

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

REVUE SYSTÉMATIQUE SUR L'EFFICACITÉ DE L'INTERVENTION
COMPORTEMENTALE COMPLÉMENTAIRE POUR LE CONTRÔLE DU
POIDS EN CONTEXTE DE CHIRURGIE BARIATRIQUE

ESSAI DOCTORAL

PRÉSENTÉ(E)

COMME EXIGENCE PARTIELLE

DU DOCTORAT EN PSYCHOLOGIE

PAR

CASSANDRE JULIEN

AVRIL 2022

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

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

REMERCIEMENTS

C'est avec beaucoup d'émotion que je m'apprête à souligner l'apport inestimable de mon entourage au long voyage menant à l'exercice de la profession de psychologue. Ce parcours a été aussi éprouvant intellectuellement qu'émotionnellement, mais il m'a permis de cheminer tant au plan professionnel que personnel. Et, si l'on dit qu'il faut tout un village pour éduquer un enfant, c'est une ville entière qu'il aura fallu pour me permettre de mener à terme ce projet! Je suis infiniment reconnaissante du soutien, de la considération, de l'accompagnement et l'encadrement qui m'auront été fournis par l'ensemble de mes proches, mais également par les collègues, professeurs, chercheurs et superviseurs cliniques exceptionnels que j'aurai côtoyés à chaque étape de mes apprentissages.

Plus directement, je tiens à remercier mes directeurs de recherche qui ont été des guides et mentors inestimables et sans qui l'aboutissement de cette trajectoire n'aurait pas été possible. Vous avez su m'inspirer une confiance précieuse en mes compétences tout en m'encourageant vers l'atteinte de défis que je n'aurais pas cru possibles. Kim, merci d'avoir incarné un modèle d'auto-détermination, d'authenticité et de force! Tu m'as appris à ne pas me contenter « de moins » et enseigné qu'il vaut toujours la peine de revendiquer ce en quoi on croit! Simon, merci d'avoir été un exemple de rigueur et de professionnalisme. Tu as été le premier à me faire voir que la meilleure manière d'apprendre est de se tromper! Un merci tout spécial à l'équipe du *Centre de Médecine Comportementale de Montréal*. Je ne peux passer outre la mention de ses deux joueurs les plus dynamiques, Guillaume et Geneviève. Merci à tous les deux pour votre sensibilité et votre sens de l'humour indéniable! Un mot pour trois collègues et amies que j'estime infiniment aux plans personnel et professionnel. Anda, merci d'avoir su me guider avec dévouement, bienveillance et patience. Tu auras été ma grande sœur académique dès mes premiers jours à l'Institut de Cardiologie de Montréal et tu auras

su mieux que quiconque amortir chacun de mes pas vers la suite. Nos précieux moments de spontanéité resteront avec moi! Li Anne, merci pour ton énergie, ta transparence et ton positivisme! Tu as réussi à ajouter une dose de plaisir essentielle à mon parcours tout en étant une confidente de confiance. Ariane, merci de m'avoir accueillie avec délicatesse et compassion. Dans mes moments de doute, tu m'as permis d'entrevoir l'éventualité de cette finalité que je perdais parfois de vue.

À Catherine et Marie-Ève, vous qui avez choisi la même voie que moi et êtes présentes dans ma vie depuis tant d'années ainsi qu'à Stéphanie, une amie des plus précieuses que j'aurai gagnée à travers ce parcours. Les mots me manquent pour vous témoigner la considération que j'ai pour vous. Chacune à votre manière, vous avez su me soutenir et par-dessus tout, m'inspirer. Sachez que je prendrai le plus grand plaisir à partager cette belle profession ainsi que toutes les prochaines étapes de ce nouveau chapitre de vie avec vous!

J'ai pour mes parents, des remerciements infinis... Ils auront su non seulement m'inculquer les valeurs nécessaires à la réalisation d'une formation doctorale, mais seront aussi fait un devoir de tout mettre en œuvre (à divers niveaux) pour me permettre d'y parvenir sans trop d'embûches. Merci de m'avoir permis d'investir ce projet et d'y avoir cru et travaillé jusqu'au bout avec moi.

À Jean-Christophe, celui qui a choisi de s'investir sans nuance à mes côtés dans tous mes projets, mais tout spécialement dans celui-ci. Merci d'être celui que tu es. Merci d'y avoir cru avant moi il y a plus d'une décennie et de n'avoir jamais douté depuis. Tu as été un modèle de détermination exceptionnel, d'indulgence et de patience. Mieux que quiconque, tu m'as soufflé l'énergie et le courage d'avancer tout en m'aidant à apprivoiser la crainte de tomber.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES.....	viii
LISTE DES TABLEAUX.....	ix
LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES	x
RÉSUMÉ.....	xii
CHAPITRE I Introduction générale et contexte théorique	xiii
INTRODUCTION GÉNÉRALE	1
CONTEXTE THÉORIQUE.....	4
1.1 L'obésité.....	4
1.1.1 Définition.....	4
1.1.2 Mesure et classification traditionnelle chez l'adulte	5
1.1.2.1 Outils de mesure additionnels	8
1.1.2.2 Système de classification d'Edmonton.....	9
1.1.3 Épidémiologie et fardeau sociodémographique.....	10
1.1.3.1 Conséquences médicales	12
1.1.3.2 Conséquences psychologiques	13
1.1.4 Étiologie et facteurs de maintien	15
1.1.4.1 Facteurs génétiques	15
1.1.4.2 Homéostasie de l'énergie et contrôle neurobiologique de l'appétit	16
1.1.4.3 Facteurs environnementaux.....	17
1.1.4.4 Facteurs comportementaux.....	19
1.1.4.5 Théories psychologiques de l'obésité.....	22
1.1.5 Traitement.....	24
1.1.5.1 L'intervention comportementale	24
1.1.5.2 L'intervention pharmacologique	28
1.1.5.3 L'intervention psychologique.....	28
1.1.5.4 L'intervention chirurgicale.....	29

1.1.5.4.1	Portrait de la chirurgie bariatrique et profil du patient.....	30
1.1.5.4.2	Impacts sur la perte de poids, la comorbidité médicale et la mortalité	32
1.1.5.4.3	Impacts psychosociaux	33
1.2	Les résultats sous-optimaux de la CB	33
1.2.1	Mécanismes sous-jacents aux résultats sous-optimaux de la CB	37
1.2.1.1	Mécanismes neurobiologiques impliqués dans la régulation de l'énergie 37	
1.2.1.2	Mécanismes chirurgicaux.....	38
1.2.1.3	Mécanismes comportementaux et psychosociaux.....	39
1.2.1.4	Autres mécanismes.....	41
1.3	L'intervention comportementale complémentaire à la CB	42
1.3.1	Limites des études sur l'intervention comportementale complémentaire à la CB.....	46
1.4	Objectifs de l'étude et hypothèses	48
CHAPITRE II Behavioral weight management interventions in bariatric and metabolic surgery: A systematic review and meta-analysis investigating optimal delivery timing		50
CHAPITRE III Discussion.....		130
3.1	Synthèse des résultats	132
3.2	Interprétation et pistes de réflexion	133
3.3	Limites de l'essai	144
3.3.1	Limites des études incluses.....	144
3.3.2	Limites de la revue systématique.....	146
3.4	Forces de l'essai	148
3.5	Implications cliniques et scientifiques de l'essai.....	150

3.6 Défis futurs pour la recherche	152
3.7 Transfert des connaissances	155
CONCLUSION.....	158
ANNEXE A Edmonton Obesity Staging system (Sharma & Kushner, 2009)	160
ANNEXE B Facteurs impliqués dans l'étiologie et maintien de l'obésité (traduit et adapté de Boone-Heinonen et al., 2011)	162
ANNEXE C Composantes du traitement de l'obésité (traduit et adapté de Wharton, 2019)	164
ANNEXE D Principales composantes des programmes d'intervention comportementale	166
ANNEXE E Traitements pharmacologiques pour l'obésité	168
ANNEXE F Types de chirurgies bariatriques.....	170
ANNEXE G Représentation graphique de l'expérience de patients bariatriques quant aux périodes de contrôle du poids et phases de changement post-chirurgicales des comportements alimentaires (Lynch, 2016).....	172
APPENDICE A Article scientifique publié (PDF).....	174
RÉFÉRENCES GÉNÉRALES	194

LISTE DES FIGURES

Figure	Page
2.1 Prisma Flow Diagram	85
2.2 Risk of bias presented as percentages across all studies.....	91
2.3 Forest plot demonstrating the impact of BWM vs. comparators on weight in preoperative trials	92
2.4 Forest plot demonstrating the impact of BWM vs. comparators on weight in postoperative trials.....	93
2.5 Forest plot demonstrating the impact of BWM vs. comparators on weight in joint pre- and post-operative trials.....	94
2.6 Forest plot demonstrating the impact of BWM vs. comparators on BMI in preoperative trials	95
2.7 Forest plot demonstrating the impact of BWM vs. comparators on BMI in postoperative trials.....	96
2.8 Forest plot demonstrating the impact of BWM vs. comparators on weight in joint pre- and post-operative trials.....	97

LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Page
1.1 Classification anthropométrique du poids chez l'adulte	8
2.1 Study Characteristics	86

LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES

AGA	Anneau gastrique ajustable
BWM	Behavioral weight management
BMI	Body Mass Index
DBP/SD	Dérivation biliopancréatique avec switch duodéal
DM(S)	Différence des moyennes (standardisées)
CB	Chirurgie bariatrique
95% CI	95% confidence interval
DGRY	Dérivation gastrique Roux-en-Y
DT2	Diabète de type II
ECR	Essai contrôle randomisé
EPC	Excès de poids corporel
FU	Follow-up
GV	Gastrectomie verticale
IMC	Indice de masse corporel

IC 95%	Intervalle de confiance à 95%
ITT	Intent-to-treat
MBS	Metabolic and Bariatric Surgery
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ORBIT	Obesity-Related Behavioral Intervention Trials
RCT	Randomized-controlled trial
ROB	Risk of Bias
RYGB	Roux-en-Y Gastric Bypass
SMD	Standardized mean difference
SD	Standard Deviation
TCC	Thérapie cognitive-comportementale
TP	Trouble de personnalité

RÉSUMÉ

La chirurgie bariatrique demeure le traitement le plus efficace pour les cas d'obésité cliniquement sévères (IMC ≥ 40 kg/m² ou 35 kg/m² avec comorbidité sévère) malgré l'existence de résultats cliniques variables en termes de perte/maintien de la perte de poids et bénéfices médicaux et psychosociaux. L'intervention comportementale complémentaire a le potentiel d'optimiser les effets de la chirurgie bariatrique. Or, il n'existe actuellement que très peu de données probantes pour informer et encadrer le développement et la délivrance de ces interventions en contexte de soins bariatriques. La question du meilleur moment pour introduire ce type d'intervention au cours de la période chirurgicale demeure donc inconcluante. Cet essai doctoral vise à déterminer l'état des connaissances actuelles quant à l'efficacité clinique des interventions comportementales complémentaires pour le contrôle du poids auprès de patients soumis à une chirurgie bariatrique en évaluant l'efficacité relative des interventions délivrées à différents moments de la période chirurgicale (*pré* versus *post* versus *pré-et post*-chirurgie).

Le premier chapitre comporte une recension des écrits quant à la définition, étiologique, conséquences et stratégies de traitements de l'obésité et de l'obésité sévère de manière à permettre au lecteur de bien cerner la problématique clinique à laquelle s'est intéressée l'étude. L'accent y sera placé sur le traitement chirurgical de l'obésité, ses conséquences et résultats hautement variables ainsi que le potentiel de l'intervention comportementale comme avenue de traitement complémentaire essentielle. Les limites des études passées sur l'efficacité des interventions comportementales auprès de patients soumis à une chirurgie bariatrique y sont notamment présentées afin d'introduire les objectifs spécifiques du présent essai et d'en souligner la pertinence et la portée scientifique. Le deuxième chapitre présente l'article scientifique de revue systématique et méta-analyse ayant évalué l'efficacité des interventions répertoriées dans la littérature. Celui-ci décrit la méthodologie et présente les résultats de l'étude. Ces derniers démontrent que les interventions comportementales pour la perte de poids en contexte de chirurgie bariatrique semblent plus efficaces lorsque délivrées dans la période *postopératoire*. En effet, les interventions comportementales délivrées avant ou avant *et* après la chirurgie n'ont généré aucun effet sur la perte de poids. Ceci témoigne du type de soutien différentiel requis selon la période du parcours chirurgical. Le dernier chapitre de cet essai propose une discussion générale reprenant les pistes d'interprétation des résultats à la lumière des forces et limites de l'étude ainsi que des implications cliniques et pistes de recherche qui en découlent.

Mots-clés : obésité sévère, chirurgie bariatrique, contrôle du poids

CHAPITRE I

INTRODUCTION GÉNÉRALE ET CONTEXTE THÉORIQUE

INTRODUCTION GÉNÉRALE

L'obésité est une maladie chronique multifactorielle dont le fardeau épidémiologique et socioéconomique mondial a augmenté de manière alarmante au cours des trois dernières décennies (Ng et al., 2014; World Health Organization, 2000). Au Canada seulement, les taux d'obésité adulte ont plus que triplé depuis 1985 (touchant alors 6.1% de la population) (Statistics Canada, 2018b; Twells, Gregory, Reddigan, & Midodzi, 2014). Plus de 1.8 million de canadiens vivent aujourd'hui dans des corps qui situent leur poids dans les limites supérieures de la classification de l'indice de masse corporelle (IMC), catégories appelées obésité modérée et sévère (IMC \geq 35 kilogrammes par mètres carrés [kg/m²]) (Obesity Canada, 2019d). La prévalence pour ces catégories de poids extrême a par ailleurs, augmenté à un rythme disproportionné comparativement aux tendances générales (Twells et al., 2014).

Les conséquences de l'obésité sur la santé sont multiples et variées et tendent à augmenter en fonction de leur sévérité : d'une diminution de la qualité de vie et/ou de la capacité fonctionnelle à un risque accru significatif de morbidité médicale et psychiatrique et de mortalité prématurée (cardiovasculaire, cancer et toute cause confondue) (Pi-Sunyer, 2009; World Health Organization, 2000). Malgré des traitements prouvés efficaces (c.-à-d., interventions comportementales, psychologiques, pharmacologiques et chirurgicales), le traitement de l'obésité et particulièrement de l'obésité sévère, demeure toutefois sous-optimal. Ceci s'explique notamment par la complexité des facteurs génétiques, métaboliques, comportementaux et psychosociaux impliqués dans le développement et l'évolution de la maladie, le manque de reconnaissance de l'obésité comme une condition chronique au sein du système de santé ainsi que l'incapacité conséquente de celui-ci à soutenir adéquatement les patients dans la gestion autonome de leur condition (p.ex., ressources spécialisées peu nombreuses et difficilement accessibles, stigmatisation et discrimination liées au

poids au sein de la communauté médicale, soins non-individualisés et à court-terme) (Block, DeSalvo, & Fisher, 2003; Obesity Canada, 2019d; Rosa Fortin, Brown, Ball, Chanoine, & Langlois, 2014; Wharton et al., 2020).

La chirurgie bariatrique (CB) est le traitement de choix pour l'obésité sévère (c.-à-d., $IMC \geq 40 \text{ kg/m}^2$ ou $\geq 35 \text{ kg/m}^2$ avec comorbidité sévère) lorsque les interventions de première ligne ont été prouvées insuffisantes ou inefficaces au contrôle du poids, rémission et/ou contrôle des comorbidités médicales (Mechanick et al., 2020; Wharton et al., 2020). Ses résultats cliniques en terme de perte de poids et de bénéfices médicaux et psychologiques à court et moyen terme sont irréfutables (Arterburn, Telem, Kushner, & Courcoulas, 2020; Golzarand, Toolabi, & Farid, 2017; Wiggins, Guidozi, Welbourn, Ahmed, & Markar, 2020). Il existe toutefois une importante variabilité dans les résultats post-chirurgicaux (p.ex., perte de poids insuffisante, maintien de la perte de poids/reprise pondérale, résurgence, accentuation ou occurrence de troubles psychiatriques postopératoires), et ce, particulièrement à plus long-terme (Chang et al., 2014; Courcoulas et al., 2013; Courcoulas et al., 2018; Kubik, Gill, Laffin, & Karmali, 2013; Sjöström et al., 2014). Des données probantes grandissantes témoignent également d'un manque criant et disproportionné de soutien complémentaire et multidisciplinaire auprès de cette sous-population de patients (Coulman, MacKichan, Blazeby, Donovan, & Owen-Smith, 2020; Parretti, Hughes, & Jones, 2019). C'est pourquoi il s'avère primordial de mieux comprendre comment optimiser la nature, qualité et disponibilité des traitements pour l'obésité sévère.

Cet essai doctoral traitera d'abord de la définition et mesure de l'obésité (incluant l'obésité sévère), de l'épidémiologie de l'obésité sévère et de ses conséquences médicales et psychosociales. Il fera ensuite un survol des approches de traitement, mettant l'accent sur le traitement chirurgical de l'obésité, son efficacité, ses conséquences et enjeux. Le rôle de l'intervention comportementale y sera aussi abordé comme assise fondamentale du contrôle du poids, que ce soit, ou non, en

complémentarité avec la CB. Les évidences d'efficacité préliminaires et limites des études actuelles sur l'intervention comportementale auprès de populations bariatriques seront enfin présentées, ce qui permettra de mettre en lumière la problématique clinique à laquelle tentait de répondre cet essai doctoral. Les objectifs de la présente étude seront énoncés. Sera ensuite présenté l'article scientifique dans lequel la méthodologie de recherche et les résultats se trouvent rapportés et analysés. Suivra enfin une discussion générale dans laquelle seront interprétés les résultats de l'étude et les implications scientifiques et cliniques explorées.

CONTEXTE THÉORIQUE

1.1 L'obésité

1.1.1 Définition

L'obésité est une condition caractérisée par l'accumulation excessive ou anormale d'énergie sous forme de tissus adipeux (*adiposité*) qui affecte la santé en accentuant le risque de morbidité et/ou de mortalité (World Health Organization, 2000). Elle se manifeste typiquement par un poids corporel excessif, que l'on définit universellement comme s'élevant au-delà du poids considéré « normal¹ » pour une taille donnée sur la base de l'indice de masse corporel (IMC). Contrairement à ce qui est toujours véhiculé au sein de la population générale et de la communauté médicale, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) ainsi que plusieurs associations médicales nationales et internationales (p.ex., associations médicales américaine et canadienne) reconnaissent par ailleurs plus récemment l'obésité comme une maladie chronique au même titre que le diabète de type II (DT2) ou la maladie cardiovasculaire (Kyle, Dhurandhar, & Allison, 2016; Wharton et al., 2020; World Health Organization, 2000). Les études ont largement démontré que l'obésité est une condition hautement complexe dont l'étiologie est multifactorielle, la pathophysiologie multiple, et dont l'évolution tend à être progressive et le taux de rémission faible (Hruby & Hu, 2015; Wharton et al., 2020; Y. Zhang et al., 2014). Il s'agit également d'une maladie hétérogène, dont les différents phénotypes (caractérisés par la localisation et distribution régionale de l'adiposité) confèreraient des niveaux de risque et conséquences variables pour la santé (Vecchié et al., 2018; World Health Organization, 2000). L'obésité ne peut ainsi plus être réduite à la simple présence d'adiposité excessive ou considérée comme une condition

¹ Le terme « poids normal » est employé au cours de cet essai pour référer à la catégorie d'IMC se situant entre 18.5 – 24.9 kg/m² selon la classification anthropométrique du poids proposée par l'OMS. Il ne relève donc pas d'un jugement de valeur sur ce que « devrait être » le poids d'une personne en fonction de certaines normes, principes ou stéréotypes sociétaux, « moraux » ou culturels.

esthétique, un « style de vie » ou un simple facteur de risque médical réversible dont la cause est unique et auto-infligée (c.-à-d., balance énergétique positive liée au manque de contrôle de soi, de motivation et/ou de volonté de l'individu). La nouvelle définition de l'obésité reconnaît le caractère hautement complexe de la maladie (facteurs causaux et de maintien multiples, conséquences individuelles et sociales vastes, stratégies de traitement diverses, etc.) et sous-entend qu'une investigation médicale et psychosociale complète est nécessaire afin de déterminer et caractériser si et comment l'adiposité excessive provoque des effets indésirables sur la santé physique, psychologique et/ou sociale de l'individu pour en informer le traitement (Wharton et al., 2020).

1.1.2 Mesure et classification traditionnelle chez l'adulte

La métrique la plus utilisée pour classer le poids, et par conséquent, l'obésité, et estimer le risque de morbidité et de mortalité associé au statut pondéral est l'IMC. L'IMC est un index statistique développé pour la recherche épidémiologique comme mesure proxy de l'adiposité. Cet index réfère au ratio du poids en kilogramme et de la taille en mètres carrés (kg/m^2). Il est démontré que l'IMC est positivement corrélé avec les conséquences médicales de l'excès de poids (comorbidité médicale, mortalité). Cette association prendrait néanmoins la forme d'un « U » ou d'« J » plutôt que d'une relation linéaire (Allison, Faith, Heo, & Kotler, 1997; Fontaine, Redden, Wang, Westfall, & Allison, 2003; Romero-Corral et al., 2006). Par exemple, chaque augmentation de 5 unités d'IMC à partir d'une valeur de $25 \text{ kg}/\text{m}^2$ (point de coupure de l'embonpoint) est associée à une augmentation de près de 30% de la mortalité (toutes causes confondues) ainsi que de 41% pour la mortalité cardiovasculaire et de 210% pour la mortalité liée au DT2 (Whitlock et al., 2009). Selon le système de classification proposé par l'OMS, l'obésité adulte se caractérise par la présence d'un IMC supérieur ou égal à $30 \text{ kg}/\text{m}^2$. Elle se sous-divise ensuite en 3 classes, auxquelles on associe différents risques pour la santé et avenues de traitement: Classe I: IMC $30\text{-}34.9 \text{ kg}/\text{m}^2$;

Classe II: IMC 35-39.9 kg/m²; Classe III: IMC \geq 40 kg/m² (Tableau 1.1) (Misra, 2015; World Health Organization, 2000)².

L'utilisation de l'IMC est universellement acceptée et largement répandue pour caractériser l'obésité en raison de son accessibilité, sa simplicité, son caractère non-invasif et de ses fortes associations avec divers marqueurs de morbidité liés au poids. L'IMC ne constitue néanmoins pas à lui seul un indicateur discriminatif ou efficace de l'obésité, surtout à un niveau individuel (Wharton et al., 2020; World Health Organization, 2000). D'abord, l'IMC n'est qu'un indicateur de l'excès de poids corporel (mesure de la masse corporelle) et ne constitue qu'une mesure indirecte d'adiposité. Il ne fournit aucune information sur la composition corporelle soit, la proportion de masse adipeuse (musculaire, osseuse, etc.) ou de sa répartition dans le corps. Des variations importantes existent donc dans le degré d'adiposité présent pour un IMC donné tant à un niveau inter- qu'intra-populationnel (Gallagher et al., 2000; World Health Organization, 2000). Par ailleurs, il est reconnu que la distribution régionale de l'adiposité affecte non seulement le risque de morbidité et de mortalité, mais également le type de maladie pouvant découler d'une surcharge pondérale. Par exemple, les données suggèrent qu'une obésité centrale (répartition abdominale des graisses), généralement corrélée à une adiposité interne (dite *viscérale* - autour des organes), serait un bien meilleur prédicteur du risque de morbidité et de mortalité, particulièrement lié à la maladie cardiovasculaire, que l'adiposité générale ou l'IMC (de Koning, Merchant, Pogue, & Anand, 2007; Feller, Boeing, & Pischon, 2010; Lloret-Linares, 2009). Ce phénotype d'obésité se manifeste par la présence d'une circonférence de taille et d'un ratio taille-hanches plus élevé. Similairement, l'IMC ne

² Ces valeurs sont indépendantes de l'âge et du sexe, mais s'appliquent principalement aux populations caucasiennes. D'autres points de coupures sont reconnus pour les populations originaires de l'Asie du Sud et de l'Est considérant des degrés d'adiposité et/ou risques cardiométaboliques qui tendent à être supérieurs (pour une même valeur d'IMC) en raison de proportions corporelles différentielles entre groupes ethniques.

tient pas compte des différents sous-types d'obésité qui reflètent la variabilité qui existe dans le risque relatif pour la santé entre des individus ou populations dont le poids se situe dans la même catégorie d'IMC (Gaesser, 2020; Goyal, Nimmakayala, & Zonszein, 2014). Par exemple, la recherche démontre que le quart des individus vivant avec l'obésité sont considérés en bonne santé métabolique (p.ex., profil lipidique et/ou glycémique normal malgré l'existence d'un IMC ou circonférence de taille élevé) alors qu'environ 23% des individus dont le poids est normal sont considérés « métaboliquement obèses » (Goyal et al., 2014). Des évidences récentes suggèrent également l'existence d'un « *paradoxe de l'obésité* » pour certaines causes de mortalité. Ces données, provenant d'études transversales et rétrospectives auprès de populations médicales (p.ex., maladie coronarienne, insuffisance cardiaque, accident vasculaire cérébral, tromboembolie), ont démontré que certains individus présentant un $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$ ont un risque de mortalité diminué comparativement à leurs homologues dont l'IMC est catégorisé normal et/ou en surcharge pondérale (Carnethon et al., 2012; Goyal et al., 2014; Hainer & Aldhoon-Hainerová, 2013; Sun, Li, Zhang, Li, & Zhang, 2020). La corpulence pourrait donc conférer un effet protecteur ou moins d'effets négatifs chez certaines populations médicales. Le *paradoxe de l'obésité* ne s'appliquerait toutefois pas aux classes d'obésité sévères ($IMC \geq 35 \text{ kg/m}^2$) (Goyal et al., 2014). Il est également à noter que le paradoxe de l'obésité demeure hautement controversé considérant les limites inhérentes à l'utilisation de l'IMC comme proxy de l'adiposité et l'existence de plusieurs variables confondantes non contrôlées dans ces études (p.ex., type et localisation de l'adiposité, sévérité et durée de l'obésité, autres comorbidités non considérées, santé métabolique, profil cardiorespiratoire, habitudes de vie) et le fait que les patients vivant avec l'obésité demeurent à plus haut risque de mortalité et de morbidité non-métabolique (p.ex., apnée du sommeil, dépression) (Ades & Savage, 2010; Goyal et al., 2014; Habbu, Lakkis, & Dokainish, 2006; Rueda-Clausen, Poddar, Lear, & Poirier, 2020). Ainsi, bien que l'IMC demeure une mesure hautement efficace de l'obésité d'une perspective épidémiologique, son utilisation clinique devrait se limiter à une mesure de dépistage et être complémentaire à une

évaluation médicale approfondie (p.ex., identification des facteurs causaux possibles, localisation et distribution de l'adiposité) pour en déterminer plus validement les impacts sur la santé et en informer le traitement (Rueda-Clausen et al., 2020).

Tableau 1.1. Classification anthropométrique du poids chez l'adulte (World Health Organization, 2000)

Classification du poids	Classes d'obésité	Indice de masse corporel (kg/m ²)		Risque de morbidité associé à l'obésité
		Limite inférieure	Limite supérieure	
Insuffisance pondérale	-		< 18,5	Faible (autres comorbidités possibles)
Normal	-	18,5	< 25,0	Moyen
Surpoids	Pré-obésité	25,0	< 30,0	Augmenté
Obésité	Classe I	30,0	< 35,0	Modéré
	Classe II (obésité modérée)	35,0	< 40,0	Sévère
	Classe III (obésité sévère)	40,0	-	Très sévère

1.1.2.1 Outils de mesure additionnels

Considérant que la localisation, proportion et distribution de la masse adipeuse ainsi que le risque médical tend à varier pour une même valeur d'IMC ou d'adiposité totale, les lignes directrices recommandent l'utilisation de mesures plus rigoureuses pour identifier/caractériser l'obésité et estimer le risque cardiométabolique en pratique clinique et, idéalement, en recherche. Celles-ci devraient être complémentaires à la mesure de l'IMC et inclure :

- La circonférence de taille et/ou le ratio taille-hanches : mesures corrélées à l'IMC et considérées comme des indicateurs valides, mais indirects, de

l'adiposité abdominale ou viscérale (Pinho et al., 2018; World Health Organization, 2000). Une circonférence de taille ≥ 102 cm (homme) ou 88 cm (femme) est acceptée comme point de coupure d'un risque d'adiposité viscérale et comorbidités cardiovasculaires accrus dans les populations adultes américaines et canadiennes (Rueda-Clausen et al., 2020). Les indicateurs de risque pour le ratio taille-hanches sont de ≥ 1.0 (homme) et de 0.85 (femme) (Kuriyan, 2018).

- Les techniques d'évaluation de la composition corporelle (p.ex., hydrodensitométrie, densitométrie par pléthysmographie, plis cutanés, analyse de bioimpédance, absorptiométrie des rayons X [DEXA], tomodensitométrie, imagerie par résonance magnétique) permettent de caractériser la masse corporelle totale selon ses composantes (tissus adipeux, tissus musculaires, eau, organes, etc.) et d'obtenir le pourcentage, masse, type et localisation anatomique de la masse adipeuse comparativement à la masse maigre. Celles-ci sont néanmoins plus invasives et plus coûteuses, ce qui en restreint l'utilisation en contexte clinique et en recherche épidémiologique (Kuriyan, 2018; World Health Organization, 2000).
- L'excès de poids corporel (EPC et %EPC) est une autre mesure commune de l'obésité, particulièrement auprès de populations bariatriques. Elle est définie comme la quantité de poids qui excède le poids corporel idéal – typiquement déterminé à partir de la *Metropolitan Life Tables* (Last, 2007) ou officiellement défini par un IMC de 25 kg/m² (Alam, 2015; Dixon, McPhail, & O'Brien, 2005). Le calcul du %EPC se fait comme suit : $[\text{poids initial}(\text{kg}) - \text{poids final}(\text{kg})] / [\text{poids initial}(\text{kg}) - \text{poids idéal}(\text{kg}) \text{ à un IMC de } 25] \times 100$.

1.1.2.2 Système de classification d'Edmonton

Les recommandations cliniques encouragent aussi l'utilisation de systèmes de classification plus exhaustifs pour guider la pratique clinique (Mechanick et al., 2020; Wharton et al., 2020). L'un de ces systèmes est le *Edmonton Obesity Staging System* (Annexe A) (Sharma & Kushner, 2009) qui propose une classification de l'obésité basée sur une évaluation médiale, psychosociale et fonctionnelle complète et individualisée. Ce système utilise une échelle ordinale de 5 points pour catégoriser le degré d'obésité et le risque clinique associé selon la présence et le degré de sévérité des facteurs de risque, comorbidités et limitations fonctionnelles associées à l'excès de poids. Des recommandations cliniques générales sont aussi associées à chaque stade de

la classification de manière à favoriser une prise en charge efficace et spécifique au profil clinique de l'individu. L'utilisation de cette classification en complémentarité aux mesures anthropométriques possède notamment l'avantage de suivre plus fidèlement l'impact des changements de poids sur la condition de santé générale (Sharma & Kushner, 2009). En effet, alors qu'il est établi que même une perte de poids modeste (5-10% du poids initial) est suffisante pour conférer des bénéfices notables sur la santé physique (Lau & Wharton, 2020), ceci ne se traduit généralement pas par une modification de classe d'IMC (p.ex., classe II à I d'obésité).

1.1.3 Épidémiologie et fardeau sociodémographique

L'obésité atteint aujourd'hui des proportions épidémiques et est reconnue comme l'une des principales menaces de santé publique à travers le monde. Les estimations de l'OMS suggèrent que près de 13% (Hommes: 11%; Femmes: 15%) de la population adulte mondiale vivait avec l'obésité en 2016 (World Health Organization, 2016). En valeurs absolues, ceci représentait plus de 600 millions d'individus (World Health Organization, 2016). Bien qu'elle tende plus récemment à se stabiliser dans certains groupes d'âges et pays (p.ex., Rodd & Sharma, 2016; Zhang et al., 2018), la prévalence de l'obésité a augmenté de manière fulgurante à partir des années 1970 et ne laisse entrevoir aucune amélioration chez les adultes (Bancej et al., 2015; Hruby & Hu, 2015; Ogden, Carroll, Kit, & Flegal, 2014; World Health Organization, 2000). Notons que cette hausse est d'autant plus préoccupante qu'elle est encore plus importante pour les formes d'obésité les plus sévères (classe II à III) (Inoue, Qin, Poti, Sokol, & Gordon-Larsen, 2018; Mechanick et al., 2020; NCD Risk Factor Collaboration, 2016; Sturm, 2003). Par exemple, alors que la prévalence de l'obésité adulte classe I aurait doublé dans la population américaine entre 1986 et 2000, l'obésité sévère aurait quadruplé tandis que la prévalence d'une obésité $\geq 50,0$ kg/m² (parfois caractérisée d'obésité « très sévère ») aurait quintuplé (Sturm, 2003). Ces tendances s'observent également au Canada, indépendamment de l'utilisation de mesures auto-rapportées ou objectives

(Katzmarzyk & Mason, 2006; Twells et al., 2014; Twells, Janssen, & Kuk, 2020). En effet, malgré une augmentation de l'obésité globale de plus de 300% (6.1% à 24.6%) entre 1985 et 2015-6, l'obésité modérée à sévère aurait connu une augmentation de 455% pendant la même période (1.1% à 6%) (Twells et al., 2020). En 2018, l'obésité affectait plus d'un canadien adulte sur quatre (26.8%) soit, près de 7.3 millions d'individus (Statistics Canada, 2019). Contrairement aux données américaines et internationales, les hommes (28%) tendent toutefois à être plus affectés que les femmes (24.7%). Le Québec présenterait aussi un des taux de prévalence les plus faibles (25%) à travers le pays (Statistics Canada, 2018a, 2019). Concernant ses formes plus sévères, les classes II et III d'obésité affectaient plus de 1.8 million de canadiens en 2017 (Obesity Canada, 2019d; Twells et al., 2020). Il importe par ailleurs de souligner que le portrait de l'obésité modérée à sévère au Canada est principalement féminin (12% v. 8%) et ce, en dépit du fait que les canadiennes demeurent moins susceptibles de vivre avec l'embonpoint et l'obésité classe I que les canadiens (Canadian Task Force on Preventive Health Care, 2015; Statistics Canada, 2011). Au-delà de sa forte prévalence, l'obésité est l'un des principaux contributeurs de morbidité et de mortalité. Elle se situe au troisième rang (après le tabagisme et la violence armée/guerre/terrorisme) des menaces de santé les plus coûteuses tant au niveau personnel, social, qu'économique (Dobbs et al., 2014; Tremmel, Gerdtham, Nilsson, & Saha, 2017). Ses coûts annuels à travers le globe – qui incluent non seulement des coûts astronomiques en soins de santé mais également des impacts en terme de perte de productivité et de croissance économique – étaient estimés à 2 mille milliards de dollars américains en 2014 (approximativement 3% du produit intérieur brut mondial) (Swinburn et al., 2019). Au Canada, les coûts directs (hospitalisations, pharmacothérapie, visites à l'urgence, etc.) et indirectes (invalidités, absentéisme, mortalité prématurée) de l'obésité s'élevaient jusqu'à 11 milliards de dollars selon des données de 1990-2011 et l'obésité monopolisait jusqu'à 12% des coûts totaux en santé (Institut National de Santé Publique du Québec, 2014; Tran, Nair, Kuhle, Ohinmaa, & Veugelers, 2013).

1.1.3.1 Conséquences médicales

Les conséquences médicales de l'obésité sont aussi nombreuses que variées. Il est effectivement largement établi que l'obésité est associée à une comorbidité élevée et une augmentation significative du risque pour un ensemble de maladies chroniques et leurs facteurs de risque (p.ex., DT2, hypertension, maladie cardiovasculaire, cancer, asthme, douleur chronique) ainsi que de mortalité prématurée (Flegal, Kit, Orpana, & Graubard, 2013; Guh et al., 2009; Twells et al., 2020). Par exemple, jusqu'à 20% des décès prématurés, jusqu'à 74% des cas de DT2, jusqu'à 32% des cas d'arthrose et jusqu'à 21% des cas de cancers colorectaux seraient directement attribuables à l'obésité chez les adultes canadiens (Janssen, 2013). Ceci est particulièrement alarmant considérant que certaines des maladies les plus étroitement associées à l'obésité (p.ex., maladie cardiovasculaire, cancer) sont parmi les plus importantes causes directes de mortalité au pays (Statistics Canada, 2020). Une étude publiée dans le *Journal of the American Medical Association* a rapporté une réduction de l'espérance de vie de 9-13 ans pour des caucasiens vivant avec une obésité modérée à sévère (Fontaine et al., 2003). La réduction de l'espérance de vie en lien avec l'obésité tend à être plus importante selon la sévérité de l'obésité ainsi que pour les plus jeunes v. plus vieux adultes, les hommes v. femmes, les noirs v. caucasiens (Chang, Pollack, & Colditz, 2013; Fontaine et al., 2003). L'obésité génère également des atteintes fonctionnelles liées à une diminution de la capacité physique, une réduction de la mobilité ainsi que l'apparition de douleurs aiguës et chroniques liées à des conditions telles que l'arthrose ou encore la diminution de la fonction musculo-squelettique (Forhan & Gill, 2013; Kulkarni, Karssiens, Kumar, & Pandit, 2016; Pataky, Armand, Müller-Pinget, Golay, & Allet, 2014; Shiri, Karppinen, Leino-Arjas, Solovieva, & Viikari-Juntura, 2010). L'ensemble de ces conséquences médicales affectent non seulement les systèmes de santé et qualité de vie de l'individu, mais est susceptible d'augmenter la détresse psychologique et de complexifier considérablement le traitement (p.ex., incapacité à prendre part à des activités physiques, risque accru de blessures).

1.1.3.2 Conséquences psychologiques

Des liens bidirectionnels ont été démontrés entre l'obésité et la psychopathologie et/ou détresse psychologique (p.ex., stress et anxiété, dépression, schizophrénie) ainsi que le trouble déficitaire de l'attention (Chu et al., 2019; Sarwer & Polonsky, 2016; Sockalingam & Hawa, 2018; Taylor et al., 2012). D'abord, de nombreuses données longitudinales et transversales soutiennent l'existence d'une relation positive entre l'IMC et/ou l'obésité et la comorbidité psychiatrique, laquelle serait influencée par le sexe et l'âge (Carey et al., 2014; Husky, Mazure, Ruffault, Flahault, & Kovess-Masfety, 2018; Kalarchian et al., 2007; Kivimäki et al., 2009; McCrea, Berger, & King, 2012). Une méta-analyse examinant l'association longitudinale bidirectionnelle entre la dépression et l'obésité a rapporté que l'obésité au temps de base augmentait le risque d'incidence de la dépression de 1.55 fois (particulièrement pour la dépression clinique v. symptomatologie dépressive) tandis que la dépression augmentait le risque de développer l'obésité de 1.58 fois (Luppino et al., 2010). Une revue systématique plus récente corroborait ces données, mais révélait une association plus forte pour les femmes et un risque encore plus élevé (jusqu'à 5.8 fois) de développer la dépression en contexte d'obésité et vice-versa (jusqu'à 3.76 fois) (Rajan & Menon, 2017). Des associations obésité-troubles anxieux (risque jusqu'à 1.40 fois plus élevé) et obésité-troubles alimentaires (risque 4.5 fois plus élevé) ont également été démontrées (Rajan & Menon, 2017), de même que des liens entre l'obésité et les troubles de l'axe II. La prévalence des troubles de personnalité (TP), particulièrement pour les femmes et le cluster C (évitant, dépendant, obsessionnel-compulsif), augmenterait en fonction de la sévérité de l'obésité tant dans la population générale que clinique (jusqu'à atteindre 24-37% pour l'obésité classe III) (Gerlach, Loeber, & Herpertz, 2016). Il importe de souligner que les troubles psychiatriques (troubles de l'axe I et II) ainsi que le trouble déficitaire de l'attention, sont non seulement plus fréquents dans les formes d'obésité plus sévères, mais également chez ceux ayant recours à des traitements (p.ex., pharmacothérapie, chirurgie) (Carpiniello et al., 2009; Cortese & Tessari, 2017;

Herpertz et al., 2006; Kalarchian et al., 2007; Legenbauer, Burgmer, Senf, & Herpertz, 2007; Sockalingam & Hawa, 2018; Taylor et al., 2012). Plus spécifiquement, la population bariatrique est disproportionnellement affectée au plan de la santé mentale comparativement à ses homologues (population générale et/ou autres types de traitements spécialisés) (Gerlach et al., 2016; Lin et al., 2013). Les troubles les plus communs dans cette sous-population sont généralement les troubles de l'humeur (23%), alimentaires (17%) et anxieux (12%) (Dawes et al., 2016), mais la prévalence s'élève jusqu'à près de 60% pour un trouble psychiatrique actuel et jusqu'à 80% pour un trouble à vie selon les échantillons (Duarte-Guerra, Coêlho, Santo, & Wang, 2015; Sánchez-Román et al., 2003; Sockalingam & Hawa, 2018). Bien que moins nombreuses, les données canadiennes tendent dans le même sens soit, la présence d'un trouble psychiatrique actuel ou passé chez plus de la moitié des patients (Hensel, Selvadurai, Anvari, & Taylor, 2016; Strimas et al., 2014), avec l'hyperphagie boulimique (7%) comme diagnostic le plus commun (Strimas et al., 2014). De manière non surprenante, l'obésité est également associée à une diminution notable de la qualité de vie liée au poids et à la santé et autres problématiques psychosociales (p.ex., faible estime et confiance en soi, insatisfaction corporelle) (Kolotkin & Andersen, 2017; Sarwer & Polonsky, 2016; Strimas et al., 2014; Weinberger, Kersting, Riedel-Heller, & Luck-Sikorski, 2016). Plus de la moitié des candidats à la chirurgie bariatrique (CB) rapporte par exemple des difficultés au niveau de la fonction ou satisfaction sexuelle (Bond et al., 2009; Janik, Bielecka, Paśnik, Kwiatkowski, & Podgórska, 2015). Des difficultés relationnelles (p.ex., satisfaction de couple, résolution de conflit) sont également communes tant avant qu'après la CB (Ghanbari Jolfaei et al., 2016; Karagülle et al., 2019), particulièrement en contexte de comorbidité psychiatrique (Guisado Macias, Vaz Leal, Lopez-Ibor, Rubio, & Garcia Caballero, 2004). Par ailleurs, les biais liés au poids sont considérés la dernière forme de discrimination socialement acceptée dans l'ensemble des sphères de la société (Brochu, Pearl, & Simontacchi, 2018). Or, on sait que ceux-ci influencent le développement et l'évolution des conséquences médicales et psychologiques de l'obésité (au-delà du poids), nuisent

au contrôle du poids (p.ex., évitement des consultations médicales, comportements alimentaires problématiques accrus) et accentuent le risque de mortalité indépendamment de facteurs de risques majeurs (p.ex., tabagisme, IMC, symptômes dépressifs, activité physique) (Alberga, Edache, Forhan, & Russell-Mayhew, 2019; Brochu et al., 2018; Nutter et al., 2019; Pearl & Puhl, 2018; Sutin, Stephan, & Terracciano, 2015; Wharton et al., 2020). Malgré le nombre considérable de recherche portant sur les liens obésité et/ou prise de poids et santé mentale, il importe de soulever que les mécanismes sous-jacents de ces associations demeurent méconnus. Ceux-ci seraient toutefois multicausaux (p.ex., effets iatrogènes de la pharmacothérapie, faible adhérence aux traitements, amotivation, habitudes de vie malsaines, comportements alimentaires problématiques, effets métaboliques d'un niveau de cortisol élevé, impulsivité accrue, etc.) (Taylor et al., 2012), ce qui renforce l'importance d'une approche de traitement multidisciplinaire (Taylor, Sockalingam, Hawa, & Hahn, 2020).

1.1.4 Étiologie et facteurs de maintien

Les causes de l'obésité sont complexes et multifactorielles. La recherche épidémiologique suggère que la variabilité interindividuelle observée quant au poids résulterait de l'interaction complexe et relativement méconnue entre divers facteurs individuels et environnementaux (appelés « environnements obésogènes », c.-à-d., qui favorisent une balance énergétique positive) (Annexe B) (Hruby & Hu, 2015; Omer, 2020). Certains de ces principaux facteurs seront présentés dans la présente section.

1.1.4.1 Facteurs génétiques

Plus d'une centaine de facteurs génétiques confèreraient une susceptibilité de base à l'obésité et à l'embonpoint, notamment via leur influence sur la régulation de la balance énergétique (Herrera & Lindgren, 2010; Lau & Wharton, 2020; Thaker, 2017). Ceux-ci expliqueraient jusqu'à 40-70% de la variance dans le poids corporel (Dash, 2017;

Herrera & Lindgren, 2010; Thaker, 2017). L'héritabilité du poids serait toutefois plus élevée à un plus jeune âge, suggérant l'importance croissante des influences environnementales au cours du développement (Dash, 2017). Notons aussi que chez la plupart des individus, plusieurs variantes génétiques avec de petites tailles d'effet contribueraient à l'héritabilité du poids (Dash, 2017). Une étude canadienne témoigne bien de la susceptibilité génétique sur le poids. Les chercheurs ont évalué l'impact d'un excès dans l'apport calorique (1000 kcal/jour sur 100 jours) auprès de jumeaux monozygotes. Alors que la variabilité était élevée dans l'échantillon total, un patron de prise de poids presque similaire a été observé au sein des pairs de jumeaux en terme de prise de poids totale, mais aussi de distribution et pourcentage d'adiposité (Bouchard et al., 1990). D'importants facteurs neurobiologiques et hormonaux jouent toutefois également un rôle dans l'étiologie et le maintien de l'obésité et la prise de poids (Dash, 2017; Lau & Wharton, 2020). Les influences d'ordre environnemental, comportemental et psychosocial seraient, quant à elles, les principaux déterminants de l'augmentation fulgurante des taux d'obésité au cours des dernières décennies, nécessaires à l'expression des vulnérabilités génétiques et influenceraient le phénotype de l'obésité (Dash, 2017; Hill, 2006).

1.1.4.2 Homéostasie de l'énergie et contrôle neurobiologique de l'appétit

La régulation du poids peut être comparé au fonctionnement d'une balance (*balance énergétique*) qui permet d'assurer la survie de l'organisme en maintenant un équilibre entre l'énergie qui entre et sort du corps. L'énergie utilisée par le corps pour assurer ses fonctions vitales et tâches quotidiennes est fournie par les *apports énergétiques ou caloriques*. Les besoins énergétiques sont, quant à eux, influencés par deux principaux facteurs: le métabolisme de base – qui représente l'énergie minimale dont le corps a besoin pour fonctionner – et l'activité physique quotidienne. Ces facteurs constituent la composante *dépense énergétique* de la balance du corps (Dash, 2017). Au niveau théorique, l'obésité découle donc fondamentalement d'un débalancement entre la

quantité d'énergie ingérée relativement à l'énergie dépensée quotidiennement. Autrement dit, elle résulte d'une balance énergétique positive, laquelle entraîne une accumulation successive d'énergie dans les tissus adipeux et une prise de poids à long terme (Dash, 2017; Omer, 2020). Notons que même un changement négligeable dans la balance énergétique (p.ex., augmentation de l'appart calorique de moins de 1%) peut s'accumuler sur des années pour mener à une prise pondérale (Hill, 2006). Il importe toutefois de rappeler que ceci n'est que l'explication la plus parcimonieuse de l'obésité. De nombreux facteurs qui sont bien au-delà du contrôle direct de l'individu entrent en interaction pour influencer son développement, maintien et évolution, agissant ou non sur la balance énergétique. La recherche a entre autres identifié la présence de dysfonctions dans les régions du cerveau et/ou réseaux impliqués dans la régulation de l'énergie chez les individus en situation d'obésité. L'homéostasie de l'énergie et, surtout le contrôle de l'appétit, est régulée par trois régions principales du système nerveux central: 1) *l'hypothalamus* qui contrôle les comportements alimentaires en régulant la sécrétion des hormones endocriniennes et gastrointestinales associées à la faim et la satiété (p.ex., *glucagon-like peptide* [GLP-1], ghréline, leptine); 2) le *système mésolimbique* associé à l'aspect renforçant, plaisant et émotionnel de l'alimentation (appelée « alimentation hédonique ») et impliquant le réseau dopaminergique; 3) le *lobe frontal* responsable de moduler l'alimentation hédonique via le fonctionnement exécutif (Dash, 2017; Lau & Wharton, 2020; Omer, 2020). Or, des évidences suggèrent par exemple l'existence d'une résistance à la leptine (« hormone de la satiété ») dans plusieurs cas d'obésité, nuisant ainsi à la suppression de l'appétit et encourageant la prise de poids (Dash, 2017; Lau & Wharton, 2020).

