 / 8.3	6.3 / 7.1 / 8.3	6,3
	3	1.2 / 15.1	3.1 / 10.3 / 10.6 / 10.10	3.1 / 10.3 / 10.6 / 10.10	3.1 / 6.1	6.1 / 10.3 / 10.6 / 10.10	1.7 / 3.1 / 12.3	6.1 / 12.3	3,1
7	1	1.2 / 9.2	8.4 / 12.5	8.4 / 12.5	8.4 / 12.5	9.3 / 12.5	1.1 / 1.3 / 5.6 / 12.5	5.6 / 8.4 / 12.5	5.6 / 8.4
	2	8.7	4.1 / 7.1 / 8.3	4.1 / 7.1 / 8.3	4.1 / 7.1 / 8.3 / 12.1 C	4.1 / 7.1 / 8.3 / 12.1 C	4.1 / 5.5 / 7.1 / 8.3	4.1 / 5.5 / 7.1 / 8.3	4.1 / 5.5
	3	1.2 / 15.1	3.1 / 7.8 / 8.2 / 10.3 / 10.6 / 10.10	3.1 / 7.8 / 8.2 / 10.3 / 10.6 / 10.10	3.1 / 7.8 / 8.2	10.3 / 10.6 / 10.10 / 7.8	1.7 / 3.1 / 7.8	7.8 / 8.2	3.1 / 8.2
8	1	1,2	3.2 / 8.4 / 10.8 / 12.5	3.2 / 8.4 / 10.8 / 12.5	3.2 / 8.4 / 12.5	10.8 / 12.5	1.1 / 1.3 / 3.2 / 12.5	8.4 / 12.5	3.2 / 8.4
	2	8.7	5.1 / 7.1 / 8.3 / 12.1 C	5.1 / 7.1 / 8.3 / 12.1 C	5.1 / 7.1 / 8.3	5.1 / 7.1 / 8.3	1.6 / 5.1 / 7.1 / 8.3 / 12.1 C	5.1 / 7.1 / 8.3 / 12.1 C	5,1
	3	1.2 / 15.1	3.1 / 10.3 / 10.6 / 10.10	3.1 / 10.3 / 10.6 / 10.10	3,1	10.3 / 10.6 / 10.10	1.7 / 3.1		3,1
9	1	1,2	8.4 / 12.5	8.4 / 12.5	8.4 / 12.5	12,5	1.1 / 1.3 / 12.5	8.4 / 12.5	8,4
	2	8.7	7.1 / 8.3	7.1 / 8.3	7.1 / 8.3	7.1 / 8.3	5.5 / 7.1 / 8.3	5.5 / 7.1 / 8.3	5,5
	3	1.2 / 15.1	3.1 / 10.3 / 10.6 / 10.10	3.1 / 10.3 / 10.6 / 10.10	3,1	10.3 / 10.6 / 10.10	1.7 / 3.1		3,1
10	1	1,2	3.2 / 8.4 / 10.8 / 10.9 / 12.5	3.2 / 8.4 / 10.8 / 10.9 / 12.5	3.2 / 8.4 / 12.5	10.8 / 10.9 / 12.5	1.1 / 1.3 / 3.2 / 12.5	8.4 / 12.5	3.2 / 8.4
	2	8.7	7.1 / 8.3	7.1 / 8.3	4.1 / 6.3 / 7.1 / 8.3	6.3 / 7.1 / 8.3	1.6 / 7.1 / 8.3	6.3 / 7.1 / 8.3	6,3
	3	1.2 / 15.1	3.1 / 10.3 / 10.6 / 10.10	3.1 / 10.3 / 10.6 / 10.10	3.1 / 6.1	6.1 / 10.3 / 10.6 / 10.10	1.7 / 3.1 / 1.8	6,1	3.1 / 6.1

Note. BCT = behavior change technique, DB = decisional balance, SE = self-efficacy, POC = process of change

Table S1.5 Behavior change techniques integrated in this intervention : Mode of delivery and frequency

#Michie taxonomy	Name of BCT	Description	TTM's construct associated	Mode of delivery	Use frequency
1.1	Goal setting (behaviour)	Set short-term (daily) and long-term (post-intervention/over a year) behavioral goals Follow-up: final goal reminder	POC-B, SeL	Tool + zoom discussion	1x/week (1st week + follow-up)
1.2	Problem solving	Each time the participant encounters a problem with their planned activity, they text the counselor to describe their success or failure. A discussion will take place at the end of the week to review the texts sent.	SE, Physiological and affective states	Text (participant → counselor)	1x/week (start of week)
1.3	Goal setting (outcome)	Offer the participant to identify an outcome that could be improved with PA: fatigue, sleep, soreness, well-being, confidence, energy level, mood, being less out of breath, muscle soreness, etc. Use a Borg scale (1-10) for follow-up.	POC-B, SeL	Tool + zoom discussion	1x/week (start of week)
1.6	Discrepancy between current behavior and goal	Report current behavior versus goal: Remind the missing PA to complete the goal.	POC-B, SeL	Zoom discussion	1x/ 2week (mid week)
1.7	Review outcome goal(s)	If the short-term goal is not met after the first 2 weeks, revisit the goal downward/upward with a gradual increase. Follow up every 2 weeks	POC-B, SeL	Zoom discussion	1x/ 2week (end of week)
1.8	behavioral contract	Write the participant's goal in the form of a contract and	POC-B, SeL	Tool +	2x/10week

		have it signed by the participant, the counselor and a significant other.		zoom discussion Homework,	
3.1	Social support (unspecified)	Post and/or write to a significant other on social media or by phone ONE of their accomplishments in PA that they are proud of during the week	POC-B, HR	zoom discussion Homework, discuss the following time BCT comes back Homework, discuss the following time BCT comes back	1x/week (end of week)
3.2	Social support (practical)	Organize a PA with a physical or remote person. (e.g. call your mother while walking)	POC-B, HR	zoom discussion Homework, discuss the following time BCT comes back Tool +	1x/ 2week (start of week)
4.1	Instruction on how to perform the behavior	Give a list including possibilities of activities to do (may add to it). Ask for the participant's impressions of the list and what they would like to try.	POC-E, CR	zoom discussion Zoom discussion	3x/ 10week (1x/ start of block)
4.2	Information about antecedents	Propose the 5 questions that inform the participant about what influences PA behavior.	POC-E, CR	zoom discussion	1x/10week
5.1	Informer about health consequences	Draw a pie chart and note the importance of each area (spiritual, physical health, personal education, finances, career, relationships). Then ask	POC-E, CR	Tool + zoom	3x/10week (1x/block, 2nd week, mid week)

		participants to write down how an increase in PA will affect each area.		discussion	
5.2	Salience of consequences	Ask 'what has changed the most since you started on a physical and personal level? Note + Display (fridge, mirror, door, etc.) in this form: "when I do more X, than 'Positive Consequence' ". Ask the participant if they do not do the scheduled PA session (customized to the participant's goal), how much they will regret it on a scale of 0-10. Note in the follow-up documentation.	POC-E, SR	Tool + zoom discussion	1x/10 sem (mid intervention)
5.5	Anticipated regret		POC-E, DR	Tool + zoom discussion	1x/2week (mid week)
5.6	Information about emotional consequences	Say and send the key phrase by text/email to the participant: "From 5 minutes of low or moderate intensity physical activity, you feel pleasure". See the 3 visual formats to send in the tools.	POC-E, DR	Zoom delivery + visual message by text	3x/10week (start of block, start of week)
6.1	Demonstration of the behavior	Go on a physical activity of the participant's choice with them. Demonstrate the pleasure and enjoyment of movement in any activity before, during and after the activity. *Advise to use a drop in participation if seen.	POC-E, SL	In person or online or on phone	3x/10week (end of block, end of week)
6.2	Social comparison	Either for a known person or for someone close to them: 'Put the image in the background of your cell phone of this person who inspires you to move.'	SE, Vicarious experiences	Zoom discussion	1x/10 sem (strat of intervention)

6.3	Informagtion about others' approval	Ask the participant what their surrounding think about her participating in this study to move more. Ask how it went at the end of the week.	POC-E, SL	Home-work, discuss the following time BCT comes back	2x/10 sem (end of 2nd and 3rd block, mid week)
7.1	Prompts/cues	Suggest to the participant to find a reminder to do the PA independently (simple exercise without preparation), give the example of the alarm. * To be used for activities that are already in the objectives and difficult to achieve	POC-B, SC	Tool + zoom discussion	1x/week (mid week)
7.8	Associative learning	Explain the habit loop, finding the loops that apply to the participant in their daily life.	POC-B, SC	Tool + zoom discussion	3x/10weel (start of block, end of week)
8.2	Behavior substitution	Explain the habit loop to the participant, discuss their typical daily routine, and then find an alternative to replace one of the undesired (inactive) elements with a desired (active) element	POC-B, CC	Tool + zoom discussion	3x/10week (start of block, end of week)
8.3	Habit formation	Explain the habit loop. Then make a daily schedule in which the same type of PA comes back at the same time (time signal).	POC-B, SC	Tool + zoom discussion	1x/week (mid week)

8.4	Habit reversal	Make a list of sedentary behaviors, then for each one find ways to make it active or replace it with an activity that moves. Identify the 2 best strategies and implement them. (e.g., walking vs. elevator) -- Goal= to develop a PA habit	POC-B, CC	Tool + zoom discussion	1x/week (mid week)
8.7	Graded tasks	Separate the list of goals into two: immediate goals and long-term goals. For each long-term goal, find immediate goals and place them on a timeline. The gradation is decided by the participant and the counselor advises them. Give the participant 3 minutes top-chrono to come up with the most advantages and disadvantages of doing their goal. The counselor does not speak and notes everything as the participant speaks.	SE, Mastery experiences	Tool + zoom discussion	1xweek
9.2	Pros and cons	Write down what they are becoming/ how they feel without PA vs. with PA in their life. Refer to an ideal person and unchanged person.	DB	Tool + zoom discussion	3x / 10week (start of block)
9.3	Comparative imagining of future outcomes	Write down what they are becoming/ how they feel without PA vs. with PA in their life. Refer to an ideal person and unchanged person.	POC-E, SR	Tool + zoom discussion	2x/10week (2nd and 3rd block, start of week)
10.3	Non-specific reward	Send a congratulatory text to the participant near the end of each week. Alternate between the three texting options. It is possible to change the punctuation, emojis, or doubled/tripled letters. 1: Hi X, I saw that you moved X/7 days this week. GOOOOOD JOOOB!!!! I	POC-B, RM	Text	1x/week (end of week)

10.4	Social reward	am very proud.proud of you!!!:) 2: Good morning;evening;noon!!!!!! Good job this week, I'm really happy to see that you moved a total of Xh Xmin! :O 3: Hey hey!!! You worked hard this week despite the weather;the kids;your busy schedule;!!!! I saw that you moved X days/7, I am really REALLY proud..!!!! Every 2 weeks, the counselor sends a personalized GIF to the participant to highlight their efforts to move. (e.g.: chat about moving)	POC-B, RM	Text	1x/ 2week
10.6	Non-specific incentive	Choose a destination, a goal (e.g. commissions/bus) and move by moving to that destination 1-2x/week OR ask the participant to find something special (e.g. green door) while moving and take a picture of it to send it to you)	POC-B, RM	Home-work, discuss the following time BCT comes back Home-work, discuss the following time BCT comes back	1x/week (end of week) 1x/2weel (start of week)
10.8	Incentive (outcome)	During the intervention, if the participant finds and goes to do a new activity that they have never done before, the counselor adds an extra 5min of physical activity to their week!	POC-B, RM	Home-work, discuss the following time BCT comes back	1x/2weel (start of week)

10.9	Self-reward	After 5 weeks and 10 weeks, if the participant continues the program, they organize a small pre-determined event (e.g. wine/cheese, chocolate, spa, dinner, alone/with friend) to celebrate with friends/family/coach.	POC-B, RM	Zoom discussion	3x/10week (start of block, start of week)
10.10	Reward (outcome)	Pre-set a participant-determined reward each time the participant increases their weekly PA time. Compared to the previous week.	POC-B, RM	Zoom discussion	1x/week (end of week)
11.2	Reduce negative emotions	Make a list of PAs performed, then rate on a scale of 1 to 5 the level of soreness and enjoyment of the PA during/after they performed it. Discuss the causes of soreness and the effects on the body. Discontinue non-pleasure activities (smaller than 3). Find other options if needed and note them afterwards.	POC-E, DR	Tool + zoom discussion	2x/10week (mid 1st and 2nd block, end of week)
12.1	Restructuring the physical environment	Set up a place in the house where they can do strengthening exercises (e.g. living room in front of the TV)	POC-E, ER	Home-work, discuss the following time BCT comes back	5x/10week (1x/week 1st block, follow up mid week 2nd and 3rd block)
		Change the location of objects that encourage inactivity (e.g., television or cell phone) and put forward the view of objects that encourage PA (weights, rubber	POC-B, SC	Home-work, discuss the	5x/10week (1x/week 1st block, follow up mid week

		bands, yoga mats, balls, running shoes, racquets, etc.)		following time BCT comes back	2nd and 3rd block)
12.2	Restructuring the social environment	Make a list of people who have a positive and negative impact on PA behavior. Organize an event that moves with one of these people or change an event that does not move to one with a PA Make a list of triggers (physical or contextual) that lead to inactivity or activity in or around the home. Find solutions to reduce/increase exposure for each. (e.g., stairs vs. elevator, parking far away) ---- Goal = Reduce the stimuli that lead to inactivity	POC-E, ER	Tool + zoom discussion	4x/10week (2x 2nd and 3rd block)
12.3	Avoidance/reducing exposure to cues for the behavior	---- Goal = Reduce the stimuli that lead to inactivity	POC-B, SC	Tool + zoom discussion	4x/10week (2x block 1 and 2)
12.5	Adding objects to the environment	Ask participants to add objects in their house that promotes movement (ex. equipment, PA calendar, post-it, frame, drawings, clothing, shoes, etc.)	POC-B, SC	Homework, discuss the following time BCT comes back	1x/week (start of week)
13.5	Identity associated with changes behavior	Refer to the participant by names that identify them as active. For example: "sportsman", "ball of energy", "athlete", "walker", "cyclist", "professional", etc.	POC-B, SeL	Zoom discussion	as soon as practicable

15.1	Verbal persuasion about capability	Send a text message in the evening in terms of PA and/or an encouraging note. Choose one of the 5, personalize with emoji, triple letters and punctuation! 1. Based on all the effort you've already put in this week, I'm sure you'll be able to get moving this week. 2. WaaaaW, with all the effort you've put in since the beginning with me, I have no doubt that you'll move this week. 3. I am impressed with your efforts and progress, I am 100% sure you can keep moving. 4. Great job last week, I am very proud and confident that you will keep moving. 5. As a kinesiologist, I am happy to see you moving more than before and am confident that you will continue to move this week.	SE, Verbal persuasion	Text	1x/week
15.3	Focus on past success	Ask the participant, in the form of an interview/discussion, to list the times in their life when they were active. For each moment, ask questions to list the activities performed as well as the time of day, the number of times per week, the associated pleasure, the source of motivation, and the context (friends? location? etc.) in which they performed PA. Take notes in the chart during the activity and send the	SE, Mastery experiences	Tool + zoom discussion	1x/10week (start of week)

final result as a screen shot
to the participant.
* Can be used as a reference
to advise activities to the
participant throughout the
study

Note. PA = physical activity, BCT = behaviour change technique, TTM = Trans-theoretical model, DB = decisional balance, SE = self-efficacy, POC = processus of change, CR = consciousness raising, DR - dramatic relief, ER = environmental re-evaluation, SR = self-re-evaluation, SL = social liberation, CC = counterconditioning, HR = helping relationships, RM = reinforcement management, SeL = self-liberation, SC = stimulus control.

