

Table des matières

Sommaire	iv
Liste des tableaux	xiii
Liste des figures	xiv
Remerciements	xv
Introduction	1
Le diabète de type 2	3
Définition, prévalence et coûts associés	3
Gestion du diabète de type 2	4
Activité physique et diabète de type 2	6
Activité physique et contrôle de la glycémie	9
La motivation et la pratique de l'activité physique chez les adultes atteints du diabète de type 2	10
Qu'est-ce que la motivation?	10
Théories de la motivation et théorie de l'autodétermination	11
Postulats fondamentaux de la théorie de l'autodétermination	13
Théorie de l'intégration organismique.....	14
Continuum d'autodétermination.....	14
Intériorisation.....	20
Théorie de l'autodétermination et pratique de l'activité physique chez les adultes atteints du diabète de type 2	21
Études ayant utilisé une approche centrée sur la variable.	22
Études ayant utilisé une approche centrée sur la personne	25

Importance d'utiliser à la fois une approche centrée sur la variable et sur la personne	28
Mesure de la motivation et du comportement d'activité physique	30
Motivation associée à l'activité physique	30
Comportement d'activité physique	33
Objectifs et hypothèses	43
Chapitre 1. Article scientifique : Motivational profiles for physical activity among adults with type 2 diabetes and their relationships with physical activity behavior	47
Abstract	49
Introduction	50
Research using self-determination theory to examine motivation to practice physical activity among adults with type 2 diabetes.....	52
Using self-determination theory-based motivational profiles in the physical activity domain.....	54
Objectives of the present study	57
Methods.....	58
Participants and procedures	58
Measures	59
Motivation toward physical activity	60
Physical activity behavior	62
Data analysis	63
Results.....	64
Descriptive analysis	64
Respective association of motivation types with physical activity behavior.....	64

Cluster analysis: two-step procedure	68
Consequences of motivational profiles on physical activity behavior.....	74
Discussion	78
Association of motivation types with physical activity behavior	78
Physical activity motivational profiles.....	79
Consequences of motivational profiles on physical activity behavior.....	80
Conclusions.....	81
Implications of findings	81
Limitations and future research	83
References.....	86
Chapitre 2. Article scientifique: Motivational profiles, accelerometer-derived physical activity, and acute diabetes-related symptoms in adults with type 2 diabetes	91
Abstract	93
Background	95
Research using self-determination theory to examine physical activity motivation among adults with type 2 diabetes.....	97
Physical activity behavior and diabetes-related symptoms	99
Objectives of the present study	100
Methods.....	103
Participants and procedure	103
Measures	104
Physical activity motivation.....	104
Accelerometer-derived physical activity	105

Acute diabetes-related symptoms	106
Data analysis	107
Results	112
Descriptive analysis	112
Motivation, physical activity behavior and acute diabetes-related symptoms	112
Motivational profiles and physical activity behavior.....	117
Cluster analysis: two-step procedure	117
Physical activity behavior between motivational profiles	119
Discussion	124
Motivation, physical activity behavior and acute diabetes-related symptoms	125
Motivational profiles and physical activity behavior.....	128
Implications of findings	130
Limitations, strengths, and future research	132
Conclusion	136
References.....	139
Discussion générale.....	147
Relation entre la motivation et l'activité physique : perspective centrée sur la variable.....	150
Les profils motivationnels associés à la pratique de l'activité physique	153
Relation entre la motivation et l'activité physique : une combinaison de deux perspectives.....	157
Pratique de l'activité physique et sévérité des symptômes aigus liés au diabète....	162

Implications des résultats	164
Implications théoriques	164
Approche centrée sur la variable	165
Approche centrée sur la personne	166
Valeur ajoutée de l'utilisation combinée des deux approches	168
Implications pratiques	169
Limites, forces et pistes de recherches futures	177
Conclusion générale	185
Références générales	187
Appendice A. Étude 1 : Questionnaire	201
Appendice B. Étude 2 : Questionnaire 1	206
Appendice C. Étude 2 : Questionnaire 2	210

Liste des tableaux

Tableau

1	Descriptive statistics, Cronbach's alpha and correlation matrix of the sample (N = 381)	61
2	Multiple regression of motivation and BMI on the level of participation in leisure-time PA over the past three months (N = 381).....	66
3	Types of motivation by observance of PA recommendations for T2D, results of univariate F-values, η_p^2 , and post-hoc tests (N = 381).....	67
4	Types of motivation by motivational profiles, results of univariate F-values, η_p^2 , and post-hoc tests (N = 381).....	70
5	Consequences of motivational profiles on the level of participation in leisure-time PA over the past three months: ANCOVA and post-hoc tests (N = 381)....	76
6	Relationship between motivational profiles and observance of PA recommendations for T2D management (N = 381)	77
7	Path analysis of the relationship between motivation, weekly MVPA, and acute T2D symptoms (N = 165).....	110
8	Descriptive statistics and correlation matrix of the sample (N = 165).....	113
9	Meeting PA recommendations and acute diabetes-related symptoms (N = 165)	116
10	Motivational profiles and weekly MVPA over a one-month period (N = 165)	122
11	Relationship between motivational profiles and meeting PA recommendations for T2D management over a one-month period (N = 165)	123

Liste des figures

Figure

1	Continuum d'autodétermination.	16
2	Motivational profiles toward PA.	73
3	Motivational profiles toward PA.	119

Remerciements

Un programme doctoral de 3e cycle n'est pas une simple tâche et est souvent accompagné d'implications bien plus vastes. Dans mon cas, cette thèse est l'aboutissement d'un développement personnel s'échelonnant sur plus de 10 ans. Au cours de cette période, plusieurs personnes ont contribué significativement à ma progression et je les en remercie.

Mes premiers remerciements vont à Paule Miquelon, ma directrice, pour avoir su reconnaître un potentiel en moi et avoir entrepris de m'aider à le développer. Je la remercie également pour tout le temps et l'énergie qu'elle a investie dans mes travaux, mais également pour la qualité de son implication et l'ensemble des opportunités qu'elle m'a permis de saisir. Je lui suis aussi reconnaissant de m'avoir initié à la culture académique et de m'avoir transmis sa rigueur scientifique. Je n'aurais pas été le finissant que je suis aujourd'hui sans elle.

Merci aussi pour la contribution essentielle de Stéphanie Austin, François Boudreau et Noémie Carbonneau qui, en tant que professeurs-chercheurs experts dans leur domaine, ont accepté de siéger sur différents comités en lien avec mes travaux. Je remercie également les gens qui se sont portés volontaires afin de participer à mes projets de recherche, ainsi que les organismes nommés ci-après : Décanat des études de l'UQTR, Diabète Québec, Fondation de l'Université du Québec, Fondation de l'UQTR, Fondation Desjardins, Fonds de Recherche du Québec. Vous avez été des partenaires

centraux à ma réussite et je vous en suis particulièrement reconnaissant. Je remercie mes collègues et les étudiants des laboratoires de recherche environnants pour avoir contribué à briser la solitude de mon environnement de travail de par leur présence sporadique et aléatoire.

Je tiens également à remercier ma femme, Melissa Bélisle, laquelle joue un rôle fondamental non seulement dans mon cheminement académique, mais également dans tous les aspects de ma vie. Je la remercie d'abord pour avoir toujours cru en moi et pour m'avoir soutenu à travers mon besoin d'explorer le monde en dehors du milieu académique. Je la remercie de m'avoir encouragé à reprendre mes études en me permettant de réaliser l'importance de viser une carrière dans laquelle je pourrais m'accomplir. Je n'aurais pu traverser mon parcours universitaire sans son support, ses conseils, et sa confiance inébranlable. Je lui dois bien plus que ce que ces quelques lignes me permettent de présenter et lui en suis profondément reconnaissant.

Pour terminer, je remercie ma famille et mes amis pour avoir fait de réels efforts pour tenter de comprendre ma réalité et la nature exacte de mes travaux et pour m'avoir encouragé durant toutes ces années.

Introduction

Cette introduction présente une revue de la littérature permettant au lecteur de saisir la contribution scientifique de cette thèse. Premièrement, cette section offre une définition du diabète de type 2 (Db2) et explique à quel point cette maladie chronique représente un poids significatif tant pour la société que pour les individus qui en sont atteints. Deuxièmement, le texte présente l'importance de la pratique de l'activité physique (AP) chez les adultes atteints du diabète de type 2 et le rôle de la motivation, telle que définie par la théorie de l'autodétermination (TAD; Deci & Ryan, 1985, 2000), dans l'explication du comportement d'AP de ceux-ci. La TAD et ses principaux postulats de base sont ensuite présentés plus en détail. Quatrièmement, un résumé des recherches passées portant sur la motivation, telle que conceptualisée par la TAD, et la pratique de l'AP, tant chez les adultes de la population générale que chez les adultes atteints du Db2, sont présentées et détaillées. Il est à noter que ce résumé des recherches passées est divisé en deux sous-sections, soit une section portant sur une approche centrée sur la variable (c.-à-d., examiner la relation entre chaque type de motivation et des variables spécifiques, Aldenderfer & Blashfield, 1984), puis une section portant sur une approche centrée sur la personne (c.-à-d., examiner comment la façon dont les différents types de motivation se combinent sous forme de profils et s'associent à un comportement spécifique). Cinquièmement, une section est consacrée à la présentation des différents instruments de mesure utilisés pour évaluer la motivation associée à la pratique de l'AP et le comportement d'AP. Pour terminer, les principaux objectifs de cette thèse seront

présentés, avec les hypothèses et les objectifs des deux articles scientifiques qui en font partie.

Le diabète de type 2

Cette section présente d'abord un portrait global du Db2 en expliquant sommairement en quoi consiste cette maladie, puis son importance pour la société. Ensuite, un survol de ce que représente la gestion du Db2, pour les adultes qui en sont atteints, est présenté, suivi d'une section présentant spécifiquement l'importance de la pratique de l'AP pour les adultes atteints de Db2.

Définition, prévalence et coûts associés

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS, 2006, 2016), le diabète de type 2 (Db2) est une maladie chronique qui survient lorsque le pancréas ne produit plus assez d'insuline ou lorsque le corps n'utilise pas cette insuline efficacement, ce qui est communément associé à un taux de glucose sanguin élevé. La principale différence entre le Db2 et le diabète de type 1 est que la personne atteinte du Db2 n'a pas nécessairement besoin de s'injecter des doses d'insuline pour survivre. La plus récente édition de l'« IDF Diabetes Atlas, 7th ed », rapport publié par la Fédération internationale du diabète (2015), démontre le sérieux et l'ampleur de la problématique mondiale de santé qu'est le diabète.

L'augmentation de la prévalence du diabète revêt une priorité majeure et grandissante à plusieurs niveaux de façon globale. À travers le monde, la prévalence approximative

du diabète de 8,8 %. D'ici 2040, si la tendance actuelle se maintient, il est estimé qu'elle passera à 10,4 % et que le nombre de personnes affectées par le diabète aura augmenté de 54,7 %. En Amérique du Nord seulement, la prévalence du diabète est de 12,8 % pour les États-Unis et de 9,5 % pour le Canada, ce qui correspond à un total d'environ 31,8 millions d'individus atteints de Db2 dans ces deux pays seulement. De ce nombre, environ 90 % sont atteints par le Db2. Jusqu'à récemment, ce type de diabète se manifestait principalement chez les adultes de 40 ans et plus, mais depuis une vingtaine d'années, la communauté scientifique note une augmentation du Db2 chez les adolescents (Agence de la santé publique du Canada, 2011; Dabelea et al., 2014; Libman & Arslanian, 1999). Selon la Fédération internationale du diabète (2015), au niveau mondial, c'est environ 12 % des dépenses totales de santé qui sont estimées être consacré au diabète (directement et indirectement). Plus spécifiquement, le coût total annuel estimé être associé aux dépenses liées au diabète est de 17 milliards pour le Canada et de 320 milliards pour les États-Unis. Par ailleurs, la tendance actuelle laisse prévoir que cette proportion continuera d'augmenter au cours des 25 prochaines années. De plus, en termes de vies humaines, à travers le monde et toutes causes de mortalité confondues, le diabète est responsable de 12,8 % des décès survenus chez les individus âgés entre 20 et 79 ans.

Gestion du diabète de type 2

Avec le diagnostic de Db2 vient généralement la responsabilité d'entreprendre la gestion de nombreuses tâches difficiles et exigeantes (Powers et al., 2015). Ces tâches peuvent se regrouper à travers les catégories suivantes: s'éduquer par rapport au Db2,

prendre en charge sa condition (p. ex., prendre de la médication et noter sa glycémie) et adopter de saines habitudes de vie (p. ex., adopter une saine alimentation et pratiquer l'AP). Ainsi, la personne atteinte du Db2 doit d'abord acquérir certaines connaissances en lien avec cette affection chronique et sa gestion. Elle devra notamment surveiller de près sa condition, par elle-même et à l'aide de spécialistes. Plusieurs éléments devront être surveillés, avec des périodes de suivi très différentes. Par exemple, pour certaines personnes, la glycémie doit être vérifiée plusieurs fois par jour, alors qu'une évaluation des pieds peut être complétée sur une base annuelle (American Diabetes Association, 2017; International Diabetes Federation Clinical Guidelines Task Force, 2012). Il est aussi fréquent que la personne atteinte du Db2 tienne un carnet de santé complet et à jour, tant pour s'assurer de la gestion optimale de sa condition, que pour coordonner les suivis avec les différents spécialistes. Voici quelques exemples d'éléments à surveiller pouvant être rapportés dans un tel carnet : la glycémie (vérifiée à l'aide du test de l'HbA1c et de façon ponctuelle), la pression sanguine, l'état des pieds, le poids corporel, la santé des yeux, le niveau de cholestérol, les maladies cardiaques, les maladies rénales, la qualité de la nutrition, le niveau d'activité physique (AP), la dépression et l'anxiété, le niveau de tabagisme, les lésions nerveuses et la dysfonction érectile (si applicable). La personne atteinte du Db2 doit aussi gérer son carnet de rendez-vous médical et le maintenir à jour concernant : médecin de famille, infirmière, diététiste, pharmacien, spécialiste en santé mentale, optométriste, endocrinologue, néphrologue, cardiologue, expert en activité physique, etc.

Les connaissances acquises sur la gestion du Db2 concernent également l'adoption de saines habitudes de vie. Les personnes atteintes par cette maladie doivent comprendre en quoi leurs habitudes de vie contribuent à leur condition, et remplacer les habitudes nuisibles par de nouvelles habitudes saines, et ce, de façon très rigoureuse. Parmi les nouvelles habitudes saines à adopter, il y a entre autres: la prise de médication (orale ou par injection), une nutrition équilibrée et adaptée au Db2, la pratique régulière de l'AP, la mesure quotidienne de la glycémie et de la pression sanguine, la cessation tabagique, la surveillance des complications liées au Db2 (p. ex., inspection des pieds) et de la santé mentale (anxiété, dépression, troubles alimentaires) et la demande d'aide au besoin.

En somme, la gestion du Db2 est complexe et exigeante. La personne doit acquérir et assimiler beaucoup de nouvelles connaissances. En plus, plusieurs habitudes ancrées dans le quotidien de la personne doivent être examinées et potentiellement remise en question, souvent en vue d'être modifiées radicalement.

Activité physique et diabète de type 2

Avant de décrire le rôle de l'AP dans la gestion du Db2, il importe de distinguer l'AP et l'exercice. Bien que sa définition soit variable, le terme « activité physique » comprend généralement l'ensemble des mouvements corporels provenant des muscles squelettiques et nécessitant une dépense énergétique (Caspersen, Powell, & Christenson, 1985; Colberg et al., 2016; World Health Organization, 2010). Pour sa part, l'exercice, ou l'entraînement physique, est une sous-catégorie d'AP qui implique une structure et une planification avec

l'intention de développer ou de maintenir sa forme physique (Colberg et al., 2010, 2016; World Health Organization, 2010). Afin de simplifier la lecture du présent travail, et comme suggéré par Colberg et al. (2010) de même que Sigal et al. (2013), le terme "activité physique" (AP) sera utilisé pour décrire aussi bien l'AP que l'exercice.

La pratique régulière de l'AP est une composante essentielle à la saine gestion du Db2 et à l'état de santé global des adultes qui en sont atteints et c'est pourquoi la prise en charge de ce comportement chez cette population est si importante (Colberg et al., 2016; Fédération internationale du diabète, 2015). Lorsqu'elle est pratiquée de façon régulière, l'AP permet de réduire de façon significative les risques de complications associées à la maladie (Boulé, Haddad, Kenny, Wells, & Sigal, 2001) et de faciliter l'atteinte des objectifs métaboliques liés au Db2. L'AP facilite le contrôle de la glycémie, diminue la résistance à l'insuline, améliore le profil lipidique, réduit la pression artérielle, facilite la perte de poids et le maintien d'un poids santé (American Diabetes Association, 2014, 2017; Chudyk & Petrella, 2011; Colberg et al., 2010, 2016; Snowling & Hopkins, 2006).

Selon les plus récentes recommandations, il est conseillé que les adultes atteints du diabète pratiquent au moins 150 minutes d'AP d'intensité modérée à élevée¹ par semaine

¹ L'AP d'intensité modérée se définit comme : une AP qui est effectuée à un niveau se situant entre 3 et 5,9 fois l'intensité du repos. Ainsi, sur une échelle de 0 à 10, un individu qui perçoit son AP comme étant d'intensité modérée pourrait lui attribuer un score entre 4 et 7 (Colberg et al., 2010; Sigal et al., 2013; World Health Organization, 2010). À ce niveau, le rythme cardiaque augmente, on est encore capable de parler, mais pas de chanter. Ainsi, un niveau d'AP élevé est associé à 6 fois ou plus l'intensité du repos, un score d'intensité subjective d'environ 7 ou plus sur 10. Il n'est plus possible de parler sans devoir arrêter pour prendre son souffle et le rythme cardiaque est davantage élevé.

(APMV, Colberg et al., 2016; International Diabetes Federation Clinical Guidelines Task Force, 2012; Sigal et al., 2013). Or, malgré l'abondance de résultats empiriques démontrant les bienfaits de l'AP, une faible proportion de la population américaine et canadienne atteinte par le diabète (dont 90 % sont estimés être atteints de Db2) parvient à atteindre les 150 minutes d'APMV recommandées par semaine. Plus précisément, au Canada et aux États-Unis, entre 61 et 65 % des adultes atteints du diabète (type 1 et 2) sont considérés ne pas être suffisamment actifs¹, alors que chez des adultes de la population générale cette proportion se situe davantage entre 40 et 50 % (Health Canada, 2002; Morrato, Hill, Wyatt, Ghushchyan, & Sullivan, 2007; Statistics Canada, 2014; Ward, Clarke, Nugent, & Schiller, 2016).

Force est donc de constater que bien que la pratique régulière de l'AP joue un rôle central sur l'état de santé des adultes atteints du Db2, de façon générale, ces derniers n'en pratiquent pas suffisamment pour en tirer pleinement les bénéfices. Afin d'expliquer ce constat, certains auteurs ont recensé quelles étaient les principales barrières associées à la pratique de l'AP, rapportées par les adultes atteints du Db2. Or, les résultats ont démontré que le manque de motivation représentait une barrière importante à la pratique de l'AP

¹ Health Canada, 2002 : le seuil d'inactivité correspond à une dépense énergétique inférieure à 1,5 selon la fréquence, la durée et l'intensité autorapportée de l'AP pratiquée; Morrato, Hill, Wyatt, Ghushchyan, & Sullivan, 2007 : La réponse « oui » ou « non » à la question « est-ce que vous pratiquez 30 minutes d'APMV ou plus au moins trois fois par semaine? » détermine si la personne est considérée active ou inactive; Palakodeti, Uratsu, Schmittiel, & Grant, 2015 : le seuil d'inactivité correspond à moins de 10 minutes par semaine à pratiquer l'APMV en fonction des réponses aux questions « Combien de jours par semaine pratiquez-vous l'APMV », « En moyenne, combien de minutes par jour pratiquez-vous l'AP à ce niveau? »; Plotnikoff et al., 2011 : le seuil d'inactivité est à 150 minutes d'APMV selon la fréquence, la durée et l'intensité autorapportée de l'AP pratiquée).

chez cette population (Barrett, Plotnikoff, Courneya, & Raine, 2007; Korkiakangas, Alahuhta, & Laitinen, 2009). Pour cette raison, il semble essentiel d'examiner la place de la motivation quant à l'adoption et le maintien de la pratique de l'AP chez les adultes atteints du Db2.

Activité physique et contrôle de la glycémie. L'hyperglycémie est la principale anomalie physiologique associée au Db2 (Nathan et al., 2009), ce qui en fait un indicateur de choix du niveau de contrôle glycémique (American Diabetes Association, 2017). Bien que les symptômes associés à l'hyperglycémie (p. ex., soif excessive, sécheresse de la bouche et somnolence) ne soient pas une mesure physiologique directe de la glycémie (ou du taux de glucose circulant dans le sang), ils sont tout de même une conséquence observable de ses fluctuations (Arbuckle et al., 2009; Lee, Lee, Song, Snoek, & Moon, 2014), qui se produit quand une personne atteinte du Db2 présente un niveau de sucre trop élevé dans son sang. Tel que véhiculé par les plus récentes lignes directrices en matière de gestion du Db2, la pratique régulière de l'AP revêt un rôle central pour le contrôle de la glycémie chez les adultes qui sont atteints de ce trouble (American Diabetes Association, 2017). Ce constat s'appuie sur les résultats des recherches antérieures qui ont démontré que la pratique de l'AP, en termes de nombre de minutes passées à pratiquer l'APMV évaluées à l'aide d'instruments subjectifs ou objectifs (Boulé et al., 2001; Umpierre et al., 2011; Umpierre, Ribeiro, Schaan, & Ribeiro, 2013), menait à une amélioration significative du contrôle de la glycémie chez les adultes atteints du Db2. Bien que plusieurs études appuient l'effet bénéfique de la pratique de l'AP sur le contrôle de la

glycémie, généralement mesurée à l'aide du HbA1c, chez les adultes atteints du Db2 (Grace, Chan, Giallauria, Graham, & Smart, 2017; Umpierre et al., 2011, 2013), peu, voir aucune étude quantitative ne s'est penché sur la relation entre la participation à l'AP et l'expérience subjective de la sévérité des symptômes liés au diabète. Cette relation reste donc à être examinée. De plus, le test de l'HbA1c représente le niveau de contrôle de la glycémie au cours des trois derniers mois, alors que dans le cadre d'études de plus courte durée, il est attendu que seulement les symptômes aigus (c-à-d., de fatigue, cognitifs, hypoglycémiques et hyperglycémiques) présenteront une fluctuation (Naegeli, Stump, & Hayes, 2010). Ainsi, les symptômes aigus liés au diabète pouvant être utilisés pour détecter une fluctuation de la glycémie sur une courte période, ils sont les seuls symptômes à avoir été retenus dans le cadre de la présente thèse.

La motivation et la pratique de l'activité physique chez les adultes atteints du diabète de type 2

Cette section présente le concept de motivation de façon générale et une explication des éléments distinctifs de la TAD comparativement à d'autres théories de la motivation. Les postulats fondamentaux de la TAD, la sous-théorie spécifique utilisée dans le cadre de cette thèse, ainsi que la pertinence de la TAD dans l'explication du comportement d'AP chez les adultes atteints de Db2 sont également exposés.

Qu'est-ce que la motivation?

Tel que démontré par Kleinginna et Kleinginna (1981), une grande variété de définitions et de conceptualisations de la motivation sont présentes à travers la littérature.

Toutefois, si l'on se réfère aux travaux de Vallerand et Thill (1993, p. 18) et de Fenouillet (2016), « le concept de motivation représente le construit hypothétique utilisé afin de décrire [une force intra-individuelle qui peut avoir des déterminants] internes et/ou externes produisant le déclenchement, la direction, l'intensité et la persistance du comportement ». Ainsi, les raisons sous-jacentes à un comportement donné expliquent et justifient l'utilisation de l'énergie personnelle afin d'initier, d'orienter et de maintenir ce comportement vers l'atteinte d'un but. Le niveau d'intensité du comportement est quant à lui associé à l'importance de ces raisons.

Théories de la motivation et théorie de l'autodétermination

Tel que le suggère Fenouillet (2016), il existe plus d'une centaine de théories de la motivation. Parmi les théories de la motivation les plus actuelles, Deci et Ryan (2000) en ont sélectionné certaines auxquelles la TAD pouvait se comparer et expliquent en quoi celle-ci se distingue des autres, par exemple : la théorie de l'apprentissage social (p. ex., Bandura, 1997), la théorie de la gestion de la peur (Greenberg, Pyszczynski, & Solomon, 1986), la théorie du contrôle (Carver & Baird, 1998), les théories de l'atteinte des buts (p. ex., Dweck, 1986; Nicholls, 1984), la théorie du flow (Csikszentmihalyi, 1975) et les théories de l'attachement (p. ex., Ainsworth, Blehar, Waters, & Wall, 1978; Shaver, Hazan, & Bradshaw, 1988). Pour sa part, la TAD s'attarde particulièrement au « quoi » et au « pourquoi » derrière la sélection et la poursuite des objectifs (Deci & Ryan, 2000). Comparativement aux autres théories de la motivation, celle-ci permet de décrire le processus régulationnel à travers lequel les buts sont poursuivis; ce qui permet

l'explication d'un plus grand nombre de situations. Par exemple, elle permet d'expliquer que deux objectifs différents, considérés comme tout aussi importants et dont la poursuite s'est avérée tout aussi efficace par le passé, puissent néanmoins présenter des conséquences différentes (Deci & Ryan, 2000). De plus, alors que certaines théories (p. ex., Bandura, 1997; Baumeister & Vohs, 2007) conçoivent la motivation d'un point de vue quantitatif (c.-à-d., « plus est mieux »), la TAD (Deci & Ryan, 1985, 2000) utilise quant à elle une approche multidimensionnelle de la motivation, s'attardant principalement à la qualité de celle-ci (Deci & Ryan, 2008). Ainsi, c'est de par sa capacité à s'adapter et à expliquer un grand nombre de situations, comparativement à d'autres théories de la motivation, que la TAD a été envisagée comme cadre conceptuel de la présente thèse. Ce choix s'est cristallisé en considérant que la TAD s'intéresse principalement à l'explication des comportements de santé (Deci & Ryan, 2000; Ryan & Deci, 2000) et qu'une méta-analyse (Ng et al., 2012) et une revue critique de la littérature (Teixeira, Carraça, Markland, Silva, & Ryan, 2012) ont pu démontrer la pertinence, l'efficacité et la popularité de la TAD dans ce domaine, incluant la pratique de l'AP.

Selon la TAD, « la motivation concerne l'énergie, la direction, la persistance et l'équifinalité du comportement » [Traduction libre] (Ryan & Deci, 2000, p. 69). Sans motivation, il ne peut y avoir de comportement intentionnel et donc, toute action entreprise sans motivation est, de ce fait, non intentionnelle (Ryan & Deci, 2000). La TAD considère différents types de motivation, lesquels se placent sur un continuum en fonction de leur nature. Il est également possible de distinguer les motivations de nature autonome

(représentées par les régulations intrinsèque, intégrée et identifiée), les motivations de nature contrôlée (représentées par les régulations introjectée et externe) et l'amotivation. Plus la motivation se rapproche de la régulation intrinsèque, plus elle est considérée de qualité supérieure en termes d'autonomie et plus elle devrait s'associer positivement au comportement. Pour sa part, la notion d'intériorisation réfère à la progression vers une motivation de nature plus autonome et se produit lorsqu'une personne intériorise les valeurs associées à la pratique d'un comportement de façon harmonieuse. Plus de détails sur les types de motivation et le processus d'intériorisation sont présentés dans les prochaines sections.

Postulats fondamentaux de la théorie de l'autodétermination. La TAD est une macro théorie de la motivation, du développement et du bien-être chez l'être humain. Elle repose principalement sur le développement d'une motivation autonome ou contrôlée en fonction du niveau de satisfaction de trois besoins psychologiques fondamentaux : autonomie, compétence et affiliation (Deci & Ryan, 2008). Elle considère également les conditions contextuelles influant sur la satisfaction de ces dits besoins. La TAD est constituée de six sous-théories principales : la théorie de l'évaluation cognitive (TÉC; p. ex., « Quel est l'effet de l'environnement social sur le niveau de motivation intrinsèque? »); la théorie de l'intégration organismique (TIO; p. ex., « Quelles sont les conséquences comportementales associées au niveau d'autonomie de la motivation? »), la théorie de l'orientation de la causalité (TOC; p. ex., « Décrire le type de motivation que certaines personnes ont tendance à présenter dans certains contextes »), la théorie des

besoins fondamentaux (TBF; p. ex., « Est-ce que la façon dont le niveau de satisfaction des besoins psychologiques de base offert par l'environnement s'associe à l'explication du comportement de façon universelle? »), la théorie du contenu des buts (TCB; p. ex., « De quelle façon est-ce que la nature des buts, intrinsèque ou extrinsèque, s'associe à la nature de la motivation et au comportement? »), et la théorie motivationnelle des relations (TMR; p. ex., « En quoi est-ce que le développement de relation interpersonnelles satisfaisantes peut être associé à la satisfaction du besoin d'affiliation, mais également à la satisfaction du besoin d'autonomie et de compétence? »).

Par ailleurs, comme les concepts motivationnels présentés dans le cadre de cette thèse réfèrent principalement à la TIO, cette dernière portant spécifiquement sur la relation entre le niveau d'autonomie de la motivation et le comportement, elle sera la seule théorie décrite plus en détail dans la prochaine section.

Théorie de l'intégration organismique. La TIO s'attarde à la nature de la motivation en identifiant différents types de régulations, lesquelles se retrouvent sur un continuum d'autodétermination et donc, d'autonomie et d'intériorisation. Le principe d'intériorisation, ou comment est-ce qu'une motivation peut devenir plus autonome, est également au cœur de la TIO.

Continuum d'autodétermination. Selon Ryan et Deci (2000), l'autodétermination peut se définir par la question suivante : « Jusqu'à quel point est-ce que la motivation

émane de soi? » (p. 72) [Traduction libre]. Plus un individu a la possibilité de choisir lui-même d'entreprendre une activité, sans subir de pression interne ou externe, plus il fera preuve d'un niveau élevé d'autodétermination, et donc d'une motivation qui sera de meilleure qualité. Il est possible de placer les différents types de motivation (amotivation, motivation extrinsèque et motivation intrinsèque), ainsi que les formes de régulation qui leur sont associées (allant de l'absence de régulation à la régulation intrinsèque), sur un continuum d'autonomie allant de l'amotivation à la motivation contrôlée, puis à la motivation autonome (voir Figure 1).

Ce continuum d'autodétermination présente le niveau auquel un individu a l'impression d'être à l'origine de son comportement (Ryan & Deci, 2000). Plus la motivation d'un individu s'approche de l'amotivation, moins il a l'intention d'adopter le comportement et moins la pratique de l'activité en elle-même lui fait plaisir. Par ailleurs, tant que sa motivation reste à un niveau extrinsèque, la personne a davantage tendance à pratiquer l'activité dans le but d'obtenir une récompense. À l'inverse, plus la motivation s'approche d'une motivation intrinsèque, plus la personne l'intention de pratiquer l'activité et plus elle ressent de plaisir à la pratiquer. Lorsque la motivation est intrinsèque, la pratique de l'activité est en elle-même une récompense et donc, l'importance d'une récompense externe diminue. Les différents types de motivation présentés par le continuum d'autodétermination sont détaillés ci-dessous.

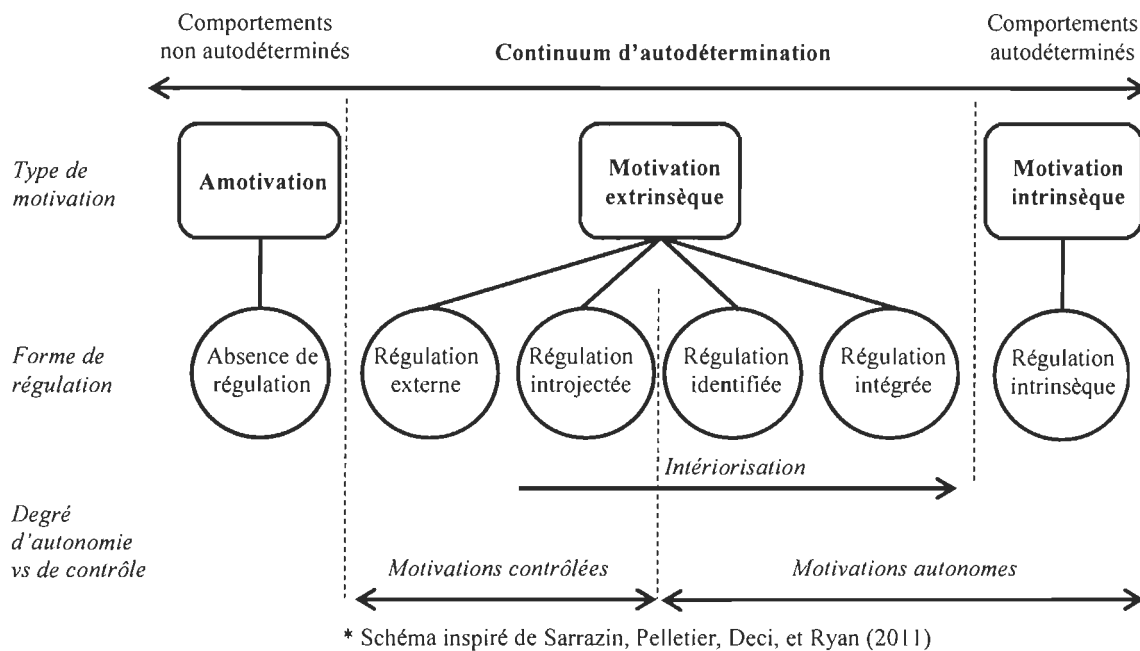


Figure 1. Continuum d'autodétermination.

L'amotivation correspond à l'absence complète de motivation envers une activité et donc, d'intention de l'entreprendre. La personne ne pratique pas l'activité et si elle la pratique, c'est sans motivation. L'activité est jugée inintéressante et aucune raison ne semble valable ou suffisante pour la pratiquer. Comme l'amotivation représente l'absence de motivation, la personne ne se régule pas et donc il n'est pas question de motivation plus ou moins autonome, mais bien d'absence de motivation. L'individu amotivé envers l'AP n'a aucune intention d'en entreprendre la pratique et n'en reconnaît pas la pertinence.

Pour sa part, la motivation extrinsèque réfère au fait de pratiquer une activité pour des raisons qui sont séparées de celle-ci (Deci & Ryan, 2000). L'activité est pratiquée dans le but d'arriver à ses fins et non pour le plaisir de pratiquer celle-ci (Vallerand, 2004).

L'individu est motivé extrinsèquement à accomplir une activité lorsqu'il anticipe que la pratique de cette dernière lui permettra d'obtenir une récompense dans l'avenir. Selon la TAD, la motivation extrinsèque regroupe quatre styles d'autorégulation (Deci & Ryan, 2000), soit la régulation externe, introjectée, identifiée et intégrée. La régulation externe implique un sentiment de pression entièrement extérieur à soi face à l'action; la personne agit dans le but de satisfaire une demande ou de recevoir une récompense extérieure. L'action n'a pour but que la récompense, la diminution de la pression ou l'évitement d'une conséquence négative. Par exemple, après que son médecin lui ait fortement suggéré de pratiquer régulièrement l'AP, la personne qui s'inscrit dans un centre sportif dans le seul but d'éviter de se faire réprimander présente une motivation externe en regard de la pratique de l'AP. Le comportement étant complètement utilitaire, pratiqué dans le but d'obtenir une récompense ou d'éviter une punition, une régulation externe est moins favorable à une pratique stable et durable de l'AP.

Dans le cas de la régulation introjectée, la pression est davantage interne. La personne agit par fierté ou pour éviter des émotions négatives, telles que la culpabilité, l'anxiété ou la honte. Bien que les raisons derrière le comportement puissent venir du soi (p. ex., vouloir se sentir fier ou éviter de se sentir coupable), ce style d'autorégulation n'est pas entièrement interne. La personne n'est pas encore motivée pour des raisons personnelles, elle est toujours sous l'influence de pressions externes, qu'elle a intériorisées. À titre d'exemple, la personne qui ne pratique l'AP que parce qu'elle se sent coupable de ne pas maintenir son engagement agit par motivation introjectée. Le comportement étant moins

associé à des facteurs externes et davantage à des facteurs internes, cette forme de régulation devrait mieux soutenir la pratique de l'AP que la régulation externe, mais ceci dans une moindre mesure comparativement aux formes de régulation plus autonomes.

La régulation identifiée se situe, quant à elle, à un niveau d'autonomie plus avancée sur le continuum d'autodétermination. Comme pour toutes les régulations de type extrinsèque, cette motivation demeure utilitaire. L'activité n'est toujours pas pratiquée pour ses propres attraits, mais bien pour les bénéfices qui y sont associés. Par exemple, une personne atteinte de Db2 qui comprend et croit en l'importance de pratiquer l'AP pour sa condition et qui la pratique, car elle apprécie les bienfaits liés au comportement (p. ex., diminution de la sévérité perçue de ses symptômes) présente une régulation identifiée. Il s'agit d'un type de motivation considéré comme autonome, car la personne reconnaît la pertinence personnelle et les valeurs associées au comportement. L'individu peut ressentir qu'il a lui-même choisi d'entreprendre un comportement qui concorde avec ses propres aspirations. Comme le choix d'effectuer le comportement est plus harmonieux, ce type de motivation est davantage favorable à une pratique stable et durable de l'AP.

Pour sa part, la régulation intégrée est la forme de motivation extrinsèque la plus intériorisée et la plus en harmonie avec les valeurs et l'identité de l'individu. Elle partage avec la régulation identifiée la reconnaissance de l'importance de l'activité, mais s'en distingue de par l'intégration des valeurs qui sont associées au comportement. Une personne pour qui prendre soin de sa santé est une valeur importante et qui pratique l'AP

régulièrement pour cette raison présente une motivation de nature intégrée. Les caractéristiques et bienfaits associés au comportement étant non seulement reconnus et valorisés, mais maintenant entièrement intégrée à l'identité de la personne, la pratique de l'AP n'est plus perçue comme une tâche, mais comme une façon d'agir en concordance avec soi-même. La pratique de l'AP étant perçue comme faisant partie intégrante de la vie de l'individu, ce comportement devrait être particulièrement durable.

Pour terminer, la forme de motivation la plus autonome, et la seule qui soit entièrement interne, est la motivation *intrinsèque*. La motivation intrinsèque fait référence à la pratique d'une activité pour le simple plaisir que celle-ci procure, sans attente d'autre bénéfice (Deci & Ryan, 2000). Une personne motivée à pratiquer l'AP de façon intrinsèque choisira de pratiquer une activité qu'elle aime, pour le plaisir qu'elle en retire. Lorsque la motivation est intrinsèque, aucune forme de récompense ni de punition ne pousse la personne à pratiquer l'activité, autre que le plaisir et la satisfaction inhérents à la pratique de celle-ci.

Pour simplifier la catégorisation des différents types de motivation associés au continuum d'autodétermination, les régulations de type identifiée, intégrée et intrinsèque sont regroupées sous l'étiquette de la « motivation autonome » alors que la régulation introjectée et la régulation externe sont regroupées sous l'étiquette de la « motivation contrôlée » (Deci & Ryan, 2000, 2010). Tel que mentionné précédemment, dans le cas de l'amotivation, il y a absence de motivation. Par conséquent, l'amotivation n'est

généralement pas considérée comme faisant partie d'un regroupement de motivation (contrôlée ou autonome).