1.1.4.3 Facteurs environnementaux

L'augmentation croissante des taux d'obésité à partir des années 1970-80 irait de pair avec les changements issus de la transition vers une économie et un mode de vie moderne et industrialisé dans la plupart des régions du globe. Plus spécifiquement,

l'augmentation de la taille des portions, la disponibilité et consommation accrue de produits transformés, nourritures riches en calories, en hydrates de carbones, en gras (particulièrement les gras saturés), en sel et en sucre (et parallèlement pauvres en micronutriments), ainsi que l'instauration d'un mode de vie plus sédentaire sont les facteurs clés qui sous-tendent la tendance mondiale actuelle dans la prévalence et l'incidence de l'obésité (Hill, 2006; Omer, 2020; Swinburn et al., 2011). Ce style de vie résulterait en une augmentation significative (et populationnelle) de l'apport calorique total ingéré par rapport à la dépense énergétique quotidienne. Ce serait toutefois surtout la variabilité génétique et épigénétique interindividuelle qui influencerait les mécanismes de régulation de l'énergie et expliquerait pourquoi l'obésité ne se développe que chez certains individus exposés aux environnements obésogènes actuels (Lau & Wharton, 2020). À titre d'exemple, une étude américaine ayant randomisé 43 participants de poids normal et en embonpoint à 2 conditions où on leur présentait des portions alimentaires « standards » v. « larges » sur des périodes de 4 jours consécutifs a démontré que l'apport énergétique et la quantité de nourriture consommée sont influencées par l'accessibilité à des portions de plus grande taille (Kelly et al., 2009). En effet, le fait de se faire servir des portions larges a généré un apport énergétique moyen (14%) significativement plus grand que le fait de recevoir des portions standards et une augmentation de 17 et 10% de l'apport énergétique quotidien pour les hommes et les femmes de l'étude, respectivement. L'augmentation était également soutenue au cours de la période de 4 jours et associée à une augmentation significative du poids corporel (Kelly et al., 2009). Les résultats suggéraient par ailleurs que les participants n'avaient pas opéré de mécanismes compensatoires pour moduler l'augmentation de leurs apports énergétiques (Kelly et al., 2009), ce qui témoigne d'une tendance de l'organisme à favoriser une balance énergétique positive v. négative. D'autres facteurs environnementaux liés à l'obésité incluent l'environnement de travail ainsi que le temps passé à travailler (réduction du temps disponible pour l'activité physique, augmentation du temps d'écran, etc.) (Omer, 2020).

1.1.4.4 Facteurs comportementaux

Les études démontrent que la prise et l'excès de poids sont fortement influencés par certains comportements individuels et habitudes de vie délétères pour la santé. Notons que ces facteurs comportementaux sont aussi susceptibles de rendre compte d'une portion considérable de l'association obésité-psychopathologie et/ou risque médical accru et sont reconnus comme de bien meilleurs indicateurs de santé que le poids comme tel (Matheson, King, & Everett, 2012; Punjani et al., 2018; Taylor et al., 2012). Par exemple, une augmentation (même négligeable) du niveau d'activité et de la condition physique et/ou une réduction des comportements sédentaires est associée à des bénéfices considérables pour la santé (et vice-versa), indépendamment des changements de poids (Boulé & Prud'homme, 2020; Jakicic, 2009; Nordstoga, Zotcheva, Svedahl, Nilsen, & Skarpsno, 2019). Or, la prévalence d'un ensemble d'habitudes de vie délétères tend à augmenter en fonction de l'excès de poids (Crovetto et al., 2018; Kushner & Choi, 2010). Plus précisément, l'inactivité physique – pratique d'activité régulière insuffisante selon les recommandations officielles – et la sédentarité – activités quotidiennes caractérisées par une dépense énergétique insuffisante – figurent parmi les principaux facteurs de risque de l'obésité (Dash, 2017; Hruby & Hu, 2015; Omer, 2020). Les données épidémiologiques révèlent en effet une relation inverse entre l'activité physique et/ou un style de vie actif et l'IMC (Heinonen et al., 2013; Rauner, Mess, & Woll, 2013; World Health Organization, 2016). La prévalence d'embonpoint et d'obésité est d'abord généralement plus importante chez les individus physiquement moins actifs ou sédentaires que chez ceux qui s'activent davantage, et vice versa (Cassidy, Chau, Catt, Bauman, & Trenell, 2017). Par exemple, plus de la moitié des individus de 18-79 ans qui ne rencontrent pas les recommandations officielles en termes d'activité physique (c.-à-d., 150 min/semaine d'activité physique d'intensité modérée-à-élevée) souffriraient d'embonpoint ou d'obésité au Canada (Statistics Canada, 2015). Ensuite, l'inactivité physique et la sédentarité sont directement associées à la prise de poids et à un plus grand risque

d'obésité (Hu, Li, Colditz, Willett, & Manson, 2003; Pietiläinen et al., 2008). Une étude américaine réalisée auprès de femmes qui ne vivaient pas avec l'obésité et ne présentaient pas de condition de santé majeure au temps de base a révélé que chaque augmentation de deux heures par jour passées à regarder la télévision était associée à une augmentation de 23% du risque de développer l'obésité au cours d'un suivi de 6 ans et ce, même au-delà de l'influence du niveau d'exercice et de facteurs alimentaires (Hu et al., 2003). En contraste, chaque heure de marche rapide par jour était associée à une réduction de 24% de l'obésité (Hu et al., 2003). Bien que l'activité physique génère habituellement un effet modeste sur la perte de poids initiale (Jakicic, 2009), elle constitue aussi un déterminant important de la régulation physiologique du poids (p.ex., tend à augmenter la dépense énergétique et le métabolisme de base) (Thompson, Karpe, Lafontan, & Frayn, 2012). Elle est donc une composante essentielle d'un contrôle efficace du poids et maintien de la perte de poids à long terme, particulièrement lorsque combinée à la restriction calorique (Boulé & Prud'homme, 2020; Jakicic, 2009; Jakicic et al., 2019; Jakicic, Rogers, Davis, & Collins, 2018). Une revue systématique conduite en 2018 suggère effectivement l'existence d'une relation dose-effet inverse entre l'activité physique et la prise de poids chez l'adulte (Jakicic et al., 2019). L'activité physique pourrait ainsi permettre de prévenir la prise de poids, mais surtout lorsque pratiquée > 150 minutes/semaine à intensité modérée à intense (Jakicic et al., 2019). Des doses importantes (jusqu'à près de 300 minutes/semaine) d'activité physique seraient toutefois nécessaires au maintien de la perte de poids à long terme et/ou prévention de la reprise pondérale (Jakicic, 2009).

L'apport calorique serait le principal déterminant de la balance énergétique et donc, l'un des principaux facteurs de risque modifiable de l'obésité. En effet, les évidences permettent de conclure que la réduction calorique est associée à une perte de poids significative (même à court terme), indépendamment de la composition du régime alimentaire (Dash, 2017). L'augmentation de l'apport calorique quotidien dans les sociétés modernes, via des changements dans un ensemble d'habitudes alimentaires

(composition du régime, tendance à manger entre les repas, etc.), s'est aussi faite de manière parallèle à la hausse des taux d'obésité. À titre d'exemple, la consommation de repas et collations à l'extérieur de la maison a significativement augmenté et constituerait un déterminant important de la prise de poids (French, Harnack, & Jeffery, 2000; Thompson et al., 2004). Ceci serait dû au fait que ces aliments tendent à augmenter l'apport calorique quotidien, mais aussi qu'ils contiennent généralement moins de micronutriments et de fibres, plus de gras et de gras saturés, plus de sodium et ont un indice glycémique élevé (Pereira et al., 2005). Des données indiquent qu'en moyenne chaque repas consommé à l'extérieur de la maison augmente la consommation quotidienne par 134 calories et diminue la qualité du régime alimentaire (c.-à-d., réduit la consommation de fruits, légumes et de grains entiers et augmente la consommation de gras saturés et de sucres ajoutés) (McGuire, 2011). Ainsi, la composition du régime alimentaire (c.-à-d., riches en gras et en énergie, mais faibles en fibre, fruits et légumes) pourrait également influencer le poids corporel à long terme (Hruby & Hu, 2015; Rouhani, Haghghatdoost, Surkan, & Azadbakht, 2016). Par exemple, une étude prospective auprès de plus de 100 000 hommes et des femmes en santé et ne vivant pas avec l'obésité au temps de base a révélé que l'augmentation du poids corporel à chaque période de quatre ans était positivement corrélée à la consommation d'un régime alimentaire à haute densité énergétique (p.ex., pommes de terre, chips, breuvages sucrés, viandes rouges), mais négativement associé à la consommation de fruits et légumes, noix et yogourt (Mozaffarian, Hao, Rimm, Willett, & Hu, 2011). Il importe toutefois de souligner que les évidences empiriques ne soutiennent pas la supériorité d'un type de régime/diète spécifique (diètes faibles en gras, diètes faibles en hydrates de carbone, etc.) par rapport aux autres en termes de bénéfices sur la perte de poids et/ou comorbidité médicale. Les recommandations nutritionnelles actuelles, que ce soit pour la population générale ou pour l'obésité, sont d'opter pour une alimentation régulière, diversifiée et la moins transformée possible (Canada, 2019), ainsi que de prioriser le type de diète le plus susceptible de correspondre aux besoins nutritionnels et médicaux et de favoriser une adhérence à

long terme (Brown, Clarke, Johnson-Stoklossa, & Sievenpiper, 2020). Enfin, les patrons alimentaires problématiques tels que la tendance excessive à se restreindre (*restreined eating*), l'alimentation émotionnelle (caractérisée par la tendance à s'apaiser et/ou à réguler les émotions désagréables via la nourriture), les compulsions alimentaires (*binging*) et l'alimentation nocturne (*night eating*) seraient également d'importants contributeur de l'excès de poids (Dash, 2017). Notons que ces patrons sont aussi associés à un risque plus élevé de psychopathologie, notamment la dépression et l'hyperphagie boulimique qui sont hautement comorbides à l'obésité (Marcus, 2018; McCuen-Wurst, Ruggieri, & Allison, 2018).

Des associations bidirectionnelles existent également entre l'obésité et les habitudes de sommeil (Fatima, Mamun, & Skinner, 2020). Les individus qui dorment moins de 7 heures par jours seraient notamment plus à risque d'avoir un IMC élevé et de développer l'obésité relativement à ceux qui dorment davantage (Cooper, Neufeld, Dolezal, & Martin, 2018). Les habitudes alimentaires et le taux de certaines hormones, telles que la leptine et la ghréline (« hormone de la faim »), seraient entre autres affectés par la diminution des heures de sommeil de manière à promouvoir la prise de poids (Cooper et al., 2018; Crispim et al., 2007; Fatima et al., 2020). D'autres comportements individuels et habitudes de vie sont aussi associés à la prise de poids et l'obésité, incluant la consommation d'alcool et la gestion du stress (Hruby & Hu, 2015; Traversy & Chaput, 2015).

1.1.4.5 Théories psychologiques de l'obésité

Plusieurs théories psychologiques portant sur la relation émotions-alimentation ont été développées et permettent de conceptualiser l'obésité. Le modèle le plus récent et certainement celui qui reflète le mieux la complexité de la condition et les données probantes actuelles est le *modèle biopsychosocial* qui sous-tend les théories cognitives-comportementale du traitement de l'obésité et des troubles alimentaires. Ce modèle propose une vision holistique de la maladie, où l'obésité et les manifestations

psychologiques et comportementales qui y sont associées sont considérées dans leur contexte social et biologique (British Psychological Society, 2019). L'étiologie de l'obésité est donc conceptualisée comme multi-déterminée et le traitement est orienté vers les facteurs modifiables qui en maintiennent les manifestations cliniques (p.ex., comportements alimentaires problématiques, image corporelle, distorsions cognitives liées au poids ou à l'alimentation, etc.) (British Psychological Society, 2019). Les auteurs *Cooper, Fairburn & Hawker* proposent d'ailleurs une théorie cognitive-comportementale de l'obésité ciblant les principaux facteurs responsables de la reprise pondérale (Cooper, Fairburn, & Hawker, 2004). Celle-ci résulterait de la non-adhérence du patient aux comportements nécessaires au contrôle du poids (post-perte de poids initiale) via deux processus : 1) une diminution de la croyance du patient qu'il exerce un certain degré de contrôle sur son poids suite à la réduction de la magnitude ou rapidité de sa perte de poids avec le temps et la prise de conscience associée qu'il n'atteindra ni ses objectifs de poids ni ses objectifs primaires (apparence physique, etc.); 2) l'abandon des tentatives de contrôle du poids et retour aux comportements alimentaires initiaux. Le protocole de traitement intègre donc et met l'accent sur les facteurs cognitifs associés à la reprise pondérale (p.ex., tendance à sous-évaluer la perte de poids et gains associés, attentes et objectifs irréalistes, etc.) (Cooper et al., 2004). Parmi les modèles théoriques plus anciens, nous mentionnerons la *théorie psychosomatique* de l'obésité qui suggère que l'alimentation réduirait l'anxiété et que les individus qui vivent avec l'obésité auraient ainsi une plus grande tendance à se tourner vers la nourriture pour réduire l'inconfort émotionnel (Canetti, Bachar, & Berry, 2002; Kaplan & Kaplan, 1957). L'obésité résulterait aussi d'une incapacité à distinguer les sensations physiologiques de faim et d'anxiété considérant que l'individu aurait appris à manger en réponse à l'anxiété et à la faim (Canetti et al., 2002). La *théorie interne-externe* suggère que les individus de poids normal diminueraient typiquement leurs apports alimentaires en réponse à un stressor contrairement aux individus avec l'obésité considérant une insensibilité à leurs signaux internes. L'obésité serait ainsi associée à une plus grande tendance à se tourner vers des indices externes

v. internes pour s'alimenter (Canetti et al., 2002). Enfin, la *théorie de la restriction* postule que les individus qui restreignent chroniquement leurs apports caloriques (p.ex., ceux vivant avec l'obésité) tendent à se suralimenter en présence de désinhibiteurs (*disinhibition theory*) tels que la *perception* d'avoir trop mangé, l'alcool ou le stress (Canetti et al., 2002). Cette théorie est d'ailleurs au centre de la conceptualisation cognitive-comportementale des troubles alimentaires (Fairburn, Cooper, & Shafran, 2003), suggérant que la restriction est l'un des principaux facteurs de développement et maintien des tendances alimentaires compulsives.

1.1.5 Traitement

Les directives cliniques adultes recommandent un traitement multidisciplinaire et multimodal de l'obésité basé sur un plan de traitement individualisé aux besoins du patient et ciblant les causes possibles de l'obésité et/ou de la prise de poids (Wharton et al., 2020). Il est à noter que la modification comportementale est la pierre angulaire du traitement de l'obésité, lequel est soutenu par trois piliers principaux d'intervention : le traitement pharmacologique, chirurgical et psychologique (Annexe C) (Sockalingam & Hawa, 2018; Vallis, Macklin, & Russell-Mayhew, 2020; Wharton et al., 2020).

1.1.5.1 L'intervention comportementale

L'intervention ou modification comportementale est le traitement de première ligne pour l'embonpoint et l'obésité (Alamuddin & Wadden, 2016; Wharton et al., 2020). Le changement récent de paradigme quant à la conceptualisation de l'obésité comme une maladie chronique est toutefois venu renforcer son rôle prépondérant indépendamment des stratégies de traitement subséquentes préconisées, et ce, tant d'une perspective de perte et contrôle du poids à long terme que de gestion plus générale de la maladie. Ce qui n'est pas surprenant lorsque l'on considère qu'une certaine forme de modification des comportements est effectivement nécessaire en contexte d'obésité, que ce soit pour favoriser un contrôle plus optimal des comorbidités

psychiatriques et/ou médicales ou optimiser les autres avenues de traitement (p.ex., adhérence à la médication psychiatrique, assiduité aux suivis chirurgicaux, etc.). L'intervention comportementale ne se limite donc plus à une simple intervention de première ligne et/ou uni-modale (ciblant les habitudes alimentaires et/ou d'activité physique), mais réfère plus largement à la composante « faire » de la gestion du poids *à long terme* (Vallis et al., 2020). Bien qu'elle n'écarte pas le rôle des autres facteurs d'influence sur le poids, l'intervention comportementale mise principalement sur le principe que les comportements liés à une balance énergétique positive (sédentarité, diètes caloriques, patrons alimentaires irréguliers, etc.) sont les principaux déterminants sur lequel il est possible d'agir pour contrôler le poids. Les traitements comportementaux pour l'obésité ont cependant évolué depuis leur développement dans les années 1960. La plupart des programmes plus modernes incorporent dorénavant des principes et stratégies issues de la thérapie cognitive-comportementale (TCC) pour l'obésité et/ou les difficultés liés à l'estime de soi et l'image corporelle (p.ex., TCC des troubles alimentaires). Ils adoptent donc une approche holistique basée sur le développement d'habiletés et compétences en ciblant les processus de maintien comportementaux, émotionnels et cognitifs de l'obésité. Le postulat de base de l'intervention comportementale contemporaine est qu'il existe une relation bidirectionnelle entre les cognitions, émotions et comportements (Beck, 2011; Cooper et al., 2004). Deux individus sont donc susceptibles de vivre et réagir différemment à la stagnation de leur perte de poids selon qu'ils percevront celles-ci comme un échec personnel (p.ex., abandon probable des efforts de contrôle du poids) ou une issue inévitable attendue (p.ex., tentatives de résolution de problème) (Cooper et al., 2004). Ensuite, les théories de l'apprentissage classique et opérant proposent que les comportements associés à la prise de poids et l'obésité sont influencés par les contingences qui surviennent avec certains antécédents/événements internes/externes (p.ex., vue ou odeur des aliments, émotions désagréables) ou conséquences/renforcements (Cooper et al., 2004; Sogg, Atwood, & Cassin, 2018). Pour illustrer ce qui vient d'être dit, un individu qui aurait la pensée « *je n'y arriverai*

jamais » suite à une pesée dans le bureau de son médecin serait susceptible de vivre des émotions telles que la honte, le désespoir et l'anxiété. Il pourrait ensuite gérer ces émotions en se réfugiant dans la nourriture ou encore en s'engageant dans une activité sportive pour se détendre. Peu importe la réaction adoptée, l'individu serait plus susceptible de reproduire le comportement en question considérant qu'il permettrait de retirer une conséquence désagréable ou d'ajouter une conséquence agréable, au moins à court terme – ce que l'on appelle renforcement. À l'inverse, les comportements associés à des conséquences défavorables – que l'on appelle punition – sont plus susceptibles d'être abandonnés. Repensons ici à l'exemple de l'individu qui abandonnerait ses efforts de contrôle du poids en raison d'une diminution de sa perte de poids (perception d'échec ou perte du renforçateur qu'était la perte de poids initiale) (Cooper et al., 2004). Autrement dit, les comportements et cognitions associés à l'obésité sont conceptualisés comme des apprentissages inadaptés qui doivent être ciblés (et modifiés) pour induire une balance énergétique négative (ou stable) à travers le temps. L'intervention comportementale constitue typiquement un programme compréhensif ciblant au moins l'augmentation de la dépense énergétique et/ou la diminution de l'apport calorique via trois composantes: 1) des stratégies comportementales ou cognitives-comportementales pour aider l'individu à commencer et continuer de « faire » différemment; 2) un régime alimentaire (composante diététique ou nutritionnelle) et/ou; 3) un programme d'activité physique ou d'exercice structuré (Annexe D) (Alamuddin & Wadden, 2016; Butryn & Wadden, 2017; Vallis et al., 2020). Il importe de mentionner que le terme « intervention comportementale » réfère à l'utilisation des stratégies employées pour favoriser le changement des comportements qui contribuent à l'excès de poids/maladie plutôt qu'à un plan de traitement particulier (p.ex., diète spécifique) (Vallis et al., 2020; Wing, 2002). Ceci se traduit donc par une variabilité notable dans le contenu spécifique et structure des interventions empiriquement testées et prouvées.

Des données de recherche considérables démontrent l'efficacité de l'intervention comportementale dans le traitement de l'obésité, particulièrement pour ce qui est des programmes multicomposantes (Sogg et al., 2018; Vallis et al., 2020). Avec des objectifs de perte de poids typiques de 1-2 livres/semaine sur une période de 6-12 mois, ces interventions tendent à générer une perte de poids de 5-10% du poids initial (approximativement 7-10 kg) dans les premiers six mois (Alamuddin & Wadden, 2016; Butryn & Wadden, 2017). Bien que modestes, ces résultats sont reconnus comme cliniquement significatifs (Stevens, Truesdale, McClain, & Cai, 2006) et concordent avec les recommandations d'organisations telles que le *National Institutes of Health* et *Obésité Canada* pour la perte de poids (National Institutes of Health, 1998; Wharton et al., 2020). Une réduction du poids de cette magnitude tend effectivement à être suffisante pour générer des effets cardiométaboliques (pression artérielle, cholestérol, glycémie, etc.) et psychosociaux bénéfiques (Butryn & Wadden, 2017; Unick et al., 2011). Cependant, la reprise pondérale est fréquente et tend à évoluer comme suit: 3-4 kg dans la première année; 1-2 kg/année dans les années subséquentes. À l'intérieur de 5 ans, et sans traitement complémentaire, jusqu'à 50% des individus tendent à reprendre la totalité du poids perdu, voire davantage. L'autre moitié vivrait au moins un certain degré de reprise pondérale (Butryn & Wadden, 2017). C'est l'une des raisons majeures pour laquelle le traitement de l'obésité implique une gestion chronique. Au niveau de l'obésité sévère, la recherche semble démontrer que l'intervention comportementale est au moins aussi efficace pour la perte de poids et l'amélioration du risque cardiométabolique à court terme (6 à 12 mois) que pour les formes moins sévères d'obésité et l'embonpoint (Hassan et al., 2016; Lv et al., 2017; Unick et al., 2011). Une revue systématique récente évaluant l'efficacité de l'intervention comportementale pour l'obésité modérée à sévère rapportait que 32-97% des patients atteignaient une perte de 5% du poids initial v. 3-70% pour une perte de 10% du poids initial (Lv et al., 2017). Les auteurs suggéraient toutefois que cette magnitude de perte de poids puisse ne pas être suffisante à une amélioration significative du risque cardiométabolique en contexte d'obésité sévère. Ils concluaient également que les

interventions démontrant la plus grande efficacité tendaient à être plus intensive en termes de contacts avec les intervenants, de composantes d'intervention et de durée (jusqu'à un an), ce qui pourrait en limiter la portée pratique (tentatives d'implantation et de dissémination) (Lv et al., 2017). Peu de données existent aussi pour soutenir l'efficacité de l'intervention comportementale pour l'obésité sévère à moyen-long terme ($\geq 2-4$ ans) (Hassan et al., 2016; Ryan et al., 2010; Unick et al., 2013). Compte tenu que l'intervention comportementale doit généralement être optimisée pour assurer un contrôle du poids durable auprès de cohortes non-sévèrement obèses (Alamuddin & Wadden, 2016; Turk et al., 2009; Wing & Phelan, 2005), tout porte à croire qu'elle ne peut, à elle seule, assurer un contrôle du poids efficace pour l'obésité sévère.

1.1.5.2 L'intervention pharmacologique

La pharmacothérapie complémentaire (Annexe E) est recommandée à partir de l'obésité classe I (ou $IMC \geq 27 \text{ kg/m}^2$ avec comorbidité liée au poids) pour accentuer la perte de poids, favoriser le maintien de la perte de poids (prévenir la reprise pondérale) et/ou améliorer la santé métabolique (p.ex., pression artérielle, profil lipidique) (Pedersen, Manjoo, & Wharton, 2020). Des évidences préliminaires suggèrent aussi que la pharmacothérapie (complémentaire à l'intervention comportementale) pourrait s'avérer efficace pour traiter la reprise pondérale et/ou perte de poids insuffisante post-CB (El Ansari & Elhag, 2021).

1.1.5.3 L'intervention psychologique

Les interventions psychologiques appuyées par les données probantes pour l'obésité sont des traitements TCC visant à optimiser l'ajustement psychosocial (qualité de vie, comportements alimentaires problématiques, comorbidité psychiatrique, etc.). Le traitement psychologique le plus répandu pour l'obésité est la TCC pour l'hyperphagie (p.ex., Fairburn, 2013). Ces interventions n'incluent donc pas nécessairement un objectif de perte de poids et ne produisent pas systématiquement de résultats favorables

sur celui-ci (Castelnuovo et al., 2017). En effet, comparativement aux interventions comportementales pour l'obésité, les cibles de ces interventions sont généralement plus limitées et misent sur la détresse psychologique comorbide à l'obésité. Elles pourraient donc ne pas être efficaces/appropriées (ou *aussi* efficaces/appropriées) pour tous les patients vivant avec l'obésité. Les traitements psychologiques pour l'obésité résultent typiquement en une diminution significative et durable de la fréquence et/ou intensité des compulsions alimentaires, préoccupations sur le poids/taille, anxiété et/ou dépression et une amélioration de l'estime de soi, fonctionnement interpersonnel et qualité de vie (Duchesne et al., 2007; Iacovino, Gredysa, Altman, & Wilfley, 2012; Vocks et al., 2010). Les effets indirects typiquement observés sur le poids tendraient à se dissiper avec le temps (Castelnuovo et al., 2017).

1.1.5.4 L'intervention chirurgicale

La CB (ou métabolique) est recommandée pour l'obésité sévère lorsque les traitements traditionnels se sont avérés sous-optimaux ou inefficaces. Les patients présentant une obésité modérée avec comorbidité(s) sévère(s) liée(s) au poids (DT2, hypertension non contrôlée, apnée du sommeil, etc.) et ceux présentant un IMC se situant entre 30-35 kg/m² avec un DT2 non-contrôlé devraient également être considérés pour une CB (Mechanick et al., 2020; Wharton et al., 2020). Le but visé par le traitement chirurgical de l'obésité est d'induire une perte de poids cliniquement significative soit, suffisante pour réduire le risque de comorbidités médicales et de mortalité prématurée associées à l'obésité (Mechanick et al., 2020). Le terme « chirurgie bariatrique » réfère à un ensemble de procédures qui consistent à modifier le fonctionnement du système gastrointestinal et/ou à réduire la taille de l'estomac. Quatre types d'opérations sont actuellement pratiquées à travers le monde (Annexe F) (Daigle & Schauer, 2017; Mechanick et al., 2020; Nguyen & Varela, 2017). Ces interventions sont généralement classifiées en deux catégories selon le mécanisme principal sous-tendant la perte de poids (Celio & Pories, 2016; Poirier et al., 2011) : Les procédures *restrictives* (c.-à-d.,

anneau gastrique ajustable [AGA], gastrectomie verticale [GV]) qui limitent l'apport alimentaire en diminuant notamment la grosseur de l'estomac; et les procédures dites *restrictives et malabsorptives* (c.-à-d., dérivation gastrique avec Roux-en-Y [DGRY], dérivation biliopancréatique) qui entravent (dévient) la digestion et l'absorption calorique et nutritionnelle tout en restreignant l'apport alimentaire (Celio & Pories, 2016; Poirier et al., 2011). La classification de la CB en fonction de ses fonctions restrictive et/ou malabsorptive est toutefois considérée une sur-simplification de ses effets sur le système gastrointestinal et métabolique et de ses résultats cliniques (Daigle & Schauer, 2017). Dans le cas de la GV, par exemple, la diminution des apports caloriques s'explique par la diminution du réservoir gastrique, mais également parce qu'on se trouve à retirer une source importante de sécrétion d'hormones qui stimulent la faim (diminution appétit). La CB est donc susceptible d'agir via plusieurs mécanismes toujours relativement méconnus (p.ex., modification des préférences alimentaires, système neuroendocrinien, acides biliaires, microbiote intestinal). Bien que des différences soient répertoriées entre les types de chirurgie en termes d'ampleur/maintien de la perte de poids, amélioration de la morbidité et de la mortalité et du risque de complications (Annexe F) (Mechanick et al., 2020; Sharples & Mahawar, 2020; Shoar & Saber, 2017), mentionnons qu'aucun consensus scientifique n'existe pour recommander une procédure bariatrique particulière. Le choix du type de procédure est basé sur le profil clinique spécifique du patient, incluant ses préférences, besoins et objectifs du traitement de manière à favoriser une stratification des risques de la chirurgie. D'autres variables associées au contexte des soins de santé (p.ex., coût de l'opération, expertise de l'équipe chirurgicale) devraient aussi entrer en ligne de compte (Daigle & Schauer, 2017; Mechanick et al., 2020).

1.1.5.4.1 Portrait de la chirurgie bariatrique et profil du patient

Bien que la DGRY a été longtemps considéré le traitement de choix et demeure l'une des interventions les plus pratiquées (38%) (Nguyen & Varela, 2017; Welbourn et al.,

2019), c'est à ce jour la GV qui est l'intervention la plus populaire (Daigle & Schauer, 2017; Mechanick et al., 2020; Nguyen & Varela, 2017). Elle constituerait près de la moitié des opérations réalisées internationalement (Welbourn et al., 2019). La DBP/SD n'est quant à elle, performée que sur une minorité de patients tandis que la popularité de l'AGA ne cesse de diminuer (Nguyen & Varela, 2017; The American Society for Metabolic and Bariatric Surgery, 2021). Le nouvel engouement autour de la GV s'expliquerait par le fait que cette procédure a une efficacité comparable à la DGRY, mais serait plus simple à réaliser ainsi que moins risquée et coûteuse (Kizy et al., 2017; Mechanick et al., 2020; Park et al., 2019). Des données de 2015-16 indiquent que les opérations les plus prévalentes à l'échelle canadienne seraient la DGRY, la GV, l'AGA suivi de la DBP/SD (Anvari, Lemus, & Breau, 2018). La CB est offerte dans toutes les provinces et pratiquée par un total de 120 chirurgiens dans 33 centres chirurgicaux au Canada. Aucun centre de CB n'est toutefois répertorié dans les territoires fédéraux (Obesity Canada, 2019d). Bien que le nombre de CB continue d'augmenter à travers le pays (hausse de 230% de 2009-2018) (Obesity Canada, 2019c), cette hausse demeure loin d'être proportionnelle à celle de l'obésité classe II et III (Obesity Canada, 2019b). Ceci fait en sorte que l'accessibilité à la CB est un problème majeur au pays. En effet, moins de 1% des adultes canadiens avec l'obésité modérée à sévère ont accès à la CB chaque année et l'accessibilité est hautement disproportionnée selon les provinces : 1% des adultes avec l'obésité classe II ou III au Québec v. 0.09% au Nova Scotia et en Saskatchewan (Obesity Canada, 2019d). Soulevons également que les temps d'attente sont exorbitants en raison des ressources limitées et du nombre croissant d'individus se qualifiant pour recevoir un traitement. Ceux-ci variaient entre 2 à 4-5 ans (référence de première ligne à première consultation chirurgicale) selon les provinces en 2019 : le temps d'attente pour les québécois était généralement de 2 ans (Obesity Canada, 2019a). Ajoutons à cela le temps d'attente entre la première consultation chirurgicale et l'opération, qui est généralement de 6-12 mois (Obesity Canada, 2019a). Le profil sociodémographique typique du patient bariatrique est caractérisé par l'ethnicité, le sexe et l'âge tant au Canada qu'ailleurs dans le monde (Boesten, Luijmes, van Hout, &

Nienhuijs, 2015; Pratt et al., 2009). À l'instar du portrait de l'obésité sévère, la population bariatrique est reconnue pour être disproportionnellement plus caucasienne (approximativement 60%), féminine (entre 75-80%), d'âge moyen (début à mi-quarantaine) ainsi qu'appartenir aux quartiles de revenus les plus faibles (Canadian Institute for Health Information, 2014; Pratt et al., 2009).

1.1.5.4.2 Impacts sur la perte de poids, la comorbidité médicale et la mortalité

La CB est associée aux résultats de perte de poids les plus significatifs et durables des traitements pour l'obésité, peu importe le type de chirurgies effectués (Arterburn et al., 2020). Les données expérimentales et observationnelles démontrent une perte de poids moyenne de 50-70% d'EPC, ce qui correspond à environ 40-60 kg, maintenue jusqu'à 5-10 ans (Buchwald et al., 2009; Courcoulas et al., 2014; Daigle & Schauer, 2017; O'Brien et al., 2019; Sharples & Mahawar, 2020). La majorité des patients atteindrait une perte de poids maximale à l'intérieur des premiers 12-24 mois, laquelle peut correspondre à une perte de 20-70% de l'EPC selon le type de chirurgie (Courcoulas et al., 2013; Kang & Le, 2017; Park et al., 2019; Poirier et al., 2011). Appréciablement, les effets de la CB tendent à s'étendre au-delà des bénéfices observés quant à la perte de poids. L'intervention chirurgicale est associée chez la plupart des patients à une diminution du risque relatif de mortalité et de morbidité associée à l'obésité et à une amélioration, voire même une résolution totale, de certaines comorbidités (p.ex., apnée du sommeil, hypertension, dyslipidémie, syndrome métabolique) (Doumouras et al., 2020; Mechanick et al., 2020; Nguyen & Varela, 2017). Une méta-analyse évaluant des études publiées entre 1990-2003 a démontré une amélioration de l'hyperlipidémie et de l'hypertension chez au moins 70% et plus de 78% des patients bariatriques, respectivement (Buchwald et al., 2004). L'apnée du sommeil était aussi améliorée ou résolue chez une forte majorité (84%) (Buchwald et al., 2004). Le taux de rémission pour le DT2 serait, quant à lui, de 60-66% (Mechanick et al., 2020). En termes de données sur l'espérance de vie, l'une des études longitudinales les plus reconnues

internationalement (*Swedish Obese Subjects [SOS] trial*), laquelle comprend plus de 2000 patients bariatriques appariés à des sujets contrôles recevant des soins usuels pour l'obésité, démontrait que le taux de mortalité à long terme (suivi moyen de 10.9 ans) était de 6.3% dans le groupe contrôle contre 5% dans le groupe bariatrique (Sjöström et al., 2007). Une cohorte rétrospective examinant la mortalité à long terme (suivi moyen de 7.1 ans) chez près de 8000 patients post-DGYR comparativement à un groupe contrôle non-chirurgical témoin, quant à elle, d'une réduction de la mortalité (toute cause confondue) de 40% pour le groupe bariatrique (Adams et al., 2007). Le taux de mortalité spécifique était aussi diminué de 56% pour la maladie coronarienne, 92% pour le DT2 et 60% pour le cancer (Adams et al., 2007).

1.1.5.4.3 Impacts psychosociaux

De manière générale, les bénéfices de la CB sur la santé physique tendent à être accompagnés d'améliorations quant au fonctionnement et à l'ajustement psychosocial. Des revues de la littérature concluent à un impact général positif de la chirurgie sur plusieurs variables psychosociales telles que la qualité de vie, les symptômes dépressifs, le fonctionnement physique et occupationnel, l'image corporelle, la vie sexuelle, les comportements alimentaires et la relation avec la nourriture (Coulman, MacKichan, Blazeby, & Owen-Smith, 2017; Ivezaj & Grilo, 2018; Kubik et al., 2013). Une méta-analyse rapportait que les conséquences de la CB sur la qualité de vie postopératoire correspondait à une taille d'effet de 0.88 (Lindekilde et al., 2015). Ces impacts sont toutefois surtout répertoriés à court-moyen terme (c.-à-d., 1-2 ans postopératoire) et hautement variables (Coulman et al., 2017; Jumbe, Hamlet, & Meyrick, 2017; Kubik et al., 2013).

1.2 Les résultats sous-optimaux de la CB

Bien que la CB soit le traitement le plus efficace en termes de magnitude et durabilité des résultats cliniques médicaux et psychosociaux, il est établi que ceux-ci varient selon

les patients, procédures chirurgicales et, surtout, à travers le temps. Une méta-analyse de 45 essais contrôles randomisés (ECR) évaluant l'efficacité des différentes procédures à travers la période postopératoire en terme de %EPC rapportait que, contrairement à l'AGA, la DBP/SD (38.2%), la DGRY (32.1%) et la GV (32.5%) avaient une efficacité supérieure aux soins usuels à 6-mois postopératoires (Park et al., 2019). À 12 mois postopératoires, toutes les procédures démontraient une efficacité supérieure relativement aux contrôles, mais la chirurgie associée à la plus grande perte de poids était la DBP/SD (70.7%), suivie de la GV (60.2%), de la DGRY (60.1%) et de l'AGA (26.9%). À 24 et 36-mois postopératoires, seules la DGRY (2 ans: 69.8%; 3 ans: 45%) et la GV (2 ans: 73.9%; 3 ans: 39.2%) étaient supérieures aux soins usuels (Park et al., 2019). Au-delà de la variabilité inter-groupes chirurgicaux, les évidences démontrent des différences notables dans les trajectoires de perte de poids auprès de patients ayant eu recours aux mêmes types de procédures. Ceci inclut l'expérience d'une perte de poids insuffisante – typiquement caractérisée comme $\leq 50\%$ de l'EPC entre 1.5 et 5 ans post-chirurgie – et/ou d'une reprise pondérale rapide et constante, même aussi tôt que 6 mois après l'opération (Courcoulas et al., 2013; King, Hinerman, Belle, Wahed, & Courcoulas, 2018; Sjöström, 2013). En effet, les données de la cohorte *Longitudinal Assessment of Bariatric Surgery* (LABS), une étude prospective intégrant plus de 10 centres chirurgicaux américains, démontraient 5 trajectoires de perte de poids pour la DGRY et l'AGA respectivement entre la 1^{ère} et 3^e année postopératoire (Courcoulas et al., 2013). Par exemple, pour la DGRY, toutes les trajectoires démontraient une perte initiale comparable jusqu'au suivi de 6 mois post-chirurgie. Après 6 mois, 2% des patients commençait à reprendre du poids alors que 22% atteignait une stabilisation jusqu'à 1 an post-chirurgie et que les autres groupes (76% des patients) continuaient à perdre du poids jusqu'au suivi postopératoire de 2 ans. Après celui-ci, tous les groupes démontraient une reprise pondérale (Courcoulas et al., 2013). De manière générale, entre 20-40% des patients expérimenteraient une perte de poids sous-optimale à court-moyen terme après la chirurgie (Abdulrazzaq et al., 2020;

Cadena-Obando et al., 2020; Courcoulas et al., 2013; Homan et al., 2015; Suter, Calmes, Paroz, & Giusti, 2006), alors que jusqu'à 87% des patients vivraient une reprise pondérale dans les 10 premières années postopératoires (King et al., 2018; Magro et al., 2008; Voorwinde, Steenhuis, Janssen, Montpellier, & van Stralen, 2020). La proportion de patients vivant un « échec chirurgical » ou reprise pondérale dépend toutefois évidemment du point de coupure utilisé pour caractériser ces variables ainsi que du type de chirurgie (El Ansari & Elhag, 2021). Il est à noter que la reprise pondérale surviendrait typiquement entre 18-36 mois postopératoire et serait plus rapide dans la première année suivant l'atteinte du poids nadir (poids postopératoire le plus faible). Elle continuerait de progresser dans les années subséquentes pour ralentir autour de la 10^e année (Courcoulas et al., 2013; King et al., 2018; Magro et al., 2008; Sjöström, 2013). Les résultats des cohortes SOS et LABS suggèrent une reprise pondérale de 28% après la GV (suivi ≥ 7 ans) et de 3.9% entre la 3^e et 7^e année post-DGRY, respectivement (Clapp et al., 2018; Courcoulas et al., 2018). Alors que les conséquences variées et multidimensionnelles de ces résultats de poids insuffisants demeurent pour l'ensemble méconnues, les taux associés de réopération (c.-à-d., chirurgies subséquentes) sont reconnus comme préoccupants (2-78%) (Abdulrazzaq et al., 2020; Hjorth et al., 2019; Homan et al., 2015; O'Brien et al., 2019).

Il importe de mentionner que les résultats sous-optimaux de la CB ne se limitent pas à une perte et/ou un contrôle du poids inefficace. D'abord, la reprise de poids pourrait être accompagnée d'un taux de rechute élevé des comorbidités médicales. Par exemple, près du trois quarts des patients de la cohorte SOS étaient considérés en rémission de leur DT2 2 ans après la chirurgie, mais seulement 38% et 30% le sont demeurés aux suivis de 10 et 15 ans, respectivement (Sjöström et al., 2014). La CB est aussi associée à certains effets psychosociaux indésirables, inattendus et/ou à des défis considérables nécessitant d'importantes adaptations (p.ex., sentiment de perte identitaire, conflits accrus et ruptures relationnelles) (Coulman et al., 2017; Griauzde et al., 2018; Kubik et al., 2013). Ceux-ci peuvent inclure l'émergence ou réémergence de symptômes de

détresse psychologique, l'augmentation de ceux-ci par rapport à la période préopératoire ou encore l'absence de bénéfices psychologiques, indépendamment ou non de résultats de poids acceptables (Adams et al., 2007; Conceição, Utzinger, & Pisetsky, 2015; Jumbe et al., 2017; Kubik et al., 2013). Par exemple, la dépression tendrait à s'améliorer dans les premières années postopératoires (jusqu'à environ deux ans), mais recommencerait à s'accroître à plus long terme (Jumbe et al., 2017; Kubik et al., 2013). Des données inquiétantes suggèrent aussi un risque suicidaire disproportionnellement élevé (p.ex., jusqu'à 24 fois supérieur à la population générale) (Castaneda, Popov, Wander, & Thompson, 2019; Peterhänsel, Petroff, Klinitzke, Kersting, & Wagner, 2013). La dépendance aux substances serait également problématique. L'étude LABS révèle que la prévalence d'une consommation régulière d'alcool avait doublé dans les 7 premières années postopératoires et que près du quart des patients rapportait l'incidence de symptômes de dépendance (alcool, drogues illicites) à l'intérieur de 5 ans (King et al., 2017). Enfin, une proportion significative de patients rapporte une insatisfaction corporelle importante souvent associée à l'excès de peau flasque et tombante résultant de la perte de poids post-chirurgicale massive (Baillot et al., 2017; Ivezaj & Grilo, 2018; Jumbe et al., 2017; Kalarchian & Marcus, 2019; Kubik et al., 2013). Celle-ci entraîne des inconvénients multidimensionnels notables (p.ex., gêne, picotements, dermatites, mobilité réduite, détresse relationnelle, faible estime de soi) et peut nuire au contrôle du poids, mener à des chirurgies esthétiques coûteuses et pénibles (Aldaql et al., 2013; Baillot et al., 2017; Kitzinger et al., 2012; Klassen, Cano, Scott, Johnson, & Pusic, 2012). Il va sans dire que de tels facteurs sont susceptibles d'influencer et/ou d'être associés aux résultats de poids et nécessitent d'être pris en compte de manière à favoriser l'atteinte de résultats optimaux (Kalarchian & Marcus, 2019).

1.2.1 Mécanismes sous-jacents aux résultats sous-optimaux de la CB

Au même titre que l'étiologie de l'obésité, la recherche démontre que les mécanismes sous-jacents aux résultats sous-optimaux de la CB sur le poids seraient multicausaux : hormonaux/métaboliques, comportementaux, psychosociaux, chirurgicaux. Le contrôle du poids à long terme est donc hautement susceptible d'être attribuable aux interactions complexes entre ceux-ci.

1.2.1.1 Mécanismes neurobiologiques impliqués dans la régulation de l'énergie

Rappelons d'abord que la recherche auprès de populations non-bariatriques a largement démontré que la reprise pondérale est fréquente et associée à toute stratégie de perte de poids. Ceci s'explique principalement par le fait que l'organisme est conçu pour assurer sa survie en contexte de surplus de nourriture comme de famine (réelle ou perçue), mais biaisé en faveur d'une balance énergétique positive (Hill, 2006; Sumithran & Proietto, 2013). L'organisme tend ainsi à résister davantage à la perte v. gain de poids, et ce, en défendant (régulation homéostatique) généralement le poids le plus élevé atteint avant la perte de poids (Hill, 2006; Sumithran & Proietto, 2013). Ceci se fait via trois mécanismes ou adaptations neurobiologiques et physiologiques principaux: 1) la diminution du métabolisme de base; 2) des changements hormonaux favorables à la prise de poids soit, la diminution des hormones anorexigènes telles que la leptine, l'insuline et le GLP-1 et l'augmentation de la ghréline; et 3) une modulation des activités du système mésolimbique associé à la faim « psychologique/hédonique » qui résulte notamment en une augmentation des sensations de « *cravings* » pour la nourriture à haute densité énergétique (Cornier, 2011; Hall & Kahan, 2018; Hill, 2006; Lau & Wharton, 2020; Schwartz & Doucet, 2010). Plus spécifiquement, la leptine tendrait à chuter drastiquement en contexte de perte de poids, ce qui signale à l'hypothalamus de diminuer le sentiment de satiété, promouvoir la recherche de nourriture, l'augmentation de l'appétit et la diminution de la dépense énergétique (Lau & Wharton, 2020). Au niveau des changements sur le métabolisme de base, une revue

systematique a rapporté une diminution du métabolisme d'environ 15 kcal/kg de perte de poids chez près de 3000 participants et comparable chez les hommes et les femmes (Schwartz & Doucet, 2010). Les changements dans la régulation de l'appétit joueraient toutefois un rôle plus important dans la stabilisation du poids et/ou reprise pondérale (Hall & Kahan, 2018; Polidori, Sanghvi, Seeley, & Hall, 2016). Une adaptation des stratégies d'intervention (p.ex., augmentation du niveau d'activité physique et/ou de restriction calorique) est donc nécessaire au cours du processus de perte de poids soit, dans la phase de maintien, pour contrebalancer les adaptations neurobiologiques (Hall & Kahan, 2018; Jakicic, 2009). Soulevons que de telles adaptations sont de plus en plus rapportées dans les populations bariatriques en dépit des effets favorables (initiaux) de la chirurgie sur le système mésolimbique et gastrointestinal (El Ansari & Elhag, 2021).

1.2.1.2 Mécanismes chirurgicaux

Tel que précédemment soulevé, les données observationnelles et expérimentales démontrent que la DGRY et la GV ont les résultats de perte de poids (et de résolution des comorbidités) les plus impressionnants à court, moyen et long terme (Kang & Le, 2017; Park et al., 2019). Leur sécurité et efficacité relative sur le poids semble toutefois négligeable (Arterburn et al., 2020; Kang & Le, 2017; Park et al., 2019; Sharples & Mahawar, 2020). Les résultats de perte de poids tendent aussi à se stabiliser avec le temps, ce qui réduirait les écarts d'efficacité entre les différents types de procédures à long terme (> 10 ans) (O'Brien et al., 2019; O'Brien, MacDonald, Anderson, Brennan, & Brown, 2013). Ensuite, la CB est une opération complexe qui peut occasionner des complications (p.ex., infections, obstruction gastrointestinale, ulcères) susceptibles de ralentir voire compromettre, la perte/contrôle du poids et variables selon le type de procédure (Poirier et al., 2011). Il n'en demeure pas moins que ce risque demeure globalement faible (< 1 à 5%), particulièrement depuis l'introduction de procédures minimalement invasives (laparoscopie) (Poirier et al., 2011). D'autres différences associées au type de chirurgie effectué (p.ex., volume gastrique retiré lors d'une GV,

dimension de la poche créée lors d'une DGRY) pourraient également jouer un rôle dans les résultats de poids (Alvarez et al., 2016; El Ansari & Elhag, 2021).

1.2.1.3 Mécanismes comportementaux et psychosociaux

Bien que la littérature sur les prédicteurs du succès postopératoire est toujours en plein essor, les évidences actuelles suggèrent que les facteurs psychosociaux et comportementaux seraient les principaux déterminants d'une perte de poids insuffisante ou de la reprise de poids après une CB (Sarwer, Dilks, & West-Smith, 2011). Les résultats de poids dépendent d'abord largement des habitudes alimentaires et d'activité physique pré- et/ou post-opératoire et de la motivation intrinsèque ou préparation des patients à adopter des changements comportementaux après la chirurgie (Adams, Salhab, Hussain, Miller, & Leveson, 2013; Sarwer et al., 2011). En effet, l'adhérence aux recommandations quant à l'alimentation et l'activité physique dans la période postopératoire est associée à une plus grande perte de poids (Sarwer et al., 2008; Sheets et al., 2015). L'étude de *Sarwer et collaborateurs* a révélé que les patients présentant un niveau d'adhérence élevé aux recommandations alimentaires postopératoires au suivi de 20 semaines avaient perdu près de 5% plus de poids au suivi subséquent que les patients présentant un niveau d'adhérence faible. Une autre étude indique que le risque de faire l'expérience d'un échec chirurgical (< 50% EPC) au suivi postopératoire de deux ans serait deux fois plus élevé pour les patients qui n'ont pas adopté de changements dans leurs habitudes alimentaires après la CB (Chevallier et al., 2007). D'autres facteurs associés aux habitudes et régime alimentaire incluant l'apport alimentaire quotidien, la tendance à évaluer l'apport calorique de manière erronée et à faire des choix d'aliments et de breuvages à haute densité calorique ont été associés aux résultats de poids sous-optimaux (Alvarez et al., 2016; El Ansari & Elhag, 2021; Johnson Stoklossa & Atwal, 2013). Par ailleurs, bien que l'ensemble des procédures bariatriques limitent typiquement l'apport calorique (capacité gastrique réduite, diminution de la faim, augmentation de la satiété), la recherche indique que certains

patients voient leur apport calorique quotidien augmenter graduellement avec le temps (El Ansari & Elhag, 2021). Par exemple, les chercheurs de la cohorte SOS ont associé la reprise pondérale à une augmentation de l'apport calorique moyen de 1500 kcal/jour au suivi de 6 mois, à 2000 kcal/jour entre 4-10 ans après la chirurgie (Sjöström et al., 2004). De manière non surprenante, des données observationnelles indiquent une relation positive entre le niveau d'activité physique et/ou l'exercice postopératoire et de meilleurs résultats de perte de poids (perte de poids jusqu'à 4% supérieure au suivi de 1 an) (Jacobi, Ciangura, Couet, & Oppert, 2011; Livhits et al., 2010). Malgré des niveaux d'activité physique typiquement augmentés après la chirurgie, une proportion significative de patients (45-76%) n'atteindrait cependant toujours pas les recommandations officielles (Assakran et al., 2020; Rosenberger, Henderson, White, Masheb, & Grilo, 2011).