Table S1.6 Training programs

Programme 1						
	Jour 1 et 3 (au besoin)			Jour 2		
	Exercice	Temps/Reps	Pause	Exercice	Temps/Reps	Pause
Échauffement (10min)	Jogging sur place	1m	5s	Jogging sur place	1m	5s
	Extension de la hanche au mur D et G Iso	1m/côté	8	Extension de la hanche au mur D et G Iso	1m/côté	5s
	ABD hanche au mur D et G Iso	1m/côté	5s	ABD hanche au mur D et G Iso	1m/côté	5s
	Dead bug iso Controlat	1m/côté	5s	Dead bug iso Controlat	1m/côté	5s
	On back T-shape on floor Iso	1min	5s	On back T-shape on floor Iso	1min	5s
	Bridge bilateral Iso	1min	5s	Bridge bilateral Iso	1min	5s
	Talons aux fesse	1min	5s	Talons aux fesse	1min	5s
Routine d'exercice 1-3 x le circuit!	a. Squats	40s	30s	a. Inchworm	40s	30s
	b. Planche	40s	30s	b. Scap push up all four	40s	30s

(environ 40min)	c. Back lunge	40s	30s	c. Incline pushup	40s	30s
	d. Bridge unilatéral D	40s	30s	d. Tricep on wall neutral grip Iso	40s	30s
	e. Bridge unilatéral G	40s	30s	e. Active V sitting Iso	40s	30s
	f. Sumo squat	40s	30s	f. Buttwalk	40s	30s
	g. Jeux de pied in-in-out-out (sagittal)	40s	30s	g. Standing pallof press on wall Droite	40s	30s
	h. Jeux de pied in-in-out-out (frontal)	40s	30s	h. Pallof press on wall Gauche	40s	30s
	i. Planche lève le bras alterné	40s	30s	i. Incline Side plank G	40s	30s
	j. Cardio ski (switch avant/arrière)	40s	3min	j. Incline Side plank D	40s	3min
Détente (2min)	Se coucher au sol et ralentir sa respiration en inspirant par le nez (gonfler le ventre) et expirant par la bouche (rentre le ventre)			Se coucher au sol et ralentir sa respiration en inspirant par le nez (gonfler le ventre) et expirant par la bouche (rentre le ventre)		

Programme 2						
Échauffement (10min)	Jour 1 et 3 (au besoin)			Jour2		
	Exercice	Temps/Reps	Pause	Exercice	Temps/Reps	Pause
	Jogging sur place	1m	5s	Jogging sur place	1m	5s
	Extension de la hanche au mur D et G Iso	1m/côté	5s	Extension de la hanche au mur D et G Iso	1m/côté	5s
	ABD hanche au mur D et G Iso	1m/côté	5s	ABD hanche au mur D et G Iso	1m/côté	5s
	Dead bug iso Controlat	1m/côté	5s	Dead bug iso Controlat	1m/côté	5s

	On back T-shape on floor Iso	1min	5s	On back T-shape on floor Iso	1min	5s
	Bridge bilateral Iso	1min	5s	Bridge bilateral Iso	1min	5s
	Talon aux fesse	1min	5s	Talon aux fesse	1min	5s
Routine d'exercise 3 x le circuit! (environ 40min)	a. Squat w bottom pallof (lean away)	40s	30s	a. Inchworm w shoulder tap	40s	30s
	b. Plank sways incline	40s	30s	b. scap push up elevated plank	40s	30s
	c. walking lunges	40s	30s	c. kneeling push up	40s	30s
	d. Bridge unilat D w hip aBD	40s	30s	d. Tricep on wall supine grip	40s	30s
	e. Bridge unilat G w hip aBD	40s	30s	e. Active V sitting w OH reach	40s	30s
	f. Sumo squat w OH reach at bottom	40s	30s	f. Planche into downward dog	40s	30s
	g. Jeux de pied in-in-out (x3) (sagital)	40s	30s	g. Standing Pallof press on wall D on one foot	40s	30s
	h. Jeu de pied out-out-in (ouvre-ferme) (frontal)	40s	30s	h. Pallof press on wall G on one foot	40s	30s
	i. Planche lève pied alterné	40s	30s	i. Side plank pulse (monte/descend hanche) G	40s	30s
	j. Cardio twist little jump	40s	3min	j. Side plank pulse (monte/descend hanche) G	40s	3min
Détente (2min)	Se coucher au sol et ralentir sa respiration en inspirant par le nez (gonfler le ventre) et expirant par la bouche (rentre le ventre)			Se coucher au sol et ralentir sa respiration en inspirant par le nez (gonfler le ventre) et expirant par la bouche (rentre le ventre)		

Note. Program two is an evolution of program one that was used for few participants since they became independent.

1.3 Data and R scripts are available in supplementary files.

Follow this link for more information : <https://osf.io/zbxdm/>

2. Supplementary results

Table 2.1 Compliance with study's procedure (phase B)

Counseling sessions attended							
ID	Number	Mean time (min)	SD	# supervised PA sessions	Missing days of device measured PA	Missing days of self-reported PA	# TTM questionnaires filled
FOR	28	27.1	9.3	14.0	1	0	11
LEG	30	25.5	10.1	13.0	8	0	9
LAM	30	22.1	11.9	9.0	NA	0	4
THI	28	23.0	12.0	6.0	NA	0	7
BOR	27	25.2	10.4	10.0	2	0	8
BEL	30	28.3	9.5	14.0	5	0	11
PRO	29	17.1	10.1	9.0	NA	0	3
LAF	30	28.2	8.1	21.0	19	0	8

Note. SD = standard deviation, min = minutes, TTM = Transtheoretical (ie. include

DB, SE, POC)

Figure S2.1 Distribution of self-reported physical activities categories practiced for each participant

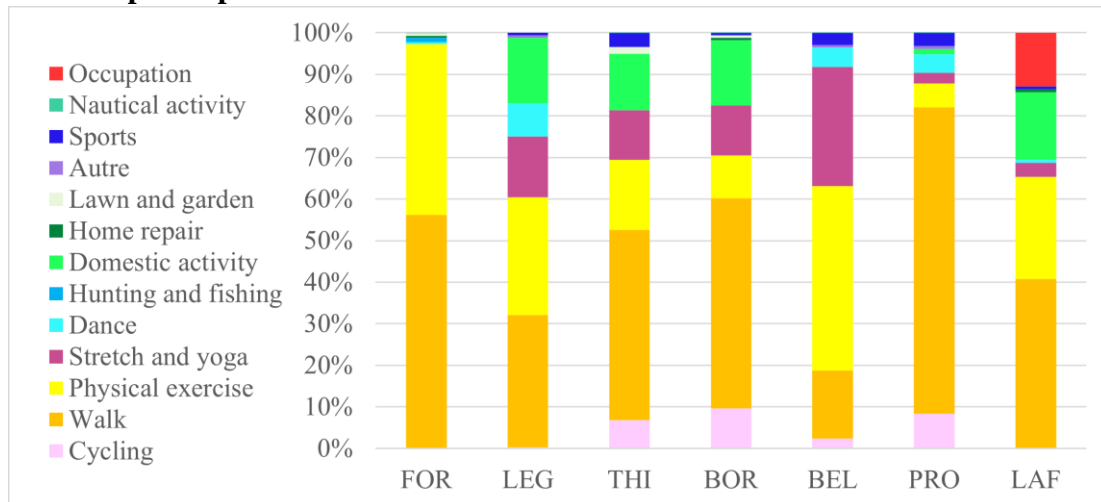
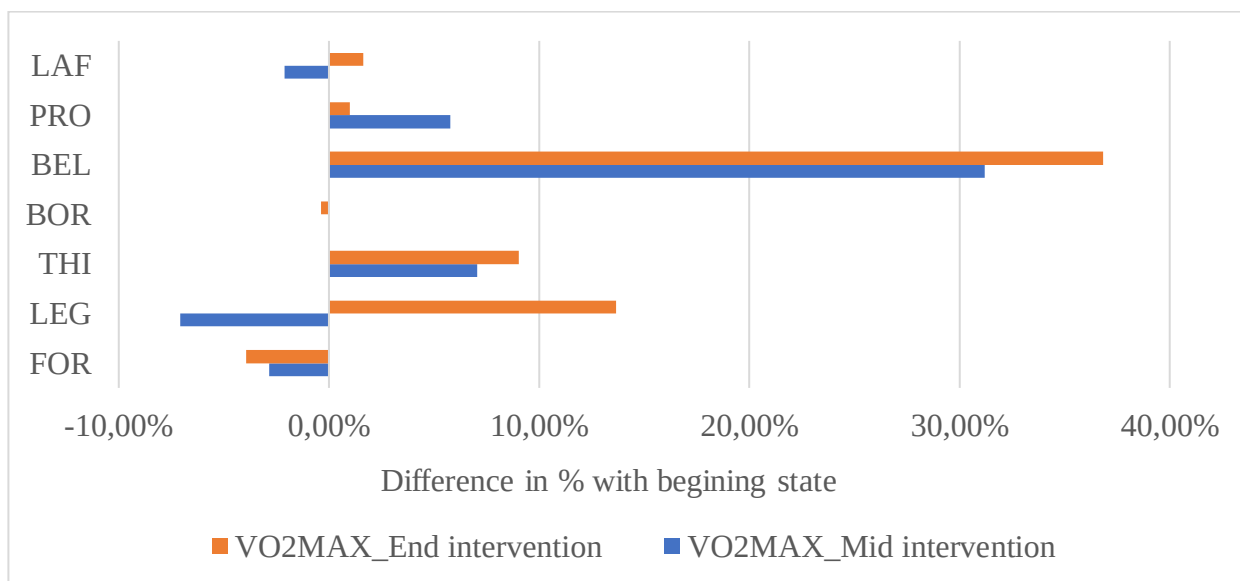
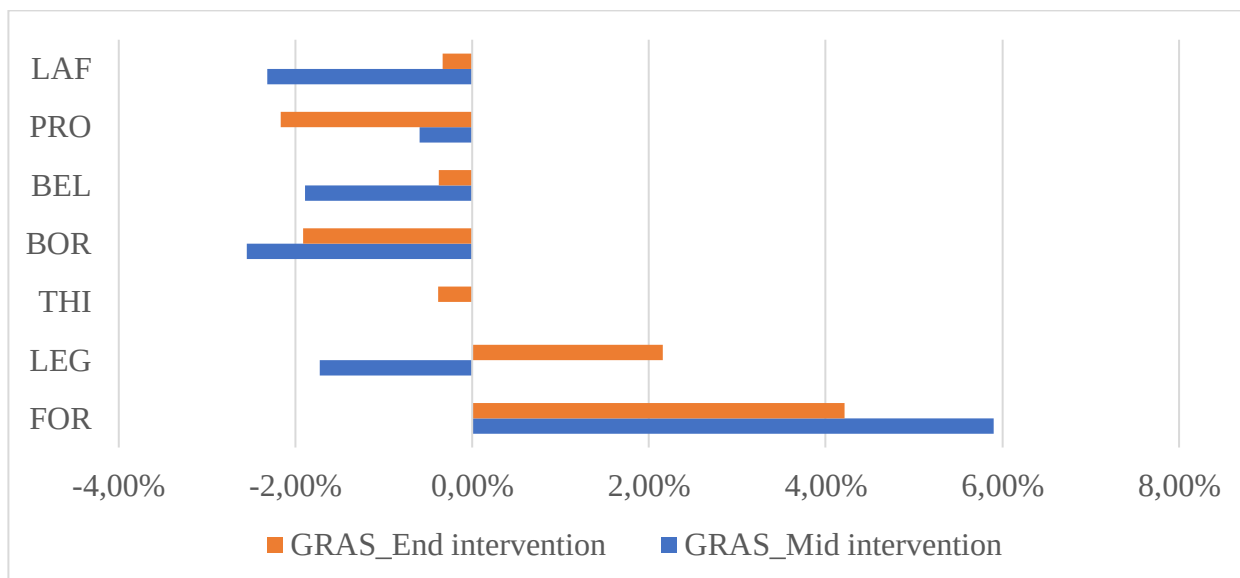


Figure S2.2 Result for the Rockport walking test (VO2max) test and Inbody 270 (body composition).