Intériorisation. Alors que l'origine du concept d'intériorisation dépasse la TAD, il est au cœur du continuum de l'autodétermination (Deci & Ryan, 2000; Ryan, Connell, & Deci, 1985), et donc, de la TIO (Ryan & Deci, 2002). Plus précisément, le terme « intériorisation » est utilisé pour désigner le processus expliquant le passage d'une forme de motivation à une autre (Ryan et al., 1985). Ainsi, lorsqu'un individu fait face à un comportement pour lequel il ne possède pas d'intérêt intrinsèque, il pourrait décider de ne pas chercher de raison de l'entreprendre (amotivation). D'un autre côté, si son environnement soutient positivement la pratique du comportement, l'individu aura tendance à vouloir intégrer (faire siennes) les caractéristiques et les valeurs associées au comportement de sorte que son exécution se déroule de façon plus harmonieuse avec ses valeurs (Deci & Ryan, 2000; Ryan et al., 1985; Ryan & Deci, 2002). Selon la TAD, la satisfaction des besoins psychologique, et plus particulièrement le niveau de soutien à l'autonomie offert par l'environnement à l'individu, est centrale dans la détermination du niveau d'intériorisation (Deci & Ryan, 2002). Ainsi, plus l'environnement soutiendra le besoin d'autonomie de la personne, plus la motivation derrière le comportement sera de nature autonome.

Théorie de l'autodétermination et pratique de l'activité physique chez les adultes atteints du diabète de type 2

La distinction entre l'approche centrée sur la variable et l'approche centrée sur la personne est un élément essentiel à la compréhension de la contribution scientifique de cette thèse. Pour cette raison, les premiers paragraphes de la section portant sur les études ayant examiné la relation entre la motivation et la pratique de l'AP chez les adultes atteints du Db2 décrivent d'abord chacune de ces deux approches et présentent des exemples permettant de mieux saisir en quoi elles se distinguent. Comme les définitions peuvent varier à travers la littérature, la présente thèse considère que l'approche centrée sur la variable consiste à examiner les relations entre les variables alors que l'approche centrée sur la personne s'intéresse à la façon dont les relations entre les variables diffèrent d'une personne à l'autre (Laursen & Hoff, 2006). Plus précisément, le fait d'examiner l'association entre la motivation autonome et la pratique de l'AP à travers l'ensemble des individus d'un échantillon est caractéristique d'une approche centrée sur la variable. Cette approche suppose que la relation entre les variables est homogène à travers la population d'intérêt et qu'il n'y a pas de sous-groupes qui pourraient se distinguer au niveau de la relation entre les variables. Un exemple d'analyse associée à l'approche centrée sur la variable pourrait être la régression multiple. Celle-ci considère l'ensemble des individus comme formant un même groupe et tente d'obtenir une droite, puis de prédire les écarts à cette droite. Par contre, vérifier l'existence de sous-groupes d'individus présentant des profils motivationnels distincts au sein d'un échantillon, puis examiner si différents profils motivationnels présentent une pratique de l'AP distincte, relève davantage d'une approche centrée sur la personne. Un exemple d'analyse approprié à l'approche centrée sur la

personne pourrait être l'analyse de profils. Celle-ci tente de regrouper les individus de sorte à maximiser la similarité intragroupe et les différences intergroupes selon différentes variables d'intérêts.

Bien que l'approche centrée sur la variable permette d'obtenir une vue d'ensemble de la relation entre les types de motivation et la pratique de l'AP, l'approche centrée sur la personne vise pour sa part à regrouper les individus présentant des profils motivationnels similaires, puis à examiner comment la pratique de l'AP diffère d'un profil à l'autre. Contrairement à l'approche centrée sur la variable, l'approche centrée sur la personne suppose que la relation entre les variables d'intérêt est hétérogène à travers la population et permet d'obtenir une vue rapprochée de la relation entre les variables. Dans le cadre de la TAD, utiliser une approche centrée sur la personne revient à considérer la possibilité que le comportement des individus puisse être expliqué par la façon dont leurs types de motivation s'organisent sous forme de profils. Tel que mentionné par Bergman et Trost (2006), ainsi que par Laursen et Hoff (2006), bien que la nature de ces deux approches puisse sembler très différente, voire même opposée, en fait, elles sont complémentaires.

Études ayant utilisé une approche centrée sur la variable. Telles que rapportées par une revue systématique de la littérature (Teixeira et al., 2012) incluant 66 études menées avec plusieurs types de populations, y compris des populations atteintes d'une maladie chronique tel que le Db2, un très grand nombre de recherches supportent l'existence d'une relation positive entre la motivation autonome et la pratique de l'AP.

Plus précisément, les études présentées dans le cadre de cette revue systématique de la littérature montrent que plus la motivation est de nature autonome, plus la fréquence auto-rapportée de la pratique de l'AP est élevée. À l'inverse, ces mêmes résultats révèlent que la motivation contrôlée présente une relation qui est soit négative ou non significative, avec la fréquence auto-rapportée de pratique de l'AP.

Malgré que les études ayant examiné le lien entre la motivation autonome et la fréquence de l'AP chez les adultes atteints du Db2 soient beaucoup moins nombreuses que celles menées chez les autres types de population adulte, elles démontrent des résultats similaires. En effet, ces études révèlent une relation positive entre la motivation autonome et la pratique de l'AP, considérant notamment la durée, la fréquence et l'intensité des APMV pratiquées au cours des dernières semaines, des derniers mois ou en général (p. ex., Fortier et al., 2012; Gourlan et al., 2015; Healey, 2013; Koponen, Simonsen, & Suominen, 2017; Miquelon & Castonguay, 2016; Sweet et al., 2009). À titre d'exemple, Sweet et ses collègues (2009) ont mené une étude expérimentale auprès de 251 participants atteints du Db2 et ont démontré qu'un changement de motivation autonome envers la pratique de l'AP permettait de prédire un changement positif et significatif au niveau de la pratique de celle-ci 12 mois plus tard. Par ailleurs, Healey (2013) a obtenu des résultats similaires dans le cadre d'une étude expérimentale et longitudinale menée auprès de 63 adultes atteints du Db2. Ses résultats ont également souligné l'importance des besoins psychologique dans l'explication de la motivation autonome, qui, à son tour, prédisait la pratique de l'AP chez les participants. En plus de ces études, d'autres recherches ont

évalué le rôle de la motivation autonome dans l'explication d'un ensemble de comportements associés à la gestion du Db2, incluant la pratique de l'AP (p. ex., Fortier et al., 2012; Senécal, Nouwen, & White, 2000; Williams, McGregor, Zeldman, Freedman, & Deci, 2004). De façon générale, les résultats de ces études ont aussi montré que la motivation autonome ou encore, des formes de motivations autonomes spécifiques (p. ex., motivation intrinsèque), étaient positivement associées à la pratique de l'AP en particulier, ou à une meilleure adhérence à un ensemble de comportements de gestion du diabète chez des adultes atteints du Db2.

Il est important de noter que, parmi l'ensemble des études rapportées ci-dessus et ayant examiné spécifiquement la relation entre la motivation autonome et le comportement d'AP chez les adultes atteints du Db2, seuls Miquelon et Castonguay (2016) de même que Gourlan et al. (2015) ont investigué la relation entre chaque type de motivation et le comportement d'AP chez les adultes atteints du Db2. En d'autres mots, à l'exception de ces deux études, c'est le rôle de la motivation autonome (à l'aide d'une moyenne des items de la régulation intrinsèque et identifiée) et contrôlée (à l'aide d'une moyenne des items de la régulation introjectée et externe) envers l'explication du comportement d'AP des adultes atteints du Db2 qui a été étudié. De plus, à l'exception de Gourlan et ses collègues, l'ensemble de ces recherches a utilisé une approche centrée sur la variable pour évaluer la motivation associée à la pratique de l'AP. En somme, ces études se sont limitées à examiner la relation respective de la motivation autonome et contrôlée sur le comportement d'AP des adultes atteints du Db2.

Études ayant utilisé une approche centrée sur la personne. Une façon de tenir compte des configurations motivationnelles de l'individu consiste à utiliser une approche centrée sur la personne et d'évaluer comment les différents types de motivation s'agencent pour former des profils motivationnels (Pintrich, 2003; Vansteenkiste, Sierens, Soenens, Luyckx, & Lens, 2009). Malgré la valeur ajoutée proposée par l'approche centrée sur la personne, à ce jour, il n'existe toujours qu'un nombre limité d'études de ce genre utilisant le cadre conceptuel de la TAD dans le domaine de l'AP (p. ex., Friederichs, Bolman, Oenema, & Lechner, 2015; Gourlan et al., 2015; Guerin & Fortier, 2012; Matsumoto & Takenaka, 2004; Stephan, Boiché, & Le Scanff, 2010; Ullrich-French & Cox, 2009). Néanmoins, ces études obtiennent des résultats similaires, en termes de nombre de profils motivationnels (trois à cinq) et quant au fait que les profils de nature plus autonome (c.-à-d., motivation autonome élevée et motivation contrôlée et amotivation faible) soient associés à une fréquence supérieure de la pratique de l'AP. Plus précisément, ces recherches ont révélé qu'un profil de nature plus autonome était associé à différents indicateurs positifs du comportement d'AP, dont notamment le niveau de participation à l'AP, l'appréciation de l'AP, le maintien de l'AP de même que l'intention de pratiquer l'AP.

Au total, six patrons représentent l'ensemble des profils motivationnels rapportés par les études mentionnées ci-dessus, lesquels pourraient être nommés : « motivation élevée » (c.-à-d., des niveaux de régulations autonomes et contrôlées élevées et un faible niveau d'amotivation), « motivation autonome élevée » (c.-à-d., des niveaux de régulations

autonomes plus élevées que les niveaux de régulations contrôlées et l'amotivation), « motivation modérée » (c.-à-d., des niveaux de régulations autonomes et contrôlées modérées), « motivation contrôlée élevée » (c.-à-d., des niveaux de régulations contrôlées plus élevées que les niveaux de régulations autonomes et d'amotivation), « motivation faible » (c.-à-d., des niveaux de régulations autonomes et contrôlées faibles) et « amotivation élevée » (c.-à-d., un niveau d'amotivation plus élevé que les niveaux de régulations autonomes et contrôlées).

Bien qu'il existe certaines variations au niveau de la configuration des profils rapportés, chaque profil se rapproche de l'un ou l'autre de ces patrons. Par exemple, le profil « *High introjected* » rapporté par Stephan et al. (2010) présente un plus haut niveau de régulation introjecté, mais demeure un profil « Contrôlé élevé ». Les profils les plus communs aux études présentées plus haut sont par ailleurs « motivation autonome élevée » (Friederichs et al., 2015; Gurlan et al., 2015; Guerin & Fortier, 2012; Matsumoto & Takenaka, 2004; Ullrich-French & Cox, 2009), « motivation élevée » (Gurlan et al., 2015; Guerin & Fortier, 2012; Stephan et al., 2010; Ullrich-French & Cox, 2009), « motivation modérée » (Friederichs et al., 2015; Gurlan et al., 2015; Guerin & Fortier, 2012; Matsumoto & Takenaka, 2004; Stephan et al., 2010; Ullrich-French & Cox, 2009) et « motivation contrôlée élevée » (Friederichs et al., 2015; Matsumoto & Takenaka, 2004; Ullrich-French & Cox, 2009). Un profil présentant une amotivation dominante (Matsumoto & Takenaka, 2004) et un autre présentant de faibles niveaux de motivations (Ullrich-French & Cox, 2009) ont également été rapportés.

Il est à noter qu'à l'exception des articles présentés dans le cadre de cette thèse, une seule étude (Gourlan et al., 2015) a examiné les profils motivationnels et leurs conséquences sur la pratique de l'AP chez une population d'adultes atteints du Db2. Dans cette étude, les auteurs ont trouvé trois profils motivationnels: un profil dit « autonome » (c.-à-d., des scores élevés sur la régulation intrinsèque, intégrée et identifiée et des scores faibles sur les autres types de régulations), un profil dit « combiné élevé » (c.-à-d., des scores élevés sur tous les types de motivation, allant de la régulation intrinsèque à la régulation externe et un niveau modéré d'amotivation) et un profil dit « modéré » (c.-à-d., des scores modérés sur tous les types de motivation). De plus, les résultats ont montré que les participants présentant un profil « combiné élevé » ou « autonome » rapportaient avoir passé un temps similaire à pratiquer l'AP durant leur temps libre, temps supérieur à ceux présentant un profil moins autonome (« modéré »). Ces derniers résultats corroborent l'existence de profils motivationnels associés à la pratique de l'AP chez les adultes atteints du Db2. Ils supportent également le fait que la qualité de la motivation permette de distinguer les profils motivationnels et leur impact respectif sur la pratique de l'AP. En effet, les profils plus autonomes sont associés à un niveau de pratique de l'AP plus élevé, mais le profil présentant le niveau de motivation le plus élevé (c.-à-d., un niveau de motivation autonome et contrôlée plus élevée) ne se distingue pas du profil le plus autonome (c.-à-d., celui qui possède le niveau de motivation autonome le plus élevé, comparativement au niveau de motivation contrôlée et d'amotivation). Les résultats de Gourlan et al. (2015) supportent donc l'importance d'explorer davantage l'approche

centrée sur la personne ou d'étudier les profils motivationnels associés à la pratique de l'AP chez les adultes atteints du Db2.

Importance d'utiliser à la fois une approche centrée sur la variable et sur la personne. Tel que mentionné précédemment, il existe actuellement peu d'études portant sur l'association entre la motivation et la pratique de l'AP selon le cadre théorique de la TAD chez des adultes atteints de Db2. Dans l'ensemble, celles qui ont utilisé une approche centrée sur la variable supportent la supposition de la TAD voulant que la pratique de l'AP soit positivement associée à la motivation autonome et négativement associée à la motivation contrôlée et à l'amotivation. La seule étude ayant utilisé une approche centrée sur la personne, en dehors des articles de la présente thèse (Gourlan et al., 2015), démontre l'existence de sous-groupes présentant des profils motivationnels distinct à travers les adultes atteints de Db2, certains étant associés différemment à la pratique de l'AP. Ceci suppose donc que l'ensemble des adultes atteints de Db2 ne présente pas un profil motivationnel ni une pratique de l'AP homogène.

D'un point de vue théorique, et tel que soulevé par Vansteenkiste et ses collègues (2009), l'approche centrée sur la personne peut contribuer à la validité interne de la TAD, cette fois en contexte de pratique de l'AP chez des adultes atteints de Db2. D'abord, grâce à cette approche, il est possible de vérifier l'existence de deux profils opposés en termes de qualité de la motivation, l'un caractérisé par une motivation davantage autonome et l'autre par une motivation davantage contrôlée. Ensuite, cette approche permet d'examiner

si, conformément à la TAD, ces profils sont associés de façon opposée à la pratique de l'AP. Cette approche permet également de soutenir que les individus puissent se distinguer non seulement quant à la quantité, mais aussi quant à la qualité de leur motivation et que cette même qualité de la motivation (plus ou moins autonome) est supérieure à la quantité de motivation (plus ou moins motivé) en termes d'association avec la pratique de l'AP.

D'un point de vue davantage pratique, il importe aussi de déterminer si les adultes atteints du Db2 se regroupent à travers différents profils motivationnels. Ceci pourrait avoir des répercussions au niveau de la personnalisation d'interventions ou lors de l'élaboration de campagnes de sensibilisation visant la promotion de l'AP chez cette population. Par exemple, si un groupe d'adultes atteints de Db2 présente déjà un haut niveau de motivation autonome envers la pratique de l'AP, une intervention visant seulement à promouvoir ce type de motivation pourrait être moins efficace qu'une intervention qui viserait également la réduction des niveaux de motivations contrôlées et d'amotivation.

Actuellement, trop peu d'études sont présentes dans la littérature pour permettre de se prononcer sur l'existence, la quantité ou la description des profils motivationnels de l'ensemble des adultes atteints du Db2. C'est pourquoi davantage d'études telles que celle menée par Gourlan et ses collègues (2015) sont nécessaires. Pour l'instant, en dehors des études de la présente thèse, il s'agit de la seule publication suggérant l'existence de profils motivationnels distincts envers la pratique de l'AP chez des adultes atteints du Db2.

Lorsque le nombre d'études sera suffisant, des méta-analyses pourront être menées, proposant ainsi de meilleures approximations. Si l'on souhaite mieux comprendre le faible niveau de pratique de l'AP chez les adultes atteints de Db2 et développer des interventions efficaces, il importe donc de considérer à la fois l'approche centrée sur la variable et l'approche centrée sur la personne.

Mesure de la motivation et du comportement d'activité physique

Cette section vise à présenter les différents instruments de mesure ayant été utilisés afin d'examiner la nature de la motivation et le niveau de pratique de l'AP d'adultes atteints par le Db2, dans le cadre de cette thèse, et à en justifier l'utilisation.

Motivation associée à l'activité physique

La mesure de la motivation associée à la pratique de l'AP la plus utilisée à travers les études rapportées par la revue systématique de Teixeira et al. (2012) est le *Behavioral Regulation in Exercise Questionnaire-2* (BREQ-2), développé par Markland et Tobin (2004). Ce questionnaire comprend 19 questions, regroupées en cinq sous-échelles évaluant la régulation intrinsèque (p. ex., « *J'aime l'activité physique* », $n = 4$), identifiée (p. ex., « *J'estime qu'il est important de pratiquer régulièrement l'activité physique* », $n = 4$), introjectée (p. ex., « *Je me sentirais coupable de ne pas le faire* »; $n = 3$), externe (p. ex., « *Mes amis, mes enfants et mon conjoint font pression sur moi pour que je le fasse* »; $n = 4$), ainsi que l'amotivation (p. ex., « *Je ne vois pas l'utilité de pratiquer*

l'activité physique »; $n = 4$). Chaque énoncé est évalué sur une échelle Likert en 5 points allant de 0 = *Pas vrai du tout* à 4 = *Complètement vrai*.

À l'origine, la première version du *Behavioral Regulation in Exercise Questionnaire* (BREQ, Mullan, Markland, & Ingledew, 1997) était composée de 15 items, tirés de deux autres questionnaires évaluant la motivation autonome, soit le *Self-Regulation Questionnaire for Academic settings* (Ryan & Connell, 1989) et l'*Academic Motivation Scale* (Vallerand et al., 1992). Les types de motivation évaluée par la version originale du BREQ comprenaient la régulation intrinsèque, identifiée, introjectée et externe. Les analyses de la sous-échelle « amotivation » n'étant pas favorables, Mullan et ses collègues (1997) ont pris la décision de l'exclure de leur questionnaire. Par ailleurs, la régulation intégrée n'a pas été incluse dans ce questionnaire initial, car aucune question mesurant ce construit n'était présente dans l'échantillon de questions utilisées pour construire le BREQ.

Comparativement à sa version originale, la seule différence apportée au BREQ-2 est l'ajout de quatre questions permettant l'évaluation de l'amotivation associée à la pratique de l'AP. Par ailleurs, une mesure de la régulation intégrée a été proposée dans une autre version révisée du BREQ, soit le BREQ-3 (Markland & Tobin, 2004; Wilson, Rodgers, Loitz, & Scime, 2006). En plus d'ajouter quatre items pour mesurer la régulation intégrée, le BREQ-3 inclut un item supplémentaire pour mesurer la régulation introjectée. Ce

faisant, le BREQ-3 est actuellement la version la plus représentative du continuum d'autorégulation présenté par la TAD.

Toutefois, bien que le BREQ-2 ne mesure pas la régulation intégrée, il a tout de même été choisi pour réaliser les études de cette thèse pour un certain nombre de raisons. D'abord, il est statistiquement difficile de distinguer la régulation intégrée des régulations identifiée et intrinsèque (Ingledew, Markland, & Ferguson, 2009; Mullan et al., 1997) et l'analyse de profils est négativement affectée par une forte corrélation entre certaines variables incluses dans l'analyse (Hair, Black, Babin, & Anderson, 2009). En plus de la possibilité de nuire à la relation entre les régulations intrinsèque et identifiée et la pratique de l'AP (effet de suppression potentiel), l'utilisation d'une sous-échelle mesurant la régulation intégrée aurait pu rendre plus difficile la détection de profils motivationnels distincts. De plus, en considérant uniquement les études publiées après la publication du BREQ-3 (2006), en 2018, Google Scholar répertorie davantage de citations pour le BREQ-2 (2004), rendant l'utilisation de cette version préférable afin de faciliter la comparaison et l'interprétation des résultats des articles de la présente thèse. Enfin, le BREQ-2 a été utilisé avec des adultes atteints du Db2 de façon satisfaisante, chaque sous-échelle ayant démontré une consistance interne variant entre 0,70 et 0,95 (p. ex., Miquelon & Castonguay, 2016; Van Dyck et al., 2011).

Comportement d'activité physique

Afin d'examiner le niveau de pratique de l'AP, la grande majorité des études portant sur le lien entre la motivation autonome et la pratique de l'AP ont utilisé des questionnaires auto-rapportés, dont notamment le *Godin Leisure Time Exercise Questionnaire* (GLTEQ) (Godin & Shephard, 1985, 1997) ou encore une question unique, également développée par Godin, Jobin et Bouillon (1986; Godin & Shephard, 1985). Pour sa part, le GLTEQ demande aux participants d'indiquer le nombre de fois par semaine et le nombre de minutes auxquelles ils ont participé à une AP d'intensité légère, modérée et vigoureuse. Les réponses des participants peuvent ensuite être converties en équivalents métaboliques (METs), en multipliant la fréquence de l'AP par: 3 (légère), 5 (modérée) et 9 (vigoureuse).

Quant à la question unique proposée par Godin et ses collègues (1986; Godin & Shephard, 1985), elle est formulée comme suit: « Au cours des trois derniers mois, combien de fois avez-vous pratiqué des activités physiques d'intensité modérée à élevée pendant 20 à 30 minutes par séance, durant vos temps libres? » À cette question, les participants peuvent répondre: 0) Aucune fois, 1) Environ 1 fois par mois, 2) Environ 2 à 3 fois par mois, 3) Environ 1 fois par semaine, 4) Environ 2 fois par semaine, 5) Environ 3 fois par semaine, 6) Environ 4 fois par semaine ou 7) 5 fois ou plus par semaine. Il est à noter que cette question a démontré des corrélations positives avec des critères de validité objectifs, possède un indicateur de fiabilité test-retest de 0,64 et est considérée comme une mesure fiable et valide du comportement d'AP (Godin et al., 1986). De plus, bien que la réponse des participants à cette question unique puisse être considérée comme une

variable ordinale ou catégorielle dans les analyses, elle est généralement traitée en tant que variable continue, suivant les recommandations de Pasta (2009). Dans la première étude de cette thèse, cette question unique a été préférée au GLTEQ étant donné que, tel que proposé par Godin et al. (1986), comparativement à d'autres questionnaires plus longs, cette question courte, en plus de présenter de bonnes propriétés psychométriques, est simple à comprendre et facile à répondre pour le participant. De par sa simplicité, elle permet également de réduire l'inexactitude et donc l'erreur de mesure. Ainsi, cette question unique a été utilisée dans la première étude de cette thèse pour mesurer le niveau de pratique de l'AP, permettant par la même occasion de conserver un questionnaire plus court aux participants. Cette question a été utilisée avec succès chez des adultes atteints de Db2 pour évaluer la pratique subjective de l'AP (p. ex., Boudreau & Godin, 2009, 2014).

Ceci dit, comparativement à une mesure auto-rapportée, une mesure objective de l'AP présente plusieurs avantages non négligeables, tels qu'une meilleure précision et le fait de présenter des données qui sont plus près de la réalité (Dyrstad, Hansen, Holme, & Anderssen, 2014). À titre d'exemple, l'accéléromètre GT3X (ActiGraph, Pensacola, FL) permet la mesure précise et continue de l'intensité de tout mouvement avec une sensibilité lui permettant de distinguer une période sédentaire (p. ex., être assis et regarder la télévision sans bouger) d'une période où l'appareil n'a pas été porté (p. ex., il a été laissé sur une table). Cet appareil permet donc de rapporter et de calculer efficacement le nombre de minutes passé à chaque niveau d'intensité d'AP (p. ex., sédentaire, faible, modéré et

élevé), ainsi que les METs et les kilocalories dépensées. L'accéléromètre GT3X permet également de ne considérer que les périodes d'AP répondant à un certain critère, par exemple, le nombre de périodes d'au moins 20 minutes, effectuées à un niveau d'intensité modérée à élevée, ce qui permet de savoir de façon précise si la personne a atteint les recommandations en matière d'AP, sans dépendre de la fiabilité de ses souvenirs ou de l'impact de la désirabilité sociale.

Malgré ses avantages non négligeables, certains inconvénients sont également associés à l'utilisation d'un accéléromètre pour mesurer l'AP. D'abord, comparativement à une mesure autorapportée, l'utilisation d'accéléromètres est beaucoup plus dispendieuse, allant de quelques sous par participant pour un questionnaire (papier ou électronique) à quelques centaines de dollars par participant pour l'utilisation d'accéléromètres. Ensuite, l'accéléromètre GT3X résiste à l'eau, mais n'est pas complètement étanche. Les activités aquatiques ne peuvent donc pas être mesurées. De plus, comme l'accéléromètre est souvent porté au niveau de la taille, les données recueillies dans ces conditions lors d'activités sollicitant principalement le haut ou le bas du corps pourraient être mal représentées (Strath et al., 2013; Swartz et al., 2000). Finalement, il est également important de souligner que comparativement à la mesure autorapportée, qui permet d'obtenir plus de détails quant à la nature de l'AP pratiquée, l'accéléromètre ne permet pas ce genre de distinction. L'intensité de chaque mouvement est enregistrée sans égard à la nature de l'activité en cours. Ceci étant dit, les avantages liés à la mesure objective d'AP font tout de même de l'accéléromètre un instrument de

choix pour la mesure de ce comportement, tel que le démontre son utilisation répétée dans le cadre d'études populationnelles d'envergure, dont notamment le *National Health and Nutrition Examination Survey* (p. ex., Tudor-Locke, Johnson, & Katzmarzyk, 2009).

Bien qu'il existe différents appareils disponibles pour mesurer objectivement l'AP (Plasqui, Bonomi, & Westerterp, 2013), la deuxième étude de cette thèse utilise des accéléromètres Actigraph pour mesurer le comportement d'AP, car il s'agit d'un instrument largement utilisé et validé. En effet, jusqu'à maintenant, au moins 176 articles scientifiques publiés témoignent de la validité de cet instrument (<http://actigraphcorp.com/category/research-database/validation/>). L'accéléromètre Actigraph a également démontré des résultats satisfaisants avec des populations atteintes du Db2 (<http://www.actigraphcorp.com/category/research-database/diabetes/>).

À ce jour, un certain nombre d'études ont examiné la relation entre la motivation, telle que conceptualisée par la TAD, et le comportement objectif d'AP, mesuré par accéléromètre, et ce, dans différentes populations (enfants, adolescents, adultes, personnes âgées, femmes, étudiants, etc.). Ces dernières sont présentées dans les prochains paragraphes de la présente section. Néanmoins, aucune de ces études n'a vérifié la relation entre la motivation et le comportement objectif d'AP, évalué à l'aide d'un accéléromètre, chez une population adulte atteinte du Db2. Pour cette raison, les études répertoriées dans le cadre de cette thèse, dans le but de démontrer quels sont les résultats actuels concernant la relation entre la motivation autonome et le comportement objectif d'AP, mesuré par

accéléromètre, portent sur des populations adultes normales ou présentant certaines maladies chroniques (p. ex., arthrite). Ces études ont été retenues, car elles ont utilisé le BREQ pour mesurer la motivation autonome de même qu'un accéléromètre pour mesurer le comportement d'AP, et ce, durant une période d'au moins quatre jours consécutifs, période minimum recommandée pour obtenir une représentation valide d'une semaine typique (Migueles et al., 2017).

Il est à noter que comme la grande majorité de ces études ont évalué la pratique objective de l'AP sous forme de nombre de minutes passées à pratiquer l'APMV en moyenne par jour, la formulation « APMV quotidienne » est utilisée pour alléger le texte. De plus, le terme « motivation autonome » correspond à un score moyen combinant la régulation intrinsèque et identifiée alors que le terme « motivation contrôlée » correspond à un score moyen combinant la régulation introjectée et extrinsèque. Les résultats des quatre premières études présentées ci-dessous portent sur des populations ayant une condition particulière (p. ex., maladie chronique) alors que les autres portent sur une population adulte normale.

Dans un premier temps, Brunet et ses collègues ont mené deux études auprès de femmes atteintes d'un cancer du sein, l'une (Brunet, Gunnell, Gaudreau, & Sabiston, 2015) avec un échantillon de 180 participantes (âge moyen = 54,78) et l'autre (Brunet, Burke, & Sabiston, 2013) avec un échantillon de 150 participantes (âge moyen = 54,41), dans lesquelles les participantes ont complété le BREQ-2 et porté un accéléromètre sur

une période de quatre à sept jours. Alors que Brunet et al. (2013) ont examiné la relation entre la pratique objective d'APMV quotidienne et chaque type de motivation, Brunet et al. (2015) ont seulement vérifié la relation entre l'APMV quotidienne et les variables de motivation autonome et contrôlée. Brunet et al. (2013, 2015) ont pu démontrer l'existence d'une relation positive entre la motivation autonome et l'APMV quotidienne objective. Par contre, aucune relation n'a été relevée entre l'APMV et la motivation contrôlée (Brunet et al., 2015) ou les types de motivation séparément ou l'amotivation (Brunet et al., 2013).

Pour sa part, Bryant (2016) a mené une étude auprès de 37 femmes présentant un surplus de poids (41 % étaient obèses, âge moyen = 43,90). Chaque participante a complété le BREQ-2, puis porté un accéléromètre sur une période moyenne de 7 jours. Les types de motivation ont été combinés en un score unique de motivation autonome suivant la procédure du *Relative Autonomy Index* (RAI), qui consiste à multiplier chaque type de régulation par un poids positif ou négatif, puis en faire la moyenne; intrinsèque « +2 », identifié « +1 », introjecté « -1 » et extrinsèque « -2 ». L'amotivation n'ayant pas été incluse dans le calcul du RAI, elle a été rapportée séparément. Cependant, Bryant n'a pas trouvé de relation significative entre l'APMV quotidienne objective et le RAI ou l'amotivation. Enfin, Yu (2015) a mené une étude auprès de 58 adultes atteints d'arthrite rhumatoïde (37 femmes, âge moyen = 55). Les participants ont complété le BREQ-2 et porté un accéléromètre sur une période de 4 à 7 jours. À nouveau, les types de motivation

ont été combinés suivant la procédure du « RAI ». Les résultats obtenus par Yu révèlent aussi une relation positive et significative entre le RAI et l'APMV quotidienne objective.

En ce qui a trait aux études effectuées chez les adultes d'une population normale, Sebire, Standage et d'autres collègues ont obtenu, dans une première série d'études, des résultats similaires à ceux mentionnés ci-dessus. Dans un premier temps, Sebire, Standage et Vansteenkiste (2011) ont démontré, dans le cadre d'une étude menée auprès de 52 adultes (26 femmes, âge moyen = 22,27), l'existence d'une relation positive entre chaque type de motivation autonome, y compris la variable groupée « motivation autonome », et la pratique quotidienne d'APMV. Cependant, aucune relation significative n'existait entre la pratique quotidienne d'APMV et les différents types de motivation contrôlée, aussi bien sous forme groupée qu'individuelle. Le BREQ était utilisé pour mesurer la motivation et l'accéléromètre était porté sur une période de sept jours. Les différents types de motivation ont été d'abord examinés séparément, puis regroupés sous la forme des variables de motivation autonome et contrôlée. Par la suite, Sebire et al. ont mené une étude auprès de 101 adultes (68 femmes, âge moyen = 38,79) ayant complété le BREQ et porté un accéléromètre sur une période de 5 à 7 jours. Les différents types de motivation ont été regroupés sous forme de variable de motivation autonome et contrôlée. Les résultats obtenus supportaient l'existence d'une relation positive et significative entre la motivation autonome et l'APMV quotidienne objective, mais aucune association significative n'a été trouvée avec la motivation contrôlée. De plus, ces deux études ont également trouvé une relation positive et significative entre la motivation autonome et

l'observance des recommandations en matière d'APMV, mesurée objectivement (c-à-d., cumuler au moins 150 minutes d'APMV par semaine). La relation entre l'atteinte des recommandations d'APMV et la motivation contrôlée n'était pas significative.

De leur côté, Scarapicchia et al. (2014) ont mené une étude auprès de 319 adultes (172 femmes, âge moyen = 24) ayant complété le BREQ-2 et porté un accéléromètre pendant environ quatre jours. Les différents types de motivation ont été évalués individuellement. Les résultats obtenus par Scarapicchia et al. appuient l'existence d'une relation positive et significative entre la pratique de l'APMV quotidienne objective et chaque type de motivation autonome, ainsi que l'existence d'une relation négative et significative avec la régulation introjectée. Par ailleurs, aucune relation significative n'a été rapportée avec la régulation extrinsèque. Pour leur part, Phillips et Johnson (2017) ont mené une étude auprès de 106 adultes (environ 75 % de femmes, âge moyen = 25,40) ayant également complété le BREQ-2 et porté un accéléromètre, mais cette fois sur une période allant de 23 à 30 jours. Les différents types de motivation ont été regroupés sous forme de variables « motivation autonome » et « motivation contrôlée ». La pratique objective de l'AP était par contre évaluée sous forme de nombre de pas moyen par jour. Les résultats supportent l'existence d'une relation positive et significative entre le nombre de pas parcourus par jour et la motivation autonome, mais non l'existence d'une association significative avec la motivation contrôlée. Enfin, Davis (2017) a mené une étude auprès de 147 étudiants universitaires (98 femmes, âge moyen = 20,61), lesquels ont complété le BREQ-2 et porté un accéléromètre pendant 14 jours. Les différents types

de motivation étaient évalués séparément. Les résultats révèlent une relation positive et significative entre les types de motivation autonomes et la pratique quotidienne d'APMV objective. Par contre, aucune association significative n'a été trouvée avec les formes de motivation contrôlées.

De façon générale, les résultats des études présentées ci-dessus supportent la relation positive entre la motivation autonome et l'APMV quotidienne, telle que mesurée par accéléromètre, en termes du nombre de minutes passées à pratiquer l'APMV en moyenne par jour. Par contre, la plupart des études n'ont pas pu démontrer une relation significative et négative entre la motivation contrôlée et l'APMV quotidienne. Seulement trois études sur neuf ont évalué l'association respective des différents types de motivation sur la pratique objective de l'AP, cinq ont utilisé une variable regroupée de type « motivation autonome » et quatre une variable de « motivation contrôlée ». Bien que les populations étudiées diffèrent en termes d'âge (moyennes d'âge allant de 20 à 57 ans) et d'état de santé, les résultats rapportés sont similaires : ces derniers supportent la présence d'une relation positive entre la motivation autonome (sous forme de variable « motivation autonome » et sous forme de motivations individuelles : intrinsèque et identifiée) et l'APMV quotidienne mesurée objectivement et une relation négative ou non significative entre et la motivation contrôlée (sous forme de variable « motivation contrôlée » et sous forme de motivations individuelles : introjectée et externe) et l'amotivation.

Par ailleurs, en plus de ne pas avoir vérifié la relation entre la motivation et la pratique objective de l'AP chez une population adulte atteinte du Db2, l'ensemble des études présentées ci-dessus comportent des limites méthodologiques. D'abord, à l'exception de Davis (2017) et Phillips et Johnson (2017), l'AP objective a été évaluée sur une période de temps qui, bien que considérée valide, demeure très limitée en termes de représentation d'une semaine typique (quatre à sept jours). De plus, seulement la moitié des études ont examiné la relation entre chacun des types de motivation et l'AP objective (Brunet et al., 2013; Davis, 2017; Fennell, 2016; Scarapicchia et al., 2014; Standage, Sebire, & Loney, 2008), les autres ayant regroupé les motivations sous la forme des variables suivantes : la motivation autonome, la motivation contrôlée ou encore le RAI. Enfin, seulement deux études ont vérifié spécifiquement si la motivation autonome était associée à l'observance des recommandations en matière d'AP (Sebire et al., 2011; Standage et al., 2008).

Pour pallier à ces différentes limites, il serait donc intéressant et pertinent d'évaluer, chez une population adulte atteinte du Db2 : 1) la pratique objective de l'AP (à l'aide d'un accéléromètre) pendant une période d'au moins 21 jours consécutifs, 2) l'association entre chaque type de motivation et le niveau objectif d'APMV quotidien et hebdomadaire; et 3) la relation entre la motivation autonome et l'observance des recommandations en matière d'AP (c.-à-d., pratiquer au moins 150 minutes d'APMV par semaine).

Objectifs et hypothèses

L'objectif général cette thèse est d'examiner de quelle façon la motivation associée à l'AP, telle que définie par la TAD, est associée à la pratique de celle-ci, de même que de vérifier la relation entre l'atteinte des recommandations en matière de pratique de l'AP et la sévérité des symptômes aigus liés au diabète chez les adultes atteints du Db2. Pour ce faire, cette thèse repose sur deux études, faisant chacune l'objet d'un article scientifique. Il est à noter qu'étant donné que l'étude de Gourlan et al. (2015) est la seule à avoir rapporté l'existence de profils motivationnels associés à la pratique de l'AP chez les adultes atteints du Db2, la première étude est davantage de nature exploratoire et vise à approfondir l'examen des profils motivationnels associés à la pratique de l'AP chez cette même population. Par contre, la deuxième étude est de nature confirmatoire, car elle vise à répliquer les résultats de l'étude 1, tout en utilisant un devis longitudinal et une mesure objective du comportement d'AP.

Le premier article a été publié dans la revue *Health Psychology and Behavioral Medicine*. L'étude rapportée dans cet article utilise un devis transversal et la mesure du comportement d'AP, rétrospective et auto-rapportée, permet d'évaluer la fréquence de la pratique de l'AP au cours des trois derniers mois de même que l'observance de la recommandation de pratiquer 150 min d'APMV par semaine chez des adultes atteints du Db2. Un premier objectif de l'étude est d'examiner l'association respective des différents types de motivation proposés par la TAD avec le comportement d'AP des participants. Un deuxième objectif est de vérifier comment ces différents types de motivation se combinent

pour former des profils motivationnels, de même que la façon dont ces profils s'associent au comportement d'AP des participants. Les hypothèses découlant du premier objectif sont les suivantes : 1) les formes de motivation plus autonomes devraient être positivement liées à un niveau de participation plus élevé d'AP au cours des trois derniers mois et 2) les participants qui déclarent atteindre les recommandations d'AP (150 min MVPA/semaine) devraient présenter des niveaux plus élevés de motivation autonome. Par ailleurs, les hypothèses du deuxième objectif sont les suivantes : 1) les résultats devraient confirmer l'existence d'au moins trois profils motivationnels, 2) les participants qui présentent un profil de nature plus autonome devraient rapporter un niveau de participation plus élevé d'AP au cours des trois derniers mois et 3) les participants qui indiquent atteindre les recommandations en matière d'AP devraient présenter un profil plus autonome.

Le deuxième article a été publié dans la revue *BMC Public Health*. L'étude présentée dans cet article utilise un devis prospectif à deux temps de mesure, couvrant une période d'un mois. La mesure du comportement d'AP est objective (effectuée via un accéléromètre GT3X) et permet d'évaluer le nombre de minutes d'APMV par semaine et l'observance de la recommandation de pratiquer 150 min d'APMV par semaine chez des adultes atteints du Db2. Un premier objectif de l'étude est de corroborer les résultats du premier article en termes de relation entre la motivation (types de motivation et similarité des profils motivationnels) et le comportement d'AP d'adultes atteints du Db2, tout en utilisant un devis prospectif, ce qui permet de voir si la motivation est associée au

comportement d'AP à travers le temps (c.-à-d., un mois plus tard versus de façon rétrospective uniquement), et une mesure objective (plutôt que subjective) du comportement d'AP, ce qui permet de voir si la motivation est associée au comportement réel d'AP des participants. Un deuxième objectif est de vérifier si le comportement d'AP, mesuré objectivement, s'associe à la sévérité perçue des symptômes aigus associés au diabète, chez les adultes atteints du Db2. Les hypothèses découlant du premier objectif sont les suivantes : 1) les formes de motivation plus autonomes devraient être positivement liées à un niveau de participation plus élevé d'AP, mesuré en termes de minutes d'APMV par semaine, 2) les participants qui déclarent atteindre les recommandations d'AP (150 min MVPA/semaine) devraient présenter des niveaux plus élevés de motivation autonome, 3) les résultats devraient confirmer l'existence des quatre profils motivationnels trouvés dans la première étude, 4) les participants qui présentent un profil de nature plus autonome devraient rapporter un niveau de participation plus élevé d'AP, mesuré en termes de minutes d'APMV par semaine et 5) les participants qui indiquent atteindre les recommandations en matière d'AP devraient présenter un profil plus autonome. En lien avec le second objectif de l'étude, il est attendu que : 1) le nombre de minutes passées à pratiquer l'APMV soit négativement lié à la sévérité perçue des symptômes aigus liés au diabète et 2) que les participants qui atteignent les recommandations d'AP, évaluées en termes de minutes d'APMV par semaine, perçoivent leurs symptômes aigus associés au diabète comme étant moins sévères, au cours d'une période d'un mois.