D'autre part, un nombre considérable d'études s'est intéressé à l'impact des troubles et/ou comportements alimentaires problématiques pré et/ou post-opératoires sur les résultats de poids. L'hyperphagie boulimique, les comportements hyperphagiques ou épisodes d'orgies alimentaires (*overeating*) et le sentiment de perte de contrôle alimentaire sont particulièrement communs auprès de candidats bariatriques : ceux-ci tendraient à perdurer après l'opération et pourraient influencer l'efficacité de la chirurgie dans les deux premières années (Adams et al., 2013; Conceição et al., 2015; El Ansari & Elhag, 2021; Meany, Conceição, & Mitchell, 2014; Niego, Kofman, Weiss, & Geliebter, 2007). Les épisodes hyperphagiques objectifs (c.-à-d., où une quantité objectivement importante de nourriture est ingérée en une courte période de temps) seraient toutefois moins fréquents (et plus difficiles à répertorier) après la chirurgie. L'hyperphagie est malgré tout documentée chez jusqu'à 10% des patients postopératoires (Conceição et al., 2015). Or, les données suggèrent que le développement ou la réémergence de l'hyperphagie, de comportements alimentaires problématiques (p.ex., alimentation émotionnelle, tendance à manger de petites quantités constamment – appelée « *grazing* ») ou d'un sentiment de perte de contrôle

alimentaire *après* la chirurgie serait associé de manière plus consistante à des résultats de poids moins favorables (Conceição et al., 2014; Conceição et al., 2015; Kalarchian, King, et al., 2016; Meany et al., 2014). Une étude américaine rapportait notamment une reprise pondérale plus grande (5.2 v. 2.5 kg/m²) chez des patients catégorisés comme « mangeurs compulsifs » entre 2-7 ans post-DGRY (Kalarchian et al., 2002). De manière plus générale, les résultats de perte de poids pourraient être influencés par le statut psychologique pré et/ou post-opératoire. Des données observationnelles suggèrent d'abord une association négative possible entre certains facteurs psychologiques (p.ex., symptômes de l'axe I, troubles de l'axe II, faible estime de soi et/ou qualité de vie) *préopératoire* et la perte de poids postopératoire (Lai et al., 2019; Livhits et al., 2012). Les preuves demeurent toutefois contradictoires, et par conséquent peu concluantes (Dawes et al., 2016). La condition psychologique *après* l'opération serait un prédicteur plus valide des résultats postopératoires (Alvarez et al., 2016; El Ansari & Elhag, 2021; Sheets et al., 2015). Une étude auprès de vétérans a démontré que les patients présentant ≥ 2 diagnostics psychiatriques était 6 fois plus susceptibles d'atteindre une stabilisation de leur perte de poids ou de démontrer une reprise pondérale après 1 an post-CB que ceux sans trouble psychiatrique (Rutledge, Groesz, & Savu, 2011).

1.2.1.4 Autres mécanismes

D'autres facteurs *préopératoires*, dont plusieurs caractéristiques sociodémographiques, pourraient être impliqués dans les résultats variables observés à la suite d'une CB. Une enquête française a démontré que l'âge (> 40 ans), l'IMC (> 40 kg/m²) avant l'opération et le niveau d'activité de l'équipe chirurgicale (< 2 interventions/semaine) augmenteraient le risque d'échec chirurgical dans les deux premières années postopératoires (p.ex., risque > 2.5 fois plus élevé pour un IMC $> 40 < 49$ kg/m² et jusqu'à 5.5 fois supérieur pour un IMC > 50 kg/m²) (Chevallier et al., 2007). Des différences dans les résultats postopératoires pourraient également survenir en fonction

du sexe (hommes), groupe ethnique, statut socioéconomique et/ou d'emploi et la présence de certaines comorbidités médicales (p.ex., DT2, hypertension) (Cadena-Obando et al., 2020; El Ansari & Elhag, 2021).

1.3 L'intervention comportementale complémentaire à la CB

La littérature auprès de populations vivant avec l'obésité avec ou sans traitement chirurgical suggère que les résultats de la chirurgie dépendent largement de la capacité des patients à s'adapter et gérer efficacement le stress ainsi qu'adopter et maintenir des changements dans les comportements influençant le poids. Le potentiel de l'intervention comportementale complémentaire à la CB apparaît donc évident. Les recommandations officielles préconisent l'optimisation de la CB via une approche multidisciplinaire et l'intégration de programmes comportementaux (Mechanick et al., 2020; Wharton et al., 2020). Or, les recommandations cliniques pour le traitement de l'obésité sont appliquées de manières très inconsistantes à travers le Canada (Rosa Fortin et al., 2014). On sait par ailleurs que les systèmes de santé tendent à être mal outillés pour soutenir les patients dans leurs tentatives de contrôle du poids (p.ex., biais et stigmatisation liés au poids, manque général d'accessibilité aux ressources spécialisées, perception des cliniciens d'un manque de compétences pour traiter l'obésité, manque de spécialistes, etc.) (Block et al., 2003; Jay et al., 2009; Obesity Canada, 2019d; Phelan et al., 2015). Qui plus est, il n'existe actuellement aucune déclaration officielle prescrivant une intervention (ou composante(s) d'intervention) spécifique appuyée par les données probantes pour optimiser le contrôle du poids à long terme dans la population bariatrique. Par conséquent, très peu de cliniques de chirurgies au Canada et ailleurs dans le monde offrent la possibilité aux patients de bénéficier d'une forme d'intervention complémentaire – et, encore moins, d'un programme compréhensif – pour favoriser l'atteinte de résultats de perte de poids optimaux. Plus spécifiquement, seulement une faible proportion des 33 centres chirurgicaux canadiens serait muni d'équipes de soins multidisciplinaires (c.-à-d.,

incluant un omnipraticien, nutritionniste, psychologue/psychiatre, spécialiste de l'activité physique, etc.) et/ou offrirait des interventions complémentaires compréhensives dans la période pré et/ou post-opératoire (Rosa Fortin et al., 2014). La plupart n'offriraient aux patients que la possibilité de profiter de composante(s) d'intervention comportementale et/ou psychologique complémentaire. Par exemple, seulement 36% des programmes offrirait une forme quelconque de *counselling* sur l'activité physique alors que 72% offrirait du *counselling* nutritionnel (Rosa Fortin et al., 2014). Ces données soulignent l'importance d'accélérer la recherche sur l'intervention comportementale complémentaire en contexte de CB dans le but de fournir des données probantes solides permettant d'améliorer et standardiser la qualité des soins ainsi que d'optimiser les bénéfices de l'opération.

Le domaine de la recherche bariatrique en médecine comportementale a pris un essor considérable dans les dernières années. Des évidences de revues systématiques et méta-analyses suggèrent que les patients bariatriques bénéficieraient de traitements comportementaux complémentaires pour optimiser la perte et/ou contrôle du poids via des changements au niveau des habitudes alimentaires, d'activité physique et/ou psychosociaux (p.ex., Kalarchian & Marcus, 2015; Liu, 2016; Rudolph & Hilbert, 2013; Stewart & Avenell, 2016). Parmi les études testées jusqu'à ce jour, plusieurs ont évalué l'efficacité d'interventions pré- (ou pré- *et* post-) opératoires sur la perte de poids pré- et/ou post-opératoire (p.ex., Abilés et al., 2013; Bond et al., 2015; Kalarchian, Marcus, Courcoulas, Cheng, & Levine, 2013, 2016). De manière générale, ces interventions ont inclus des stratégies comportementales et cognitives-comportementales pour cibler des changements en termes d'activité physique et de diète. Une variabilité importante existe toutefois quant au contenu et résultats de ces interventions au niveau des variables de poids et/ou autre. Par exemple, un ECR du Royaume-Uni a testé une intervention basée sur le modèle des services en réhabilitation cardiaque dans la période pré- et post-DGRY. Celle-ci consistait en 3 séances individuelles de 50 minutes avec un psychologue pour fournir de l'information et du

soutien sur divers thèmes, incluant l'estime de soi et l'alimentation émotionnelle (Ogden, Hollywood, & Pring, 2015). Les principales cibles du traitement étaient: les connaissances sur les changements nutritionnels, les croyances sur l'obésité, les comportements et les stratégies de gestion (c.-à-d., apprendre à gérer les émotions difficiles sans la nourriture). L'étude n'a détecté aucune différence statistiquement significative sur la base de changements dans l'IMC au suivi postopératoire de 1 an entre le groupe expérimental et les soins usuels (Ogden et al., 2015). Une étude américaine, plus intensive et compréhensive (p.ex., séances individuelles hebdomadaires, durée de 6 semaines), a évalué une intervention ciblant l'activité physique (augmentation du temps quotidien passé à l'activité modérée-à-vigoureuse et nombre de pas quotidiens total) dans la période préopératoire contre des soins usuels (Bond et al., 2017; Bond et al., 2015). Le traitement s'inspirait de théories comportementales bien connues (p.ex., modèle transthéorique, théorie de l'auto-détermination) et comprenait des stratégies TCC telles que l'établissement d'objectifs et la résolution de problème. Les résultats ont démontré que l'intervention générait des changements significatifs dans les comportements d'activité physique soutenus jusqu'à 6 mois *après* la chirurgie. Ceci ne s'est toutefois pas traduit par une augmentation significative de la perte de poids pré- ou post-opératoire (Bond et al., 2017; Bond et al., 2015). Une troisième étude a, par contre, trouvé que les patients qui démontraient une réponse positive à la TCC (c.-à-d., cessation des comportements et symptomatologie hyperphagique au post-test) perdaient significativement plus de poids à six et 12 mois postopératoires (Ashton, Heinberg, Windover, & Merrell, 2011). De manière générale, comparativement aux soins usuels, l'intervention comportementale et cognitive-comportementale a démontré des résultats positifs dans la période préopératoire au niveau de l'IMC, les comportements alimentaires, la dépression et l'anxiété. Il demeure toutefois incertain si l'effet supérieur de l'intervention comportementale par rapport aux interventions contrôles se généralise à la période postopératoire. Soulevons aussi que plusieurs études ont utilisées des devis semi-expérimentaux ou observationnels, ce qui limite considérablement les conclusions qui peuvent être tirées des évidences

actuelles (p.ex., Abilés et al., 2013; Ashton et al., 2011; Brandenburg & Kotlowski, 2005; Mundi, Lorentz, Grothe, Kellogg, & Collazo-Clavell, 2015).

Un nombre considérable d'études a examiné l'impact d'interventions comportementales postopératoires sur les résultats de poids. Cette littérature est caractérisée par un manque de rigueur méthodologique marqué, incluant peu d'ECR et l'inclusion de biais de validité liés à des procédures de randomisation inadéquates ou absence de vérifications de la modification expérimentale (p.ex., mesures d'adhérence au traitement). Encore une fois ici, la variabilité dans le contenu des interventions et résultats cliniques est notable. Celles-ci incluent des traitements intégrant des composantes multimodales dont le *counseling* nutritionnel avec ou sans *counseling* sur l'activité physique et/ou psychologique (p.ex., ciblant l'estime de soi ou les comportements alimentaires). Les modalités des interventions tendent à varier entre 1-12 mois de séances hebdomadaires ou bihebdomadaire en individuel et/ou en groupe initiées à différents moments de la période postopératoire. La plupart d'entre elles tendent toutefois à être introduites à l'intérieur de la première année postopératoire. Les résultats cliniques suggèrent aussi une meilleure efficacité comparativement aux interventions délivrées *avant* la chirurgie. Par exemple, une méta-analyse de 5 ECR a révélé que la perte d'EPC chez les patients expérimentaux était supérieure d'approximativement 2% (Rudolph & Hilbert, 2013). Des évidences préliminaires indiquent aussi que les programmes plus compréhensifs ou ciblant une composante nutritionnelle seraient plus efficaces que les programmes se limitant à une composante d'activité physique (Stewart & Avenell, 2016). Par exemple, une étude américaine par *Kalarchian et collaborateurs* a évalué l'efficacité d'une intervention compréhensive d'une durée de 6 mois auprès de patients présentant une perte de poids insuffisante ≥ 3 ans après la chirurgie (Kalarchian et al., 2012). L'intervention comprenait un total de 12 séances hebdomadaires de 60 minutes suivies d'un total de 5 séances téléphoniques et intégrait des encouragements à adopter les recommandations nutritionnelles postopératoires avec restriction calorique et à augmenter l'activité physique, de

l'information sur la chirurgie, les comportements alimentaires associés aux résultats insatisfaisants et l'auto-contrôle du poids ainsi qu'un programme d'exercice individualisé via des stratégies TCC. Comparativement aux contrôles, les patients expérimentaux avaient une perte de poids supérieure (mais non statistiquement significative) autant au post-test que 6 mois plus tard. Par ailleurs, les patients qui étaient *plus* déprimés et ceux qui avaient une reprise pondérale moins importante au temps de base répondaient mieux à l'intervention (Kalarchian et al., 2012). Une autre intervention non contrôlée de 6 semaines intégrant des stratégies TCC et dialectiques auprès de patients en reprise pondérale post-DGRY (reprise moyenne de 37% ou 17 kg) a résulté en une perte de poids significative au post-test (environ 2 kg) et une amélioration des symptômes dépressifs et des comportements alimentaires problématiques (Himes et al., 2015). L'intervention comportementale complémentaire est donc aussi susceptible d'être efficace pour traiter la perte de poids insuffisante et/ou reprise pondérale postopératoire ou de s'avérer plus efficace auprès de certaines sous-populations. La faisabilité, acceptabilité et efficacité d'interventions utilisant les nouvelles technologies a aussi été rapportée, mais surtout via des devis non contrôlés (p.ex., Bradley et al., 2017; Sockalingam et al., 2019).

1.3.1 Limites des études sur l'intervention comportementale complémentaire à la CB

La littérature sur l'efficacité des interventions comportementales auprès de populations bariatriques est en plein essor, mais demeure inconcluante. Premièrement, les études investiguant l'efficacité d'interventions comportementales pour l'obésité se sont principalement centré sur les populations souffrant d'obésité « non-sévère », ce qui fait qu'il est encore difficile de déterminer si (et à quel point) l'ensemble de ces travaux se généralise aux populations de patients bariatriques. Et ce, particulièrement lorsque l'on considère la complexité et particularité des enjeux associés au processus chirurgical (p.ex., stress associé au fait de subir une chirurgie, risques de complications) et les conséquences/répercussions physiologiques et psychosociales majeures (p.ex.,

changements drastiques de l'image corporelle, excès de peau flasque, modifications dans les habitudes de vie et fonctionnement familial, préférences alimentaires) sur la vie des patients. Mentionnons aussi que le contraste entre la période pré v. post-opératoire (p.ex., diètes pré v. post-opératoires, capacité fonctionnelle pré v. post-opératoire) ajoute une complexité notable au fait de développer et fournir des interventions comportementales complémentaires à cette population. D'autre part, la nature préliminaire de la littérature existante ainsi que le manque de cohérence dans les résultats obtenus jusqu'à ce jour obscurcit considérablement les conclusions qui peuvent être tirées quant à la faisabilité, l'acceptabilité et l'efficacité clinique générale des interventions comportementales pré- et/ou post-CB. Par exemple, la question du meilleur moment pour administrer un programme comportemental complémentaire est grandement pertinente cliniquement, mais demeure incertaine. Il n'y a à ce jour que des évidences préliminaires suggérant qu'une intervention *postopératoire* puisse mieux préparer les patients à la perte et au contrôle du poids à long terme (Leahey, Bond, Irwin, Crowther, & Wing, 2009). Toutefois, à notre connaissance, aucune étude ne mesure formellement l'efficacité relative d'une intervention pré v. post-opératoire. Ensuite, la faible qualité méthodologique d'une proportion significative (voire majoritaire) des interventions jusqu'à ce jour développées et testées auprès de populations bariatriques est particulièrement problématique (Stewart & Avenell, 2016). Il en résulte d'abord un taux de succès très variable en terme d'efficacité – et une difficulté à tirer des conclusions valides quant à celle-ci. L'une des principales lacunes méthodologiques des interventions existantes réfère à l'absence d'une approche méthodologique stricte et bien définie pour développer l'intervention. Pourtant, des modèles théoriques et recommandations, tels que le modèle ORBIT (*Obesity-Related Behavioral Intervention Trials*) et le *complex intervention guideline*, sont disponibles pour informer et encadrer le développement et la mise à l'épreuve d'interventions comportementales (Craig et al., 2008; Czajkowski et al., 2015). Enfin, il existe une inconsistance flagrante dans le type de programme testé (type et nombre de composante(s) incluse(s), format, structure, etc.) entre les études, ce qui résulte

d'abord en une difficulté de généralisation des effets observés (cibles d'intervention et mesure d'effets différente). De plus, ceci rend difficile le fait d'identifier les caractéristiques spécifiques (contenu, structure optimale, etc.) des interventions susceptibles d'être les plus efficaces pour le contrôle du poids en contexte de CB (identification des principaux ingrédients actifs). Ce qui limite par conséquent les avancées possibles de la recherche future en ralentissant le développement de nouvelles interventions susceptibles de fournir des résultats optimaux sur la base de résultats de recherche préalables.

1.4 Objectifs de l'étude et hypothèses

L'objectif général de cette recherche était de déterminer l'état des connaissances actuelles quant à l'efficacité clinique des interventions comportementales complémentaires pour le contrôle du poids auprès de patients soumis à une CB en évaluant l'efficacité relative des interventions délivrées à différents moments de la période chirurgicale (*pré* versus *post* versus *pré- et post-chirurgie*). Il était attendu que les interventions comportementales complémentaires à la CB généreraient une perte de poids supérieure à la CB seule (p.ex., liste d'attente ou « *no intervention controls* ») et autres types d'interventions (p.ex., soins usuels ou traitements non spécifiques). Il était également prédit que les interventions livrées dans la période *pré- et post-opératoire* et/ou *postopératoires* seraient plus efficaces que les interventions strictement fournies dans la période *préopératoire*.

Il est à noter que la présente étude s'inscrit dans le cadre d'un projet (INTER-Change) multi-phases de plus grande envergure. Celui-ci vise à développer et évaluer un protocole d'intervention comportementale complémentaire pré et/ou post-opératoire pour optimiser le contrôle du poids à long terme en suivant les directives du modèle ORBIT (Czajkowski et al., 2015) et recommandations du *complex intervention guidelines* (Craig et al., 2008), incluant un processus de collaboration avec les

principaux acteurs du système de la santé. Cet essai doctoral constituait l'étape 1 du projet INTER-Change.

CHAPITRE II

BEHAVIORAL WEIGHT MANAGEMENT INTERVENTIONS IN BARIATRIC AND METABOLIC SURGERY: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS INVESTIGATING OPTIMAL DELIVERY TIMING

Article publié dans la revue *Obesity Reviews*

Julien, C. A., Lavoie, K. L., Ribeiro, P. A., Dragomir, A. I., Mercier, L. A., Garneau, P. Y., ... & Bacon, S. L. (2021). Behavioral weight management interventions in metabolic and bariatric surgery: A systematic review and meta-analysis investigating optimal delivery timing. *Obesity Reviews*, 22(4), e13168.

**Behavioral weight management interventions in metabolic and bariatric surgery:
A systematic review and meta-analysis investigating optimal delivery timing**

Cassandre A Julien^{1,2}, Kim L Lavoie^{1,2}, Paula A B Ribeiro², Anda I Dragomir^{1,2}, Li Anne Mercier^{1,2}, Pierre Y Garneau^{4,5}, Radu Pescarus^{4,5}, Simon L Bacon^{2,3}

¹Department of Psychology, Université du Québec à Montréal, Montréal, Québec, Canada

²Montreal Behavioural Medicine Centre, Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux du Nord-de-l'Île-de-Montréal, Montréal, Québec, Canada

³Department of Health, Kinesiology & Applied Physiology, Concordia University, Montréal, Québec, Canada

⁴Department of Surgery, Université de Montréal, Montréal, Québec, Canada

⁵General and Bariatric Surgery Division, Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux du Nord-de-l'Île-de-Montréal, Montréal, Québec, Canada

Correspondance

Dr Simon L Bacon Ph.D, FTOS, FCCS, FABMR

Department of Health, Kinesiology & Applied Physiology

Concordia University, Montréal, Qc, Canada, H3G 1M8

Email: simon.bacon@concordia.ca

Tel: (+1) 514-848-2424 ext 5750

Fax: (+1) 514-848-8681

Funding information

Funding for data collection was provided by operating grants from the Canadian Institutes of Health Research (CIHR) (PJT-153424 and UD1-170148). Masters and/or doctoral fellowships were awarded by the Fonds de recherche du Québec - Santé (FRQS) (CAJ, AID) and CIHR (CAJ). Dr. Bacon was supported by a CIHR-SPOR

Mentoring Chair (SMC-151518) and a FRQS Chair (251618); Dr. Lavoie was supported by a UQAM Research Chair and FRQS Senior Research Award (34757).

RUNNING TITLE

Behavioral Weight Management in Bariatric Surgery

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to thank the Montreal Behavioural Medicine Centre (MBMC) staff and students for their teamwork and ongoing support.

CONFLICT OF INTERESTS

Authors have no conflicts of interest to report. Dr. Bacon has received consultancy fees from Merck for the development of behavior change continuing education modules, speaker fees from Novartis and Janssen, and has served on advisory boards for Bayer, Sanofi, and Sojecci Inc none of which are related to the current article. Dr. Lavoie has served on the advisory board for Schering-Plough, Takeda, AbbVie, Almirall, Janssen, GSK, Astellas, Novartis, Boehringer Ingelheim (BI), and Sojecci Inc, and received sponsorship for investigator-generated research grants from GSK and AbbVie, speaker fees from GSK, Astra-Zeneca, Astellas, Novartis, BI, Takeda, Janssen, AbbVie, Merck, Bayer, Pfizer and Air Liquide, and support for educational materials from Merck, none of which are related to the current article. Dr. Pescarus has received speaker fees from Boston Scientific for work unrelated to the current article.

AUTHORS' CONTRIBUTIONS

CAJ, SLB & KLL conceptualised and designed the study. CAJ conducted database searches; CAJ, AID & LAM conducted screening and/or data extraction; SLB resolved discrepancies to obtain consensus. CAJ, PABR & SLB planned the analyses; PABR conducted the analyses. CAJ & SLB drafted the manuscript; All authors (CAJ, SLB, KLL, PABR, AID, LAM, PYG, RP) contributed to interpretation and presentation of

the results, provided a critical evaluation of the manuscript and approved the final version.

Abbreviations: MBS, metabolic and bariatric surgery; BWM, behavioral weight management; BMI, body mass index; RCT, randomized-controlled trial; ROB, risk of bias; SD, standard deviation; SDM, standardized mean differences; 95% CI, 95% confidence interval; ITT, intent-to-treat analysis; FU, follow-up; RYGB, Roux-en-Y gastric bypass.

Abstract

Metabolic and bariatric surgery (MBS) yields unprecedented clinical outcomes, though variability is high in weight change and health benefits. Behavioral weight management (BWM) interventions may optimize MBS outcomes. However, there is a lack of an evidence-based to inform their use in practice, particularly regarding optimal delivery timing. This paper evaluated the efficacy of BWM conducted pre- vs. post- vs. pre- *and* post-MBS. **Methods:** The review followed the PRISMA Statement and included pre- and/or post-operative BWM interventions in adults reporting anthropometric and/or body composition data. **Results:** Thirty-six studies (2919 participants) were included. Postoperative BWM yielded greater decreases in weight (standardized mean difference [SDM] = -0.41; 95% confidence interval [CI]: -0.766 to -0.049, $p < 0.05$; $I^2 = 93.5\%$) and body mass index (SDM = -0.60; 95%CI: -0.913 to -0.289, $p < 0.001$; $I^2 = 87.8\%$) relative to comparators. There was no effect of BWM delivered *pre-* or joint pre- *and* post-operatively. The risk of selection and performance bias was generally high. **Conclusion:** Delivering BWM *after* MBS appears to confer the most benefits on weight, though there was high variability in study characteristics and risk of bias across trials. This provides insight into the type of support that should be considered postoperatively.

KEYWORDS

Metabolic and Bariatric Surgery; Behavioral Weight Management; Weight; BMI

1. INTRODUCTION

Weight management remains challenging, particularly in the context of severe obesity; although effective behavioral, pharmacological, surgical and psychosocial interventions exist,^{1,2} healthcare systems remain poorly equipped to support patients in effective long-term weight management.²⁻⁵ Metabolic and bariatric surgery (MBS) is the most durable treatment for severe obesity.^{6,7} It is associated with substantial reductions in weight, mortality, and improved comorbidities.⁸⁻¹⁰ However, evidence shows notable disparities in postoperative trajectories,¹¹⁻¹³ leading to reoperation rates (2-78%).^{6,11} This includes insufficient weight loss and/or consistent weight re-gain, even as early as 6 months post-MBS,¹⁴⁻¹⁶ with 20-34% of patients experiencing suboptimal weight loss ≤ 5 years post-surgery,^{17,18} and $\leq 87\%$ of patients regaining weight within 10 years.^{16,19,20} These data stress the importance of developing effective adjunct interventions to optimize MBS outcomes.

Behavioral weight management (BWM) is effective in achieving clinically significant weight loss (5-10% decreases) and improved comorbidities in non-surgically treated obesity.^{1,21,22} However, the data is highly variable in the context of MBS,²³⁻²⁵ with previous reviews limited by: only including certain types of BWM interventions (e.g., exercise or psychoeducation only);^{23,24,26-31} the use of observational and non-experimental data;^{24-28,30-32} the low number of studies included in meta-analyses (n=3-9);^{23,27,29,32} and only focusing on a specific time for the intervention, i.e., before^{25,31} *or* after^{25,29,30,32} surgery. As such, although the stark contrast in the pre- vs. post-surgical milieu (e.g., differences in pre- vs. post-operative diets, functional capacity and psychological adaptations after surgery) poses a notable complexity to the delivery of BWM in MBS. One of the major knowledge gaps remains the optimal timing to deliver adjunct BWM. Our objective was to provide a synthesis of the evidence assessing the

relative efficacy of BWM delivered pre- vs. post-MBS to provide further evidence regarding the optimal delivery timing of the most efficacious interventions in MBS.

2. METHODS

This registered review (PROSPERO: CRD42017049094) followed the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) statement.³³

2.1. Inclusion criteria

Studies testing interventions aimed at improving weight through behavioral/weight-related psychosocial change in adults undergoing MBS were included. Interventions strictly targeting psychosocial status, physical fitness or muscle strength were excluded.³⁴⁻³⁶ Eligible comparators were no intervention, wait-list control, usual/standard of care, or treatments not including the hypothesized active ingredient(s) of the experimental intervention. Studies had to report an anthropometric (e.g., weight, body mass index [BMI], body composition) outcome pre- and post-intervention. Eligible designs included a comparator and consisted of randomized controlled trials (RCT), quasi-RCTs, and controlled before-and-after studies. Observational studies, reviews, abstracts, unpublished literature, and non-French or English publications were excluded.

2.2. Search method

Searches were conducted in PubMed, PsychINFO, EMBASE, Scopus, and the Cochrane Controlled Register of Trials initially in June 2016 and updated in February 2020 (see supplement S1 for search). Two reviewers (CAJ & AID) screened titles and

abstracts and then assessed full-text articles for eligibility (Figure 1). Any disagreements were resolved by consensus or by a third reviewer (SLB).

2.3. Data extraction

Two reviewers (CAJ & LAM) independently extracted data. Study authors were contacted up to three times for missing information. Disagreements were resolved by consensus. All included studies were assessed for risk of bias (ROB) using the Cochrane Collaboration's ROB tool.³⁷ An "*unclear ROB*" resulted from insufficient/unclear reporting or an unknown ROB while a "*high ROB*" resulted from the use of high ROB methods or a failure to report information.

2.4. Statistical analyses

Comprehensive Meta-Analysis (Version 3.3.070)³⁸ was used to provide the pooled estimates of the mean effect from BWM vs. comparators on outcomes (supplement S2). Due to their clinical complexity, studies evaluating *pre*, *post* and *joint pre- and post-operative* interventions were analysed separately. As recommended,³⁹ two types of outcomes, *final* means and *changes* in means from baseline for weight and BMI, with respective standard deviations (SD) were analyzed separately (i.e., type of scores sensitivity analysis) and pooled together to calculate standardized mean differences (SDM) with 95% confidence intervals (95%CI). Raw differences in means (unstandardized mean differences), expressed as kilograms (kg) and kg/m² were also calculated. Random effects models were used given the anticipated high heterogeneity across studies. However, pooled estimations were performed using mixed-effects models for group comparisons. SMD of 0.20, 0.50 and 0.80 were considered as small, medium and large effects. Statistical heterogeneity was assessed using the Q (df) statistic and the inconsistency index Higgins I^2 test, yielding scores from 0-100%

interpreted as recommended.^{39,40} Sensitivity analyses investigated the impact of methodological aspects: type of score used (final/change) and use of intent-to-treat (ITT) analysis (yes/no). Publication bias was evaluated using funnel plots (supplement S3).

3. RESULTS

3.1. Study Selection

In total, 7288 reports were screened by examining titles and abstracts (Figure 1), leading to 163 potentially eligible studies. Thirty-six independent trials (with 5 follow-up [FU] papers) met inclusion criteria, of which 33 were included in meta-analyses of weight (n=31) and/or BMI (n=29).

3.2. Study Characteristics

3.2.1. Designs and participants

Table 1 shows study and participant characteristics. The total sample size was 2919 (*Mean* [SD]=81 [53.1]; *Range*=15–240), which were predominantly white (62%), women (79%) with a mean age of 43 years (*SD*=4.8; *Range*=32–53), a mean baseline weight of 119 kg (*SD*=19.3; *Range*=81.1–152.7), and a mean baseline BMI of 42.8 kg/m² (*SD*=6.5; *Range*=29.8–51.6). Most studies were from the United States (47%) or Europe (36%). There were 29 RCTs and a total of 41 experimental interventions vs. 36 comparators. The majority (61%) of BWM arms were delivered postoperatively. Time to post-BWM intervention assessment varied across trials (*Mean* [SD]=7.4 [6.5] months; *Range*=1–36). Mean postoperative FU was 18.1 (12.8) months (*Range*=1.5–

48). Over three quarters (86%) of studies stated the types of MBS undergone by participants (Roux-en-Y gastric bypass [RYGB]=63%).

3.2.2. Reported outcomes

Weight data was reported in 31 (89%) studies,⁴¹⁻⁷¹ with 15 (48%) reporting absolute weights^{41,43,45,49,53-57,59,62,64,65,68,69} and 11 (35%) reporting weight changes.^{42,46,48,51,58,60,62,64,68-70} BMI and/or BMI change was reported in 26 (72%) studies. Weight was mostly (56%) measured using digital or calibrated scales.^{41-43,45-49,51,54,56,58,60,62,66-70,72} The remainder (44%) provided no (17%)^{44,50,52,57,61,73} or insufficient information (28%)^{53,55,59,63-65,71,74-76} about methods of assessment for weight and/or BMI. Over one third (36%) of studies reported weight and/or BMI measures as the primary outcome while 42% did not specify a primary outcome.

3.2.3. Experimental interventions

Over a third (34%) of experimental arms were physical activity only, 12% were structured dietary^{47,49,67,72} or dietary counseling only,⁵² 12% were psychosocial-based, and 41% were multicomponent, i.e., comprised ≥ 2 of the aforementioned components. Theoretical underpinnings were stated for 27% of the interventions,^{42-45,48,50,65,66,71,76} including: Self-Determination Theory (33%);^{42,43,65} Transtheoretical Model (22%);^{42,43} Theory of Planned Behavior (11%);⁴³ Social Cognitive Theory (11%);⁴³ and cognitive-behavioral theories (20%).^{44,45,48,50,66,71,76}

As detailed in supplement S4, the majority (90%) of experimental interventions lasted ≥ 3 months (*Median*=6; *Range*=1–36). Most (78%) were delivered in person^{41-43,45,46,48,50-52,54,55,57,58,60-62,64-73,75,76} and either individually (39%),^{41,43,47,51,56,57,59,61,63,64,67,69,73,74,76} in a group (24%),^{45,48,55,60,66,68,70,71,73,76} or both

(5%).^{46,50} Delivery format was not clearly defined for 32% of interventions.^{42,44,45,49,52-54,58,62,65,72,75} Trial interventionists were primarily psychologists/therapists (24%) and dietitians/nutritionists (20%). Interventionist was unspecified for 15% of interventions.

3.2.4. Comparison interventions

Comparators were heterogeneous in content, duration, and intensity. Poor reporting of intervention characteristics rendered summarizing difficult. Thirty-four (94%) comparators were active treatments. These were mainly (64%) usual or standard care. Most (71%) were delivered in both study arms and mainly consisted of in-person advice giving consultations with surgical teams. A minority (14%) included formal BWM strategies such as self-monitoring and problem solving.^{41,42,47,48,54} Non-active comparators (6%) were waitlist⁴⁶ and no-intervention controls.⁷⁵

3.3. ROB assessment

As seen in Figure 2 and detailed in supplement S5, at least half of studies had a high risk of *selection* and/or *performance bias*. “Random sequence generation” and/or “allocation concealment” domains were judged high risk in 69% of studies due to non-reporting^{41,42,46,47,51-54,56,59,61,62,67,68,70-73} or use of non-randomized designs.^{49,50,57,60,69,75,76} Double blinding is almost impossible to achieve in behavioral trials, but participants’ expectancies can be used to adjust for a lack of blinding, with all studies rated high risk for “blinding” due to lack of blinding/expectation measurement. “Intervention fidelity” was rated high risk in 94% of studies, mainly due to non-reporting (79%). Strategies to improve fidelity (e.g., manuals, scripts) were used in 19% of studies^{42,43,52,55,64-66} but none of these reported formal verifications of the experimental manipulation. Half of the studies were rated high risk for “treatment adherence”, which was often (61%) not reported.^{42,44,50,54,63-65,67,69,72,74} High ROB

domains slightly differed across *pre*, *post* and *joint* pre- and post-operative trials but *performance bias* was consistently judged high risk.

3.4. Meta-Analysis findings for weight

3.4.1. Preoperative trials

Weight data were pooled for 8 preoperative trials (Figure 3). This included 10 experimental arms and 650 participants ($n_{\text{experimental}}=316$; $n_{\text{comparison}}=334$). There was no effect of BWM on weight (SMD=-0.07; 95%CI: -0.32 to 0.19, $p=0.623$) with high heterogeneity of effects ($Q=33.2$, $p<0.001$; $I^2=72.9\%$). The absolute mean differences in weight between arms was -1.13 kg (95%CI: -4.12 to 1.87; $p=0.460$) and the heterogeneity of the effects was high ($Q=34.9$, $p<0.001$; $I^2=74.2\%$; supplement S6). Sensitivity analysis did not show differences in the pooled estimates by type of score ($p=0.582$) nor use of ITT analysis ($p=0.149$).

3.4.2. Postoperative trials

From the 20 studies and 22 experimental interventions (1223 participants, $n_{\text{experimental}}=651$; $n_{\text{comparison}}=572$), there was a statistically significant difference favoring BWM (SDM=-0.41; 95%CI: -0.766 to -0.049, $p<0.05$; Figure 4), though there was considerable heterogeneity ($Q=321.51$, $p<0.001$; $I^2=93.5\%$). The absolute mean differences in weight between arms was -4.94 kg (95%CI: -10.985 to 1.109, $p=0.109$) and heterogeneity was considerable ($Q=2472.67$, $p<0.001$; $I^2=99.2\%$; supplement S6). Sensitivity analyses revealed significant differences in the pooled effects as a function of ITT analysis ($p<0.05$), with SDMs of -0.46 and -1.63 for studies that did ($p=0.05$) and did not ($p<0.05$) conduct ITT, respectively. There was also an impact of type of

scores used ($p=0.011$), suggesting greater effects for studies using change scores ($SMD=-2.51$; $p<0.05$) compared to those using post-intervention values ($SMD=-0.31$; $p=0.104$).

3.3.3. Pre- and post-operative trials

Weight data were pooled for 3 pre- and post-operative trials including 4 experimental conditions ($n_{\text{experimental}}=164$; $n_{\text{comparison}}=144$; Figure 5). There was no effect of BWM ($SMD=-0.11$, 95%CI: -0.338 to 0.111, $p=0.323$) with low heterogeneity ($Q=2.611$, $p=0.456$; $I^2=0\%$). The absolute mean differences in weight between arms was -2.68 kg (95%CI: -7.255 to 1.887, $p=0.250$) with low heterogeneity ($Q=2.335$, $p=0.506$; $I^2=0\%$; supplement S6).

3.5. Meta-analysis findings for BMI

3.5.1. Preoperative trials

BMI data were pooled from 8 preoperative trials, including 10 experimental arms and 558 participants ($n_{\text{experimental}}=288$; $n_{\text{comparison}}=270$; Figure 6). There was a trend for a significant effect favoring BWM ($SMD=-0.33$; 95%CI: -0.683 to 0.019, $p=0.06$), with high heterogeneity of study effects ($Q=35.50$, $p<0.001$; $I^2=74.6\%$). The mean BMI loss difference between conditions was -0.97 kg/m^2 (95%CI: -1.697 to -0.244, $p<0.05$) and heterogeneity of effects was moderate ($Q=23.627$, $p<0.05$; $I^2=61.9\%$; supplement S7). Sensitivity analyses did not show differences in the pooled effect by use of ITT analysis ($p=0.207$) nor type of score ($p=0.324$).

3.5.2. Postoperative trials

BMI data were pooled from 17 postoperative trials (19 experimental arms; $n_{\text{experimental}}=590$; $n_{\text{comparison}}=523$; Figure 7). There was an effect favoring BWM (SMD=-0.60; 95%CI: -0.913 to -0.289, $p<0.001$) but heterogeneity was considerable ($Q=146.98$, $p<0.001$; $I^2=87.8\%$). The mean BMI loss difference was -2.55 kg/m^2 (95%CI: -3.672 to -1.430, $p<0.001$) favoring BWM, with considerable heterogeneity ($Q=265.162$; $p<0.001$; $I^2=93.2\%$; supplement S7). There were no differences in the pooled effect by use of ITT analysis ($p=0.325$). However, there was evidence ($p<0.05$), suggesting that studies using change scores showed a greater effect (SMD=-1.39; $p=0.001$) than studies with post-intervention measures (SMD=-0.47; $p<0.05$).

3.5.3. Pre- and post-operative trials

BMI data were pooled from 5 experimental arms (360 participants; $n_{\text{experimental}}=203$; $n_{\text{comparison}}=157$) in pre- and post-operative trials (Figure 8). There was no effect of BWM (SMD=-0.16; 95%CI: -0.370 to 0.052, $p=0.139$) and heterogeneity was low ($Q=1.71$, $p=0.788$; $I^2=0\%$). The mean BMI loss difference between conditions was -1.12 kg/m^2 (95%CI: -2.557 to 0.311, $p=0.125$), with low heterogeneity ($Q=1.61$, $p=0.808$; $I^2=0\%$; supplement S7).

4. DISCUSSION

This systematic review assessed the efficacy of BWM on weight outcomes in MBS, specifically around optimal delivery timing. Our meta-analysis showed that BWM delivered *after* MBS yielded significant weight loss relative to comparators. The magnitude of the effect was small and moderate for weight and BMI change, respectively. Results did not reveal significant benefits of BWM delivered *preoperatively* or across the MBS process (i.e., *pre- and post-operatively*). There was, nevertheless, a trend for a positive effect of *preoperative* BWM on BMI, which might

not have appeared for our other outcome partly due to differing studies in the weight and BMI meta-analyses. When looking at the magnitude of the pooled effects and 95% CIs across the three time points, there was little overlap between post-MBS intervention and the other times, suggesting there may be a unique benefit of postoperative BWM.

This result is consistent with another meta-analysis²³ evaluating the efficacy of controlled experimental designs of pre- and post-operative BWM interventions. It found that postoperative BWM improved weight loss at 12- and 24-months post-MBS. However, this study had stricter inclusion criteria than the current review (e.g., start within 12-months post-surgery, ≥ 6 months' FU, and having fixed FU time points), which reduced their study sample size (N=8), limiting power and generalisability. Of note, it included ≤ 2 preoperative trials for 12-months post-MBS outcomes meaning they weren't able to compare between intervention timing, versus our paper which included enough studies to compare across surgical time points. Collectively, data^{24,32,77,78} suggests that the optimal timing to deliver BWM may be postoperatively. Consistent with previous literature,⁷⁹ we hypothesize that the postoperative period may create a momentum that favors patients' engagement in and receptivity toward adopting weight loss and persistent maintenance behaviors. Weight nadir is typically reached within 2 years post-MBS.^{15,16} This "honeymoon phase" is characterized by its seemingly effortless but rapid/drastring weight loss and accompanied feelings of excitement towards achieving desired weight goals and/or the expected associated gains (e.g., improved self-confidence and body image, comorbidities resolution/improvement) and motivation for change.^{80,81} This time window may thus leave patients more prone to believe that successful weight management is more achievable than ever before. Qualitative data suggests that preoperative patients may be preoccupied with all the information needed/provided to them before MBS (e.g.,

some reported feeling overwhelmed by the high volume of information presented and need to seek missing/converging information).⁸² This could partially explain why the preoperative period may be suboptimal for BWM. It should be noted that guidelines on the management of bariatric patients tend to disproportionately focus on pre-operative care.^{7,83} However, this is primarily to identify potential contraindications for surgery and reduce surgical risks and complications, rather than to enhance weight loss/maintenance. Although the 2020 Canadian adult obesity guidelines provide extensive information on the complex multidisciplinary care approach needed across the surgical spectrum,² current official recommendations provide limited to no formal/explicit guidance (e.g., clear recommendations on type/intensity/duration of specific intervention components) on longer-term postoperative care beyond medical and nutritional instructions to prevent complications, and general physical activity prescriptions.^{2,83,84} Yet, there is accumulating evidence of unmet needs among postoperative patients and a lack of holistic and consistent support for patients across different centers.^{80,85-88} Finally, while we only found a trend for an effect favoring preoperative BWM on BMI, this is consistent with previous studies^{1,24,25} suggesting that some preoperative interventions positively impact weight outcomes when measured immediately following BWM. However, sustained postoperative outcomes of these interventions have not been consistently supported.^{1,24,25}

4.1. Limitations of included studies

This review's conclusions should be interpreted in light of limitations of the included studies. The extant literature is marked by a notably high ROB, i.e., lack of standardization and methodological rigor. For example, our sensitivity analyses showed that the effects of *postoperative* BWM on weight varied as a function of the type of analyses conducted (ITT yes/no) suggesting a selection bias impact on our results.⁸⁹ Sensitivity analyses also revealed differences in pooled effects by type of

score, which may reflect an impact of randomization (change scores reflecting non-randomized and post-values reflecting randomized studies), further supporting potential selection bias. Second, the quality of reporting was a major limitation. Most studies failed to adequately measure and/or report details around interventionist training, intervention fidelity and/or adherence, which are fundamentally tied to internal and construct validity.⁸⁹ Third, none of the studies reported using standardized frameworks for intervention development/testing.⁹⁰ Fourth, few studies explicitly reported using established behavior change theories as the basis for the interventions, which might not have ensured robustness, but could have helped improve their pertinence and success rate.⁹¹⁻⁹³ Finally, studies generally did not report explicit information on their inclusion criteria regarding the participants weight status (e.g., poor weight loss, weight regain) for postoperative interventions, potentially introducing bias.

4.2. Review limitations

There was generally high statistical heterogeneity, which could reduce internal validity, though it might increase the generalizability of findings. Second, the high ROB in included trials could have led to internal and construct validity issues (e.g., contamination effect) and, consequently, influenced statistical findings in either direction. Third, we could have experienced a lack of statistical power due to the low number of trials included in some meta-analyses and/or the fact that BWM interventions were tested against active (and potentially efficacious) comparators. Another issue relating to comparators is that experimental participants received some elements of the comparator in 73% of cases: a ceiling effect could have occurred, potentially leading to an underestimation of our effects. The conclusions that can be drawn from this review are also limited by the fact that we did not explore the potential impact of patient or intervention characteristics on the results. For example, because

weight trajectories differ across post-surgical time points and procedures,¹⁴ the specific timing of postoperative BWM and type of MBS should be considered as potential covariates of the intervention effects. In our review, few studies^{46,50,52,54,59,76} stratified results according to types of MBS with close to half combining multiple procedures. We did perform an exploratory analysis investigating the effect of specific MBS's in postoperative trials (supplement S8). These results suggested a greater effect of BWM in vertical banded gastroplasty (SDM=-1.4; $p<0.05$) relative to other procedures. However, with the exception of RYGB, all other surgery types only had one study that could be included, so these results need to be interpreted with caution. Finally, while a myriad of outcomes (e.g., quality of life, cardiometabolic profile) should be considered when investigating the efficacy of BWM in MBS, this review was restricted to weight/BMI.

4.3. Implications

A significant implication from this review is that more focus should be placed on developing, testing, and implementing BWM *post*-MBS. We were not able to determine what works specifically, for whom or under which conditions, but we showed that postoperative interventions may prove efficacious for weight-related outcomes and merit further attention. As evidenced by non-surgical obesity data, even a small-modest weight loss consistent with the relative amounts of weight loss found for postoperative trials in this study (ca. 5kg), may translate into clinically significant and relevant health improvements.⁹⁴⁻⁹⁷ BWM may have the potential to compensate or alleviate some of the undesirable effects sometimes occurring post-MBS (e.g., reoperation, resurgence of comorbidities, psychological distress). Of note, readers should cautiously *avoid* inferring that intervening *before* MBS has proved ineffective or that attention should be diverted away from the preoperative period, where the emphasis is more on reducing surgical complications and education rather than weight

loss.^{2,7} On the basis of weight-related outcomes, we suggest that structured BWM intervention may be *optimally* delivered postoperatively. Another implication is that higher research standards need to be attained before firm conclusions can be drawn regarding the efficacy of BWM in MBS. Future studies should consider the following recommendations:

- Using systematic approaches for intervention development and testing.^{90,98,99} These models encourage the adoption of an integrated knowledge translation approach, including stakeholders in the process and improving clinical relevance, effectiveness and uptake of interventions. They avoid a one-size fits all approach to BWM,¹⁰⁰ accelerate and optimize the field's research agenda.^{90,98,99}
- Since weight outcomes variability is high, future studies should explicitly explore the potential impacts of surgery type and patient characteristics (e.g., weight status, comorbidities) on intervention effects.
- Exploring the *specific* timings of BWM across the *post*-MBS period (e.g., 1-month vs. 1-year post-surgery) and the optimal timing of other adjunct MBS interventions.
- The complexity of obesity and the process of MBS should be recognized by increasingly focusing on non-weight-related outcomes.² Systematic investigations of the impact of non-weight-related measures in response to BWM are desperately needed.
- Using standardized reporting guidelines^{89,101} to ensure transparency and reproducibility, including improved reporting of intervention arms content and delivery details.¹⁰²
- Reducing, evaluating and reporting potential validity threats and ROB. Performance bias should be targeted by developing and reporting strategies to

improve/assess interventionist competency, intervention fidelity and adherence.

Based on the current review and recent guidelines, best bariatric care practice in the absence of more conclusive evidence for BWM is the adoption of a holistic multidisciplinary approach to the treatment of severe obesity. Patients should *minimally* be provided with specialized individually tailored support and monitoring based on a comprehensive evaluation of potential facilitators and barriers to postoperative BWM.^{2,103} It should be noted that such an approach may improve patients' attendance to surgical FUs by giving them a sense of accountability, understanding and support in dealing with postoperative challenges.^{86,100,104}

5. CONCLUSION

The significant BWM effects found in this meta-analysis should be cautiously interpreted as a *potential* for post-MBS BWM interventions to be superior to other time points in improving weight. This suggests that more attention should be placed on postoperative care when developing, delivering and testing adjunctive interventions for weight loss and/or maintenance.

REFERENCES

1. Sogg S, Atwood, ME, Cassin SE. The Role of Psychosocial Interventions in Supporting Medical and Surgical Treatments for Severe Obesity. In: Cassin SE, Hawa, R, Sockalingam S, ed. *Psychological Care in Severe Obesity: A Practical and Integrated Approach*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press; 2018:18-41.
2. Wharton S, Lau DCW, Vallis M, et al. Obesity in adults: a clinical practice guideline. *CMAJ*. 2020;192(31):E875-e891.
3. Obesity Canada. Report Card on Access to Obesity Treatment for Adults in Canada 2019. <https://obesitycanada.ca/wp-content/uploads/2019/04/OC-Report-Card-2019-Eng-F-web.pdf>. Published April, 2019. Accessed July 29, 2020.
4. Booth HP, Prevost AT, Gulliford MC. Access to weight reduction interventions for overweight and obese patients in UK primary care: population-based cohort study. *BMJ open*. 2015;5(1):e006642.
5. Block JP, DeSalvo KB, Fisher WP. Are physicians equipped to address the obesity epidemic? Knowledge and attitudes of internal medicine residents. *Prev Med*. 2003;36(6):669-75.
6. O'Brien PE, Hindle A, Brennan L, et al. Long-Term Outcomes After Bariatric Surgery: a Systematic Review and Meta-analysis of Weight Loss at 10 or More Years for All Bariatric Procedures and a Single-Centre Review of 20-Year Outcomes After Adjustable Gastric Banding. *Obes Surg*. 2019;29(1):3-14.
7. Mechanick JI, Apovian C, Brethauer S, et al. Clinical Practice Guidelines for the Perioperative Nutrition, Metabolic, and Nonsurgical Support of Patients Undergoing Bariatric Procedures - 2019 Update: Cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology, The Obesity Society, American Society for Metabolic & Bariatric Surgery, Obesity Medicine Association, and American Society of Anesthesiologists - Executive Summary. *Endocr Pract*. 2019;25(12):1346-59.