Data preparation per participants

BEL FINDINGS

BEL accelerometer data

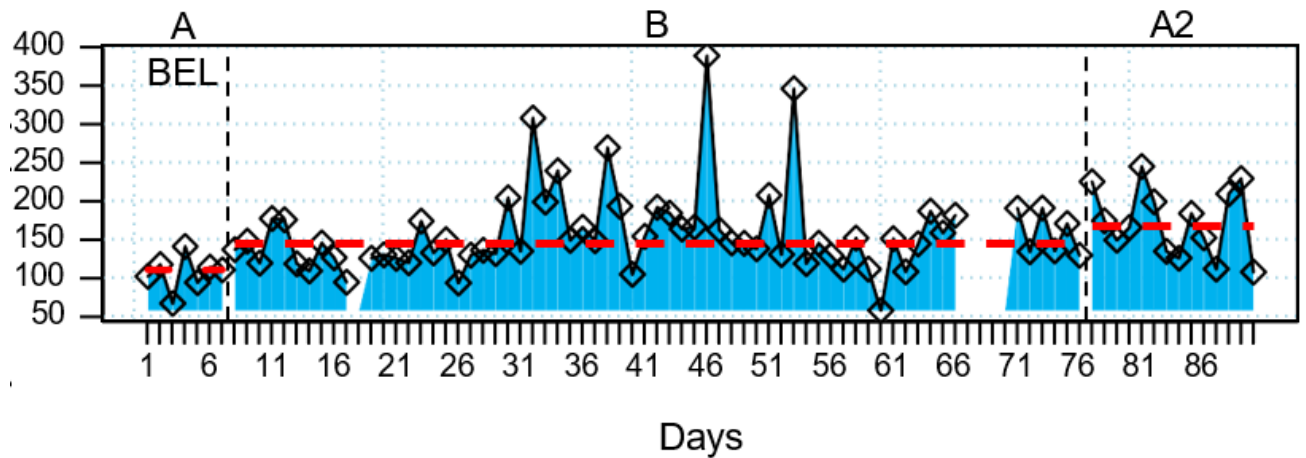


Table 1: Descriptive statistics

Case	Design	n			Missing			M			Median			SD	
		A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2	A	B
BEL	A-B-A2	7	69	14	0	5	0	106.19	158.32	172.16	110.17		169.79	22.87	55.3

Note:

n = Number of measurements; Missing = Number of missing values; M = Mean; Median = Median; SD = Standard dev dependent variable regressed on measurement-time.

Table 2: Piecewise-regression model

Parameter	B	predicting variable 'PAtot'					Delta R ²
		2.5%	97.5%	SE	t	p	
Intercept	105.17	66.32	144.02	19.82	5.31	<.001	
Trend Days	0.26	-0.41	0.92	0.34	0.76	.45	.01
Level phase B	42.76	-4.73	90.24	24.23	1.76	.08	.03
Level phase A2	45.69	-25.09	116.46	36.11	1.27	.20	.02

Note:

F(3, 81) = 2.79; p < .05; R² = 0.094; Adjusted R² = 0.060

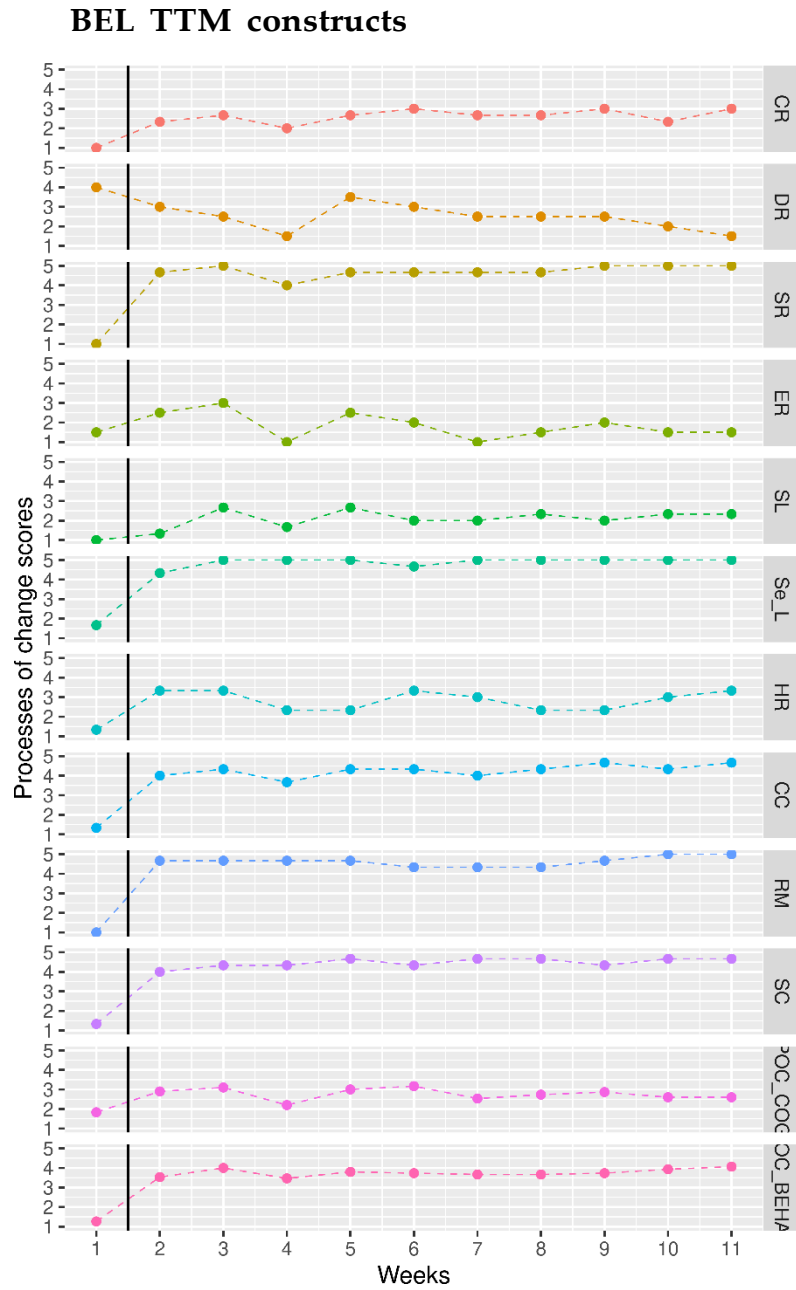


Figure 1: Processes of change's level for BEL pre / during intervention

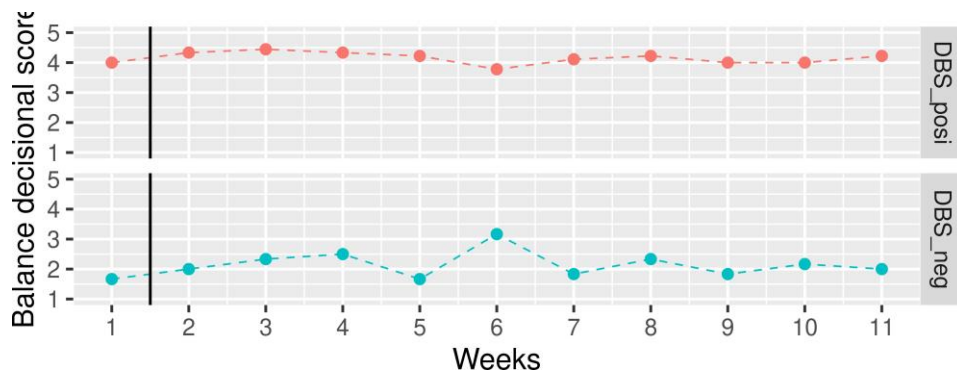


Figure 2: Decisional balance's level for BEL pre / during intervention

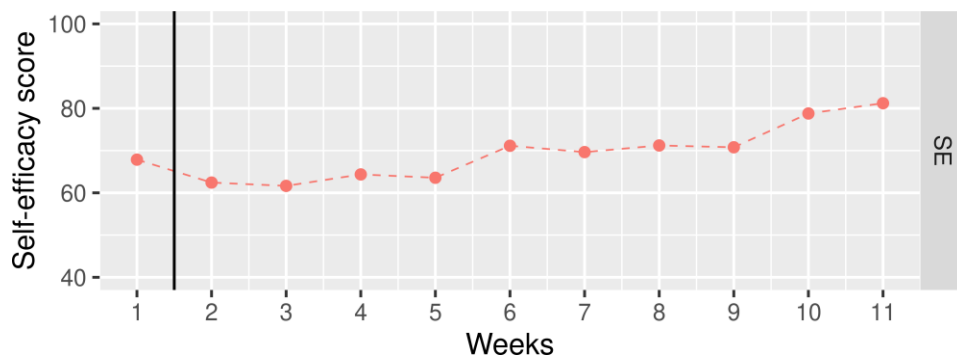


Figure 3: Self efficacy's level for BEL pre / during intervention

BEL self-reported PA findings

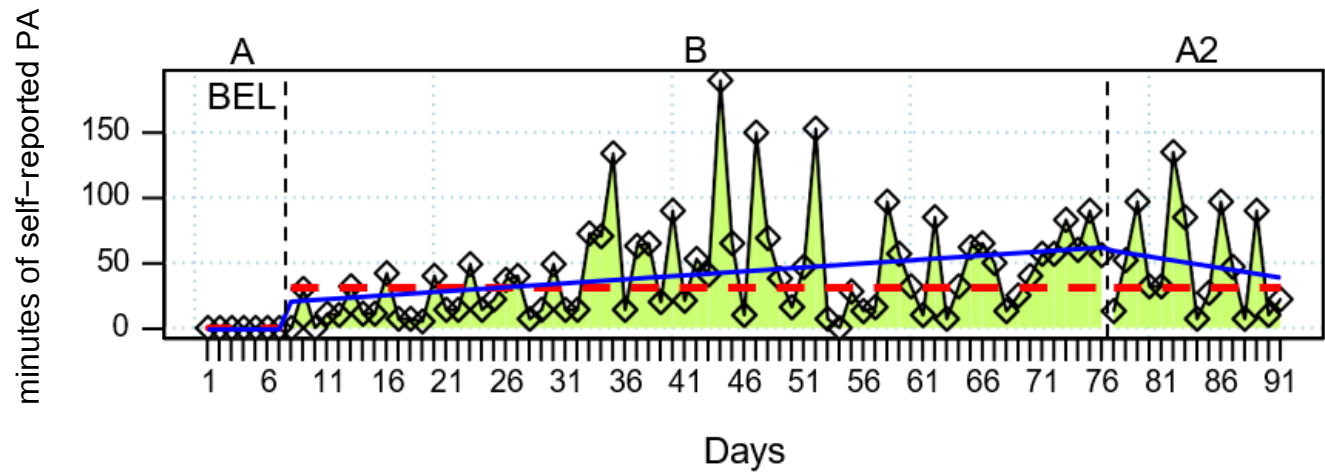


Table 3: Descriptive statistics

Case	Design	n			Missing			M			Median			SD			MAD		
		A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2
BEL	A-B-A2	7	69	15	0	0	0	0	42.29	50.2	0	32	32	0	38.63	40.63	0	31.13	32.62

Note:

n = Number of measurements; Missing = Number of missing values; M = Mean; Median = Median; SD = Standard deviation; Minimum; Max = Maximum; Trend = Slope of dependent variable regressed on measurement-time.

Table 4: Piecewise-regression model predicting variable 'PA.sr'

Parameter	B	CI(95%)		SE	t	p	Delta R ²
		2.5%	97.5%				
Intercept	-2.37	-29.34	24.60	13.76	-0.17	.86	
Trend Days	0.59	0.16	1.02	0.22	2.71	<.01	.07
Level phase B	19.77	-12.83	52.37	16.63	1.19	.23	.01
Level phase A2	2.80	-44.49	50.08	24.12	0.12	.90	.00

Note:

F(3, 87) = 5.76; p <.01; R² = 0.166; Adjusted R² = 0.137

BOR findings

BOR accelerometer data

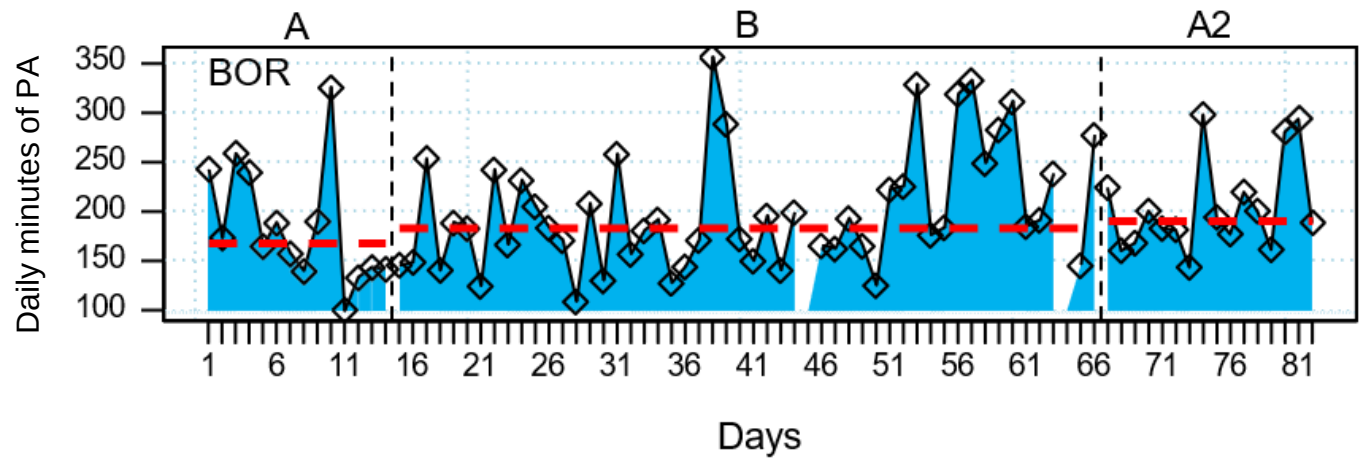


Table 6: Piecewise-regression model predicting variable 'PA_{tot}'

Parameter	B	CI(95%)		SE	t	p	Delta R ²
		2.5%	97.5%				
Intercept	174.96	144.29	205.63	15.65	11.18	<.001	
Trend Days	1.36	0.34	2.39	0.52	2.60	<.05	.08
Level phase B	-29.10	-76.41	18.21	24.14	-1.21	.23	.02
Level phase A2	-72.14	-152.07	7.78	40.78	-1.77	.08	.04

Note:

$F(3, 76) = 2.59$; $p = .05$; $R^2 = 0.093$; Adjusted $R^2 = 0.057$

Table 5: Descriptive statistics

Case	Design	n			Missing			M			Median			SD		
		A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2
BOR	A-B-A2	14	52	16	0	2	0	185.19	200.34	204.43	168.75		190.92	60.83	61.19	47.8

Note:

n = Number of measurements; Missing = Number of missing values; M = Mean; Median = Median; SD = Standard deviation of dependent variable regressed on measurement-time.