La contribution de ces deux articles est significative dans la mesure où, à ce jour, et tel qu'indiqué dans le cadre de cette introduction, peu d'études ont investigué la relation entre la motivation, telle que conceptualisée par la TAD, et le comportement d'AP des adultes atteints du Db2. Également, et encore plus important, aucune étude n'a, à ce jour, examiné la relation entre la motivation associée à l'AP, telle que définie par la TAD, et la fréquence/durée objective du comportement d'AP (incluant l'observance de la recommandation de pratiquer 150 min d'APMV par semaine), chez une population d'adultes atteints par le Db2. De plus, le deuxième article de cette thèse permet d'examiner la relation entre une mesure objective du comportement d'AP et la sévérité des symptômes aigus liés au diabète chez les adultes atteints du Db2, ce qui, à ce jour, n'a pas non plus été vérifié.

Chapitre 1

Article scientifique : Motivational profiles for physical activity among adults with type 2 diabetes and their relationships with physical activity behavior

**Motivational profiles for physical activity among adults with type 2 diabetes and
their relationships with physical activity behavior**

Alexandre Castonguay^{1*} & Paule Miquelon²

¹ Department of Psychology, Université du Québec à Trois-Rivières, 3351, boul. des Forges, C.P. 500, Trois-Rivières, QC G9A 5H7, Alexandre.Castonguay@uqtr.ca

² Department of Psychology, Université du Québec à Trois-Rivières, 3351, boul. des Forges, C.P. 500, Trois-Rivières, QC G9A 5H7, Paule.Miquelon@uqtr.ca

* **Correspondence: Email:** Alexandre.Castonguay@uqtr.ca; Tel: +1-819-376-5011
Ext. 3529; Fax: +1-819-376-5195.

Acknowledgments

This study was approved by the Ethics Committee of the Université du Québec à Trois-Rivières. The certificate number is CER-14-204-07.24. We also thank Marianne Michaud for her help with data processing.

Abstract

Using self-determination theory, the aim of this study was to examine motivational profiles toward physical activity among adults with type 2 diabetes and how these profiles predict physical activity. In total, 381 adults with type 2 diabetes (188 or 49.3% women, M age = 61.39, SD = 7.29) completed a questionnaire assessing their physical activity motivation and behavior. First, results of a multiple regression analysis showed that intrinsic and identified motivations were positively associated with leisure-time physical activity over the past three months while results of a multivariate analysis of covariance revealed that higher levels of intrinsic and identified motives were associated with observing physical activity recommendations for type 2 diabetes (i.e., practicing 150 minutes of moderate to vigorous physical activity per week). Then, results of a cluster analysis distinguished four distinct motivational profiles: self-determined, controlled, moderate, and non-self-determined. Participants reporting the highest physical activity participation level and meeting physical activity recommendations were more likely to present a self-determined profile. The present study highlights the benefits of using both a variable-centered and a motivational profile approach. They also highlight the importance of examining the type of motivation associated with physical activity practice among adults with type 2 diabetes since autonomous forms of motivation are positively associated both the frequency of leisure-time physical activity and the observance of physical activity recommendations for type 2 diabetes.

Keywords: motivation; cluster analysis; physical activity; type 2 diabetes; diabetes-related symptoms.

Introduction

Regular physical activity (PA) is crucial in the management of type 2 diabetes (T2D; Colberg et al., 2010; Sigal et al., 2013), as it may aid people with T2D in achieving numerous goals, including increased cardiorespiratory fitness, improved glycemic control, decreased insulin resistance, an improved lipid profile, reduced blood pressure, and maintained weight loss (Chudyk & Petrella, 2011; Colberg et al., 2010; Snowling & Hopkins, 2006). However, despite the widely acknowledged benefits of PA for T2D management, much of the diabetic population do not meet the guideline of 150 min of moderate-to-vigorous PA (MVPA) per week, as proposed by the Canadian (Canadian Diabetes Association, 2013) and American (Sigal, Kenny, Wasserman, Castaneda-Sceppa, & White, 2006) Diabetes Associations. For instance, in Canada, statistics indicate that less than 35% of the adult T2D population currently meets the PA guideline (Health Canada, 2002; Plotnikoff et al., 2011).

Based on these trends, it has become critical to determine why so few adults with T2D regularly practice PA, despite ample documentation of the beneficial effects on health. Therefore, it seems relevant to identify motivations to practice PA and why individuals choose to practice PA, because among the barriers to PA identified by individuals with T2D, a lack of motivation and pleasure is frequently mentioned (Barrett, Plotnikoff, Courneya, & Raine, 2007). A highly promising theoretical approach to determining the role of motivation in PA participation is self-determination theory (SDT; Deci & Ryan, 1985, 2000). SDT adopts a multi-dimensional approach to explaining why

some individuals and not others engage in positive and adaptive health behaviors by examining the extent to which a person's motivation for a particular behavior is autonomous or controlled. Based on the level of autonomy and personal choice associated with one's behavior, SDT proposes conceptualizing motivation along a continuum ranging from amotivation to controlled motivation to autonomous motivation. Amotivation concerns a lack of intention to act. People are less likely to engage in a behavior towards which they are amotivated since amotivation is characterized by a lack of intention to act. For instance, amotivated individuals might say that they avoid PA because they find it uninteresting. Controlled motivation is less self-determined, including external and introjected regulations. External regulation refers to acting to satisfy an external demand, such as to appease a spouse or a physician, or to receive a reward. A person who exercises because of his or her doctor's orders is externally regulated. Introjected regulation involves internalizing a regulation but not accepting it as one's own, such as acting to avoid guilt or enhance the ego. In this case, individuals act to avoid negative feelings (e.g., guilt) or because they want to prove themselves, while others do so to demonstrate a positive attribute or state. A person practicing PA for introjected motivation may exercise to avoid feeling guilty.

Autonomous motivation is more self-determined, involving identified, integrated, and intrinsic regulations. Identified regulation is further along the self-determination continuum, as actions are volitional and motivated by an appreciation for valued outcomes. Someone who exercises because of the value, usefulness, or importance of

exercise is said to engage in identified regulation. Integrated regulation, the most self-determined type of extrinsic motivation, refers to the process of combining meaningfully personal values and identity-relevant commitments. Individuals demonstrating integrated regulation might run because they believe that they are “runners” and therefore, running correlates with their sense of self. Finally, the most autonomous form of motivation is intrinsic motivation, where an activity is inherently enjoyable. Intrinsically motivated exercisers might run, for example, because they enjoy feeling free and gaining energy.

Research using self-determination theory to examine motivation to practice physical activity among adults with type 2 diabetes

To date, many research studies have examined the relationship between motivation and PA in the general population, demonstrating consistent support for a positive relationship between autonomous motives and several PA outcomes, including PA frequency and duration (Teixeira, Carraça, Markland, Silva, & Ryan, 2012). Conversely, few studies have looked at the association between motivation and PA in the T2D adult population, but the ones that have demonstrated a positive association between autonomous motivations and various positive PA outcomes (Healey, 2013; Sweet et al., 2009). For instance, using a sample of adults with T2D involved in a randomized exercise trial, Sweet and colleagues (2009) found that autonomous motivations toward PA was positively associated with PA practice six months later. Healey (2013) found similar results with a sample of 63 adults with T2D assigned to an exercise intervention group promoting psychological needs satisfaction; after 12 months, the intervention had

produced significant in PA frequency by means of increasing psychological needs satisfaction, which promoted autonomous motivation. Fortier et al. (2012) showed that as adults with T2D progressed over time through various stages of change associated with PA behavior (from being inactive to regularly active), the autonomy of their motivation to practice PA also significantly increased.

Hence, prior research conducted on T2D adults suggests that autonomous motives to practice PA are associated with positive PA outcomes (e.g., PA frequency and adherence over time). However, prior SDT-based studies conducted among T2D adults in the PA domain have not investigated separately each type of motivation (including controlled) and their respective association with PA behavior. For instance, Healey (2013) and Sweet and colleagues (2009) used a global score of autonomous motivation (the first authors measured only intrinsic and identified motivation, while the second evaluated only integrated and identified motivation), while Fortier et al. (2012) used a global score of autonomous and controlled motivation to predict PA behavior. Research assessing simultaneously all types of motivations (both self-determined and controlled) when exploring PA motivation within adults with T2D would contribute to SDT internal validity in context of PA practice and is thus needed. The present study addresses this issue. Moreover, although prior SDT-based studies conducted among T2D adults in the PA domain have evaluated the relation between PA motivation and specific markers of PA behavior (e.g., frequency), no study has yet examined the relationship between why adults with T2D practice PA and the extent to which they observe the recommended guideline

of 150 min of MVPA per week. The study herein aims to overcome this limitation by examining to what extent PA motivation is associated with the observance of PA guidelines among adults with T2D, which is the minimum amount of PA required to produce a significant association with T2D adults' health, as recommended by the Canadian Diabetes Association (2013).

Using self-determination theory-based motivational profiles in the physical activity domain

The majority of research conducted with SDT in the PA domain among adults from the general and T2D populations has used a variable-centered approach by examining the effects of each motivational regulation on various outcomes. While this approach is technically correct, it does not consider the different motivational configurations that may be present in a given individual. This represents a limitation of this research, as it is common for individuals to report a combination of multiple motivational regulations for a given domain at the same time (Deci & Ryan, 2002; Patrick, 2014; Vallerand, 1997). One way to account for individual motivational configurations is to use a person-centered approach by assessing how different types of motivations are combined to form motivational profiles (Pintrich, 2003; Vansteenkiste, Sierens, Soenens, Luyckx, & Lens, 2009).

In line with the aforementioned concerns, researchers have begun studying SDT-based motivational profiles using a cluster analysis. To date, a limited number of SDT-based profile studies, specific to the PA domain, have analyzed motivational profiles using

this technique within the general adult population (Friederichs, Bolman, Oenema, & Lechner, 2015; Guerin & Fortier, 2012; Matsumoto & Takenaka, 2004; Stephan, Boiché, & Le Scanff, 2010; Ullrich-French & Cox, 2009). These studies constantly demonstrated similar, multiple-cluster (three to five) solutions and also revealed that more autonomous profiles (i.e., profiles characterized by high scores on autonomous forms of motivation, as well as low scores on controlled forms of motivation and amotivation) are associated with more positive PA outcomes, including PA participation level, PA enjoyment, PA maintenance, and PA intention and commitment. However, so far, only one study has examined PA motivational profiles and their consequence on PA behavior among adults with T2D. In this specific study, Gourlan, Trouilloud and Boiché (2015) found three motivational profiles: self-determined (“i.e., high scores on intrinsic, integrated, and identified regulations; low scores on other regulations”), high combined (“i.e., high scores on motivations ranging from intrinsic to external regulation, moderate levels on amotivation”), and moderate (“i.e., moderate scores on all regulations”). Their results further demonstrated that, compared to participants from the moderate profile, participants from the high combined and self-determined profiles reported longer PA practice, measured by the overall number of hours/week participants spent practicing PA over the past 12 months.

Overall, the results from prior research on PA motivational profiles conducted among adults from the general and T2D populations within the PA domain show that identifying individuals as high or low in PA motivation is insufficient, thus supporting the profiling

approach. Findings of this research also provide valuable information on adult motivational profiles (see Gourlan and colleagues' work for a resume of the overall motivational profiles currently identified in the PA domain, 2015) and their consequences on PA behavior or attitude. However, more studies are currently needed to investigate T2D adults' motivational profiles and their relationship with PA behavior, as only one study (Gourlan et al., 2015) has examined this concern. In addition, Gourlan and colleagues' (2015) study has some limitations. First, the results relied exclusively on a highly homogeneous sample of T2D patients, which were all recruited from the same diabetes care center, limiting the generalizability of the findings. Second, the authors did not use standardized scores when they examined participants' motivational profiles. As such, comparing the profiles they found with those obtained in prior research is more difficult (Hair, Black, Babin, & Anderson, 2009). Finally, the authors did not a priori report the results of each motivational regulation on PA behavior, obtained by means of a variable-centered approach. Considering these limits, additional research: (1) using more heterogeneous samples to facilitate the generalizability of the results (i.e., using a sample that simultaneously includes both adults with T2D who visit and do not visit a diabetes care center, as some of the participants will be less encouraged in their PA practice because they presumably receive less advice on their T2D management), (2) using standardized scores to build the motivational profiles, and (3) reporting the results of both a variable- and person-centered approach - is needed. Notably, there are important benefits for using both a variable-centered and a motivational profile approach. Specifically, using a variable-centered approach (i.e., examining the effects of each motivational regulation

on PA behavior) undeniably contributes to the prediction of PA practice. However, it has some limitation since, when observing only the role of one motivation, other types of motivation are not taken into account. More precisely, it is possible that one engages in PA for several motives at the same time (e.g. practicing PA because it is fun but also because one's feel guilty when she or he is not active)). Alternatively, a person-centered approach provides information on the overall pattern or combination of motives associated with PA practice and how this pattern is associated with one's PA behavior. Thus, using simultaneously these two approaches provides a more accurate portrait of T2D adults' motivation toward PA and its association on PA behavior.

Objectives of the present study

The aim of this study was twofold: to investigate separately each type of motivation (including controlled ones) and their respective association with PA behavior among adults with T2D and to create PA motivational profiles among adults with T2D using a cluster analysis, as well as examine how these profiles predict PA behavior. Cluster analysis provides motivational profiles based on similarities between participants' scores on various types of motivation. Simply put, participants with significantly higher scores on autonomous forms of motivation (intrinsic, integrated and identified) would be most likely placed within a different group from participants having significantly higher scores on controlled forms of motivation (introjected, extrinsic, and amotivation).

In the present study, PA behavior was assessed by means of the participation level in leisure-time PA over the past three months, as well as by the weekly practice of at least 150 min of MVPA for 20–30 min per session. In other words, along with their most recent experience with PA practice, participants were also asked until what extent they were currently observing PA guidelines for T2D management. Regarding the first objective, it was hypothesized that forms of motivation that are more autonomous would be associated with a higher participation level in leisure-time PA over the past three months. It was also expected that participants who report meeting PA recommendations for T2D would also display higher levels of autonomous than controlled motivation. Regarding the second objective, it was assumed that at least three motivational profiles would emerge and they would be similar to those found by Gourlan et al. (2015). It was expected that participants who score higher on participation levels in leisure-time PA over the past three months would display a more self-determined profile. It was also anticipated that, among participants who report meeting PA recommendations for T2D, there would be more individuals presenting an autonomous profile.

Methods

Participants and procedures

Data were obtained from a mail survey conducted among adults with T2D aged between 18 and 75 years. Participants were recruited through Diabetes Quebec, a non-profit association that informs and supports people with diabetes. All participants were asked for written informed consent to take part in the study. A total of 3000 adults with

T2D were solicited randomly across Quebec's 17 administrative regions to participate in the study ($N = 1522$ women, mean age = 64.73, $SD = 8.45$). A total of 493 accepted the invitation and returned their surveys, which correspond to a response rate of 16.4%¹. However, the current analyses are based on 381 participants' data. This sample size's reduction was due to a number of issues. First, 8 participants were excluded given that they indicated being diagnosed with type 1 diabetes and 48 were left out given that they were aged over 75 years. Among the residual participants, 397 had completed all measures required for the study. Additionally, as cluster analysis is sensitive to outliers, 16 cases were found aberrant and not representative. Therefore, they were identified as multivariate outliers and were excluded from the analyses (Hair et al., 2009). Thus, the final sample comprised 381 participants (193 men and 188 women). These participants ranged in age from 18 to 75 years ($M = 61.39$, $SD = 7.29$), had been diagnosed with T2D for approximately 9.70 years ($SD = 8.02$), and had a mean BMI of 31.01 ($SD = 6.53$).

Measures

After providing their informed consent to participate in the study, participants were asked to specify their age, gender, type of diabetes (I or II), number of years since T2D

¹ Our response rate of 16.4% is lower than the 50% guidelines considered as an acceptable response rate in social research postal survey (Richardson, 2005). We believe that this response rate can be attributed to the mean age (64.73 years old) of the target population and the length of the questionnaire, which included numerous questions, associated with another part of the research project, on participants' physical and psychological health issues. It is further important to mention that references in psychological research methods indicate that a participation level or a response rate of 20% or less for a one-time mail survey is to be expected (Agency for Healthcare Research and Quality, n.d.; Evans and Rooney, 2013; Kelley, Clark, Brown, & Sitzia, 2003). As the present study used a one-time mail survey and that no recall was performed to favor the anonymity of the responders, a response rate of 20% or less was expected.

diagnosis, as well as their height and weight, which allowed us to calculate their body mass index (BMI).

Motivation toward physical activity. The Behavioral Regulation in Exercise Questionnaire-version 2 (BREQ-2) (Markland & Tobin, 2004) was used to measure motivation toward PA. It includes five subscales assessing intrinsic (e.g., “I enjoy my exercise sessions”; $n = 4$), identified (e.g., “It’s important to me to exercise regularly”; $n = 4$), introjected (e.g., “I feel guilty when I don’t exercise”; $n = 3$), and external (e.g., “I feel under pressure from my family/friends to exercise”; $n = 4$) regulations, as well as amotivation (e.g., “I don’t see why I should have to exercise”; $n = 4$). Each item is rated on a 5-point scale ranging from 0 = “not true for me” to 4 = “very true for me.” A reliability analysis revealed internal consistency values ranging from .72 to .94 for the various regulations (see Table 1).

Table 1

Descriptive statistics, Cronbach's alpha and correlation matrix of the sample (N = 381)

	α	<i>M</i>	<i>SD</i>	1	2	3	4	5	6	7
1. Age		61.39	7.29	-						
2. BMI		31.01	6.53	-.17**	-					
3. Intrinsic motivation	.94	2.71	1.16	.07	-.15**	-				
4. Identified motivation	.83	2.64	.76	-.02	-.07	.73***	-			
5. Introjected motivation	.72	1.03	1.07	-.02	.12*	-.07	.17**	-		
6. External motivation	.84	.63	.94	-.04	.16**	-.22***	-.09	.57***	-	
7. Amotivation	.76	.33	.60	.02	.13**	-.46***	-.45***	.23***	.46***	-
8. PA practice		2.96	2.64	.05	-.20***	.40***	.37***	-.17**	-.30**	-.39***

Note. PA practice: Level of participation in leisure-time PA over the past three months.

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

Physical activity behavior. A single question¹ developed by Godin et al. (1985, 1986) was used to examine the participation level in leisure-time PA over the past three months. This question has been found to be a reliable and valid measure of PA, to be significantly correlated with objective validity criteria and that it has a reliability indicator for test-retest of .64 (Godin et al., 1986). This question was framed as follows: ‘Within the past three months, how often did you participate in one or more physical activities of moderate to vigorous intensity, during 20-30 min per session, during your leisure time?’ Response options to this question included: (0) not at all, (1) approximately once a month, (2) approximately two or three times a month, (3) approximately once a week, (4) approximately twice a week, (5) approximately three times a week, (6) approximately four times a week, and (7) five times or more per week. Even though this variable could be considered ordinal or categorical, we chose to consider it as continuous, as recommended by Pasta (2009) and as done in prior research by Boudreau and Godin (2009, 2014). In addition to their level of participation in leisure-time PA over the past three months, participants were questioned about their observance of PA recommendations for T2D. More precisely, they were asked to indicate whether they were currently practicing at least 150 min of MVPA per week for 20–30 min per session. The response options for this question were either “Yes” or “No.” Participants also indicated since how long (in months) they were observing these PA guidelines.

¹ Although other validated instruments exist to assess PA behavior, this single question assesses minutes of MVPA per week. As it does not evaluate low intensity PA, which is not included in PA guidelines, it allows an easier comparison with PA guidelines. Thereby, this single question was selected for its simplicity, compatibility with PA guidelines, and ease of use

Data analysis

Data were screened for missing values, multivariate outliers, and normality (Tabachnick & Fidell, 2013). All variables were distributed normally. In total, 16 cases, identified as multivariate outliers, were excluded from the study. Following data cleaning, a series of analyses were performed. First, a hierarchical multiple regression, adjusting for the effects of gender, age, and BMI, was conducted to examine the respective association of each form of motivation on level of participation in leisure-time PA over the past three months. Second, a multivariate analysis of covariance (MANCOVA), again controlling for gender, age, and BMI, was performed to verify until what extent each form of motivation predicted participants' current observance of PA recommendations for T2D. Third, a cluster analysis using a two-step procedure (Gore, 2000) was used to isolate meaningful motivation subgroups based on regulation scores. Prior to this analysis, the motivational regulation scores were transformed into z-scores (Hair et al., 2009). In the first step, a hierarchical cluster analysis was carried out using Ward's method on squared Euclidian distances. Subsequently, the number of clusters was determined with the agglomeration schedule coefficient and the dendrogram. Then, in the second-step, K-means clustering was implemented to confirm the cluster solution. Fourth, a one-way analysis of covariance (ANCOVA), controlling for the effects of gender, age, and BMI, was conducted to examine how each cluster solution, or motivational profile, was associated with a significantly different level of participation in leisure-time PA over the past three months. Finally, a chi-square analysis was

conducted to verify how each motivational profile was associated with participants' observance of PA recommendations for T2D.

Results

Descriptive analysis

Descriptive statistics and a correlation matrix for the final sample ($N = 381$) are presented in Table 1. Participants presented higher mean scores on autonomous than controlled forms of motivation toward PA. Results further indicated the mean level of leisure-time PA over the past three months was 2.96 ($SD = 2.64$, range = 0–7). Thus, participants reported practicing MVPA for 20–30 min per session, approximately once a week over the past three months. In total, 142 (37.3%) participants reported that they were currently observing PA guidelines for T2D management and the mean period for which they had maintained this behavior was 5.99 months ($SD = 1.89$, range = 0–7). Inversely, 239 (62.7%) participants reported that they were not currently observing PA guidelines for T2D management.

Respective association of motivation types with physical activity behavior

Prior to conducting a hierarchical multiple regression, results of one-way analysis of variance (ANOVA) and correlational analyses demonstrated that age ($r = .05$, $p = .34$) and gender [$F(1, 379) = 3.03$, $p = .08$] did not need to be included as control variables in

the analysis while BMI ($r = -.20, p < .001$) did¹. Therefore, hierarchical multiple regression was controlling for BMI, but not for age and gender. Results of the hierarchical multiple regression (see Table 2) demonstrated that intrinsic ($\beta = .14, p < .05$) and identified ($\beta = .19, p < .01$) motivation were positively associated with leisure-time PA over the past three months while the opposite was true for extrinsic regulation ($\beta = -.12, p < .05$) and amotivation ($\beta = -.15, p < .01$). A MANCOVA was then conducted to examine the effect of each type of motivation on the observance of PA recommendations for T2D. As Box's M test was significant ($p < .05$), the Pillai's Trace was used. The results (see Table 3) revealed that PA groups (i.e., one group currently observing and another group not currently observing PA recommendations for T2D) had a significant effect on combined PA motivations, $F(5, 373) = 20.27, p < .001$; Pillai's Trace = .21, $\eta_p^2 = .21$. Follow-up analyses using univariate F-values and post-hoc tests indicated significant differences between PA groups on all forms of motivation, with the exception of introjected regulation ($p = .54$). Specifically, the observance of PA guidelines was associated with higher levels of intrinsic ($p < .001$) and identified ($p < .001$) motivation. Alternatively, the non-observance of PA guidelines was associated with higher levels of extrinsic motivation ($p < .001$) and amotivation ($p < .001$).

¹ Additional analyses were conducted to examine if the number of years with T2D diagnosis needed to be controlled for. Results from correlational analysis and from ANOVAs demonstrated that number of years with T2D diagnosis was not associated with leisure-time PA over the past three months ($r = -.04, p = .50$) and that it did not differ across motivational profiles [$F(3, 366) = 1.90, p = .13$] nor in regard of meeting PA recommendations [$F(1, 368) = 1.04, p = .31$].

Table 2

Multiple regression of motivation and BMI on the level of participation in leisure-time PA over the past three months (N = 381)

	<i>B</i>	<i>SE</i>	β	<i>T</i>	CI 95%
Step 1			$R^2 \text{ var} = .038, F(1, 379) = 14.93, p < .001$		
BMI	-.08	.02	-.20	-3.86***	[-.12, -.04]
Step 2			$R^2 \text{ var} = .22, F(5, 374) = 21.84, p < .001$		
BMI	-.05	.02	-.11	-2.44*	[-.08, -.01]
Intrinsic motivation	.32	.16	.14	2.03*	[.01, .63]
Identified motivation	.66	.25	.19	2.62**	[.16, 1.15]
Introjected motivation	-.19	.14	-.08	-1.33	[-.47, .09]
External motivation	-.34	.17	-.12	-2.04*	[-.67, -.01]
Amotivation	-.66	.25	-.15	-2.64**	[-1.16, -.17]

Note. $R^2 = .26, F(5, 374) = 21.372, p < .001$. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

Table 3

Types of motivation by observance of PA recommendations for T2D, results of univariate F-values, η_p^2 , and post-hoc tests (N = 381)

	(1) Not currently observing PA recommendations for T2D N = 239 (62.73%)	(2) Currently observing PA recommendations for T2D N = 142 (37.27%)	Multivariate F-value	Eta ²	Multivariate test (Pillai)	
			20.27 (<i>p</i> = .000)	.21	(5; 373) = .21	
PA motivation	Mean (SE)	Mean (SE)	Univariate F-value	Eta ²	Posthoc (Bonferroni)	Difference (SE)
Intrinsic	2.32 (.07)	3.35 (.09)	91.96***	.18	1 vs 2	-1.03*** (.11)
Identified	2.40 (.05)	3.04 (.06)	35.38***	.16	1 vs 2	-.64*** (.08)
Introjected	1.06 (.07)	.98 (.09)	.54	.00	1 vs 2	.08 (.11)
External	.76 (.06)	.43 (.08)	11.03***	.03	1 vs 2	.33*** (.10)
Amotivation	.47 (.04)	.10 (.05)	36.48***	.09	1 vs 2	.37*** (.06)

Note. The MANCOVA was controlling for participants' gender and BMI. Observance of PA recommendations for T2D: practicing at least 150 min of MPVA per week for 20–30 min per session.

* *p* < .05. ** *p* < .01. *** *p* < .001.

Cluster analysis: two-step procedure

The results of the hierarchical cluster analysis showed one drastic increase in the agglomeration schedule, demonstrating that only one solution matched the data. More specifically, compared to the three previous changes in the agglomeration schedule (9.16%, 8.45%, and 12.77%), a large increase was found when four clusters merged to three (22.76%). Thus, the four-cluster solution was deemed suitable, given that large increases imply the merging of dissimilar clusters (Wang & Biddle, 2001). Following the hierarchical cluster analysis, k-means clustering was used to confirm the four-cluster solution. The composition of the final cluster solution was examined according to gender and age using a chi-squared test of independence and an ANOVA, respectively. The results showed that the proportion of males and females was not different across motivational profiles, $\chi^2(3, n = 381) = 2.37, p = .50$ and demonstrated that motivational profiles were not different in terms of age, $F(3, 377) = 2.12, p = .10$. Moreover, a multivariate analysis of variance (see Table 4) was performed to examine how each type of motivation varies across motivational profiles. Results reported a significant effect of cluster membership on the six motivational constructs, $F(18, 3255) = 291.67, p < .001$; Pillai's Trace = 1.85, $\eta_p^2 = .62$. Post-hoc test indicated significant differences between the clusters (all $p < .05$) on all behavioral regulations, except for: (a) introjection, which was similar between the moderate and the non-self-determined clusters ($p = .06$), and for (b) external regulation and amotivation which were similar between the Self-determined and the moderate profiles ($p = 1.00$).

The four motivational profiles are displayed in Figure 2. Based on previously described PA motivational profiles, clusters were labeled: self-determined, moderate, controlled, and non-self-determined. The self-determined cluster comprised 42.8% ($n = 163$) of participants, who displayed the highest scores on intrinsic motivation and identified regulation. They also displayed the lowest scores on external regulation and amotivation. The moderate cluster comprised 28.9% of participants ($n = 110$). These participants presented moderated scores (within 1 standard deviation of the mean) on every type of motivation. The controlled cluster comprised 15.7% of participants ($n = 60$), who presented low intrinsic and identified scores. Conversely, they showed the highest scores on introjected and external regulation. Finally, the Non-Self Determined cluster comprised 12.6% of participants ($n = 48$), who presented the highest scores on amotivation, while exhibiting moderate scores on introjected and external regulation and the lowest scores on intrinsic motivation and identified regulation.

Table 4

Types of motivation by motivational profiles, results of univariate F-values, η_p^2 , and post-hoc tests (N = 381)

					Multivariate F-value	Eta ²	Multivariate test (Pillai)	
					99.81 (<i>p</i> = .000)	.57	(15; 1125) = 1.71	
PA motivation	(1) Self- determined N = 163 (42.78%)	(2) Moderate N = 110 (28.87%)	(3) Controlled N = 60 (15.75%)	(4) Non-self- determined N = 48 (12.60%)	Univariate F-value	Eta ²	Posthoc (Bonferroni)	Difference (SE)
Intrinsic	3.70 (.05)	2.03 (.07)	2.50 (.09)	1.12 (.10)	198.13***	.60	1 vs 2	1.67*** (.09)
							1 vs 3	1.20*** (.10)
							1 vs 4	2.58*** (.11)
							2 vs 3	-.47*** (.11)
							2 vs 4	.91*** (.12)
							3 vs 4	1.38*** (.13)
Identified	3.13 (.04)	2.30 (.05)	2.90 (.07)	1.44 (.07)	154.64***	.54	1 vs 2	.83*** (.06)
							1 vs 3	.23* (.08)
							1 vs 4	1.69*** (.08)
							2 vs 3	-.60*** (.08)
							2 vs 4	.86*** (.09)
							3 vs 4	1.46*** (.10)

Table 4

Types of motivation by motivational profiles, results of univariate F-values, η_p^2 , and post-hoc tests (N = 381) (continued)

PA motivation	(1) Self-determined N = 163 (42.78%)	(2) Moderate N = 110 (28.87%)	(3) Controlled N = 60 (15.75%)	(4) Non-self-determined N = 48 (12.60%)	Multivariate F-value	Eta ²	Multivariate test (Pillai)	
					Univariate F-value	Eta ²	Posthoc (Bonferroni)	Difference (SE)
					99.81 (<i>p</i> = .000)	.57	(15; 1125) = 1.71	
Introjected	.81 (.06)	.41 (.07)	2.68 (.10)	1.13 (.11)	122.77***	.49	1 vs 2	40*** (.09)
							1 vs 3	-1.88*** (.12)
							1 vs 4	-.32 [†] (.13)
							2 vs 3	-2.27*** (.12)
							2 vs 4	-.72*** (.13)
							3 vs 4	1.55*** (.15)
External	.17 (.05)	.22 (.06)	3.04 (.08)	1.38 (.09)	183.74***	.59	1 vs 2	-.05 (.07)
							1 vs 3	-1.87*** (.09)
							1 vs 4	-1.21*** (.10)
							2 vs 3	-1.82*** (.10)
							2 vs 4	-1.16*** (.10)
							3 vs 4	.66*** (.12)

Table 4

Types of motivation by motivational profiles, results of univariate F-values, η_p^2 , and post-hoc tests (N = 381) (continued)

PA motivation	(1) Self-determined N = 163 (42.78%)	(2) Moderate N = 110 (28.87%)	(3) Controlled N = 60 (15.75%)	(4) Non-self-determined N = 48 (12.60%)	Multivariate F-value	Eta ²	Multivariate test (Pillai)	
					Univariate F-value	Eta ²	Posthoc (Bonferroni)	Difference (SE)
					99.81 (<i>p</i> = .000)	.57	(15; 1125) = 1.71	
Amotivation	.07 (.03)	.11 (.04)	.51 (.05)	1.47 (.06)	174.68***	.58	1 vs 2	-.04 (.05)
							1 vs 3	-.44*** (.06)
							1 vs 4	-1.40*** (.06)
							2 vs 3	-.40*** (.06)
							2 vs 4	-1.36*** (.07)
							3 vs 4	-.96*** (.08)

Note. † *p* < .10. * *p* < .05. ** *p* < .01. *** *p* < .001.

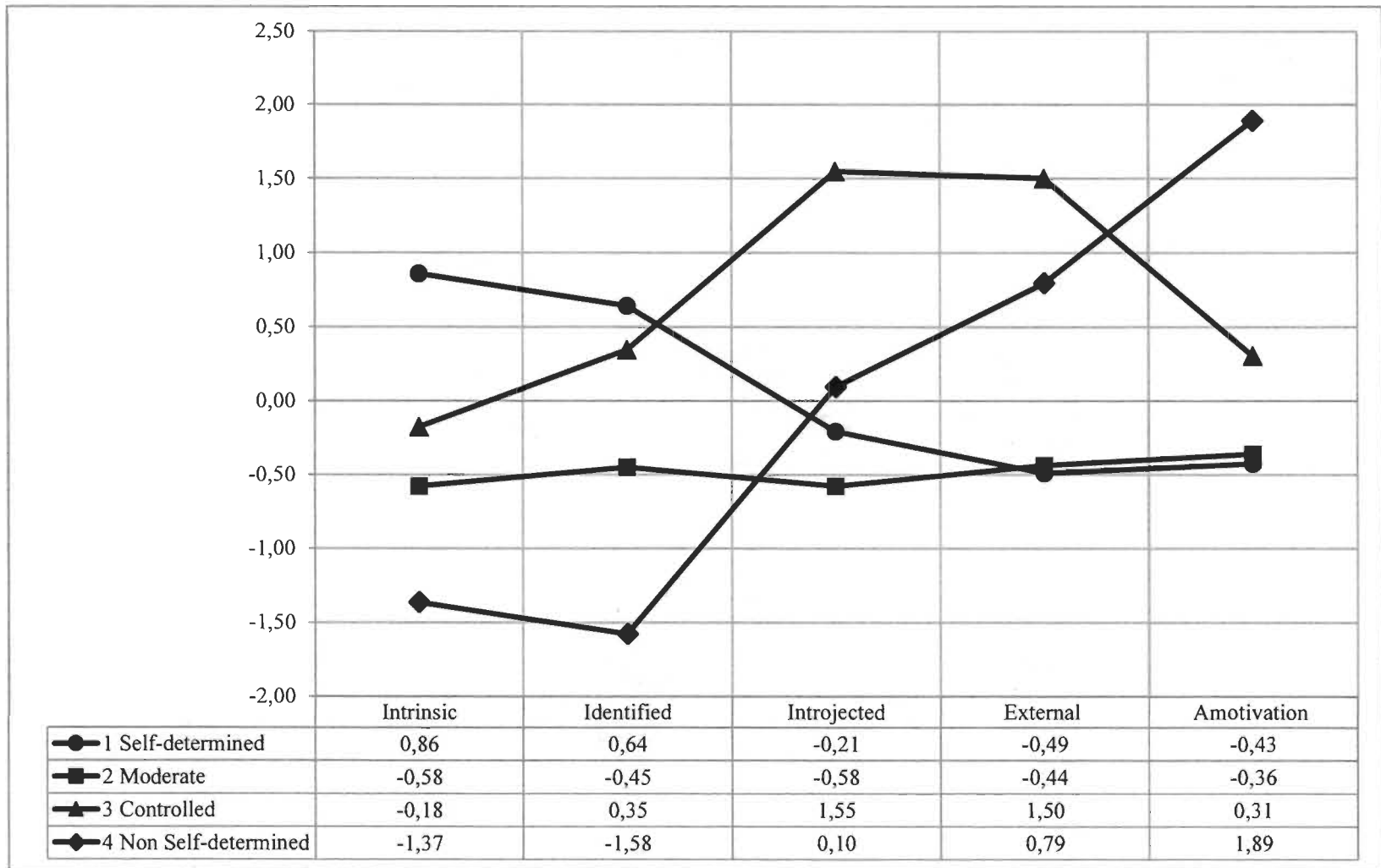


Figure 2. Motivational profiles toward PA.

Consequences of motivational profiles on physical activity behavior

First, a one-way ANCOVA, controlling for the effects of BMI, was conducted to examine how each cluster solution or motivational profile was associated with different PA practice levels over the past three months. Following recommendations from Tabachnick and Fidell (2007), the F_{\max} variance ratio was used to assess homogeneity of variance. According to these authors, a maximum variance ratio (obtained by dividing the greatest variance between groups by the least variance between groups) of 10 is acceptable for a size ratio of 4 to 1 between the largest and smallest groups. In the present case, the largest group was 3.4 times bigger than the smallest group and the variance ratio was 5.3, which respect the maximum variance ratio (i.e., 10) proposed by Tabachnick and Fidell (2013). Therefore, homogeneity of variance was assumed, allowing the use of the ANCOVA. The results are presented in Table 5 and first indicated that cluster membership significantly explained 17.9% of the PA practice level variance, controlling for BMI, $F(3, 376) = 27.29, p < .001$. Using a Bonferroni correction, the results of post-hoc tests showed that, compared to participants from other clusters, participants from the self-determined cluster ($M = 3.91$) displayed the highest score on PA behavior, followed by the moderate ($M = 3.06$), the controlled ($M = 2.02$) and the non-self-determined ($M = .64$) clusters.

Then, the relationship between motivational profiles and the current observance of PA guidelines for T2D management was examined by means of a Chi-square test (see Table 6). At first, the results revealed that the chi-square value was significant $\chi^2 (df = 3, N = 381) = 64.56, p < .001$, indicating that the observance of PA guidelines

varied among the motivational profiles. Notably, the results also showed a relatively strong association between the motivational profiles and PA guidelines observance, Cramer's $V = .41$, $p < .001$ (Rea & Parker, 1992). Then, a closer look indicated a significantly higher proportion of participants with a self-determined profile in the group currently observing PA guidelines than in the group not currently observing these guidelines. As well, in the group not currently observing PA guidelines, there was a significantly higher proportion of participants with a moderate, and non-self-determined profile than in the group currently observing these guidelines. No significant difference was found for the controlled profile.

Table 5

Consequences of motivational profiles on the level of participation in leisure-time PA over the past three months: ANCOVA and post-hoc tests (N = 381)

PA behavior	Univariate F-value (3, 393)	Eta ²	Profiles Mean (SE)	Posthoc (Bonferroni)	Difference (SE)	95% CI	
						Lower Bound	Upper Bound
Participation level (R ² _{adj} = .20)	27.29***	.18	Self-determined 3.91 (.19)	vs Moderate	.86* (.29)	.09	1.63
				vs Controlled	1.89*** (.36)	.94	2.85
				vs Non-self-determined	3.28*** (.39)	2.25	4.31
			Moderate 3.06 (.23)	vs Controlled	1.04* (.38)	.03	2.04
				vs Non-self-determined	2.42*** (.41)	1.34	3.50
				Controlled 2.02 (.31)	vs Non-self-determined	1.38* (.46)	.17
Non-self-determined .64 (.34)							

Note. ANCOVA controlling for BMI. Participation level: level of participation in leisure-time PA over the past three months: (0) not at all, (1) approximately once a month, (2) approximately two or three times a month, (3) approximately once a week, (4) approximately twice a week, (5) approximately three times a week, (6) approximately four times a week, and (7) five times or more per week. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

Table 6

Relationship between motivational profiles and observance of PA recommendations for T2D management (N = 381)

Motivational profiles	Observing PA guidelines for T2D management		χ^2	Cramer's <i>V</i>
	Yes	No		
1. Self-determined	96 (58.9%) ^a	67 (41.1%) ^b	64.56 ^{***}	.41 ^{***}
2. Moderate	28 (25.5%) ^a	82 (74.5%) ^b		
3. Controlled	16 (26.7%) ^a	44 (73.3%) ^a		
4. Non-self-determined	2 (4.2%) ^a	46 (95.8%) ^b		

Note. Observance of PA recommendations for T2D: practicing at least 150 min of MPVA per week for 20–30 min per session. Letters indicate groups that differ from one another.