8. Kubik JF, Gill RS, Laffin M, Karmali S. The impact of bariatric surgery on psychological health. *J Obes.* 2013;2013:837989.
9. Sharples AJ, Mahawar K. Systematic Review and Meta-Analysis of Randomised Controlled Trials Comparing Long-Term Outcomes of Roux-En-Y Gastric Bypass and Sleeve Gastrectomy. *Obes Surg.* 2020;30(2):664-72.
10. Doumouras AG, Hong D, Lee Y, Tarride JE, Paterson JM, Anvari M. Association Between Bariatric Surgery and All-Cause Mortality: A Population-Based Matched Cohort Study in a Universal Health Care System. *Ann Int Med.* 2020. doi:10.7326/M19-3925.
11. Chang SH, Stoll CR, Song J, Varela JE, Eagon CJ, Colditz GA. The effectiveness and risks of bariatric surgery: an updated systematic review and meta-analysis, 2003-2012. *JAMA Surg.* 2014;149(3):275-87.
12. Kang JH, Le QA. Effectiveness of bariatric surgical procedures: A systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore).* 2017;96(46):e8632.
13. Wolfe BM, Kvach E, Eckel RH. Treatment of Obesity: Weight Loss and Bariatric Surgery. *Circ Res.* 2016;118(11):1844-55.
14. Courcoulas AP, Christian NJ, Belle SH, et al. Weight change and health outcomes at 3 years after bariatric surgery among individuals with severe obesity. *Jama.* 2013;310(22):2416-25.
15. Sjostrom L. Review of the key results from the Swedish Obese Subjects (SOS) trial - a prospective controlled intervention study of bariatric surgery. *J intern Med.* 2013;273(3):219-34.
16. King WC, Hinerman AS, Belle SH, Wahed AS, Courcoulas AP. Comparison of the Performance of Common Measures of Weight Regain After Bariatric Surgery for Association With Clinical Outcomes. *Jama.* 2018;320(15):1560-9.
17. Suter M, Calmes JM, Paroz A, Giusti V. A 10-year experience with laparoscopic gastric banding for morbid obesity: high long-term complication and failure rates. *Obes Surg.* 2006;16(7):829-35.

18. Cadena-Obando D, Ramírez-Rentería C, Ferreira-Hermosillo A, et al. Are there really any predictive factors for a successful weight loss after bariatric surgery? *BMC Endocr Disord.* 2020;20(1):20.
19. Voorwinde V, Steenhuis IHM, Janssen IMC, Monpellier VM, van Stralen MM. Definitions of Long-Term Weight Regain and Their Associations with Clinical Outcomes. *Obes Surg.* 2020;30(2):527-36.
20. Christou NV, Look D, Maclean LD. Weight gain after short- and long-limb gastric bypass in patients followed for longer than 10 years. *Ann Surg.* 2006;244(5):734-40.
21. Goodpaster BH, Delany JP, Otto AD, et al. Effects of diet and physical activity interventions on weight loss and cardiometabolic risk factors in severely obese adults: a randomized trial. *Jama.* 2010;304(16):1795-1802.
22. Jacob A, Moullec G, Lavoie KL, et al. Impact of cognitive-behavioral interventions on weight loss and psychological outcomes: A meta-analysis. *Health Psychol.* 2018;37(5):417-32.
23. Stewart F, Avenell A. Behavioural Interventions for Severe Obesity Before and/or After Bariatric Surgery: a Systematic Review and Meta-analysis. *Obes Surg.* 2016;26(6):1203-14.
24. David LA, Sijercic I, Cassin SE. Preoperative and post-operative psychosocial interventions for bariatric surgery patients: A systematic review. *Obes Rev.* 2020;21(4):e12926.
25. Liu RH. Do Behavioral Interventions Delivered Before Bariatric Surgery Impact Weight Loss in Adults? A Systematic Scoping Review. *Bariatric Surg Pract P.* 2016;11(2):39-48.
26. Egberts K, Brown WA, Brennan L, O'Brien PE. Does exercise improve weight loss after bariatric surgery? A systematic review. *Obes Surg.* 2012;22(2):335-41.
27. Livhits M, Mercado C, Yermilov I, et al. Exercise following bariatric surgery: systematic review. *Obes Surg.* 2010;20(5):657-65.

28. Groller KD. Systematic review of patient education practices in weight loss surgery. *Surg Obes Relat Dis*. 2017;13(6):1072-85.
29. Beck NN, Johannsen M, Stoving RK, Mehlsen M, Zachariae R. Do postoperative psychotherapeutic interventions and support groups influence weight loss following bariatric surgery? A systematic review and meta-analysis of randomized and nonrandomized trials. *Obes Surg*. 2012;22(11):1790-7.
30. Livhits M, Mercado C, Yermilov I, et al. Is social support associated with greater weight loss after bariatric surgery?: a systematic review. *Obes Rev*. 2011;12(2):142-148.
31. Gerber P, Anderin C, Thorell A. Weight loss prior to bariatric surgery: an updated review of the literature. *Scand J Surg*. 2015;104(1):33-9.
32. Rudolph A, Hilbert A. Post-operative behavioural management in bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Obes Rev*. 2013;14(4):292-302.
33. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Int J Surg (London, England)*. 2010;8(5):336-41.
34. Daniels P, Burns RD, Brusseau TA, et al. Effect of a randomised 12-week resistance training programme on muscular strength, cross-sectional area and muscle quality in women having undergone Roux-en-Y gastric bypass. *J Sports Sci*. 2018;36(5):529-35.
35. Baillot A, Mampuya WM, Dionne IJ, Comeau E, Meziat-Burdin A, Langlois MF. Impacts of Supervised Exercise Training in Addition to Interdisciplinary Lifestyle Management in Subjects Awaiting Bariatric Surgery: a Randomized Controlled Study. *Obes Surg*. 2016;26(11):2602-10.
36. Stegen S, Derave W, Calders P, Van Laethem C, Pattyn P. Physical fitness in morbidly obese patients: effect of gastric bypass surgery and exercise training. *Obes Surg*. 2011;21(1):61-70.

37. Higgins JPT., Atman DG, Sterne JAC (editors). Chapter 8: Assessing the risk of bias in included studies. In: Higgins JPT, Churchill R, Chandler J, Cumpston MS, ed. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* version 5.0.2 (updated June 2017). Cochrane; 2017. <http://www.training.cochrane.org/handbook>. Accessed July, 2020.
38. *Comprehensive Meta-analysis (Version 3)* [computer program]. Englewood, NJ: Biostat; 2015.
39. Deeks JJ, Higgins JPT, Atman DG (editors) on behalf of the Cochrane Statistical Methods Group. Chapter 9: Analysing data and undertaking meta-analyses. In: Higgins JPT, Churchill R, Chandler J, Cumpston MS, ed. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* version 5.2.0 (updated June 2017), Cochrane; 2017. <http://www.training.cochrane.org/handbook>. Accessed July, 2020.
40. Higgins JP, Thompson SG, Deeks JJ, Altman DG. Measuring inconsistency in meta-analyses. *BMJ (Clinical research ed)*. 2003;327(7414):557-60.
41. Kalarchian MA, Marcus MD, Courcoulas AP, Cheng Y, Levine MD. Preoperative lifestyle intervention in bariatric surgery: initial results from a randomized, controlled trial. *Obesity (Silver Spring, Md)*. 2013;21(2):254-60.
42. Camolas J, Santos O, Moreira P, do CI. INDIVIDUO: results from a patient-centered lifestyle intervention for obesity surgery candidates. *Obes Res Clin Prac*. 2017;11(4):475-88. doi:10.1016/j.orcp.2016.08.003
43. Bond DS, Vithiananthan S, Thomas JG, et al. Bari-Active: a randomized controlled trial of a preoperative intervention to increase physical activity in bariatric surgery patients. *Surg Obes Relat Dis*. 2015;11(1):169-77.
44. Gade H, Hjelmesæth J, Rosenvinge JH, Friberg O. Effectiveness of a cognitive behavioral therapy for dysfunctional eating among patients admitted for bariatric surgery: a randomized controlled trial. *J Obes*. 2014;2014:127936.
45. Marcon ER, Baglioni S, Bittencourt L, Lopes CLN, Neumann CR, Trindade MRM. What Is the Best Treatment before Bariatric Surgery? Exercise, Exercise and Group Therapy, or Conventional Waiting: a Randomized Controlled Trial. *Obes Surg*. 2017;27(3):763-73.

46. Kalarchian MA, Marcus MD, Courcoulas AP, Cheng Y, Levine MD, Josbeno D. Optimizing long-term weight control after bariatric surgery: a pilot study. *Surg Obes Relat Dis*. 2012;8(6):710-5.
47. Kalarchian M, Marcus M, Courcoulas A, Lutz C, Cheng Y, Sweeny G. Structured dietary intervention to facilitate weight loss after bariatric surgery: a randomized, controlled pilot study. *Obesity (silver spring, md)*. 2016;24(9):1906-12.
48. Chacko SA, Yeh GY, Davis RB, Wee CC. A mindfulness-based intervention to control weight after bariatric surgery: Preliminary results from a randomized controlled pilot trial. *Complement Ther Med*. 2016;28:13-21.
49. Dodsworth A, Warren-Forward, H., & Baines, S. Feasibility of a protein-enriched diet after laparoscopic adjustable gastric banding: results from a pilot intervention. *e-SPEN*. 2012;7(2):57-63. doi.org/10.1016/j.clnme.2012.02.004
50. Gallé F, Maida P, Cirella A, Giuliano E, Belfiore P, Liguori G. Does Post-operative Psychotherapy Contribute to Improved Comorbidities in Bariatric Patients with Borderline Personality Disorder Traits and Bulimia Tendencies? A Prospective Study. *Obes Surg*. 2017:1-7.
51. Papalazarou A, Yannakoulia M, Kavouras SA, et al. Lifestyle intervention favorably affects weight loss and maintenance following obesity surgery. *Obesity (Silver Spring, Md)*. 2010;18(7):1348-53.
52. Sarwer DB, Moore RH, Spitzer JC, Wadden TA, Raper SE, Williams NN. A pilot study investigating the efficacy of postoperative dietary counseling to improve outcomes after bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis*. 2012;8(5):561-8.
53. Coen PM, Tanner CJ, Helbling NL, et al. Clinical trial demonstrates exercise following bariatric surgery improves insulin sensitivity. *Journal Clin Invest*. 2015;125(1):248-57.
54. Shah M, Snell PG, Rao S, et al. High-volume exercise program in obese bariatric surgery patients: A randomized, controlled trial. *Obesity*. 2011;19(9):1826-34.

55. Wild B, Hünne Meyer K, Sauer H, et al. A 1-year videoconferencing-based psychoeducational group intervention following bariatric surgery: Results of a randomized controlled study. *Surg Obes Relat Dis*. 2015;11(6):1349-60.
56. Hassannejad A, Khalaj A, Mansournia MA, Rajabian Tabesh M, Alizadeh Z. The Effect of Aerobic or Aerobic-Strength Exercise on Body Composition and Functional Capacity in Patients with BMI ≥ 35 after Bariatric Surgery: a Randomized Control Trial. *Obes Surg*. 2017:1-10.
57. Campanha-Versiani L, Pereira DAG, Ribeiro-Samora GA, et al. The Effect of a Muscle Weight-Bearing and Aerobic Exercise Program on the Body Composition, Muscular Strength, Biochemical Markers, and Bone Mass of Obese Patients Who Have Undergone Gastric Bypass Surgery. *Obes Surg*. 2017:1-9.
58. Herring L, Stevinson C, Carter P, et al. The effects of supervised exercise training 12-24 months after bariatric surgery on physical function and body composition: a randomised controlled trial. *Int J Obes (Lond)*. 2017;41(6):909-916.
59. Tucker JA, Samo JA, Rand CSW, Woodward ER. Behavioral interventions to promote adaptive eating behavior and lifestyle changes following surgery for obesity: Results of a Two-year outcome evaluation. *Int J Eating Disord*. 1991;10(6):689-98. doi.org/10.1002/1098-108X(199111)10:6<689::AID-EAT2260100607>3.0.CO;2-6
60. Huck CJ. Effects of supervised resistance training on fitness and functional strength in patients succeeding bariatric surgery. *J Strength Cond Res*. 2015;29(3):589-95.
61. Mangieri CW, Johnson RJ, Sweeney LB, Choi YU, Wood JC. Mobile health applications enhance weight loss efficacy following bariatric surgery. *Obes Res Clin Pract*. 2019;13(2):176-9.
62. Mundbjerg LH, Stolberg CR, Cecere S, et al. Supervised Physical Training Improves Weight Loss After Roux-en-Y Gastric Bypass Surgery: a Randomized Controlled Trial. *Obesity (silver spring, md)*. 2018;26(5):828-37.

63. Lauti M, Kularatna M, Pillai A, Hill AG, MacCormick AD. A Randomised Trial of Text Message Support for Reducing Weight Regain Following Sleeve Gastrectomy. *Obes Surg*. 2018;28(8):2178-86.
64. Ogden J, Hollywood A, Pring C. The impact of psychological support on weight loss post weight loss surgery: a randomised control trial. *Obes Surg*. 2015;25(3):500-5.
65. Creel DB, Schuh LM, Reed CA, et al. A randomized trial comparing two interventions to increase physical activity among patients undergoing bariatric surgery. *Obesity*. 2016;24(8):1660-8.
66. Lier H, Biringer E, Stubhaug B, Tangen T. The impact of preoperative counseling on postoperative treatment adherence in bariatric surgery patients: a randomized controlled trial. *Patient Educ Couns*. 2012;87(3):336-42.
67. Swenson BR, Saalwachter Schulman A, Edwards MJ, et al. The effect of a low-carbohydrate, high-protein diet on post laparoscopic gastric bypass weight loss: a prospective randomized trial. *J Surg Res*. 2007;142(2):308-13.
68. Nijamkin MP, Campa A, Sosa J, Baum M, Himburg S, Johnson P. Comprehensive nutrition and lifestyle education improves weight loss and physical activity in Hispanic Americans following gastric bypass surgery: a randomized controlled trial. *J Acad Nut Diet*. 2012;112(3):382-90.
69. Marc-Hernandez A, Ruiz-Tovar J, Aracil A, Guillen S, Moya-Ramon M. Impact of Exercise on Body Composition and Cardiometabolic Risk Factors in Patients Awaiting Bariatric Surgery. *Obes Surg*. 2019;29(12):3891-3900.
70. Hanvold SE, Vinknes KJ, Loken EB, et al. Does Lifestyle Intervention After Gastric Bypass Surgery Prevent Weight Regain? A Randomized Clinical Trial. *Obes Surg*. 2019;29(11):3419-31.
71. Lent MR, Campbell LK, Kelly MC, et al. The feasibility of a behavioral group intervention after weight-loss surgery: A randomized pilot trial. *PLoS One*. 2019;14(10):e0223885.

72. Heinberg LJ, Schauer PR. Pilot testing of a portion-controlled, commercially available diet on presurgical weight loss and metabolic outcomes in patients undergoing bariatric surgery. *Obes Surg*. 2014;24(10):1817-20.
73. Parikh M, Dasari M, McMacken M, Ren C, Fielding G, Ogedegbe G. Does a preoperative medically supervised weight loss program improve bariatric surgery outcomes? A pilot randomized study. *Surg Endosc*. 2012;26(3):853-61.
74. Lemanu DP, Singh PP, Shao RY, et al. Text messaging improves preoperative exercise in patients undergoing bariatric surgery. *ANZ J Surg*. 2018. doi:10.1111/ans.14418
75. Marchesi F, De Sario G, Reggiani V, et al. Road Running After Gastric Bypass for Morbid Obesity: Rationale and Results of a New Protocol. *Obes Surg*. 2015;25(7):1162-70.
76. Gallé F, Cirella A, Salzano AM, Di Onofrio V, Belfiore P, Liguori G. Analyzing the Effects of Psychotherapy on Weight Loss after Laparoscopic Gastric Bypass or Laparoscopic Adjustable Gastric Banding in Patients with Borderline Personality Disorder: A Prospective Study. *Scand J Surg*. 2017;106(4):299-304.
77. Kalarchian MA, Marcus MD. Psychosocial Interventions Pre and Post Bariatric Surgery. *Eur Eat Disord Rev*. 2015;23(6):457-62.
78. Kalarchian M, Turk M, Elliott J, Gourash W. Lifestyle management for enhancing outcomes after bariatric surgery. *Curr Diab Rep*. 2014;14(10):540.
79. Leahey TM, Bond DS, Irwin SR, Crowther JH, Wing RR. When is the best time to deliver behavioral intervention to bariatric surgery patients: before or after surgery? *Surg Obes Relat Dis*. 2009;5(1):99-102.
80. Groven KS, Glenn NM. The experience of regaining weight following weight loss surgery: A narrative-phenomenological exploration. *Health Care Women Int*. 2016;37(11):1185-1202.

81. Lynch A. "When the honeymoon is over, the real work begins:" Gastric bypass patients' weight loss trajectories and dietary change experiences. *Soc Sci Med*. 2016;151:241-49.
82. Schulz KB, Bernhofer EI, Satava ME, et al. Patient Perception of Surgical Preparation and Recovery Following Bariatric Surgery: A Phenomenological Study. *Bariatric Times: Clinical Developments and Metabolic Insights in Total Bariatric Patient Care*. Dec, 2019;16(12):16-9.
83. Mechanick JI, Youdim A, Jones DB, et al. Clinical practice guidelines for the perioperative nutritional, metabolic, and nonsurgical support of the bariatric surgery patient-2013 update: cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists, The Obesity Society, and American Society for Metabolic & Bariatric Surgery. *Obesity (Silver Spring, Md)*. 2013;21 Suppl 1:S1-27.
84. Heber D, Greenway FL, Kaplan LM, Livingston E, Salvador J, Still C. Endocrine and nutritional management of the post-bariatric surgery patient: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrin Metab*. 2010;95(11):4823-43.
85. Jumbe S, Meyrick J. Contrasting Views of the Post-bariatric Surgery Experience between Patients and their Practitioners: a Qualitative Study. *Obes Surg*. 2018;28(8):2447-56.
86. Coulman KD, MacKichan F, Blazeby JM, Donovan JL, Owen-Smith A. Patients' experiences of life after bariatric surgery and follow-up care: a qualitative study. *BMJ open*. 2020;10(2):e035013.
87. Rosa Fortin MM, Brown C, Ball GD, Chanoine JP, Langlois MF. Weight management in Canada: an environmental scan of health services for adults with obesity. *BMC Health Serv Res*. 2014;14:69.
88. Parretti HM, Hughes CA, Jones LL. 'The rollercoaster of follow-up care' after bariatric surgery: a rapid review and qualitative synthesis. *Obes Rev*. 2019;20(1):88-107.
89. Altman DG, Schulz KF, Moher D, et al. The revised CONSORT statement for reporting randomized trials: explanation and elaboration. *Ann Intern Med*. 2001;134(8):663-94.

90. Bacon SL, Campbell TS, Lavoie KL. Rethinking How to Expand the Evidence Base for Health Behavior Change in Cardiovascular Disease Prevention. *J Am Coll Cardiol.* 2020;75(20):2619-22.
91. Bartholomew LK, Mullen PD. Five roles for using theory and evidence in the design and testing of behavior change interventions. *J Public Health Dent.* 2011;71 Suppl 1:S20-33.
92. Bluethmann SM, Bartholomew, L.K., Murphy, C.C., & Vernon, S.W. Use of Theory in Behavior Change Interventions. *Health Educ Behav.* 2017;44(22):245-53.
93. Davis R, Campbell R, Hildon Z, Hobbs L, Michie S. Theories of behaviour and behaviour change across the social and behavioural sciences: a scoping review. *Health Psychol Rev.* 2015;9(3):323-44.
94. Swift DL, Johannsen NM, Lavie CJ, Earnest CP, Blair SN, Church TS. Effects of clinically significant weight loss with exercise training on insulin resistance and cardiometabolic adaptations. *Obesity (Silver Spring, Md).* 2016;24(4):812-9.
95. Turk MW, Yang K, Hravnak M, Sereika SM, Ewing LJ, Burke LE. Randomized clinical trials of weight loss maintenance: a review. *J Cardiovasc Nurs.* 2009;24(1):58-80.
96. Neter JE, Stam BE, Kok FJ, Grobbee DE, Geleijnse JM. Influence of weight reduction on blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Hypertension.* 2003;42(5):878-84.
97. Williamson DA, Bray GA, Ryan DH. Is 5% weight loss a satisfactory criterion to define clinically significant weight loss? *Obesity (Silver Spring, Md).* 2015;23(12):2319-20.
98. Czajkowski SM, Powell LH, Adler N, et al. From ideas to efficacy: The ORBIT model for developing behavioral treatments for chronic diseases. *Health Psychol.* 2015;34(10):971-82.

99. Craig P, Dieppe P, Macintyre S, Michie S, Nazareth I, Petticrew M. Developing and evaluating complex interventions: the new Medical Research Council guidance. *Int J Nurs Stud.* 2013;50(5):587-92.
100. Skea ZC, Aceves-Martins M, Robertson C, De Bruin M, Avenell A. Acceptability and feasibility of weight management programmes for adults with severe obesity: a qualitative systematic review. *BMJ open.* 2019;9(9):e029473.
101. Des Jarlais DC, Lyles C, Crepaz N. Improving the reporting quality of nonrandomized evaluations of behavioral and public health interventions: the TREND statement. *Am J Public Health.* 2004;94(3):361-6.
102. Michie S, van Stralen MM, West R. The behaviour change wheel: a new method for characterising and designing behaviour change interventions. *Implement Sci.* 2011;6:42.
103. O'Kane M, Parretti HM, Hughes CA, et al. Guidelines for the follow-up of patients undergoing bariatric surgery. *Clin Obes.* 2016;6(3):210-24.
104. Lemstra M, Bird Y, Nwankwo C, Rogers M, Moraros J. Weight loss intervention adherence and factors promoting adherence: a meta-analysis. *Patient Prefer Adherence.* 2016;10:1547-59.
105. Kalarchian MA, Marcus MD, Courcoulas AP, Cheng Y, Levine MD. Preoperative lifestyle intervention in bariatric surgery: A randomized clinical trial. *Surg Obes Relat Dis.* 2016;12(1):180-7.
106. Bond D, Thomas J, Vithiananthan S, et al. Intervention-related increases in preoperative physical activity are maintained 6-months after Bariatric surgery: results from the bari-active trial. *Int J Obes (Lond).* 2017;41(3):467-70.
107. Gade H, Friberg O, Rosenvinge JH, Småstuen MC, Hjelmesæth J. The Impact of a Preoperative Cognitive Behavioural Therapy (CBT) on Dysfunctional Eating Behaviours, Affective Symptoms and Body Weight 1 Year after Bariatric Surgery: A Randomised Controlled Trial. *Obes Surg.* 2015;25(11):2112-9.

108. Hjelmesæth J, Rosenvinge JH, Gade H, Friberg O. Effects of Cognitive Behavioral Therapy on Eating Behaviors, Affective Symptoms, and Weight Loss After Bariatric Surgery: a Randomized Clinical Trial. *Obes Surg*. 2019;29(1):61-9.
109. Wild B, Hunnemeyer K, Sauer H, et al. Sustained effects of a psychoeducational group intervention following bariatric surgery: follow-up of the randomized controlled BaSE study. *Surg Obes Relat Dis*. 2017;13(9):1612-8.

TABLES AND FIGURES

FIGURE 1 PRISMA flow diagram

Reason 1= Population type (nonhuman/animal; nonadult; nonbariatric); Reason 2 = Design type (noninterventional study; observational study; uncontrolled study; case study); Reason 3 = Intervention type (not designed for WL/management); Reason 4 = Comparator type (not usual care/Standard care/Wait-list/Nointervention; ineligible attention placebo); Reason 5 = Measured outcomes (No anthropometric and/or body composition outcome(s); no pre- to post-intervention measure; no new anthropometric and/or body composition outcome(s)); Reason 6 = Language (noFrench; noEnglish); Reason 7 = Reviews, books, chapters, theses, editorials, letters to editor, abstracts; Reason 8 = Protocols; Reason 9 = Guidelines, reports; Reason 10 = Full-text inaccessible; Reason 11 = Retracted.

TABLE 1 Study characteristics

Abbreviations: (L)AGB, (laparoscopic) adjustable gastric band; MBS, metabolic and bariatric surgery; BAROS, bariatric analysis and reporting outcome system; BF, body fat; %BF, percent body fat; BFM, body fat mass; BMI, body mass index; BPD, borderline personality disorder; CBA, controlled before-and-after study; DE, dysfunctional eating; DS, duodenal switch; %EBMIL, percent excess BMI loss; EWL, excess weight loss; %EWL, percent excess weight loss; FFM, fat-free-mass; HC, hip circumference; FC, functional capacity; FU, Follow-up; HRQoL, health-related quality of life; LBM, lean body mass; NR, not explicitly reported/unreported; NA, not applicable; PA, physical activity; Preop, preoperative; Postop, postoperative; REE, resting energy expenditure; (L)RYGB, (laparoscopic) Roux-en-Y gastric bypass; SG, sleeve gastrectomy; UK, United Kingdom; USA, United States of America; VBG, vertical banded gastroplasty; WC, waist circumference; WHR, waist-to-hip ratio; WL, Weight loss; %WL, percent weight loss; WRQoL, weight-related quality of life. ^aMultisite study; ^bTotal group data includes third arm (nonrandomized reference group); ^cReported in referenced trial registry.

FIGURE 2 ROB presented as percentages across all studies

FIGURE 3 Forest plot demonstrating the impact of BWM vs. comparators on weight in preoperative trials

FIGURE 4 Forest plot demonstrating the impact of BWM vs. comparators on weight in postoperative trials

FIGURE 5 Forest plot demonstrating the impact of BWM vs. comparators on weight in joint pre- and post-operative trials

FIGURE 6 Forest plot demonstrating the impact of BWM vs. comparators on BMI in preoperative trials

FIGURE 7 Forest plot demonstrating the impact of BWM vs. comparators on BMI in postoperative trials

FIGURE 8 Forest plot demonstrating the impact of BWM vs. comparators on BMI in joint pre- and post-operative trials

Figure 2.1. Prisma Flow Diagram

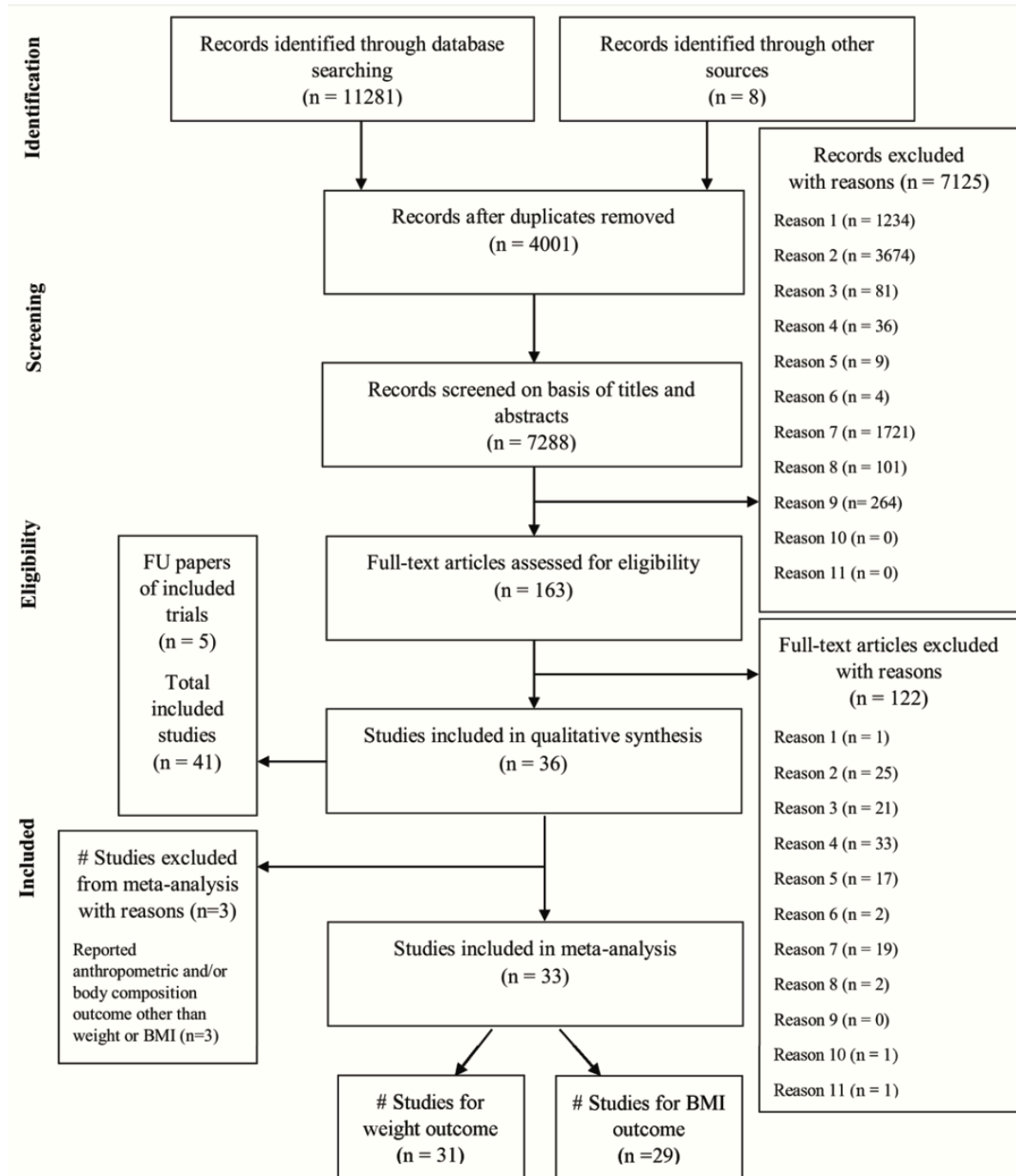


FIGURE 1 Prisma Flow Diagram

Tableau 2.1. Study Characteristics

TABLE 1 Study Characteristics (n=36)

Identification, Country	Design	MBS type	Total randomized	Total included (pre- to post-analyses)	Total (%)			Mean (SD)		Time of baseline assessment to start of intervention (months)	Time of post-intervention assessment (months)	Other FUs (months postop)	Outcomes	Weight and/or BMI data as primary outcome?	Included in meta-analysis ?
					Women	White	Age (years)	Weight (kg)	BMI (kg/m ²)						
PRE-OPERATIVE															
Kalarchian, ^{41, 105} USA	RCT	RYGB (n=81); LAGB (n=56)	240	187	208 (87)	199 (83)	45.2 (11)	NR	47.9 (6.7)	NR	6 (preop)	6; 12; 24	Weight; Depressive symptoms; Binge eating	%WL; Yes ^c	Yes (weight)
Camolas, ⁴² Portugal	RCT	NR	94	94	76 (81)	NR	44.9 (13.8)	112.5 (20.4)	43.1 (6.1)	~6	6 (preop)	NA	Weight; BMI; Metabolic parameters; Dietary and PA patterns; Eating behavior; Self-regulation; Perceived competence for dieting; HRQoL	%WL; %EWL; Yes	Yes (weight; BMI)
Bond, ^{43, 106} USA	RCT	RYGB (n=18); AGB (n=16); SG (n=2)	80	75	65 (87)	59 (79)	46 (8.9)	120.7 (20.6)	45 (6.5)	~3	1.5 (preop)	6	Weight; BMI; PA patterns	BMI; PA No	Yes (weight; BMI)
Gade, ^{44, 107, 108} Norway	RCT	RYGB (n=67); SG (n=13)	102	98	69 (68)	NR	42.6 (9.8)	128 (19.1)	43.5 (4.9)	NR	2.5 (preop)	12; 48	Weight; BMI; Depressive symptoms; Anxiety symptoms; DE	No	Yes (BMI)
Parikh, ⁷³ USA	Pilot RCT	LAGB (n=55)	55	NR	55 (100)	NR	46.6 (10.2)	114.3 (19.8)	45.2(6.9)	6	6 (preop)	6	%EWL; BMI; Eating behavior; Patient activation/Health beliefs; PA patterns; Medication adherence	NR	Yes (weight; BMI)
Heinberg, ⁷² USA	Pilot RCT	NR	73	NR	52 (71)	NR	47.3 (10.8)	116.8 (43.5)	49.6 (9.5)	~3.5	3 (preop)	NA	BMI; %BF; Metabolic parameters	NR	Yes (weight; BMI)
Marcon, ⁴⁵ Brazil	RCT	NR	66	57	51 (90)	49 (86)	44.1 (11.3)	122.6 (25.4)	47.7 (7.4)	NR	4 (preop)	NA	Weight; BMI; FC; Cardiometabolic profile	Yes	Yes (weight; BMI)

Lemanu, ⁷⁴ New Zealand	RCT	LSG (n=88)	102	88	61 (69)	38 (43)	43.8 (7.9)	127 (24.5)	44.7 (6.9)	1-1.5	1 to 1.5 (preop)	1.5	%EWL; Exercise adherence; Exercise quantity; Physical capacity; Surgical recovery	No	Yes (weight; BMI)
Marc-Hernandez, ⁶⁹ Spain ^a	CBA	NR	23	NR	15 (83)	0	40.3 (8)	126.6 (29.7)	45.9 (9.2)	3-6	3 (preop)	NA	Weight; BMI; WC; HC; FM; %FM; FFM; %FFM; visceral fat; Basal metabolic rate; Cardiometabolic risk; Cardiorespiratory fitness; HRQoL	Yes ^c	Yes (weight; BMI)
POST-OPERATIVE															
Kalarchian, ⁴⁶ USA	Pilot RCT	RYGB (n=29); revision to RYGB (n=4); LAGB (n=2); VBG (n=1)	36	NR	32 (89)	27 (75)	52.5 (7.1)	NR	43.1 (6.2)	≥36 (postop)	6	12	Weight; %EWL	NR	Yes (weight)
Kalarchian, ⁴⁷ USA	Pilot RCT	RYGB (n=40)	40	40	34 (85)	32 (80)	46.9 (11.1)	87.7(16.7)	31.3 (5.4)	10-14 (postop)	4	6	%WL; Dietary patterns; WRQoL; Program Satisfaction	Yes	Yes (weight; BMI)
Chacko, ⁴⁸ USA	Pilot RCT	RYGB (n=9); LAGB (n=6); SG (n=3)	18	18	15 (83)	13 (72)	NR	NR	NR	2.7 (0.8) years (postop)	3	6	Weight; BMI; WC; Feasibility; Acceptability; Metabolic and inflammatory biomarkers; Eating behaviors; Eating self-efficacy; PA patterns; HR- and WR-QoL; Depressive symptoms; Perceived stress; Coping ability; Participants' reactions	No	Yes (weight; BMI)
Dodsworth, ⁴⁹ Australia	Pilot quasi-RCT	LAGB (n=47)	47	41	38 (81)	NR	44.5 (10.5)	NR	42.1 (7.6)	1.6 weeks (postop)	6	12	Weight; %WL; %EWL; BMI; WC; %BF; BFM; FFM; Dietary patterns	Yes ^c	Yes (weight)
Gallé, ⁵⁰ Italy	CBA	LAGB (n=67); LRYGB (n=75)	154	142	122 (79)	NR	32 (10.9)	124.5 (23.3)	43.1 (4.6)	NR (preop)	12	NA	%WL; Comorbidities remission/improvement	NR	No

Nijamkin, ⁶⁸ USA	RCT	LRYGB (n=144)	144	144	120 (83)	NR	44.5 (13.5)	NR	NR	6-months ± 6 6-weeks (postop)	6	NA	Weight; %EWL; EWL; BMI; PA patterns; Dietary patterns	Yes	Yes (weight; BMI)
Marchesi, ⁷⁵ Italy	CBA	LRYGB (n=20)	20	17	20 (100)	NR	41.1 (4.61)	81.1 (9.3)	29.8 (3.8)	18 (6.2) 10 (postop)	10	NA	BMI; WC; HC; WHR; %BF; LBM; BFM; Sport performance; Cardiopulmonary data; Laboratory data; Depressive symptoms; Anxiety symptoms; Psychiatric Disorders; General psychopathology; HRQoL; Surgery satisfaction	NR	Yes (weight; BMI)
Papalazarou, ⁵¹ Greece	RCT	VBG (n=30)	30	NR	30 (100)	NR	33.1 (5.8)	124.6 (21.6)	46.7 (7.4)	~1-4 weeks (preop)	36	NA	Weight; %EWL; Dietary patterns; PA patterns; Eating behavior	NR	Yes (weight; BMI)
Sarwer, ⁵² USA	Pilot RCT	RYGB (n=62); LAGB (n=16)	84	NR	53 (63)	50 (60)	42 (9.9)	152.7 (33.7)	51.6 (9.2)	~2 weeks (preop)	4	6; 12; 18; 24	%WL; Eating Behavior; Dietary patterns; Daily symptoms	Yes	No
Coen, ⁵³ USA	RCT	RYGB (n=128)	128	128	113 (88)	106 (83)	NR	NR	NR	1-3 (postop)	6	NA	Weight; BMI; WC; FM; LBM; visceral and subcutaneous adiposity; Insulin sensitivity; Glucose effectiveness; Cardiorespiratory fitness; Metabolic data	No	Yes (weight; BMI)
Shah, ⁵⁴ USA	RCT	RYGB (n=10); AGB (n=23)	33	28	30 (91)	18 (55)	NR	NR	NR	3 months- 8.5 years (postop)	3	NA	Weight; WC; HC; %BF; %Trunk Fat; LBM; Metabolic data; Physical fitness; Dietary and PA patterns; REE; HR- and WRQoL	No	Yes (weight)
Wild, ^{55, 109} Germany	RCT	RYGB (n=42); SG (n=66); LAGB (n=3); Unknown (n=3)	117	114	80 (70)	NR	NR	148.3 (23.9)	50.1 (6.4)	NR (preop)	12	37.9	Weight; %WL; %EWL; BMI; HRQoL; Self-efficacy; Depressive symptoms; Eating psychopathology	Yes	Yes (weight; BMI)

Hassannejad, ⁵⁶ Iran	RCT	RYGB (n=27); SG (n=33)	60	55	45 (75)	NR	NR	NR	NR	1 week 3 (preop)	3	NA	Weight; BMI; Skeletal Muscle Mass; %BF; BFM; FFM; Aerobic FC; Muscle strength; Muscle FC; dietary and PA patterns	NR	Yes (weight; BMI)
Campanha-Versiani, ⁵⁷ Brazil	Quasi-RCT	RYGB (n=60)	60	37	50 (83)	NR	35.9 (12.1)	121.5 (10.1)	42.3 (13.8)	3 (postop)	9	NA	Weight; BMI; %BF; LBM; %LBM; Bone mineral content and density; Muscle strength; Bone turnover markers	NR	Yes (weight; BMI)
Herring, ⁵⁸ UK	RCT	RYGB (n=8); SG (n=15); AGB (n=1)	24	24	22 (92)	NR	48.4 (8.9)	106.8 (16.7)	39 (5.2)	19.3 (5.4) 3 (postop)	3	6	Weight; BMI; WC; HC; BFM; FFM; %BF; Physical function; Cardiovascular data; Dietary patterns; PA level; PA self-efficacy	No	Yes (weight; BMI)
Tucker, ⁵⁹ USA	RCT	RYGB (10); VBG (n=22)	41	32	21 (66)	NR	40.2 (NR)	142.6 (NR)	NR	NR (preop)	6	24	Weight; %EW; %EWL; BMI; Psychosocial functioning; Dietary patterns; PA level; Physical symptoms and health	Yes	Yes (weight; BMI)
Huck, ⁶⁰ USA	Quasi-RCT	RYGB (NR); AGB (NR)	15	15	12 (80)	NR	48.5 (10)	96.8 (17.6)	35 (5.71)	5.2 (2.4) 3 (postop)	3	NA	Weight; BMI; WC; WHR; BFM; FFM; %BF; Cardiovascular data; Physical fitness, PA patterns	NR	Yes (weight; BMI)
Mangieri, ⁶¹ USA	RCT	NR	56	56	NR	NR	NR	NR	NR	≤12 (postop)	12	24	%EWL; %EBMIL; QoL	Yes	No
Gallé, ⁷⁶ Italy	Quasi-RCT	LGB (n=94); LAGB (n=45)	153	139	153 (100)	NR	33 (4.5)	114.4 (9.8)	44.9 (4.6)	3 weeks 12 (preop)	12	NA	BMI; BPD diagnosis	Yes	Yes (weight; BMI)
Mundbjerg, ⁶² Denmark	RCT	RYGB (n=60)	60	52	42 (70)	NR	42.3 (9.1)	99.2 (18.5)	33.7 (5.8)	6 (postop)	6.5	12; 24	Weight; BMI; WHR; Fat volume; cardiovascular data	Yes	Yes (weight; BMI)
Lauti, ⁶³ New Zealand	RCT	SG (n=95)	95	85	70 (74)	36 (38)	46 (8.06)	88.3 (17.32)	30.8 (5.29)	18 (postop)	12	NA	BMI; %TWL; BAROS score	Yes	Yes (weight; BMI)

Lent, ⁷¹ USA	Pilot RCT	RYGB (n=33); SG (n=14); BPD/DS (n=3)	50	41	41 (82)	47 (94)	46.9 (10.6)	135 (23.5)	48.8 (6.56)	7 (3.8) (postop)	4	NA	%WL; Depression; Self-efficacy; Dietary adherence; DE; Treatment tolerability and acceptability	HRQoL; Anxiety; Social adjustment; PA level;	No	Yes (weight; BMI)
Hanvold, ⁷⁰ Norway	RCT	RYGB (n=165)	165	142	123 (75)	NR	45.7 (8.6)	91 (18)	30.9 (4.9)	20 (4.1) (postop)	22	NA	Weight; BMI; %WL; Cardiometabolic parameters; Energy intake and macronutrient distribution, Smoking and PA status	%FM; Energy intake and macronutrient distribution, Smoking and PA status	Yes	Yes (weight; BMI)
PRE- AND POST-OPERATIVE																
Ogden, ⁶⁴ UK	RCT	RYGB (n=162)	162	145	122 (75)	156 (96)	45.2 (10.8)	142.9 (27)	50.7 (7.8)	2 weeks (preop)	3.8 (postop)	12	Weight; BMI		Yes	Yes (weight; BMI)
Creel, ⁶⁵ USA	RCT	RYGB (n=81); revision RYGB (n=6); SG (n=10); DS (n=4); AGB (n=6)	150	107	126 (84)	128 (85)	43.2 (11.2)	133.8 (28.4)	47.7 (8.5)	NR (preop)	6.5 (postop)	NA	Weight; BMI; PA patterns; Exercise tolerance		NR	Yes (weight; BMI)
Lier, ⁶⁶ Norway ^b	RCT	RYGB (n=87)	99	91	103 (70)	NR	42 (10.4)	131.1 (20.9)	45.2 (5.3)	1.5 (preop)	12 (postop)	NA	%WL; Dietary patterns; Satisfaction with MBS; Psychiatric comorbidities; Anxiety symptoms; Depressive symptoms, HRQoL	PA	No ^c	Yes (weight; BMI)
Swenson, ⁶⁷ USA	RCT	RYGB (n=43)	43	32	29 (91)	27 (84)	NR	NR	NR	NR (preop)	12 (postop)	NA	%EWL; BMI; WC; %BF; BFM; FFM; cellular fluid; Total body water; PA patterns, Resting metabolism		NR	Yes (BMI)

Figure 2.2. Risk of Bias presented as percentages across all studies

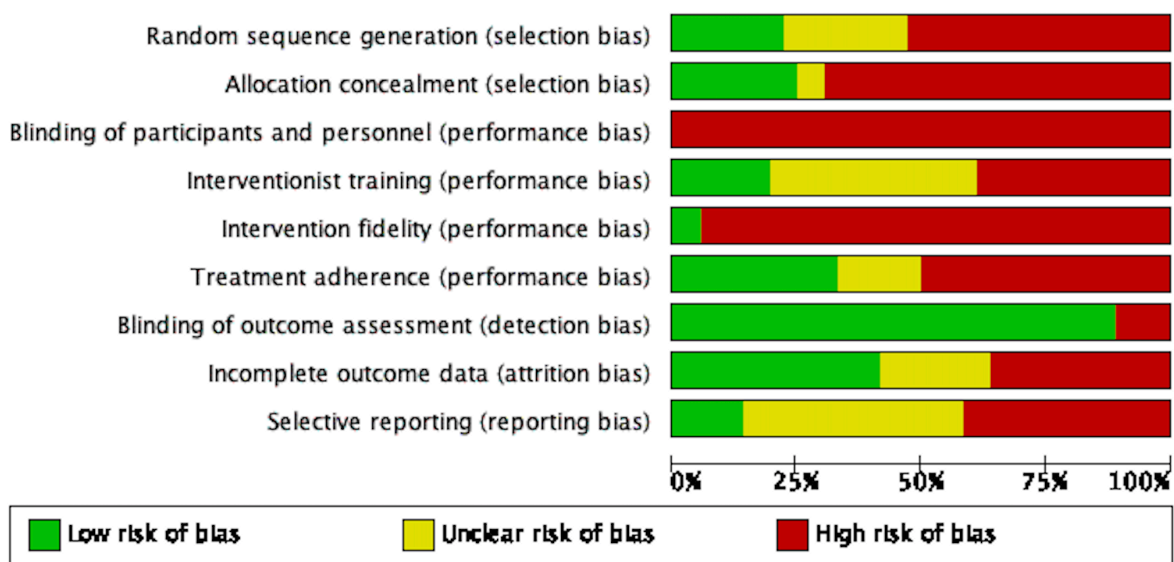


FIGURE 2 ROB presented as percentages across all studies

Figure 2.4. Forest plot demonstrating the impact of BWM vs. comparators on weight in postoperative trials

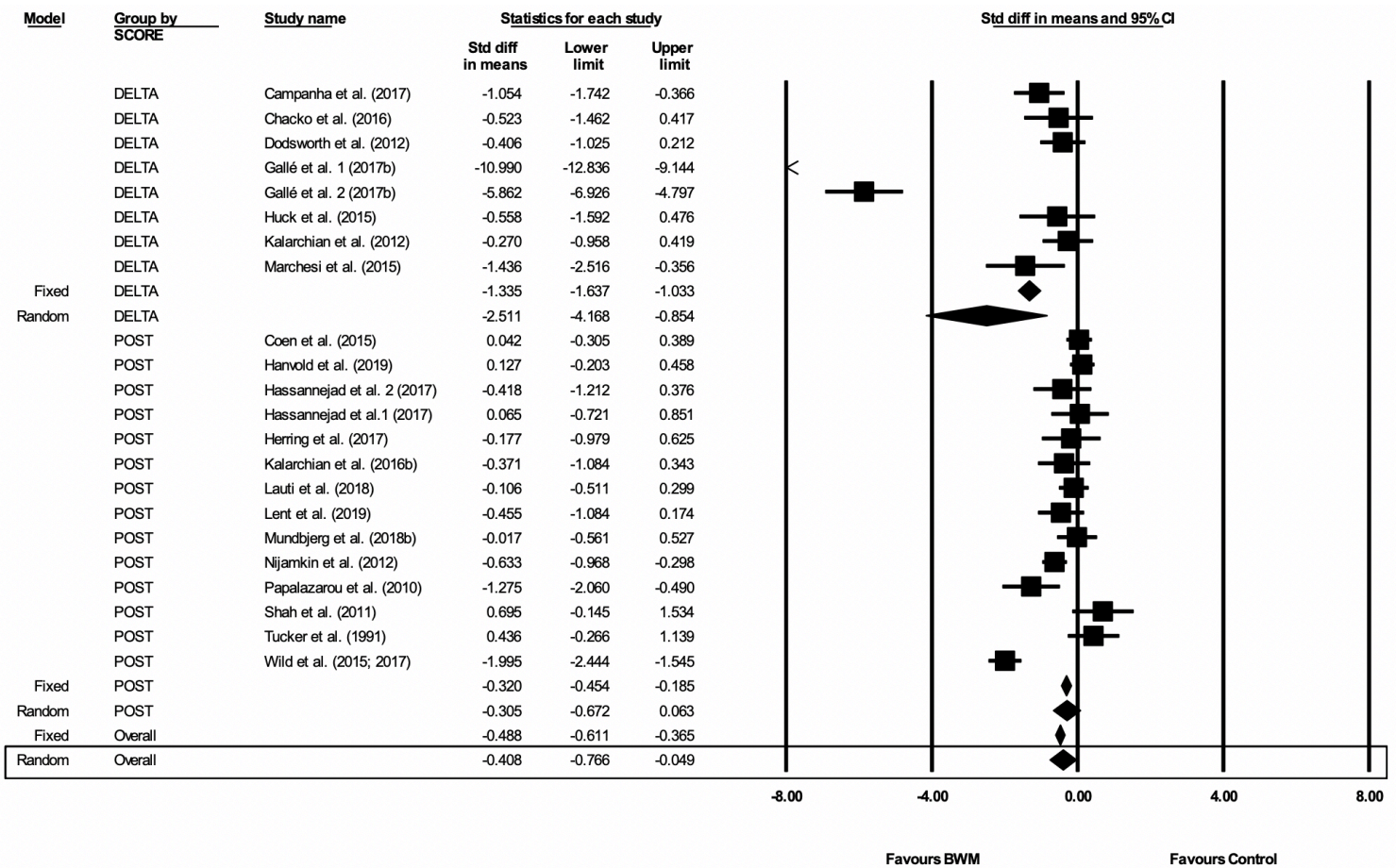


FIGURE 4 Forest plot demonstrating the impact of BWM vs. comparators on weight in postoperative trials