BOR TTM constructs

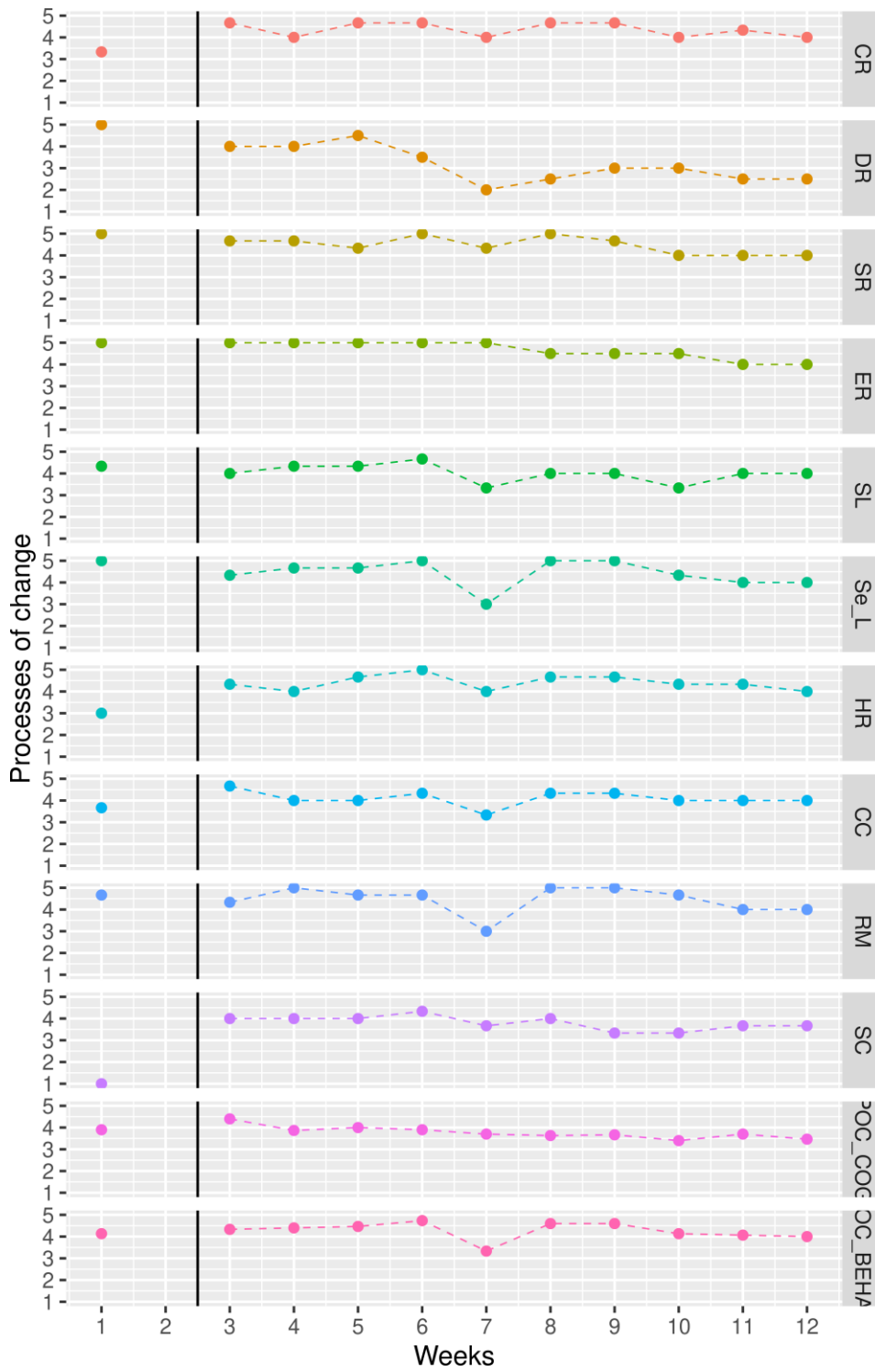


Figure 4: Processes of change's level for BOR pre / during intervention

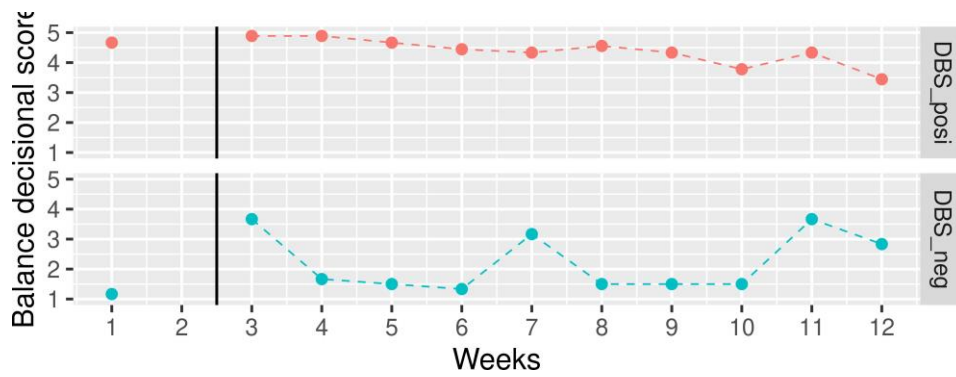


Figure 5: Decisional balance's level for BOR pre / during intervention

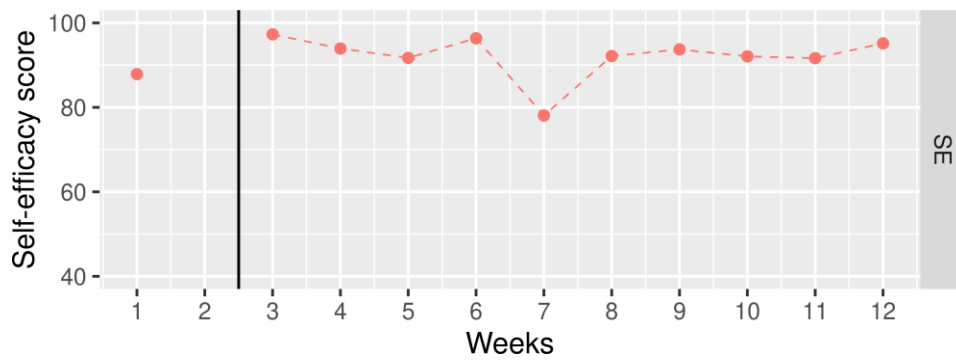


Figure 6: . Self-efficacy's level for BOR pre / during intervention

BOR self-reported PA findings

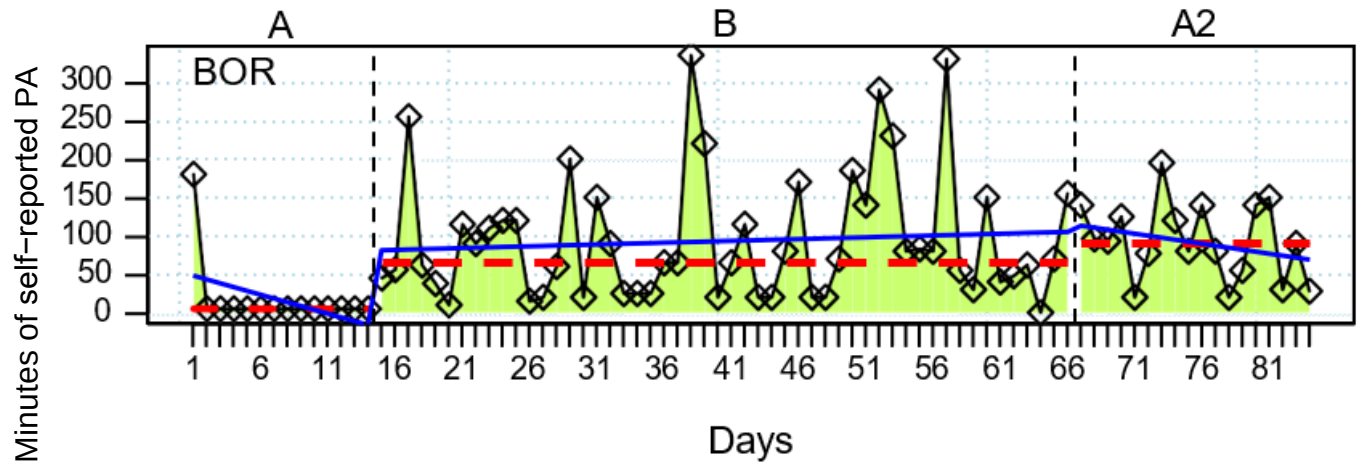


Table 7: Descriptive statistics

Case	Design	n			Missing			M			Median			SD			MAD	
		A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2	A	B
BOR	A-B-A2	14	52	18	0	0	0	17.5	95.46	93.28	5	67.5	91.5	46.77	83.11	50.26	0	70.42

Note:

n = Number of measurements; Missing = Number of missing values; M = Mean; Median = Median; SD = Standard deviation; Max = Maximum; Trend = Slope of dependent variable regressed on measurement-time.

Table 8: Piecewise-regression model predicting variable 'PA.sr'

Parameter	B	CI(95%)		SE	t	p	Odds Ratio	CI(95%)		Yule's Q	CI(95%)	
		2.5%	97.5%					2.5%	97.5%		2.5%	97.5%
Intercept	2.84	2.71	2.97	0.06	44.22	0	17.15	15.08	19.40	0.89	0.88	0.90
Trend Days	0.00	0.00	0.00	0.00	2.89	0	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00
Level phase B	1.61	1.47	1.75	0.07	22.19	0	4.99	4.34	5.76	0.67	0.63	0.70
Level phase A2	1.49	1.31	1.67	0.09	16.04	0	4.44	3.71	5.34	0.63	0.58	0.68

Note:

$\chi^2(3) = 1193.36$; $p < .001$; AIC = 4995

FOR findings

FOR accelerometer data

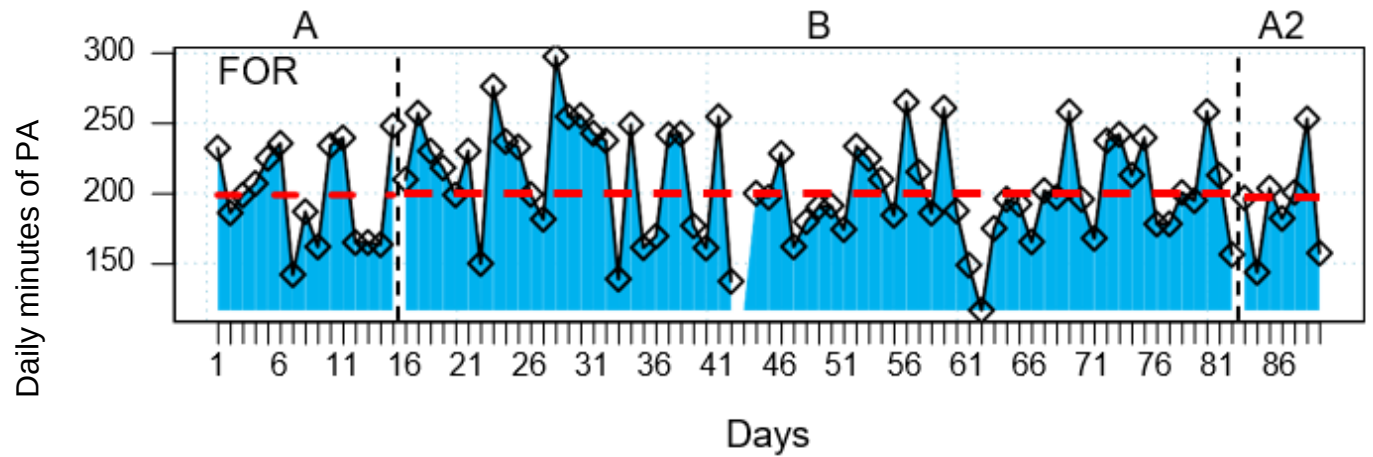


Table 9: Descriptive statistics

Case	Design	n			Missing			M			Median			SD		
		A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2
FOR	A-B-A2	15	67	7	0	1	0	198.71	206.27	190.39	198.08	199.63	196.08	34.8	38.13	35.52

Note: n = Number of measurements; Missing = Number of missing values; M = Mean; Median = Median; SD = Standard dev dependent variable regressed on measurement-time.