Discussion

A first objective of this study was to investigate separately each type of motivation and its respective association with PA behavior among adults with T2D. A second objective was to create PA motivational profiles among adults with T2D using a cluster analysis, as well as to examine how these profiles predict PA behavior. Along with their most recent experience with PA practice, evaluated by their participation in leisure-time PA over the past three months, participants were also asked to what extent they were currently observing PA guidelines for T2D management (i.e. practicing or not at least 150 min of MVPA per week for 20–30 min per session).

Association of motivation types with physical activity behavior

The results showed that intrinsic and identified motives positively predicted the level of participation in leisure-time PA over the past three months while the opposite was true for extrinsic motives and amotivation. These findings stress the importance of both intrinsic and extrinsic motives in the prediction of adults with T2D's PA practice over the last three months. They are also consistent with those previously found among T2D adults (Healey, 2013; Sénécal, Nouwen, & White, 2000; Sweet et al., 2009; Williams, McGregor, Zeldman, Freedman, & Deci, 2004). Furthermore, the findings also show that the weekly observance of PA guidelines was associated with higher levels of intrinsic and identified motivation, while the non-observance of PA guidelines was associated with higher levels of extrinsic motivation and amotivation among participants. These results highlight the importance of PA motives when it comes to the observance of PA guidelines

among T2D adults and are consistent with those found in the few studies that have yet examined this issue (Miquelon & Castonguay, 2016).

Physical activity motivational profiles

Four motivational profiles emerged from our results: self-determined, controlled, moderate, and non-self-determined. According to these results, participants from the self-determined cluster prominently practice PA for pleasure; moreover, its consequences (e.g., being healthy) are highly valued. Participants from the controlled cluster mainly practice PA for introjected (e.g., guilt) or external (e.g., because their doctor urged them) reasons. Participants from the moderate cluster practice PA moderately for all motives. Finally, participants from the non-self-determined cluster tends to be prominently amotivated toward PA, suggesting that if they do engage in PA, they do so with no motivation.

As our study was conducted among adults with T2D, the points of comparison for our cluster solution are limited. As previously mentioned, to date, only Gourlan and colleagues (2015) have studied PA motivational profiles among adults with T2D and their results indicated three motivational profiles: high combined, self-determined, and moderate. Comparing the cluster solution obtained by these authors to ours, their “self-determined” and “moderate” profiles can respectively be associated with the same profiles found in this study. However, we did not find a profile that corresponds to these authors’ high combined profile. Nevertheless, studies conducted among adults from the general

population reveal the existence of a profile characterized by higher scores only on controlled forms of motivations (Friederichs et al., 2015; Matsumoto & Takenaka, 2004; Ullrich-French & Cox, 2009) named “controlled”, as well as a profile presenting higher scores only on amotivation (Matsumoto & Takenaka, 2004; Miquelon, Chamberland, & Castonguay, 2016; Ullrich-French & Cox, 2009) named “non-self-determined”. In our view, the differences found between our motivational profiles and the ones obtained by Gourlan and colleagues, which is, so far, the sole study that has surveyed motivational profiles among adults with T2D, highlight the importance of conducting more research on adults with T2D motivational profiles. In addition, a systematic review of PA motivational profiles would be useful for future studies, as it would provide researchers with a more standard list of profiles’ characteristics and labels.

Consequences of motivational profiles on physical activity behavior

Participants from the self-determined profile displayed the highest score on participation levels in leisure-time PA over the past three months, followed by participants from the moderate, controlled, and non-self-determined profiles. However, participants from the non-self-determined and controlled profiles did not differ concerning their level of participation in leisure-time PA over the past three months. Thus, although participants from the controlled profile display lower scores on amotivation than participants from the non-self-determined profile, they did not differ concerning leisure-time PA participation levels over the past three months. This finding is important, as it highlights that looking at only one type of motivation is insufficient when trying to predict PA participation.

Other forms of motivation must be considered as well. In other words, it is necessary to look at one's motivational profile to understand one's PA practice correctly. Of note is that these results are consistent with those of Gourlan and colleagues (2015), who found that, compared to participants from the moderate profile, participants from the self-determined profiles reported a longer PA practice, as measured by the overall number of hours/week participants spent practicing PA over the past 12 months. Finally, findings also show participants observing PA recommendations for T2D self-management were more likely to present a self-determined profile toward PA, while participants not observing these guidelines were more likely to present a moderate, controlled, and non-self-determined profile. These results emphasize the importance of developing a self-determined profile when it comes to observing PA guidelines or practicing MVPA for at least 150 min/week.

Conclusions

Implications of findings

Significant theoretical and practical implications can be drawn from this study. The most important theoretical implication comes from the benefits of using both a variable-centered and motivational profile approach. Indeed, our findings showed that, at a relatively equivalent level of autonomous motivation, a higher level of PA leisure-time participation is reported for participants from the moderate profile than those from the controlled profile. This suggests that although autonomous motivations do predict PA leisure-time participation, these relationships are nevertheless moderated by the level of

controlled motivations. Thus, to understand better the role of motivation toward PA practice among adults with T2D, it is important to gain a complete picture of their motives, including how the nature of their motivations combines together. In other words, it is a prerequisite to examine which form of motivation has the most positive association with PA behavior, but it is not sufficient. As PA is a cornerstone of T2D self-management, the findings herein also lead to practical implications. Certainly, more efforts should be dedicated to educating adults with T2D about the importance of why they choose to engage in PA and maintain its practice. As shown, participants who reported observing PA guidelines on a weekly basis displayed higher scores on intrinsic and identified motives, while those who do not observe these same guidelines presented higher scores on external motives and amotivation. These results highlight the importance of promoting autonomous rather than controlled motives for PA adoption and maintenance among adults with T2D. However, educators must consider that if adults with T2D are encouraged to engage in PA practice to comply with their doctor's or health care provider's orders, it promotes a controlled form of motivation. For example, it could lead a patient to participate in PA to avoid feeling guilty (Ryan, Patrick, Deci, & Williams, 2008). Nevertheless, as controlled motives can be internalized (Gagné & Deci, 2005) and transformed into autonomous motives over time, it is important to understand that controlled forces might be useful for initially motivating PA behaviors that hold limited immediate intrinsic appeal for many T2D adults. Finally, our results reveal that only participants who have a self-determined profile observe the recommended PA guidelines, known to be associated with fewer health problems among adults with T2D (Colberg et

al., 2010; Sigal et al., 2013). These findings encourage practitioners who would like to increase PA practice among adults with T2D to work toward building a self-determined profile.

Limitations and future research

Some limitations warrant a cautious interpretation of this study's conclusions. First, a cross-sectional and correlational design was used. It is thus inappropriate to make causal inferences. In addition, the PA behavioral measures were self-reported and no objective measures (e.g., accelerometers) were available to verify the accuracy of PA behavior scores. Therefore, responses could have been biased by social desirability or participants' tendency to report practicing PA more than they really do. Regarding this later issue, recent studies have shown that individuals indeed tend to indicate that they have engaged in more PA when asked to self-report than when their behavior is evaluated with an objective measure, such as an accelerometer (Dyrstad, Hansen, Holme, & Anderssen, 2014; Sloopmaker, Schuit, Chinapaw, Seidell, & van Mechelen, 2009; Tucker, Welk, & Beyler, 2011). Future research should thus consider supplying self-reported measures of PA practice with objective tools, such as accelerometers. Moreover, since the BREQ-2 was used to measure PA in the present study, integrated regulation was not assessed and therefore, the entire spectrum of motivations proposed by SDT could not be evaluated. Therefore, future SDT based research examining adults with T2D's motivation toward PA should include a measure of integrated regulation (Wilson, Rodgers, Loitz, & Scime, 2006). Notwithstanding these concerns and given the actual need to understand better why

so few adults with T2D regularly practice PA despite its beneficial effects on their health, our results provide valuable information about the importance of studying the quality of motivation associated with PA behavior or the reasons why T2D adults engage in PA practice.

Acknowledgements

This study was approved by the Ethics Committee of the Université du Québec à Trois-Rivières. The certificate number is CER-14-204-07.24. We also thank Marianne Michaud for her help with data processing.

Disclosure statement

No potential conflict of interest was reported by the authors.

Funding

This work was supported by Fonds de Recherche du Québec – Santé.

References

- Agency for Healthcare Research and Quality. (n.d.). *Participant Recruitment for Research*. Repéré à <https://healthit.ahrq.gov/ahrq-funded-projects/emerging-lessons/participant-recruitment-research>
- Barrett, J. E., Plotnikoff, R. C., Courneya, K. S., & Raine, K. D. (2007). Physical activity and type 2 diabetes: Exploring the role of gender and income. *Diabetes Educator, 33*(1), 128-143. doi: 10.1177/0145721706297453
- Boudreau, F., & Godin, G. (2009). Understanding physical activity intentions among French Canadians with type 2 diabetes: An extension of Ajzen's theory of planned behaviour. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 6*, ArtID 35.
- Boudreau, F., & Godin, G. (2014). Participation in regular leisure-time physical activity among individuals with type 2 diabetes not meeting Canadian guidelines: The influence of intention, perceived behavioral control, and moral norm. *International Journal of Behavioral Medicine, 21*(6), 918-926.
- Canadian Diabetes Association. (2013). Clinical practice guidelines for the prevention and management of diabetes in Canada. *Canadian Journal of Diabetes, 37*(suppl 1), S1-S212.
- Chudyk, A., & Petrella, R. J. (2011). Effects of exercise on cardiovascular risk factors in type 2 diabetes: A meta-analysis. *Diabetes Care, 34*(5), 1228-1237. doi: 10.2337/dc10-1881
- Colberg, S. R., Sigal, R. J., Fernhall, B., Regensteiner, J. G., Blissmer, B. J., Rubin, R. R., ... American Diabetes Association. (2010). Exercise and type 2 diabetes: The American college of sports medicine and the American diabetes association: Joint position statement. *Diabetes Care, 33*, e147-e167.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York, NY: Plenum.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The 'what' and 'why' of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry, 11*(4), 227-268. doi: 10.1207/s15327965pli1104_01
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2002). *Handbook of self-determination research*. Rochester, NY: University Rochester Press.

- Dyrstad, S. M., Hansen, B. H., Holme, I. M., & Anderssen, S. A. (2014). Comparison of self-reported versus accelerometer-measured physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 46(1), 99-106. doi: 10.1249/MSS.0b013e3182a0595f
- Evans, A. N., & Rooney, B. J. (2013). *Methods in psychological research* (3^e éd.). Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Fortier, M. S., Sweet, S. N., Tulloch, H., Blanchard, C. M., Sigal, R. J., Kenny, G. P., & Reid, R. D. (2012). Self-determination and exercise stages of change: Results from the diabetes aerobic and resistance exercise trial. *Journal of Health Psychology*, 17(1), 87-99. doi: 10.1177/1359105311408948
- Friederichs, S. A., Bolman, C., Oenema, A., & Lechner, L. (2015). Profiling physical activity motivation based on self-determination theory: A cluster analysis approach. *BMC Psychology*, 3(1), 1. doi: 10.1186/s40359-015-0059-2
- Gagné, M., & Deci, E. L. (2005). Self-determination theory and work motivation. *Journal of Organizational Behavior*, 26(4), 331-362.
- Godin, G., Jobin, J., & Bouillon, J. (1986). Assessment of leisure time exercise behavior by self-report: A concurrent validity study. *Canadian Journal of Public Health*, 77(5), 359-362.
- Godin, G., & Shephard, R. J. (1985). A simple method to assess exercise behavior in the community. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*, 10(3), 141-146.
- Gore, P. A., Jr., (2000). Cluster analysis. Dans H. E. A. Tinsley & S. D. Brown (Éds), *Handbook of applied multivariate statistics and mathematical modeling* (pp. 297-321). San Diego, CA: Academic Press.
- Gourlan, M., Trouilloud, D., & Boiché, J. (2015). Motivational profiles for physical activity practice in adults with type 2 diabetes: A self-determination theory perspective. *Behavioral Medicine*, 42(4), 227-237. doi: 10.1080/08964289.2014.1001810
- Guerin, E., & Fortier, M. (2012). Motivational profiles for physical activity: Cluster analysis and links with enjoyment. *Revue phénEPS/PHEnex Journal*, 4(2), 1-21.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2009). *Multivariate data analysis* (7^e éd.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

- Healey, J. (2013). *Motivational predictors of increases in physical activity behaviour, health, and well-being among patients with diabetes mellitus type 2 and cardiovascular disease: Testing self-determination theory in a randomized clinical trial* (Thèse de doctorat). Norwegian School of Sport Sciences, NORVÈGE. Disponible chez ProQuest Dissertations & Theses Full Text.
- Health Canada. (2002). *Diabetes in Canada*. (2^e éd.). Repéré à <http://publications.gc.ca/Collection/H49-121-2002E.pdf>
- Kelley, K., Clark, B., Brown V, & Sitzia, J. (2003). Good practice in the conduct and reporting of survey research. *International Journal for Quality in Health Care*, 15(3), 261-266.
- Markland, D., & Tobin, V. (2004). A modification to the Behavioural Regulation in Exercise Questionnaire to include an assessment of amotivation. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 26(2), 191-196.
- Matsumoto, H., & Takenaka, K. (2004). Motivational profiles and stages of exercise behavior change. *International Journal of Sport and Health Science*, 2, 89-96.
- Miquelon, P., & Castonguay, A. (2016). Motives for participation in physical activity and observance of physical activity recommendations among adults with type 2 diabetes. *Canadian Journal of Diabetes*, 40(5), 399-405. doi: 10.1016/j.jcjd.2016.02.009
- Miquelon, P., Chamberland, P.-É., & Castonguay, A. (2016). The contribution of integrated regulation to adults' motivational profiles for physical activity: A self-determination theory perspective. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 15(5), 1-20. doi: 10.1080/1612197x.2016.1155637
- Pasta, D. J. (2009). *Paper 248–2009, "Learning when to be discrete: continuous vs. categorical predictors"*. Communication présentée ICON Clinical Research. Repéré à <http://support.sas.com/resources/papers/proceedings09/248-2009.pdf>
- Patrick, H. (2014). Ascending Mount Maslow with oxygen to spare: A self-determination theory perspective. *Psychological Inquiry*, 25(1), 101-107. doi: 10.1080/1047840X.2014.878682
- Pintrich, P. R. (2003). A motivational science perspective on the role of student motivation in learning and teaching contexts. *Journal of Educational Psychology*, 95(4), 667-686. doi: 10.1037/0022-0663.95.4.667

- Plotnikoff, R. C., Johnson, S. T., Loucaides, C. A., Bauman, A. E., Karunamuni, N. D., & Pickering, M. A. (2011). Population-based estimates of physical activity for adults with type 2 diabetes: A cautionary tale of potential confounding by weight status. *Journal of Obesity, 2011*. doi: 10.1155/2011/561432
- Rea, L. M., & Parker, R. A. (1992). *Designing and conducting survey research: A comprehensive guide*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Richardson, J. T. E. (2005). Instruments for obtaining student feedback: A review of the literature. *Assessment & Evaluation in Higher Education, 30*(4), 387-415.
- Ryan, R. M., Patrick, H., Deci, E. L., & Williams, G. C. (2008). Facilitating health behaviour change and its maintenance: Interventions based on self-determination theory. *The European Health Psychologist, 10*, 2-5.
- Senécal, C., Nouwen, A., & White, D. (2000). Motivation and dietary self-care in adults with diabetes: Are self-efficacy and autonomous self-regulation complementary or competing constructs? *Health Psychology, 19*(5), 452-457. doi: 10.1037/0278-6133.19.5.452
- Sigal, R. J., Armstrong, M. J., Colby, P., Kenny, G. P., Plotnikoff, R. C., Reichert, S. M., & Riddell, M. C. (2013). Physical activity and diabetes. *Canadian Journal of Diabetes, 37*, Supplement 1(0), S40-S44. doi: 10.1016/j.jcjd.2013.01.018
- Sigal, R. J., Kenny, G. P., Wasserman, D. H., Castaneda-Sceppa, C., & White, R. D. (2006). Physical activity/exercise and type 2 diabetes. *Diabetes Care, 29*(6), 1433-1438.
- Slootmaker, S. M., Schuit, A. J., Chinapaw, M. J. M., Seidell, J. C., & van Mechelen, W. (2009). Disagreement in physical activity assessed by accelerometer and self-report in subgroups of age, gender, education and weight status. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 6*, 17.
- Snowling, N. J., & Hopkins, W. G. (2006). Effects of different modes of exercise training on glucose control and risk factors for complications in type 2 diabetic patients: A meta-analysis. *Diabetes Care, 29*(11), 2518-2527. doi: 10.2337/dc06-1317
- Stephan, Y., Boiché, J., & Le Scanff, C. (2010). Motivation and physical activity behaviors among older women: A self-determination perspective. *Psychology of Women Quarterly, 34*(3), 339-348. doi: 10.1111/j.1471-6402.2010.01579.x

- Sweet, S. N., Fortier, M. S., Guérin, E., Tulloch, H., Sigal, R. J., Kenny, G. P., & Reid, R. D. (2009). Understanding physical activity in adults with type 2 diabetes after completing an exercise intervention trial: A mediation model of self-efficacy and autonomous motivation. *Psychology, Health & Medicine, 14*(4), 419-429. doi: 10.1080/13548500903111806
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics*. Boston, MA: Allyn & Bacon/Pearson Education.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using Multivariate Statistics*. Boston, MA: Pearson Education.
- Teixeira, P. J., Carraça, E. V., Markland, D., Silva, M. N., & Ryan, R. M. (2012). Exercise, physical activity, and self-determination theory: A systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 9*(1), 1-30. doi: 10.1186/1479-5868-9-78
- Tucker, J. M., Welk, G. J., & Beyler, N. K. (2011). Physical Activity in U.S. Adults: Compliance with the Physical Activity Guidelines for Americans. *American Journal of Preventive Medicine, 40*(4), 454-461.
- Ullrich-French, S., & Cox, A. (2009). Using cluster analysis to examine the combinations of motivation regulations of physical education students. *Journal of Sport & Exercise Psychology, 31*(3), 358-379.
- Vallerand, R. J. (1997). Toward a hierarchical model of intrinsic and extrinsic motivation. Dans M. P. Zanna (Éd.), *Advances in experimental social psychology* (Vol. 29, pp. 271-360, 366, ix). San Diego, CA: Academic Press.
- Vansteenkiste, M., Sierens, E., Soenens, B., Luyckx, K., & Lens, W. (2009). Motivational profiles from a self-determination perspective: The quality of motivation matters. *Journal of Educational Psychology, 101*(3), 671-688. doi: 10.1037/a0015083
- Wang, C. K. J., & Biddle, S. J. H. (2001). Young people's motivational profiles in physical activity: A cluster analysis. *Journal of Sport & Exercise Psychology, 23*(1), 1-22.
- Williams, G. C., McGregor, H. A., Zeldman, A., Freedman, Z. R., & Deci, E. L. (2004). Testing a self-determination theory process model for promoting glycemic control through diabetes self-management. *Health Psychology, 23*(1), 58-66. doi: 10.1037/0278-6133.23.1.58
- Wilson, P. M., Rodgers, W. M., Loitz, C. C., & Scime, G. (2006). 'It's who I am really!' The importance of integrated regulation in exercise contexts. *Journal of Applied Biobehavioral Research, 11*(2), 79-104.

Chapitre 2

Article scientifique: Motivational profiles, accelerometer-derived physical activity, and acute diabetes-related symptoms in adults with type 2 diabetes

Motivational profiles, accelerometer-derived physical activity, and acute diabetes-related symptoms in adults with type 2 diabetes

Alexandre Castonguay^{1*} & Paule Miquelon²

¹ Department of Psychology, Université du Québec à Trois-Rivières, 3351, boul. des Forges, C.P. 500, Trois-Rivières, QC G9A 5H7, Alexandre.Castonguay@uqtr.ca

² Department of Psychology, Université du Québec à Trois-Rivières, 3351, boul. des Forges, C.P. 500, Trois-Rivières, QC G9A 5H7, Paule.Miquelon@uqtr.ca

* **Correspondence: Email:** Alexandre.Castonguay@uqtr.ca

Abstract

Background. Using self-determination theory, the objective of this study was to examine, over a one-month period, how physical activity (PA) motivation would be associated with accelerometer-derived PA behavior, and ultimately, acute diabetes-related symptoms burden among adults with type 2 diabetes (T2D adults). Using both a person and variable-centered approach, this objective was attained by means of: 1) investigating the indirect effect of PA participation on the relationship between PA motivation and acute diabetes-related symptom burden and 2) examining whether participants who met PA recommendations (i.e., 150 min of moderate-to-vigorous PA per week) would experience less acute diabetes-related symptom burden over a one-month period. **Methods.** A two-wave prospective longitudinal design was used. At time 1, participants completed a questionnaire assessing their PA motivation and were asked to wear an ActiGraph GT3x accelerometer for four consecutive weeks. At time 2, they completed a short questionnaire assessing their acute diabetes-related symptoms (i.e., symptoms related to fatigue, cognitive distress, hyperglycemia, and hypoglycemia). The final sample includes 165 adults (89 or 53.61% women) aged from 26 to 75 years ($M = 62.05$, $SD = 8.75$) with T2D, which provided at least 21 valid days of accelerometer-derived data. **Results.** First, results of a path analysis demonstrated that over a one-month period, the average number of minutes spent practicing moderate to vigorous PA per week mediated the relationship between intrinsic and external PA motivation and the level of burden associated with the following diabetes-related symptoms: fatigue, cognitive distress, and hyperglycemia. In addition, results of

covariance analyses showed that participants meeting PA recommendations also reported significantly less burden associated with these three symptoms over a month period. Then, the existence of four motivational profiles (self-determined, high introjected, low motivation, and non-self-determined) was confirmed using a k-means analysis. Results of covariance and chi-square analyses further showed, respectively, that compared to other motivational profiles, the self-determined profile was associated with a higher score on weekly PA participation and meeting PA recommendations.

Conclusions. The results highlight the importance of promoting autonomous motives for PA participation among T2D adults. They also suggest that T2D adults meeting PA recommendations experience less acute diabetes-related symptoms burden, which further support the importance of their PA motivation.

Keywords: type 2 diabetes; physical activity behavior; accelerometer; self-determination theory; motivational profile; diabetes-related symptoms.

Background

Regular physical activity (PA) is crucial to managing type 2 diabetes (T2D) as it improves glycemic control, decreases insulin resistance, improves the lipid profile, reduces blood pressure, and facilitates weight loss (Chudyk & Petrella, 2011; Colberg et al., 2010, 2016; Snowling & Hopkins, 2006). However, many individuals with diabetes are insufficiently active and do not meet the recommendation of 150 min of moderate-to-vigorous PA (MVPA) per week, as proposed by the Canadian Diabetes and the American Diabetes Associations (Colberg et al., 2016; Sigal et al., 2013). For instance, between 61 and 65% of adults with diabetes (among which 90% are estimated to have T2D) reported being insufficiently active in the United States and Canada (Morrato, Hill, Wyatt, Ghushchyan, & Sullivan, 2007; Plotnikoff et al., 2011; Public Health Agency of Canada, 2002).

These participation trends show it has become essential to understand why so few adults with T2D (hereafter T2D adults) regularly practice PA, despite its beneficial effects on their health. Therefore, studying the quality of motivation associated with PA seems highly relevant, as among the PA barriers identified by individuals with T2D, a lack of motivation and enjoyment are determining factors (Barrett, Plotnikoff, Courneya, & Raine, 2007). A highly promising theoretical approach to understanding the role of motivation in the adoption and maintenance of PA is self-determination theory (SDT) (Deci & Ryan, 2000). SDT adopts a multi-dimensional approach to explain why some individuals and not others engage in positive and adaptive health behaviors by examining

the extent to which a person's motivation for a particular behavior is autonomous or controlled. Based on the autonomy and personal choice associated with one's behavior, SDT proposes conceptualizing motivation along a continuum ranging from amotivation to controlled motivation to autonomous motivation. Amotivation refers to a lack of intention to act, and it is characterized by engaging in actions without any motivation. Amotivated individuals might say they avoid PA because they find it uninteresting. Controlled motivation is less autonomous, and it includes external and introjected regulations. External regulation involves acting to satisfy an external demand or receive a reward. For instance, individuals could engage in PA based only on their physician's recommendation. Introjected regulation involves internalizing a regulation but not accepting it as one's own, such as acting to avoid guilt or enhance the ego. In this case, individuals could act to avoid negative feelings (e.g., guilt) or because they want to prove themselves.

Autonomous motivation comprises identified and intrinsic regulations. Identified regulation occurs when individuals engage in an activity they consider personally valuable and important to obtaining a desired outcome. In this case, the person endorses the behavior and performs it with a high degree of perceived autonomy. Hence, identified regulation is considered an autonomous form of motivation because it reflects a sense of personal volition. For example, one may engage in PA because he/she considers it a good way to maintain his/her health, which represents valuable outcomes for him/her. The person exercises for the usefulness or importance of exercise (e.g., to be healthy). Finally,

the most autonomous motivation type is intrinsic regulation, where people are intrinsically motivated to practice PA because it is inherently enjoyable.

Research using self-determination theory to examine physical activity motivation among adults with type 2 diabetes

To date, many studies have examined the relationship between motivation and PA in the general population, showing consistent support for a positive relationship between autonomous motives and several PA outcomes, including PA frequency and duration (Teixeira, Carraça, Markland, Silva, & Ryan, 2012). However, fewer SDT-based studies have looked at the association between motivation and PA in the adult T2D population (Castonguay & Miquelon, 2017; Fortier et al., 2012; Gourlan, Trouilloud, & Boiché, 2015; Healey, 2013; Koponen, Simonsen, & Suominen, 2017; Krishnan et al., 2015; Miquelon & Castonguay, 2016; Sweet et al., 2009). Although these studies have shown that autonomous motivation (assessed using a global score) is positively associated with various positive PA outcomes, only two studies have thus far investigated the respective association of each motivation type (including controlled types) with PA behavior, including observing PA recommendations for T2D (i.e., accumulating at least 150 min of MVPA/week) (Castonguay & Miquelon, 2017; Miquelon & Castonguay, 2016). More precisely, Miquelon and Castonguay (2016, 2017) reported the relationship between each motivation type and PA behavior, as measured subjectively. As a whole, their results support SDT assumptions. In the study published by Miquelon and Castonguay (2016), PA participation was associated positively with intrinsic and identified regulations, while it was associated negatively with external regulation and amotivation. In addition,

Castonguay and Miquelon (2017) reported similar and significant associations between each motivation type and subjective PA participation.

Of note is that among the few SDT-based studies that surveyed the association between motivation and PA in a T2D adult population, only two have analyzed motivational profiles and their relationship with PA participation among T2D adults (Castonguay & Miquelon, 2017; Gourlan et al., 2015). Compared to a variable-centered approach (i.e., examining the effects of each motivation type on a specific outcome), assessing motivational profiles increases the understanding of how different motivational regulations coexist in individuals (Deci & Ryan, 2002; Patrick, 2014; Vallerand, 1997). Considering motivational profiles is important because although individuals might, for instance, engage in PA because of external pressures, they might also enjoy the benefits of the activity, performing it for both reasons. Using a person-centered approach by assessing how different motivation types combine to form motivational profiles is hence a promising way to account for individual motivational configurations (Pintrich, 2003; Vansteenkiste, Sierens, Soenens, Luyckx, & Lens, 2009). Overall, the results obtained by these two studies revealed that motivational profiles benefit from higher autonomous motivation levels and lower controlled motivation levels regarding PA participation. Specifically, Gourlan et al. (2015) found three motivational profiles: self-determined (high intrinsic, integrated, and identified regulation scores; low scores for other regulations), high combined (high motivation scores for intrinsic to external regulations, moderate amotivation scores), and moderate (moderate scores for all regulations). They

demonstrate that compared to moderate participants, high combined and self-determined participants reported practicing PA for more hours/week over the past 12 months. For their part, Castonguay and Miquelon (2017) found four motivational profiles: self-determined (higher intrinsic and identified regulation scores, lower external regulation and amotivation scores), moderate (moderate scores for all motivations), controlled (lower intrinsic, identified, and amotivation scores; higher introjected and external regulation scores), and non-self-determined (higher amotivation scores, moderate introjected and external regulation scores, lower intrinsic and identified regulation scores). Their results showed that participants from the self-determined profile who reported engaging in PA for more hours/week over the past three months spent more time practicing MVPA per week than participants from other profiles. Although both studies offer valuable knowledge regarding PA motivational profiles among T2D adults, additional research is required to investigate this issue further, as both studies relied on a cross-sectional design and PA self-report measure to verify the relationship between PA motivational profiles and PA behavior.

Physical activity behavior and diabetes-related symptoms

The impact of PA on glycemic control, assessed by means of HbA1c, is well documented among adults with T2D (Grace, Chan, Giallauria, Graham, & Smart, 2017; Umpierre, Ribeiro, Schaan, & Ribeiro, 2013; Umpierre et al., 2011). However, HbA1c reflects glycemic control over a three-months period and, in the context of shorter-duration research, only acute symptoms (i.e., fatigue, cognitive distress,

hypoglycemia, and hyperglycemia) resulting from fluctuating blood sugars are expected to show immediate change (Naegeli, Stump, & Hayes, 2010). Therefore, these acute diabetes-related symptoms can be used to detect changes resulting from fluctuating blood sugars over a short period. Though prior research has surveyed the influence of PA on glycemic control using the HbA1c indicator, the association between PA participation and the experience of diabetes-related symptoms, including acute ones, has been investigated much less, if at all. Thus, the relationship between PA participation, along with meeting PA recommendations, and acute diabetes-related symptoms still has to be investigated.

Objectives of the present study

This study addresses an important limitation of prior SDT-based studies, including interventional ones, examining the relationship between motivation and PA behavior among adults with T2D, that is, the exclusive reliance on self-reported measures to assess PA behavior. In fact, thus far, the relationship between motivation, as conceptualized by SDT, and accelerometer-derived PA has been evaluated in different populations (e.g., adolescents, the elderly, and women) (Brunet, Burke, & Sabiston, 2013; Brunet, Gunnell, Gaudreau, & Sabiston, 2015; Bryant, 2016; Davis, 2017; Fennell, 2016; Phillips & Johnson, 2017; Scarapicchia et al., 2014; Sebire, Standage, & Vansteenkiste, 2011; Standage, Sebire, & Loney, 2008; Yu, 2015), but not in adults with T2D. Worth mentioning is that, although the results of these aforementioned studies support a positive relationship between autonomous motivation and accelerometer-derived PA behavior,

most have not considered the respective association between each motivation and accelerometer-derived PA behavior; rather, they used an autonomous motivation variable or the relative autonomy index (Brunet et al., 2015; Bryant, 2016; Phillips & Johnson, 2017; Sebire et al., 2011; Yu, 2015). Moreover, of these studies, few have reported more than one week of objectively measured PA participation (Davis, 2017; Phillips & Johnson, 2017), with only one reporting at least three weeks (23 days) (Phillips & Johnson, 2017). Most of these studies required participants to wear the accelerometer for seven consecutive days, and they reported objective PA measures for a period of four to seven days. Finally, only two of these studies examined the relationship between meeting PA recommendations (i.e., cumulating at least 150 min of MVPA/week) and autonomous motivation (Sebire et al., 2011; Standage et al., 2008), which was positive.

In regards of the limitations outlined above, it becomes relevant to explore the respective association of each motivation type, and motivational profiles, with accelerometer-derived PA behavior among T2D adults. The findings of such exploratory research could provide an empirical basis for future interventional studies looking for ways to promote PA participation through PA motivation among T2D adults. Therefore, the main objective of the herein study, which uses a prospective longitudinal design, is to evaluate, over a one month-period, the impact of PA motivation (using both a person- and variable-centered approach) on accelerometer-derived PA behavior, assessed by the average number of minutes spent practicing MVPA per week, in a sample of adults with

T2D. The average number of minutes spent practicing MVPA per week was chosen to assess PA behavior given that most prior SDT-based studies surveying accelerometer-derived PA behavior have used it as their main PA indicator (Brunet et al., 2013, 2015; Bryant, 2016; Davis, 2017; Scarapicchia et al., 2014; Sebire et al., 2011; Standage et al., 2008; Yu, 2015). Given that past literature has mainly examined PA behavior over a weekly period (Brunet et al., 2013, 2015; Bryant, 2016; Fennell, 2016; Scarapicchia et al., 2014; Sebire et al., 2011; Standage et al., 2008; Yu, 2015), and because accelerometers allowed for up to a month of recording without any manipulation from the participants, PA was measured over a four weeks period in an attempt to offer more representative data.

Moreover, as the core reason underlying PA promotion among T2D adults is achieving better glycemic control and, hence, experiencing less diabetes-related symptoms (e.g., fatigue and hypoglycemia), an additional aim is to examine the indirect effect of PA motivation on the experience of diabetes-related symptoms burden through accelerometer-derived PA behavior. As aforementioned, in the context of shorter-duration research, such as the herein one, covering a one month-period, merely acute diabetes-related symptoms resulting from fluctuating blood sugars are expected to show rapid change. For that reason, only acute diabetes-related symptoms are measured in the present study. Finally, a third aim is to verify whether participants who met PA recommendations (i.e., engaging in at least 150 min of moderate-to-vigorous PA per week) experience less acute diabetes-related symptom burden over a one-month period.

Methods

Participants and procedure

A two-wave prospective longitudinal design was used, and participants were recruited through Diabetes Quebec, a non-profit association that informs and supports people with diabetes. Potential participants were T2D adults aged between 18 and 75 years who were solicited randomly across Quebec to participate in the study. In total, 201 participants (94 men and 106 women, mean age = 61.85 years, standard deviation [SD] = 8.80) agreed to partake in the study. When they were first met, participants were asked to provide written informed consent and to complete two web-based surveys. Then, they received an ActiGraph (Pensacola, FL) GT3X accelerometer on an elastic waistband and they were asked to wear it at their waist for four consecutive weeks, removing it for activities involving water (e.g. take a shower or swimming) since the device is not waterproof. The time 1 (T1) survey assessed participants' demographic information (i.e., age, gender, diabetes type (1 or 2), number of years since T2D diagnosis, and height and weight to calculate their BMI) and PA motivation, while the time 2 (T2) survey, completed a month later, evaluated their acute diabetes-related symptoms. Although 201 adults initially completed the survey, the analyses are based on 165 participants' data. The sample size was reduced for numerous reasons: two participants who indicated they had type 1 diabetes were excluded, two were aged over 75 years, 13 reported a health condition that would greatly reduce their PA practice (e.g. fibromyalgia, major injury, paralysis, etc.), and seven participants did not answer all required questions. Moreover, as only the data from participants who wore the

ActiGraph for at least 21 days were analyzed, 10 additional participants were excluded. Finally, because a cluster analysis is sensitive to multivariate outliers (Hair, Black, Babin, & Anderson, 2009), one case was also excluded from the analyses. The final sample thus comprised 165 participants (89 or 53.61% women) aged from 26 to 75 years ($M = 62.05$, $SD = 8.75$)¹ living with T2D for approximately 11.42 years ($SD = 8.19$) and who had a mean body mass index (BMI) of 30.74 ($SD = 6.47$).

Measures

Physical activity motivation. The Behavioral Regulation in Exercise Questionnaire-version 2 (BREQ-2) (Markland & Tobin, 2004) was used to measure PA motivations. It includes five subscales assessing intrinsic ($\alpha = 0,86$; e.g., “I enjoy my exercise sessions;” $n = 4$), identified ($\alpha = 0,73$; e.g., “It’s important to me to exercise regularly;” $n = 4$), introjected ($\alpha = 0,80$; e.g., “I feel guilty when I do not exercise;” $n = 3$), and external ($\alpha = 0,79$; e.g., “I feel pressure from my family/friends to exercise;” $n = 4$) regulations, as well as amotivation ($\alpha = 0,83$; e.g., “I do not see why I have to exercise;” $n = 4$). Each item is rated on a 5-point Likert scale ranging from 0 = *Not true for me* to 4 = *Very true for me*. The wording of the BREQ-2 was adapted for the present study. Indeed, the introductory sentence was changed for « In general, I practice physical activity because... » and the wording of each item was adapted to refer to PA in general,

¹ While the mean age of participants (62.05 years old) is high, it is still representative of the T2D adult population; therefore, the generalizability of the results is not threatened. In fact, 90% of adults diagnosed with diabetes in the US are 45 years old or older, with almost half being 65 or older (Centers for Disease Control and Prevention, 2017). The proportions are similar for Canadians (Leiter et al., 2013; Public Health Agency of Canada, 2011).

instead of specific exercise sessions. These changes reduce the gap in the specificity between the psychosocial variable (motivation) and accelerometer-derived PA behavior, the latter not being specific to an intentional exercise session.

Accelerometer-derived physical activity. At T1, participants received an ActiGraph accelerometer with an elastic band, and they were asked to wear it at their waist during four consecutive weeks or 28 days, which correspond to the maximal estimated number of days the device could record data without requiring any manipulation from the participant. They were asked to remove the device for activities involving water since the device is water-resistant, but not waterproof. To retrieve the accelerometer, appointments were made with the participants four weeks after T1. Participants therefore had the accelerometer during 28 to 39 days. This triaxial accelerometer continuously measured acceleration on three axes at a rate of 30 samples per second. Data were downloaded with the ActiLife software (Version 6.13.3), which allowed the data—a movement intensity unit called “count”—to be converted into 1-min epochs for the full wear time. Using the ActiLife default cut point, 1,952 counts per min or higher were considered MVPA (Freedson, Melanson, & Sirard, 1998). Counts were then grouped into bouts of at least 10 min of MVPA to facilitate a comparison with PA guidelines. The non-wear period was defined according to ActiLife’s default option, a period of 60 min where no bouts are recorded, and 10 hours of wear time per day was required to be considered valid (Miguelles et al., 2017; Troiano et al., 2008). The median number of valid days reported was 32.

Thirty-four participants (20.48%) provided at least 21, but less than 28 valid days of accelerometric data, and 132 (79.52%) provided at least 28 valid days. This compliance rate (i.e., 79.52%) is comparable to the one found in most prior SDT-based studies using accelerometers within adult populations (i.e., between 57 and 100%) (Brunet et al., 2015; Bryant, 2016; Phillips & Johnson, 2017; Sebire et al., 2011; Yu, 2015). The ActiLife software provided the average number of minutes spent practicing MVPA per day from the data recorded by the ActiGraph accelerometers, which was multiplied by seven to obtain the mean weekly MVPA used as objective PA measures for the analysis. Then, this variable was used to form two groups: one accumulating and one not accumulating at least 150 min MVPA/week. Only 30.30% of the sample engaged in enough MVPA to satisfy the guideline of 150 min per week, which corresponds to the literature on PA participation among T2D adults (Morrato et al., 2007; Plotnikoff et al., 2011; Public Health Agency of Canada, 2002).

Acute diabetes-related symptoms. Given that only acute diabetes-related symptoms (i.e., fatigue, cognitive distress, hypoglycemia and hyperglycemia) are expected to show a change within a short period of time (Naegeli et al., 2010), such as over a one-month period, they were the only symptoms measured in this study. Although acute diabetes-related symptoms are not a physiological measures of glycaemia (or the glucose that circulates in the blood), they resulted from fluctuating blood sugars. Hence, the corresponding subscales of the Diabetes Symptom Checklist-Revised (Grootenhuis, Snoek, Heine, & Bouter, 1994) were used to assess acute diabetes-related symptoms.

This questionnaire is also considered a valid and reliable instrument for measuring the subjective severity of acute diabetes-related symptoms encountered in the past month (Arbuckle et al., 2009; Naegeli et al., 2010). The fatigue subscale comprises four items associated with symptoms of psychological fatigue (“Lack of energy”, “An overall sense of fatigue”, “Increasing fatigue during the course of the day”, and “Fatigue in the morning when waking up”). The cognitive distress subscale comprises four items associated with symptoms of cognitive distress (“Sleepiness or drowsiness”, “Difficulty concentrating”, “Fuzzy feeling in your head (difficulty thinking clearly)”, and “Difficulty paying attention”). The hypoglycemia subscale comprises three items associated with hypoglycemia symptoms (“Moodiness”, “Irritability just before a meal”, and “Easily irritated or annoyed”). The hyperglycemia subscale comprises four items associated with hyperglycemia symptoms (“very thirsty”, “dry mouth”, “frequent need to empty your bladder”, and “drinking a lot (many beverages)”). Respondents must first confirm whether the symptom occurred in the past month (“yes” or “no”) and then, if the symptom did occur, they must indicate to what extent the symptom was troublesome on a 5-point Likert scale: 1 = *Not at all*, 2 = *A little*, 3 = *Moderately*, 4 = *Very*, and 5 = *Extremely*.