Figure 2.5. Forest plot demonstrating the impact of BWM vs. comparators on weight in joint pre- and post-operative trials

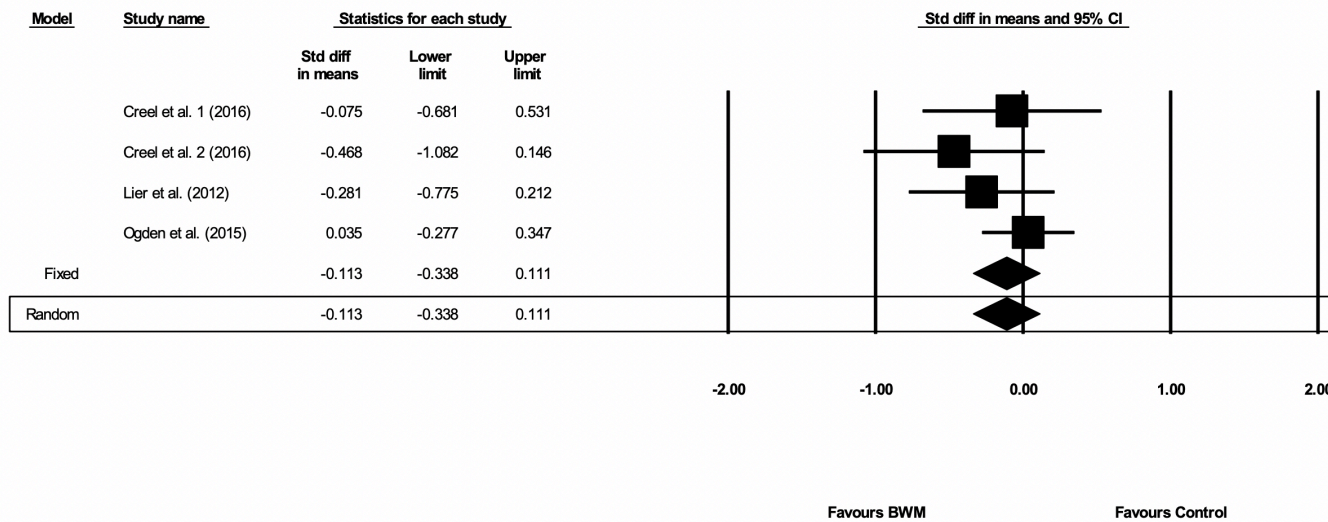


FIGURE 5 Forest plot demonstrating the impact of BWM vs. comparators on weight in joint pre- and post-operative trials

Figure 2.7. Forest plot demonstrating the impact of BWM vs. comparators on BMI in postoperative trials

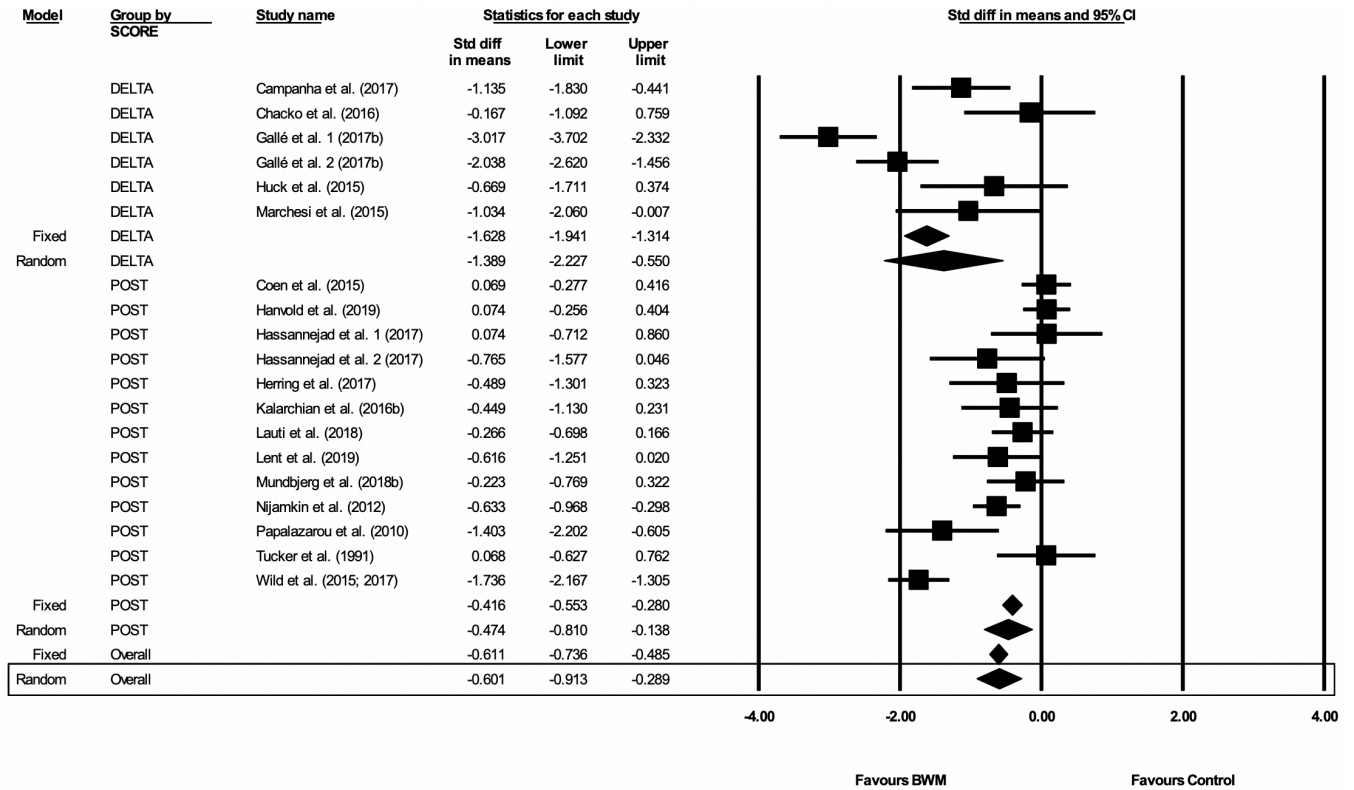


FIGURE 7 Forest plot demonstrating the impact of BWM vs. comparators on BMI in postoperative trials

Figure 2.8. Forest plot demonstrating the impact of BWM vs. comparators on BMI in joint pre- and post-operative trials

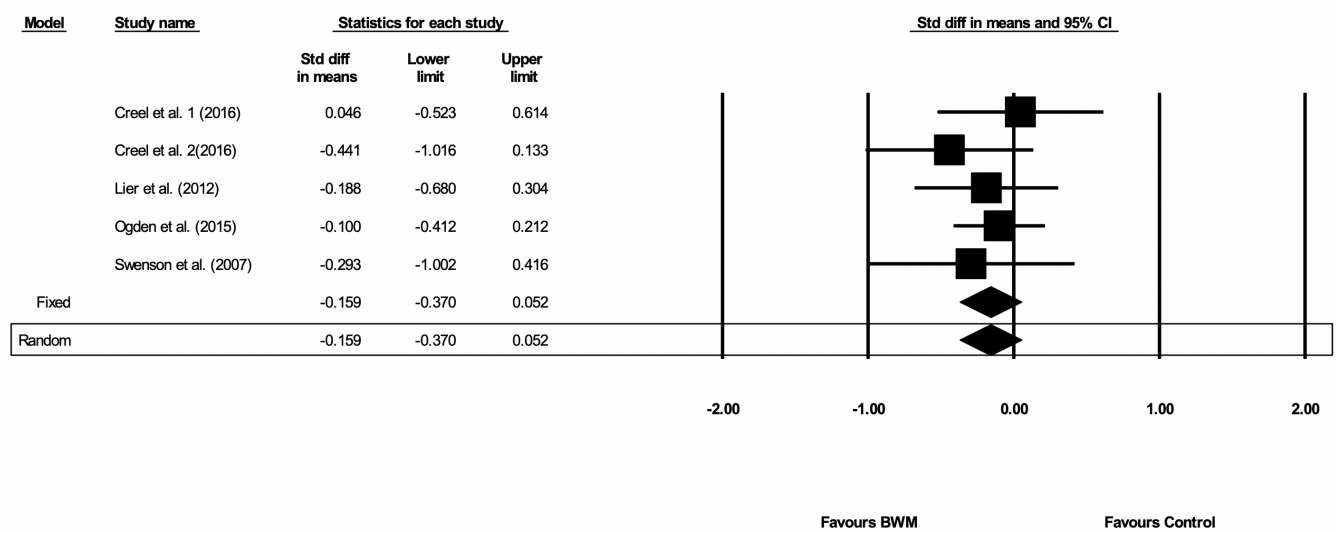


FIGURE 8 Forest plot demonstrating the impact of BWM vs. comparators on BMI in joint pre- and post-operative trials

SUPPLÉMENT

SUPPORTING INFORMATION

Manuscript title: Behavioral weight management interventions in metabolic and bariatric surgery:
A systematic review and meta-analysis investigating optimal delivery timing

Cassandre A Julien^{1,2}, Kim L Lavoie^{1,2}, Paula A B Ribeiro², Anda I Dragomir^{1,2}, Li Anne Mercier^{1,2}, Pierre Y Garneau^{4,5}, Radu Pescarus^{4,5}, Simon L Bacon^{2,3}

¹Department of Psychology, Faculty of Arts and Science, Université du Québec à Montréal, Montréal, Québec, Canada

²Montreal Behavioural Medicine Centre, Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux du Nord-de-l'Île-de-Montréal, Montréal, Québec, Canada

³Department of Health, Kinesiology & Applied Physiology, Concordia University, Montréal, Québec, Canada

⁴Department of Surgery, Université de Montréal, Montréal, Québec, Canada

⁵General and Bariatric Surgery Division, Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux du Nord-de-l'Île-de-Montréal, Montréal, Québec, Canada

Correspondance

Dr Simon L Bacon Ph.D, FTOS, FCCS, FABMR

Department of Health, Kinesiology & Applied Physiology
Concordia University, Montréal, Qc, Canada, H3G 1M8

Email: simon.bacon@concordia.ca

Tel: (+1) 514-848-2424 ext 5750

Fax: (+1) 514-848-8681

S1: Detailed search strategies

PUBMED

bariatrics[mh] OR bariatric*[all] OR "bariatric surgery"[all] OR "bariatric surgeries"[all] OR "obesity surgery"[all] OR "obesity surgeries"[all] OR "weight loss surgery"[all] OR "weight loss surgeries"[all] OR "weight reduction surgery"[all] OR "weight reduction surgeries"[all] OR "gastric bypass"[all] OR "stomach bypass"[all] OR "gastric banding"[all] OR "gastric band"[all] OR "gastric balloon"[all] OR gastropasty[all] OR "sleeve gastrectomy"[all] OR "gastric sleeve"[all] OR "biliopancreatic diversion"[all] OR "duodenal switch"[all] OR "laparoscopic band"[all] OR "lap band"[all] AND behavior[mh] OR life style[mh] OR psychotherapy[mh] OR counseling[mh] OR weight reduction programs[mh] OR preoperative care[mh] OR postoperative care[mh] OR diet[mh] OR diet reducing[mh] OR nutrition therapy[mh] OR diet, food and nutrition[mh] OR exercise[mh] OR exercise therapy[mh] OR "behavioral intervention*" [all] OR "behavioural intervention*" [all] OR "behavior intervention*" [all] OR "behaviour intervention*" [all] OR "behavioral treatment*" [all] OR "behavioural treatment*" [all] OR "behavior treatment*" [all] OR "behaviour treatment*" [all] OR "behavioral program*" [all] OR "behavioural program*" [all] OR "behavioral therapy" [all] OR "behavioural therapy" [all] OR "behavior therapy" [all] OR "behaviour therapy" [all] OR "behavioral counseling" [all] OR "behavioral counselling" [all] OR "behavioural counseling" [all] OR "behavioural counselling" [all] OR "behavioral modification*" [all] OR "behavioural modification*" [all] OR "behavior modification*" [all] OR "behaviour modification*" [all] OR "behavioral change*" [all] OR "behavioural change*" [all] OR "behavior change*" [all] OR "behaviour change*" [all] OR "behavioral management" [all] OR "behavioural management" [all] OR "behavior management" [all] OR "behaviour management" [all] OR "behavioral control" [all] OR "behavioural control" [all] OR "behavior control" [all] OR "behaviour control" [all] OR "lifestyle intervention*" [all] OR "life style intervention*" [all] OR "lifestyle treatment*" [all] OR "lifestyle program*" [all] OR "lifestyle counseling" [all] OR "lifestyle counselling" [all] OR "lifestyle modification*" [all] OR "lifestyle change*" [all] OR "lifestyle management" [all] OR "comprehensive intervention*" [all] OR "comprehensive treatment*" [all] OR "comprehensive program*" [all] OR "multidisciplinary intervention*" [all] OR "multidisciplinary treatment*" [all] OR "multidisciplinary program*" [all] OR "cognitive-behavioral intervention*" [all] OR "cognitive-behavioural intervention*" [all] OR "cognitive-behavioral treatment*" [all] OR "cognitive-behavioural treatment*" [all] OR "cognitive-behavioral program*" [all] OR "cognitive-behavioural program*" [all] OR "cognitive-behavioral therapy" [all] OR "cognitive-behavioural therapy" [all] OR "cognitive-behavior therapy" [all] OR "cognitive behaviour therapy" [all] OR CBT[all] OR "cognitive-behavioral counseling" [all] OR "cognitive-behavioural counselling" [all] OR "cognitive therapy" [all] OR "psychological intervention*" [all] OR psychotherapy[all] OR "psychological treatment*" [all] OR "psychological management" [all] OR "psychological counseling" [all] OR "psychological counselling" [all] OR "psychological support" [all] OR "psychosocial intervention*" [all] OR "psychosocial treatment*" [all] OR "psychosocial management" [all] OR "psychosocial counseling" [all] OR "psychosocial counselling" [all] OR "psychosocial support" [all] OR "group therapy" [all] OR psychoeducation[all] OR "social support" [all] OR "diet therapy" [all] OR "diet counseling" [all] OR "diet counselling" [all] OR "dietary counseling" [all] OR "dietary counselling" [all] OR "nutrition therapy" [all] OR "nutritional therapy" [all] OR "nutrition counseling" [all] OR "nutrition counselling" [all] OR "nutritional counseling" [all] OR "nutritional counselling" [all] OR "calorie intake" [all] OR "caloric intake" [all] OR "calorie restriction" [all] OR "caloric restriction*" [all] OR "energy restriction" [all] OR "food behavior*" [all] OR "food behaviour*" [all] OR "diet behavior*" [all] OR "diet behaviour*" [all] OR "dietary behavior*" [all] OR "dietary behaviour*" OR "nutrition behavior*" [all] OR "nutrition behaviour*" [all] OR "nutritional behavior*" [all] OR "nutritional behaviour*" [all] OR "physical activity" [all] OR "physical activities" [all] OR "motor activity" [all] OR "motor activities" [all] OR exercise*[all] OR "exercise training" [all] OR

“exercise therapy”[all] **AND** treatment outcome[mh] OR body constitution[mh] OR overweight[mh] OR body weight changes[mh] OR body weight maintenance[mh] OR weight[all] OR “weight loss”[all] OR “weight reduction”[all] OR “weight control”[all] OR “weight management”[all] OR “weight maintenance”[all] OR “weight change*”[all] OR “weight modification*”[all] OR “weight loss maintenance”[all] OR “weight-loss maintenance”[all] OR “body composition”[all] OR “body constitution”[all] OR “body fat”[all] OR “body size”[all] OR adiposity[all] OR “body mass index”[all] OR BMI[all] **Filter: Adults (19+), English, French, Humans**

PSYCHINFO

bariatric* OR “bariatric surger*” OR “obesity surger*” OR “weight loss surger*” OR “weight reduction surger*” OR “gastric bypass” “stomach bypass” OR “gastric banding” OR “gastric band” OR “gastric balloon” OR gastroplasty OR “sleeve gastrectomy” OR “gastric sleeve” OR “biliopancreatic diversion” OR “duodenal switch” OR “laparoscopic band” OR “lap band” **AND** behavior OR “behavior change” OR “behavior modification” OR “behavioral therapy” OR lifestyle OR “lifestyle change*” OR psychotherapy OR “psychotherapeutic counselling” OR psychoeducation OR “dietary restraint” OR diets OR nutrition OR calories OR “food intake” OR “physical activit*” OR exercise OR “behavio* intervention*” OR “behavio* treatment*” OR “behavio* program*” OR “behavio* therapy” OR “behavio* counsel*” OR “behavio* modification*” OR “behavio* change*” OR “behavio* management” OR “behavio* control” OR “lifestyle intervention*” OR “life style intervention*” OR “lifestyle treatment*” OR “lifestyle program*” OR “lifestyle counsel*” OR “lifestyle modification*” OR “lifestyle management” OR “comprehensive intervention*” OR “comprehensive treatment*” OR “comprehensive program*” OR “multidisciplinary intervention*” OR “multidisciplinary treatment” OR “multidisciplinary program*” OR “cognitive-behavo* intervention*” OR “cognitive-behavo* treatment*” OR “cognitive-behavo* program*” OR “cognitive-behavo* therapy” OR CBT OR “cognitive-behavo* counsel*” OR “cognitive therapy” OR “psychological intervention*” OR “psychological treatment*” OR “psychological management” OR “psychological counsel*” OR “psychological support” OR “psychosocial intervention*” OR “psychosocial treatment*” OR “psychosocial management” OR “psychosocial counsel*” OR “psychosocial support” OR “group therapy” OR “social support” OR “diet therapy” OR “diet* counsel*” OR “nutrition* therapy” OR “nutrition* counsel*” OR “calori* intake” OR “calori* restriction*” OR “energy restriction*” OR “food behavio*” OR “diet behavio*” OR “nutrition* behavio*” OR “motor activit*” OR “exercise training” OR “exercise therapy” **AND** “body weight” OR “weight loss” OR “weight control” OR “body modification” OR “body fat” OR “body mass index” OR weight OR “weight reduction” OR “weight management” OR “weight maintenance” OR “weight change*” OR “weight modification*” OR “weight loss maintenance” OR “body composition” OR “body constitution” OR “body size” OR adiposity OR BMI **Filter: peer-reviewed journals only**

COCHRANE CENTRAL REGISTER OF CONTROLLED TRIALS (CENTRAL)

'bariatrics OR bariatric* OR "bariatric surger*" OR "obesity surger*" OR "weight loss surger*" OR "weight reduction surger*" OR "gastric bypass" OR "stomach bypass" OR "gastric banding" OR "gastric band" OR "gastric balloon" OR gastroplasty OR "sleeve gastrectomy" OR "gastric sleeve" OR "biliopancreatic diversion" OR "duodenal switch" OR "laparoscopic band" OR "lap band" in Title, Abstract, Keywords and behavior OR psychotherapy OR "life style" OR counseling OR "weight reduction programs" OR "preoperative care" OR "postoperative care" OR diet OR "diet reducing" OR "nutrition therapy" OR "diet, food and nutrition" OR exercise OR "exercise therapy" OR "behavio* intervention*" OR "behavio* treatment*" OR "behavio* program*" OR "behavio* therapy" OR "behavio* counsel*" OR "behavio* modification*" OR "behavio* change*" OR "behavio* management" OR

"behavio* control" OR "lifestyle intervention*" OR "life style intervention*" OR "lifestyle treatment*" OR "lifestyle program*" OR "lifestyle counsel*" OR "lifestyle modification*" OR "lifestyle change*" OR "lifestyle management" OR "comprehensive intervention*" OR "comprehensive treatment*" OR "comprehensive program*" OR "multidisciplinary intervention*" OR "multidisciplinary treatment*" OR "multidisciplinary program*" OR "cognitive-behavio* intervention*" OR "cognitive-behavio* treatment*" OR "cognitive-behavio* program*" OR "cognitive-behavio* therapy" OR CBT OR "cognitive-behavio* counsel*" OR "cognitive therapy" OR "psychological intervention*" OR "psychological treatment*" OR "psychological management" OR "psychological counsel*" OR "psychological support" OR "psychosocial intervention*" OR "psychosocial treatment*" OR "psychosocial management" OR "psychosocial counsel*" OR "psychosocial support" OR "group therapy" OR psychoeducation OR "social support" OR "diet therapy" OR "diet* counsel*" OR "nutrition* therapy" OR "nutrition* counsel*" OR "calori* intake" OR "calori* restriction*" OR "energy restriction*" OR "food behavio*" OR "diet behavio*" OR "nutrition* behavio*" OR "physical activit*" OR "motor activit*" OR exercise* OR "exercise training" OR "exercise therapy" in Title, Abstract, Keywords and "treatment outcome" OR "body constitution" OR overweight OR "body weight changes" OR weight OR "weight loss*" OR "weight reduction" OR "weight control" OR "weight management" OR "weight maintenance" OR "weight change*" OR "weight modification*" OR "weight los* maintenance" OR "body composition" OR "body constitution" OR "body fat" OR "body size" OR adiposity OR "body mass index" OR BMI in Title, Abstract, Keywords

SCOPUS

TITLE-ABS-KEY(bariatric* OR "bariatric surger*" OR "obesity surger*" OR "weight loss surger*" OR "weight reduction surger*" OR "gastric bypass" OR "stomach bypass" OR "gastric banding" OR "gastric band" OR "gastric balloon" OR gastroplasty OR "sleeve gastrectomy" OR "gastric sleeve" OR "biliopancreatic diversion" OR "duodenal switch" OR "laparoscopic band" OR "lap band") AND TITLE-ABS-KEY("behavio* intervention" OR "behavio* treatment" OR "behavio* program*" OR "behavio* therapy" OR "behavio* counsel*" OR "behavio* modification*" OR "behavio* change*" OR "behavio* management" OR "behavio* control" OR "lifestyle intervention" OR "life style intervention" OR "lifestyle treatment" OR "lifestyle program*" OR "lifestyle counsel*" OR "lifestyle modification*" OR "lifestyle change*" OR "lifestyle management" OR "comprehensive intervention*" OR "comprehensive treatment*" OR "comprehensive program*" OR "multidisciplinary intervention*" OR "multidisciplinary treatment" OR "multidisciplinary program*" OR "cognitive-behavio* intervention" OR "cognitive-behavio* treatment" OR "cognitive-behavio* program*" OR "cognitive-behavio* therapy" OR CBT OR "cognitive-behavio* counsel*" OR "cognitive therapy" OR "psychological intervention" OR "psychological treatment" OR "psychological management" OR "psychological counsel*" OR "psychological support" OR "psychosocial intervention" OR "psychosocial treatment" OR "psychosocial management" OR "psychosocial counsel*" OR "psychosocial support" OR "group therapy" OR psychoeducation OR "social support" OR "diet therapy" OR "diet* counsel*" OR "nutrition* therapy" OR "nutrition* counsel*" OR "calori* intake" OR "calori* restriction*" OR "energy restriction*" OR "food behavio*" OR "diet behavio*" OR "nutrition* behavio*" OR "physical activit*" OR "motor activit*" OR exercise OR "exercise training" OR "exercise therapy") AND TITLE-ABS-KEY(weight OR "weight loss*" OR "weight reduction" OR "weight control" OR "weight management" OR "weight maintenance" OR "weight change*" OR "weight modification*" OR "weight loss* maintenance" OR "body composition" OR "body fat" OR adiposity OR "body mass index" OR BMI) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA, "MEDI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA, "NURS") OR LIMIT-TO (SUBJAREA, "PSYC") OR LIMIT-TO (SUBJAREA, "SOCI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA, "HEAL") OR LIMIT-TO (SUBJAREA, "MULT")) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar") OR LIMIT-

TO (DOCTYPE, "ip")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "French")) AND (LIMIT-TO (SRCTYPE, "j"))

EMBASE

(bariatric surger* or bariatric* or weight loss surger* or obesity surger* or weight reduction surger* or gastric bypass or stomach bypass or gastric banding or gastric band or gastric balloon or gastroplasty or sleeve gastrectomy or gastric sleeve or biliopancreatic diversion or duodenal switch or laparoscopic band or lap band).mp. [mp=title, abstract, heading word, drug trade name, original title, device manufacturer, drug manufacturer, device trade name, keyword] AND (behavio* intervention* or behavio* treatment* or behavio* program* or behavio* therapy or behavio* counsel* or behavio* modification* or behavio* change* or behavio* management or behavio* control or lifestyle intervention* or life style intervention* or lifestyle treatment* or lifestyle program* or lifestyle counsel* or lifestyle modification* or lifestyle change* or lifestyle management or comprehensive intervention* or comprehensive treatment* or comprehensive program* or multidisciplinary intervention* or multidisciplinary treatment* or multidisciplinary program* or cognitive-behavo* intervention* or cognitive-behavo* treatment* or cognitive-behavo* program* or cognitive-behavo* therapy or CBT or cognitive-behavo* counsel* or psychological intervention* or psychotherapy or psychological treatment* or psychological management or psychological counsel* or psychological support or psychosocial intervention* or psychosocial treatment* or psychosocial management or psychosocial counsel* or psychosocial support or group therapy or psychoeducation social support or diet therapy or diet* counsel* or nutrition* therapy or nutrition* counsel* or calori* intake or calori* restriction* or food behavio* or diet* behavio* or nutrition* behavio* or physical activit* or motor activit* or exercise or exercise training or exercise therapy).mp. [mp=title, abstract, heading word, drug trade name, original title, device manufacturer, drug manufacturer, device trade name, keyword] AND (body weight or weight loss* or weight reduction or weight control or weight management or weight maintenance or weight change* or weight modification* or weight los* maintenance or body composition or body fat or body mass index or BMI).mp. [mp=title, abstract, heading word, drug trade name, original title, device manufacturer, drug manufacturer, device trade name, keyword] **Filter: English, French, Humans**

S2: Detailed information about data use for statistical analyses

When not available (n=4) (Campanha-Versiani et al., 2017; Dodsworth, 2012; Gallé et al., 2017; Marchesi et al., 2015), the change scores were calculated by subtracting the final from baseline means and SDs were calculated using an imputed correlation coefficient (Higgins J.P.T. & Deeks J.J., 2011b). Final means were estimated from figures in the original papers (n=2) (Dodsworth, 2012; Swenson et al., 2007) when the actual data was not reported and not provided upon request. SDs for these studies (Dodsworth, 2012; Swenson et al., 2007) were estimated from equivalent studies (Hassannejad, Khalaj, Mansournia, Rajabian Tabesh, & Alizadeh, 2017; Nijamkin et al., 2012). This method allows calculation of the most conservative summary estimate of the intervention effect and has been used in previous meta-analyses (Herring, Puetz, O'Connor, & Dishman, 2012; Stewart & Avenell, 2016). Where possible (n=2) (Coen et al., 2015; Marcon et al., 2017), SDs of final means were calculated from the standard errors by multiplying by the square root of the sample sizes (Higgins J.P.T. & Deeks J.J., 2011a). In order to avoid double-counts of comparison participants in the meta-analysis, studies that included more than one experimental group were analysed as pair-wise comparison separately with the shared comparator divided out evenly (Higgins J.P.T. & Deeks J.J., 2011b).

Additional references:

Herring L, Stevinson C, Carter P, et al. The effects of supervised exercise training 12-24 months after bariatric surgery on physical function and body composition: a randomised controlled trial. *Int J Obes (Lond)*. 2017;41(6):909-916.

Higgins JPT, Deeks JJ. Chapter 7: Selecting studies and collecting data. In Higgins JPT, Green S, ed. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. Version 5.1.0. Updated March 2011. The Cochrane Collaboration; 2011. <http://www.cochrane-handbook.org>. Accessed July, 2020.

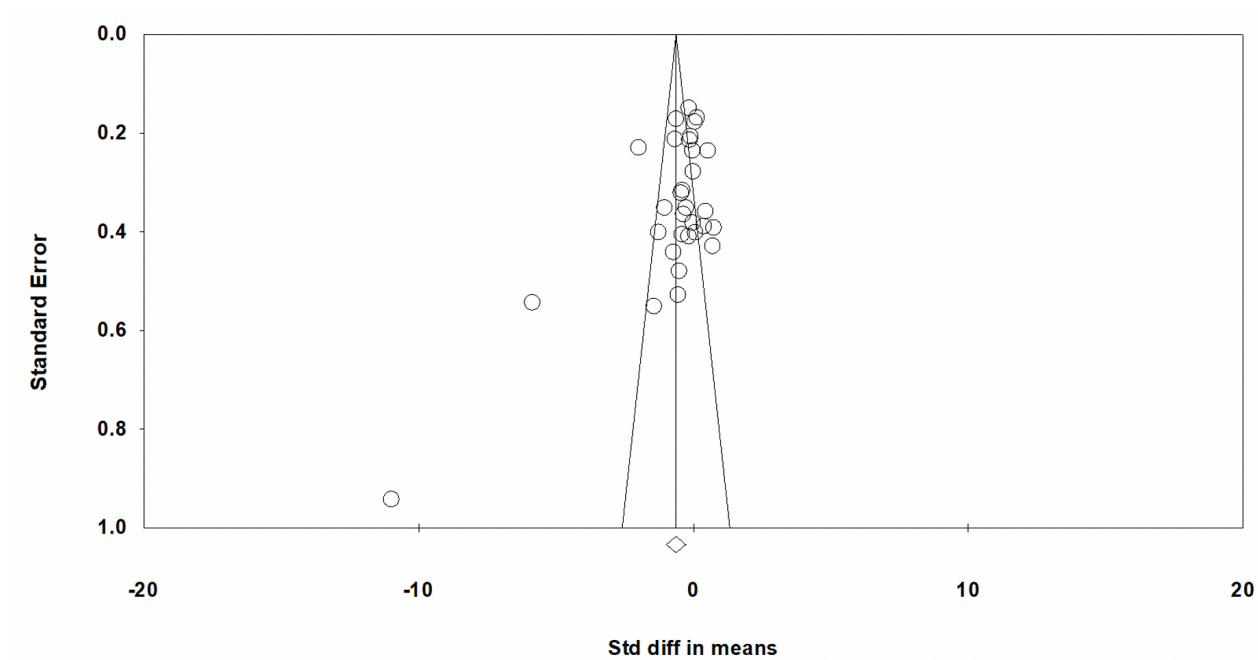
S3: Funnel plot results

FIGURE S3a Funnel plot of standardized difference in means versus the study standard error for the effect estimate of body weight

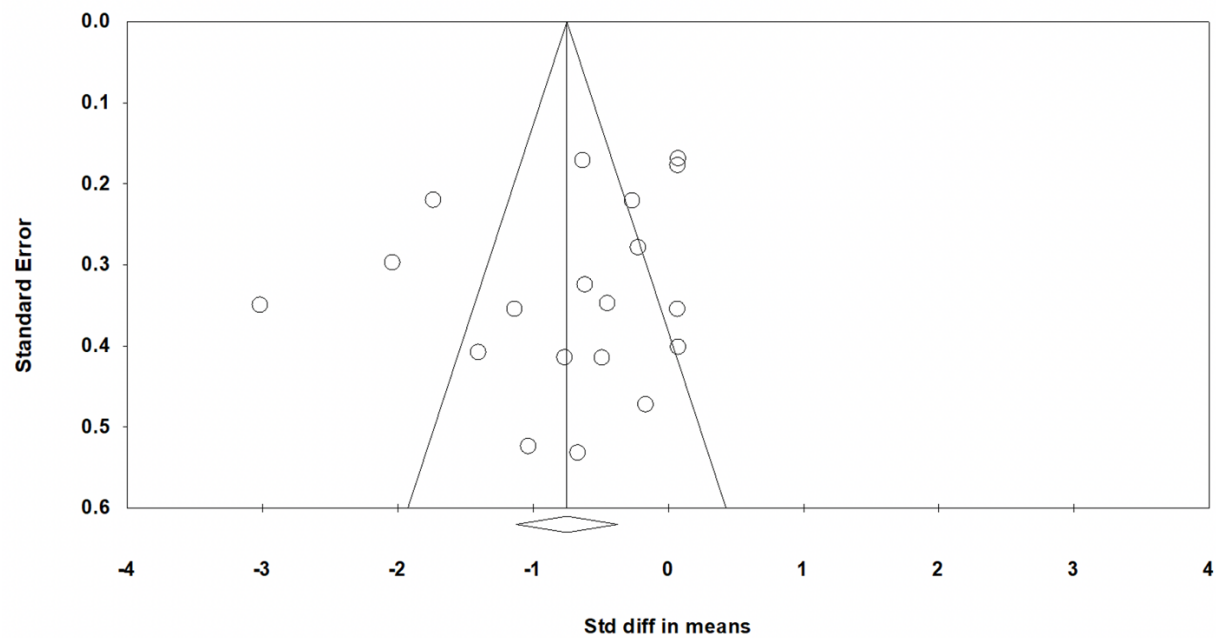


FIGURE S3b Funnel plot of standardized difference in means versus the study standard error for the effect estimate of BMI

S4: Characteristics of interventions

TABLE S4 Characteristics of interventions

First Author (year)	Group	Content description	Comparison components received by exp. participants	Explicit additional intervention element(s) received by both groups before, after or during trial	Intervention length in months (total number of sessions)	Intensity and delivery details	Interventionist type	Total randomized	Total time 1	Total completed intervention	Total time 2	Total Analyzed	Age	Mean (SD) Total Women (%)	Weight (kg)	BMI (kg/m ²)
PREOPERATIVE																
PA interventions																
Bond (2015)	Exp	Received individualized BC counseling around PA; Encouraged to increase walking exercise and lifestyle activity (goal ≥10-min bouts X 3/day); Discussed/practiced BWM skills including self-monitoring with feedback, goal setting, action planning, homework, addressing PA barriers, problem-solving, stimulus control	NR	NA	1.5 (6)	1 individual face-to-face session X 30-45min/wk (total=6)	5	42	40	40	33	40	44.2 (9.2)	34 (85)	125.7 (21)	45.6 (7.0)
	Comp	Had routine clinical consultations (unspecified); Encouraged to engage in active lifestyle, walking exercise and other similar activities - No formal PA prescription or BWM strategies			1.5 (NR)	NR	4 (surgeons and other)	38	35	35	30	35	48.1 (8.1)	31 (88.6)	114.9 (18.9)	44.4 (5.8)
Lemanu (2018)	Exp	Encouraged and reminded to engage in PA	All	Encouraged to complete 30-min of light-moderate exercise 5 days/wk and received standardized exercise advice sheet prior to randomization	1-1.5 (≤43)	1 text message/day over intervention period	NA	51	44	50	51	44	43.9 (6.9)	32 (72.7)	125.9 (26.2)	45 (6.5)
	Comp	Underwent CR (standard VLCD)			1-1.5 (NR)	NR	4 (surgeons and nurses)	51	44	51	51	44	43.7 (8.8)	29 (65.9)	128.7 (22.8)	44.3 (7.3)

Marc-Hernandez (2019)	Exp	Underwent supervised progressive endurance (cycle ergometer, arm ergometer, elliptical and treadmill), resistance and flexibility training of low-high intensity in three blocks	NA	Received psychological and nutritional counseling as part of preop care (differed as a function of hospital site)	3 (32)	2 individual face-to-face sessions X 45min/wk for first 4 wks (total=8) followed by 3 individual face-to-face sessions X 60min/wk over the next 4 wks (total=12) and 4 individual face-to-face sessions X 60 min/wk for the last 4 wks (total=16)	NR	12	10	10	10	NR	42.5 (5.1)	7 (70)	137.2 (36.5)	47.5 (7.1)
	Comp	Encouraged to adopt active lifestyle			NR (NR)	NR	NR	11	8	8	8	NR	37.5 (10.3)	8 (100)	113.3 (8.8)	41.5 (2.7)
Dietary interventions																
Heinberg (2014)*	Exp	Received individualized BC counseling around low-glycemic PCD; Had available 24h support; Underwent structured CR through Nutrisystem foods (1300 kcal/day for women; 1600kcal/day for men)	All	NA	3 (≥3)	3 face-to-face sessions over intervention period (total=3) with optional 24-h (phone/internet) support	3	33	NR	28	NR	NR	47.8 (47.9)	NR	110.9 (40.9)	49.5 (10.6)
	Comp	Received BC counseling around healthy eating and postop dietary changes with CR through daily liquid protein meal replacements and encouragements to exercise weekly - No formal CR goal or recommendation about macronutrient diet content			3 (3)	3 face-to-face sessions over intervention period (total=3)	3	40	NR	38	NR	NR	47 (10.9)	NR	123.8 (44)	49.8 (8.6)
Multicomponent interventions																
Marcon (2016)	Exp 1	Performed low-intensity aerobic and stretching program; Encouraged to increase daily PA and received information on importance and benefits of exercise	All	NA	4 (32)	2 face-to-face supervised sessions X 25min/wk (total=32)	NR	22	22	22	22	22	43.4 (2.3)	18 (81.8)	130.9(31 .2)	50.8(9.6)
	Exp 2	Same as experimental 1 + attended support groups to discuss BWM skills including self-monitoring, stimulus control, social support; cognitive restructuring around diet, PA and self-efficacy			4 (48)	2 face-to-face supervised sessions X 25min/wk (total=32) and 1 group session X 60min/wk (total=16)	1	22	17	17	17	17	50.1 (2.8)	17 (100)	112.6 (19.6)	45 (4.1)
	Comp	Had routine clinic visits; Received group BC counseling around healthy eating and PA			4 (NR)	Individual face-to-face sessions (total=NR) and 5 group sessions X 90min (total=5)	4 (surgeon, endocrinologist, psychologist, psychiatrist,	22	18	18	18	18	42.5 (2.7)	16(88.9)	121.3 (25.5)	47.1 (7.6)

					over intervention period	nutritionist, physical educator, pulmonologist, nurse, cardiologist)										
Kalarchian (2013)	Exp	Received standard BC counseling around healthy eating and PA (goal: 30-min of daily PA ≥ 5 days/wk); Instructed to maintain balanced diet (based on BS nutritional guidelines) with CR goal (1200-1400kcal/day); Received information on obesity, BWM, BS and nutrition postop; Discussed/practiced BWM skills including setting realistic expectations toward WL, self-monitoring, weight monitoring, goal setting, problem-solving, reinforcement, behavioral practice and homework, stress management, social support, mindful eating, stimulus control; Phone counseling sessions including reviewing weight changes, BWM skills prompts, problem-solving around postop eating	NA	One educational group session prior to randomization	6 (24)	1 individual face-to-face X 60min session/wk for 8 wks (total=8) followed by 1 individual face-to-face X 60min session/month (total=4) and 3 individual phone X 15-20min sessions/month (total=12) for last 4 months	1	121	103	98	103	NR	NR	NR	130.3(20.1)	NR
	Comp	Underwent unstandardized MSWMP (diet and PA) to fulfill insurance requirements (considered usual care); Received written description of information provided to experimental participants with no interventionist contact			6 (6)	1 individual or group face-to-face session/month (total=6)	NR	119	84	84	81	NR	NR	NR	128.9 (20.1)	NR
Parikh (2012)	Exp 1	Had obesity-specific medical evaluation; Underwent anthropometric assessment; Reviewed medical issues and medications; Discussed current dietary and PA efforts; Received individualized BC counseling around diet and PA; Discussed/practiced goal setting	All	Preop educational seminar prior to randomization	6 (6)	1 individual face-to-face evaluation session (total=1) followed by 1 individual face-to-face session/month (total=5)	NR	14	NR	NR	4	14	NR	NR	119.7 (13)	NR
	Exp 2	Had obesity-specific medical evaluation received by experimental 1 participants; Received BC counseling around diet and PA; Discussed BWM skills			6 (6)	1 individual face-to-face evaluation session (total=1) followed by 1 face-to-face group session/month (total=5)	3	15	NR	NR	6	15	NR	NR	110.5 (22.2)	NR
	Comp	Received BC counseling around nutrition with CR through standard 2-wk liquid protein diet to decrease hepatomegaly			6 (NR)	At least 1 face-to-face session	4 (surgeon, psychologist, RD)	26	17	NR	13	26	46.2 (12.7)	20 (77)	114.5 (13.5)	NR

Camolas (2016)	Exp	Received tailored dietary counseling using MI with CR through individualized eating plan; Encouraged to increase daily PA and exercise and reduce sedentarity; Discussed/practiced BWM skills including goal setting, action planning, self-monitoring, addressing barriers to healthy eating	NA	NA	6 (4)	1 face-to-face session every other month (total=4)	3	68	45	NR	29	45	46.3 (13.7)	37 (82.2)	NR	42.8 (5)
	Comp	Received standard dietary counseling through discussion around 2 educational leaflets on BWM skills, postop diet and healthy eating and description of a standard hypocaloric diet (1800kcal/day across 6 meals) - Received standard recommendations based on national BS guidelines without personalized meal plan or MI			6 (2)	2 face-to-face sessions over intervention period (total=2)	3	79	49	NR	31	49	43.5 (13.9)	39 (79.6)	NR	43.5 (13.9)

Psychosocial interventions

Gade (2014)	Exp	Received information on CBT model and treatment plan, DE, affect regulation and obesity; Discussed/practiced BWM skills including self-monitoring and feedback, goal setting, action planning, recognizing and addressing DE patterns and triggers	All	Postop BC counseling and surgical FUs offered during 1st year postop	2.5 (11)	1 face-to-face (total=5) or phone (total=6) session/wk (intervention modality changed every other week)	1	50	50	50	48	48	44.1(9 .8)	31(62)	129.1(18)	43.6(5.1)
	Comp	Had multidisciplinary consultations (voluntary and individualized to needs); Received BC counseling around nutrition and PA; Received detailed information on mandatory LCD			2.5 (≥3)	≤3 face-to-face sessions during 4 months preop	4 (surgeon, nurse, dietician or physiotherapist)	52	52	52	50	50	41.2(9 .6)	38(73.1)	126.9(20 .1)	43.5(4.7)

POSTOPERATIVE

PA interventions

Marchesi (2015)	Exp	Performed personalized and supervised aerobic (road running) training; Received unstandardized dietary counseling (unspecified) and psychiatric assistance	NA	NA	10 (120)	3 face-to-face sessions 60min/wk (total=120)	2	NA	10	7	7	7	43.4 (3.8)	10 (100)	80.9 (7.2)	29.3 (3)
	Comp	No intervention controls			10 (NA)	NA	NA	NA	10	NA	10	10	39.1(4 .7)	10 (100)	80.2 (11.7)	30.1 (4.8)
Shah (2011)	Exp	Performed individualized aerobic training of moderate intensity (treadmill and cycle ergometer or rowing) with goal ≥2000 kcal/wk at 60-70% VO ² max; Instructed to exercise ≥5 days/wk (supervised ≥ 1-2days/wk) using program; Instructed to monitor exercise habits when performed at home (diary and/or heart rate monitor); Received feedback from exercise monitoring; Discussed/practice exercise-specific BWM skills, including goal	All	NA	3 (NR)	≥ 5 exercise sessions/wk with ≥ 1-2 sessions at center and 2 individual face-to-face or phone session/month for BC counseling component	5	21	21	16	20	20	47.3 (10)	19 (90)	NR	42.4 (6.9)

setting, self-monitoring, problem solving, relapse prevention

Hassannejad (2017)	Comp	Received individualized dietary counseling around dietary and BS nutritional recommendations (based on American Society for Metabolic and BS); Instructed to adopt CR (goal: 1200-1500 kcal/day); Instructed to self-monitor diet; Received feedback for diet self-monitoring; Received dietary-specific BWM skills on individual basis including goal setting, self-monitoring and feedback, problem solving, relapse prevention, stimulus control, eating behavior and stress management	All	NA	3 (NR)	NR	5	12	12	8	8	8	53.9 (8.8)	11 (92)	NR	41 (3.7)
	Exp 1	Performed home-based aerobic program of initial moderate intensity with gradual increase to goal of 150-200 min/wk at 3-5 days/wk	All	NA	3 (NR)	3-5 exercise sessions/wk walking	NR	20	20	20	18	18	33.3 (8.4)	15 (75)	129.6 (19.2)	47.9 (6.7)
	Exp 2	Same as experimental 1 + strength exercise training consisting of shoulder and hip strengthening exercises	All	NA	3 (NR)	3-5 exercise sessions/wk with 3 strength exercise sessions X 20-30min/wk from weeks 5-12 of intervention	NR	20	20	20	18	18	35.4 (8.1)	14 (70)	119.8 (15.3)	42.9 (3.9)
Campanha-Versiani (2017)	Comp	Received dietary counseling around standard postop high protein diet (600-800 cal for first 4 weeks; 800-1000 cal for weeks 4-8; 1000-1200 cal for weeks 8-12); Instructed to self-monitor food intake for pre and post-assessments	All	Two individual 50-min dietary counseling sessions preop	3 (2)	2 individual face-to-face sessions over intervention period (total=2)	3	20	20	20	19	19	36.7 (6.2)	16 (80)	122.4 (24.9)	46.6 (6.9)
	Exp	Performed supervised resistance training (60min of muscle-building exercises with 1-3 sets of 10-12 repetitions) and aerobic exercise (to 70-80% heart rate max on treadmill)	All	Two individual 50-min dietary counseling sessions preop	9 (72)	2 individual face-to-face sessions X 85min/wk (average of 180min/wk) (total=72)	2	30	30	NR	18	18	37.2 (9.3)	25 (83)	111.2 (10.8)	42.5 (4)
	Comp	Received individualized dietary counseling on appropriate calorie balance and protein intake (at least 60g daily); Underwent vitamin supplementation using Centrum for 12 months	All	Two individual 50-min dietary counseling sessions preop	9 (4)	4 individual face-to-face sessions over intervention period (total=4)	3	30	30	NR	19	19	37 (10.8)	25 (83)	112.7 (14)	41.7 (4.6)

Coen (2015)	Exp	Performed semi-supervised home-based moderate aerobic (cycling or walking) training; Instructed to exercise in 3-5 times/wk with progressive goal ≥ 120 min/wk; Instructed to monitor exercise sessions type, duration and average heart rate; Encouraged to accumulate ≥ 30 min/day of intermittent or continuous activity	All	NA	6 (NR)	3-5 sessions X 30-45min/wk (≥ 1 of these supervised)	2	66	66	60	60	66	41.3 (9.7)	59 (89.4)	107.3 (19.9)	38.8 (6.1)
	Comp	Received/discussed information on medication use, nutrition and upper body stretching; Reported on PA habits			6 (6)	1 session/month (total=6)	NR	62	62	59	59	62	41.9 (10.3)	54(87.1)	105.7 (25.1)	38.3 (6.9)
Huck (2015)	Exp	Performed supervised resistance training (10min warm-up; 45 min resistance consisting of 8-10 exercises targeting all major muscle groups with progression from 2-3 sets; 5min cool-down); Introduced to various resistance training modalities (e.g., stack-weight equipment, body weight, resistive bands); Had additional limited access to training facility	All	NA	3 (30)	2 face-to-face group sessions X 60min/wk for 6 weeks (total=12) increased to 3 sessions/wk for last 6 weeks (total=18)	2	NA	7	7	5	7	53.6 (8.2)	6(85.7)	101.6 (19.8)	37.7 (6.3)
	Comp	Had surgical FUs including laboratory tests; Encouraged to consume protein shakes to attenuate FFM loss and increase daily PA			3 (3)	Regular individual FUs ≤ 1 -year postop	4 (unspecified)	NA	8	8	NR	8	44 (9.7)	6(75)	92.5 (15.5)	32.7 (4.2)
Mundbjerg (2018)	Exp	Performed supervised aerobic exercise (15 min bicycle training) followed by 10 min resistance training for upper extremities and 15 min stair climbing, treadmill or rowing; Had free access to training facility between sessions; Continuously encouraged to do ≥ 3.5 h/wk of PA; Had additional free access to training facility; Contacted and encouraged to participate in extra session when missed a training	NA	Standard dietary counseling around protein and vitamin intake	6.5 (52)	2 face-to-face sessions X 40min/wk (total=52)	2 (physiotherapist)	32	32	NR	27	32	NR	21(65.6 2)	99.7(18)	33.3(6.2)
	Comp	Received standard information on importance of postop PA			6.5 (NR)	NR	NR	28	28	NR	25	28	NR	21(75)	98.4(19.3)	34.1(5.4)
Dietary interventions																
Kalarchian (2016b)	Exp	Underwent structured CR through prepackaged portion-controlled foods using Nutrisystem and personalized meal plan incorporating fresh items (3 small meals with 1-2 snacks/day)	All	NA	4 (16)	1 food delivery/wk (total=16)	NA	20	20	NR	17	20	47.8 (12.1)	17 (85)	83.5 (11.9)	30 (2.9)