Table 10: Piecewise-regression model predicting variable 'PA_{tot}'

Parameter	B	CI(95%)		SE	t	p	Delta R ²
		2.5%	97.5%				
Intercept	201.93	182.86	220.99	9.73	20.75	<.001	
Trend Days	-0.40	-0.86	0.05	0.23	-1.73	.08	.03
Level phase B	24.07	-3.86	52.00	14.25	1.69	.09	.03
Level phase A2	23.02	-25.59	71.64	24.80	0.93	.35	.01

Note:

F(3, 84) = 1.50; p = .22; R² = 0.051; Adjusted R² = 0.017

FOR TTM constructs

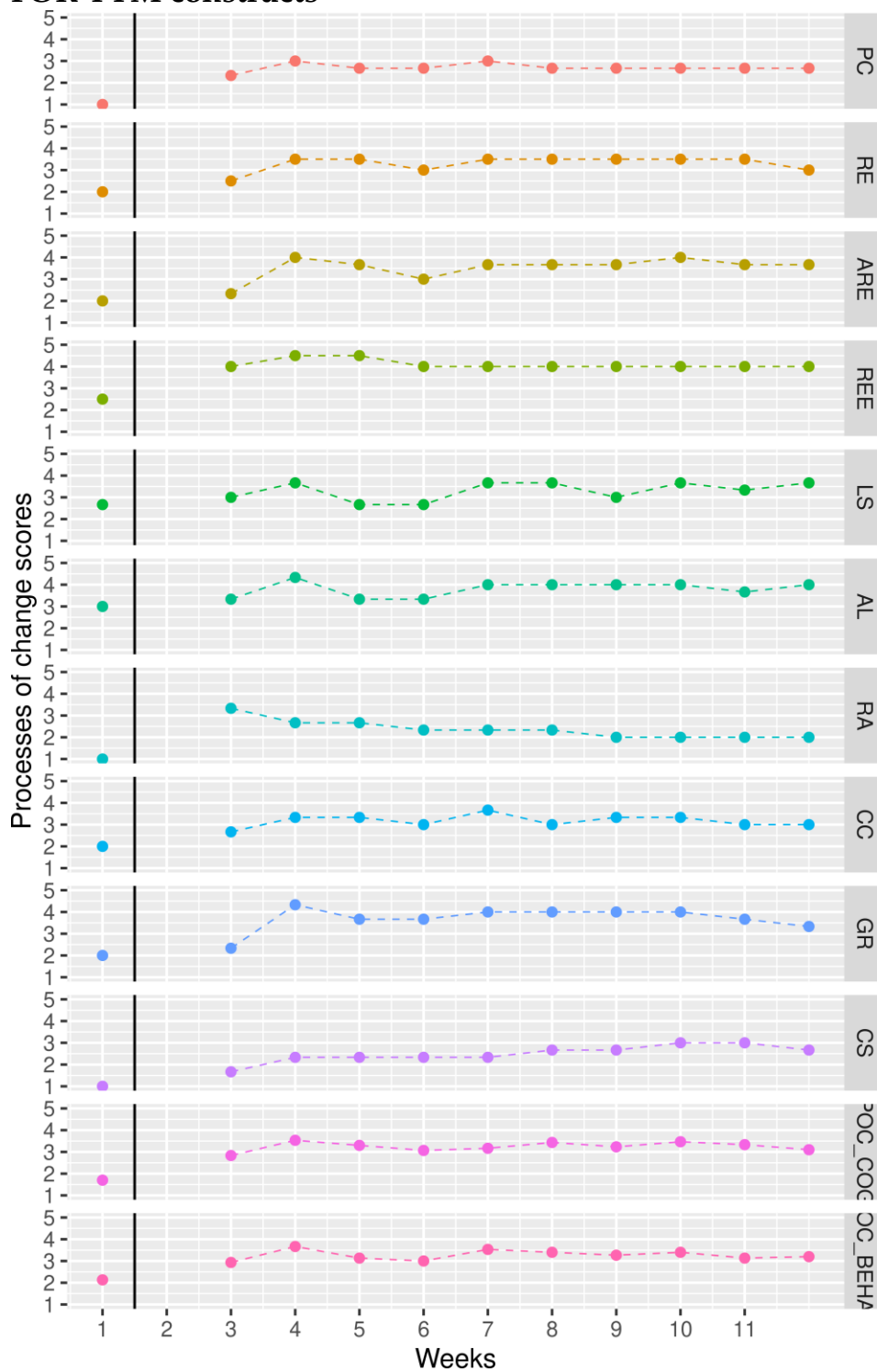


Figure 7: Processes of change's level for FOR pre / during intervention

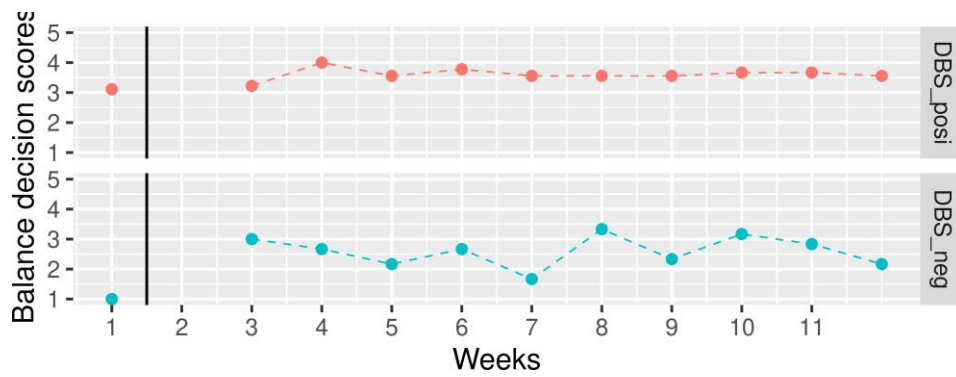


Figure 8: Decisional balance's level for FOR pre / during intervention

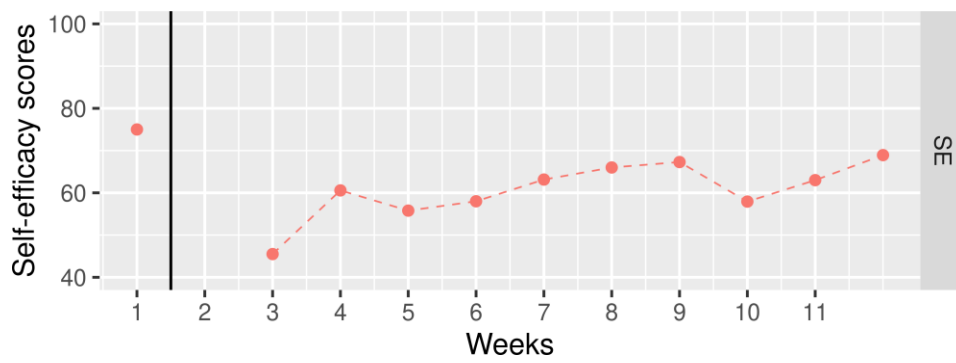


Figure 9: Self-efficacy's level for FOR pre / during intervention

FOR self-reported PA findings

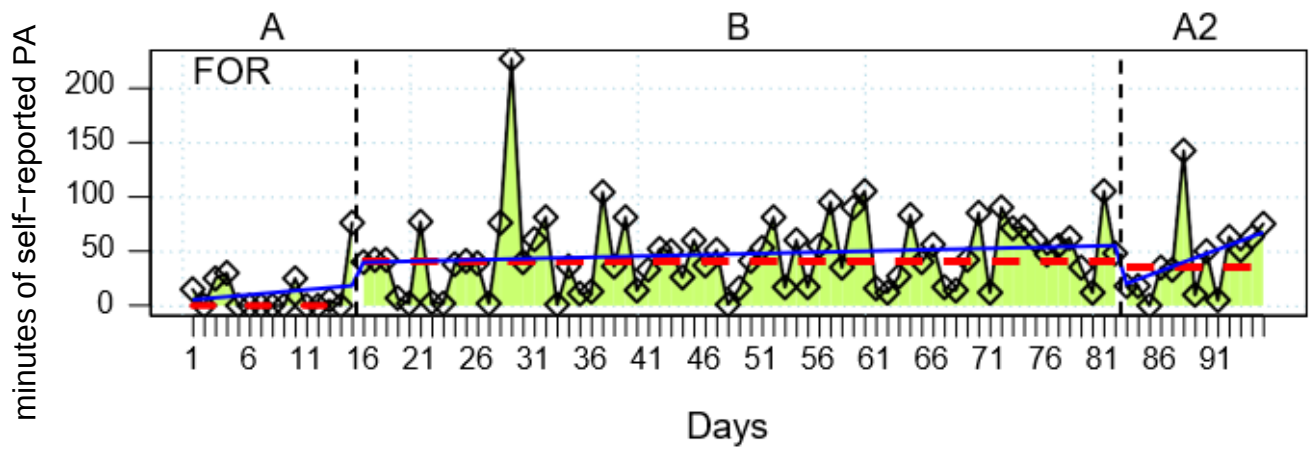


Table 11: Descriptive statistics

Case	Design	n			Missing			M			Median			SD			MAD	
		A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2	A	B
FOR	A-B-A2	15	67	13	0	0	0	11.73	47.03	43.31	0	41	35	20.89	36.36	38.22	0	35.58

Note: n = Number of measurements; Missing = Number of missing values; M = Mean; Median = Median; SD = Standard dev Max = Maximum; Trend = Slope of dependent variable regressed on measurement-time.

Table 12: Piecewise-regression model predicting variable 'PA.sr'

Parameter	B	CI(95%)		SE	t	p	Odds Ratio	CI(95%)		Yule's Q	CI(95%)	
		2.5%	97.5%					2.5%	97.5%		2.5%	97.5%
Intercept	2.42	2.26	2.56	0.08	31.90	0	11.21	9.63	12.96	0.84	0.81	0.86
Trend Days	0.01	0.00	0.01	0.00	6.18	0	1.01	1.00	1.01	0.00	0.00	0.00
Level phase B	1.15	0.98	1.32	0.09	13.21	0	3.16	2.67	3.75	0.52	0.45	0.58
Level phase A2	0.85	0.62	1.07	0.11	7.41	0	2.33	1.86	2.92	0.40	0.30	0.49

Note:

$X^2(3) = 534.30$; $p < .001$; AIC = 2981

LAF findings

LAF accelerometer data

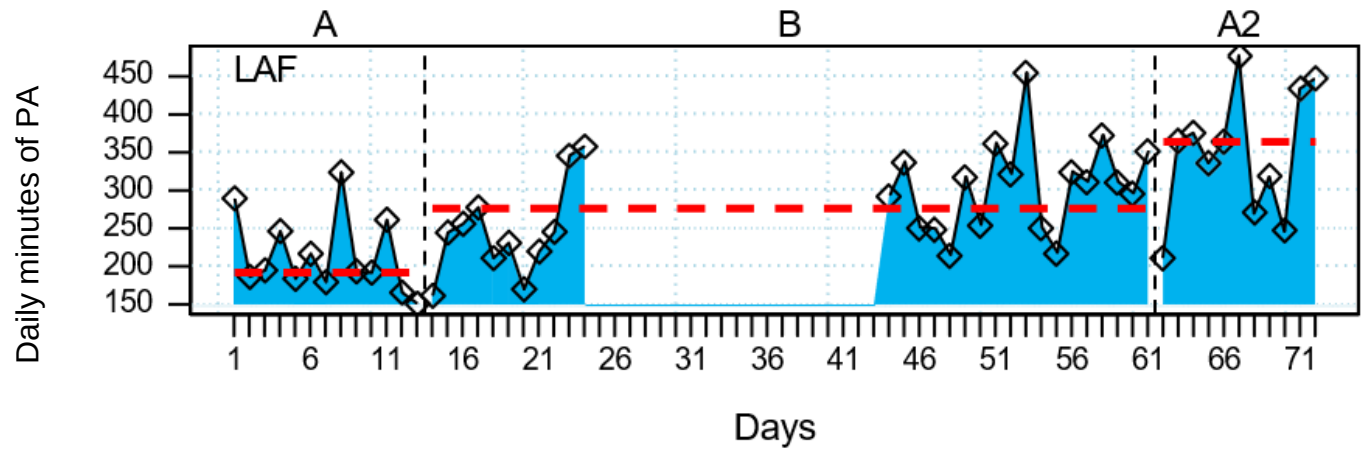


Table 13: Descriptive statistics

Case	Design	n			Missing			M			Median			SD		
		A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2
LAF	A-B-A2	13	48	11	0	19	0	212.82	282.28	349.22	192.17	276.33	363.92	51.3	66.52	84.3

Note:

n = Number of measurements; Missing = Number of missing values; M = Mean; Median = Median; SD = Standard deviation dependent variable regressed on measurement-time.