Data analysis

All statistical analyses were performed using SPSS Statistics (version 24.0.0.0). Data were screened for missing values, multivariate outliers, and normality (Tabachnick & Fidell, 2013). All variables were distributed normally. Following data cleaning, a

series of analyses was performed. First, correlational analyses were used to examine the role of age and BMI in weekly MVPA explanation while an analysis of variance (ANOVA) was conducted to verify the association of sex with this same PA outcome¹. Second, a path analysis adjusting for the effects of sex and BMI was conducted to examine the relationship between each motivation, weekly MVPA, and the level of acute diabetes-related symptom burden. This analysis was executed using Mplus (Muthén & Muthén, 1998) since it allows the calculation of the p-values for each indirect effect in the model. Indirect effects were obtained following a bootstrapping procedure with a sample size of 10,000 following Chernick's (2007) recommendations. The model presented satisfactory fit indices: $\chi^2(24, n = 165) = 33.07, p = .10$, RMSEA = .05 (90% C.I. = .00 – .09), CFI = .97, TLI = .95, SRMR = .05 (Bowen & Guo, 2011; Hu & Bentler, 1999). According to Bowen and Guo (2011) and Hu and Bentler (1999), acceptable model fit indices are: $p > .05$ for χ^2 , RMSEA < .08, CFI and TLI $\geq .95$, and SRMR $\leq .08$. Details on the path analysis as well as the indirect effects can be found in Table 7.

Third, analyses of covariance (ANCOVAs) were performed to examine the relationship between meeting PA recommendations and acute diabetes-related symptom burden. Fourth, motivation scores were transformed into z-scores (Hair et al., 2009) to perform a hierarchical cluster analysis using Ward's method with squared Euclidian

¹ Correlation analysis were also used to examine the role of the number of years since T2D diagnosis and weekly MVPA ($r = -.04, p = .50$), while an analysis of variance was conducted to verify the association of this same IV with meeting PA guidelines (ANOVA [$F(1, 368) = 1.04, p = .31$]). Results were not significant.

distances. Fifth, the number of clusters was determined using the agglomeration schedule coefficient and dendrogram, after which K-means clustering was implemented to confirm the cluster solution. Sixth, ANCOVAs were conducted in combination with a bootstrapping procedure to examine the association between motivational profiles and weekly MVPA. Finally, a chi-square analysis was performed to verify whether the proportion of adults with T2D differed significantly in terms of meeting PA recommendations when regrouped by motivational profiles.

Table 7

Path analysis of the relationship between motivation, weekly MVPA, and acute T2D symptoms (N = 165)

Outcome	Predictor	B	S.-E.	B	Bootstrapped CI 95%
Motivation => weekly MVPA					
Weekly MVPA	Sex	-65.89	16.18	-.57***	[-.82, -.32]
	BMI	-2.91	1.27	-.03*	[-.05, .00]
	Intrinsic regulation	18.12	5.42	.16***	[.07, .24]
	Identified regulation	-16.17	9.27	-.14	[-.24, -.07]
	Introjected regulation	-1.90	5.64	-.02	[-.17, .10]
	External regulation	-17.88	5.34	-.16***	[-.29, .01]
	Amotivation	-3.96	7.81	-.03	[-.11, .08]
Weekly MVPA => acute T2D symptoms					
Fatigue	BMI	.02	.05	.02	[-.01, .04]
	Weekly MVPA	-.00	.00	-.22***	[-.33, -.12]
Cognitive distress	BMI	.01	.05	.01	[-.02, .03]
	Weekly MVPA	-.00	.00	-.19***	[-.29, -.09]
Hypoglycemia	BMI	-.00	.02	-.00	[-.02, .02]
	Weekly MVPA	.00	.00	-.07	[-.20, .06]
Hyperglycemia	BMI	.02	.05	.02	[-.01, .04]
	Weekly MVPA	-.00	.00	-.16*	[-.28, -.03]

Table 7

Path analysis of the relationship between motivation, weekly MVPA, and acute T2D symptoms (N = 165) (continued)

Outcome	Predictor	B	S.-E.	B	Bootstrapped CI 95%
Indirect effects of motivation on acute T2D symptoms via weekly MVPA ^a					
Fatigue	Intrinsic regulation	-.03	.01	-.04*	[-.06, -.01]
	External regulation	.03	.01	.04*	[.01, .06]
Cognitive distress	Intrinsic regulation	-.03	.01	-.03*	[-.05, -.01]
	External regulation	.03	.01	.03*	[.01, .05]
Hyperglycemia	Intrinsic regulation	-.02	.01	-.03*	[-.05, .00]
	External regulation	.02	.01	.03*	[.00, .05]

Note. Results of an ANOVA showed that sex was significantly associated with weekly MVPA while results of a correlational analysis showed that BMI was related to this same outcome as well as to the overall T2D related symptoms. Therefore, the path analysis was controlling for sex and BMI. Bootstrapping procedures with a sample size of 10,000 was used following Chernick's (2007) recommendations to examine indirect effects. Weekly MVPA: over the entire period the accelerometer was worn, average number of minutes spent practicing MVPA per week. CI; confidence interval.

^a Only significant indirect effects are reported. * $p < .05$, *** $p < .001$.

Results

Descriptive analysis

Table 8 shows the descriptive statistics and correlations for the final sample ($N = 165$). Participants presented higher scores for autonomous motivation than for controlled motivation and amotivation. The results indicated that the average number of minutes spent practicing MVPA per week over the past month was 129.71 ($SD = 115.80$) and that 50 participants (30.30%) followed PA recommendations (at least 150 minutes of weekly MVPA). On average, participants reported that acute diabetes-related symptoms occurred at least once in the past month and were a little troublesome to them.

Motivation, physical activity behavior and acute diabetes-related symptoms

Results of correlational analyses showed no significant association between age and weekly MVPA ($r = .02, p = .78$)¹. Thus, age was not considered a control variable in subsequent analyses. However, results of an ANOVA revealed that sex was significantly associated with weekly MVPA [$F(1, 163) = 21.07, p < .001$], while results of correlational analyses showed that BMI was significantly related to this same PA outcome ($r = -.29, p < .001$) as well as with fatigue ($r = .17, p < .05$) and hyperglycemia ($r = .16, p < .05$) symptoms. Therefore, sex and BMI were included as control variables in the path analysis.

¹ Results of correlational analyses also showed no significant association between number of years since T2D diagnosis and weekly MVPA ($r = -.04, p = .50$), while results of an ANOVA showed no significant association between the number of years since T2D diagnosis and meeting PA guidelines [$F(1, 368) = 1.04, p = .31$].

Table 8

Descriptive statistics and correlation matrix of the sample (N = 165)

	α	M	SD	1	2	3	4	5	6	7	8	9.1	9.2	9.3
1. Age		61.88	8.92											
2. BMI		30.78	6.49	.30***										
3. Intrinsic regulation	.95	4.34	1.63	.14	-.24***									
4. Identified regulation	.80	4.98	1.16	.21*	-.25***	.66***								
5. Introjected regulation	.77	2.43	1.65	.02	.09	-.04	.14							
6. External regulation	.85	1.44	1.62	.03	.26***	-.23***	-.22***	.34***						
7. Amotivation	.59	.50	.80	.03	.16*	-.27***	-.26***	.16	.54***					
8. Weekly MVPA		129.71	115.80	.02	-.29***	.29***	.11	-.16	-.35***	-.22***				
<i>T2D acute symptoms</i>														
9.1. Fatigue	.82	2.05	1.03	.15	.17*	-.23***	-.16*	.04	.01	-.10	-.26***			
9.2. Cognitive distress	.81	1.80	.92	.15	.09	-.22*	-.23***	.00	-.02	-.10	-.20*	.75***		
9.3. Hypoglycemia	.78	1.67	.88	.06	.01	-.12	-.12	.07	.04	.01	-.07	.44***	.56***	
9.4. Hyperglycemia	.81	1.97	1.00	.07	.16*	-.09	-.08	.09	.10	.09	-.19*	.40***	.53***	.50***

Note. Weekly MVPA; over the entire period the accelerometer was worn, average number of minutes spent practicing MVPA per week. * $p < .05$, *** $p < .001$.

Results of the path analysis (see Table 7) demonstrated that intrinsic and external regulations were significantly associated with weekly MVPA, which, in turn, was significantly related to the “fatigue”, “cognitive distress” and “hyperglycemia” symptoms. More specifically, findings showed that: 1) intrinsic regulation was positively associated with weekly MVPA ($B = .16, p < .001$) while external regulation was negatively associated with this same PA outcome ($B = -.16, p < .001$), 2) identified and introjected regulations, as well as amotivation, were not significantly associated with weekly MVPA, 3) weekly MVPA was negatively associated with fatigue ($B = -.22, p < .001$), cognitive distress ($B = -.19, p < .001$), and hyperglycemia ($B = -.16, p = .01$) symptoms. Moreover, the indirect effects of intrinsic and external regulations on fatigue, cognitive distress, and hyperglycemia symptoms through weekly MVPA were all significant ($p < .05$). Specifically, intrinsic regulation was indirectly and negatively associated with lower fatigue, cognitive distress and hyperglycemia symptoms, through weekly MVPA (all $p < .05$) while the opposite was true for external regulation (all $p < .05$).

In addition to the path analysis, ANCOVAs (see Table 9) were performed to verify whether participants meeting PA recommendations in terms of weekly MVPA (achieving at least 150 min of weekly MVPA over the past month) would experience less acute diabetes-related symptom burden over the past month. As results of correlational analyses showed that BMI was significantly related to fatigue and hyperglycemia symptoms, the ANCOVAs were controlling for participants' BMI. Since the largest group was less than four times larger than the smallest one (a ratio 2.3), no formal homogeneity of variance

test was required (Tabachnick & Fidell, 2013). With a bootstrapping procedure using a resample of 3,000 (Chernick, 2007), results of four ANCOVAs showed that participants meeting PA recommendations also reported significantly (Bonferroni adjusted) less burden associated with fatigue [$F(1, 162) = 5.83, p < .05$], cognitive distress [$F(1, 162) = 7.43, p < .01$], and hyperglycemia [$F(1, 162) = 4.77, p < .05$] symptoms over the past month. The difference was not significant for hypoglycemia symptoms.

Table 9

Meeting PA recommendations and acute diabetes-related symptoms (N = 165)

Acute diabetes-related symptoms	Univariate F-value (1, 162)	Bonferonni adjusted <i>p</i>	Eta ²	Meeting PA recommendations				Difference (SE)	Bootstrapped CI 95%
				No (n = 115)		Yes (n = 50)			
				M	SD	M	SD		
Fatigue ($R^2_{adj} = .05$)	5.83	.01	.04	2.02	.99	1.58	.72	.39 (.14)	[.11, .65]
Cognitive distress ($R^2_{adj} = .04$)	7.43	.00	.04	1.90	1.01	1.45	.59	.43 (.13)	[.18, .69]
Hypoglycemia ($R^2_{adj} = .00$)	2.04	.13	.01	1.54	.79	1.36	.61	.18 (.12)	[-.06, .42]
Hyperglycemia ($R^2_{adj} = .04$)	4.77	.02	.03	2.00	.98	1.60	.72	.35 (.15)	[.06, .64]

Note. The four ANCOVAs were controlling for BMI given that results from the correlation matrix showed that it was significantly associated with fatigue and hyperglycemia symptoms. Meeting PA recommendations: achieving at least an average of 150 minutes of MVPA per week. Bootstrapping procedures with a sample size of 3000 was used following Chernick's (2007) recommendations.

Motivational profiles and physical activity behavior

Cluster analysis: two-step procedure. Results of the hierarchical cluster analysis showed one drastic increase in the agglomeration schedule, demonstrating that only one solution matched the data. More specifically, compared to the three previous changes in the agglomeration schedule (8.56%, 13.09%, and 14.48%), a greater increase was found when four clusters merged to three (21.75%). Thus, the four-cluster solution was deemed suitable, as large increases imply the merging of dissimilar clusters (Wang & Biddle, 2001). Following the hierarchical cluster analysis, k-means clustering was used to confirm the four-cluster solution. The composition of the final cluster solution was examined according to sex, age, and BMI using a chi-squared test of independence and two ANOVAs, respectively. The results showed that motivational profiles did not differ in terms of sex [$\chi^2(3, n = 165) = .75, p = .86$] or age [$F(3, 161) = .69, p = .56$], but that they did in terms of BMI [$F(3, 161) = 4.51, p < .01$]. Using a Bonferroni correction, results of post-hoc tests showed that participants from the self-determined profile ($M = 28.87$) displayed a significantly lower BMI score than those from the low motivation ($M = 32.48$) and non-self-determined ($M = 33.09$) profiles. Therefore, BMI was included as control variable in subsequent analyses with motivational profiles.

Figure 3 shows the four motivational profiles. Based on prior SDT-based research on motivational profiles, clusters were labeled: self-determined, high introjected, low motivation, and non-self-determined. The self-determined and non-self-determined clusters were named according to prior SDT studies on T2D adults' motivational profiles

Castonguay & Miquelon, 2017; Gourlan et al., 2015). The self-determined cluster comprised 43.64% ($n = 72$) of participants, who displayed the highest scores for intrinsic and identified regulations and lower scores for introjected and external regulations and amotivation. The non-self-determined cluster comprised 8.48% ($n = 14$) of participants, who presented the highest scores for amotivation, lower scores for intrinsic and identified regulations, and moderate scores for introjected and external regulation. Because neither Gourlan et al. (2015) nor Castonguay and Miquelon (2017) found similar clusters in their studies, the other two clusters were named based on prior SDT studies examining motivational profiles among adults from the general population. Specifically, the low motivation cluster, comprising 23.64% ($n = 39$) of the participants who obtained low scores for each motivation and moderate scores for amotivation, was named based on motivational profiles from previous SDT-based studies conducted among adults from the general population (Friederichs, Bolman, Oenema, & Lechner, 2015; Guerin & Fortier, 2012; Matsumoto & Takenaka, 2004; Ullrich-French & Cox, 2009) which found a similar cluster (i.e., participants presenting low scores for each motivation, except amotivation, for which they scored higher). Finally, the fourth cluster was labeled high introjected because its characteristics were similar to a profile reported by Stephan, Boiché and Le Scanff (2010) in a study of adults from the general population. These authors found that participants from this cluster presented high scores for introjected regulation, moderate scores for intrinsic and identified regulations, and low scores for external regulation. High introjected participants (24.24% or $n = 40$) presented high scores for introjected

regulation; moderate scores for intrinsic, identified, and external regulations; and low scores for amotivation.

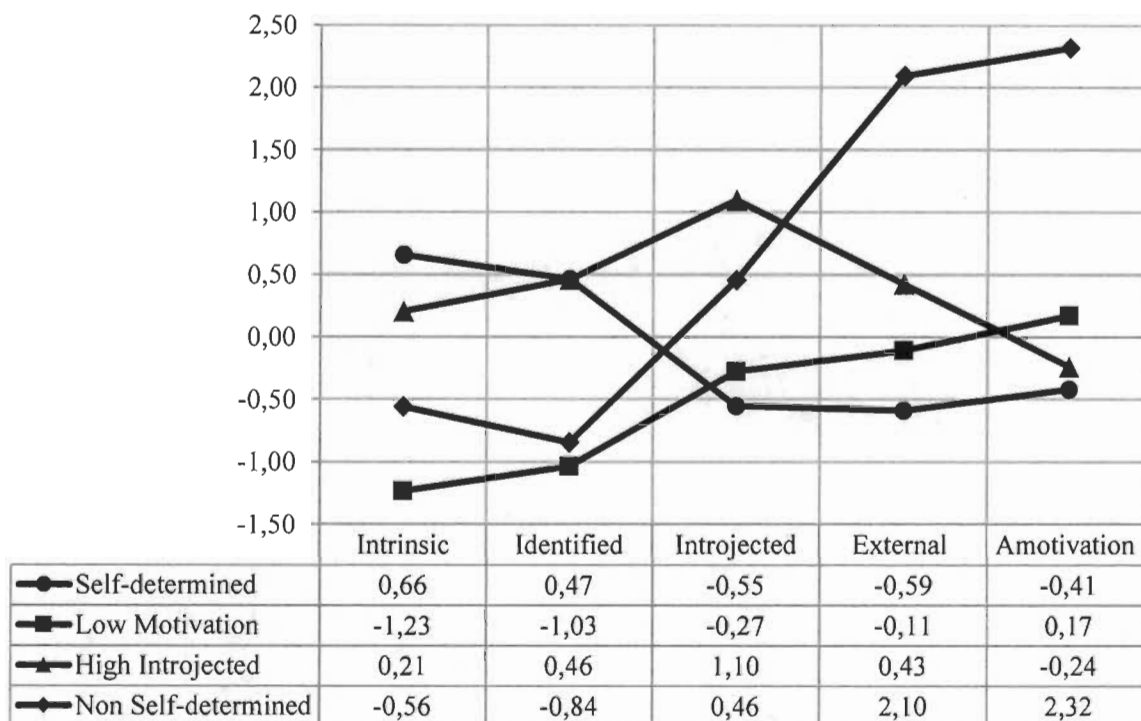


Figure 3. Motivational profiles toward PA.

Physical activity behavior between motivational profiles. First, a one-way ANCOVA, controlling for the effects of sex and BMI, was conducted to examine how each cluster solution or motivational profile was associated with weekly MVPA over the past month. Following recommendations from Tabachnick and Fidell (2013), a formal homogeneity of variance test was required, because the largest group was 5.14 times larger than the smallest group, exceeding the 4 to 1 criterion. A Levene's test was thus used for weekly MVPA and its result was not significant ($p > .05$). Homogeneity of variance was therefore assumed. To verify further the normality of the residuals, a Shapiro–Wilk test

was used, which found significance ($p < .001$). Because bootstrapping is a non-parametric test making no assumptions in terms of distribution, including normality (Efron & Tibshirani, 1993), the ANCOVAs were performed with a bootstrapping procedure using a resample of 3,000 (Chernick, 2007). The results are presented in Table 10, indicating that cluster membership significantly explained 24% of the variances in weekly MVPA [$F(3, 159) = 4.35, p < .01$]. Using a Bonferroni correction, the results of post-hoc tests showed that, compared to participants from other clusters, participants from the self-determined profile displayed the highest score on weekly MVPA ($M = 167.91$), followed by participants from the high introjected ($M = 114.54$), low motivation ($M = 101.54$), and non-self-determined ($M = 55.01$) clusters. Apart from the difference between the low motivation and the high introjected clusters, all differences between clusters were significant (all $p < .05$).

The relationship between motivational profiles and meeting PA guidelines in terms of weekly MVPA (achieving at least 150 min of weekly MVPA over the past month) was examined using a chi-square test (see Table 11). Results revealed that the chi-square value was significant, [$\chi^2 (df = 3, N = 165) = 9.88, p < .05$], indicating variances in meeting PA guidelines among the motivational profiles. However, results showed a moderate association [Cramer's $V = .25, p < .05$] (Rea & Parker, 2014). As shown in Table 11, the self-determined profile showed a significantly higher proportion of participants currently meeting MVPA guidelines and a significantly lower proportion of participants not currently meeting MVPA guidelines. Thus, the group with the highest proportion of

participants accumulating at least 150 min of weekly MVPA also presented a self-determined profile. The opposite was true for the non-self-determined profile, which was associated with the highest proportion of participants not accumulating at least 150 min of weekly MVPA.

Table 10

Motivational profiles and weekly MVPA over a one-month period (N = 165)

PA behavior	Univariate F-value (3, 159)	Eta ²	Motivational Profiles Mean (SD)	Posthoc (Bonferroni)	Difference (SE)	Bootstrapped 95% CI
Weekly MVPA ($R^2_{adj} = .22$)	4.35**	.24	Self-determined 167.91 (129.33)	vs Low motivation	50.29** (18.22)	[14.93, 86.08]
				vs High introjected	47.11* (21.27)	[5.08, 88.67]
				vs Non-self-determined	93.29*** (23.15)	[46.59, 139.00]
			High introjected 114.54 (116.61)	vs Low motivation	3.19 (18.98)	[-32.53, 41.19]
				vs Non-self-determined	46.18* (22.83)	[3.81, 92.96]
				Low motivation 101.54 (76.39)	vs Non-self-determined	43.00* (20.71)
Non-self-determined 55.01 (59.09)						

Note. Results of an ANOVA showed that sex was significantly associated with weekly MVPA while results of a correlational analysis showed that BMI was also related to this same outcome. Therefore, the ANCOVA was controlling for sex and BMI. Bootstrapping procedures with a sample size of 3000 was used following Chernick's (2007) recommendations. Weekly MVPA; over the entire period the accelerometer was worn, average number of minutes spent practicing MVPA per week.

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

Table 11

Relationship between motivational profiles and meeting PA recommendations for T2D management over a one-month period (N = 165)

Motivational profiles		Observance of PA recommendations for adults with T2D		χ^2	Cramer's <i>V</i>
		Yes	No		
Self-determined	Observed frequency	30 (41.7%) ^b	42 (58.3%) ^a	9.88*	.25*
	Expected frequency	21.8	50.2		
High introjected	Observed frequency	11 (27.5%) ^b	29 (72.5%) ^b		
	Expected frequency	12.1	27.9		
Low motivation	Observed frequency	8 (20.5%) ^b	31 (79.5%) ^b		
	Expected frequency	11.8	27.2		
Non-self-determined	Observed frequency	1 (7.1%) ^b	13 (92.9%) ^a		
	Expected frequency	4.2	9.8		

Note. Observing 150 minutes of MVPA: achieving at least an average of 150 minutes of MVPA per week. When comparing the “Yes” and “No” column, different letters indicate significant differences between observed and expected frequency in term of observance of PA recommendations (e.g. for the group who is not observing 150 min MVPA/week, the self-determined profile has an observed frequency that is significantly lower than expected and for the group who is observing 150 min MVPA/week, the self-determined profile has an observed frequency that is significantly higher than expected). Bootstrapping procedures with a sample size of 3000 was used following Chernick's (2007) recommendations.

* $p < .05$.

Discussion

The objective of this study was to examine, over a one-month period, how PA motivation would be associated with accelerometer-derived PA behavior, and ultimately, acute diabetes-related symptom burden among T2D adults. Using both a person- and variable-centered approach, this objective was attained by means of: 1) investigating the indirect effect of PA participation on the relationship between PA motivation and acute diabetes-related symptom burden among participants and 2) examining whether participants who met PA recommendations (i.e., 150 min of moderate-to-vigorous PA per week) would experience less acute diabetes-related symptom burden over a one-month period. Consistent with statistics indicating less than 35% of the adult population with diabetes (type 1 and 2) meets PA recommendations (Morrato et al., 2007; Plotnikoff et al., 2011; Public Health Agency of Canada, 2002), the results herein reveal 30.30% of participants were accumulating at least 150 min of weekly MVPA, while 69.69% were not.

While a large body of literature used the SDT framework to study PA among adults from the general population (see Teixeira et al., 2012) for a review), few studies have focused on T2D adults (Castonguay & Miquelon, 2017; Fortier et al., 2012; Gourlan et al., 2015; Healey, 2013; Koponen et al., 2017; Krishnan et al., 2015; Miquelon & Castonguay, 2016; Sweet et al., 2009), and even fewer have adopted a person-centered approach for a T2D population (Castonguay & Miquelon, 2017; Gourlan et al., 2015), which considers how each motivation type combines into profiles, potentially differently

associated with PA behavior. This study uses a person-centered approach and compares it to a variable-centered approach to examine the relation between PA motivation and PA behavior among T2D adults. So far, it is the first SDT-based study assessing PA behavior among T2D adults using accelerometers. Therefore, its main originality resides in the investigation of the link between PA motivation and motivational profiles, as conceptualized by SDT, and accelerometer-derived PA, including meeting PA recommendations, in a sample of T2D adults. Another important contribution is the examination of the indirect effect between PA motivation and acute diabetes-related symptoms through weekly PA participation.

Motivation, physical activity behavior and acute diabetes-related symptoms

In regards of the relationship between PA motivation and accelerometer-derived PA behavior, results of the path analysis demonstrated that, over a one-month period, intrinsic motivation was positively associated with the average number of minutes spent practicing MVPA per week, whereas external regulation was negatively associated with this same PA outcome. However, introjected regulation was not significantly associated with weekly MVPA, corroborating the results of the few prior studies that surveyed the relationship between this type of motivation and subjective PA behavior among T2D adults (Castonguay & Miquelon, 2017; Gurlan et al., 2015; Miquelon & Castonguay, 2016) or accelerometer-derived PA behavior among non-T2D adult populations (Brunet et al., 2013; Davis, 2017; Standage et al., 2008). Findings also revealed that although the link between amotivation and PA behavior was negative, it was insignificant. While,

based on prior SDT-based research (Castonguay & Miquelon, 2017; Gourlan et al., 2015), this latter result was unexpected, similar results were reported in past SDT-based studies conducted among non-T2D populations, into which PA behavior was assessed subjectively (Teixeira et al., 2012) or objectively (Brunet et al., 2013; Davis, 2017; Fennell, 2016).

Overall, these findings underscore the importance of considering the role of both intrinsic and extrinsic motivations in terms of PA participation among T2D adults, which is consistent with the results of past SDT-based studies using self-report PA measures (e.g., Castonguay & Miquelon, 2017; Healey, 2013; Sweet et al., 2009; Sénécal, Nouwen, & White, 2000; Williams, McGregor, Zeldman, Freedman, & Deci, 2004), but less consistent with the findings of studies using objective PA measures (Davis, 2017; Fennell, 2016; Scarapicchia et al., 2014; Standage et al., 2008). While the majority of the aforementioned studies conducted with an objective PA measure reveals a positive relationship between intrinsic regulation and PA behavior, none show a significant link between external regulation and PA behavior. Therefore, and given that past literature using self-report PA measure has often found both significant and insignificant results in regards of the relationship between external regulation and PA behavior (Teixeira et al., 2012), more research is needed to determine if the nature of PA measure (objective instead of subjective) is a key element influencing the significance of this relationship.

As to the relationship between accelerometer-derived PA behavior and diabetes-related symptom burden, results showed that the average number of minutes spent

practicing MVPA per week was negatively associated with “fatigue”, “cognitive distress” and “hyperglycemia” symptoms. However, since, apart from the herein study, no research has looked at the relationship between PA and diabetes-related symptom burden in T2D adults, more studies are needed to investigate this issue over a longer period (e.g., 2 months). Finally, results of the path analysis also revealed significant indirect effects between intrinsic as well as external regulation and acute diabetes-related symptoms through weekly MVPA, thus supporting a mediation effect (MacKinnon, 2008). Accordingly, the herein findings propose that, over a one-month period, the more T2D adults engage in PA for intrinsic motives, the more time they spent practicing MVPA per week, which, in turn, is associated with less acute diabetes-related symptoms burden. Conversely, they imply that the more T2D adults engage in PA for extrinsic motives, the less time they spent practicing MVPA per week, which, in turn, is associated with more acute diabetes-related symptoms burden. Thus, given its significant predictive association with PA participation, the quality of PA motivation should be considered when it comes to achieving better glycemic control and experiencing less diabetes-related symptoms burden among T2D adults.

In addition to the path analysis’s findings, results of the ANCOVAs showed that, over a one-month period, participants meeting PA recommendations or practicing at least 150 min of weekly MVPA, also reported experiencing less acute diabetes-related symptom burden. These results suggest that, over a month period, meeting PA recommendations should be associated with less fluctuating blood sugars, and therefore

less acute diabetes-related symptom burden. Nevertheless, more studies are needed to explore this relationship using both a measure of acute diabetes-related symptom burden and an objective measure of blood glucose fluctuation, obtained by means of HbA1c results.

Motivational profiles and physical activity behavior

Four motivational profiles emerged from the results: self-determined, high introjected, low motivation, and non-self-determined. Participants from the self-determined profile mainly engage in PA because the activity is enjoyable, while participants from the high introjected profile engage in moderate PA for all motivations, while tending to exhibit higher introjected (e.g., guilt) motives. Participants from the low motivation profile engage in moderate PA for all motivations, with a tendency toward amotivation. Finally, participants from the Non-Self-determined profile tend to be prominently amotivated or externally motivated toward PA participation, suggesting they engage in PA for mainly external motives or without motivation. Notably, the past literature on PA motivational profiles among T2D adults found profiles similar to the self-determined and non-self-determined profiles (Castonguay & Miquelon, 2017; Gurlan et al., 2015). However, because no study conducted with T2D adults found profiles similar to the high introjected or low motivation profile, these were named based on the results of previous work with non-T2D adult populations (Friederichs et al., 2015; Guerin & Fortier, 2012; Matsumoto & Takenaka, 2004; Stephan et al., 2010; Ullrich-French & Cox, 2009). Worth mentioning is that although 43.64% of the sample presented a self-determined

profile, this proportion is consistent with past research (e.g. Gourlan et al., 2015; Friederichs et al., 2015; Guerin & Fortier, 2012; Matsumoto & Takenaka, 2004; Miquelon, Chamberland, & Castonguay, 2016; Ullrich-French & Cox, 2009) conducted among populations both with and without T2D.

Findings revealed that the self-determined profile was associated with the highest score for number of minutes spent practicing MVPA per week over the past month. Inversely, and as expected, the lowest scores for this PA outcome were associated with the Non-Self-determined profile. However, the low motivation and high introjected profiles reported similar moderate PA participation scores in terms of weekly MVPA and meeting PA guidelines (i.e., their PA outcome scores did not differ significantly). The absence of a difference between these two later profiles suggests that higher scores on both autonomous and controlled motivation types of are not necessarily associated with higher scores on PA participation. In fact, regarding PA participation, the most beneficial motivational profile is that with a higher level of autonomous motivation and a lower level of controlled motivation. Therefore, to promote PA participation, autonomous motivation should be as high as possible, while controlled motivation should be as low as possible. In agreement with prior work on T2D adults' motivational profiles (Castonguay & Miquelon, 2017; Gourlan et al., 2015), these findings suggest that increasing both autonomous and controlled motivation types would not necessarily lead to more PA participation. Some differences were also found to be marginally significant in terms of PA participation among other motivational profiles. The weekly MVPA score obtained

by participants from the non-self-determined profile was marginally lower than that obtained by participants from the high introjected profile. Although these results are marginally significant, they concur with the observation that profiles with higher autonomous motivation and lower controlled motivation are associated with greater PA participation.

In sum, the results obtained regarding motivational profiles are consistent with those of prior studies that used self-report measures to assess PA behavior (Castonguay & Miquelon, 2017; Gourlan et al., 2015), as the highest rate of PA participation was found among participants from the self-determined profile, while the lowest rate was found among participants from the Non-Self-determined profile. These findings support the assumption that a higher level of autonomous motivation is beneficial to PA engagement among T2D adults, while a higher level of controlled motivation can be detrimental. They also suggest that the positive association between autonomous motivation and PA is dependent on the level of controlled motivation and underscore the importance of considering all motivation types and their combination when assessing T2D adults' PA participation.

Implications of findings

The results of this study stress the importance of using both a variable- and person-centered approach when examining the association between motivation and PA participation among T2D adults. A variable-centered approach first allows for the

examination of which motivation type has the greatest association with PA participation. Then, using a person-centered approach has the advantage of allowing for the consideration of the multiple PA motivations reported by individuals. For instance, the results show that while self-determined and high introjected profiles present similar levels of autonomous motivation, the high introjected profile is associated with lower scores for PA participation, which could not have been determined using a variable-centered approach. The herein results also suggest that PA motivation, as conceptualized by SDT, is associated with accelerometer-derived PA participation, which is associated with lower acute diabetes-related symptoms burden. These findings certainly highlight the importance of considering PA motivation when it comes to T2D management. They show that while any motivation can contribute to encourage someone to be more active, autonomous motivations should be promoted, while controlled ones should be lessened in order to promote PA participation.

The results also have practical implications, with the most essential being the importance of educating T2D adults and their health practitioners about the importance of PA-related motivation types. As shown in the results, autonomous motives are positively related to PA participation and meeting PA guideline, while controlled motives are negatively linked to these same outcomes, individually or in the form of motivational profiles. At first, T2D adults may find it difficult to engage in PA for fun or because they appreciate its related benefits. They may be more inclined to engage in PA to comply with their doctor's recommendations. Although this latter reason represents a controlled form

of motivation, it still contributes to the initiation of the behavior and is thus not entirely detrimental to PA participation. Furthermore, it is possible to transition from a controlled to an autonomous motivation. In time, individuals can learn and experience the benefits of PA or discover facets of the activity they did not know they would enjoy. In doing so, individuals can change their attitudes toward PA and engage in PA for more autonomous motives (Gagné & Deci, 2005). That said, the results obtained regarding motivational profiles underline that it may not be sufficient to promote solely autonomous types of motivation. Specifically, the findings related to motivational profiles emphasize the importance for T2D adults' and health professionals' awareness of the unfavorable association of controlled motivation and amotivation with PA participation. In agreement with this later observation, considering motivational profiles and how they predict PA behavior (using both a variable- and a person-centered approach) could lead health professionals to achieve greater improvement in PA participation among T2D adults.

Limitations, strengths, and future research

Some limitations warrant a cautious interpretation of this study's conclusions. First, despite using a prospective longitudinal design, it is nevertheless inappropriate to make causal inferences, because causality cannot be established with correlational data. To do so would require an experimental design. Second, given the number of participants ($n = 165$), this study would have benefited from a larger sample size. Indeed, SDT-based studies that have used PA objective measures with populations other than T2D adults (Davis, 2017; Fennell, 2016; Scarapicchia et al., 2014) generally reported a small ($r = .10$)

to medium ($r = .30$) effect size (Cohen, 1988) for the relationship between motivation types and PA behavior. Through these studies, identified and introjected regulations were found to be significantly associated with objective PA behavior. Because the ability of an analysis to detect an effect is dependent on both the size of said effect and the sample size, it is possible to believe that the weak and non-significant relationship reported in the present study could have been significant given a larger sample size. For instance, in the present study, using G*Power 3.1.9.2 (Erdfelder, Faul, & Buchner, 1996; Faul, Erdfelder, Lang, & Buchner, 2007) and assuming a power of .80 and α of .05, with a correlation coefficient of .11, a sample size of 646 would have been necessary to detect a significant effect between identified regulation and weekly MVPA.

Third, even though participants were recruited year-round, they were not equally distributed across all seasons, with 87.3% of the sample recruited during winter and spring months. The sample would have been more representative of year round PA if each season had been represented equally. If connected online periodically, the GT3X accelerometer allows for continuous data recording during a virtually infinite period. Thus, future studies can control for this limitation by monitoring participants' PA behavior for 12 consecutive months. A fourth limitation, also associated with the use of accelerometers, is that some participants reported practicing aquatic activities. As the GT3X is water-resistant, but not waterproof, participants had to remove the device in such situations. Therefore, using a waterproof accelerometer or a waterproof case would strengthen the PA measure. In addition, given that the accelerometer was worn at the participants' waists only, data may

not be representative of PA not primarily involving waist movement (e.g., upper-body resistance training, cycling, and rowing) (Hendelman, Miller, Baggett, Debold, & Freedson, 2000; Strath et al., 2013; Swartz, Strath, Bassett, O'Brien, King, & Ainsworth, 2000). Moreover, the herein study reports the average number of minutes spent practicing MVPA per week and whether this PA was performed in the context of intentional sessions (e.g., leisure time PA). Thus, while a PA self-report measure would have allowed for a distinction with regard to the PA context (e.g., leisure, work or transport related), the accelerometers do not, which is an important limitation of the present study. Hence, future studies planning to assess PA with an objective measure should consider ways to distinguish PA contexts.

A fifth limitation was that acute diabetes-related symptom distress was self-reported. While this measure provides useful insights regarding fluctuating blood sugars over a one-month period, it would be essential for future research to include an objective measure of blood sugar fluctuation. For instance, in addition to the DSC-R, researchers could require participants to report their daily glucose levels using a continuous glucose monitoring system, allowing for live remote glucose monitoring. More specifically, a glucose sensor worn by the patient could send glucose level readings to the patient's cellphone via Bluetooth, which would in turn be sent to a centralized server at the researcher's facility via the Internet. This way, researchers could monitor participants' blood glucose levels from a remote location (e.g., lab or office), as long as everyone has access to the Internet (Ly et al., 2014). At last, another limitation of this study lies in the potential lack of

generalizability associated with results of the cluster analysis, given that these findings are sample specific, which could explain the difficulty in replicating the clusters found in other studies conducted with T2D adults. However, the profiles reported in the herein study present characteristics similar to those usually reported among adults with T2D or the general population (e.g. Castonguay & Miquelon, 2017; Gourlan et al., 2015; Stephan et al., 2010). The difficulty in replicating the ‘high combined profile’ found by Gourlan et al. (2015) or the ‘moderate and controlled profile’ found by Castonguay and Miquelon (2017) highlights the importance for future research to study motivational profiles in adults with T2D in diverse and larger samples.

Despite these limitations, the present study provides useful insights into PA motivation and PA behavior among T2D adults. For instance, it offers a unique contribution to SDT-based research on motivation and PA behavior among T2D adults that examines the relationship between motivation types or motivational profiles and accelerometer-derived PA. It also contributes to research on PA behavior and diabetes management by providing results regarding the link between accelerometer-derived PA behavior and acute diabetes-related symptoms. Because individuals tend to overvalue their PA participation and undervalue their sedentary time when using self-report measures, and because this discrepancy increases even more with higher levels of PA (Dyrstad, Hansen, Holme, & Anderssen, 2014), one of the major strengths of this work is its use of an objective assessment of PA behavior (accelerometers).

Conclusion

Compared to T2D adults who do not meet PA recommendations and therefore engage in less weekly MVPA, T2D adults who meet PA recommendations are more inclined to engage in PA for enjoyment. These results highlight the importance of promoting autonomous motives for PA adoption and maintenance among T2D adults. Moreover, the findings also suggest that meeting PA recommendations for T2D could contribute to explain the incidence of acute diabetes-related symptoms, further supporting the importance of T2D adults' PA motives. Given the actual need to understand better why so few T2D adults regularly practice PA, despite its beneficial effects on health, the present findings support the importance of studying the quality of the motivation associated with PA behavior in T2D adults.

Abbreviations

ANCOVA: Analysis of covariance

ANOVA: Analysis of variance

BMI: Body Mass Index

BREQ-2: Behavioral Regulation in Exercise Questionnaire-version 2

MVPA: Moderate-to-vigorous physical activity

PA: Physical activity

SD: Standard deviation

SDT: Self-determination theory

T2D: Type 2 diabetes

Declarations

Acknowledgements

The authors would like to thank Diabète Québec for its precious collaboration as well as Sophie Drouin Rousseau for her contribution to the recruitment process.

Funding

This study was supported by a doctoral award from the Fonds de recherche du Québec – Société et culture to the first author (years 2016-2018) and a career research grant from the Fonds de recherche du Québec – Santé to the second author (2012-2016).

Availability of data and materials

The data analyzed during this study are not publicly available as individual privacy would otherwise be compromised.

Authors' contributions

AC and PM contributed equally to the study conception, coordination, data analysis, data interpretation, and manuscript drafting. AC performed data collection and questionnaire design. PM performed instrument and analysis selection. All of the authors read and approved the final manuscript.

Ethics approval and consent to participate

All study procedures were approved by the ethics comity of the Université du Québec à Trois-Rivières (CER-14-204-07.24). All participants provided written informed consent.

Consent for publication

Not applicable.

Competing interests

All authors declare having no conflicts of interest for the research conducted in this paper.