Dodsworth (2012)	Comp	Discussed/practiced and received handouts about BWM skills including self-monitoring, goal setting, stimulus control, self-reinforcement and postop eating habits; Received BC counseling around postop dietary guidelines with CR (goal of 1250-1500 kcal); Reviewed weight changes, BWM skills and problem-solving around postop eating through phone counseling			4 (5)	1 group face-to-face session X 60min (total=1) followed by 1 individual phone call X 15min/month (total=4)	NR	20	20	NR	14	20	46 (10.2)	17 (85)	89 (20.2)	31.4 (5.2)
	Exp	Received information and advice around food exchange guidelines and PED; Followed a structured PED with CR (4000-6000 kcal with 90-100g protein daily) and overall macronutrient composition of 35%protein, 40%carbohydrate, 25%fat through whole-foods and dietary supplements; Dietary recommendations reinforced via phone	All	Instructed to follow VLCD prior to surgery	6.5 (NR)	2 face-to-face sessions and 4-6 phone calls/wk	3	24	24	24	21	21	44.9 (11.3)	20 (83.3)	118.5 (NR)	42.8 (NR)
	Comp	Had surgical FUs including band adjustments and regular dietary counseling around postop food progression, eating techniques and dietary advice specific to LAGB - No specific protein or food group intake recommendation			6.5 (NR)	1-2 face-to-face sessions/month in first few months postop and every 1-2 months thereafter	6; 3	23	23	23	20	20	44(10)	18 (78.3)	110.5 (NR)	40.3 (NR)
Sarwer (2012)	Exp	Received standard BC counseling around postop diet transition and adherence to postop diet and healthy eating; Had their weight tracked; Encouraged to self-monitor diet with feedback	NR	One educational session about BS and one 90-min nutrition session prior to randomization	4 (8)	2 face-to-face or phone sessions X 15min/month	3	41	41	28	NR	41	NR	NR	NR	NR
	Comp	Received unstandardized voluntary dietary counseling (unspecified); Encouraged to attend monthly support group meetings			4 (NR)	As needed nutritional support	3	43	43	NR	NR	43	NR	NR	NR	NR

Multicomponent interventions

Herring (2017)	Exp	Performed 45-min personalized aerobic exercise of moderate intensity followed by 15-min resistance training (core and lower resistance exercises) with reassessments for program adaptations; Received one individualized BC counseling session around PA maintenance; Discussed exercise-related BWM skills including addressing PA barriers and goal setting; Received written example of maintenance exercise program; Received written information on standard postop diet	All	NA	3 (37)	3 exercise sessions X 60min/wk (total=36) followed by one lifestyle counseling face-to-face session X 30-60 min (total=1)	2	12	12	NR	11	12	44.3 (7.9)	11 (91.7)	106.5 (16.4)	38.2 (6.1)
	Comp	Dietary FUs (unspecified)			3 (NR)	1 face-to-face FU/year	3	12	12	NR	10	12	52.4 (8.1)	11 (91.7)	106 (17.5)	39.4 (4.3)

Kalarchian (2012)	Exp	Encouraged to adopt healthy diet in concordance with postop dietary guidelines and Food Guide pyramid with CR (1200-1400 kcal/day) and to increase daily PA; Received information on BS and self-management and eating behaviors associated with poor outcomes; Performed personalized exercise (unspecified); Discussed/practiced BWM skills including setting realistic expectations, monitoring and feedback, weight monitoring, homework, goal setting, action planning, stimulus control, problem-solving, addressing barriers, stress management, social support, relapse prevention	NA	NA	6 (17)	1 face-to-face group session X 60 min/wk (total=12) followed by 2 phone sessions X 15-20 min/wk (total=5)	1	18	18	NR	15	NR	51 (7.6)	15 (83.3)	124.3 (26.5)	44.9 (7)
	Comp	Wait-list controls			6 (NA)	NA	NA	18	18	NA	18	NR	53.9 (6.6)	17 (94.4)	111 (16.6)	41.4 (5)
Nijamkin (2012)	Exp	Received information on postop diet (meal planning guide, maintenance diet), healthy eating, hispanic diets, importance of PA postop and vitamin supplementation with CR (goal: 1000-1400 kcal + 60-70g protein/day); Received encouragements to exercise; Discussed/practiced BWM skills including stress management, relapse prevention, self-monitoring, overcoming barriers to PA, increase self-esteem, recognizing DE; Completed brief quizzes to evaluate post-education knowledge; Received compliance reminders to stick to diet and self-monitoring	Postop surgical and dietary FU visits; Optional counseling by multidisciplinary team	Had preop multidisciplinary assessment and ≥ 5 nutrition counseling sessions	6 (12)	2 face-to-face group sessions X 90 min/month (total=6) followed by phone/email reminders (total=6)	3	72	72	62	67	72	44.4 (12.6)	62 (86.1)	94.6 (21.2)	36.4 (9.9)
	Comp	Had surgical and dietary FUs (monitoring nutritional deficiencies and comorbidities); Received printed guidelines around postop eating and PA (overlapping information received by experimental group) - No BWM strategies or prompts; Received optional additional counseling			6 (NR)	Surgical FUs at 2 and 6-weeks postop and then every 3 months until 12 months postop; FUs with RD monthly until 6 months postop and every 6 months thereafter	3; 6	72	72	72	66	72	44.8 (14.4)	58 (80.6)	100.3 (24.9)	36 (13.9)
Papalazarou (2010)	Exp	Received individualized BC counseling around healthy eating with specific focus on Greek dietary guidelines (mediterranean diet) and PA (goal: 150-min of moderate intensity exercise/wk); Discussed/practiced BWM skills including self-monitoring, self-evaluation, goal setting, reinforcement, stimulus control, relapse prevention	All	NA	36 (30)	1 individual face-to-face session X 40 min/wk for first 3 months postop (total=12) than bimonthly from 3-6 months (total=6), monthly from 6-12 months (total=6), every 3 months from 12-24 months (total=4) and	3	NR	NR	NR	NR	NR	32.7 (1.6)	NR (100)	130.8 (23.3)	48.6 (8.1)

biannually from 24-36 months postop (total=2)

	Comp	Received dietary counseling including instructions on postop liquid VLCD for first month postop and food progression; Underwent regular dietary assessments and received BC counseling from 1-36 months postop			36 (30)	1 individual face-to-face session/wk for first 3 months postop than 2 sessions/month from 3-6 months, then 1 session/month from 6-12 months, then every 3 months from 12-24 months and biannually from 24-36 months postop	3	NR	NR	NR	NR	NR	33.4 (2)	NR (100)	134.2 (20)	49.9 (6.9)
Wild (2015)	Exp	Received general and individualized BC counseling around nutrition and healthy eating, PA (encouragement toward Nordic walking, swimming or bike riding) and other healthy behaviors (e.g., sleep hygiene); Received general and individualized psychosocial counseling around stress and DE, body image and self-acceptance, self-efficacy, perfectionism, postop body changes; Discussed/practiced BWM skills including self-monitoring, recognizing relationship between eating and emotions, stress management, mindful and structured eating, practicing acceptance and pleasurable activities	All	Had preop medical and psychological evaluation	12 (14)	2 face-to-face group sessions X 90min/wk (total=5) followed by 1 videoconferencing group session X 50min/month (total=6) and 1 face-to-face group session/month (total=3)	4	59	59	50	56	58	41.2 (9)	35 (60)	150.7 (24.2)	50.1 (6.6)
	Comp	Had routine clinic consultations including weight monitoring, clinical examination, Sx history, malnourishment screening			12 (4)	1 face-to-face FUs at 1, 3, 6 and 12-months postop	6	58	58	NR	54	56	41.9 (9.6)	45 (80)	144.2 (22.7)	49.4 (6.2)
Tucker (1991)	Exp	Received standard BC counseling around diet, PA and BWM skills through written materials; Completed and returned quizzes post-education; Elaborated on the written BWM skills including stimulus control, self-reinforcement, problem-solving, social support through individual consultations	All	Received and discussed basic information around postop eating through 13min videotape prior	6 (20)	2 sets of written materials/month (total=12) followed by monthly individual face-to-face sessions until 6 months postop and	1	NR	17	NR	NR	17	NR	NR	150.7 (41.9)	48.9 (11.2)

				to randomization/ preop		then at 12 and 24 months (total=8)										
Mangieri (2019)	Comp	Self-monitored eating habits pre- and post-op; Had surgical FUs including weight monitoring and blood pressure measurements			6 (8)	1 face-to-face session/month until 6 months postop and then at 12 and 24 months (total=8)	NR	NR	15	NR	NR	15	NR	NR	133.2 (22.4)	47.6 (7.1)
	Exp	Had individual training on use of electronic device and MyFitnessPal application; Received instruction and encouragements to use MyFitnessPal to self-monitor eating and PA and/or provided technical support for application	NA	Surgical FUs at 2 weeks, 1, 3 and 6 months postop and annually thereafter	12 (1)	1 individual face-to-face session X 60min (total=1) followed by use of electronic self-monitoring tool and participant contact reminders	5	28	28	NR	NR	28	52.5 (9.0)	23.5 (84)	NR	35.3 (8.3)
	Comp	Instructed not to use mHealth application; Encouraged to use self-monitoring journals			12 (NR)	NR	NR	28	28	NR	NR	28	53 (10.6)	25.8 (92)	NR	37 (6.9)
Lauti (2018)	Exp	Received standard BC counseling around healthy eating, PA, mindful eating, and other BWM skills including action planning	All	NA	12 (365)	1 morning text message/day for 1 year (total=365)	NA	47	47	NR	42	42	45.6 (7.2)	32 (68.1)	87.5 (16.4)	30.4 (5.1)
	Comp	Had surgical and/or dietary FUs			12 (NR)	NR	3; 7 (nurse)	48	48	NR	44	41	47 (8.8)	38 (79.2)	89.1 (18.3)	31.2 (5.5)
Lent (2019)	Exp	Received standard BC counseling around diet, PA and BWM skills; Discussed/practiced BWM skills including self-monitoring, problem solving (overcoming barriers) around food cravings, mindful eating, goal setting, action planning, stimulus control, contingency management, meal planning, cognitive restructuring, home practice, relapse prevention; Received psychosocial counseling including psychoeducation on emotions and emotional eating cycle, identifying DE triggers, addressing body image and improving social adjustment	All	6-12 months preop multidisciplinary program (medical and psychosocial evaluation with dietary, nutritional and lifestyle education to promote 10% preop WL) ^b	4 (8)	2 face-to-face group sessions (n=10 patients) X 60 min/month (total=8)	1	24	24	17	17	17	47.6 (9.1)	20 (83)	131.2 (23.9)	47.10 (6.7)
	Comp	Had surgical, dietary and psychological FUs, including laboratory testings and weigh-ins			4 (5)	1 individual FU/wk for 1 month postop (total=4) followed by 1 individual FU/month for the remainder of that first postop year	4 (surgeon, nurse, dietician, psychologist)	26	26	24	24	24	46.2 (12)	21 (81)	138.6 (23)	50.4 (6.2)

(total=11) followed by yearly visits

Hanvold (2019)	Exp	Received standard BC counseling on Norwegian dietary recommendations (information on healthy food choices, meal frequency, portion size, energy density) and PA through encouragements to decrease sedentary behavior and perform ≥150 min/wk of MVPA or high intensity for ≥75min/wk; Underwent 30-min supervised strength and aerobic training (Nordic walking, stairs climbing); Discussed/practiced BWM skills including self-monitoring, providing information, action planning; Received psychosocial counseling around body image and managing cravings; Encouraged to attend self-help groups in between scheduled groups	All	NA	22 (16)	2 face-to-face group meetings (n=10-15 patients) X 120 min/wk for 1 month (total=7) followed by 1 face-to-face group meeting X 120min/month for 5 months (total=5) followed by 1 quarterly face-to-face group meetings X 120min for 16 months (total=4)	4 (dieticians, psychologist, PA coach, service user)	85	85	77	77	77	45.3 (8.8)	62 (73)	90.8 (17.9)	30.8 (4.9)
	Comp	Surgical and/or dietary FUs including laboratory tests, evaluation of dietary habits, supplements, weight and surgical complications			22 (4)	3 individual FUs (total=3) and 1 group meeting (total=1)	4 (dietician and doctor)	80	80	65	65	65	46.1 (8.5)	61 (76)	91.1 (18.2)	31 (4.8)

Psychosocial interventions

Chacko (2016)	Exp	Practiced/discussed BWM skills including goal setting, problem-solving, stimulus control, self-monitoring, social support, developing realistic expectations, stress management, identifying eating triggers; Practiced mindfulness training through formal meditations based on MBSR program; Encouraged to practice guided meditations at home (≥ 6days/wk); Received audio-recording of guided meditation; Attended a silent meditation retreat. - No formal caloric and exercise goals	NA	1-h preop nutrition education class and instructed to use pedometer prior to randomization; Multiple nutrition and lifestyle handouts sent throughout study	2.5 (11)	1 face-to-face group session X 90min/wk (total=10) with 4h meditation retreat at week 5 (total=1)	7 (Mindfulness instructor)	9	9	7	9	9	53.4 (5.6)	8 (90)	89.1 (20.7)	32.3 (6.2)
	Comp	Received individualized BC counseling around nutrition, exercise and BWM skills			2.5 (1)	1 individual face-to-face session X 60min (total=1)	3	9	9	9	9	9	54.5 (7.8)	7 (78)	97.2 (26.2)	36.6 (8)
Gallè (2017a)	Exp	Underwent individual DBT psychotherapy and received group skills training around BWM skills and improving motivation; Received basic nutrition education and counseling around dieting and weight control myths; Had additional voluntary phone consultation	All	Initial preop medical and psychological evaluation	10 (80)	1 individual face-to-face session X 60min/wk (total=40) with 1 face-to-face group session X 120-150min/wk (total=40)	1	NA	72	NR	68	68	NR	NR	134.5 (25.4)	48.8 (6.4)

Gallè (2017b)	Comp	Had surgical FUs (unspecified)			10 (2)	FUs at 1 month and 12 months postop (total=2)	6	NA	82	NR	74	74	NR	NR	114.7 (15.9)	43.1 (4.5)
	Exp 1	Received individual psychotherapy focused on evaluation of interpersonal relationships to reinforce individual functioning, worked on impulsivity and self-destructive behavior; Had additional voluntary phone consultation	All	Initial preop medical and psychological evaluation	12 (NR)	1 individual face-to-face session X 60min/wk with an optional phone session	1	50	50	NR	NR	47	33 (4.2)	50 (100)	115.7 (8.2)	44.7 (3.2)
	Exp 2	Received individual DBT psychotherapy focused on BWM skills and increasing motivation; Encouraged to perform homework between-sessions; Had additional voluntary phone consultations			12 (NR)	1 group face-to-face session X 60min/wk with an optional phone session	1	50	50	NR	NR	47	34 (3.8)	50 (100)	112.8 (9.4)	45.2 (4.1)
	Comp	Had surgical FUs (unspecified)			12 (2)	FUs at 1 month and 12-months postop	6	53	53	NR	NR	45	32 (5.10)	53 (100)	114.9 (10.4)	44.9 (5.4)
PRE- AND POST-OPERATIVE																
PA interventions																
Creel (2016)	Exp 1	Received written encouragements to reach 10 000 steps/day goal and information on pedometer use; Instructed to wear pedometer daily and record date, steps achieved and time wearing device	All	Preop group educational meetings about BS prior to randomization	6 (8)	2 face-to-face preop sessions (total=2) followed by 1 face-to-face session every other month at 2, 4 and 6-months postop (total=3) and 3 visits in between were accelerometer and journal were returned (total=3)	NR	52	52	NR	22	35	41.8 (10.8)	44 (84.6)	134.5 (27.2)	48.7 (9.6)
	Exp 2	Same as experimental 1; Received individualized BC counseling around PA; Instructed to record steps and preplanned PA/exercise type, duration and intensity			6 (8)	2 face-to-face preop sessions (total=2) followed by 1 face-to-face session every other month at 2, 4 and 6 months postop (total=3) and 3 visits in between were accelerometer and journal were returned (total=3)	2	48	48	NR	25	35	43.6 (11.9)	40 (83.3)	132.6 (27.2)	45 (6)
	Comp	Received PA counseling through discussion of "active at any size" educational pamphlet; Instructed to wear accelerometer (ActiGraph) for 2-weeks pre- and post-op (total 4 times); Had medical evaluations including weight, blood pressure and heart rate measurements;			6 (4)	1 face-to-face preop session (total=1) followed with 3 postop FUs (including provision and return	5	50	50	NR	33	37	44.2 (11)	42 (84)	134.2 (31.1)	48.3 (8.5)

Had routine surgical consultations (unspecified) - No PA support

of accelerometer (total=3)

Dietary interventions																	
Swenson (2007)	Exp	Received dietary counseling around low-carbohydrate high-protein diet (South Beach-based); Instructed to follow strict South Beach diet phase for 2-weeks; Received written information on diet and example menus and meal plans; Had additional voluntary counseling	NA	NA	12 (NR)	1-2 individual face-to-face preop sessions followed by 1 session during hospitalization (total=2-3) and 4 postop individual face-to-face sessions (total=4); Additional phone/email contacts	3		NR	NR	NR	NR	19	41.7 (9.8)	18 (94.7)	197.5 (85)	50.7 (8.7)
	Comp	Received dietary counseling around low-fat usual care diet (based on AHA guidelines); Had additional voluntary counseling (unspecified)			12 (NR)	1-2 individual face-to-face preop sessions followed with 1 session during hospitalization and 4 postop individual face-to-face sessions; Additional phone/email contacts	3		NR	NR	NR	NR	13	39.7 (7.6)	11 (84.6)	166.5 (71)	46.3 (9.4)
Multicomponent interventions																	
Ogden (2015)	Exp	Received BC counseling around diet and PA; Received psychosocial counseling with focus on DE and managing addictions; Discussed/practiced BWM skills including targeting beliefs around obesity and stress-management	All	NA	3 (3)	1 individual face-to-face preop session X 30min (total=1) followed with 2 individual face-to-face postop sessions X 30min (during hospitalization and at 3 months postop) (total=2)	1		82	82	NR	80	80	45.6 (11.1)	61 (74.4)	143.8 (29.2)	50.4 (7.3)
	Comp	Had preop multidisciplinary evaluation and received standard written information on			3 (4)	1 face-to-face preop visit and 1 standard educational sheet	7 (dietician and/or nurse)		80	80	NR	78	78	44.8 (10.6)	61 (76.2)	140.9 (27)	50.9 (8.3)

S5: Risk of bias as a function of operative time point

(A) Bond et al. 2015, 2017	(A) Camelas et al. 2016	(A) Gade et al. 2014, 2015	(A) Heiberg et al. 2014	(A) Kalarchan et al. 2013, 2016a	(A) Lemaru et al. (2018)	(A) Mair-Hernandez et al. 2019	(A) Marcon et al. 2016	(A) Parikh et al. 2012	(B) Campanha-Versiani et al. 2017	(B) Chacko et al. 2016	(B) Coen et al. 2015	(B) Dodswoth et al. 2012	(B) Galik et al. 2017a	(B) Galik et al. 2017b	(B) Hamoid et al. 2019	(B) Hassanejad et al. 2017	(B) Herring et al. 2017	(B) Huck et al. 2015	(B) Kalarchan et al. 2012	(B) Kalarchan et al. 2016b	(B) Laudi et al. 2018	(B) Lent et al. 2019	(B) Mangieri et al. 2019	(B) Marchesi et al. 2015	(B) Mundtler et al. 2018	(B) Papalazarou et al. 2010	(B) Petrasne Nijamkin et al. 2012	(B) Sanwer et al. 2012	(B) Shah et al. 2011	(B) Tucker et al. 1991	(B) Wild et al. 2015, 2017	(C) Creel et al. 2016	(C) Ller et al. 2012	(C) Ogden et al. 2015	(C) Swenson et al. 2007			
Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Interventionist training (performance bias)	Intervention fidelity (performance bias)	Treatment adherence (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)																														

A)Preoperative trials; (B) Postoperative trials; (C) Joint pre- and post-operative trials

TABLE S5 Risk of Bias judgements for individual studies presented as a function of the operative timing of the BWM intervention

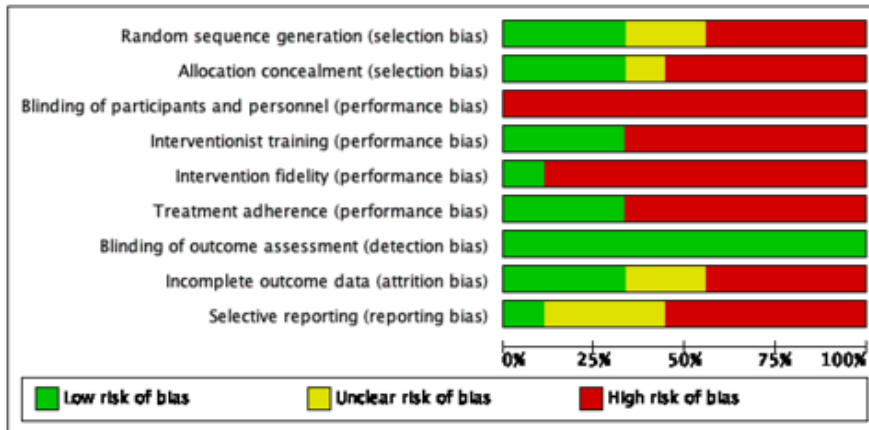


FIGURE S5a Risk of bias judgements presented as percentages across *preoperative* trials

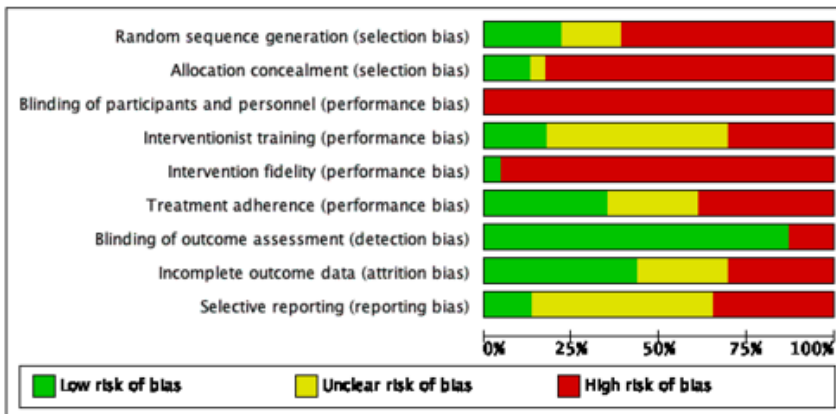


FIGURE S5b Risk of bias judgements presented as percentages across *postoperative* trials

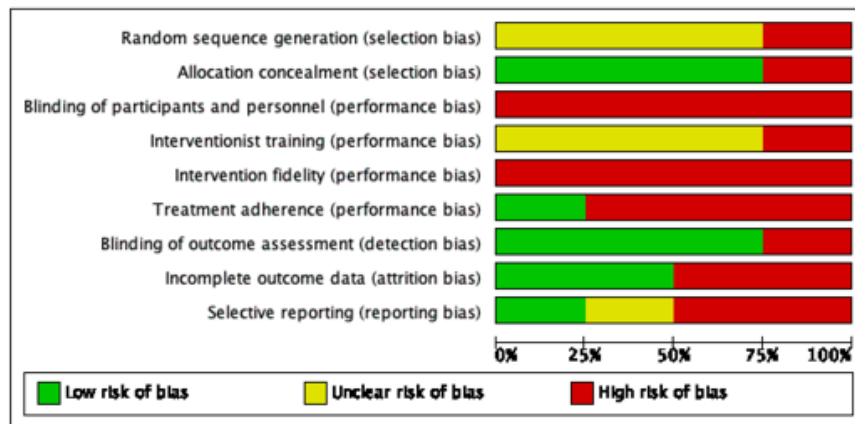


FIGURE S5c Risk of bias judgements presented as percentages across *joint pre- and post-operative* trials

S6: Forest plots of unstandardized mean differences for weight

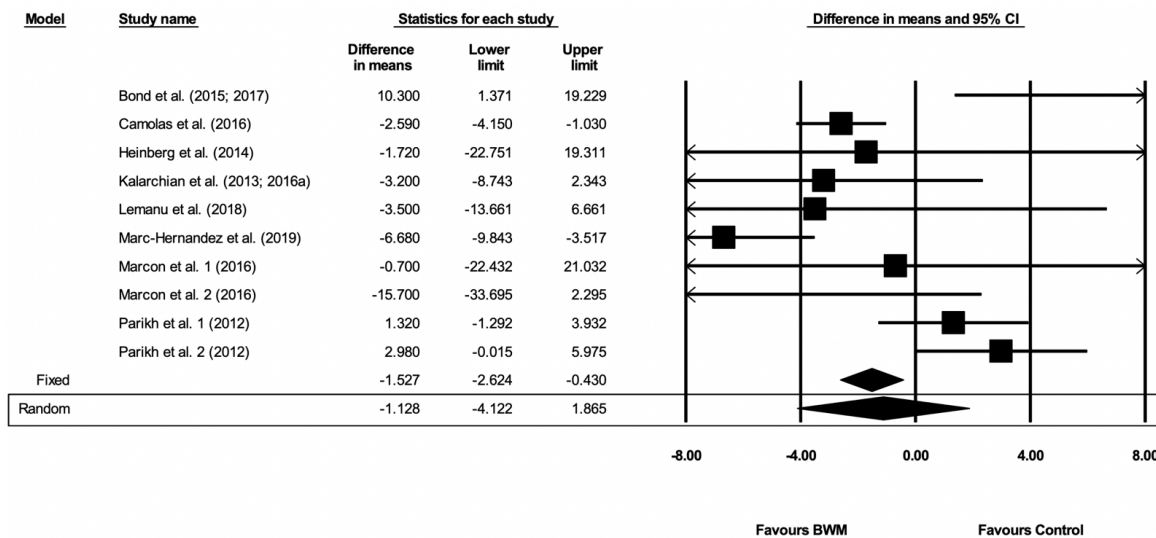


FIGURE S6a Forest plot of raw scores demonstrating the impact of BWM compared to comparison interventions on weight in *preoperative* trials (n=8)

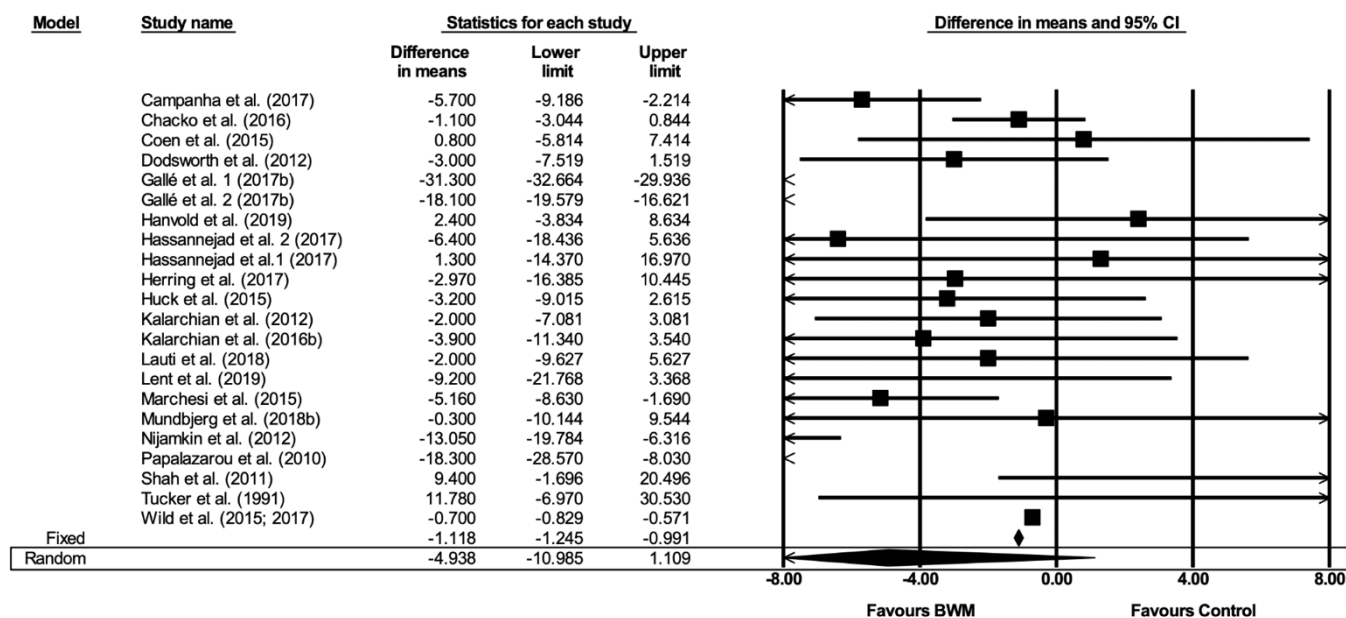


FIGURE S6b Forest plot of raw scores demonstrating the impact of BWM compared to comparison interventions on weight in *postoperative* trials (n=20)

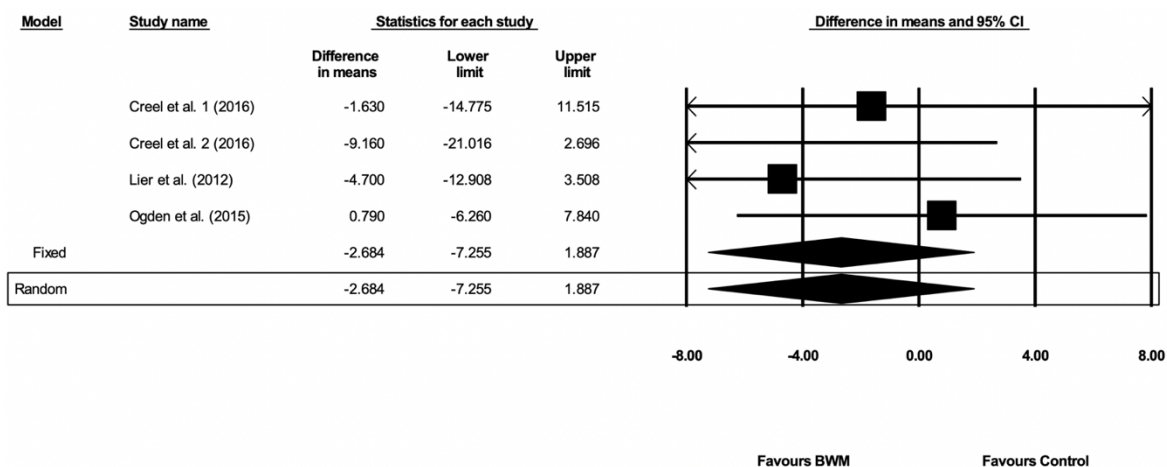


FIGURE S6c Forest plot of raw scores demonstrating the impact of BWM compared to comparison interventions on weight in *joint pre- and post-operative* trials (n=3)

S7: Forest plots of unstandardized mean differences for BMI

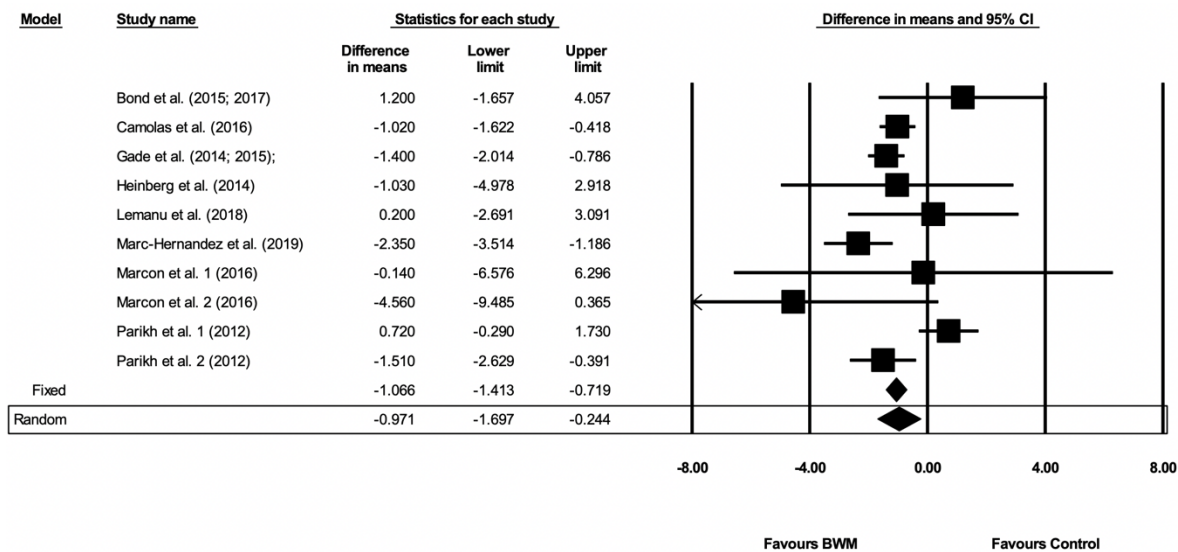


FIGURE S7a Forest plot of raw scores demonstrating the impact of BWM compared to comparison interventions on BMI in *preoperative* trials (n=8)

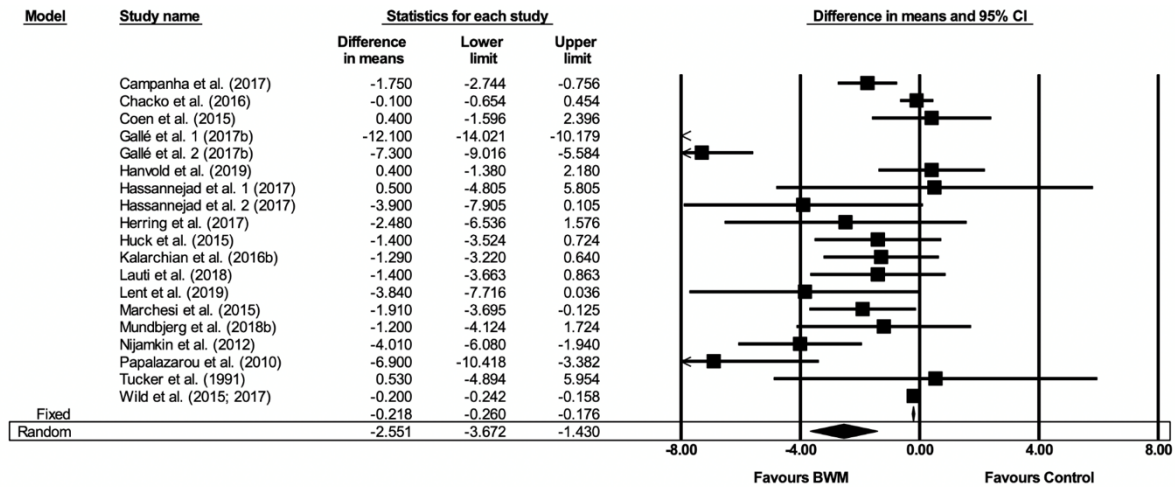


FIGURE S7b Forest plot of raw scores demonstrating the impact of BWM compared to comparison interventions on BMI in *postoperative* trials (n=17)

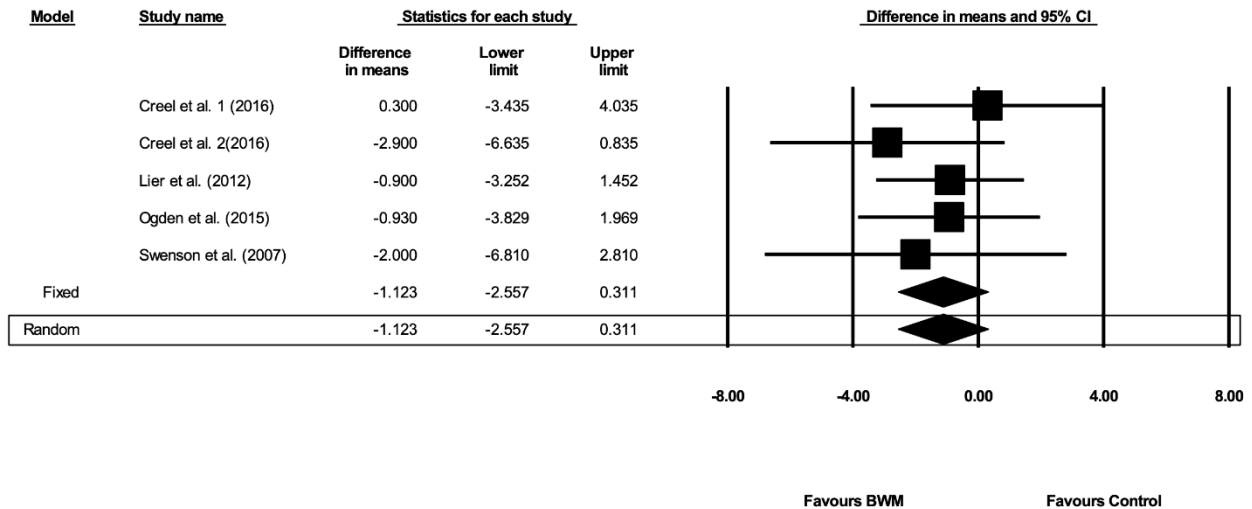


FIGURE S7c Forest plot of raw scores demonstrating the impact of BWM compared to comparison interventions on BMI in *joint pre- and post-operative* trials (n=4)

S8: Exploratory analysis investigating individual effects of metabolic and bariatric surgery (MBS) on postoperative trials

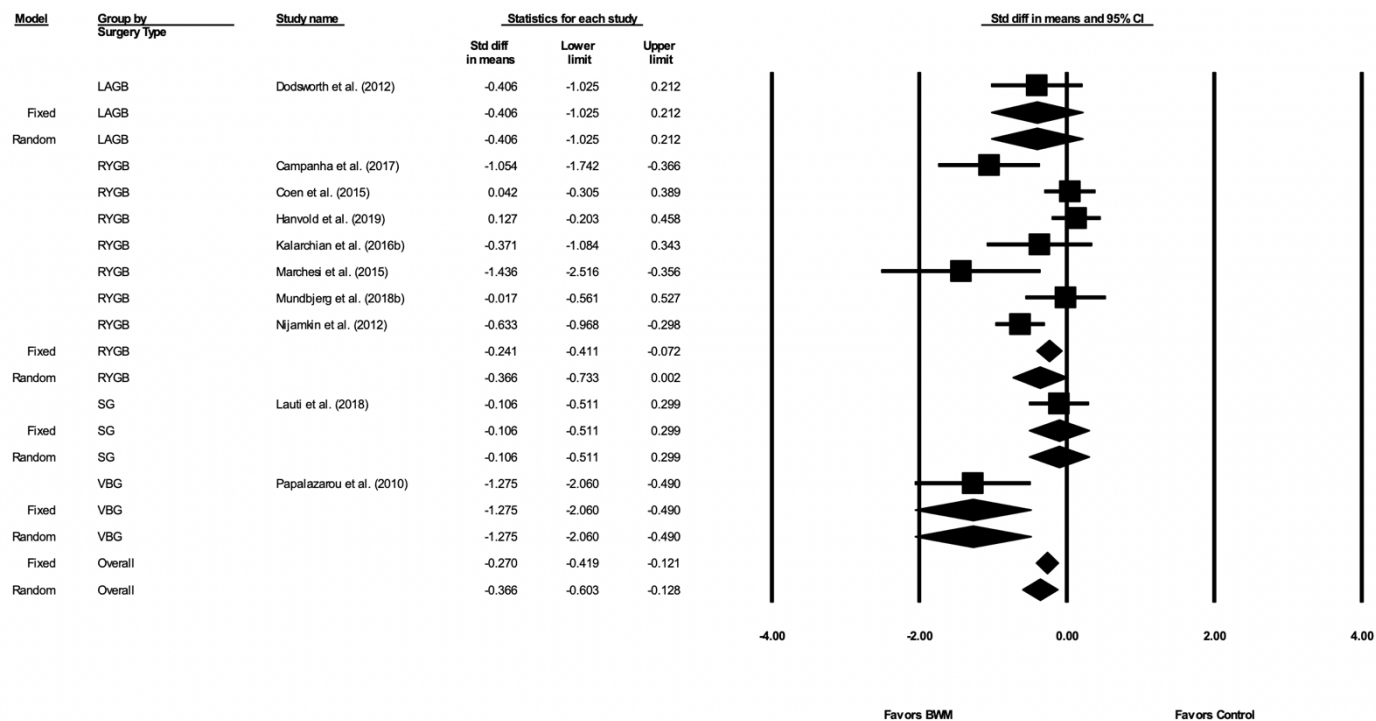


FIGURE S8a Forest plot demonstrating individual effects of specific MBS on weight in postoperative trials

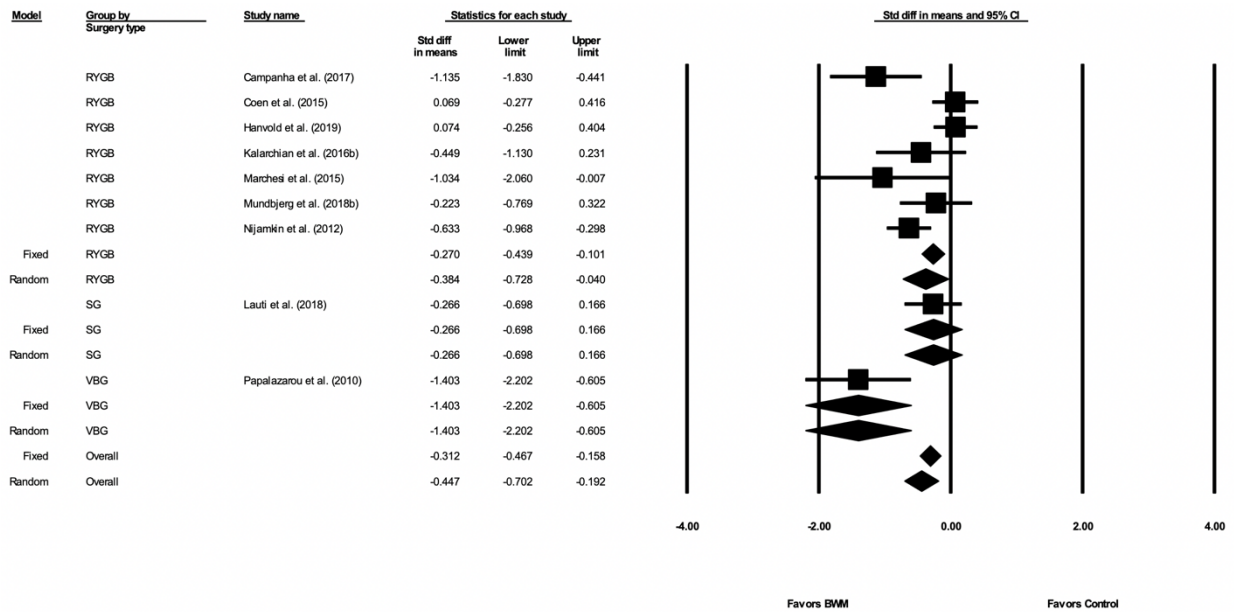


FIGURE S8b Forest plot demonstrating individual effects of specific MBS on BMI in postoperative trials

CHAPITRE III

DISCUSSION

DISCUSSION

Il est largement démontré que la CB est le traitement de plus grande efficacité pour l'obésité sévère tant en termes de magnitude des bénéfices sur plusieurs indicateurs de santé physique et psychologique que de durabilité dans le temps. Néanmoins, des différences importantes dans ces résultats – et ayant des implications cliniques majeures – sont documentées entre les patients, groupes chirurgicaux et à travers le temps, notamment en ce qui a trait aux résultats de perte/contrôle du poids. L'intervention comportementale est la pierre angulaire du traitement de l'obésité et elle a le potentiel d'optimiser les effets à court, moyen et long terme de la CB. Cet essai avait comme objectif primaire de faire une synthèse des données empiriques évaluant l'efficacité de l'intervention comportementale complémentaire délivrée dans la période pré- et/ou post-opératoire en effectuant une revue systématique et méta-analyse de la littérature existante. L'objectif secondaire était d'explorer plus amplement la question du moment (*timing*) d'introduction/délivrance optimal des interventions les plus efficaces au cours de la période chirurgicale. Ce chapitre résumera les principaux résultats de l'article de revue systématique publié et des interprétations plus larges de ceux-ci seront offertes. Seront ensuite discutées les caractéristiques de l'étude ainsi que les implications et avenues de recherche futures. Plus spécifiquement, la section sera divisée comme suit : 1) Synthèse des résultats; 2) Interprétation et pistes d'explication; 3) Limites de l'essai; 4) Forces de l'essai; 5) Implications cliniques et scientifiques de la recherche; 6) Défis futurs pour la recherche; 7) Transfert des connaissances.

Les hypothèses émises dans le cadre de cet essai doctoral étaient que les interventions comportementales complémentaires à la CB généreraient une perte de poids supérieure à la CB seule (p.ex., liste d'attente ou « *no intervention controls* ») et autres types d'interventions (p.ex., soins usuels ou traitements non spécifiques). Il était également

attendu que les interventions délivrées dans la période *pré- et post-opératoire* et/ou *postopératoires* seraient plus efficaces que les interventions strictement fournies dans la période *préopératoire*.

3.1 Synthèse des résultats

Cette revue systématique et méta-analyse incluait un total de 36 études expérimentales (ECR, essais quasi-randomisés et devis prétest-posttest avec groupe contrôle) et 2919 participants *pré- et post-opératoires*. Les résultats ont démontré que les interventions comportementales complémentaires à la CB semblent efficaces pour accentuer les résultats de perte de poids à court terme (poids absolu en kilogramme (kg) et IMC), mais seulement lorsque conduites dans la période *postopératoire*.

En effet, alors que les interventions conduites dans la période *préopératoire* (différence des moyennes standardisées [DMS] **pour le poids** = -0.07; intervalle de confiance à 95% [IC 95%] : -0.32 à 0.19, $p=0.623$, $I^2 = 73\%$; DMS **pour l'IMC** = -0.33; IC 95%: -0.683 à 0.019, $p=0.06$, $I^2 = 75\%$) et *pré- et post-opératoire* (DMS **pour le poids** = -0.11, IC 95%: -0.338 à 0.111, $p=0.323$, $I^2 = 0\%$; DMS **pour l'IMC** = -0.16; IC 95% : -0.370 à 0.052, $p=0.139$, $I^2 = 0\%$) ne se sont pas avérées significativement plus efficaces que les comparateurs, l'intervention comportementale *postopératoire* a généré des effets significatifs de petite et moyenne taille pour le **poids** (DMS = -0.41; IC 95%: -0.766 à -0.049, $p<0.05$; $I^2 = 94\%$) et **l'IMC** (DMS = -0.60; IC 95% : -0.913 à -0.289, $p<0.001$; $I^2 = 88\%$), respectivement. Ceci infirmait donc l'hypothèse selon laquelle les patients soumis à une intervention comportementale (pré, post ou *pré- et post-opératoire*) auraient une perte de poids plus importante que les patients n'étant pas soumis à une intervention comportementale complémentaire à la CB. Toutefois, l'hypothèse selon laquelle les interventions *pré- et post-opératoire* ou strictement *postopératoires* démontreraient une plus grande efficacité que les interventions conduites avant la chirurgie s'est avérée partiellement fondée. Le fait qu'il n'y avait

que peu de chevauchement entre la magnitude des effets et IC à 95% à travers l'ensemble des moments de la période chirurgicale laisse effectivement croire à la supériorité des interventions conduites *après* la chirurgie.

3.2 Interprétation et pistes de réflexion

Nos résultats corroborent les évidences fournies par d'autres revues systématiques et/ou méta-analyses concernant l'efficacité des interventions postopératoire sur le poids (Beck, Johannsen, Støving, Mehlsen, & Zachariae, 2012; Egberts, Brown, Brennan, & O'Brien, 2012; Livhits et al., 2010; Livhits et al., 2011; Rudolph & Hilbert, 2013; Stewart & Avenell, 2016). Par contre, l'ensemble de ces études, sauf une (Stewart & Avenell, 2016), ne s'est intéressé qu'aux interventions délivrées dans la période postopératoire. Elles ne fournissaient donc aucune donnée probante quant à l'efficacité relative des interventions à différents moments de la période chirurgicale. De plus, la majorité (n=5/6) était basée, en totalité ou en partie, sur des études observationnelles et/ou quasi-randomisées (Beck et al., 2012; Egberts et al., 2012; Livhits et al., 2010; Livhits et al., 2011; Rudolph & Hilbert, 2013). Elles intégraient ainsi très peu d'ECR, qui sont reconnus comme la référence absolue en recherche interventionnelle. D'autres limitations associées aux revues systématiques précédentes incluaient le nombre très limité d'études incluses dans les méta-analyses (n= 3-9) (Beck et al., 2012; Livhits et al., 2010; Rudolph & Hilbert, 2013; Stewart & Avenell, 2016) et/ou inclusion d'interventions uni-composantes (c.-à-d., ciblant uniquement l'activité physique/exercice ou soutien social) (Egberts et al., 2012; Livhits et al., 2010; Livhits et al., 2011). Ainsi, à notre connaissance, la revue systématique de Stewart & Avenell était la seule publication fournissant des données synthétisées préliminaires provenant d'ECR sur l'efficacité relative de l'intervention comportementale uni- et multi-composante avant et/ou après la chirurgie (Stewart & Avenell, 2016).