Table 14: Piecewise-regression model predicting variable 'PA_{tot}'

Parameter	B	CI(95%)		SE	t	p	Delta R ²
		2.5%	97.5%				
Intercept	199.47	163.88	235.07	18.16	10.98	<.001	
Trend Days	1.91	0.57	3.25	0.68	2.79	<.01	.09
Level phase B	6.93	-53.37	67.24	30.77	0.23	.82	.00
Level phase A2	22.00	-73.02	117.02	48.48	0.45	.65	.00

Note:

F(3, 49) = 11.91; p <.001; R² = 0.422; Adjusted R² = 0.386

LAF TTM constructs

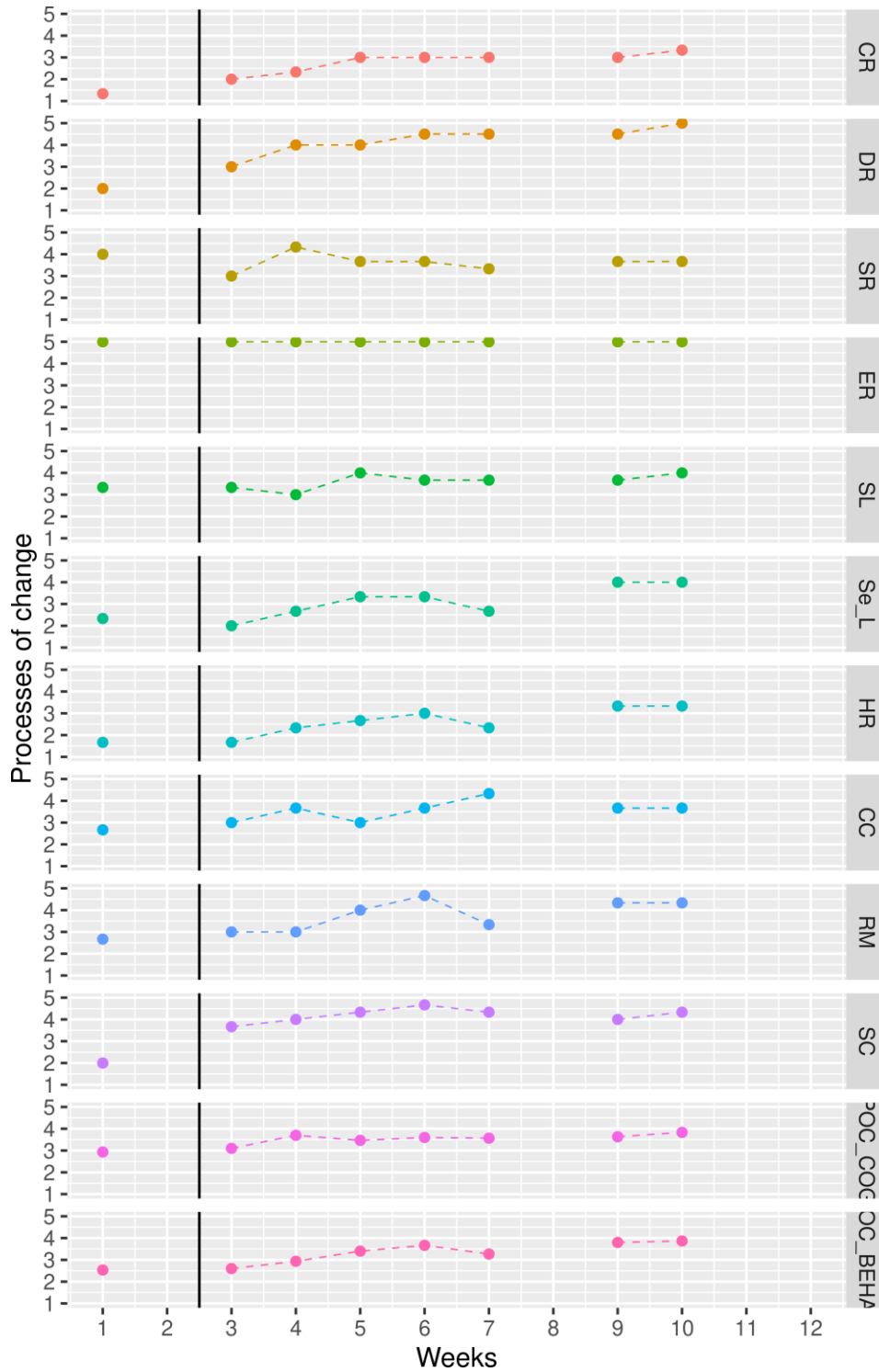


Figure 10: Processes of change's level for LAF pre / during intervention

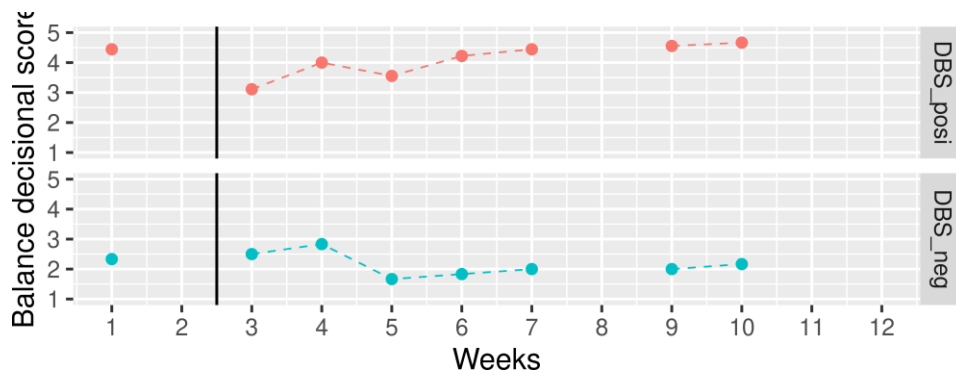


Figure 11: Decisional balance's level for LAF pre / during intervention

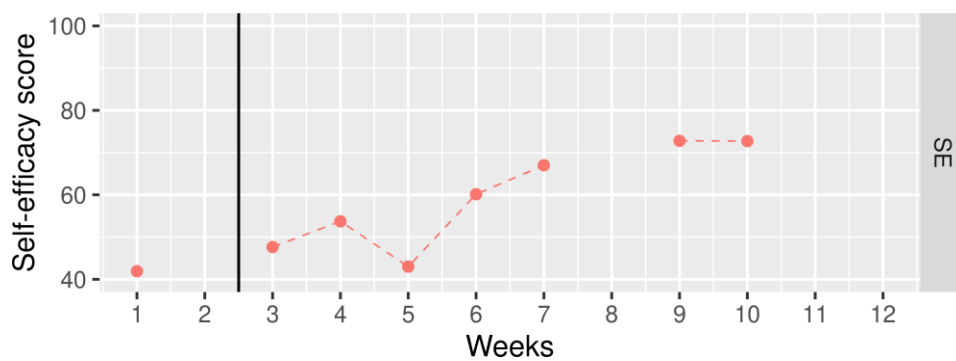


Figure 12: Self-efficacy's level for FOR pre / during intervention

LAF self-reported PA findings

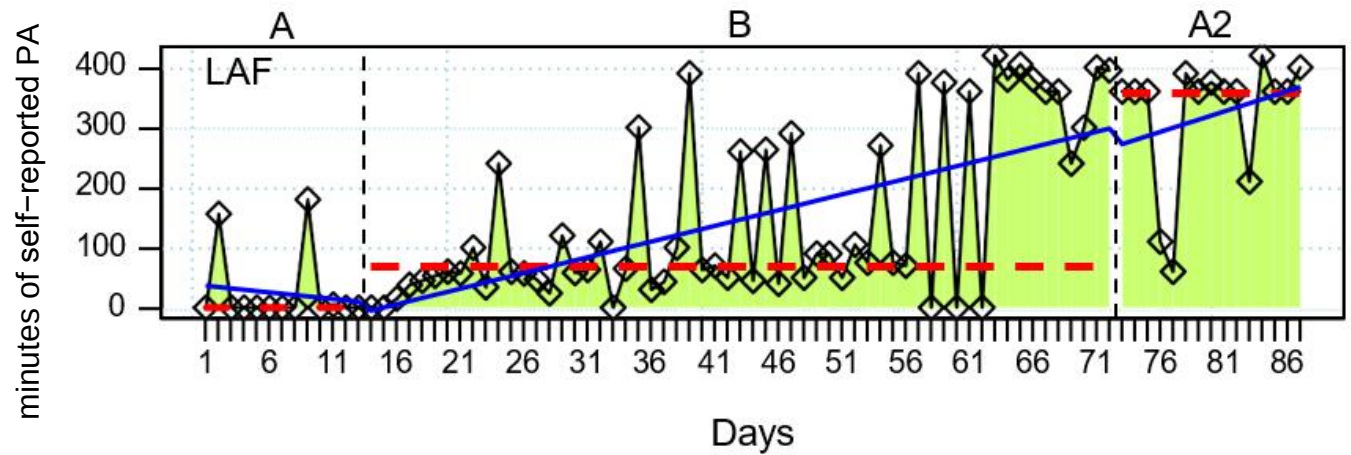


Table 15: Descriptive statistics

Case	Design	n			Missing			M			Median			SD			MAD	
		A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2	A	B
LAF	A-B-A2	13	59	15	0	0	0	26.23	149.66	323	0	70	360	63.12	143.52	107.17	0	59.3

Note:

n = Number of measurements; Missing = Number of missing values; M = Mean; Median = Median; SD = Standard deviation; Max = Maximum; Trend = Slope of dependent variable regressed on measurement-time.

Table 16: Piecewise-regression model predicting variable 'PA.sr'

Parameter	B	CI(95%)		SE	t	p	Odds Ratio	CI(95%)		Yule's Q	CI(95%)	
		2.5%	97.5%					2.5%	97.5%		2.5%	97.5%
Intercept	3.00	2.89	3.10	0.05	55.15	0.00	20.08	18.02	22.30	0.91	0.89	0.91
Trend Days	0.04	0.04	0.04	0.00	53.92	0.00	1.04	1.04	1.04	0.02	0.02	0.02
Level phase B	0.24	0.11	0.36	0.06	3.75	0.00	1.27	1.12	1.44	0.12	0.06	0.18
Level phase A2	-0.18	-0.32	-0.03	0.08	-2.38	0.02	0.84	0.72	0.97	-0.09	-0.16	-0.02

Note:

$\chi^2(3) = 7432.74$; $p < .001$; AIC = 7167

LEG findings

LEG accelerometer data

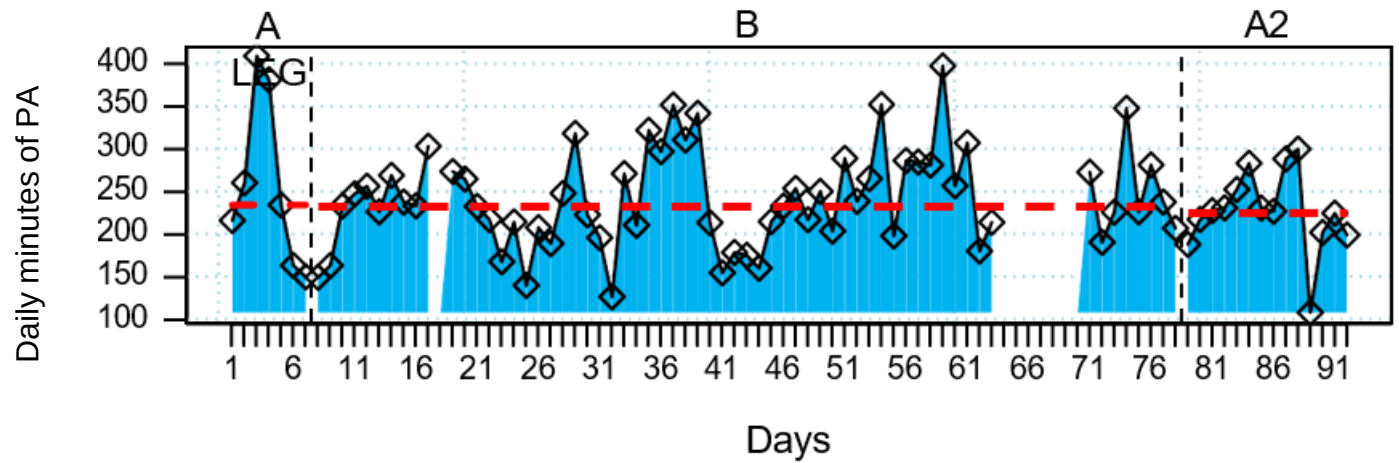


Table 17: Descriptive statistics

Case	Design	n			Missing			M			Median			SD		
		A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2
LEG	A-B-A2	7	71	14	0	8	0	258.04	240.78	226.04	233.17		226.25	100.5	56.99	47.9

Note:

n = Number of measurements; Missing = Number of missing values; M = Mean; Median = Median; SD = Standard dependent variable regressed on measurement-time.

Table 18: Piecewise-regression model predicting variable 'PA_{tot}'

Parameter	B	CI(95%)		SE	t	p	Delta R ²
		2.5%	97.5%				
Intercept	255.97	211.64	300.29	22.62	11.32	<.001	
Trend Days	0.52	-0.22	1.26	0.38	1.37	.17	.02
Level phase B	-36.25	-90.20	17.70	27.53	-1.32	.19	.02
Level phase A2	-74.14	-155.15	6.87	41.33	-1.79	.07	.04

Note:

F(3, 80) = 1.10; p = .35; R² = 0.040; Adjusted R² = 0.004

LEG TTM constructs

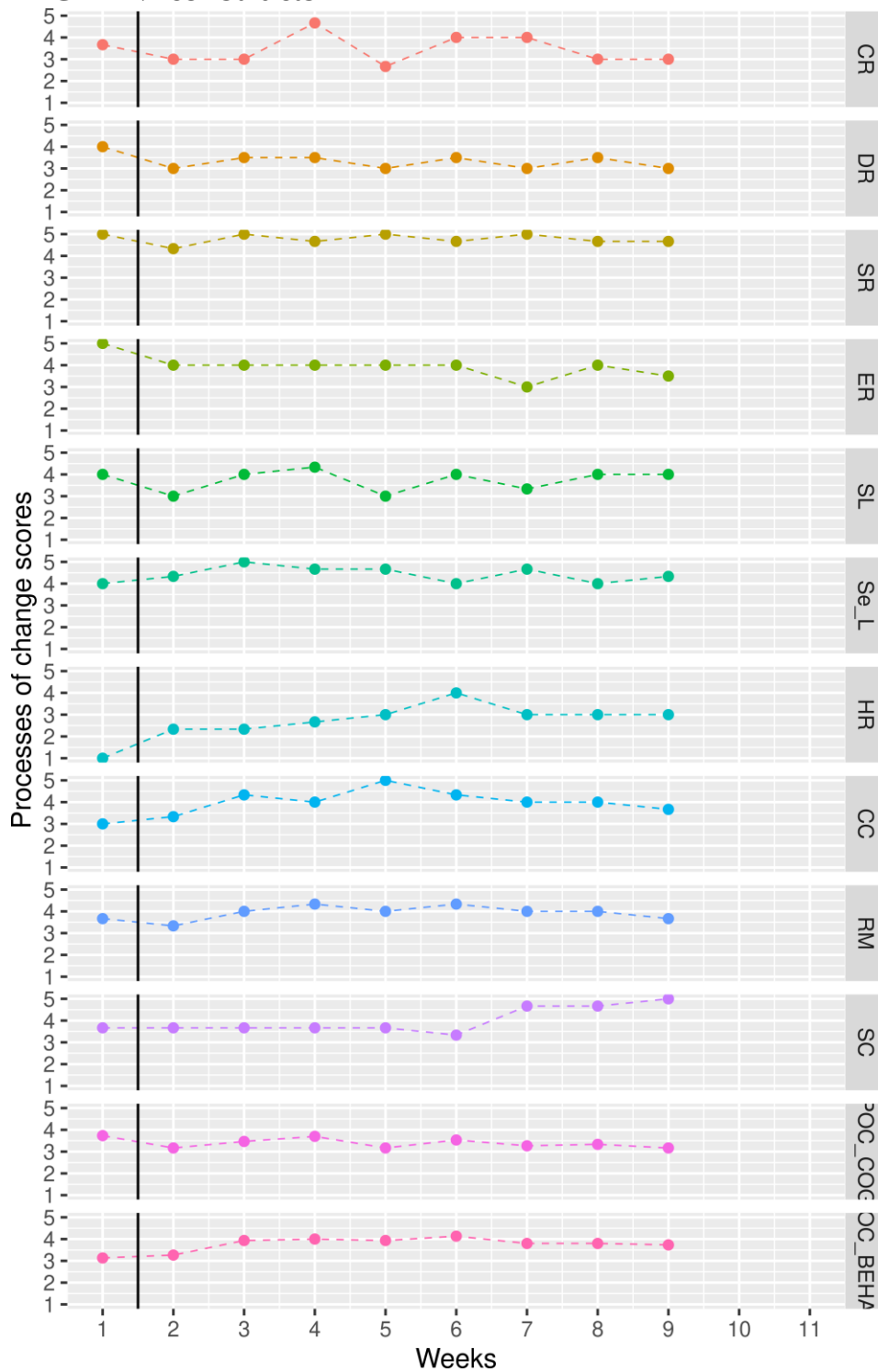


Figure 13: Processes of change's level for LEG pre / during intervention

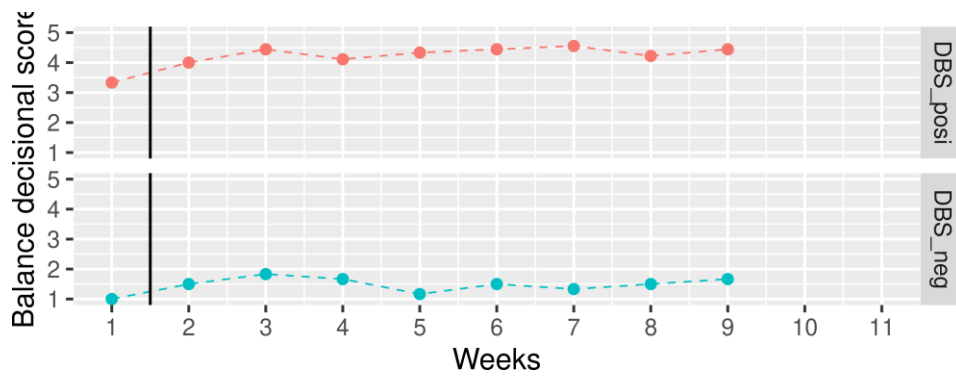


Figure 14: Decisional balance's level for LEG pre / during intervention

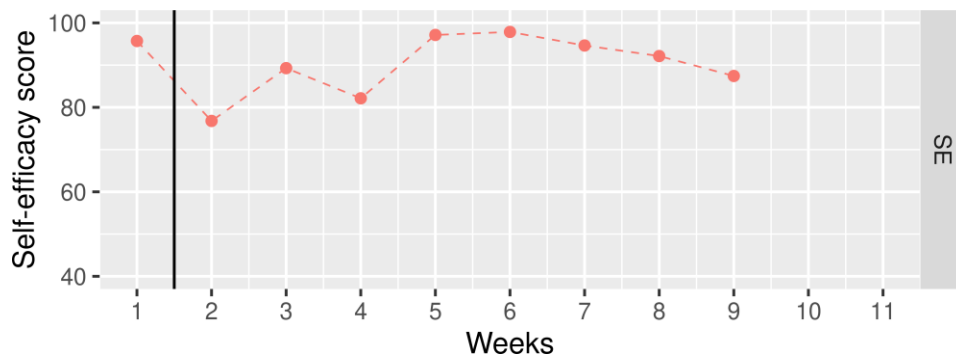


Figure 15: Self-efficacy's level for LEG pre / during intervention

LEG self-reported PA findings

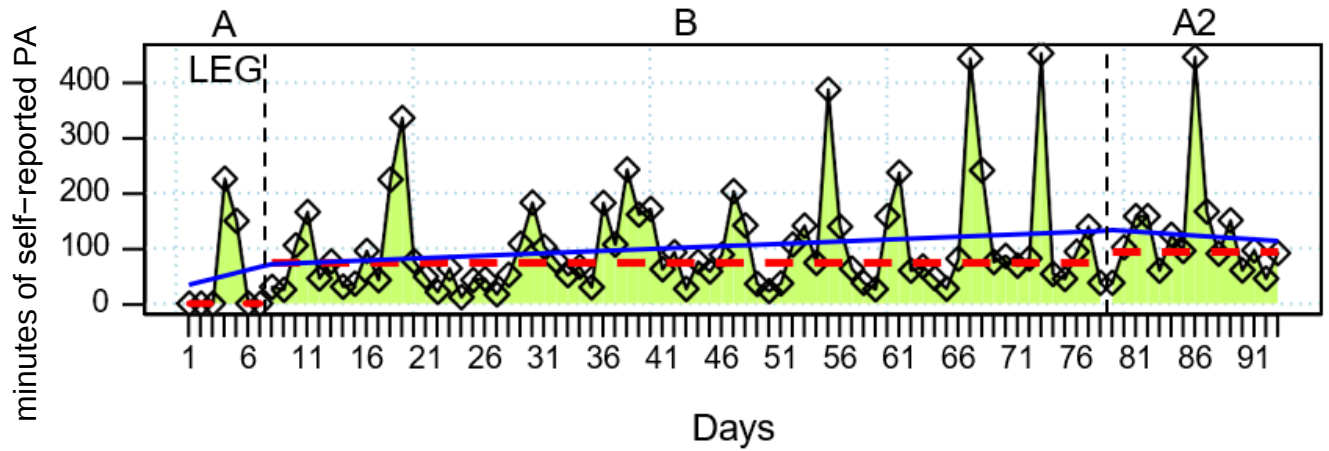


Table 19: Descriptive statistics

Case	Design	n			Missing			M			Median			SD		MAD		
		A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2	A	B
LEG	A-B-A2	7	71	15	0	0	0	53.43	103.66	124.97	0	75	96	93.85	94.31	97.62	0	48.93

Note:

n = Number of measurements; Missing = Number of missing values; M = Mean; Median = Median; SD = Standard deviation; Trend = Slope of dependent variable regressed on measurement-time.

Table 20: Piecewise-regression model predicting variable 'PA.sr'

Parameter	B	CI(95%)		SE	t	p	Odds Ratio	CI(95%)		Yule's Q	CI(95%)	
		2.5%	97.5%					2.5%	97.5%		2.5%	97.5%
Intercept	3.95	3.84	4.05	0.05	76.24	0.00	51.74	46.66	57.17	0.96	0.96	0.97
Trend Days	0.01	0.01	0.01	0.00	14.05	0.00	1.01	1.01	1.01	0.00	0.00	0.00
Level phase B	0.34	0.22	0.45	0.06	5.79	0.00	1.40	1.25	1.57	0.17	0.11	0.22
Level phase A2	0.19	0.05	0.34	0.07	2.62	0.01	1.21	1.05	1.40	0.10	0.02	0.17

Note:

$\chi^2(3) = 467.90$; $p < .001$; AIC = Inf

PRO findings

PRO self-reported PA findings

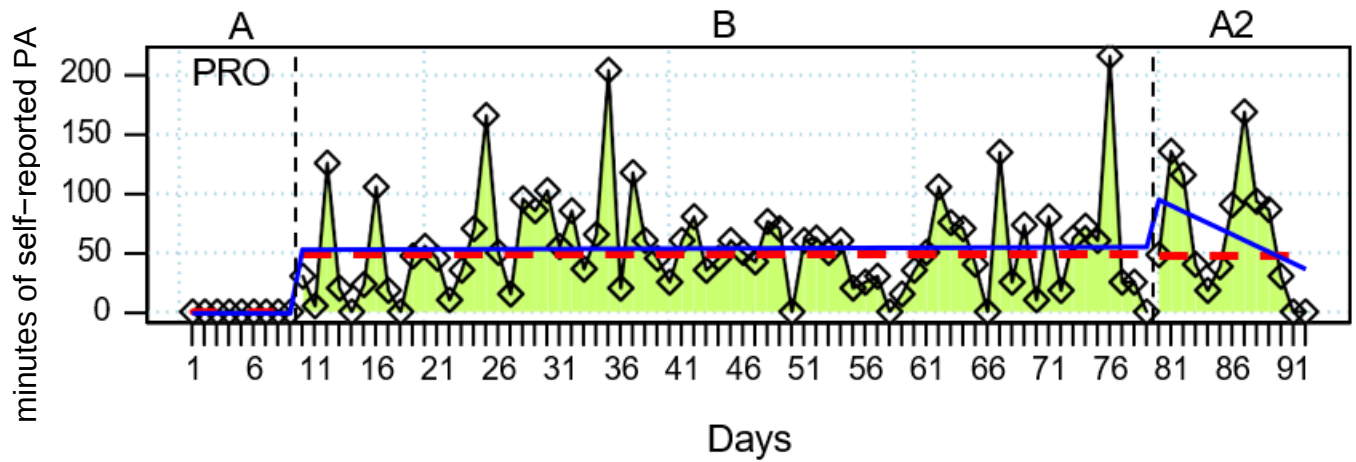


Table 21: Descriptive statistics

Case	Design	n			Missing			M			Median			SD			MAD		
		A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2
PRO	A-B-A2	9	70	13	0	0	0	0	54.64	66.23	0	50	48	0	43.81	52.73	0	37.06	62.27

Note:

n = Number of measurements; Missing = Number of missing values; M = Mean; Median = Median; SD = Standard deviation; Minimum; Max = Maximum; Trend = Slope of dependent variable regressed on measurement-time.

Table 22: Piecewise-regression model predicting variable 'PA.sr'

Parameter	B	CI(95%)		SE	t	p	Delta R ²
		2.5%	97.5%				
Intercept	-0.01	-28.48	28.46	14.52	-0.00	.99	
Trend Days	0.00	-0.50	0.50	0.26	0.01	.99	.00
Level phase B	54.55	18.50	90.59	18.39	2.97	<.01	.09
Level phase A2	66.04	11.19	120.88	27.98	2.36	<.05	.05

Note:

F(3, 88) = 4.84; p <.01; R² = 0.142; Adjusted R² = 0.112

THI findings

THI self-reported PA findings

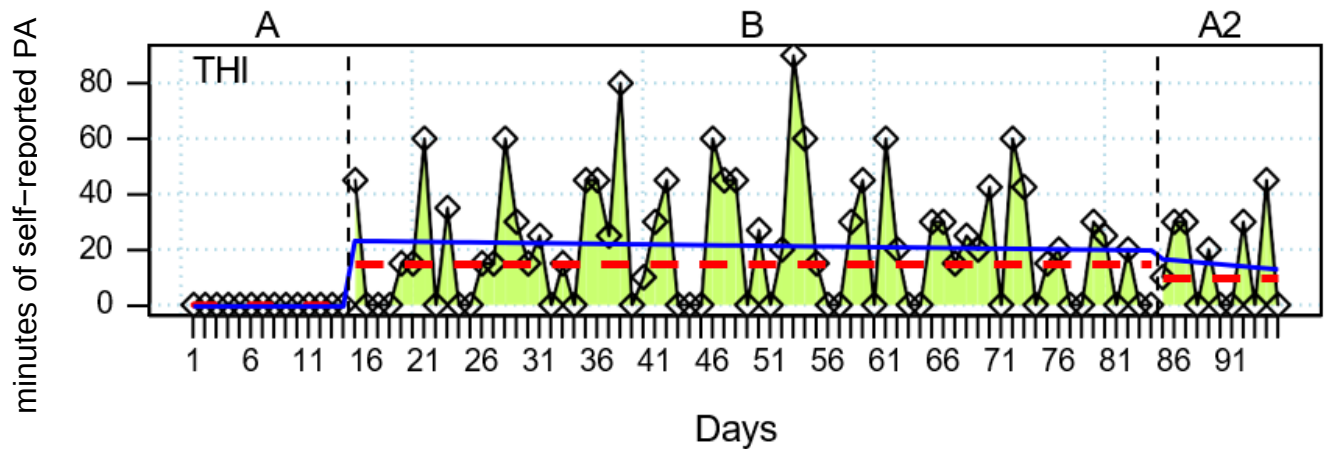


Table 23: Descriptive statistics

Case	Design	n			Missing			M			Median			SD			MAD		
		A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2	A	B	A2
THI	A-B-A2	14	70	11	0	0	0	0	21.67	15	0	15	10	0	22.52	16.58	0	22.24	14.83

Note:

n = Number of measurements; Missing = Number of missing values; M = Mean; Median = Median; SD = Standard deviation; Minimum; Max = Maximum; Trend = Slope of dependent variable regressed on measurement-time.