References

- Arbuckle, R. A., Humphrey, L., Vardeva, K., Arondekar, B., Danten-Viala, M., Scott, J. A., & Snoek, F. J. (2009). Psychometric evaluation of the Diabetes Symptom Checklist-Revised (DSC-R) -- A measure of symptom distress. *Value Health, 12*, 1168-1175.
- Barrett, J. E., Plotnikoff, R. C., Courneya, K. S., & Raine, K. D. (2007). Physical activity and type 2 diabetes: Exploring the role of gender and income. *The Diabetes Educator, 33*, 128-143.
- Bowen, N. K., & Guo, S. (2011). *Structural equation modeling*. Oxford: Oxford University Press.
- Brunet, J., Burke, S. M., & Sabiston, C. M. (2013). The benefits of being self-determined in promoting physical activity and affective well-being among women recently treated for breast cancer. *Psycho-Oncology, 22*(10), 2245-2252. doi: 10.1002/pon.3287
- Brunet, J., Gunnell, K. E., Gaudreau, P., & Sabiston, C. M. (2015). An integrative analytical framework for understanding the effects of autonomous and controlled motivation. *Personality and Individual Differences, 84*, 2-15. doi: 10.1016/j.paid.2015.02.034
- Bryant, S. (2016). *Emotional Response to an Exercise Questionnaire in Overweight Women* (Thèse de doctorat). Arizona State University, ARIZONA. Disponible chez ProQuest Dissertations & Theses Full Text.
- Castonguay, A., & Miquelon, P. (2017). Motivational profiles for physical activity among adults with type 2 diabetes and their relationships with physical activity behavior. *Health Psychology and Behavioral Medicine, 5*, 110-128.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2017). *National Diabetes Statistics Report, 2017; Estimates of Diabetes and Its Burden in the United States*. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services.
- Chernick, M. R. (2007). *Bootstrap methods: A guide for practitioners and researchers* (2^e éd.). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Chudyk, A., & Petrella, R. J. (2011). Effects of exercise on cardiovascular risk factors in type 2 diabetes: A meta-analysis. *Diabetes Care, 34*, 1228-1237.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, N.J.: L. Erlbaum Associates.

- Colberg, S. R., Sigal, R. J., Fernhall, B., Regensteiner, J. G., Blissmer, B. J., Rubin, R. R., ... American Diabetes Association (2010). Exercise and type 2 diabetes: The American college of sports medicine and the American diabetes association: Joint position statement. *Diabetes Care*, *33*, e147-e167.
- Colberg, S. R., Sigal, R. J., Yardley, J. E., Riddell, M. C., Dunstan, D. W., Dempsey, P. C., ... Tate, D. F. (2016). Physical activity/exercise and diabetes: A position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, *39*, 2065-2079.
- Davis, C. M. (2017). *The association between physical self-discrepancy and physical activity: The mediating role of motivation* (Dissertation). Sam Houston State University, Huntsville, TEXAS. Disponible chez ProQuest Dissertations & Theses Full Text.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The 'what' and 'why' of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, *11*(4), 227-268.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2002). *Handbook of self-determination research*. Rochester, NY: University Rochester Press.
- Dyrstad, S. M., Hansen, B. H., Holme, I. M., & Anderssen, S. A. (2014). Comparison of self-reported versus accelerometer-measured physical activity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *46*, 99-106.
- Efron, B., & Tibshirani, R. J. (1993). *An introduction to the bootstrap* (1^{re} éd.). New York, NY: Chapman and Hall/CRC.
- Erdfelder, E., Faul, F., & Buchner, A. (1996). GPOWER: A general power analysis program. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, *28*(1), 1-11.
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G., & Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, *39*(2), 175-191. doi: 10.3758/BF03193146
- Fennell, C. G. (2016). *The effects of a 16-week exercise program and cell phone use on physical activity, sedentary behavior, and health-related outcomes* (Dissertation). Kent State University College, OHIO. Disponible chez ProQuest Dissertations & Theses Full Text.
- Fortier, M. S., Sweet, S. N., Tulloch, H., Blanchard, C. M., Sigal, R. J., Kenny, G. P., & Reid, R. D. (2012). Self-determination and exercise stages of change: Results from the diabetes aerobic and resistance exercise trial. *Journal of Health Psychology*, *17*(1), 87-99. doi: 10.1177/1359105311408948

- Freedson, P. S., Melanson, E., & Sirard, J. (1998). Calibration of the computer science and applications, Inc. accelerometer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 30, 777-781.
- Friederichs, S. A., Bolman, C., Oenema, A., & Lechner, L. (2015). Profiling physical activity motivation based on self-determination theory: A cluster analysis approach. *BMC Psychology*, 3(1), 1. doi: 10.1186/s40359-015-0059-2
- Gagné, M., & Deci, E. L. (2005). Self-determination theory and work motivation. *Journal of Organizational Behavior*, 26(4), 331-362.
- Gourlan, M., Trouilloud, D., & Boiché, J. (2015). Motivational profiles for physical activity practice in adults with type 2 diabetes: A self-determination theory perspective. *Behavioral Medicine*, 42(4), 227-237. doi: 10.1080/08964289.2014.1001810
- Grace, A., Chan, E., Giallauria, F., Graham, P. L., & Smart, N. A. (2017). Clinical outcomes and glycaemic responses to different aerobic exercise training intensities in type II diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Cardiovascular Diabetology*, 16(1), 37. doi: 10.1186/s12933-017-0518-6
- Grootenhuis, P. A., Snoek, F. J., Heine, R. J., & Bouter, L. M. (1994). Development of a type 2 diabetes symptom checklist: A measure of symptom severity. *Diabetic Medicine*, 11, 253-261.
- Guerin, E., & Fortier, M. (2012). Motivational profiles for physical activity: Cluster analysis and links with enjoyment. *Revue phénEPS/PHEnex Journal*, 4(2), 1-21.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2009). *Multivariate data analysis* (7^e éd.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Healey, J. (2013). *Motivational predictors of increases in physical activity behaviour, health, and well-being among patients with diabetes mellitus type 2 and cardiovascular disease: Testing self-determination theory in a randomized clinical trial* (Thèse de doctorat). Norwegian School of Sport Sciences, NORVÈGE. Disponible chez ProQuest Dissertations & Theses Full Text.
- Hendelman, D., Miller, K., Baggett, C., Debold, E., & Freedson, P. (2000). Validity of accelerometry for the assessment of moderate intensity physical activity in the field. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(9 Suppl), S442-449.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multi Journal*, 6, 1-55.

- Koponen, A. M., Simonsen, N., & Suominen, S. (2017). Determinants of physical activity among patients with type 2 diabetes: The role of perceived autonomy support, autonomous motivation and self-care competence. *Psychology, Health & Medicine*, 22(3), 332-344. doi: 10.1080/13548506.2016.1154179
- Krishnan, S., Tokar, T. N., Boylan, M. M., Griffin, K., Feng, D., Mcmurry L, ... Cooper, J. A. (2015). Zumba® dance improves health in overweight/obese or type 2 diabetic women. *American Journal of Health Behavior*, 39, 109-120.
- Leiter, L. A., Berard, L., Bowering, C. K., Cheng, A. Y., Dawson, K. G., Ekoe, J. M., ... Langer, A. (2013). Type 2 diabetes mellitus management in Canada: Is it improving? *Canadian Journal of Diabetes*, 37, 82-89.
- Ly, T. T., Breton, M. D., Keith-Hynes, P., De Salvo, D., Clinton, P., Benassi, K., ... Buckingham, B. A. (2014). Overnight glucose control with an automated, unified safety system in children and adolescents with type 1 diabetes at diabetes camp. *Diabetes Care*, 37, 2310-2316.
- MacKinnon, D. P. (2008). *Introduction to Statistical Mediation Analysis*. New York, NY: Taylor & Francis Group/Lawrence Erlbaum Associates.
- Markland, D., & Tobin, V. (2004). A modification to the Behavioural Regulation in Exercise Questionnaire to include an assessment of amotivation. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 26(2), 191-196.
- Matsumoto, H., & Takenaka, K. (2004). Motivational profiles and stages of exercise behavior change. *International Journal of Sport and Health Science*, 2, 89-96. doi: 10.5432/ijshs.2.89
- Migueles, J. H., Cadenas-Sanchez, C., Ekelund, U., Delisle Nyström, C., Mora-Gonzalez, J., Löf, M., ... Ortega, F. B. (2017). Accelerometer data collection and processing criteria to assess physical activity and other outcomes: A systematic review and practical considerations. *Sports Medicine*, 47(9), 1821-1845. doi: 10.1007/s40279-017-0716-0
- Miquelon, P., & Castonguay, A. (2016). Motives for participation in physical activity and observance of physical activity recommendations among adults with type 2 diabetes. *Canadian Journal of Diabetes*, 40(5), 399-405. doi: 10.1016/j.jcjd.2016.02.009
- Miquelon, P., Chamberland, P.-É., & Castonguay, A. (2016). The contribution of integrated regulation to adults' motivational profiles for physical activity: A self-determination theory perspective. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 15(5), 1-20. doi: 10.1080/1612197x.2016.1155637

- Morrato, E. H., Hill, J. O., Wyatt, H. R., Ghushchyan, V., & Sullivan, P. W. (2007). Physical activity in U.S. adults with diabetes and at risk for developing diabetes, 2003. *Diabetes Care*, *30*, 203-209.
- Muthén, L. K., & Muthén, B. O. (1998). *Mplus User's Guide* (7th ed.). Los Angeles, CA: Muthén & Muthén.
- Naegeli, A. N., Stump, T. E., & Hayes, R. P. (2010). A psychometric evaluation of the Diabetes Symptom Checklist-Revised (DSC-R) cognitive distress, fatigue, hyperglycemia, and hypoglycemia subscales in patients with type 1 and type 2 diabetes. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, *3*, 27-30.
- Patrick, H. (2014). Ascending Mount Maslow with oxygen to spare: A self-determination theory perspective. *Psychological Inquiry*, *25*(1), 101-107. doi: 10.1080/1047840X.2014.878682
- Phillips, L. A., & Johnson, M. A. (2017). Interdependent effects of autonomous and controlled regulation on exercise behavior. *Personality & Social Psychology Bulletin*, *44*(1), 49-62. doi: 10.1177/0146167217733068
- Pintrich, P. R. (2003). A motivational science perspective on the role of student motivation in learning and teaching contexts. *Journal of Educational Psychology*, *95*(4), 667-686. doi: 10.1037/0022-0663.95.4.667
- Plotnikoff, R. C., Johnson, S. T., Loucaides, C. A., Bauman, A. E., Karunamunim, N. D., & Pickering, M. A. (2011). Population-based estimates of physical activity for adults with type 2 diabetes: A cautionary tale of potential confounding by weight status. *Journal of Obesity*. doi: 10.1155/2011/561432
- Public Health Agency of Canada. (2002). *Diabetes in Canada* (2^e éd.). Ottawa, ON: Public Health Agency of Canada. Repéré à <http://publications.gc.ca/Collection/H49-121-2002E.pdf>
- Public Health Agency of Canada. (2011). *Diabetes in Canada. Facts and figures from a public health perspective*. Ottawa, ON: Public Health Agency of Canada. Repéré à <http://www.phac-aspc.gc.ca/cd-mc/publications/diabetes-diabete/facts-figures-faits-chiffres-2011/index-eng.php>
- Rea, L. M., & Parker, R. A. (2014). *Designing and conducting survey research: A comprehensive guide*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

- Scarapicchia, T. M., Sabiston, C. M., O'Loughlin, E., Brunet, J., Chaiton, M., & O'Loughlin, J. L. (2014). Physical activity motivation mediates the association between depression symptoms and moderate-to-vigorous physical activity. *Preventive Medicine, 66*, 45-48. doi: 10.1016/j.ypmed.2014.05.017
- Sebire, S. J., Standage, M., & Vansteenkiste, M. (2011). Predicting objectively assessed physical activity from the content and regulation of exercise goals: Evidence for a mediational model. *Journal of Sport & Exercise Psychology, 33*(2), 175-197.
- Senécal, C., Nouwen, A., & White, D. (2000). Motivation and dietary self-care in adults with diabetes: Are self-efficacy and autonomous self-regulation complementary or competing constructs? *Health Psychology, 19*(5), 452-457. doi: 10.1037/0278-6133.19.5.452
- Sigal, R. J., Armstrong, M. J., Colby, P., Kenny, G. P., Plotnikoff, R. C., Reichert, S. M., & Riddell, M. C. (2013). Physical activity and diabetes. *Canadian Journal of Diabetes, 37*(Suppl 1), S40-S44.
- Snowling, N. J., & Hopkins, W. G. (2006). Effects of different modes of exercise training on glucose control and risk factors for complications in type 2 diabetic patients: A meta-analysis. *Diabetes Care, 29*, 2518-2527.
- Standage, M., Sebire, S. J., & Loney, T. (2008). Does exercise motivation predict engagement in objectively assessed bouts of moderate-intensity exercise?: A self-determination theory perspective. *Journal of Sport and Exercise Psychology, 30*(4), 337-352.
- Stephan, Y., Boiché, J., & Le Scanff, C. (2010). Motivation and physical activity behaviors among older women: A self-determination perspective. *Psychology of Women Quarterly, 34*(3), 339-348. doi: 10.1111/j.1471-6402.2010.01579.x
- Strath, S. J., Kaminsky, L. A., Ainsworth, B. E., Ekelund, U., Freedson, P. S., Gary, R. A., ... Swartz, A. M. (2013). Guide to the assessment of physical activity: Clinical and research applications: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation, 128*(20), 2259-2279. doi: 10.1161/01.cir.0000435708.67487.da
- Swartz, A. M., Strath, S. J., Bassett, D. R., O'Brien, W. L., King, G. A., & Ainsworth, B. E. (2000). Estimation of energy expenditure using CSA accelerometers at hip and wrist sites. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 32*(9), S450-S456.

- Sweet, S. N., Fortier, M. S., Guérin, E., Tulloch, H., Sigal, R. J., Kenny, G. P., & Reid, R. D. (2009). Understanding physical activity in adults with type 2 diabetes after completing an exercise intervention trial: A mediation model of self-efficacy and autonomous motivation. *Psychology, Health & Medicine, 14*(4), 419-429. doi: 10.1080/13548500903111806
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics*. Boston, MA: Pearson Education.
- Teixeira, P. J., Carraça, E. V., Markland, D., Silva, M. N., & Ryan, R. M. (2012). Exercise, physical activity, and self-determination theory: A systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 9*, 1-30.
- Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Masse, L. C., Tilert, T., & McDowell, M. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 40*, 181-188.
- Ullrich-French, S., & Cox, A. (2009). Using cluster analysis to examine the combinations of motivation regulations of physical education students. *Journal of Sport & Exercise Psychology, 31*(3), 358-379.
- Umpierre, D., Ribeiro, P. A., Schaan, B. D., & Ribeiro, J. P. (2013). Volume of supervised exercise training impacts glycaemic control in patients with type 2 diabetes: A systematic review with meta-regression analysis. *Diabetologia, 56*(2), 242-251. doi: 10.1007/s00125-012-2774-z
- Umpierre, D., Ribeiro, P. A., Kramer, C. K., Leitao, C. B., Zucatti, A. T., Azevedo, M. J., ... Schaan, B. D. (2011). Physical activity advice only or structured exercise training and association with HbA1c levels in type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *JAMA, 305*(17), 1790-1799. doi: 10.1001/jama.2011.576
- Vallerand, R. J. (1997). Toward a hierarchical model of intrinsic and extrinsic motivation. Dans M. P. Zanna (Éd.), *Advances in experimental social psychology* (Vol. 29, pp. 271-360, 366, ix). San Diego, CA: Academic Press.
- Vansteenkiste, M., Sierens, E., Soenens, B., Luyckx, K., & Lens, W. (2009). Motivational profiles from a self-determination perspective: The quality of motivation matters. *Journal of Educational Psychology, 101*(3), 671-688. doi: 10.1037/a0015083
- Wang, C. K. J., & Biddle, S. J. H. (2001). Young people's motivational profiles in physical activity: A cluster analysis. *Journal of Sport and Exercise Psychology, 23*, 1-22.

- Williams, G. C., McGregor, H. A., Zeldman, A., Freedman, Z. R., & Deci, E. L. (2004). Testing a self-determination theory process model for promoting glycemic control through diabetes self-management. *Health Psychology, 23*(1), 58-66. doi: 10.1037/0278-6133.23.1.58
- Yu, C.-A. (2015). *Motivation and physical activity among rheumatoid arthritis patients: A self determination theory approach*. (Thèse de doctorat). Université de Birmingham, ANGLETERRE. Disponible chez ProQuest Dissertations & Theses Full Text.

Discussion générale

L'objectif général de ce projet de thèse était d'examiner de quelle façon la motivation associée à l'AP, tel que définie par la TAD, est associée à la pratique de celle-ci et la sévérité des symptômes aigus liés au diabète chez les adultes atteints du Db2. Pour ce faire, ce projet se découpait en deux études, faisant chacune l'objet d'un article scientifique. Le premier article, publié dans la revue *Health Psychology and Behavioral Medicine*, utilisait un devis transversal. La mesure du comportement d'AP, rétrospective et auto-rapportée, permettait d'évaluer la fréquence de la pratique de l'AP au cours des trois derniers mois de même que l'observance de la recommandation de pratiquer 150 min d'APMV par semaine chez des adultes atteints du Db2. Le deuxième article, publié dans la revue *BMC Public Health*, utilisait pour sa part un devis prospectif à deux temps de mesure, couvrant une période d'un mois. La mesure du comportement d'AP était objective (effectuée via un accéléromètre GT3X) et permettait d'évaluer le nombre de minutes d'APMV par semaine de même que l'observance de la recommandation de pratiquer 150 min d'APMV par semaine chez des adultes atteints du Db2.

La contribution de ces deux articles est significative dans la mesure où, à ce jour, peu d'études ont investigué le rôle de la motivation autonome sur le comportement d'AP des adultes atteints du Db2. De plus, un aspect novateur des études de cette thèse repose sur l'évaluation, chez des adultes atteints du Db2, de la relation entre la motivation

associée à l'AP, telle que définie par la TAD, et la fréquence/durée objective du comportement d'AP (incluant l'observance de la recommandation de pratiquer 150 min d'APMV par semaine), mesurée au moyen d'un accéléromètre, de même que de la relation entre une mesure objective du comportement d'AP et la sévérité des symptômes aigus liés au diabète. Enfin, un autre élément novateur des études de cette thèse est l'évaluation des profils motivationnels ou la façon dont les différents types de motivation se combinent et leur association avec le comportement d'AP (subjectif et objectif) chez les adultes atteints du Db2.

Dans les prochaines sections, une interprétation globale des résultats obtenus dans le cadre des deux articles de cette thèse sera présentée. Il sera d'abord question de l'association entre chaque type de motivation et la pratique de l'AP, auto-rapportée et mesurée objectivement. Cette section discutera d'abord les résultats suivant une approche centrée sur la variable (c.-à-d., examiner les relations entre les variables). Ensuite, les résultats seront discutés en comparant l'approche centrée sur la variable à l'approche centrée sur la personne (c.-à-d., examiner la façon dont les relations entre les variables diffèrent d'un profil motivationnel à l'autre) lorsqu'il s'agit d'expliquer le comportement d'AP, mesuré subjectivement et objectivement, chez des adultes atteints du Db2. Enfin, l'atteinte des recommandations en matière d'AP et son association avec sur les symptômes aigus liés au diabète chez cette population sera discutée.

Relation entre la motivation et l'activité physique : perspective centrée sur la variable

Dans l'ensemble, les résultats obtenus dans le cadre de cette thèse démontent que, chez les adultes atteints du Db2, la fréquence de la pratique de l'AP est associée positivement aux formes de motivation autonomes (intrinsèque et identifiée) et négativement aux formes de motivation contrôlées (introjectée et externe) et à l'amotivation. Plus précisément, la motivation intrinsèque possède une association positive avec le nombre moyen de minutes passées à pratiquer l'APMV par semaine, lorsque mesurée de façon subjective et objective, et ce, dans les deux études. Les régulations identifiées et introjectées présentent, pour leur part, des résultats moins constants, allant tout de même dans la direction attendue. En effet, dans la première étude, la régulation identifiée est positivement corrélée à la pratique subjective de l'AP, mesurée via la fréquence auto-rapportée du temps passé à pratiquer l'AP au cours des trois derniers mois et le fait d'indiquer atteindre (ou non) 150 min d'APMV par semaine. Cette relation demeure significative même lorsque l'on contrôle pour l'effet des autres types de motivation et l'IMC des participants dans les analyses de régression. Par contre, dans la deuxième étude, la régulation identifiée n'est pas, au départ, corrélée positivement au nombre de minutes passées à pratiquer l'APMV par semaine, mesurée par accéléromètres.

La régulation introjectée, quant à elle, est négativement corrélée à la pratique subjective de l'AP dans la première étude, mais cette relation n'est plus significative lorsque l'on contrôle pour l'effet des autres types de motivation et l'IMC des participants. Il en va de même pour la deuxième étude, dans laquelle, bien que la régulation introjectée

soit significativement et négativement corrélée à la pratique hebdomadaire d'APVM, elle n'est plus significativement associée à cette même variable lorsque l'on contrôle pour l'effet des autres types de motivation et l'IMC des participants. De son côté, la régulation externe est négativement et significativement associée avec la pratique de l'AP, mesurée de façon subjective et objective, et ce, dans les deux études. Enfin, bien que l'amotivation présente initialement une corrélation négative et significative avec la pratique de l'AP dans les deux études, les analyses de régression menées dans l'étude 1 révèlent une association négative et significative avec la pratique de l'AP subjective dans l'étude 1 alors que dans l'étude 2, l'analyse acheminatoire montre une relation négative non-significative entre l'amotivation et le nombre de minutes d'APMV par semaine.

Il est intéressant de noter que dans l'étude 2, la motivation intrinsèque (la forme de motivation la plus autonome) et la régulation externe (la forme de motivation extrinsèque la plus contrôlée) présentent les résultats qui supportent le mieux les hypothèses proposées. De plus, bien qu'un effet non significatif de la régulation identifiée et de l'amotivation sur le comportement d'AP objectif ne fut pas attendu, ces résultats ont déjà été rapportés dans la littérature (voir Teixeira et al., 2012 pour une revue de ces résultats). Par ailleurs, les résultats de cette thèse suggèrent qu'il est possible que l'association entre les différents types de motivation et la pratique de l'AP subjective puisse avoir été surestimée. En effet, la première étude de cette thèse, qui utilisait une mesure subjective de l'AP, a démontré des résultats supérieurs en termes d'associations (obtenues au moyen d'analyses corrélationnelles et de régression) entre la motivation et la pratique de l'AP,

comparativement aux résultats obtenus dans la deuxième étude. Par exemple, dans l'étude 2, l'ensemble des corrélations entre les types de motivation et la pratique de l'AP sont plus modestes que celles obtenues dans l'étude 1 et lors des analyses de régression, l'introjection et l'amotivation ne sont plus associées à la pratique de l'AP, alors que c'était le cas dans l'étude 1. Or, lors de l'élaboration de l'étude 2, notre hypothèse était que la force d'association entre les types de motivation et la pratique de l'AP serait similaire, que cette dernière ait été mesurée de façon subjective ou objective.

Dans l'ensemble, les participants des deux études semblent représentatifs en termes d'inactivité physique. En effet, environ 63% de l'étude 1 et 70% des participants de l'étude 2 ne pratiquaient pas suffisamment pour atteindre les recommandations des experts, ce qui se rapproche des données populationnelles rapportées au Canada et aux États-Unis, qui avoisinent les 65% (Health Canada, 2002; Morrato et al., 2007; Palakodeti, Uratsu, Schmittiel, & Grant, 2015; Plotnikoff et al., 2011). Il est également important de noter que les résultats de l'étude 1 démontrent que l'atteinte des recommandations en matière d'AP est positivement associée à des niveaux plus élevés de motivation intrinsèque et identifiée, tandis que le fait de ne pas atteindre ces mêmes recommandations est positivement associé à des niveaux plus élevés de motivation externe et d'amotivation. Ces derniers résultats soulignent l'importance de tenir compte du type de motivation associée à la pratique de l'AP lorsqu'il est question d'évaluer la possibilité que des adultes atteints du Db2 atteignent les recommandations des experts, soit de pratiquer 150 minutes

d'APMV par semaine. Ces résultats corroborent également ceux des études précédentes qui ont examiné cette même question (Miquelon & Castonguay, 2016).

En somme, ces résultats soulignent l'importance qui devrait être accordée à la motivation intrinsèque et extrinsèque lorsque vient le temps d'expliquer le comportement d'AP chez les adultes atteints de Db2. Ils montrent également qu'il est important d'étudier le rôle des différents types de motivation dans l'explication de la pratique de l'AP chez cette même population, comme en témoignent les études antérieures (p. ex., Healey, 2013; Senécal et al., 2000; Sweet et al., 2009; Williams et al., 2004).

Les profils motivationnels associés à la pratique de l'activité physique

Les analyses de profils ont permis de regrouper les participants des deux études de cette thèse en fonction de leurs similarités sur la variable motivation. Il importe de noter que les études de cette thèse, ainsi que celle de Gourlan et al. (2015), révèlent toutes au moins un profil motivationnel associé à la pratique de l'AP, chez les adultes atteints de Db2, non retrouvé dans les deux autres études. Ce constat souligne l'importance de poursuivre les recherches portant sur les profils motivationnels envers la pratique de l'AP chez les adultes atteints du Db2. En effet, l'analyse par profils est très sensible aux données extrêmes et parfois, la présence ou l'absence d'un seul participant peut complètement modifier le nombre et les caractéristiques des profils. Comme les résultats de l'analyse de profils sont spécifiques à l'échantillon avec lequel elle est utilisée, il est possible que différentes études ne trouvent pas exactement les mêmes profils. De plus, ces trois études

ont effectué des analyses sur des échantillons et non des populations. Dans la mesure où le nombre de profils motivationnel envers la pratique de l'AP chez les adultes atteints du Db2 et les caractéristiques précises de ces profils restent encore inconnus, il est normal que différentes études présentent des profils motivationnels variés.

Néanmoins, l'ensemble des profils présentés dans les deux études de cette thèse montrent d'importantes similarités avec des profils ayant déjà été rapportés à travers la littérature chez une population adulte normale et atteinte du Db2, notamment pour les profils : contrôlé (Friederichs et al., 2015; Matsumoto & Takenaka, 2004; Ullrich-French & Cox, 2009), non autodéterminée (Matsumoto & Takenaka, 2004; Miquelon, Chamberland, & Castonguay, 2016; Ullrich-French & Cox, 2009), autodéterminée (Friederichs et al., 2015; Gourlan et al., 2015; Guerin & Fortier, 2012; Matsumoto & Takenaka, 2004; Ullrich-French & Cox, 2009), modérée (Gourlan et al., 2015; Matsumoto & Takenaka, 2004; Ullrich-French & Cox, 2009), introjectée élevée (Stephan et al., 2010) et faible (Friederichs et al., 2015; Guerin & Fortier, 2012; Ullrich-French & Cox, 2009).

Les deux études présentées dans le cadre de cette thèse suggèrent l'existence de six profils motivationnels distincts. Pour leur part, les résultats de l'étude 1 révèlent l'existence de quatre profils motivationnels : « autodéterminé », « contrôlé », « modéré » et « non-autodéterminé ». Par ailleurs, bien que les résultats de l'étude 2 démontrent aussi l'existence de quatre profils motivationnels, dont un profil autodéterminé et un profil non-autodéterminé, les données n'ont pas permis de confirmer la présence d'un profil contrôlé

et modéré. Pour cette raison, deux nouveaux profils ont été identifiés dans l'étude 2, soit les profils « introjecté élevé » et « faible motivation ». Ces profils semblent également se regrouper parmi les six patrons identifiés dans la littérature, c'est-à-dire : motivation élevée, motivation autonome élevée (étude 1 et étude 2 : profil autodéterminée), motivation modérée (étude 1 : profil modérée), motivation contrôlée élevée (étude 1 : profil contrôlée, étude 2 : profil introjectée élevée), motivation faible (étude 2 : profil motivation faible) et amotivation élevée (étude 1 et étude 2 : profil non-autodéterminée).

En ce qui concerne une description plus détaillée des profils motivationnels, les résultats montrent que les participants possédant un profil « autodéterminé » sont plus susceptibles de pratiquer l'AP parce qu'ils trouvent que c'est agréable, plaisant, et aussi parce que les bénéfices associés à l'AP sont appréciés (p. ex., être en bonne santé). Pour leur part, les participants qui possèdent un profil « contrôlé » pratiquent principalement l'AP pour des raisons introjectées (p. ex., par culpabilité) ou externes (p. ex., pour répondre aux recommandations de leur médecin). Quant à eux, les participants qui possèdent un profil « modéré » pratiquent l'AP en raison d'un niveau modéré de chacun des types de motivation. Les participants qui possèdent un profil « introjecté élevé » pratiquent l'AP pour des raisons associées à chaque type de motivation, mais ce modérément, tout en ayant des motifs introjectés plus élevés (p. ex., trouver l'AP agréable et en apprécier les bienfaits, mais surtout la pratiquer pour éviter de se sentir coupable).

Les participants qui possèdent un profil « faible motivation » pratiquent aussi l'AP modérément pour chacun des types de motivation, tout en ayant un niveau d'amotivation plus élevé. Ainsi, alors qu'un participant présentant un profil « introjecté élevé » pratique l'AP principalement pour éviter de se sentir coupable, le participant présentant un profil « faible motivation » aura, pour sa part, tendance à ne pas reconnaître la pertinence ou l'intérêt de pratiquer l'AP. Enfin, les participants qui possèdent un profil « non autodéterminé » sont fortement motivés par des raisons externes (p. ex., ils pratiquent l'AP en raison des pressions exercées par la famille ou les amis) tout en étant aussi amotivés (p. ex., pratiquer l'AP sans trop savoir pourquoi, sans en reconnaître l'utilité). Ceci suggère que lorsque ces derniers participants pratiquent l'AP, ils le font souvent pour des raisons externes ou bien sans motivation intrinsèque ou extrinsèque.

À l'exception des deux études de cette thèse, une seule recherche a examiné les profils motivationnels associés à la pratique de l'AP chez les adultes atteints du Db2 (Gourlan et al., 2015). Or, les résultats de cette étude ont aussi trouvé des profils similaires aux profils « autodéterminé » et « non-auto-déterminé » obtenus dans le cadre des deux articles de cette thèse. Cependant, comme encore aucune étude réalisée avec des adultes atteints du Db2 n'avait trouvé de profils similaires aux profils « faible motivation » ou « introjecté élevé », ceux-ci ont été nommés en s'appuyant sur des recherches réalisées auprès d'une population adulte non atteinte du Db2 (voir Friederichs et al., 2015; Guerin & Fortier, 2012; Matsumoto & Takenaka, 2004; Stephan et al., 2010; Ullrich-French & Cox, 2009).

En terminant, il est à noter qu'aucun des six profils rapportés dans le cadre des deux études de cette thèse ne correspond au profil « combiné élevé » trouvé par Gourlan et al. (2015). Ce constat appuie la diversité des profils motivationnels qu'il est possible d'obtenir dans le contexte de la pratique de l'AP chez les adultes atteints du Db2 et souligne l'importance de poursuivre les recherches portant sur les profils motivationnels associés à la pratique de l'AP chez cette même population. En lien avec ce dernier point, une revue systématique de la littérature portant sur l'ensemble des profils motivationnels associés à la pratique de l'AP, identifiés chez différentes populations, incluant les adultes atteints du Db2, serait très utile pour les études futures. Cette revue de la littérature pourrait par exemple offrir aux chercheurs une liste standardisée d'appellations et de caractéristiques associées aux différents profils motivationnels.

Relation entre la motivation et l'activité physique : une combinaison de deux perspectives

Alors que l'approche centrée sur la variable considère que l'ensemble de l'échantillon provient d'une population représentant un seul et même profil (c.-à-d., cette approche s'intéresse à la moyenne de l'ensemble des participants pour chaque type de motivation), l'approche centrée sur la personne permet de détecter la présence de plusieurs profils (c.-à-d., cette approche s'intéresse à l'existence de sous-groupes présentant des profils motivationnels distincts). À travers les études de cette thèse, si l'on considère uniquement les moyennes de chaque type de motivation de l'échantillon dans son ensemble, il est possible de remarquer que le niveau de motivation autonome semble plus élevé que les niveaux de motivation contrôlée et d'amotivation. Il ne semble donc pas y avoir de

problème au niveau de la qualité de la motivation envers la pratique de l'AP des adultes atteints du Db2. De plus, au sein des deux études, les résultats des analyses confirment ce qui était attendu en fonction de la littérature, c'est-à-dire que plus la motivation est de nature autonome, plus la pratique de l'AP est élevée. Ceci étant dit, cette approche ne permet pas d'expliquer pourquoi certains adultes rencontrent les recommandations en matière de pratique de l'AP et d'autres non ni pourquoi les adultes atteints de Db2 pratiquent moins l'AP que la population générale.

Ajouter la perspective centrée sur la personne à la perspective centrée sur la variable permet d'obtenir une vision plus complète du rôle de la motivation associée à la pratique de l'AP chez les adultes atteints du Db2. En effet, l'approche centrée sur la variable permet de vérifier la relation entre chaque type de motivation et la pratique de l'AP parmi l'ensemble des participants, alors que l'approche centrée sur la personne considère que l'ensemble des adultes atteints du Db2 ne présentent pas nécessairement un même profil motivationnel. Cette perspective permet d'approfondir la relation entre la nature de la motivation et la pratique de l'AP et de découvrir l'existence de plusieurs profils motivationnels distincts. En fait, les résultats des analyses de cette thèse démontrent que les adultes atteints du Db2 ne sont pas homogènes en ce qui a trait à leur profil motivationnel et qu'à différents profils peut correspondre différents niveaux de pratique de l'AP. Par exemple, il a été démontré que le profil motivationnel « autodéterminé » est associé à une fréquence et une durée plus élevée d'AP, mesurée subjectivement et objectivement alors que l'inverse est vrai pour le profil « non autodéterminé ».

On peut également constater que la majorité des participants présentent un profil motivationnel qui n'est pas favorable à la pratique de l'AP. Pour ceux-ci, leur niveau de motivation contrôlée est trop élevé comparativement à leur niveau de motivation autonome; ce qui est négativement associé à la pratique de l'AP. C'est donc en ajoutant la perspective centrée sur la personne à la perspective centrée sur la variable qu'il est possible d'obtenir des pistes d'explications concernant le faible niveau d'AP chez les adultes atteints du Db2. Plutôt que de se limiter à une approche centrée sur la variable et d'approcher l'ensemble des adultes atteints du Db2 de la même manière, le fait d'adopter à la fois une approche centrée sur la variable et sur la personne permet de mieux comprendre la population d'intérêt. Cela facilite la personnalisation d'interventions en fonction des caractéristiques propres à la clientèle ciblée, les rendant ainsi plus efficaces (Lustria et al., 2013).

Le fait que les résultats rapportés dans cette thèse démontrent l'existence de profils motivationnels distincts appuie non seulement l'importance de poursuivre les recherches en ce sens, mais contribue également à la validité de la TAD. En effet, des profils opposés en matière de qualité de la motivation ont été découverts et ceux-ci sont associés à la pratique de l'AP selon ce qui est attendu par la TAD. En d'autres termes, qu'il s'agisse d'une approche centrée sur la variable ou sur la personne, plus la motivation est de nature autonome, plus la pratique de l'AP est élevée. Un autre constat contribuant à la validité de la TAD, qui n'aurait pu être obtenu que par l'utilisation de la perspective centrée sur la personne, est qu'un niveau plus élevé de motivation n'est pas nécessairement associé à

une fréquence plus élevée de pratique de l'AP. En effet, les résultats de cette thèse révèlent que certains profils présentant des niveaux d'autodétermination intermédiaire (c.-à-d., les profils « faible motivation » et « introjecté élevé » de l'étude 2) ne se distinguent pas en termes de fréquence et de durée de la pratique de l'AP. En d'autres mots, les scores d'AP obtenus par les participants de ces deux profils ne diffèrent pas de façon significative.

Ce dernier constat est important, car il met en lumière les limites de l'approche centrée sur la variable et d'une conception quantitative de la motivation pour expliquer le comportement d'AP des adultes atteints du Db2. En effet, comme elle suppose que l'ensemble des adultes atteints du Db2 présentent une configuration motivationnelle semblable envers la pratique de l'AP, l'approche centrée sur la variable ne permet pas de distinguer le niveau de pratique de l'AP des participants en fonction de différentes configurations motivationnelles. De plus, une conception quantitative de la motivation, tel qu'adopté par d'autres théories que la TAD, ne permet pas d'expliquer pourquoi, même s'il possède un plus haut niveau de motivation (autonome et contrôlée), le profil « introjecté élevé » n'est pas associé à davantage de pratique de l'AP comparativement au profil « faible motivation ». Plus précisément, dans l'étude 2, le profil « faible motivation » présente de faibles scores pour chaque type de motivation et une amotivation modérée, alors que le profil « introjecté élevé » présente des niveaux de motivation modérés ou élevés. Bien que le profil « introjecté élevé » semble présenter une motivation supérieure comparativement au profil « faible motivation », le niveau de pratique de l'AP associé à ces deux profils ne diffère pas de façon significative.

En fait, parmi les six profils présentés dans la présente thèse, ainsi que ceux présentés par Gourlan et ses collègues (2015), c'est la qualité de la motivation et non sa quantité, qui permet de distinguer le niveau de pratique de l'AP des participants présentant différents profils motivationnels. Par exemple, le profil « combiné élevé » identifié par Gourlan et ses collègues présente un score élevé sur chaque type de motivation, mais ne se distingue pas du profil « autodéterminé » en termes de pratique de l'AP, lequel présente des scores élevés seulement sur les motivations de nature autonome. Ainsi, lorsque la motivation autonome est déjà élevée, une augmentation du niveau de motivation contrôlée n'est pas nécessairement associée à une fréquence plus élevée de l'AP. Il est également intéressant de noter que le profil motivationnel « autodéterminé » est celui qui est le plus fortement associé à l'atteinte des recommandations en matière d'AP, c'est-à-dire pratiquer au moins 150 minutes d'APMV par semaine.

Les résultats obtenus en regard des profils motivationnels soulignent l'importance d'utiliser une approche à la fois centrée sur la variable et sur la personne lorsqu'il est question d'évaluer le rôle de la motivation sur la pratique de l'AP chez les adultes atteints du Db2. Grâce à cette dernière approche, les résultats de cette thèse révèlent que même si un adulte atteint du Db2 possède un niveau élevé de motivation autonome envers la pratique de l'AP, celle-ci ne sera pas aussi bénéfique si cet adulte possède également un haut niveau de motivation contrôlée. En d'autres termes, chez une même personne, la relation entre la motivation autonome et le comportement d'AP dépend aussi du niveau de motivation contrôlée. À titre d'exemple, les résultats de l'étude 2 montrent que malgré

l'existence d'un niveau de motivation autonome équivalent, les participants du profil « introjecté élevé » obtiennent des scores plus faibles sur le nombre de minutes par semaine passées à pratiquer l'APMV comparativement aux participants du profil « autodéterminé ». Or, sans une perspective centrée sur la personne tenant compte du rôle concomitant de chaque type de motivation chez différents sous-groupes d'adultes atteints du Db2, cette différence n'aurait pu être observée.

Pour cette raison, les résultats de cette thèse soulignent l'importance d'étudier la motivation associée à la pratique de l'AP en fonction d'une approche centrée à la fois sur la variable et sur la personne. En lien avec Laursen et Hoff (2006), il est donc possible de suggérer que le fait d'examiner à la fois les associations entre les variables (perspective centrée sur la variable) et les différences individuelles dans la façon dont ces associations s'organisent sous forme de profils (perspective centrée sur la personne) permet d'obtenir un portrait motivationnel suffisamment complet et par conséquent, de mieux comprendre le rôle de la motivation envers la pratique de l'AP chez les adultes atteints du Db2. À l'inverse, une réponse obtenue uniquement via l'une ou l'autre de ces approches demeurerait incomplète.

Pratique de l'activité physique et sévérité des symptômes aigus liés au diabète

La pratique régulière de l'AP est essentielle au contrôle de la glycémie (Colberg et al., 2016) et l'observation des lignes directrices en matière d'AP a été associée à une réduction du taux d'HbA1c chez les adultes atteints du Db2 (Umpierre et al., 2011). En

lien avec ce constat, les résultats de la deuxième étude de cette thèse ont démontré que sur une période d'un mois, les participants qui avaient observé les recommandations d'AP, soit pratiquer au moins 150 min d'APMV par semaine, indiquaient aussi avoir ressenti une intensité moindre de leurs symptômes de fatigue, cognitifs et hyperglycémiques. Ces résultats supportent l'hypothèse selon laquelle l'observation des recommandations d'AP soit associée à un meilleur contrôle de la glycémie, et par extension, à une intensité moindre des symptômes aigus liés au diabète.