Cette revue a évalué l'efficacité d'interventions pré- et post-opératoires sur des variables de poids (poids absolu en kg, changement de poids, IMC, %EPCP) à 12, 24 et 36 mois post-CB à partir de 11 ECR. Un total de seulement 3-8 études était toutefois inclu dans le calcul des effets combinés (méta-analyses) selon les mesures de poids. Les résultats démontraient que l'intervention comportementale (effets combinés pour les interventions pré- et post-opératoires) était efficace pour la perte de poids à 12 et 24 mois post-CB pour certaines variables (changement de poids; %EPCP), avec de très grandes tailles d'effet (p.ex., différence des moyennes [DM] à 12 mois = -4.40 kg, IC 95% [-7.10 à -1,69]; DM à 24 mois = -12.96 kg, IC 95% [-21.66 à -4.26]) (Stewart & Avenell, 2016). Les auteurs concluaient toutefois que les évidences n'étaient pas suffisamment robustes pour statuer sur l'efficacité relative des interventions selon le moment de leur délivrance dans la période chirurgicale (pré- versus post-CB). Il semble effectivement important de souligner que les résultats de Stewart & Avenell étaient principalement conduits par l'effet des interventions *post-* v. *pre-*opératoires. Pour les trois effets combinés (changement de poids à 12 et 24 mois; %EPCP à 12 mois), un total de 3-6 interventions postopératoires et un maximum de 2 interventions préopératoires étaient incluses. Ceci réduisait donc significativement les probabilités de détecter des effets de l'intervention préopératoire et suggère par conséquent que les résultats reflétaient surtout l'efficacité de l'intervention postopératoire. Soulevons ensuite que notre étude avait des critères d'éligibilité plus inclusifs que ceux de la revue de Stewart & Avenell (p.ex., l'intervention comportementale devait débuter \leq 12 mois post-CB et l'ECR devait inclure un suivi \geq 6 mois). Ceci nous a permis de maximiser le nombre d'études pertinentes répertoriées dans la littérature, mais aussi d'inclure des interventions comportementales n'ayant pas été considérées par ces derniers auteurs. Par exemple, les études de Kalarchian et collaborateurs (2013) et Kalarchian et collaborateurs (2012), incluses dans notre article, n'étaient pas éligibles à la revue de Stewart & Avenell. Ces ECR évaluaient l'efficacité d'une intervention préopératoire sans suivi postopératoire (au moment de la recension faite par Stewart & Avenell en

2014) (Kalarchian et al., 2013), et d'une intervention postopératoire destinée à optimiser le contrôle du poids à long terme en ciblant des patients avec une perte de poids < 50% de l'EPC, 3 ans ou plus après la chirurgie (Kalarchian et al., 2012). Concernant les grandes tailles d'effets obtenues dans la méta-analyse de Stewart & Avenell v. la nôtre, il est possible que ceci reflète l'utilisation de mesure de poids différentes entre les deux études (p.ex., IMC versus %EPCP). Cependant, il semble pertinent de soulever que Stewart & Avenell ont mesuré l'efficacité de l'intervention comportementale à des moments spécifiques et standardisé la période postopératoire (12, 24, 36 mois) alors que nous avons mesuré l'efficacité pré- v. post-intervention (changements immédiats). L'effet plus modeste de l'intervention comportementale obtenu dans notre étude pourrait donc refléter le fait que l'impact de la modification comportementale en contexte de CB est davantage perceptible à partir de 12-mois après l'opération. En effet, comme il est démontré qu'il existe moins de variabilité dans le poids *avant* v. *après* la première année postopératoire (Courcoulas et al., 2013), il pourrait être plus difficile de détecter des différences liées à l'impact de l'intervention comportementale avant la marque du 12-mois postopératoire. Or, une minorité d'études incluses dans notre méta-analyse impliquaient des suivis post-intervention comportementale au-delà de la première année chirurgicale (Chacko, Yeh, Davis, & Wee, 2016; Hanvold et al., 2019; Herring et al., 2017; Kalarchian et al., 2012; Kalarchian, Marcus, Courcoulas, Lutz, et al., 2016; Lauti, Kularatna, Pillai, Hill, & MacCormick, 2018; Mangieri, Johnson, Sweeney, Choi, & Wood, 2019; Marchesi et al., 2015; Mundbjerg et al., 2018; Papalazarou et al., 2010; Shah et al., 2011).

De manière plus générale, la littérature existante tend à démontrer que le moment optimal pour introduire une intervention complémentaire à la CB par rapport à une multitude de variables cliniques (poids, hyperphagie boulimique, comportements alimentaires problématiques, fonctionnement psychologique, etc.) serait *après* l'opération (Conceição & Goldschmidt, 2019; David, Sijercic, & Cassin, 2020;

Kalarchian, Turk, Elliott, & Gourash, 2014; Kalarchian & Marcus, 2015, 2019; Leahey et al., 2009; Stewart & Avenell, 2016). Par exemple, une revue systématique récente rapportait, sur la base d'évidences fournies par 10 ECR ciblant les comportements alimentaires dysfonctionnels, que la moitié des interventions psychosociales postopératoires réduisaient la pathologie alimentaire à court terme (Newman et al., 2021). Une autre revue systématique publiée en 2020 a évalué l'efficacité des interventions psychosociales (interventions ciblant uniquement le *counseling* nutritionnel, le soutien social ou l'activité physique étaient exclues) pré- et/ou postopératoires à partir de 36 études observationnelles et expérimentales, dont 23 ECR (David et al., 2020). Les auteurs ont conclu que les interventions psychosociales occasionnent des bénéfices notables pour les patients bariatriques, surtout sur le fonctionnement psychologique (anxiété, dépression, qualité de vie) et la psychopathologie alimentaire (alimentation émotionnelle, hyperphagie, etc.). Ils affirmaient par ailleurs que le meilleur moment pour introduire ce type d'intervention semble être au début de la période postopératoire soit, *avant* l'apparition ou résurgence de problématiques alimentaires et/ou reprise pondérale (David et al., 2020). De manière intéressante, cette affirmation était basée sur le constat que les 3 interventions postopératoires ne rapportant aucun bénéfice statistiquement significatif de l'intervention sur le poids, dont deux étaient incluses dans notre étude (Chacko et al., 2016; Kalarchian et al., 2012), ciblait spécifiquement les patients présentant une reprise pondérale ou stabilisation du poids et/ou rapportant des comportements alimentaires problématiques (David et al., 2020). Les auteurs suggéraient qu'un type d'intervention et/ou de prise en charge différent pourrait donc être requis pour cette sous-population de patients étant déjà affectés par les résultats sous-optimaux de la chirurgie.

Nos résultats sont aussi congruents avec la littérature quant à l'efficacité des interventions comportementales pour le contrôle du poids délivrées *avant* la CB. Bien que l'effet de l'intervention préopératoire ne se soit avéré statistiquement significatif

pour aucune de nos mesures de poids, nous avons pu détecter une tendance vers la signification statistique pour l'effet de l'intervention préopératoire sur l'IMC. Les interventions préopératoires pourraient donc être efficaces à court terme soit, *avant* la CB (David et al., 2020; Liu, 2016; Sogg et al., 2018), mais devoir être optimisées par une forme quelconque de soutien postopératoire pour permettre un maintien des effets *après* la chirurgie. Les effets postopératoires d'interventions fournies auprès de candidats bariatriques semblent donc à ce jour moins encourageants. À titre d'exemple, un ECR, inclus dans notre revue et réalisé par des chercheurs norvégiens, a évalué l'efficacité d'une intervention préopératoire ciblant l'ajustement psychosocial et le contrôle de poids via un programme TCC (p.ex., psychoéducation sur le modèle TCC, l'alimentation dysfonctionnelle, la régulation émotionnelle et l'obésité, pratique d'habiletés telles que l'auto-observation et l'établissement d'objectifs) de 11 séances comparativement à des soins usuels (c.-à-d., soutien et éducation nutritionnelle) (Gade, Hjelmæsæth, Rosenvinge, & Friberg, 2014). Les résultats démontraient des effets significatifs positifs de l'intervention sur l'alimentation dysfonctionnelle, les symptômes anxio-dépressifs et la perte de poids immédiatement après le traitement, avec une taille d'effet petite pour la mesure du poids (DM = 1.36 kg/m², IC à 95% [-1.95 à -0.77]) (Gade et al., 2014). L'intervention préopératoire n'a toutefois pas généré de bénéfices plus favorables comparativement aux soins usuels pour l'ensemble des mesures aux suivis de 1 et 4 ans, respectivement (Gade, Friberg, Rosenvinge, Småstuen, & Hjelmæsæth, 2015; Hjelmæsæth, Rosenvinge, Gade, & Friberg, 2019). Le même scénario a été rapporté pour les suivis postopératoires de l'étude par Kalarchian et collaborateurs (2013) (Kalarchian, Marcus, Courcoulas, Cheng, et al., 2016). De manière intéressante, le suivi à long terme de l'étude norvégienne a toutefois permis de détecter un effet modérateur de la dépression sur les résultats de poids : perte de poids significativement plus grande pour les patients présentant des symptômes dépressifs faibles à considérables, tant avant (-1.5 v. -1.1 kg/m²) qu'après 4 ans post-chirurgie (-7.5 v. -2.9 kg/m²) comparativement au groupe contrôle (Hjelmæsæth et al.,

2019). Les auteurs suggéraient que les effets modestes de l'intervention pourraient avoir été difficilement détectables au suivi d'un an (v. 4 ans) considérant l'ampleur des effets générés par la CB à cette période du processus chirurgical. Ils avançaient également que l'intervention préopératoire pourrait avoir un effet protecteur contre la reprise pondérale chez les patients dépressifs (Hjelmsaeth et al., 2019). Notons que les résultats de l'intervention multi-composante par Kalarchian et collaborateurs (2012) suggéraient aussi un rôle modérateur de la dépression, mais concernant l'effet d'une intervention *postopératoire* (Kalarchian et al., 2012). Enfin, le fait que notre méta-analyse n'ait pas non plus détecté d'effet de l'intervention comportementale délivrée en *pré- et post-opératoire* ne permet pas pour l'instant de soutenir ni d'infirmier l'hypothèse que l'intervention préopératoire puisse être optimisée en maintenant certaines composantes d'intervention après la chirurgie considérant le nombre d'études limité dans nos méta-analyses (n=3-4).

À la lumière des résultats de notre méta-analyse ainsi que des évidences fournies par d'autres auteurs, nous postulons que la période postopératoire, et particulièrement les deux premières années, puisse être un moment charnière à la modification comportementale. Plus spécifiquement, cette période pourrait favoriser l'engagement et la réceptivité des patients à l'adoption et maintien des comportements nécessaires à l'optimisation de la perte et/ou contrôle du poids. Leahy et collaborateurs (2009) ont d'ailleurs conduits une étude afin de déterminer si une intervention comportementale de 10 semaines ciblant les comportements alimentaires problématiques était plus acceptable auprès de candidats à la CB ou de patients postopératoires. Les résultats démontraient que comparativement aux candidats bariatriques, les patients post-chirurgicaux étaient significativement plus susceptibles de faire un suivi et de débiter le traitement. Ils étaient aussi plus susceptibles d'assister à plus de séances et de compléter le traitement (91% v. 14% chez les candidats bariatriques) (Leahey et al., 2009). Cette étude est toutefois la seule que nous ayons pu répertorier à avoir

directement comparé l'acceptabilité, la faisabilité et/ou efficacité d'une intervention pré- v. post-opératoire.

Le modèle TCC de l'obésité par Cooper, Fairburn & Hawker (2004) fournit des pistes d'explication théoriques à cette hypothèse. Selon ce modèle, basé sur des données non-bariatriques, la reprise pondérale liée à l'obésité s'opèrerait lorsque le patient abandonne les comportements de santé qui favorisent la perte/contrôle du poids. Ceci surviendrait suite à une diminution progressive de son sentiment de contrôle perçu, d'auto-efficacité et d'*empowerment* au cours de la phase de stabilisation/ralentissement de la perte de poids d'un traitement. Plus spécifiquement, l'expérience d'une stagnation/ralentissement de la perte de poids, particulièrement dans un contexte où le patient s'attend à continuer de perdre du poids de manière constante, nuirait au maintien de la modification comportementale car le patient considérerait que ses efforts n'en valent pas ou plus la peine (Cooper et al., 2004). Par conséquent, il y a lieu de penser que le contraire se produirait en contexte de CB, du moins dans les premières années. Comme le poids nadir est typiquement atteint dans les deux premières années postopératoires et que cette période est fréquemment caractérisée comme une phase « lune de miel » : perte de poids perçue comme rapide et drastique mais peu exigeante et accompagnée de sentiments d'excitation, de fébrilité et d'espoir par rapport aux objectifs de perte de poids et/ou gains associés (Groven & Glenn, 2016; Lynch, 2016). On peut penser qu'elle fournit un « erre d'aller » au contrôle comportemental du poids en rendant le patient plus susceptible de croire que ses efforts sont – potentiellement pour la première fois dans ses tentatives de gestion de l'obésité – réellement susceptibles de se solder par un « succès ». Ce qui pourrait l'encourager à initier et/ou maintenir un traitement complémentaire. Une étude qualitative par la chercheuse américaine Lynch réalisée auprès de 16 patients ≥ 1 an post-DGRY a d'ailleurs permis de décrire l'expérience des patients à différentes phases postopératoires en termes de contrôle du poids et de changement des comportements alimentaires (Annexe G)

(Lynch, 2016). Une séquence commune a d'abord été identifiée dans le récit des patients quant aux phases de contrôle du poids après la chirurgie: « lune de miel » jusqu'à 6-12 mois; suivie d'une période de stabilisation (arrêt ou ralentissement de la perte de poids); suivie d'une période éprouvante (« *the work begins* ») caractérisée par la nécessité d'accepter le poids actuel (ne plus investir le désir de perdre davantage et/ou acceptation d'une reprise minimale) et d'initier des efforts cognitifs et comportementaux notables pour contrôler le poids. Ensuite, alors que la période « lune de miel » avait été décrite comme favorable au contrôle du poids du fait qu'elle encourageait le développement d'habitudes alimentaires saines via une « facilité de bien faire » (p.ex., moins d'efforts requis pour manger moins en raison d'une satiété accrue, évitement plus facile des aliments sucrés et gras en raison d'intolérances). Les participants avaient témoigné d'une diminution de leur motivation au changement au cours des phases subséquentes en fonction 1) du ralentissement de leur perte de poids et sentiments d'excitation associés et 2) de la nécessité de « maintenant travailler » pour maintenir les changements et le poids (p.ex., nécessité de s'ajuster à la capacité physique à manger de plus grandes quantités et une variété accrue d'aliments, flexibilité croissante quant aux « règles » alimentaires à suivre, etc.) (Lynch, 2016).

Certaines théories du changement de comportement semblent aussi soutenir l'idée que les premières années postopératoires seraient particulièrement favorables à la modification comportementale. Par exemple, le *Health Beliefs Model* (HBM) (Rosenstock, 1966) est une théorie cognitive qui stipule que le comportement humain est déterminé par les croyances qu'entretient l'individu quant aux menaces à son bien-être et à l'efficacité et résultats de certaines actions ou comportements (Kwasnicka, Dombrowski, White, & Sniehotta, 2016; Morris, Marzano, Dandy, & O'Brien, 2012). Un certain degré de menace perçue est donc nécessaire pour motiver la personne à prendre action. Toutefois, il est essentiel que les bénéfices perçus de l'action/comportement (c.-à-d., l'efficacité de celle-ci à réduire la menace)

contrebalancent les coûts perçus et que la personne se sente capable (auto-efficacité) d'adopter le comportement en question (Kwasnicka et al., 2016; Morris et al., 2012). Des incitations à l'action sont aussi nécessaires pour motiver l'initiation du comportement (p.ex., recommandation d'un médecin, aggravation des symptômes de maladie, tension émotionnelle). Autrement dit :

« Pour qu'un changement de comportement survienne, la personne doit se sentir personnellement vulnérable à une menace, percevoir les conséquences possibles comme sévères et concevoir que prendre action est réellement susceptible de prévenir ou réduire le risque à un coût acceptable. De plus, la personne doit se sentir compétente pour exécuter et maintenir le nouveau comportement. Des déclencheurs, internes ou externes, sont nécessaires pour assurer que le comportement s'ensuive » (Nisbet & Gick, 2008, p. 297).

Ensuite, le concept du *teachable moment* en médecine comportementale, qui est cohérent avec la théorie du HBM, le semble tout autant avec l'expérience du patient postopératoire. Ce concept réfère au « moment opportun ou optimal » pour favoriser l'introduction et l'apprentissage de comportements de santé et/ou à la période marquée par l'augmentation de la capacité à s'engager dans le changement (Lawson & Flocke, 2009). Cette « fenêtre d'opportunité » serait associée à la survenue d'évènements spécifiques et/ou facteurs contextuels qui incitent le changement (p.ex., interaction avec un professionnel, incident médical inattendu). Par exemple, l'hospitalisation suite à un évènement cardiaque serait une fenêtre d'opportunité pour l'introduction d'un traitement pharmacologique pour l'hypercholestérolémie. Des fenêtres d'opportunité pourraient aussi survenir dans un suivi médical lorsque la pertinence d'un changement comportemental est soulignée par l'incidence ou aggravation d'une maladie (Lawson & Flocke, 2009). Des données du *National Weight Control Registry* suggèrent que les évènements médicaux liés à l'obésité pourraient produire de telles fenêtres d'opportunité pour augmenter la motivation des patients à s'engager dans le contrôle comportemental du poids (Gorin, Phelan, Hill, & Wing, 2004).

Comme la période postopératoire est marquée par une multitude de changements et défis (p.ex., adaptation à un nouveau corps, changement dans les dynamiques relationnelles, adaptation à la nouvelle capacité gastrique, nécessité de trouver des manières alternatives de gérer le stress, complications chirurgicales) (Bocchieri, Meana, & Fisher, 2002; Kalarchian & Marcus, 2019; Liu & Irwin, 2017), différents facteurs sont susceptibles de contribuer à la création d'une « fenêtre d'opportunité » et/ou de modifier les croyances du patient quant à son pouvoir d'action et/ou pertinence du contrôle comportemental du poids. Le patient postopératoire est notamment plus susceptible d'être sensibilisé aux enjeux liés au contrôle du poids à long terme via ses interactions avec les professionnels de la santé considérant le nombre de suivis plus fréquents après la chirurgie et accent placé sur le contrôle efficace du poids/comorbidités v. réduction des risques chirurgicaux (Mechanick et al., 2020; Wharton et al., 2020). De plus, les effets physiologiques de la chirurgie sur le contrôle alimentaire se feraient particulièrement sentir dans les premiers mois, mais tendraient à diminuer au cours des deux premières années. La valeur/pertinence du contrôle « psychologique » ou comportemental aurait donc tendance à augmenter aux yeux des patients au cours de la période postopératoire (Bocchieri et al., 2002; Lynch, 2016; Ogden, Avenell, & Ellis, 2011). Prenons l'exemple d'un patient qui se présenterait à un suivi chirurgical en rapportant une difficulté à adhérer à la diète postopératoire. Ceci pourrait amener le chirurgien à communiquer au patient certaines données concernant le risque de reprise pondérale en lien avec l'adhérence à la diète et donc, d'augmenter la perception de menace du patient (réajustement des attentes face au rôle de la chirurgie). Le chirurgien pourrait également être amené à soulever le bénéfice potentiel de changements, même minimes, dans les comportements alimentaires. Ce qui pourrait aider le patient à avoir une perception plus adaptée des coûts/bénéfices de soutenir ses efforts d'adhérer aux prescriptions nutritionnelles. Cette interaction pourrait être un déclencheur à la fenêtre d'opportunité (*teachable moment*) du patient. Prenons maintenant l'exemple d'un patient postopératoire qui prendrait conscience d'un

changement progressif (même minime) dans sa capacité gastrique au cours des deux premières années malgré la rapidité et l'ampleur de sa perte de poids. Cette éventualité pourrait aussi créer une fenêtre d'opportunité en le sensibilisant à la possibilité d'une reprise pondérale (p.ex., générer une peur de perdre les gains obtenus), le rendant ainsi plus alerte face à ses choix alimentaires.

En résumé, la phase « lune de miel » semble laisser place à une phase naturelle et progressive de modification des attentes et croyances du patient quant à ses objectifs de poids et/ou son rôle actif dans la gestion à long terme de son obésité. Ce qui pourrait le rendre plus disponible au contrôle comportemental du poids que le patient préopératoire via, notamment : 1) l'augmentation des sentiments de contrôle perçus, auto-efficacité et/ou *empowerment* quant à l'atteinte de ses objectifs considérant le « soutien physiologique » fourni par la chirurgie et prise de conscience de son efficacité dans les premiers mois; 2) la prise de conscience du risque réel de reprise pondérale en fonction des défis rencontrés dans la période postopératoire et 3) menace grandissante de perdre ces gains au fil du temps et/ou; 4) une meilleure compréhension du rôle du traitement chirurgical comme *outil* à la modification comportementale (et non le contraire). Des données qualitatives émergentes appuient d'ailleurs le fait que la perte de poids et l'adhérence aux recommandations nutritionnelles sont perçues comme plus difficiles après la première année et que les patients tendent à développer des attentes plus réalistes face à leur rôle dans les résultats de l'opération au fil du temps (Bocchieri et al., 2002; Geraci, Brunt, & Marihart, 2014; Lynch, 2016).

En contrepartie, il est possible que la période *préopératoire* s'avère *moins* optimale à la modification comportementale en raison de 1) la tendance des patients à surestimer les effets de la chirurgie sur le poids et les comportements alimentaires (Bauchowitz, Azarbad, Day, & Gonder-Frederick, 2007; Kaly et al., 2008) et; 2) l'importance et accent placé sur la préparation à l'opération (c.-à-d., diminution des risques

chirurgicaux et informations au patient) avant la chirurgie v. optimisation des gains postopératoires (Glazer & Biertho, 2020). D'autres éléments du stade préopératoire tels que les nombreuses évaluations médicales et psychosociales et la qualité d'informations requises et fournies (p.ex., types de chirurgie, diète préopératoire, diète postopératoire, risques de complications) pourraient également diminuer la disponibilité du patient à la modification comportementale. Des données qualitatives préliminaires indiquent par exemple que certains patients se sentiraient dépassés par la quantité d'informations reçues avant l'opération (Schulz et al., 2019). D'autres rapporteraient avoir été préoccupés par les temps d'attentes considérables, procédures et/ou rencontres nombreuses avec l'équipe médicale ou encore avoir dû chercher des compléments d'information pour répondre à leurs interrogations et/ou valider leur expérience (Schulz et al., 2019).

3.3 Limites de l'essai

Les résultats de cette recherche devraient être interprétés à la lumière des limitations méthodologiques de la littérature existante (études incluses) ainsi que de la revue qui en découle.

3.3.1 Limites des études incluses

Premièrement, la littérature existante est caractérisée par un manque flagrant de rigueur et de standardisation méthodologique. Ceci a été démontré dans notre article via l'évaluation systématique du risque de biais des études incluses. Rappelons qu'au moins la moitié de celles-ci ont été jugées à haut risque de biais de sélection et/ou de performance. Par exemple, bien que les essais comportementaux rendent presque impossible le fait d'assurer un masquage double, des mesures des attentes des participants devraient être intégrés aux protocoles de recherche pour limiter les biais de performance. Toutes les études incluses dans notre revue ont été jugées à haut risque

de biais de performance en raison d'un manque de masquage ou absence de mesures des attentes des participants. Ensuite, presque la totalité (94%) des études incluses a été jugée à haut risque de biais de performance pour des raisons de fidélité, c'est-à-dire mesures inadéquates ou absentes pour évaluer et/ou juger de la compétence des interventionnistes, de l'adhérence des participants et/ou de l'intégrité du traitement. De manière intéressante, des stratégies pour augmenter l'intégrité du traitement ont été rapportées dans 19% des études incluses (p.ex., utilisation de scripts ou manuels de traitement), mais aucune vérification formelle de la manipulation expérimentale n'était rapportée (c.-à-d., mesure du niveau d'adhérence réel de l'interventionniste au protocole). Par ailleurs, les résultats des analyses secondaires de notre méta-analyse ont démontré que les effets de l'intervention postopératoire sur le poids variaient en fonction du type d'analyses conduites dans les études individuelles (c.-à-d., utilisation v. non-utilisation d'analyses « intention de traiter »). Ceci suggère donc l'impact de biais de sélection sur nos résultats (Altman et al., 2001). Nos analyses secondaires ont aussi révélé des différences dans les effets combinés en fonction du type de score utilisé, ce qui pourrait refléter un impact des procédures de randomisation (scores de changement pour les essais non-randomisés v. valeurs posttest pour les ECR), appuyant conséquemment l'hypothèse d'impacts notables des biais de sélection sur nos résultats.

Deuxièmement, pour l'ensemble des études, la transparence s'est révélée un enjeu significatif par rapport aux procédures méthodologiques utilisées (ou non-utilisées) . Par exemple, plus du trois quart (79%) des études a manqué au fait de rapporter (ou de rapporter adéquatement) les détails des procédures pouvant affecter la fidélité (compétence des interventionnistes, adhérence au traitement et/ou intégrité du protocole). Ces procédures sont pourtant étroitement liées à la validité interne et du construit des essais (Altman et al., 2001).

Troisièmement, aucune étude n'a rapporté l'utilisation de modèles standardisés et bien définis pour développer et évaluer l'intervention, ce qui constitue une manière fondamentale d'optimiser la pertinence, faisabilité, efficacité et portée des essais comportementaux (Bacon, Campbell, & Lavoie, 2020). Similairement, alors que l'utilisation de modèles théoriques prouvés et bien définis (p.ex., HBM, théorie des stades de changement, etc.) est une autre manière d'augmenter la pertinence et probabilité de succès des essais comportementaux (Bartholomew & Mullen, 2011; Bluethmann, Bartholomew, Murphy, & Vernon, 2017; Davis, Campbell, Hildon, Hobbs, & Michie, 2015), seulement le quart (27%) des études individuelles a explicitement fait mention de fondements théoriques. Ceci pourrait refléter un biais de transparence dans la rédaction et/ou un manque de fondements théoriques des interventions testées jusqu'à présent.

Quatrièmement, un manque de détails explicites sur les critères d'inclusion liés au statut pondéral des participants (p.ex., degré de reprise pondérale ou de perte de poids) était notable pour les interventions postopératoires. Ceci pourrait ainsi révéler une source additionnelle de biais de sélection.

3.3.2 Limites de la revue systématique

D'abord, bien que la généralisabilité des résultats en soit augmentée, le degré élevé d'hétérogénéité statistique est à considérer comme biais potentiel à la validité interne de notre revue. Notre capacité à tirer des conclusions fermes quant à l'effet de l'intervention comportementale sur les variables d'intérêt, et potentiellement leur magnitude, pourrait être affectée par la variabilité élevée dans les caractéristiques des participants et traitements expérimentaux (contenu, dosage, *timing* spécifique, etc.) entre les études. Soulevons que ce dernier élément a aussi ajouté une complexité à la synthèse des résultats et nous a empêché d'identifier les caractéristiques spécifiques des interventions expérimentales les plus efficaces. Par exemple, le fait

qu'il soit démontré que les trajectoires de poids varient à travers le temps et les procédures chirurgicales, implique que le moment spécifique d'introduction des interventions postopératoires et types de CB devraient être considérés comme covariables des effets des traitements comportementaux. Or, moins du quart des études incluses dans notre revue ont stratifié les résultats en fonction du type de CB (Gallé, Cirella, et al., 2017; Gallé, Maida, et al., 2017; Kalarchian et al., 2012; Sarwer et al., 2012; Shah et al., 2011; Tucker, Samo, Rand, & Woodward, 1991), alors que près de la moitié combinait plusieurs types de procédures. Des analyses exploratoires de nos résultats ont tout de même été conduites pour investiguer l'effet du type de CB sur les interventions postopératoires. Celles-ci ont révélé un effet supérieur de l'intervention comportementale postopératoire pour les patients ayant reçus la GV comparativement aux autres types de chirurgie. Ces données sont toutefois peu informatives considérant leur nature exploratoire et le fait que nous n'ayons pu inclure qu'une seule étude pour la plupart des autres groupes chirurgicaux.

Le risque de biais élevé dans les études individuelles est, bien sûr, susceptible d'avoir considérablement affecté la validité interne et de construit de notre revue (p.ex., effet de contamination entre les conditions). Ceci pourrait avoir influencé nos résultats tant dans le sens des effets rapportés que dans la direction opposée.

Un autre point à considérer est le fait que la puissance statistique pourrait avoir été affectée considérant le nombre restreint d'études dans certaines méta-analyses (c.-à-d., interventions *pré et post*-opératoires) et/ou le fait que les interventions expérimentales étaient généralement comparées à d'autres traitements actifs (et potentiellement efficaces) soit, les soins bariatriques usuels. Ainsi, le fait que nous n'ayons pas trouvé d'effet statistiquement significatif de l'intervention comportementale *pré- ou pré- et post*-opératoire ne devrait pas être erronément interprétée comme une preuve d'absence d'effet. Ce résultat indique plutôt que l'intervention comportementale pourrait ne pas

être supérieure à d'autres traitements actifs lorsque conduits dans la période pré et/ou *pré- et post-opératoire*. Elle pourrait néanmoins ne pas être équivalente ou inférieure non plus (Lesaffre, 2008).

Une seconde problématique en lien avec les groupes contrôles concerne le fait que dans près du trois quart (73%) des études, les participants expérimentaux aient reçu (au moins) certains éléments des traitements comparateurs. Une fois de plus, cet aspect est attribuable au fait que la plupart des comparateurs constituaient des soins bariatriques usuels et étaient donc typiquement fournis à tous les patients d'un échantillon. Un effet plafond pourrait ainsi avoir influencé nos résultats de manière à sous-estimer les effets rapportés.

D'autre part, il aurait été intéressant d'inclure des données provenant de suivis à plus long terme. Or, nos analyses ont évalué les impacts de l'intervention comportementale à court terme considérant la variabilité notable dans la durée et *timing* des suivis entre les études.

Nous soulèverons enfin qu'une limite considérable de notre recherche se rapporte au fait de n'avoir considéré que les variables de poids qui demeurent, à eux seuls, des indicateurs de santé insuffisants (Coulman et al., 2016; Wharton et al., 2020).

3.4 Forces de l'essai

En premier lieu, la revue systématique réalisée dans le cadre de cet essai était, à notre connaissance, la seconde à évaluer l'efficacité de l'intervention comportementale pré et/ou postopératoire sur le poids à partir de devis expérimentaux contrôlés. Elle est toutefois la première à permettre une réelle comparaison de l'efficacité des interventions à travers la période chirurgicale. Rappelons en effet que la méta-analyse par Stewart & Avenell (2016) n'incluait pas suffisamment d'interventions

préopératoires pour mesurer l'impact de la modification comportementale entre les périodes chirurgicales. Notre revue systématique a ainsi fourni des *pistes* d'information essentielles quant au moment optimal pour introduire un traitement comportemental complémentaire à la CB.

La principale force de notre étude relève certainement de sa rigueur scientifique et méthodologique. Notre protocole recherche a suivi chacune des étapes de la déclaration du *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) quant au développement, à la réalisation de la recherche ainsi qu'à la publication des résultats (développement de la stratégie de recherche, accord inter-juge pour la sélection des études et collection des données, création d'un diagramme de flux, etc.) (Moher, Liberati, Tetzlaff, & Altman, 2010). La déclaration PRISMA, qui englobe 27 items sous forme de liste de vérification et d'un diagramme flux représentant chacune des phases d'une revue systématique (identification, sélection, admissibilité, inclusion), a été élaborée dans le but d'encadrer la planification, conduite et rédaction de revues systématiques. Elle permet donc d'optimiser l'élaboration de protocole de recherche systématiques, explicites et rigoureux quant aux objectifs de recherche, stratégies d'identification des études répertoriées, décisions de sélection et d'inclusion ainsi que collecte et analyses des données tout en favorisant la transparence et la reproductibilité de la recherche (Moher et al., 2010). Ceci nous a notamment permis de développer et utiliser une approche bien définie et structurée pour identifier les publications incluses dans l'étude, ce qui a maximisé le nombre de titres répertoriés tout en minimisant les risques de passer outre l'identification d'études pertinentes. L'évaluation du risque de biais et/ou de la qualité des résultats est également recommandée comme l'une des étapes essentielles à la collecte/analyses des données des revues systématiques (Moher et al., 2010). Soulevons qu'une approche qualitative par composante, au moyen du *Cochrane risk of bias tool*, a été priorisée à l'utilisation d'échelles ou de listes de vérification (p.ex., Downs and Black Checklist) dans le cadre

de cet essai (Moher et al., 2010). Le *Cochrane risk of bias tool*, reconnu comme la mesure de choix en recherche interventionnelle, adopte une approche d'évaluation transparente et comprend un total de 5 domaines prédéfinis (*selection bias, performance bias, detection bias, attrition bias, reporting bias*). Ceux-ci sont reconnus et démontrés empiriquement comme des facteurs d'influence directs de la validité des ECR. Un item additionnel au choix (*other sources of bias*) est aussi prévu pour permettre aux auteurs d'évaluer des sources de biais pertinents à certains contextes cliniques ou méthodologiques spécifiques et/ou liés à des problèmes non considérés dans les domaines prédéfinis par l'outil (*sequence generation, allocation concealment, blinding, incomplete outcome data, selective outcome reporting*). Ce qui nous a permis de considérer les mesures liées à la fidélité du protocole interventionnel (compétence/formation des interventionnistes, adhérence au traitement, intégrité du traitement) comme sources de biais de performance potentiels non négligeables (Davidson et al., 2003).

Soulignons ensuite le fait que cette recherche a des retombées cliniques et scientifiques concrètes majeures dans le domaine de la recherche interventionnelle en CB. De manière générale, bien que nous n'ayons pas été en mesure de déterminer ce qui fonctionne spécifiquement (*quoi*), pour quel type de patients (*qui*) et/ou sous quelles conditions et *comment*, nous avons pu démontrer que *quelque chose* pourrait être prouvé efficace en postopératoire si les méthodologies de recherche étaient optimisées. Des implications cliniques et avenues de recherche précises ont aussi été incluses avec soin dans l'article publié et seront reprises dans la section suivante.

3.5 Implications cliniques et scientifiques de l'essai

La littérature auprès de populations non-bariatriques a établi qu'une perte de poids de 3-10% du poids initial, équivalente à la perte de poids observée dans cet essai (approximativement 5 kg), est suffisante pour conférer des bénéfices significatifs sur

la santé. Nos résultats suggèrent donc que les interventions comportementales conduites après la CB pourraient contribuer à compenser ou réduire l'impact de certains des effets indésirables de la chirurgie (p.ex., secondes opérations, détresse psychologique). Or, le contexte clinique actuel est tel que:

- il n'existe toujours aucune recommandation formelle et/ou explicite sur la manière d'optimiser les soins bariatriques postopératoires au-delà de prescriptions médicales, nutritionnelles et d'activité physique générales (Mechanick et al., 2020; Wharton et al., 2020);
- les besoins des patients postopératoires ne sont actuellement pas comblés par les programmes de CB (au Canada et ailleurs) ou consistants/uniformes entre les centres chirurgicaux (Coulman et al., 2020; Parretti et al., 2019; Rosa Fortin et al., 2014; Sharman et al., 2017).

L'implication la plus significative qui découle de cette recherche se rapporte ainsi au fait qu'il est incontestablement nécessaire d'accorder plus d'attention à la période postopératoire lorsqu'il est question de développer, tester et implanter des interventions comportementales complémentaires.

Il importe de souligner que nos résultats ne sous-entendent en aucun cas que l'intervention comportementale est inefficace, inutile ou non pertinente *avant* la CB ou encore qu'il soit préférable d'abandonner l'idée d'intervenir (de quelque manière) *avant* l'opération. Par exemple, une étude par Brandenburg et collaborateurs (2005) a rétrospectivement évalué la réceptivité de patients bariatriques à un programme comportemental préopératoire. Les résultats indiquaient que les patients étaient non seulement satisfaits du contenu programme (6 séances hebdomadaires de groupe avec un psychologue, incluant la planification d'objectifs, gestion du stress et psychoéducation sur différents thèmes ainsi que des séances individuelles avec un nutritionniste), mais considéraient celui-ci comme un outil utile à l'adoption des

changements comportementaux nécessaires à la période postopératoire (Brandenburg & Kotlowski, 2005). Le présent essai suggère que l'intervention comportementale pourrait être *optimisée* par le fait d'être conduite *après* l'opération, du moins, pour ce qui est des résultats sur le poids.

Pour l'instant, les meilleures pratiques en contexte de soins bariatriques demeurent donc l'adoption d'une approche holistique et multidisciplinaire du traitement de l'obésité sévère. Ceci devrait minimalement impliquer un soutien individualisé et spécialisé ainsi qu'un suivi basé sur une évaluation compréhensive des facilitateurs et barrières potentielles à la modification comportementale (O'Kane et al., 2016; Wharton et al., 2020). En dépit des résultats sur le poids, cette approche pourrait certainement (à tout le moins) contribuer à augmenter l'adhérence des patients aux suivis postopératoires en leur fournissant le sentiment d'être accueillis, soutenus et compris dans les défis postopératoires rencontrés (Coulman et al., 2020; Gradaschi et al., 2020; Skea, Aceves-Martins, Robertson, De Bruin, & Avenell, 2019). Ce qui s'avère considérable quand on sait que l'adhérence aux suivis postopératoires est particulièrement problématique dans la population bariatrique, et positivement corrélée aux résultats de poids et comorbidités variées (Khorgami, Zhang, Messiah, & de la Cruz-Muñoz, 2015; Kim, Madan, & Fenton-Lee, 2014; Lima et al., 2021).

3.6 Défis futurs pour la recherche

Rappelons que cet essai s'inscrit dans un projet de recherche (INTER-Change) de plus grande envergure visant à produire un protocole d'intervention comportementale compréhensif pour favoriser le contrôle du poids à long terme après la CB selon les modèles ORBIT (*Obesity-Related Behavioral Intervention Trials*) et le *complex intervention guideline* du *Medical Research Council* (Craig et al., 2008; Czajkowski et al., 2015). Ces modèles fournissent des lignes directrices pour informer et encadrer le développement et la mise à l'épreuve des essais comportementaux à la manière du

modèle de développement des essais pharmacologiques afin d'en optimiser le contenu, format, résultats et portée. Ils décrivent un processus séquentiel, mais flexible et rétroactif selon lequel le développement du protocole d'intervention est basé sur la théorie ainsi que la littérature existante dans le domaine de la médecine comportementale. Des phases subséquentes sont ensuite recommandées pour raffiner, piloter et évaluer l'intervention en termes d'efficacité (*efficacy*) et d'efficience (*effectiveness*). Le présent essai était la première étape du projet INTER-Change, lequel correspond à la *phase I* du développement d'interventions comportementales du modèle ORBIT: concevoir/développer les caractéristiques essentielles du traitement ou raffiner un traitement existant pour l'adapter à un nouveau problème ou population/sous-population. Il est donc proposé de poursuivre avec les phases ultérieures du projet INTER-Change (groupes de discussion, sondage Delphi et réunion de consensus) afin d'identifier les stratégies d'intervention spécifiques les plus pertinentes et acceptables aux yeux de différents acteurs du système de la santé, tout en étant susceptibles d'être les plus efficaces pour le contrôle du poids à long terme. Les résultats de cet essai ont permis d'informer ces étapes ultérieures en orientant nos efforts vers la période *postopératoire* pour ce qui est du contrôle comportemental du poids ainsi qu'en suggérant qu'un type de soutien différentiel soit requis avant l'opération (p.ex., intervention strictement psychologique visant l'ajustement et la préparation face aux défis à venir). Ce n'est qu'une fois la complétion du projet INTER-Change que des études d'évaluation de l'efficacité et d'efficience (phases II et III) pourront être envisagées afin d'optimiser/raffiner le protocole d'intervention et en optimiser le potentiel d'implantation réel (Czajkowski et al., 2015).

À l'instar du projet INTER-Change, les recommandations suivantes découlant du présent essai sont à considérer pour les essais comportementaux futurs en contexte de CB :

- Utiliser des approches systématiques et modèles conceptuels bien définis pour le développement et l'évaluation d'essais comportementaux pertinents (Craig et al., 2008; Czajkowski et al., 2015). Ces modèles encouragent l'adoption d'une approche de transmission des connaissances intégrées incluant différents acteurs du système de la santé (administrateurs, professionnels, patients) dans les processus de décisions quant aux étapes de développement de l'intervention et raffinement (c.-à-d., optimisation de sa pertinence clinique, efficacité et portée).
- Explorer l'effet modérateur possible du type de CB et caractéristiques des patients (p.ex., statut pondéral, comorbidités psychiatriques et médicales) sur les effets de l'intervention. Ceci contribuera à déterminer quel type de traitement fonctionne le mieux pour quel type de sous-population.
- Explorer le moment spécifique de l'intervention comportementale à travers la période postopératoire (p.ex., 1 mois v. 1 an post-chirurgie) et le moment optimal pour conduire d'autres types d'interventions complémentaires (p.ex., traitement psychiatrique ciblant la pathologie alimentaire). Ceci permettra de déterminer si les effets de certains types d'intervention sont maximisés v. minimisés selon le moment précis auquel l'intervention est introduite dans le processus chirurgical.
- Investiguer si les effets de l'intervention comportementale se maintiennent dans le temps en intégrant systématiquement des suivis à plus long terme.
- Intégrer des variables autres que celles orientées vers le poids (p.ex., qualité de vie, risque cardiométabolique, dépression) afin de rendre compte de la complexité de l'étiologie de l'obésité et processus et conséquences de la CB (Wharton et al., 2020).
- Utiliser des directives standardisées pour la rédaction des publications afin d'assurer la transparence et la reproductibilité des études (Altman et al., 2001;

Des Jarlais, Lyles, & Crepaz, 2004). Une attention particulière devrait être portée à la rédaction transparente et uniforme des détails qui ont trait aux procédures, caractéristiques et paramètres des interventions expérimentales et contrôles (Michie, van Stralen, & West, 2011).

3.7 Transfert des connaissances

Les résultats de cette recherche ont été publiés dans la revue *Obesity Review* (Julien et al., 2021) et présentés à des congrès nationaux et internationaux (*International Behavioural Trials Network* [IBTN]; Journée de la recherche du département de psychologie de l'UQAM; Journée de la recherche du Centre intégrée universitaire de santé et de services sociaux du Nord-de-l'Île-de-Montréal [CIUSS-NIM]). Ceux-ci ont le potentiel d'augmenter l'importance du contrôle comportemental du poids aux yeux des patients, professionnels en soins bariatriques (p.ex., chirurgiens, infirmiers, nutritionnistes) et/ou administrateurs du système de la santé/décideurs, dont certains pourraient demeurer à ce jour hésitants quant à la valeur ajoutée de ce type de programme en contexte de traitement chirurgical pour l'obésité. Nos résultats sont aussi fortement susceptibles de contribuer à améliorer et standardiser la qualité et le type de soutien fournis aux patients à différents moments du processus chirurgical. En effet, alors que les soins bariatriques s'avèrent actuellement insuffisants en terme de soutien aux patients ainsi qu'hautelement variables (tant au niveau provincial, national, qu'international) (Coulman et al., 2020; Obesity Canada, 2019d; Rosa Fortin et al., 2014), les données découlant de cet essai recèlent le potentiel de faire valoir l'importance d'améliorer et de standardiser les pratiques pour les optimiser afin 1) de fournir des soins qui reflètent réellement les données probantes et sont cohérents avec les recommandations cliniques sur l'obésité; 2) permettre le développement de projets de recherche interventionnels plus rigoureux méthodologiquement (p.ex., interventions contrôles comparables entre les études). Mentionnons que nos résultats ont aussi le

potentiel d'accélérer l'agenda de recherche dans le domaine en encourageant l'uniformisation et l'optimisation des devis de recherche, menant à des changements de pratique concrets plus rapides, pertinents et efficaces (Craig et al., 2008; Czajkowski et al., 2015). Enfin, comme la présente revue s'inscrit dans le cadre d'un projet de recherche multi-phases visant à collaborer avec différents acteurs du système de la santé en utilisant une approche de transfert des connaissances à travers l'ensemble des étapes de la recherche, plusieurs autres activités ont été réalisées à ce jour en parallèle de l'élaboration et conduite du présent essai, incluant :

- La création d'un comité de « patients-chercheurs » (rencontres scientifiques mensuelles, etc.) impliqués comme partenaires clé d'un programme de recherche montréalais (REBORN : *REsearch on Bariatric care for Obesity tReatmeNt*) basé au CIUSSS du Nord-de-l'Île-de-Montréal – Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal) dont la mission est de développer et réaliser des projets de recherche et élaborer des initiatives cliniques innovatrices pour améliorer l'expérience chirurgicale et optimiser les résultats cliniques multiples de la CB.
- Conduite d'un café scientifique publique sur le thème de la stigmatisation sur le poids en contexte de soins de santé (intitulé : « *You see me...but do you hear me ? Obesity Stigma in Healthcare, informing research and practice with patient voices* ») dans le cadre du congrès international de l'IBTN en mai 2018.
- Présentation orale en collaboration avec un patient-partenaire sur le thème des fondements de la recherche axée sur le patient au Symposium annuel de réadaptation cardiovasculaire (février 2019).

CONCLUSION

CONCLUSION

Cet essai doctoral était la première étude à permettre une comparaison de l'efficacité des interventions comportementales complémentaires à travers la période chirurgicale. Cette dernière a permis de démontrer que l'intervention comportementale semble efficace pour augmenter la perte de poids obtenue en contexte de CB, mais strictement lorsque conduite/reçue *après* l'opération. L'hétérogénéité notable quant aux caractéristiques des interventions et participants entre les études incluses dans la revue systématique et méta-analyse ayant fait l'objet de cet essai ainsi que le risque élevé de biais à la validité ne permet toutefois que de suggérer un *potentiel* de supériorité de l'intervention post- v. *pré* et/ou *pré- et post-*opératoire, en ce qui a trait aux résultats de poids.

L'étude a permis de mettre en lumière le fait que différents types de soutien pourraient être requis selon la période ou le moment spécifique du processus chirurgical et que la période postopératoire comporte différentes caractéristiques particulièrement susceptibles d'augmenter l'engagement et la réceptivité des patients à l'initiation et maintien du contrôle comportemental du poids. Par conséquent, cet essai a permis de statuer que la période post-chirurgicale demande attention et efforts soutenus afin de développer, tester et implanter des interventions comportementales destinées au contrôle du poids. Pour ce faire, les études futures gagneront à se référer à des modèles clairement définis et structurés (p.ex., ORBIT, *complex intervention guideline*) ainsi qu'à des lignes directrices standardisées (p.ex., CONSORT) afin de développer, tester et raffiner les paramètres d'intervention ainsi qu'optimiser les devis de recherche et reproductibilité de la littérature.