Table 24: Piecewise-regression model predicting variable 'PA.sr'

Parameter	B	CI(95%)		SE	t	p	Delta R ²
		2.5%	97.5%				
Intercept	0.37	-10.43	11.17	5.51	0.07	.94	
Trend Days	-0.05	-0.28	0.18	0.12	-0.42	.67	.00
Level phase B	23.76	8.49	39.04	7.79	3.05	<.01	.09
Level phase A2	19.11	-6.04	44.25	12.83	1.49	.13	.02

Note:

F(3, 91) = 4.54; p < .01; R² = 0.130; Adjusted R² = 0.102

REFERENCES

- Amireault, S. and Godin, G. (2015, Apr). The Godin-Shephard leisure-time physical activity questionnaire: validity evidence supporting its use for classifying healthy adults into active and insufficiently active categories. *Percept Mot Skills*, 120(2), 604-622. doi: 10.2466/03.27.PMS.120v19x7
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: a social cognitive theory*. . NJ. : Prentice Hall.
- Bandura, A. (1997). *self-efficacy: the exercise of control*. New York: W. H. Freeman and Company. (vol. New York: W. H. Freeman and Company.).
- Bernard, P., Dore, I., Romain, A. J., Hains-Monfette, G., Kingsbury, C. and Sabiston, C. (2018). Dose response association of objective physical activity with mental health in a representative national sample of adults: A cross-sectional study. *PLoS One*, 13(10), e0204682. doi: 10.1371/journal.pone.0204682
- Bernard, P., Romain, A. J., Trouillet, R., Gernigon, C., Nigg, C. and Ninot, G. (2014, Apr). Validation of the TTM processes of change measure for physical activity in an adult French sample. *Int J Behav Med*, 21(2), 402-410. doi: 10.1007/s12529-013-9292-3
- Bernard, P. C., M., Gurlan, M., Boiche, J., Romain, A., Bortolon, C., lareyre, O. and Ninot, G. (2016). Moderators of Theory-Based Interventions to Promote Physical Activity in 77 Randomized Controlled Trials. *Health Education & Behavior*.

Bernard., P., Boiché, J., Chevance, G., Haas, M., Héraud, N., Latrille, C., . . .

Romain, A. (2019). *Traduction française de la taxonomie des techniques de changement de comportement (v1 ; Michie and al., 2013)*. Récupéré de <http://guillaumechevance.com/2019/06/07/traduction-francaise-de-la-taxonomie-v1-des-techniques-de-changement-de-comportement>

Carey, R. N., Connell, L. E., Johnston, M., Rothman, A. J., de Bruin, M., Kelly, M. P. and Michie, S. (2019, Jul 17). Behavior Change Techniques and Their Mechanisms of Action: A Synthesis of Links Described in Published Intervention Literature. *Ann Behav Med*, 53(8), 693-707. doi: 10.1093/abm/kay078

Carmack Taylor, C. L., Demoor, C., Smith, M. A., Dunn, A. L., Basen-Engquist, K., Nielsen, I., . . . Gritz, E. R. (2006, Oct). Active for Life After Cancer: a randomized trial examining a lifestyle physical activity program for prostate cancer patients. *Psychooncology*, 15(10), 847-862. doi: 10.1002/pon.1023

Chevance, G., Perski, O. and Hekler, E. B. (2020, May 18). Innovative methods for observing and changing complex health behaviors: four propositions. *Transl Behav Med*. doi: 10.1093/tbm/ibaa026

Craig, M., Hales, M. D., Margaret, D., Carroll, M. S. P. H., Cheryl, D., Fryar, M. S. P. H., . . . Ogden, P. D. (2020). Prevalence of Obesity and Severe Obesity Among Adults:

United States, 2017–2018. *NCHS Data Brief*, 360.

Czartoryski, P., Garcia, J., Manimaeth, R., Napolitano, P., Watters, P., Weber, C., . . .

Antonio, J. (2020). Body Composition Assessment: A Comparison of the DXA, InBody 270, and Omron. *Journal of exercise and nutrition*, 3.

Dinger, M. K., Heesch, K. C. and McClary, K. R. (2005, Sep-Oct). Feasibility of a minimal contact intervention to promote walking among insufficiently active women. *Am J Health Promot*, 20(1), 2-6. doi: 10.4278/0890-1171-20.1.2

Dowd, K. P., Szeklicki, R., Minetto, M. A., Murphy, M. H., Polito, A., Ghigo, E., . . .

Donnelly, A. E. (2018, Feb 8). A systematic literature review of reviews on techniques for physical activity measurement in adults: a DEDIPAC study. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 15(1), 15. doi: 10.1186/s12966-017-0636-2

Eeckhout, Francaux, M. and Philippot, P. (2012). Mesure des processus de changement vis-à-vis de la pratique d'une activité physique régulière (QPC) : adaptation et validation francophone du questionnaire Exercise processes of change. *Science & Sports*, 27(6), 333-344. doi: 10.1016/j.scispo.2011.10.013

Eeckhout, C., Francaux, M., Heeren, A. and Philippot, P. (2013). Mesure de la balance décisionnelle en vue de pratiquer une activité physique régulière (BDAP) : adaptation et validation francophone de l'échelle Decisional Balance for Exercise. *European Review of Applied Psychology*, 63(3), 185-191. doi: 10.1016/j.erap.2013.01.001

- Esliger, D. W., Rowlands, A. V., Hurst, T. L., Catt, M., Murray, P. and Eston, R. G. (2011, Jun). Validation of the GENE Accelerometer. *Med Sci Sports Exerc*, 43(6), 1085-1093. doi: 10.1249/MSS.0b013e31820513be
- Gourlan, M., Bernard, P., Bortolon, C., Romain, A. J., Lareyre, O., Carayol, M., . . . Boiche, J. (2016). Efficacy of theory-based interventions to promote physical activity. A meta-analysis of randomised controlled trials. *Health Psychol Rev*, 10(1), 50-66. doi: 10.1080/17437199.2014.981777
- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M. and Bull, F. C. (2018). Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1·9 million participants. *The Lancet Global Health*, 6(10), e1077-e1086. doi: 10.1016/s2214-109x(18)30357-7
- Huitema, B. E. and McKean, J. W. (2000). Design Specification Issues in Time-Series Intervention Models. *Educational and Psychological Measurement*, 60(1), 38-58. doi: 10.1177/00131640021970358
- Janis, I. and Mann, L. (1977). Decision-making: A psychological analysis of conflict, choice, and commitment. *New York: The Free Press*.
- Johnston, D. W., & Johnston, M. (2013). Useful theories should apply to individuals. *British journal of health psychology*, 18(3), 469–473.
<https://doi.org/10.1111/bjhp.12049>. (2013).
- Johnston, M., Carey, R. N., Connell Bohlen, L. E., Johnston, D. W., Rothman, A. J., de Bruin, M., . . . Michie, S. (2021, May 25). Development of an online tool

for linking behavior change techniques and mechanisms of action based on triangulation of findings from literature synthesis and expert consensus.

Transl Behav Med, 11(5), 1049-1065. doi: 10.1093/tbm/ibaa050

Jurgen, W. (2021). *Analyzing single-case data with R and scan*.

Kline, G., Porcari, J., Hintermeister, R., Freedson, P., Ward, A., Mccarron, R., . . .

Rippe, J. (1987). Estimation of O₂max from a one-mile track walk, gender, age, and body weight. *Medicine & Science in Sports & Exercise*., 19(3):253–259.

Kwasnicka, D. and Naughton, F. (2020). N-of-1 methods: A practical guide to exploring trajectories of behaviour change and designing precision behaviour change interventions. *Psychology of Sport and Exercise*, 47. doi: 10.1016/j.psychsport.2019.101570

Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N. and Katzmarzyk, P. T. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *The Lancet*, 380(9838), 219-229. doi: 10.1016/s0140-6736(12)61031-9

Leonhardt, C., Keller, S., Chenot, J. F., Luckmann, J., Basler, H. D., Wegscheider, K., . . . Becker, A. (2008, Jan). TTM-based motivational counselling does not increase physical activity of low back pain patients in a primary care setting-- A cluster-randomized controlled trial. *Patient Educ Couns*, 70(1), 50-60. doi: 10.1016/j.pec.2007.09.018

- Marshall, S. J. and Biddle, S. J. (2001, Fall). The transtheoretical model of behavior change: a meta-analysis of applications to physical activity and exercise. *Ann Behav Med*, 23(4), 229-246. doi: 10.1207/s15324796abm2304_2
- Michie, S., Ashford, S., Sniehotta, F. F., Dombrowski, S. U., Bishop, A. and French, D. P. (2011, Nov). A refined taxonomy of behaviour change techniques to help people change their physical activity and healthy eating behaviours: the CALO-RE taxonomy. *Psychol Health*, 26(11), 1479-1498. doi: 10.1080/08870446.2010.540664
- Migueles, J. H., Rowlands, A. V., Huber, F., Sabia, S. and van Hees, V. T. (2019, 01 Sep. 2019). GGIR: A Research Community–Driven Open Source R Package for Generating Physical Activity and Sleep Outcomes From Multi-Day Raw Accelerometer Data. *Journal for the Measurement of Physical Behaviour*, 2(3), 188-196. doi: 10.1123/jmpb.2018-0063
- Nigg, C. R., Harmon, B., Jiang, Y., Martin Ginis, K. A., Motl, R. W. and Dishman, R. K. (2019). Temporal sequencing of physical activity change constructs within the transtheoretical model. *Psychology of Sport and Exercise*, 45. doi: 10.1016/j.psychsport.2019.101557
- Pinto, B. M., Lynn, H., Marcus, B. H., DePue, J. and Goldstein, M. G. (2001). Physician-based activity counseling: Intervention effects on mediators of motivational readiness for physical activity. *Annals of Behavioral Medicine*, 23(1), 2-10. doi: 10.1207/s15324796abm2301_2

- Prince, S. A., Butler, G. P., Roberts, K. C., Lapointe, P., MacKenzie, A. M., Colley, R. C., . . . Thompson, W. (2019). Developing content for national population health surveys: an example using a newly developed sedentary behaviour module. *Arch Public Health*, 77, 53. doi: 10.1186/s13690-019-0380-y
- Prochaska, J. O. (1994). Strong and weak principles for progressing from precontemplation to action on the basis of twelve problem behaviors. *Health Psychology*, 13(1), 47-51. doi: 10.1037/0278-6133.13.1.47
- Prochaska, J. O., DiClemente, C. C. and Norcross, J. C. (1992). In search of how people change: Applications to addictive behaviors. *American Psychologist*, 47(9), 1102–1114.
- Prochaska, J. O., Velicer, W. F., Rossi, J. S., Goldstein, M. G., Marcus, B. H., Rakowski, W., . . . Rossi, S. R. (1994). Stages of change and decisional balance for 12 problem behaviors. *Health Psychology*, 13(1), 39-46. doi: 10.1037/0278-6133.13.1.39
- Romain, A., Bortolon, C., Gourlan, M., Carayol, M., Decker, E., Lareyre, O., . . . Bernard, P. (2018, Jan). Matched or nonmatched interventions based on the transtheoretical model to promote physical activity. A meta-analysis of randomized controlled trials. *J Sport Health Sci*, 7(1), 50-57. doi: 10.1016/j.jshs.2016.10.007
- Romain, A., Caudroit, J., Hokayem, M. and Bernard, P. (2018). Is there something beyond stages of change in the transtheoretical model? The state of art for

physical activity. *Canadian Journal of Behavioural Science / Revue canadienne des sciences du comportement*, 50(1), 42-53. doi: 10.1037/cbs0000093

Romain, A. J. and Abdel-Baki, A. (2017, Dec). Using the transtheoretical model to predict physical activity level of overweight adults with serious mental illness. *Psychiatry Res*, 258, 476-480. doi: 10.1016/j.psychres.2017.08.093

Romain, A. J., Bernard, P., Galvez, M. and Caudroit, J. (2015). Response to an exercise intervention for patients with type 2 diabetes: A preliminary study of processes of change. *Journal of Applied Biobehavioral Research*, 20(3), 130-136. doi: 10.1111/jabr.12034

Romain, A. J., Horwath, C. and Bernard, P. (2018, Jan). Prediction of Physical Activity Level Using Processes of Change From the Transtheoretical Model: Experiential, Behavioral, or an Interaction Effect? *Am J Health Promot*, 32(1), 16-23. doi: 10.1177/0890117116686900

Sheeran, P., Klein, W. M. and Rothman, A. J. (2017, Jan 3). Health Behavior Change: Moving from Observation to Intervention. *Annu Rev Psychol*, 68, 573-600. doi: 10.1146/annurev-psych-010416-044007

Tate, R. L., Perdices, M., Rosenkoetter, U., Shadish, W., Vohra, S., Barlow, D. H., . . . Wilson, B. (2017, Jan). The Single-Case Reporting Guideline In BEhavioural Interventions (SCRIBE) 2016 Statement. *Neuropsychol Rehabil*, 27(1), 1-15. doi: 10.1080/09602011.2016.1190533

- Valbuena, D., Miller, B. G., Samaha, A. L. and Miltenberger, R. G. (2017, Jul). Data presentation options to manage variability in physical activity research. *J Appl Behav Anal*, 50(3), 622-640. doi: 10.1002/jaba.397
- Valbuena, D., Miltenberger, R. and Solley, E. (2015). Evaluating an Internet-based program and a behavioral coach for increasing physical activity. *Behavior Analysis: Research and Practice*, 15(2), 122-138. doi: 10.1037/bar0000013
- Warner, L. M. and French, D. P. (2018). Self-Efficacy and Its Sources as Determinants of Physical Activity among Older People. Dans *The Palgrave Handbook of Ageing and Physical Activity Promotion* (chap. Chapter 12, p. 231-250).
- Zarate, M., Miltenberger, R. and Valbuena, D. (2019). Evaluating the effectiveness of goal setting and textual feedback for increasing moderate-intensity physical activity in adults. *Behavioral Interventions*, 34(4), 553-563. doi: 10.1002/bin.1679