Néanmoins, comme aucune autre étude ne semble avoir examiné la relation entre la sévérité perçue des symptômes aigus liés au diabète chez les adultes atteints de Db2, un devis de recherche couvrant une plus longue période (p. ex., 3 mois) et l'utilisation d'une mesure objective du contrôle de la glycémie (p. ex., taux d'HbA1c) est nécessaire pour explorer davantage ces résultats. De plus, les effets indirects obtenus au moyen de l'analyse acheminatoire de l'étude 2 montrent que la pratique hebdomadaire de l'APMV est un médiateur de la relation entre la motivation intrinsèque et externe et les symptômes de fatigue, cognitifs et hyperglycémiques associés au diabète. Ces résultats suggèrent que les adultes atteints du Db2 qui indiquent initialement pratiquer l'AP pour des raisons autonomes rapportent également, sur une période d'un mois, une durée plus élevée d'AP hebdomadaire de même qu'une intensité moindre des symptômes aigus liés au diabète. L'inverse est vrai pour les motivations de nature contrôlée. Ces dernières sont associées à une durée moins élevée d'AP hebdomadaire et à une intensité supérieure des symptômes aigus liés au diabète. Ces résultats démontrent l'importance de considérer la qualité de la

motivation lorsqu'on s'intéresse à la fréquence de la pratique de l'AP et à l'intensité perçue des symptômes liés au diabète chez les adultes atteints du Db2.

Implications des résultats

Cette section présente et discute les principales implications théoriques et pratiques pouvant découler des résultats rapportés dans le cadre de la présente thèse.

Implications théoriques

D'un point de vue théorique, les résultats de cette thèse concordent avec ce qui était attendu conformément aux hypothèses proposées par la TAD, tant au point de vue théorique (Ryan & Deci, 2002) qu'empirique (Teixeira et al., 2012); c'est-à-dire qu'une motivation autonome devrait mener à plus d'efforts et de persévérance dans le maintien du comportement. De plus, la présente thèse permet de comparer une approche centrée sur la personne et une approche centrée sur la variable lorsqu'il s'agit d'évaluer la relation entre la motivation, telle que conceptualisée par la TAD, et la pratique de l'AP. Tel que mentionné dans l'introduction, une approche centrée sur la variable considère le rôle de chaque type de motivation quant à l'explication d'une variable dépendante, comme le comportement, alors qu'une approche centrée sur la personne s'attarde à la façon dont les différents types de motivation se combinent et s'associent au comportement. Les deux articles de cette thèse ont d'abord évalué l'association entre chaque type de motivation et la pratique de l'AP, pour comparer ensuite les résultats obtenus avec ceux des profils motivationnels. Dans l'ensemble, les résultats obtenus à l'aide de ces deux approches

montrent que plus la motivation ou le profil motivationnel est de nature autonome, plus le score obtenu sur la fréquence de la pratique de l'AP est élevé. Ces deux approches, leurs différences, leur complémentarité et leurs avantages sont discutés plus en détail ci-dessous.

Approche centrée sur la variable. Dans les deux études de cette thèse, les types de motivation ayant présenté les résultats correspondant le plus à ce qui était attendu, tant au niveau théorique qu'empirique, sont la régulation intrinsèque et externe. En effet, les résultats montrent que la régulation intrinsèque est associée positivement à la pratique de l'AP, alors que la régulation externe y est associée négativement, et ce, de façon constante. Cette observation concorde avec ce qui est proposé par la TAD (Ryan & Deci, 2002), chacune de ces motivations se trouvant à une extrémité du continuum d'autodétermination. D'un point de vue empirique, la motivation intrinsèque est habituellement positivement associée à la pratique de l'AP, une très grande majorité d'études supportant ce résultat alors que l'inverse n'est par ailleurs pas vrai pour la régulation externe (voir Teixeira et al., 2012 pour une revue de ces résultats). Nos résultats confirment donc les hypothèses de la TAD en regard du lien entre ces deux types de motivation et la fréquence du comportement d'AP. Ils appuient également ceux de la majorité des études qui ont trouvé une relation positive entre la motivation intrinsèque et la pratique de l'AP de même que le petit nombre de recherches qui ont révélé une relation négative et significative entre la régulation externe et pratique de l'AP.

Concernant le rôle des régulations identifiées et introjectées dans la pratique de l'AP, les résultats des analyses corrélationnelles supportent les relations attendues (positives pour la régulation identifiée et négatives pour la régulation introjectée), dans l'étude 1. Cependant, la régulation identifiée ne corrèle pas de façon significative avec l'APMV objective dans l'étude 2 et lors des analyses de régression, celles-ci tenant compte des autres types de motivation et de l'IMC des participants, la relation significative entre la régulation introjectée et l'APMV s'estompe dans les deux études. Bien que ces résultats soient conformes à ce qui était attendu au niveau de la régulation introjectée, ils sont plus surprenant en ce qui concerne la régulation identifiée. En effet, cette dernière est généralement significativement et positivement associée à la pratique de l'AP (voir Teixeira et al., 2012 pour une revue de ces résultats).

Par ailleurs, étant donné que la régulation intrinsèque et la régulation identifiée sont des variables qui partagent une variance commune, il est possible que la présence de ces deux types de motivation dans les analyses de régression diminue la force d'association de la régulation identifiée. Il est également possible que la taille de l'échantillon ait été trop petite pour permettre d'obtenir une association significative entre la régulation identifiée et la pratique de l'AP, tel que détaillé davantage dans la section portant sur les limites de cette thèse.

Approche centrée sur la personne. Les résultats de cette thèse soulignent l'importance, chez les adultes atteints du Db2, d'afficher un profil autodéterminé lorsqu'il

s'agit de favoriser la pratique de l'AP. Tout comme pour les types de motivation, il convient également de s'attarder au niveau d'autonomie des profils motivationnels. Rappelons que ce qui caractérise le profil autodéterminé est la présence d'un score plus élevé de motivation autonome, comparativement au score de motivation contrôlée et d'amotivation. La différence entre le niveau de ces deux types de motivation (autonome et contrôlée) peut donc fluctuer. La différence peut être plus ou moins importante et nos résultats montrent que plus cette différence est grande (c-à-d. plus le score de motivation autonome est élevé et plus le score de motivation contrôlé est faible) plus la fréquence de la pratique de l'AP l'a également.

Toujours au plan théorique, la présente thèse appuie la valeur et la pertinence d'utiliser le cadre conceptuel de la TAD lorsqu'il s'agit d'examiner comment la motivation influence la pratique de l'AP chez les adultes atteints du Db2. Par exemple, les résultats démontrent l'existence de deux profils opposés en termes de qualité de la motivation. En effet, dans les deux études de cette thèse, un profil caractérisé par une motivation autonome plus élevée que les autres types de motivation et un profil caractérisé par une motivation contrôlée plus élevée que les autres types de motivation ont été rapportés. Ces profils présentaient également des niveaux significativement différents de pratique de l'AP, la fréquence étant plus élevée pour le profil davantage autonome, telle que proposé par la littérature utilisant le cadre conceptuel de la TAD (Teixeira et al., 2012).

De plus, en lien avec les prémisses de la TAD, les résultats obtenus avec l'approche centrée sur la variable montrent que plus la motivation est de nature autonome, plus l'AP est élevée alors que les résultats obtenus avec l'approche centrée sur la personne révèlent que plus un profil motivationnel présente un niveau de motivation autonome élevé, plus la pratique de l'AP sera fréquente. En effet, dans l'étude 1 comme dans l'étude 2, le profil autodéterminé est associé au niveau de pratique d'AP le plus élevé, comparativement à tout autre profil motivationnel. Inversement, le profil non-autodéterminé est associé au niveau de pratique d'AP le moins élevé. Le fait que le profil le plus autonome présente le plus haut niveau de pratique de l'AP, et le profil le moins autonome le niveau de pratique le plus faible, concorde également avec ce qui est attendu lorsque l'on considère la littérature portant sur les profils motivationnels et la pratique de l'AP (p. ex., Friederichs et al., 2015; Matsumoto & Takenaka, 2004; Miquelon et al., 2016; Stephan et al., 2010; Ullrich-French & Cox, 2009), y compris les études menées chez les adultes atteints du Db2 (Gourlan et al., 2015).

Valeur ajoutée de l'utilisation combinée des deux approches. En somme, l'utilisation d'une approche centrée sur la variable permet d'examiner l'association entre chaque type de motivation et la pratique de l'AP chez les individus, alors que l'approche centrée sur la personne permet d'observer comment la relation entre la motivation et la pratique de l'AP peut différer d'un individu à l'autre. Les résultats montrent qu'il semble plus bénéfique de posséder un haut niveau de motivation autonome et un faible niveau de motivation contrôlée, comparativement à un haut niveau de motivation autonome et un

haut niveau de motivation contrôlée, pour favoriser la fréquence et la durée de la pratique de l'AP. Ceci dit, tel que soulevé par Chemolli et Gagné (2014), se limiter à l'utilisation d'une variable regroupée de la motivation, soit dans le cas présent les profils motivationnels, peut également diminuer la richesse des observations comparativement à une approche centrée sur la variable. Il semble donc que la perspective offerte par l'utilisation des deux approches, soit centrée sur la variable et sur la personne, soit complémentaire et que le fait de les combiner permette de découvrir quels types de motivation peuvent favoriser ou nuire à la pratique de l'AP de même que les configurations optimales des types de motivation en regard de la pratique de l'AP. Par ailleurs, des recherches supplémentaires sur les profils motivationnels permettraient de mieux comprendre l'association distinctive de différents profils avec le comportement d'AP. Par exemple, il pourrait être intéressant de vérifier si certaines configurations motivationnelles favorisent davantage l'initiation du comportement d'AP alors que d'autres favorisent davantage le maintien de la pratique de celle-ci.

Implications pratiques

Les résultats de cette thèse présentent également des implications pratiques, la première étant d'informer et de sensibiliser les adultes atteints du Db2, et les professionnels de la santé, sur la relation bénéfique entre la motivation autonome et la pratique de l'AP de même qu'à l'observation des recommandations d'AP. Concernant les interventions qui visent à promouvoir la pratique de l'AP auprès d'adultes atteints du Db2, les résultats de cette thèse s'ajoutent à la littérature qui appuie l'importance de considérer

la nature ou la qualité de la motivation. Quelle que soit l'approche utilisée (centrée sur la personne ou sur la variable), les résultats supportent la relation positive entre une motivation de nature autonome et la pratique de l'AP. Par ailleurs, les résultats démontrent que l'ensemble des adultes atteints du Db2 ne peuvent pas être considérés en tant que groupe homogène en regard de leur motivation associée à la pratique de l'AP. En effet, les résultats suggèrent plutôt que chaque profil motivationnel requiert une intervention personnalisée, sans quoi, l'efficacité d'une intervention globale pourrait, au mieux, n'aider qu'une partie des adultes de cette population et au pire, nuire davantage qu'elle n'aide (p. ex., Deci, Koestner, & Ryan, 1999). Tel que soulevé par Lustria et ses collègues (2013), la personnalisation des interventions en fonction des caractéristiques propres à chaque individu augmente le sentiment de pertinence personnelle envers l'intervention et ainsi, contribue significativement à l'efficacité de l'intervention.

Toujours en lien avec les applications pratiques des résultats de cette thèse, il est important de considérer, pour les pistes d'intervention futures, les moyens par lesquels la motivation autonome associée à la pratique de l'AP peut être favorisée chez les adultes atteints du Db2. Il est possible que les adultes atteints du Db2 puissent avoir, au départ, de la difficulté à pratiquer l'AP pour le plaisir ou parce qu'ils en apprécient les avantages et, que dans les faits, ils pratiquent davantage l'AP en fonction d'une motivation contrôlée (p. ex., satisfaire aux recommandations de leur médecin). Or, bien que la raison « satisfaire aux recommandations du médecin » soit une forme contrôlée de motivation, elle contribue tout de même à l'initiation du comportement et ne serait donc pas initialement délétère à

la pratique de l'AP. En fait, cette forme de motivation peut être utile, mais de façon transitoire, car avec le temps, il est possible de passer d'une motivation contrôlée à une motivation autonome (Gagné & Deci, 2005). Ceci est d'ailleurs le principe sous-jacent au processus d'intériorisation. En d'autres mots, avec le temps, les gens peuvent faire l'expérience des avantages liés à la pratique d'une AP et même y découvrir un intérêt inattendu. Ce faisant, ils peuvent changer d'attitude vis-à-vis de la pratique de l'AP et s'y engager pour des raisons plus autonomes.

En effet, l'objectif premier est de s'assurer que les adultes atteints du Db2 pratiquent régulièrement l'AP, peu importe leur profil motivationnel. En ce sens, la motivation contrôlée peut jouer un rôle important si la motivation autonome n'est pas suffisante pour amorcer le comportement. Par contre, une fois le comportement d'AP initié en fonction d'une motivation contrôlée, et afin de promouvoir la persistance du comportement, il devient important de s'attarder à la qualité de la motivation et au profil motivationnel de la personne. À ce moment, l'objectif est de favoriser le développement de la motivation autonome et de diminuer la motivation contrôlée. Dans le cadre de la TAD, ce processus de changement de motivation se nomme l'intériorisation (Gagné & Deci, 2005). Selon la TAD, le processus d'intériorisation est facilité dans la mesure où la pratique d'une activité satisfait trois besoins psychologiques de base, soit le besoin d'autonomie, de compétence et d'affiliation (Deci & Ryan; 2000, 2002, 2008). Ces trois besoins de même que la façon dont ils peuvent influencer positivement la motivation autonome associée à la pratique de l'AP chez les adultes atteints du Db2 sont décrits un peu loin ci-dessous. Ceci dit, selon

le processus d'intériorisation, l'individu qui entreprend une activité pour des raisons externes (p. ex., éviter les complications de sa condition) aura par la suite l'occasion d'intérioriser les caractéristiques et les valeurs associées à l'activité (Deci & Ryan, 2000; Ryan et al., 1985; Ryan & Deci, 2002). Par conséquent, la personne n'agit plus seulement en fonction d'une motivation contrôlée mais de plus en plus en fonction d'une motivation autonome (p. ex., parce qu'elle réalise les effets bénéfiques de l'AP dans sa vie de tous les jours). Ainsi, de futures études ou interventions visant le passage à une motivation de nature plus autonome auraient avantage à évaluer la qualité de la motivation avant et après l'intervention.

Le besoin d'**affiliation** implique le désir d'entretenir des contacts satisfaisants avec d'autres personnes. Deci et Ryan (2000) expliquent que ce besoin exige « d'aimer et de se soucier, d'être aimé et qu'on se soucie de nous » (traduction libre faite par l'auteur). Les critères de satisfaction de ce besoin sont propres à chacun. Un individu peut avoir besoin de participer à des activités en groupe et en collaboration directe avec d'autres personnes, alors qu'un autre aura besoin d'un contact social minimal. En contexte de pratique de l'AP, tel que rapportés par Korkiakangas et al. (2009), les adultes atteints du Db2 rapportent de la gêne en lien avec leur condition et peuvent être moins à l'aise de participer à des séances d'AP avec des gens qui ne souffrent pas de cette condition. Donc, afin de favoriser le besoin d'affiliation dans le cadre de la pratique d'une AP, et ultérieurement la motivation autonome associée à la pratique de l'AP, il pourrait être avantageux

d'organiser des séances d'AP réservé aux adultes atteints du Db2, en veillant à promouvoir un climat respectueux et adapté aux individus les plus sédentaires.

Pour sa part, le besoin d'**autonomie** correspond au désir d'être le maître de ses réflexions, de ses décisions et de son comportement. Jusqu'à un certain point, les gens ont besoin de ressentir qu'ils décident pour eux-mêmes et qu'ils ne sont pas l'instrument d'une force externe. Le besoin d'autonomie ne doit pas être compris comme de l'individualisme, de l'indépendance ou un lieu de contrôle interne, mais bien comme un sens de liberté (Deci & Ryan, 2000). En contexte de pratique de l'AP, une personne aura tendance à se sentir autonome lorsqu'elle a l'occasion de s'engager et de pratiquer une activité à la fréquence et à l'intensité qu'elle désire. En ce sens, pour augmenter la motivation autonome associée à la pratique de l'AP chez les adultes atteints du Db2, les interventions devraient tenir compte du choix du participant dans la sélection et la modalité de participation à l'AP. Par exemple, quelle activité lui semble la plus attrayante et à quel niveau lui semble-t-il raisonnable d'en pratiquer pour l'instant?

Enfin, le besoin de **compétence** correspond à l'impression d'avoir un impact efficace sur son environnement et d'en obtenir un résultat satisfaisant. Il s'agit d'une sensation de maîtrise, d'avoir les habiletés nécessaires à la bonne exécution de l'activité. Par exemple, dans le cadre d'un cours de danse, un individu qui a l'impression de bien avoir exécuté les mouvements et qui se souvient d'avoir été complimenté sur leur exécution sera plus susceptible de voir son besoin de compétence comblé durant cette activité,

comparativement à celui qui croit avoir présenté une piètre performance, et qui a l'impression d'avoir été humilié. Par conséquent, pour augmenter la motivation autonome associée à la pratique de l'AP chez les adultes atteints du Db2, les interventions devraient tenter de promouvoir ce besoin en enseignant les compétences associées à la bonne exécution de l'AP choisie par chaque individu.

En somme, la satisfaction des trois besoins psychologiques fondamentaux présentés ci-dessus contribue à favoriser la motivation autonome associée à une activité, qui, à son tour, est positivement associée à la fréquence de la pratique de cette même activité, et ce, à travers différentes populations (Healey, 2013; Sweet, Fortier, Strachan, & Blanchard, 2012; Sweet, Fortier, Strachan, Blanchard, & Boulay, 2014; Weman-Josefsson, Lindwall, & Ivarsson, 2015; Williams et al., 2004). Dans le contexte plus spécifique de la pratique de l'AP chez des adultes atteints du Db2, Healey (2013) et Williams et al. (2004) ont mené des études cliniques aléatoires auprès de 137 et 159 adultes. Dans le cadre des deux études, comparativement au groupe contrôle, le groupe expérimental a été exposé à un contexte soutenant l'autonomie. Après un suivi d'un an, les groupes expérimentaux ont démontré une plus forte relation prédictive entre le niveau de motivation autonome et la pratique de l'AP que le groupe contrôle. De plus, il a également été démontré que le fait de considérer la satisfaction de chaque besoin psychologique lors d'interventions place les participants dans un climat supportant leurs besoins, lequel a été positivement associé à la pratique de l'AP à travers plusieurs populations (Teixeira et al., 2012), dont notamment des adultes atteints du Db2 (Koponen et al., 2017).

Les résultats de la présente thèse offrent des pistes de recherche en lien avec les résultats présentés ci-dessus. En effet, il est souhaitable d'offrir un environnement favorisant la satisfaction des besoins psychologiques en contexte de pratique de l'AP chez des adultes atteints de Db2, car il est attendu que cela encouragera l'autonomie des participants. Or, les présents résultats soutiennent l'importance d'adopter des stratégies encourageant le développement des motivations autonomes, la diminution des motivations contrôlées et la diminution de l'amotivation. Concrètement, et tel que souligné par Ryan et ses collègues (2008), les intervenants en santé pourraient encourager le développement d'une motivation autonome en donnant des explications personnalisées sur la pertinence de pratiquer l'AP, considérant que la personne est atteinte du Db2. Il est important que ceux-ci gardent à l'esprit que l'individu doit sentir que la décision de pratiquer ou non l'AP lui revient et donc éviter de pressuriser la personne pour qu'elle modifie son comportement. Ainsi, les intervenants pourraient plutôt explorer les obstacles à la pratique régulière de l'AP et échanger avec la personne sur les pistes de solutions qui lui conviendraient le mieux. Comme le processus d'intériorisation consiste à faire soi les valeurs associées au comportement, il pourrait également être avantageux d'amener la personne à rattacher les valeurs associées à la pratique de l'AP (p. ex., favoriser la mobilité à long terme) à des valeurs qu'elle possède déjà (p. ex., participer à des activités en famille). Plus la personne aura l'impression que les valeurs associées au comportement de l'AP se rattachent ou permettent d'agir de façon cohérente avec ses propres valeurs, plus elle aura tendance à adopter le comportement d'AP (Deci & Ryan, 2000; Ryan et al., 1985; Ryan & Deci, 2002).

Par ailleurs, une autre suggestion serait d'amener les adultes atteints du Db2 à prendre conscience de la nature de leur motivation envers l'AP et de la relation attendue entre leur profil motivationnel et leur pratique de l'AP. Ainsi, tout en bénéficiant d'un environnement soutenant leurs besoins psychologiques, les adultes de cette population auraient la possibilité d'évaluer activement la nature de la motivation associée aux raisons pour lesquelles ils pratiquent l'AP, puis d'apporter des changements au besoin. Amener les adultes atteints du Db2 à prendre conscience de la nature de ces raisons leur permettrait éventuellement de comprendre, choisir, modifier et optimiser leurs motivations, de façon à promouvoir plus efficacement l'atteinte de leurs objectifs d'AP.

Il est important de préciser que cette thèse n'a pas pour objectif de proposer l'utilisation des profils motivationnels en tant qu'outils de modification du comportement pour les cliniciens, intervenants ou chercheurs. Le but de cette thèse est plutôt de démontrer la pertinence et la richesse correspondant à l'approche centrée sur la variable et à l'approche centrée sur la personne. À un niveau plus pratique, les cliniciens, intervenants ou chercheurs peuvent voir dans les résultats présentés un appui supplémentaire à la validité de la TAD lorsqu'il s'agit d'expliquer la pratique de l'AP chez les adultes atteints du Db2. Il semble que le fait d'encourager le développement de la motivation autonome et de diminuer l'importance de la motivation contrôlée soit bénéfique à la pratique de l'AP chez cette même population. À la lumière de ces résultats, les cliniciens ou les intervenants pourront évaluer la qualité de la motivation et travailler à promouvoir la motivation autonome et à diminuer la motivation contrôlée, sachant

qu'une quantité plus élevée de motivation n'égalé pas nécessairement une plus grande pratique de l'AP. Les profils motivationnels pourront également être utilisés afin de permettre aux participants de mieux comprendre l'importance de la qualité de leur motivation.

Limites, forces et pistes de recherches futures

Cette thèse présente certaines limites. Une première limite est associée à la nature corrélationnelle du devis de recherche utilisé dans chacune des deux études. Étant donné l'utilisation d'un tel devis, il demeure inapproprié de faire des inférences causales concernant les résultats de la première ou de la deuxième étude, car aucune manipulation expérimentale n'a été effectuée. Ainsi, il n'est pas question de relation de cause à effet, mais bien d'associations entre des variables.

Une deuxième limite est associée à la taille de l'échantillon utilisé dans la deuxième étude. En effet, le nombre de participants requis pour obtenir des résultats significatifs dans le cadre de la deuxième étude a été déterminé en supposant une association modérée (environ $r = 0,30$, Cohen, 1988) entre les types de motivation et la pratique de l'AP, telle que rapportée par la première étude de cette thèse, ainsi que par d'autres études ayant utilisé une mesure objective de l'AP avec d'autres populations adultes (Davis, 2017; Fennell, 2016; Scarapicchia et al., 2014). Cependant, les relations qui ont été rapportées dans le cadre de l'étude 2 entre certains types de motivation et la pratique de l'AP se sont montrées plus faibles qu'attendu (p. ex., $r = 0,11$ pour la régulation identifiée). Or, en

regard de la corrélation obtenue entre la régulation identifiée et la pratique de l'AP, un échantillon de 646 participants aurait été nécessaire pour détecter une association significative entre ces deux variables, avec une puissance statistique de 0,80 et un α de 0,05 (G*Power 3.1.9.2; Erdfelder, Faul, & Buchner, 1996; Faul, Erdfelder, Lang, & Buchner, 2007). En somme, comme la relation entre la régulation identifiée et la pratique de l'AP est significative dans l'étude 1 et dans d'autres études ayant utilisé une mesure objective de l'AP chez d'autres populations (Davis, 2017; Fennell, 2016; Scarapicchia et al., 2014), la taille de l'échantillon pourrait expliquer que cette relation ne soit pas significative dans l'étude 2.

Une troisième limite appartenant aux deux études concerne le moment de l'année où les participants ont été recrutés. Pour l'étude 1, le recrutement a eu lieu uniquement pendant des mois d'hiver (janvier à avril). Pour l'étude 2, bien que les participants aient été recrutés à travers l'année, chaque saison n'était pas représentée de façon équivalente. En effet, 87,3 % des participants ont participé à l'étude entre le mois de décembre et le mois de mai. Les données quant au niveau de pratique de l'AP ne sont donc pas nécessairement représentatives de la quantité d'AP pratiquée par les adultes atteints du Db2 à travers l'année. De plus, comme il a été démontré que de mauvaises conditions météo étaient l'une des barrières principales à la pratique de l'AP chez les adultes atteints du Db2 (Korkiakangas et al., 2009), il est réaliste de croire que les saisons, principalement l'hiver, puissent être associées à des niveaux de pratique de l'AP. De plus, des travaux récents ont démontré la pertinence de mesurer la pratique de l'AP sur de plus longues

périodes de temps que ce qui a été généralement rapporté à travers la littérature (c.-à-d., environ 7 jours; Brunet et al., 2013, 2015; Bryant, 2016; Davis, 2017; Scarapicchia et al., 2014; Sebire et al., 2011; Standage et al., 2008; Yu, 2015) lorsqu'on souhaite obtenir une information représentative de l'AP habituelle des participants (Bergman, 2018). En effet, il semble que pour obtenir des données représentant plus ou moins 20 % de l'APMV habituellement pratiquée par 80 % des participants, 34,8 jours de mesure soient requis. En lien avec ces constats, les prochaines études mesurant l'AP par accéléromètre auraient avantage à explorer des moyens pour permettre aux gens de conserver l'appareil sur une plus longue période, par exemple en transmettant les données périodiquement au chercheur par connexion Internet et en permettant aux participants de recharger eux-mêmes l'appareil. Ce faisant, le comportement d'AP pourrait être enregistré sur une période allant jusqu'à 12 mois consécutifs, offrant un portrait plus représentatif des comportements d'AP.

Une quatrième limite est associée à l'utilisation des accéléromètres. Comme les accéléromètres ne sont pas **étanches**, mais seulement résistants à l'eau, les participants ont dû retirer l'appareil lorsqu'ils souhaitaient s'immerger (p. ex., nager à la piscine). Par conséquent, l'utilisation d'un accéléromètre étanche est fortement recommandée pour les recherches futures. De plus, comme l'accéléromètre était porté à la taille, il était en mesure d'évaluer efficacement, par exemple, des activités qui sollicitaient l'ensemble du corps. Par contre, l'information couvrant les activités impliquant seulement une partie du corps, comme le vélo ou l'utilisation d'une rame, peuvent ne pas avoir été aussi représentatives

de l'intensité de l'activité (Hendelman, Miller, Baggett, Debold, & Freedson, 2000; Strath et al., 2013; Swartz et al., 2000). De plus, l'accéléromètre enregistre l'intensité de tout mouvement, sans distinguer le contexte associé à la pratique de l'AP (i.e. loisir, travail ou transport), ce qui est une importante limite. L'utilisation d'un journal de bord est recommandée afin de permettre une telle distinction. Il est également possible que le simple fait de porter l'accéléromètre puisse avoir incité certains participants à modifier leurs habitudes de pratique d'AP. Afin de limiter cet effet potentiel, et sachant que le fait de recevoir une rétroaction sur la pratique de l'AP aurait pu artificiellement augmenter la fréquence de ce comportement (Jauho et al., 2015), la deuxième étude de cette thèse a utilisé des accéléromètres qui ne donnaient aucune rétroaction aux participants.

Une cinquième limite concerne l'utilisation d'une mesure subjective de l'AP dans la première étude et une mesure objective dans la deuxième. En effet, la question unique de Godin et les accéléromètres n'utilisent pas la même conceptualisation de l'AP. Alors que la mesure autorapportée s'intéresse à l'AP pratiquée lors de moments de loisir, la mesure objective s'intéresse à l'ensemble des mouvements de la personne, sans égard pour la nature de ces activités. Il n'est donc pas possible de comparer parfaitement les données portant sur la pratique de l'AP par les deux études de cette thèse. Par ailleurs, et bien que le GLTEQ n'ait pas été utilisé dans les études de cette thèse, il est tout de même intéressant de constater les corrélations rapportées par Motl, Bollaert et Sandroff (2018) entre le GLTEQ et la mesure de l'APMV par accéléromètre. Avec une corrélation significative de 0,46 ($p < 0,001$), il semble très peu probable que la mesure subjective évalue le même

construit que la mesure objective. Bien que cette limite ne devrait pas avoir affecté les analyses de profils motivationnels, elle pourrait avoir joué un rôle sur l'association entre ces profils et la pratique de l'AP. De futures études utilisant des accéléromètres pourraient inclure la tenue d'un journal de bord dans lequel les participants indiqueraient la nature de leurs AP, permettant ainsi d'identifier les périodes d'AP de loisir.

Une sixième limite est que la sévérité des symptômes aigus associés au diabète soit uniquement évaluée par une mesure auto-rapportée. Bien que la mesure utilisée, le DSC-R, offre des informations sur la sévérité des symptômes aigus liés au diabète, elle n'apporte pas d'information objective quant au contrôle de la glycémie, telle que le taux d'HbA1c. Par conséquent, en plus du DSC-R, les recherches futures visant à démontrer un lien entre le comportement d'AP mesuré par accéléromètres et le contrôle glycémique devraient utiliser une mesure objective du contrôle de la glycémie. À cet égard, une solution non invasive pourrait être de demander aux participants qui notent déjà leur glycémie dans un journal (à l'aide de leur glucomètre) de transmettre leurs données au chercheur périodiquement. Une autre solution pourrait être d'utiliser un système de surveillance à distance en continu de la glycémie. À titre d'exemple, un capteur porté par le participant pourrait envoyer une lecture de son niveau de glucose à son téléphone portable (via Bluetooth), lequel renverrait les données vers un serveur centralisé, accessible au chercheur. De cette façon, le chercheur pourrait surveiller les niveaux de glycémie du participant à partir d'un endroit éloigné (p. ex., laboratoire), tant qu'ils ont tous deux accès à une connexion Internet (Ly et al., 2014).

Une septième limite concerne la mesure de la motivation associée à la pratique de l'AP. Plus précisément, comme le BREQ-2 a été utilisé pour mesurer la motivation à pratiquer l'AP, la régulation intégrée n'a pas été évaluée et, par conséquent, l'éventail complet des motivations proposées par le TAD n'a pu être examiné. Cependant, bien qu'il soit possible d'utiliser une version du BREQ incluant ce type de motivation (Wilson et al., 2006), et que cette version présente un grand nombre d'items identiques au BREQ-2, la version plus complète du BREQ n'en demeure pas moins un instrument de mesure distinct. Donc, son utilisation dans la seconde étude de thèse aurait pu nuire à la comparaison des résultats d'une étude à l'autre. Il serait par contre intéressant d'intégrer la sous-échelle de la régulation intégrée dans les prochaines recherches portant sur la motivation associée à l'AP chez les adultes atteints du Db2.

Une huitième limite concerne l'association entre la pratique de l'AP et la sévérité des symptômes liés au Db2. Bien qu'il soit attendu que la pratique de l'AP contribue à la diminution des symptômes associés au Db2, il est également possible que la sévérité de ces symptômes nuise à la pratique de l'AP. En effet, plusieurs barrières à la pratique de l'AP chez les gens atteints du Db2 sont associées à la gestion de leurs conditions et de leurs symptômes (Brazeau et al., 2012; Korhonen et al., 2009). De futurs travaux auraient donc avantage à explorer cette possibilité. Enfin, une dernière limite porte sur la capacité limitée de la TAD à prédire le comportement d'AP. En effet, il a récemment été proposé que la TAD puisse gagner à être combinée à d'autres théories visant l'explication du comportement, dont plus particulièrement la théorie du comportement planifié (TCP)

(Hagger & Chatzisarantis, 2009; Hagger & Luszczynska, 2014). Alors que la TAD explique le comportement via la motivation, les besoins psychologiques et le soutien à l'autonomie, la TCP (TCP; Ajzen, 1991) explique l'adoption du comportement à partir de l'intention, laquelle est prédite par l'attitude, les normes subjectives et le niveau de contrôle comportemental perçu. Grâce aux résultats d'une méta-analyse portant sur 36 études, majoritairement corrélationnelles, et ayant examiné le rôle combiné de la TAD et de la TCP sur l'adoption d'une variété de comportements de santé, principalement en contexte de pratique de l'AP, Hagger et Chatzisarantis (2009) ont démontré que ces deux théories se combinaient pour offrir un modèle plus complet comparativement à l'utilisation exclusive de l'une ou l'autre de ces théories. En effet, alors que les résultats d'une méta-analyse publiée précédemment portant spécifiquement sur la contribution de la TCP dans l'explication du comportement ont pu démontrer une explication de 39 % de la variance pour l'intention et 27 % pour le comportement (Armitage & Conner, 2001), le modèle intégratif unissant TAD et TCP, supporté par la méta-analyse de Hagger et Chatzisarantis (2009), a permis une explication de 64,6 % de la variance de l'intention et 58,3 % de la variance de comportements de santé. Plus spécifiquement, lorsque les construits de la TCP sont placés entre ceux de la TAD et du comportement, la force du modèle est supérieure et l'effet direct de la motivation autonome sur le comportement n'est plus significatif, suggérant une médiation complète des principaux construits de la TCP dans la relation entre les construits de la TAD et le comportement. Cette différence démontre la pertinence de considérer à la fois la TAD et la TCP lorsqu'on cherche à expliquer la pratique d'un comportement de santé.

Nonobstant ces limites, l'une des principales forces des études de cette thèse est l'intégration d'une mesure objective de l'AP (accéléromètres) étant donné que lorsque leur comportement est auto-rapporté, les gens ont tendance à surévaluer leur pratique d'AP et à sous-estimer le temps passé de façon sédentaire (Dyrstad et al., 2014). De plus, dans un contexte où il existe un besoin réel de mieux comprendre pourquoi si peu d'adultes atteints du Db2 pratiquent régulièrement l'AP malgré ses effets bénéfiques sur leur santé, les résultats de cette thèse contribuent significativement à l'avancement des connaissances dans le domaine de la motivation, de la pratique de l'AP et de la sévérité des symptômes aigus liés au diabète chez les adultes atteints du Db2. Par ailleurs, il serait ainsi intéressant de reproduire les résultats auprès de d'autres populations présentant des conditions pour lesquelles la pratique régulière de l'AP est fortement recommandée, tel que chez les adultes atteints de maladies cardiovasculaires, du cancer, d'hypertension, d'obésité, de dépression et d'ostéoporose (Warburton, Nicol, & Bredin, 2006).

Conclusion générale

Les résultats présentés dans le cadre de cette thèse soulignent l'importance de promouvoir une motivation autonome (c.-à-d., intrinsèque ou identifiée) pour faciliter la pratique de l'AP chez des adultes atteints du Db2. Les résultats suggèrent aussi que le fait d'utiliser seulement une approche centrée sur la variable ou d'examiner l'association entre chaque type de motivation et le comportement d'AP demeure limité, considérant les avantages associés à une approche centrée sur la personne. Plus précisément, cette seconde approche permet d'examiner comment les différents types de motivation se combinent sous forme de profils motivationnels et comment ces profils s'associent au comportement d'AP. Ce faisant, elle offre une perspective plus globale et complémentaire à l'approche centrée sur la variable. Dans le cas de la présente thèse, la perspective centrée sur la variable à elle seule n'aurait pas permis d'observer que lorsque le niveau de motivation autonome est égal, c'est l'individu présentant le niveau de motivation contrôlée le plus élevé qui aura le moins tendance à pratiquer l'AP. La solution à privilégier pour étudier le rôle de la motivation dans l'explication de la pratique de l'AP semble donc être une combinaison des deux approches. Les résultats proposent également que l'atteinte des recommandations d'AP soit négativement associée à la sévérité des symptômes aigus liés au diabète chez les adultes atteints du Db2. Ce constat vient appuyer l'importance d'examiner les raisons pour lesquelles les adultes atteints du Db2 décident de pratiquer l'AP.

Références générales

- Agence de la santé publique du Canada. (2011). *Diabetes in Canada: Facts and figures from a public health perspective*. Repéré à <http://www.phac-aspc.gc.ca/cd-mc/publications/diabetes-diabete/facts-figures-faits-chiffres-2011/index-eng.php>
- Ainsworth, M. D. S., Blehar, M. C., Waters, E., & Wall, S. (1978). *Patterns of attachment*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211. doi: 10.1016/0749-5978(91)90020-t
- Aldenderfer, M. S., & Blashfield, R. K. (1984). *Cluster analysis*. Newbury Park, CA: SAGE Publications.
- American Diabetes Association. (2014). Standards of medical care in diabetes--2014. *Diabetes Care*, 37 Suppl 1, S14-80. doi: 10.2337/dc14-S014
- American Diabetes Association. (2017). Standards of medical care in diabetes-2017. *Diabetes Care*, 40(Supplement 1), S1-S135.
- Arbuckle, R. A., Humphrey, L., Vardeva, K., Arondekar, B., Danten-Viala, M., Scott, J. A., & Snoek, F. J. (2009). Psychometric evaluation of the Diabetes Symptom Checklist-Revised (DSC-R) -- A measure of symptom distress. *Value in Health*, 12(8), 1168-1175. doi: 10.1111/j.1524-4733.2009.00571.x
- Armitage, C. J., & Conner, M. (2001). Efficacy of the theory of planned behaviour: A meta-analytic review. *British Journal of Social Psychology*, 40(4), 471-499. doi: 10.1348/014466601164939
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York, NY: Freeman.
- Barrett, J. E., Plotnikoff, R. C., Courneya, K. S., & Raine, K. D. (2007). Physical activity and type 2 diabetes: Exploring the role of gender and income. *Diabetes Educator*, 33(1), 128-143. doi: 10.1177/0145721706297453
- Baumeister, R. F., & Vohs, K. D. (2007). Self-regulation, ego depletion, and motivation. *Social and Personality Psychology Compass*, 1(1), 115-128. doi: 10.1111/j.1751-9004.2007.00001.x

- Bergman, L. R., & Trost, K. (2006). The person-oriented versus the variable-oriented approach: Are they complementary, opposites, or exploring different worlds? *Merrill-Palmer Quarterly*, *52*(3), 601-632.
- Bergman, P. (2018). The number of repeated observations needed to estimate the habitual physical activity of an individual to a given level of precision. *PloS One*, *13*(2), e0192117. doi: 10.1371/journal.pone.0192117
- Boudreau, F., & Godin, G. (2009). Understanding physical activity intentions among French Canadians with type 2 diabetes: An extension of Ajzen's theory of planned behaviour. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *6*, ArtID 35.
- Boudreau, F., & Godin, G. (2014). Participation in regular leisure-time physical activity among individuals with type 2 diabetes not meeting Canadian guidelines: The influence of intention, perceived behavioral control, and moral norm. *International Journal of Behavioral Medicine*, *21*(6), 918-926.
- Boulé, N. G., Haddad, E., Kenny, G. P., Wells, G. A., & Sigal, R. J. (2001). Effects of exercise on glycemic control and body mass in type 2 diabetes mellitus: A meta-analysis of controlled clinical trials. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, *286*(10), 1218-1227.
- Brazeau, A. S., Mircescu, H., Desjardins, K., Dube, M. C., Weisnagel, S. J., Lavoie, C., & Rabasa-Lhoret, R. (2012). The Barriers to Physical Activity in Type 1 Diabetes (BAPAD-1) scale: Predictive validity and reliability. *Diabetes and Metabolism*, *38*(2), 164-170. doi: 10.1016/j.diabet.2011.10.005
- Brunet, J., Burke, S. M., & Sabiston, C. M. (2013). The benefits of being self-determined in promoting physical activity and affective well-being among women recently treated for breast cancer. *Psycho-Oncology*, *22*(10), 2245-2252. doi: 10.1002/pon.3287
- Brunet, J., Gunnell, K. E., Gaudreau, P., & Sabiston, C. M. (2015). An integrative analytical framework for understanding the effects of autonomous and controlled motivation. *Personality and Individual Differences*, *84*, 2-15. doi: 10.1016/j.paid.2015.02.034
- Bryant, S. (2016). *Emotional Response to an Exercise Questionnaire in Overweight Women* (Thèse de doctorat). Arizona State University, ARIZONA. Disponible chez ProQuest Dissertations & Theses Full Text.
- Carver, C. S., & Baird, E. (1998). The American dream revisited: Is it what you want or why you want it that matters. *Psychological Science*, *9*(4), 289-292.

- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports, 100*(2), 126-131.
- Chemolli, E., & Gagné, M. (2014). Evidence against the continuum structure underlying motivation measures derived from self-determination theory. *Psychological Assessment, 26*(2), 575-585. doi: 10.1037/a0036212
- Chudyk, A., & Petrella, R. J. (2011). Effects of exercise on cardiovascular risk factors in type 2 diabetes: A meta-analysis. *Diabetes Care, 34*(5), 1228-1237. doi: 10.2337/dc10-1881
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, N.J.: L. Erlbaum Associates.
- Colberg, S. R., Sigal, R. J., Fernhall, B., Regensteiner, J. G., Blissmer, B. J., Rubin, R. R., ... Braun, B. (2010). Exercise and type 2 diabetes: The American college of sports medicine and the American diabetes association: Joint position statement. *Diabetes Care, 33*(12), e147-167. doi: 10.2337/dc10-9990
- Colberg, S. R., Sigal, R. J., Yardley, J. E., Riddell, M. C., Dunstan, D. W., Dempsey, P. C., ... Tate, D. F. (2016). Physical activity/exercise and diabetes: A position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care, 39*(11), 2065-2079. doi: 10.2337/dc16-1728
- Csikszentmihalyi, M. (1975). *Beyond boredom and anxiety*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Dabelea, D., Mayer-Davis, E. J., Saydah, S., Imperatore, G., Linder, B., Divers, J., ... Crume, T. (2014). Prevalence of type 1 and type 2 diabetes among children and adolescents from 2001 to 2009. *JAMA, 311*(17), 1778-1786.
- Davis, C. M. (2017). *The association between physical self-discrepancy and physical activity: The mediating role of motivation* (Dissertation). Sam Houston State University, Huntsville, TEXAS. Disponible chez ProQuest Dissertations & Theses Full Text.
- Deci, E. L., Koestner, R., & Ryan, R. M. (1999). A meta-analytic review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation. *Psychological Bulletin, 125*(6), 627-668. doi: 10.1037/0033-2909.125.6.627
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York, NY: Plenum.

- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The 'what' and 'why' of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227-268. doi: 10.1207/s15327965pli1104_01
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2002). *Handbook of self-determination research*. Rochester, NY: University Rochester Press.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2008). Self-determination theory: A macrotheory of human motivation, development, and health. *Canadian Psychology [Psychologie Canadienne]*, 49(3), 182-185. doi: 10.1037/a0012801
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2010). Self-determination. *Corsini Encyclopedia of Psychology*, 1-2. [En ligne]. doi: 10.1002/9780470479216.corpsy0834
- Dweck, C. S. (1986). Motivational processes affecting learning. *American Psychologist*, 41(10), 1040-1048. doi: 10.1037//0003-066x.41.10.1040
- Dyrstad, S. M., Hansen, B. H., Holme, I. M., & Anderssen, S. A. (2014). Comparison of self-reported versus accelerometer-measured physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 46(1), 99-106. doi: 10.1249/MSS.0b013e3182a0595f
- Erdfelder, E., Faul, F., & Buchner, A. (1996). GPOWER: A general power analysis program. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 28(1), 1-11.
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G., & Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39(2), 175-191. doi: 10.3758/BF03193146
- Fédération internationale du diabète. (2015). *IDF Diabetes Atlas (7^e éd.)*. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation.
- Fennell, C. G. (2016). *The effects of a 16-week exercise program and cell phone use on physical activity, sedentary behavior, and health-related outcomes* (Dissertation). Kent State University College, OHIO. Disponible chez ProQuest Dissertations & Theses Full Text.
- Fenouillet, F. (2016). *Les théories de la motivation (2^e éd.)*. Paris, France : Dunod.
- Fortier, M. S., Sweet, S. N., Tulloch, H., Blanchard, C. M., Sigal, R. J., Kenny, G. P., & Reid, R. D. (2012). Self-determination and exercise stages of change: Results from the diabetes aerobic and resistance exercise trial. *Journal of Health Psychology*, 17(1), 87-99. doi: 10.1177/1359105311408948

- Friederichs, S. A., Bolman, C., Oenema, A., & Lechner, L. (2015). Profiling physical activity motivation based on self-determination theory: A cluster analysis approach. *BMC Psychology*, 3(1), 1. doi: 10.1186/s40359-015-0059-2
- Gagné, M., & Deci, E. L. (2005). Self-determination theory and work motivation. *Journal of Organizational Behavior*, 26(4), 331-362.
- Godin, G., Jobin, J., & Bouillon, J. (1986). Assessment of leisure time exercise behavior by self-report: A concurrent validity study. *Canadian Journal of Public Health*, 77(5), 359-362.
- Godin, G., & Shephard, R. J. (1985). A simple method to assess exercise behavior in the community. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*, 10(3), 141-146.
- Godin, G., & Shephard, R. J. (1997). Godin Leisure-Time Exercise Questionnaire. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29(June Supplement), S36-S38.
- Gourlan, M., Trouilloud, D., & Boiché, J. (2015). Motivational profiles for physical activity practice in adults with type 2 diabetes: A self-determination theory perspective. *Behavioral Medicine*, 42(4), 227-237. doi: 10.1080/08964289.2014.1001810
- Grace, A., Chan, E., Giallauria, F., Graham, P. L., & Smart, N. A. (2017). Clinical outcomes and glycaemic responses to different aerobic exercise training intensities in type II diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Cardiovascular Diabetology*, 16(1), 37. doi: 10.1186/s12933-017-0518-6
- Greenberg, J., Pyszczynski, T., & Solomon, S. (1986). The causes and consequences of a need for self-esteem: A terror management theory. Dans R. F. Baumeister (Éd.), *Public self and private self* (pp. 189-212). New York, NY: Springer.
- Guerin, E., & Fortier, M. (2012). Motivational profiles for physical activity: Cluster analysis and links with enjoyment. *Revue phénEPS/PHEnex Journal*, 4(2), 1-21.
- Hagger, M. S., & Chatzisarantis, N. L. D. (2009). Integrating the theory of planned behaviour and self-determination theory in health behaviour: A meta-analysis. *British Journal of Health Psychology*, 14(Pt 2), 275-302.
- Hagger, M. S., & Luszczynska, A. (2014). Implementation intention and action planning interventions in health contexts: State of the research and proposals for the way forward. *Applied Psychology: Health and Well-Being*, 6(1), 1-47. doi: 10.1111/aphw.12017

- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2009). *Multivariate data analysis* (7^e éd.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Healey, J. (2013). *Motivational predictors of increases in physical activity behaviour, health, and well-being among patients with diabetes mellitus type 2 and cardiovascular disease: Testing self-determination theory in a randomized clinical trial* (Thèse de doctorat). Norwegian School of Sport Sciences, NORVÈGE. Disponible chez ProQuest Dissertations & Theses Full Text.
- Health Canada. (2002). *Diabetes in Canada*. (2^e éd.). Repéré à <http://publications.gc.ca/Collection/H49-121-2002E.pdf>
- Hendelman, D., Miller, K., Baggett, C., Debold, E., & Freedson, P. (2000). Validity of accelerometry for the assessment of moderate intensity physical activity in the field. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(9 Suppl), S442-449.
- Ingledeu, D. K., Markland, D., & Ferguson, E. (2009). Three levels of exercise motivation. *Applied Psychology: Health and Well-Being*, 1(3), 336-355.
- International Diabetes Federation Clinical Guidelines Task Force. (2012). *Global Guideline for Type 2 Diabetes*. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation.
- Jauho, A. M., Pyky, R., Ahola, R., Kangas, M., Virtanen, P., Korpelainen, R., & Jamsa, T. (2015). Effect of wrist-worn activity monitor feedback on physical activity behavior: A randomized controlled trial in Finnish young men. *Preventive Medicine Reports*, 2, 628-634. doi: 10.1016/j.pmedr.2015.07.005
- Kleinginna, P. R., & Kleinginna, A. M. (1981). A categorized list of motivation definitions, with a suggestion for a consensual definition. *Motivation and Emotion*, 5(3), 263-291.
- Koponen, A. M., Simonsen, N., & Suominen, S. (2017). Determinants of physical activity among patients with type 2 diabetes: The role of perceived autonomy support, autonomous motivation and self-care competence. *Psychology, Health & Medicine*, 22(3), 332-344. doi: 10.1080/13548506.2016.1154179
- Korkiakangas, E. E., Alahuhta, M. A., & Laitinen, J. H. (2009). Barriers to regular exercise among adults at high risk or diagnosed with type 2 diabetes: A systematic review. *Health Promotion International*, 24(4), 416-427. doi: 10.1093/heapro/dap031
- Laursen, B., & Hoff, E. (2006). Person-centered and variable-centered approaches to longitudinal data. *Merrill-Palmer Quarterly*, 52(3), 377-389.

- Lee, E. H., Lee, K. W., Song, R., Snoek, F. J., & Moon, S. H. (2014). Psychometric evaluation of the Korean version of the Diabetes Symptom Checklist-Revised (DSC-R) for patients with type 2 diabetes. *Health Qual Life Outcomes*, *12*, 77. doi: 10.1186/1477-7525-12-77
- Libman, I., & Arslanian, S. A. (1999). Type II diabetes mellitus: No longer just adults. *Pediatric Annals*, *28*(9), 589-593.
- Lustria, M. L., Noar, S. M., Cortese, J., Van Stee, S. K., Glueckauf, R. L., & Lee, J. (2013). A meta-analysis of web-delivered tailored health behavior change interventions. *Journal of Health Communication*, *18*(9), 1039-1069. doi: 10.1080/10810730.2013.768727 .
- Ly, T. T., Breton, M. D., Keith-Hynes, P., De Salvo, D., Clinton, P., Benassi, K., ... Buckingham, B. A. (2014). Overnight glucose control with an automated, unified safety system in children and adolescents with type 1 diabetes at diabetes camp. *Diabetes Care*, *37*(8), 2310-2316. doi: 10.2337/dc14-0147
- Markland, D., & Tobin, V. (2004). A modification to the Behavioural Regulation in Exercise Questionnaire to include an assessment of amotivation. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, *26*(2), 191-196.
- Matsumoto, H., & Takenaka, K. (2004). Motivational profiles and stages of exercise behavior change. *International Journal of Sport and Health Science*, *2*, 89-96. doi: 10.5432/ijshs.2.89
- Migueles, J. H., Cadenas-Sanchez, C., Ekelund, U., Delisle Nyström, C., Mora-Gonzalez, J., Löf, M., ... Ortega, F. B. (2017). Accelerometer data collection and processing criteria to assess physical activity and other outcomes: A systematic review and practical considerations. *Sports Medicine*, *47*(9), 1821-1845. doi: 10.1007/s40279-017-0716-0
- Miquelon, P., & Castonguay, A. (2016). Motives for participation in physical activity and observance of physical activity recommendations among adults with type 2 diabetes. *Canadian Journal of Diabetes*, *40*(5), 399-405. doi: 10.1016/j.jcjd.2016.02.009
- Miquelon, P., Chamberland, P.-É., & Castonguay, A. (2016). The contribution of integrated regulation to adults' motivational profiles for physical activity: A self-determination theory perspective. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, *15*(5), 1-20. doi: 10.1080/1612197x.2016.1155637
- Morrato, E. H., Hill, J. O., Wyatt, H. R., Ghushchyan, V., & Sullivan, P. W. (2007). Physical activity in US adults with diabetes and at risk for developing diabetes, 2003. *Diabetes Care*, *30*(2), 203-209.

- Motl, R. W., Bollaert, R. E., & Sandroff, B. M. (2018). Validation of the Godin Leisure-Time Exercise Questionnaire classification coding system using accelerometry in multiple sclerosis. *Rehabilitation Psychology, 63*(1), 77-82. doi: 10.1037/rep0000162
- Mullan, E., Markland, D., & Ingledew, D. K. (1997). A graded conceptualisation of self-determination in the regulation of exercise behaviour: Development of a measure using confirmatory factor analytic procedures. *Personality and Individual Differences, 23*(5), 745-752. doi: 10.1016/s0191-8869(97)00107-4
- Naegeli, A. N., Stump, T. E., & Hayes, R. P. (2010). A psychometric evaluation of the Diabetes Symptom Checklist-Revised (DSC-R) cognitive distress, fatigue, hyperglycemia, and hypoglycemia subscales in patients with type 1 and type 2 diabetes. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy, 3*, 27-30.
- Nathan, D. M., Buse, J. B., Davidson, M. B., Ferrannini, E., Holman, R. R., Sherwin, R., ... European Association for Study of, D. (2009). Medical management of hyperglycemia in type 2 diabetes: A consensus algorithm for the initiation and adjustment of therapy: A consensus statement of the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes. *Diabetes Care, 32*(1), 193-203. doi: 10.2337/dc08-9025
- Ng, J. Y. Y., Ntoumanis, N., Thøgersen-Ntoumani, C., Deci, E. L., Ryan, R. M., Duda, J. L., & Williams, G. C. (2012). Self-determination theory applied to health contexts: A meta-analysis. *Perspectives on Psychological Science, 7*(4), 325-340. doi: 10.1177/1745691612447309
- Nicholls, J. G. (1984). Achievement motivation: Conceptions of ability, subjective experience, task choice, and performance. *Psychological Review, 91*(3), 328-346. doi: 10.1037/0033-295X.91.3.328
- Organisation mondiale de la santé. (OMS, 2006). *Definition and diagnosis of diabetes mellitus and intermediate hyperglycaemia: Report of a WHO/IDF consultation*. Repéré à http://www.who.int/diabetes/publications/Definition%20and%20diagnosis%20of%20diabetes_new.pdf
- Organisation mondiale de la santé. (OMS, 2016). *Global report on diabetes: WHO library cataloguing-in-publication data*. Repéré à http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204871/9789241565257_eng.pdf;jsessionid=77ECD43629952411B54DABFE3450AF77?sequence=1

- Palakodeti, S., Uratsu, C. S., Schmittiel, J. A., & Grant, R. W. (2015). Changes in physical activity among adults with diabetes: A longitudinal cohort study of inactive patients with Type 2 diabetes who become physically active. *Diabetic Medicine*, 32(8), 1051-1057. doi: 10.1111/dme.12748
- Pasta, D. J. (2009). *Paper 248–2009, “Learning when to be discrete: continuous vs. categorical predictors”*. Communication présentée ICON Clinical Research. Repéré à <http://support.sas.com/resources/papers/proceedings09/248-2009.pdf>
- Phillips, L. A., & Johnson, M. A. (2017). Interdependent effects of autonomous and controlled regulation on exercise behavior. *Personality & Social Psychology Bulletin*, 44(1), 49-62. doi: 10.1177/0146167217733068
- Pintrich, P. R. (2003). A motivational science perspective on the role of student motivation in learning and teaching contexts. *Journal of Educational Psychology*, 95(4), 667-686. doi: 10.1037/0022-0663.95.4.667
- Plasqui, G., Bonomi, A. G., & Westerterp, K. R. (2013). Daily physical activity assessment with accelerometers: New insights and validation studies. *Obesity Reviews*, 14(6), 451-462. doi: 10.1111/obr.12021
- Plotnikoff, R. C., Johnson, S. T., Loucaides, C. A., Bauman, A. E., Karunamuni, N. D., & Pickering, M. A. (2011). Population-based estimates of physical activity for adults with type 2 diabetes: A cautionary tale of potential confounding by weight status. *Journal of Obesity*, 2011. doi: 10.1155/2011/561432
- Powers, M. A., Bardsley, J., Cypress, M., Duker, P., Funnell, M. M., Hess Fischl, A., ... Vivian, E. (2015). Diabetes self-management education and support in type 2 diabetes: A joint position statement of the American Diabetes Association, the American Association of Diabetes Educators, and the Academy of Nutrition and Dietetics. *Diabetes Care*, 38(7), 1372-1382. doi: 10.2337/dc15-0730
- Ryan, R. M., & Connell, J. P. (1989). Perceived locus of causality and internalization: Examining reasons for acting in two domains. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57(5), 749-761. doi: 10.1037/0022-3514.57.5.749
- Ryan, R. M., Connell, J. P., & Deci, E. L. (1985). A motivational analysis of self-determination and self-regulation in education. Dans C. Ames & R. E. Ames (Éds), *Research on motivation in education: The classroom milieu* (pp. 13-51). New York, NY: Academic Press.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78. doi: 10.1037/0003-066x.55.1.68

- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2002). Overview of self-determination theory: An organismic-dialectical perspective. Dans E. L. Deci & R. M. Ryan (Éds), *Handbook of self-determination research*. (pp. 3-33). Rochester, NY: University of Rochester Press.
- Ryan, R. M., Patrick, H., Deci, E. L., & Williams, G. C. (2008). Facilitating health behaviour change and its maintenance: Interventions based on self-determination theory. *The European Health Psychologist*, *10*, 2-5.
- Sarrazin, P., Pelletier, L., Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2011). Nourrir une motivation autonome et des conséquences positives dans différents milieux de vie : les apports de la théorie de l'autodétermination. Dans C. Martin-Krumm & C. Tarquinio (Éds), *Traité de psychologie positive* (pp. 273-312). Bruxelles : De Boeck.
- Scarapicchia, T. M., Sabiston, C. M., O'Loughlin, E., Brunet, J., Chaiton, M., & O'Loughlin, J. L. (2014). Physical activity motivation mediates the association between depression symptoms and moderate-to-vigorous physical activity. *Preventive Medicine*, *66*, 45-48. doi: 10.1016/j.ypmed.2014.05.017
- Sebire, S. J., Standage, M., & Vansteenkiste, M. (2011). Predicting objectively assessed physical activity from the content and regulation of exercise goals: Evidence for a mediational model. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, *33*(2), 175-197.
- Senécal, C., Nouwen, A., & White, D. (2000). Motivation and dietary self-care in adults with diabetes: Are self-efficacy and autonomous self-regulation complementary or competing constructs? *Health Psychology*, *19*(5), 452-457. doi: 10.1037/0278-6133.19.5.452
- Shaver, P., Hazan, C., & Bradshaw, D. (1988). Love as attachment: The integration of three behavioral systems. Dans R. J. Sternberg & M. L. Barnes (Éds), *The psychology of love* (pp. 68-99). New Haven, CT: Yale University Press.
- Sigal, R. J., Armstrong, M. J., Colby, P., Kenny, G. P., Plotnikoff, R. C., Reichert, S. M., & Riddell, M. C. (2013). Physical activity and diabetes. *Canadian Journal of Diabetes*, *37*, Supplement 1(0), S40-S44. doi: 10.1016/j.jcjd.2013.01.018
- Snowling, N. J., & Hopkins, W. G. (2006). Effects of different modes of exercise training on glucose control and risk factors for complications in type 2 diabetic patients: A meta-analysis. *Diabetes Care*, *29*(11), 2518-2527. doi: 10.2337/dc06-1317
- Standage, M., Sebire, S. J., & Loney, T. (2008). Does exercise motivation predict engagement in objectively assessed bouts of moderate-intensity exercise?: A self-determination theory perspective. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, *30*(4), 337-352.

- Statistics Canada. (2014). *Table 105-0501 - Health indicator profile, annual estimates, by age group and sex, Canada, provinces, territories, health regions (2013 boundaries) and peer groups*. Repéré à http://cqct.qc.ca/Documents_docs/DOCU_2014/STAT_14_11_14_NombreDeFumeurs_Qc_2012_2013.pdf
- Stephan, Y., Boiché, J., & Le Scanff, C. (2010). Motivation and physical activity behaviors among older women: A self-determination perspective. *Psychology of Women Quarterly, 34*(3), 339-348. doi: 10.1111/j.1471-6402.2010.01579.x
- Strath, S. J., Kaminsky, L. A., Ainsworth, B. E., Ekelund, U., Freedson, P. S., Gary, R. A., ... Swartz, A. M. (2013). Guide to the assessment of physical activity: Clinical and research applications: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation, 128*(20), 2259-2279. doi: 10.1161/01.cir.0000435708.67487.da
- Swartz, A. M., Strath, S. J., Bassett, D. R., O'Brien, W. L., King, G. A., & Ainsworth, B. E. (2000). Estimation of energy expenditure using CSA accelerometers at hip and wrist sites. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 32*(9), S450-S456.
- Sweet, S. N., Fortier, M. S., Guérin, E., Tulloch, H., Sigal, R. J., Kenny, G. P., & Reid, R. D. (2009). Understanding physical activity in adults with type 2 diabetes after completing an exercise intervention trial: A mediation model of self-efficacy and autonomous motivation. *Psychology, Health & Medicine, 14*(4), 419-429. doi: 10.1080/13548500903111806
- Sweet, S. N., Fortier, M. S., Strachan, S. M., & Blanchard, C. M. (2012). Testing and integrating self-determination theory and self-efficacy theory in a physical activity context. *Canadian Psychology/Psychologie canadienne, 53*(4), 319-327. doi: 10.1037/a0030280
- Sweet, S. N., Fortier, M. S., Strachan, S. M., Blanchard, C. M., & Boulay, P. (2014). Testing a longitudinal integrated self-efficacy and self-determination theory model for physical activity post-cardiac rehabilitation. *Health Psychology Research, 2*(1), 1008.
- Teixeira, P. J., Carraça, E. V., Markland, D., Silva, M. N., & Ryan, R. M. (2012). Exercise, physical activity, and self-determination theory: A systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 9*(1), 1-30. doi: 10.1186/1479-5868-9-78
- Tudor-Locke, C., Johnson, W. D., & Katzmarzyk, P. T. (2009). Accelerometer-determined steps per day in US adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 41*(7), 1384-1391. doi: 10.1249/MSS.0b013e318199885c

- Ullrich-French, S., & Cox, A. (2009). Using cluster analysis to examine the combinations of motivation regulations of physical education students. *Journal of Sport & Exercise Psychology, 31*(3), 358-379.
- Umpierre, D., Ribeiro, P. A., Schaan, B. D., & Ribeiro, J. P. (2013). Volume of supervised exercise training impacts glycaemic control in patients with type 2 diabetes: A systematic review with meta-regression analysis. *Diabetologia, 56*(2), 242-251. doi: 10.1007/s00125-012-2774-z
- Umpierre, D., Ribeiro, P. A., Kramer, C. K., Leitao, C. B., Zucatti, A. T., Azevedo, M. J., ... Schaan, B. D. (2011). Physical activity advice only or structured exercise training and association with HbA1c levels in type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *JAMA, 305*(17), 1790-1799. doi: 10.1001/jama.2011.576
- Vallerand, R. J. (2004). Intrinsic and extrinsic motivation in sport. *Encyclopedia of Applied Psychology, 2*, 427-435.
- Vallerand, R. J., Pelletier, L. G., Blais, M. R., Brière, N. M., Senecal, C., & Vallières, E. F. (1992). The Academic Motivation Scale: A measure of intrinsic, extrinsic, and amotivation in education. *Educational and Psychological Measurement, 52*(4), 1003-1017. doi: 10.1177/0013164492052004025
- Vallerand, R. J., & Thill, E. E. (1993). *Introduction à la psychologie de la motivation*. Laval, QC : Editions Etudes Vivantes.
- Van Dyck, D., De Greef, K., Deforche, B., Ruige, J., Tudor-Locke, C. E., Kaufman, J.-M., ... De Bourdeaudhuij, I. (2011). Mediators of physical activity change in a behavioral modification program for type 2 diabetes patients. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 8*, 105. doi: 10.1186/1479-5868-8-105
- Vansteenkiste, M., Sierens, E., Soenens, B., Luyckx, K., & Lens, W. (2009). Motivational profiles from a self-determination perspective: The quality of motivation matters. *Journal of Educational Psychology, 101*(3), 671-688. doi: 10.1037/a0015083
- Warburton, D. E., Nicol, C. W., & Bredin, S. S. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian Medical Association Journal, 174*(6), 801-809. doi: 10.1503/cmaj.051351
- Ward, B. W., Clarke, T. C., Nugent, C. N., & Schiller, J. S. (2016). *Early release of selected estimates based on data from the 2015 National Health Interview Survey*. Repéré à <http://www.cdc.gov/nchs/nhis.htm>.

- Weman-Josefsson, K., Lindwall, M., & Ivarsson, A. (2015). Need satisfaction, motivational regulations and exercise: Moderation and mediation effects. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *12*(1), 1-11. doi: 10.1186/s12966-015-0226-0
- Williams, G. C., McGregor, H. A., Zeldman, A., Freedman, Z. R., & Deci, E. L. (2004). Testing a self-determination theory process model for promoting glycemic control through diabetes self-management. *Health Psychology*, *23*(1), 58-66. doi: 10.1037/0278-6133.23.1.58
- Wilson, P. M., Rodgers, W. M., Loitz, C. C., & Scime, G. (2006). 'It's who I am really!' The importance of integrated regulation in exercise contexts. *Journal of Applied Biobehavioral Research*, *11*(2), 79-104.
- World Health Organization. (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. Geneva: World Health Organization.
- Yu, C.-A. (2015). *Motivation and physical activity among rheumatoid arthritis patients: A self determination theory approach*. (Thèse de doctorat). Université de Birmingham, ANGLETERRE. Disponible chez ProQuest Dissertations & Theses Full Text.

Appendice A
Étude 1 : Questionnaire

SECTION 1 – RENSEIGNEMENTS SOCIODÉMOGRAPHIQUES

Vous êtes...?

Homme

Femme

Quel est votre âge?

_____ ans.

Quel est le plus haut niveau de scolarité que vous avez complété?

Primaire

Collégial (ou équivalent)

Secondaire

Universitaire

Quel est votre statut civil?

Célibataire

Marié (e) ou conjoint(e) de fait

Divorcé(e) ou séparé(e)

Veuf/veuve

De quel type de diabète êtes-vous atteint?

Diabète de Type 1

Diabète de Type 2

SECTION 2 – VOTRE GRANDEUR et VOTRE POIDS

Inscrivez le nombre approprié

Quelle est votre grandeur?

_____ pieds _____ pouces ou _____ centimètres

Quel est votre poids?

_____ livres ou _____ kilogrammes

SECTION 3 – VOTRE ÉTAT DE SANTÉ GÉNÉRAL ET VOTRE APTITUDE À L'ACTIVITÉ PHYSIQUE

- | | OUI | NON |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 1. Votre médecin vous a-t-il déjà dit que vous souffriez d'un problème cardiaque et que vous ne deviez participer qu'aux activités physiques prescrites et approuvées par un médecin? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. Ressentez-vous une douleur à la poitrine lorsque vous faites de l'activité physique? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Au cours du dernier mois, avez-vous ressenti des douleurs à la poitrine lors de périodes autres que celles où vous participiez à une activité physique? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. Éprouvez-vous des problèmes d'équilibre reliés à un étourdissement ou vous arrive-t-il de perdre connaissance? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. Avez-vous des problèmes osseux ou articulaires (par exemple, au dos, au genou ou à la hanche) qui pourraient s'aggraver par une modification de votre niveau de participation à une activité physique? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. Des médicaments vous sont-ils actuellement prescrits pour contrôler votre tension artérielle ou un problème cardiaque (par exemple, des diurétiques)? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. Connaissez-vous une autre raison pour laquelle vous ne devriez pas faire de l'activité physique? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. Comparativement à d'autres personnes de votre âge, diriez-vous que votre santé est en général. | | |

1 Excellente	3 Bonne	5 Mauvaise
2 Très bonne	4 Moyenne	

SECTION 5 – LA FRÉQUENCE À LAQUELLE VOUS PRATIQUEZ L'ACTIVITÉ PHYSIQUE DURANT VOS TEMPS LIBRES

Au cours des trois derniers mois, combien de fois avez-vous pratiqué des activités physiques d'intensité modérée (p. ex., marche rapide, badminton, vélo de promenade, etc.) à élevée (p. ex., jogging ou course à pied, nage intensive, etc.) pendant 20 à 30 minutes par séance, durant vos temps libres?

- | | |
|---|--|
| 0. <input type="checkbox"/> Aucune fois | 4. <input type="checkbox"/> Environ 2 fois par semaine |
| 1. <input type="checkbox"/> Environ 1 fois par mois | 5. <input type="checkbox"/> Environ 3 fois par semaine |
| 2. <input type="checkbox"/> Environ 2 à 3 fois par mois | 6. <input type="checkbox"/> Environ 4 fois par semaine |
| 3. <input type="checkbox"/> Environ 1 fois par semaine | 7. <input type="checkbox"/> 5 fois ou plus par semaine |

SECTION 6 – LES RAISONS POUR LESQUELLES VOUS PRATIQUEZ L'ACTIVITÉ PHYSIQUE DURANT VOS TEMPS LIBRES ET VOTRE ATTITUDE FACE À L'ACTIVITÉ PHYSIQUE

En général, pourquoi pratiquez-vous l'activité physique durant vos temps libres?

Pas vrai du tout		Moyennement vrai		Complètement vrai
0	1	2	3	4

Pourquoi pratiquez-vous l'activité physique durant vos temps libres?

- | | |
|---|-----------|
| 1. Parce que les autres estiment que je dois le faire. | 0 1 2 3 4 |
| 2. Parce que je me sentirais coupable de ne pas le faire. | 0 1 2 3 4 |
| 3. Parce que j'apprécie les avantages que l'activité physique peut m'apporter. | 0 1 2 3 4 |
| 4. Parce que j'aime l'activité physique. | 0 1 2 3 4 |
| 5. Je ne sais pas et honnêtement je ne vois pas pourquoi je devrais le faire. | 0 1 2 3 4 |
| 6. Parce que mes amis, mes enfants et mon conjoint estiment que je dois le faire. | 0 1 2 3 4 |
| 7. Parce que j'ai honte de moi lorsque je ne fais pas d'activité physique. | 0 1 2 3 4 |

8. Parce que j'estime qu'il est important de pratiquer régulièrement l'activité physique. 0 1 2 3 4
9. Je ne sais pas et honnêtement je ne vois pas pourquoi je devrais prendre la peine de le faire. 0 1 2 3 4
10. Parce que j'apprécie l'activité physique. 0 1 2 3 4
11. Parce que les autres n'apprécieront pas que je ne le fasse pas. 0 1 2 3 4
12. Je ne sais pas, je ne vois pas l'utilité de pratiquer l'activité physique. 0 1 2 3 4
13. Parce que je me sens minable lorsque je ne fais pas d'activité physique pendant un certain temps. 0 1 2 3 4
14. Parce que j'estime qu'il est important de faire un effort pour pratiquer régulièrement l'activité physique. 0 1 2 3 4
15. Parce que je trouve que l'activité physique est une activité agréable. 0 1 2 3 4
16. Parce que mes amis, mes enfants et mon conjoint font pression sur moi pour que je le fasse. 0 1 2 3 4
17. Parce que je me sens nerveux si je ne fais pas régulièrement de l'activité physique. 0 1 2 3 4
18. Parce que cela m'apporte plaisir et satisfaction. 0 1 2 3 4
19. Je ne sais pas, je trouve que l'activité physique est une perte de temps. 0 1 2 3 4

Appendice B
Étude 2 : Questionnaire 1

SECTION 1 – RENSEIGNEMENTS SOCIODÉMOGRAPHIQUES

Vous êtes...?

Homme

Femme

Quel est votre âge?

_____ ans.

Quel est le plus haut niveau de scolarité que vous avez complété?

Primaire

Collégial (ou équivalent)

Secondaire

Universitaire

Quel est votre statut civil?

Célibataire

Marié (e) ou conjoint(e) de fait

Divorcé(e) ou séparé(e)

Veuf/veuve

De quel type de diabète êtes-vous atteint?

Diabète de Type 1

Diabète de Type 2

SECTION 2 – VOTRE GRANDEUR et VOTRE POIDS

Inscrivez le nombre approprié

Quelle est votre grandeur?

_____ pieds _____ pouces ou _____ centimètres

Quel est votre poids?

_____ livres ou _____ kilogrammes

SECTION 4 – LES RAISONS POUR LESQUELLES VOUS PRATIQUEZ L'ACTIVITÉ PHYSIQUE DURANT VOS TEMPS LIBRES

En général, pourquoi pratiquez-vous l'activité physique durant vos temps libres?

Pas vrai du tout		Moyennement vrai		Complètement vrai
0	1	2	3	4

Pourquoi pratiquez-vous l'activité physique durant vos temps libres?

1. Parce que les autres estiment que je dois le faire. 0 1 2 3 4
2. Parce que je me sentirais coupable de ne pas le faire. 0 1 2 3 4
3. Parce que j'apprécie les avantages que l'activité physique peut m'apporter. 0 1 2 3 4
4. Parce que j'aime l'activité physique. 0 1 2 3 4
5. Je ne sais pas et honnêtement je ne vois pas pourquoi je devrais le faire. 0 1 2 3 4
6. Parce que mes amis, mes enfants et mon conjoint estiment que je dois le faire. 0 1 2 3 4
7. Parce que j'ai honte de moi lorsque je ne fais pas d'activité physique. 0 1 2 3 4
8. Parce que j'estime qu'il est important de pratiquer régulièrement l'activité physique. 0 1 2 3 4
9. Je ne sais pas et honnêtement je ne vois pas pourquoi je devrais prendre la peine de le faire. 0 1 2 3 4
10. Parce que j'apprécie l'activité physique. 0 1 2 3 4
11. Parce que les autres n'apprécieront pas que je ne le fasse pas. 0 1 2 3 4
12. Je ne sais pas, je ne vois pas l'utilité de pratiquer l'activité physique. 0 1 2 3 4
13. Parce que je me sens minable lorsque je ne fais pas d'activité physique pendant un certain temps. 0 1 2 3 4

14. Parce que j'estime qu'il est important de faire un effort pour pratiquer régulièrement l'activité physique. 0 1 2 3 4
15. Parce que je trouve que l'activité physique est une activité agréable. 0 1 2 3 4
16. Parce que mes amis, mes enfants et mon conjoint font pression sur moi pour que je le fasse. 0 1 2 3 4
17. Parce que je me sens nerveux si je ne fais pas régulièrement de l'activité physique. 0 1 2 3 4
18. Parce que cela m'apporte plaisir et satisfaction. 0 1 2 3 4
19. Je ne sais pas, je trouve que l'activité physique est une perte de temps. 0 1 2 3 4

Appendice C
Étude 2 : Questionnaire 2

SECTION 1– VOTRE DIABÈTE ET VOTRE SANTÉ

Le prochain et dernier questionnaire énumère la plupart des symptômes physiques et psychologiques incommodants mentionnés par les patients diabétiques dont la maladie est traitée par un régime alimentaire, des médicaments en comprimés et/ou de l'insuline.

Encercler la réponse qui décrit le mieux les symptômes que vous avez eus au cours des 4 dernières semaines, incluant aujourd'hui. Si vous n'avez pas eu un symptôme, encerclez le mot « Non » dans la colonne « AVEZ-VOUS EU CE SYMPTÔME? » et passez à la question suivante.

EXEMPLE :

AVEZ-VOUS EU CE SYMPTÔME?		J'AI EU CE SYMPTÔME ET JE L'AI TROUVÉ.....INCOMMODANT				
1. Mal à la gorge?	Non	Pas du tout	Un peu	Modérément	Très	Extrêmement
	Oui	→ → 1	(2)	3	4	5

Cette réponse signifie :

Au cours des 4 dernières semaines, j'ai eu mal à la gorge et je l'ai trouvé un peu incommodant.

**Dans quelle mesure ces symptômes vous ont-ils incommodé(e)
au cours des 4 dernières semaines?**

		AVEZ-VOUS EU CE SYMPTÔME?	J'AI EU CE SYMPTÔME ET JE L'AI TROUVÉ.....INCOMMODANT				
			Pas du tout	Un peu	Modérément	Très	Extrêmement
1.	Manque de force (ou d'énergie)?	Non					
		Oui →	→1	2	3	4	5
2.	Douleur dans les mollets quand vous marchez?	Non					
		Oui →	→1	2	3	4	5
3.	Engourdissement (perte de sensation) des pieds?	Non					
		Oui →	→1	2	3	4	5
4.	Sensation de fatigue générale	Non					
		Oui →	→1	2	3	4	5
5.	Essoufflement la nuit?	Non					
		Oui →	→1	2	3	4	5
6.	Envie de dormir ou somnolence?	Non					
		Oui →	→1	2	3	4	5
7.	Difficulté à vous concentrer?	Non					
		Oui →	→1	2	3	4	5
8.	Humeur changeante?	Non					
		Oui →	→1	2	3	4	5
9.	Engourdissement (perte de sensation) des mains?	Non					
		Oui →	→1	2	3	4	5
10.	Vue constamment brouillée (même avec vos lunettes)?	Non					
		Oui →	→1	2	3	4	5

AVEZ-VOUS EU CE SYMPTÔME?		J'AI EU CE SYMPTÔME ET JE L'AI TROUVÉ.....INCOMMODANT				
		Pas du tout	Un peu	Modérément	Très	Extrêmement
11. Picotements dans les membres la nuit?	Non					
	Oui →	→ 1	2	3	4	5
12. Grande soif?	Non					
	Oui →	→ 1	2	3	4	5
13. Palpitations dans la région du cœur?	Non					
	Oui →	→ 1	2	3	4	5
14. Détérioration de la vue?	Non					
	Oui →	→ 1	2	3	4	5
15. Sensation de brûlure dans les mollets la nuit?	Non					
	Oui →	→ 1	2	3	4	5
16. Bouche sèche?	Non					
	Oui →	→ 1	2	3	4	5
17. Fatigue qui va en augmentant pendant la journée?	Non					
	Oui →	→ 1	2	3	4	5
18. Éclairs ou taches noires dans le champ de vision?	Non					
	Oui →	→ 1	2	3	4	5
19. Irritabilité juste avant un repas?	Non					
	Oui →	→ 1	2	3	4	5
20. Fatigue le matin au lever?	Non					
	Oui →	→ 1	2	3	4	5
21. Élançements dans les jambes?	Non					
	Oui →	→ 1	2	3	4	5

		AVEZ-VOUS EU CE SYMPTÔME?		J'AI EU CE SYMPTÔME ET JE L'AI TROUVÉ.....INCOMMODANT				
				Pas du tout	Un peu	Modérément	Très	Extrêmement
22. Variation de la vue (vue tantôt claire, tantôt brouillée)?	Non							
	Oui →	→	1	2	3	4	5	
23. Uriner fréquemment?	Non							
	Oui →	→	1	2	3	4	5	
24. Douleurs dans la poitrine ou dans la région du cœur?	Non							
	Oui →	→	1	2	3	4	5	
25. Sensation de brûlure dans les jambes durant la journée?	Non							
	Oui →	→	1	2	3	4	5	
26. Picotements ou fourmillements dans les mains ou les doigts?	Non							
	Oui →	→	1	2	3	4	5	
27. Facilement irrité(e) ou contrarié(e)?	Non							
	Oui →	→	1	2	3	4	5	
28. Détérioration soudaine de la vue?	Non							
	Oui →	→	1	2	3	4	5	
29. Sensation étrange dans les jambes ou les pieds au toucher?	Non							
	Oui →	→	1	2	3	4	5	
30. Essoufflement pendant l'exercice physique?	Non							
	Oui →	→	1	2	3	4	5	

AVEZ-VOUS EU CE SYMPTÔME?		J'AI EU CE SYMPTÔME ET JE L'AI TROUVÉ.....INCOMMODANT				
		Pas du tout	Un peu	Modérément	Très	Extrêmement
31. Difficulté à penser clairement?	Non					
	Oui →	→ 1	2	3	4	5
32. Boire beaucoup (toutes sortes de liquides)?	Non					
	Oui →	→ 1	2	3	4	5
33. Difficulté à demeurer attentif(ve)?	Non					
	Oui →	→ 1	2	3	4	5
34. Picotements ou fourmillements dans les pieds ou les jambes?	Non					
	Oui →	→ 1	2	3	4	5