ANNEXE A

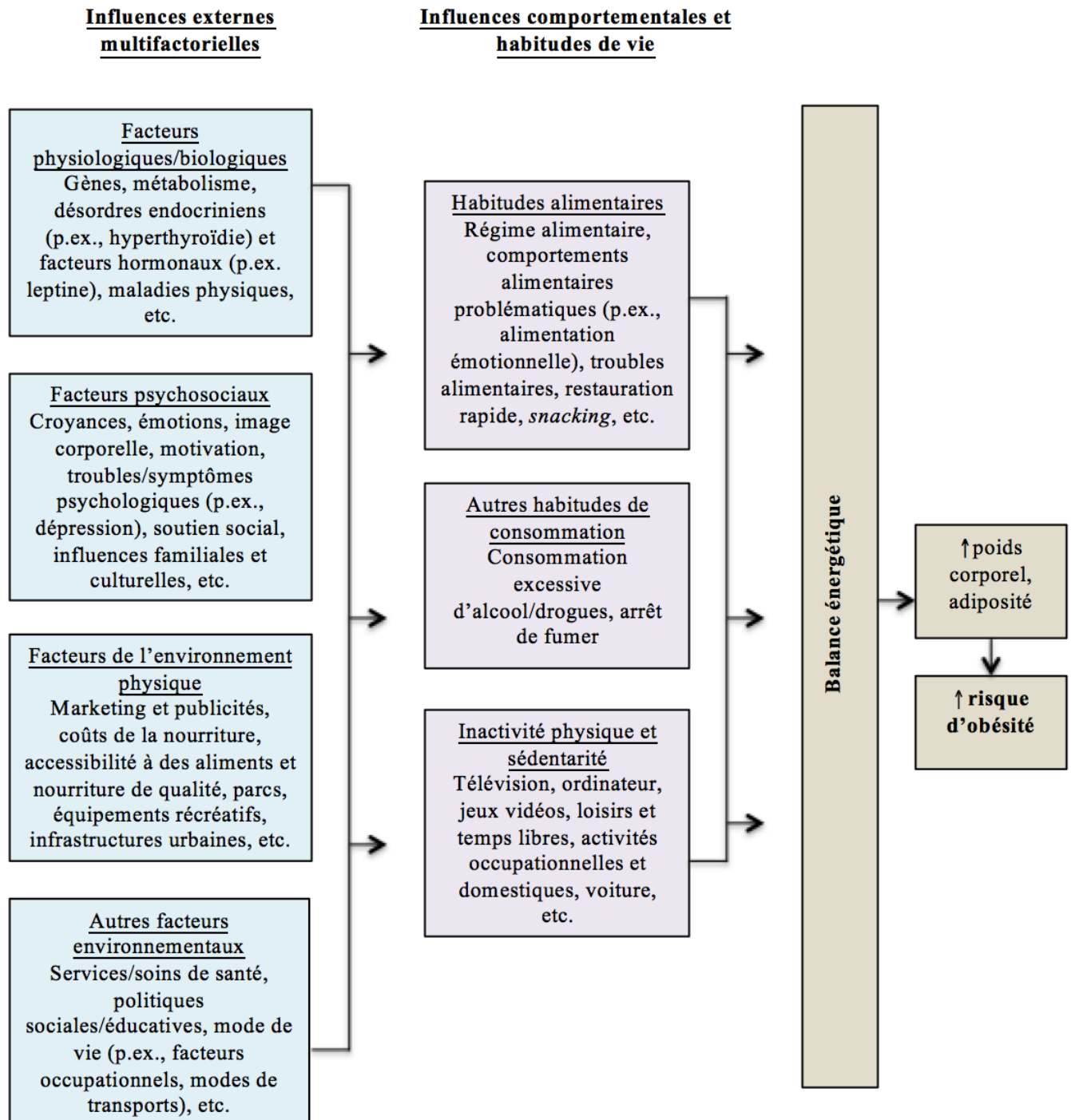
EDMONTON OBESITY STAGING SYSTEM (SHARMA & KUSHNER, 2009)

Edmonton Obesity Staging System (Sharma & Kushner, 2009)

Stade	Description	Recommandations cliniques
0	Absence de facteurs de risque apparent lié à l'obésité (p.ex., pression artérielle et index glycémique normal), aucun symptôme physique, psychopathologie, limitation fonctionnelle et/ou atteintes au bien-être	<ul style="list-style-type: none"> • Identification des facteurs contribuant à l'excès de poids • <i>Counselling</i> pour prévenir la prise de poids via mesures comportementales incluant l'alimentation saine et augmentation de l'activité physique
1	Présence de facteurs de risques sous-cliniques liés à l'obésité (p.ex., index glycémique élevé), symptômes physiques légers (p.ex., dyspnée lors d'activation modérée, douleurs occasionnelles, fatigues, etc.), psychopathologie légère, légères limitations fonctionnelles et/ou atteintes au bien-être	<ul style="list-style-type: none"> • Investigation d'autres contributeurs (non liés à l'obésité) aux facteurs de risque • Interventions comportementales plus intensive, incluant la diète et exercice pour prévenir augmentation continue du poids • Suivi des facteurs de risque et statut médical
2	Présence de maladie chronique lié à l'obésité (p.ex., hypertension, DT2, apnée du sommeil, troubles anxieux, syndrome des ovaires polykystiques), limitations modérées dans les activités quotidiennes et/ou bien-être	<ul style="list-style-type: none"> • Initiation aux traitements pour l'obésité incluant considération de toutes les options de traitement comportementales, pharmacologiques et chirurgicales • Suivi rapproché et contrôle des comorbidités tel qu'indiqué
3	Dommages aux organes tels que l'infarctus du myocarde, insuffisance cardiaque, complications diabétiques, ostéoarthrose incapacitante, psychopathologie significative, limitations fonctionnelles et/ou atteintes au bien-être significatives	<ul style="list-style-type: none"> • Traitement pour l'obésité plus intensif incluant considération de toutes les options comportementales, pharmacologiques et chirurgicales • Suivi agressif des comorbidités tel qu'indiqué
4	Invalidité sévère (potentiellement terminales) résultant des maladies chroniques liées à l'obésité, psychopathologie invalidante sévère, limitations fonctionnelles et atteinte au bien-être sévères	<ul style="list-style-type: none"> • Traitement pour l'obésité agressif • Mesures palliatives incluant la gestion de la douleur, ergothérapie, soutien psychosocial

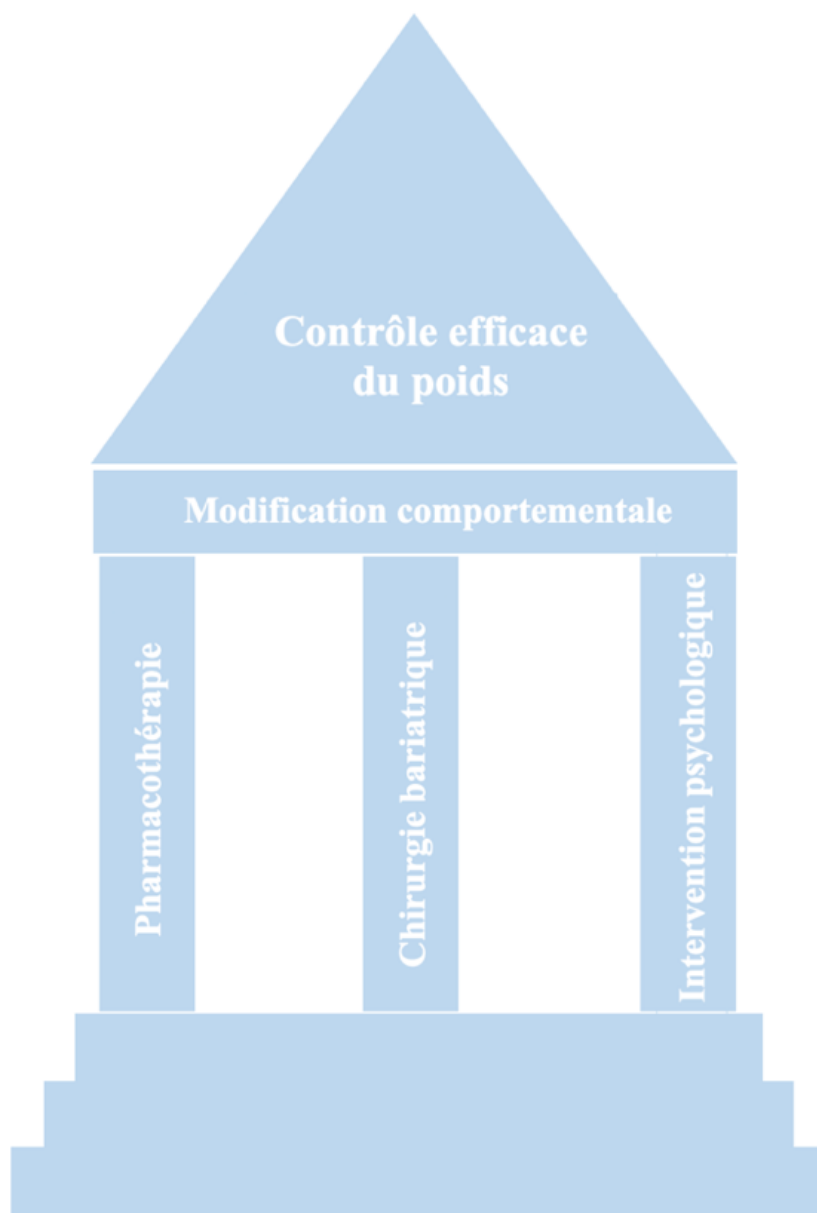
ANNEXE B

FACTEURS IMPLIQUÉS DANS L'ÉTIOLOGIE ET MAINTIEN DE L'OBÉSITÉ
(TRADUIT ET ADAPTÉ DE BOONE-HEINONEN ET AL., 2011)



ANNEXE C

COMPOSANTES DU TRAITEMENT DE L'OBÉSITÉ (TRADUIT ET ADAPTÉ
DE WHARTON, 2019)



ANNEXE D

PRINCIPALES COMPOSANTES DES PROGRAMMES D'INTERVENTION
COMPORTEMENTALE

Tableau 1.1.5.1.1. Principales composantes des interventions comportementales appuyées par les données probantes et/ou recommandations cliniques

(Alamuddin & Wadden, 2016; Butryn & Wadden, 2017; Vallis et al., 2020; Wharton et al., 2020)

Composante diététique/nutritionnelle	<ul style="list-style-type: none"> • Plan nutritionnel individualisé visant une restriction calorique quotidienne d'environ 500-1000 kcal • Promotion alimentation saine et diversifiée à travers la restriction calorique pour répondre aux besoins du patient • Diète spécifique choisie en fonction de l'adhérence à long terme (résultats comparables des diètes sur la perte de poids jusqu'à 12 mois)
Composante activité physique	<ul style="list-style-type: none"> • Entraînement aérobique: progression graduelle (volume et intensité) avec objectif à long terme ≥ 150 min/sem d'intensité modérée à élevée, 3-5 fois/sem. *Objectif peut être atteint par tranches de 10 minutes à travers la journée. • Entraînement musculaire: Répétitions de 1-2 séries utilisant principaux groupes musculaires avec objectif de 2-3 fois/sem pour prévenir perte de masse maigre et réduire le risque cardiométabolique • Promotion augmentation de l'activité physique quotidienne non-structurée et diminution sédentarité
Composante thérapie comportementale (ou cognitive-comportementale)	<ul style="list-style-type: none"> • Psychoéducation sur l'alimentation, l'activité physique, l'obésité et son traitement • Auto-observation du poids et des comportements liés à l'alimentation et/ou à l'activité physique • Contrôle du stimulus (p.ex., élimination de facteurs environnementaux qui encouragent l'adoption de comportements alimentaires problématiques ou la sédentarité) • Établissement d'objectifs de perte de poids et planification des actions • Résolution de problèmes • Restructuration cognitive (p.ex., modification pensées distorsionnées concernant le poids et son contrôle, les comportements alimentaires ou capacité perçue à atteindre objectifs) • Renforcement des comportements liés à la perte ou contrôle du poids • Implication du soutien social • Gestion du stress (p.ex., relaxation, pleine conscience) • Prévention de la rechute

ANNEXE E

TRAITEMENTS PHARMACOLOGIQUES POUR L'OBÉSITÉ

Tableau 1.1.5.2.1. Traitements pharmacologiques approuvés pour l'obésité (traduit et adapté de Sockalingam & Hawa, 2018)

Médication	Mécanisme d'action	Impact sur le poids (Singh & Singh, 2020)
Orlistat (Xenical)*	Inhibiteur des lipases gastro-intestinales (enzymes permettant l'absorption/emmagasinage des grasses) causant l'excrétion des triglycérides dans les selles. ↓ de la quantité de gras absorbés par intestins	↓ significative (3.07 kg) v. placebo
Lorcaserin (Belviq)	Récepteur agoniste spécifique de la sérotonine. ↑ du sentiment de satiété de manière à ↓ la quantité de nourriture ingérée.	↓ significative (3.08 kg) v. placebo
Phentermine/Topiramate (Qysmia)	Combinaison du phentermine (activateur noradrénergique) et du topiramate (anticonvulsant agissant sur le récepteur GABA) pour ↓ l'appétit et ↑ la satiété	↓ significative (9.77 kg) v. placebo
Naltrexone-SR/Bupropion0SR (Contrave)*	Combinaison du naltrexone (traitement des addictions) et du bupropion (antidépresseur) pour cibler le système mésolimbique (réseau du plaisir) et l'hypothalamus (↓ faim)	↓ significative (4.39 kg) v. placebo
Liraglutide (Saxenda)*	Récepteur agoniste du <i>glucagon-like peptide</i> (GLP-1), hormone naturellement libérée par intestins qui ↑ la satiété et ↓ donc ingestion de nourriture	↓ significative (5.25 kg) v. placebo

*Agents approuvés par Santé Canada pour le traitement de l'obésité

ANNEXE F

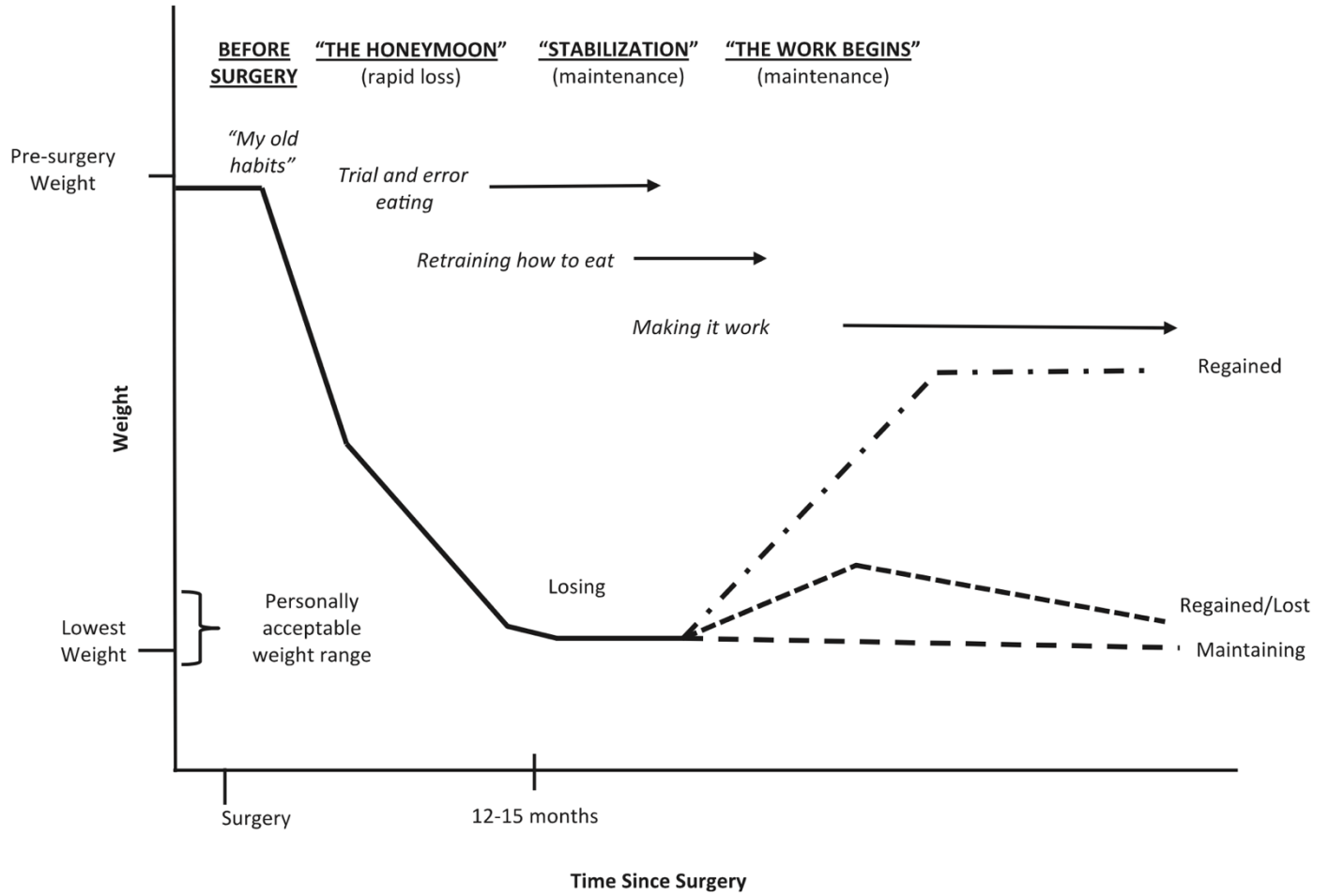
TYPES DE CHIRURGIES BARIATRIQUES

Tableau 1.1.5.4.1. Types de chirurgie bariatrique (Daigle & Schauer, 2017; Mechanick et al., 2020; Nguyen & Varela, 2017)

Procédure	Description	Perte visée (% perte totale)	Avantages et désavantages
Dérivation gastrique Roux-en-Y (DGRY)	<ul style="list-style-type: none"> • Crée 2 compartiments: Portion haute de l'estomac constituée d'une petite poche (grosseur d'un œuf). Majorité de l'estomac « court-circuitée » pour ne plus pouvoir emmagasiner ou digérer les aliments. Petit intestin aussi divisé et rattaché à la nouvelle poche pour permettre passage nourriture. Forme connexion intestinale en Y. • ↓ capacité gastrique et absorption calorique • ↓ appétit et ↑ satiété 	30-35%	<ul style="list-style-type: none"> • Effets métaboliques + • <5% complication • Peut être utilisé après GV • Carences nutritionnelles • Ulcères et hernies possibles
Gastrectomie verticale ou pariétale (GV)	<ul style="list-style-type: none"> • Résection partie externe de l'estomac. Crée réservoir gastrique plus petit (1/3 de l'estomac) en forme de banane • ↓ capacité gastrique • ↓ appétit via résection portion estomac qui sécrète hormones faim 	25-30%	<ul style="list-style-type: none"> • Simple • Peur de complications au long-terme • Effets métaboliques • Peu de données efficacité >5 ans
Anneau gastrique ajustable (AGA)	<ul style="list-style-type: none"> • Anneau silicone ajustable placé autour du haut de l'estomac pour créer une poche de la grosseur d'une balle de golf • ↓ capacité gastrique 	20-25%	<ul style="list-style-type: none"> • Aucune altération anatomique • Réversible • Risques érosion et déplacement élevé
Dérivation biliopancréatique avec switch duodénal (DBP/SD)	<ul style="list-style-type: none"> • Résection 2/3 estomac suivie de dérivation majorité de l'intestin via connexion portion basse avec duodénum • ↓ capacité gastrique et absorption calorique • ↓ appétit et ↑ satiété 	35-45%	<ul style="list-style-type: none"> • Effets métaboliques++ • Perte de poids durable • Carences nutritionnelles+ • Risque hernies

ANNEXE G



REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DE L'EXPÉRIENCE DE PATIENTS
BARIATRIQUES QUANT AUX PÉRIODES DE CONTRÔLE DU POIDS ET
PHASES DE CHANGEMENT POST-CHIRURGICALES DES
COMPORTEMENTS ALIMENTAIRES (LYNCH, 2016)



APPENDICE A

ARTICLE SCIENTIFIQUE PUBLIÉ (PDF)

Behavioral weight management interventions in metabolic and bariatric surgery: A systematic review and meta-analysis investigating optimal delivery timing

Cassandre A. Julien^{1,2}  | Kim L. Lavoie^{1,2} | Paula A.B. Ribeiro² |
 Anda I. Dragomir^{1,2} | Li Anne Mercier^{1,2} | Pierre Y. Garneau^{3,4} | Radu Pescarus^{3,4} |
 Simon L. Bacon^{2,5} 

¹Department of Psychology, University of Quebec at Montreal, Montréal, Canada

²Montreal Behavioural Medicine Centre, Montreal North Island Integrated Health and Social Services University Centre (CIUSSS-NIM), Montréal, Canada

³Department of Surgery, University of Montreal, Montréal, Canada

⁴General and Bariatric Surgery Division, Montreal North Island Integrated Health and Social Services University Centre (CIUSSS-NIM), Montréal, Canada

⁵Department of Health, Kinesiology & Applied Physiology, Concordia University, Montréal, Canada

Correspondence

Simon L. Bacon, Department of Health, Kinesiology & Applied Physiology, Concordia University, Montréal, QC H3G 1M8, Canada.
 Email: simon.bacon@concordia.ca

Funding information

Canadian Institutes of Health Research, Grant/Award Number: PJT-153424 and UD1-170148; FRQS Senior Research Award, Grant/Award Number: 34757; UQAM Research Chair; FRQS Chair, Grant/Award Number: 251618; CIHR-SPOR Mentoring Chair, Grant/Award Number: SMC-151518; Canadian Institutes of Health Research (CIHR), Grant/Award Numbers: UD1-170148 PJT-153424

Summary

Metabolic and bariatric surgery (MBS) yields unprecedented clinical outcomes, though variability is high in weight change and health benefits. Behavioral weight management (BWM) interventions may optimize MBS outcomes. However, there is a lack of an evidence base to inform their use in practice, particularly regarding optimal delivery timing. This paper evaluated the efficacy of BWM conducted pre- versus post- versus pre- and post-MBS. The review followed the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses statement and included pre- and/or post-operative BWM interventions in adults reporting anthropometric and/or body composition data. Thirty-six studies (2,919 participants) were included. Post-operative BWM yielded greater decreases in weight (standardized mean difference [SMD] = -0.41 ; 95% confidence interval [CI]: -0.766 to -0.049 , $p < 0.05$; $I^2 = 93.5\%$) and body mass index (SMD = -0.60 ; 95% CI: -0.913 to -0.289 , $p < 0.001$; $I^2 = 87.8\%$) relative to comparators. There was no effect of BWM delivered pre- or joint pre- and post-operatively. The risk of selection and performance bias was generally high. Delivering BWM after MBS appears to confer the most benefits on weight, though there was high variability in study characteristics and risk of bias across trials. This provides insight into the type of support that should be considered post-operatively.

KEYWORDS

behavioral weight management, BMI, metabolic and bariatric surgery, weight

1 | INTRODUCTION

Weight management remains challenging, particularly in the context of severe obesity; although effective behavioral, pharmacological,

surgical, and psychosocial interventions exist,^{1,2} healthcare systems remain poorly equipped to support patients in effective long-term weight management.²⁻⁵ Metabolic and bariatric surgery (MBS) is the most durable treatment for severe obesity.^{6,7} It is associated with substantial reductions in weight, mortality, and improved comorbidities.⁸⁻¹⁰ However, evidence shows notable disparities in post-operative trajectories,¹¹⁻¹³ leading to reoperation rates (2%–78%).^{6,11} This includes insufficient weight loss and/or consistent

Abbreviations: 95% CI, 95% confidence interval; BMI, body mass index; BWM, behavioral weight management; FU, follow-up; ITT, intent-to-treat; MBS, metabolic and bariatric surgery; RCT, randomized controlled trial; ROB, risk of bias; RYGB, Roux-en-Y gastric bypass; SD, standard deviation; SMD, standardized mean difference.

weight regain, even as early as 6 months post-MBS,^{14–16} with 20%–34% of patients experiencing suboptimal weight loss ≤ 5 years post-surgery^{17,18} and $\leq 87\%$ of patients regaining weight within 10 years.^{16,19,20} These data stress the importance of developing effective adjunct interventions to optimize MBS outcomes.

Behavioral weight management (BWM) is effective in achieving clinically significant weight loss (5%–10% decreases) and improved comorbidities in non-surgically treated obesity.^{1,21,22} However, the data are highly variable in the context of MBS,^{23–25} with previous reviews limited by only including certain types of BWM interventions (e.g., exercise or psychoeducation only)^{23,24,26–31}; the use of observational and non-experimental data^{24–28,30–32}; the low number of studies included in meta-analyses ($n = 3–9$)^{23,27,29,32}; and only focusing on a specific time for the intervention, that is, before^{25,31} or after^{25,29,30,32} surgery. As such, although the stark contrast in the pre- versus post-surgical milieu (e.g., differences in pre- vs. post-operative diets, functional capacity, and psychological adaptations after surgery) poses a notable complexity to the delivery of BWM in MBS, one of the major knowledge gaps remains the optimal timing to deliver adjunct BWM. Our objective was to provide a synthesis of the evidence assessing the relative efficacy of BWM delivered pre- versus post-MBS to provide further evidence regarding the optimal delivery timing of the most efficacious interventions in MBS.

2 | METHODS

This registered review (PROSPERO: CRD42017049094) followed the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) statement.³³

2.1 | Inclusion criteria

Studies testing interventions aimed at improving weight through behavioral/weight-related psychosocial change in adults undergoing MBS were included. Interventions strictly targeting psychosocial status, physical fitness, or muscle strength were excluded.^{34–36} Eligible comparators were no intervention, wait list control, usual/standard of care, or treatments not including the hypothesized active ingredient(s) of the experimental intervention. Studies had to report an anthropometric (e.g., weight, body mass index [BMI], and body composition) outcome pre- and post-intervention. Eligible designs included a comparator and consisted of randomized controlled trials (RCT), quasi-RCTs, and controlled before-and-after studies. Observational studies, reviews, abstracts, unpublished literature, and non-French or English publications were excluded.

2.2 | Search method

Searches were conducted in PubMed, PsycINFO, Embase, Scopus, and the Cochrane Controlled Register of Trials initially in June 2016

and updated in February 2020 (see Data S1 for search). Two reviewers (C. A. J. and A. I. D.) screened titles and abstracts and then assessed full-text articles for eligibility (Figure 1). Any disagreements were resolved by consensus or by a third reviewer (S. L. B.).

2.3 | Data extraction

Two reviewers (C. A. J. and L. A. M.) independently extracted data. Study authors were contacted up to three times for missing information. Disagreements were resolved by consensus. All included studies were assessed for risk of bias (ROB) using the Cochrane Collaboration's ROB tool.³⁷ An *unclear* ROB resulted from insufficient/unclear reporting or an unknown ROB, whereas a *high* ROB resulted from the use of high ROB methods or a failure to report information.

2.4 | Statistical analyses

Comprehensive Meta-Analysis (version 3.3.070)³⁸ was used to provide the pooled estimates of the mean effect from BWM versus comparators on outcomes (Data S2). Due to their clinical complexity, studies evaluating *pre*, *post*, and *joint pre- and post-operative* interventions were analyzed separately. As recommended,³⁹ two types of outcomes, *final* means and *changes* in means from baseline for weight and BMI, with respective standard deviations (SDs) were analyzed separately (i.e., type of scores sensitivity analysis) and pooled together to calculate standardized mean differences (SMDs) with 95% confidence intervals (95% CIs). Raw differences in means (unstandardized mean differences), expressed as kilograms (kg) and kg/m², were also calculated. Random effects models were used given the anticipated high heterogeneity across studies. However, pooled estimations were performed using mixed-effects models for group comparisons. SMD of 0.20, 0.50, and 0.80 were considered as small, medium, and large effects. Statistical heterogeneity was assessed using the Q (df) statistic and the inconsistency index Higgins I^2 test, yielding scores from 0% to 100% interpreted as recommended.^{39,40} Sensitivity analyses investigated the impact of methodological aspects: type of score used (*final/change*) and use of intent-to-treat (ITT) analysis (*yes/no*). Publication bias was evaluated using funnel plots (Data S3).

3 | RESULTS

3.1 | Study selection

In total, 7,288 reports were screened by examining titles and abstracts (Figure 1), leading to 163 potentially eligible studies. Thirty-six independent trials (with five follow-up [FU] papers) met inclusion criteria, of which 33 were included in meta-analyses of weight ($n = 31$) and/or BMI ($n = 29$).

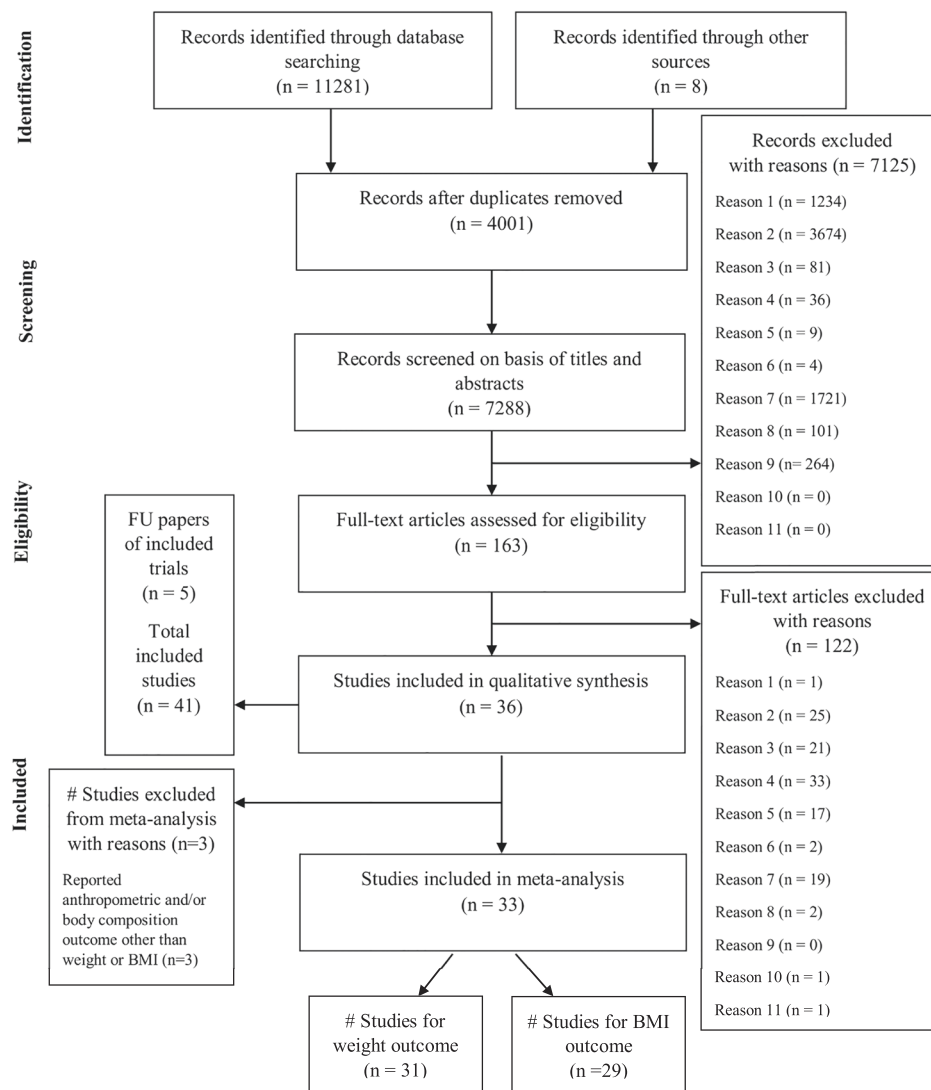


FIGURE 1 Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses flow diagram. Reason 1 = population type (non-human/animal; non-adult; non-bariatric); Reason 2 = design type (non-interventional study; observational study; uncontrolled study; case study); Reason 3 = intervention type (not designed for weight loss/management); Reason 4 = comparator type (not usual care/standard care/wait list/no intervention; ineligible attention placebo); Reason 5 = measured outcomes (no anthropometric and/or body composition outcome(s); no pre- to post-intervention measure; no new anthropometric and/or body composition outcome(s)); Reason 6 = language (no French; no English); Reason 7 = reviews, books, chapters, theses, editorials, letters to editor, abstracts; Reason 8 = protocols; Reason 9 = guidelines, reports; Reason 10 = full-text inaccessible; Reason 11 = retracted. BMI, body mass index; FU, follow-up

3.2 | Study characteristics

3.2.1 | Designs and participants

Table 1 shows study and participant characteristics. The total sample size was 2,919 (mean [SD] = 81 [53.1]; range = 15–240), which were predominantly white (62%) women (79%) with a mean age of 43 years (SD = 4.8; range = 32–53), a mean baseline weight of 119 kg (SD = 19.3; range = 81.1–152.7), and a mean baseline BMI of 42.8 kg/m² (SD = 6.5; range = 29.8–51.6). Most studies were from the United States (47%) or Europe (36%). There were 29 RCTs and a total of 41 experimental interventions versus 36 comparators. The majority (61%) of BWM arms were delivered post-operatively. Time

to post-BWM intervention assessment varied across trials (mean [SD] = 7.4 [6.5] months; range = 1–36). Mean post-operative FU was 18.1 (12.8) months (range = 1.5–48). Over three quarters (86%) of studies stated the types of MBS undergone by participants (Roux-en-Y gastric bypass [RYGB] = 63%).

3.2.2 | Reported outcomes

Weight data were reported in 31 (89%) studies,^{41,43,44,46,51,53–59,61–65,67–72,74–81} with 15 (48%) reporting absolute weights^{41,44,51,53,57,59,63–65,67,68,70,74,78,79} and 11 (35%) reporting weight changes.^{43,53,54,56,59,61,69,71,74,77,78} BMI and/or BMI

TABLE 1 Study characteristics (n = 36)

Identification, country	Design	MBS type	Total randomized	Total included (pre- to post-analyses)	Total (%)			Mean (SD)		Time of baseline assessment
					Women	White	Age (years)	Weight (kg)	BMI (kg/m ²)	
Pre-operative										
Kalarichian et al., ^{41,42} United States	RCT	RYGB (n = 81); LAGB (n = 56)	240	187	208 (87)	199 (83)	45.2 (11)	NR	47.9 (6.7)	NR
Camolas et al., ⁴³ Portugal	RCT	NR	94	94	76 (81)	NR	44.9 (13.8)	112.5 (20.4)	43.1 (6.1)	~6
Bond et al., ^{44,45} United States	RCT	RYGB (n = 18); AGB (n = 16); SG (n = 2)	80	75	65 (87)	59 (79)	46 (8.9)	120.7 (20.6)	45 (6.5)	~3
Gade et al., ⁴⁶⁻⁴⁸ Norway	RCT	RYGB (n = 67); SG (n = 13)	102	98	69 (68)	NR	42.6 (9.8)	128 (19.1)	43.5 (4.9)	NR
Parikh et al., ⁴⁹ United States	Pilot RCT	LAGB (n = 55)	55	NR	55 (100)	NR	46.6 (10.2)	114.3 (19.8)	45.2 (6.9)	6
Heinberg and Schauer, ⁵⁰ United States	Pilot RCT	NR	73	NR	52 (71)	NR	47.3 (10.8)	116.8 (43.5)	49.6 (9.5)	~3.5
Marcon et al., ⁵¹ Brazil	RCT	NR	66	57	51 (90)	49 (86)	44.1 (11.3)	122.6 (25.4)	47.7 (7.4)	NR
Lemanu et al., ⁵² New Zealand	RCT	LSG (n = 88)	102	88	61 (69)	38 (43)	43.8 (7.9)	127 (24.5)	44.7 (6.9)	1-1.5
Marc-Hernandez et al., ⁵³ Spain ^a	CBA	NR	23	NR	15 (83)	0	40.3 (8)	126.6 (29.7)	45.9 (9.2)	3-6
Post-operative										
Kalarichian et al., ⁵⁴ United States	Pilot RCT	RYGB (n = 29); revision to RYGB (n = 4); LAGB (n = 2); VBG (n = 1)	36	NR	32 (89)	27 (75)	52.5 (7.1)	NR	43.1 (6.2)	≥36 (postop)
Kalarichian et al., ⁵⁵ United States	Pilot RCT	RYGB (n = 40)	40	40	34 (85)	32 (80)	46.9 (11.1)	87.7 (16.7)	31.3 (5.4)	10-14 (postop)
Chacko et al., ⁵⁶ United States	Pilot RCT	RYGB (n = 9); LAGB (n = 6); SG (n = 3)	18	18	15 (83)	13 (72)	NR	NR	NR	2.7 (0.8) years (postop)

(Continues)

TABLE 1 (Continued)

Identification, country	Design	MBS type	Total randomized	Total included (pre- to post-analyses)	Total (%)		Mean (SD)			Time of baseline assessment
					Women	White	Age (years)	Weight (kg)	BMI (kg/m ²)	
Dodsworth et al., ⁵⁷ Australia	Pilot quasi-RCT	LAGB (n = 47)	47	41	38 (81)	NR	44.5 (10.5)	NR	42.1 (7.6)	1.6 weeks (postop)
Gallé et al., ⁵⁸ Italy	CBA	LAGB (n = 67); LRYGB (n = 75)	154	142	122 (79)	NR	32 (10.9)	124.5 (23.3)	43.1 (4.6)	NR (preop)
Nijamkin et al., ⁵⁹ United States	RCT	LRYGB (n = 144)	144	144	120 (83)	NR	44.5 (13.5)	NR	NR	6 months ± 6 weeks (postop)
Marchesi et al., ⁶⁰ Italy	CBA	LRYGB (n = 20)	20	17	20 (100)	NR	41.1 (4.61)	81.1 (9.3)	29.8 (3.8)	18 (6.2) (postop)
Papalazarou et al., ⁶¹ Greece	RCT	VBG (n = 30)	30	NR	30 (100)	NR	33.1 (5.8)	124.6 (21.6)	46.7 (7.4)	~1–4 weeks (preop)
Sarwer et al., ⁶² United States	Pilot RCT	RYGB (n = 62); LAGB (n = 16)	84	NR	53 (63)	50 (60)	42 (9.9)	152.7 (33.7)	51.6 (9.2)	~2 weeks (preop)
Coen et al., ⁶³ United States	RCT	RYGB (n = 128)	128	128	113 (88)	106 (83)	NR	NR	NR	1–3 (postop)
Shah et al., ⁶⁴ United States	RCT	RYGB (n = 10); AGB (n = 23)	33	28	30 (91)	18 (55)	NR	NR	NR	3 months to 8.5 years (postop)
Wild et al., ^{65,66} Germany	RCT	RYGB (n = 42); SG (n = 66); LAGB (n = 3); unknown (n = 3)	117	114	80 (70)	NR	NR	148.3 (23.9)	50.1 (6.4)	NR (preop)
Hassannejad et al., ⁶⁷ Iran	RCT	RYGB (n = 27); SG (n = 33)	60	55	45 (75)	NR	NR	NR	NR	1 week (preop)
Campanha-Versiani et al., ⁶⁸ Brazil	Quasi-RCT	RYGB (n = 60)	60	37	50 (83)	NR	35.9 (12.1)	121.5 (10.1)	42.3 (13.8)	3 (postop)
Herring et al., ⁶⁹ United Kingdom	RCT	RYGB (n = 8); SG (n = 15); AGB (n = 1)	24	24	22 (92)	NR	48.4 (8.9)	106.8 (16.7)	39 (5.2)	19.3 (5.4) (postop)
Tucker et al., ⁷⁰ United States	RCT	RYGB (10); VBG (n = 22)	41	32	21 (66)	NR	40.2 (NR)	142.6 (NR)	NR	NR (preop)
Huck, ⁷¹ United States	Quasi-RCT	RYGB (NR); AGB (NR)	15	15	12 (80)	NR	48.5 (10)	96.8 (17.6)	35 (5.71)	5.2 (2.4) (postop)
Mangieri et al., ⁷² United States	RCT	NR	56	56	NR	NR	NR	NR	NR	≤12 (postop)

(Continues)

TABLE 1 (Continued)

Identification, country	Design	MBS type	Total randomized	Total included (pre- to post-analyses)	Total (%)			Mean (SD)		Time of baseline assessment	
					Women	White	Age (years)	Weight (kg)	BMI (kg/m ²)	To start of intervention (months)	To start of intervention (months)
Gallé et al., ⁷³ Italy	Quasi-RCT	LGB (n = 94); LAGB (n = 45)	153	139	153 (100)	NR	33 (4.5)	114.4 (9.8)	44.9 (4.6)	3 weeks (preop)	
Mundbjerg et al., ⁷⁴ Denmark	RCT	RYGB (n = 60)	60	52	42 (70)	NR	42.3 (9.1)	99.2 (18.5)	33.7 (5.8)	6 (postop)	
Lauti et al., ⁷⁵ New Zealand	RCT	SG (n = 95)	95	85	70 (74)	36 (38)	46 (8.06)	88.3 (17.32)	30.8 (5.29)	18 (postop)	
Lent et al., ⁷⁶ United States	Pilot RCT	RYGB (n = 33); SG (n = 14); BPD/DS (n = 3)	50	41	41 (82)	47 (94)	46.9 (10.6)	135 (23.5)	48.8 (6.56)	7 (3.8) (postop)	
Hanvold et al., ⁷⁷ Norway	RCT	RYGB (n = 165)	165	142	123 (75)	NR	45.7 (8.6)	91 (18)	30.9 (4.9)	20 (4.1) (postop)	
Pre- and post-operative											
Ogden et al., ⁷⁸ United Kingdom	RCT	RYGB (n = 162)	162	145	122 (75)	156 (96)	45.2 (10.8)	142.9 (27)	50.7 (7.8)	2 weeks (preop)	
Creel et al., ⁷⁹ United States	RCT	RYGB (n = 81); revision RYGB (n = 6); SG (n = 10); DS (n = 4); AGB (n = 6)	150	107	126 (84)	128 (85)	43.2 (11.2)	133.8 (28.4)	47.7 (8.5)	NR (preop)	
Lier et al., ⁸⁰ Norway ^b	RCT	RYGB (n = 87)	99	91	103 (70)	NR	42 (10.4)	131.1 (20.9)	45.2 (5.3)	1.5 (preop)	
Swenson et al., ⁸¹ United States ^a	RCT	RYGB (n = 43)	43	32	29 (91)	27 (84)	NR	NR	NR	NR (preop)	

Abbreviations: (L)AGB, (laparoscopic) adjustable gastric band; BAROS, bariatric analysis and reporting outcome system; BF, body fat; %BF, percent body fat; BFM, body fat mass; BMI, body mass index; BPD, borderline personality disorder; CBA, controlled before-and-after study; DE, dysfunctional eating; DS, duodenal switch; %EBMIL, percent excess BMI loss; EWL, excess weight loss; %EWL, percent excess weight loss; FFM, fat-free-mass; HC, hip circumference; FC, functional capacity; FU, follow-up; HRQoL, health-related quality of life; LBM, lean body mass; MBS, metabolic and bariatric surgery; NA, not applicable; NR, not explicitly reported/unreported; PA, physical activity; postop, post-operative; preop, pre-operative; REE, resting energy expenditure; (L)RYGB, (laparoscopic) Roux-en-Y gastric bypass; SG, sleeve gastrectomy; VBG, vertical banded gastroplasty; WC, waist circumference; WHR, waist-to-hip ratio; WL, weight loss; %WL, percent weight loss; WRQoL, weight-related quality of life.

^aMultisite study.

^bTotal group data include third arm (non-randomized reference group).

^cReported in referenced trial registry.

TABLE 1 (Continued)

Identification, country	Time of post-intervention assessment		Other FUs (months postop)	Outcomes	Weight and/or BMI data as primary outcome?	Included in meta-analysis?
	To start of intervention (months)					
Pre-operative						
Kalarachian et al., ^{41,42} United States	6 (preop)		6; 12; 24	Weight; %WL; depressive symptoms; binge eating	Yes ^c	Yes (weight)
Camolas et al., ⁴³ Portugal	6 (preop)		NA	Weight; %WL; %EWL; BMI; metabolic parameters; dietary and PA patterns; eating behavior; self-regulation; perceived competence for dieting; HRQoL	Yes	Yes (weight; BMI)
Bond et al., ^{44,45} United States	1.5 (preop)		6	Weight; BMI; PA patterns	No	Yes (weight; BMI)
Gade et al., ⁴⁶⁻⁴⁸ Norway	2.5 (preop)		12; 48	Weight; BMI; depressive symptoms; anxiety symptoms; DE	No	Yes (BMI)
Parikh et al., ⁴⁹ United States	6 (preop)		6	%EWL; BMI; eating behavior; patient activation/health beliefs; PA patterns; medication adherence	NR	Yes (weight; BMI)
Heinberg and Schauer, ⁵⁰ United States	3 (preop)		NA	BMI; %BF; metabolic parameters	NR	Yes (weight; BMI)
Marcon et al., ⁵¹ Brazil	4 (preop)		NA	Weight; BMI; FC; cardiometabolic profile	Yes	Yes (weight; BMI)
Lemanu et al., ⁵² New Zealand	1 to 1.5 (preop)		1.5	%EWL; exercise advice adherence; exercise quantity; physical capacity; surgical recovery	No	Yes (weight; BMI)
Marc-Hernandez et al., ⁵³ Spain ^a	3 (preop)		NA	Weight; BMI; WC; HC; FM; %FM; %FFM; visceral fat; basal metabolic rate; cardiometabolic risk; cardiorespiratory fitness; HRQoL	Yes ^c	Yes (weight; BMI)
Post-operative						
Kalarachian et al., ⁵⁴ United States	6		12	Weight; %EWL	NR	Yes (weight)
Kalarachian et al., ⁵⁵ United States	4		6	%WL; dietary patterns; WRQoL; program satisfaction	Yes	Yes (weight; BMI)
Chacko et al., ⁵⁶ United States	3		6	Weight; BMI; WC; feasibility; acceptability; metabolic and inflammatory biomarkers; eating behaviors; eating self-efficacy; PA patterns; HRQoL and WRQoL; depressive symptoms; perceived stress; coping ability; participants' reactions	No	Yes (weight; BMI)
Dodsworth et al., ⁵⁷ Australia	6		12	Weight; %WL; %EWL; BMI; WC; %BF; BFM; FFM; dietary patterns	Yes ^c	Yes (weight)
Gallé et al., ⁵⁸ Italy	12		NA	%WL; comorbidities remission/improvement	NR	No
Nijamkin et al., ⁵⁹ United States	6		NA	Weight; %EWL; EWL; BMI; PA patterns; dietary patterns	Yes	Yes (weight; BMI)

(Continues)

TABLE 1 (Continued)

Identification, country	Time of post-intervention assessment		Other FUs (months postop)	Outcomes	Weight and/or BMI data as primary outcome?	Included in meta-analysis?
	To start of intervention (months)					
Marchesi et al., ⁶⁰ Italy	10		NA	BMI; WC; HC; WHR; %BF; LBM; BFM; sport performance; cardiopulmonary data; laboratory data; depressive symptoms; anxiety symptoms; psychiatric disorders; general psychopathology; HRQoL; surgery satisfaction	NR	Yes (weight; BMI)
Papalazarou et al., ⁶¹ Greece	36		NA	Weight; %EWL; dietary patterns; PA patterns; eating behavior	NR	Yes (weight; BMI)
Sarwer et al., ⁶² United States	4		6; 12; 18; 24	%WL; eating behavior; dietary patterns; daily symptoms	Yes	No
Coen et al., ⁶³ United States	6		NA	Weight; BMI; WC; FM; LBM; visceral and subcutaneous adiposity; insulin sensitivity; glucose effectiveness; cardiorespiratory fitness; metabolic data	No	Yes (weight; BMI)
Shah et al., ⁶⁴ United States	3		NA	Weight; WC; HC; %BF; %trunk fat; LBM; metabolic data; physical fitness; dietary and PA patterns; REE; HRQoL and WRQoL	No	Yes (weight)
Wild et al., ^{65,66} Germany	12		37.9	Weight; %WL; %EWL; BMI; HRQoL; self-efficacy; depressive symptoms; eating psychopathology	Yes	Yes (weight; BMI)
Hassannejad et al., ⁶⁷ Iran	3		NA	Weight; BMI; skeletal muscle mass; %BF; BFM; FFM; aerobic FC; muscle strength; muscle FC; dietary and PA patterns	NR	Yes (weight; BMI)
Campanha-Versiani et al., ⁶⁸ Brazil	9		NA	Weight; BMI; %BF; LBM; %LBM; bone mineral content and density; muscle strength; bone turnover markers	NR	Yes (weight; BMI)
Herring et al., ⁶⁹ United Kingdom	3		6	Weight; BMI; WC; HC; BFM; FFM; %BF; physical function; cardiovascular data; dietary patterns; PA level; PA self-efficacy	No	Yes (weight; BMI)
Tucker et al., ⁷⁰ United States	6		24	Weight; %EW; %EWL; BMI; psychosocial functioning; dietary patterns; PA level; physical symptoms and health	Yes	Yes (weight; BMI)
Huck, ⁷¹ United States	3		NA	Weight; BMI; WC; WHR; BFM; FFM; %BF; cardiovascular data; physical fitness, PA patterns	NR	Yes (weight; BMI)
Mangieri et al., ⁷² United States	12		24	%EWL; %EBMIL; QoL	Yes	No
Gallé et al., ⁷³ Italy	12		NA	BMI; BPD diagnosis	Yes	Yes (weight; BMI)
Mundbjerg et al., ⁷⁴ Denmark	6.5		12; 24	Weight; BMI; WHR; fat volume; cardiovascular data	Yes	Yes (weight; BMI)
Lauti et al., ⁷⁵ New Zealand	12		NA	BMI; %TWL; BAROS score	Yes	Yes (weight; BMI)

(Continues)

TABLE 1 (Continued)

Identification, country	Time of post-intervention assessment		Other FUs (months postop)	Outcomes	Weight and/or BMI data as primary outcome?	Included in meta-analysis?
	To start of intervention (months)					
Lent et al., ⁷⁶ United States	4		NA	%WL; HRQoL; depression; anxiety; self-efficacy; social adjustment; PA level; dietary adherence; DE; treatment tolerability and acceptability	No	Yes (weight; BMI)
Hanvold et al., ⁷⁷ Norway	22		NA	Weight; BMI; %WL; %FM; cardiometabolic parameters; energy intake and macronutrient distribution, smoking and PA status	Yes	Yes (weight; BMI)
Pre- and post-operative						
Ogden et al., ⁷⁸ United Kingdom	3.8 (postop)		12	Weight; BMI	Yes	Yes (weight; BMI)
Creel et al., ⁷⁹ United States	6.5 (postop)		NA	Weight; BMI; PA patterns; exercise tolerance	NR	Yes (weight; BMI)
Lier et al., ⁸⁰ Norway ^b	12 (postop)		NA	%WL; dietary and PA patterns; satisfaction with MBS; psychiatric comorbidities; anxiety symptoms; depressive symptoms, HRQoL	No ^c	Yes (weight; BMI)
Swenson et al., ⁸¹ United States ^a	12 (postop)		NA	%EWL; BMI; WC; %BF; FFM; cellular fluid; total body water; PA patterns, resting metabolism	NR	Yes (BMI)

Abbreviations: (L)AGB, (laparoscopic) adjustable gastric band; BAROS, bariatric analysis and reporting outcome system; BF, body fat; %BF, percent body fat; BFM, body fat mass; BMI, body mass index; BPD, borderline personality disorder; CBA, controlled before-and-after study; DE, dysfunctional eating; DS, duodenal switch; %EBMIL, percent excess BMI loss; EWL, excess weight loss; %EWL, percent excess weight loss; FFM, fat-free-mass; HC, hip circumference; FC, functional capacity; FU, follow-up; HRQoL, health-related quality of life; LBM, lean body mass; MBS, metabolic and bariatric surgery; NA, not applicable; NR, not explicitly reported/unreported; PA, physical activity; postop, post-operative; preop, pre-operative; REE, resting energy expenditure; (L)RYGB, (laparoscopic) Roux-en-Y gastric bypass; SG, sleeve gastrectomy; VBG, vertical banded gastroplasty; WC, waist circumference; WHR, waist-to-hip ratio; WL, weight loss; %WL, percent weight loss; WRQoL, weight-related quality of life.

^aMultisite study.

^bTotal group data include third arm (non-randomized reference group).

^cReported in referenced trial registry.

change was reported in 26 (72%) studies. Weight was mostly (56%) measured using digital or calibrated scales.^{41,43,44,50,51,53–57,59,61,64,67,69,71,74,77,80,81} The remainder (44%) provided no (17%)^{46,49,58,62,68,72} or insufficient information (28%)^{52,60,63,65,70,73,75,76,78,79} about methods of assessment for weight and/or BMI. Over one third (36%) of studies reported weight and/or BMI measures as the primary outcome, whereas 42% did not specify a primary outcome.

3.2.3 | Experimental interventions

Over a third (34%) of experimental arms were physical activity only, 12% were structured dietary^{50,55,57,81} or dietary counseling only,⁶² 12% were psychosocial-based, and 41% were multicomponent, that is, comprised ≥ 2 of the aforementioned components. Theoretical underpinnings were stated for 27% of the interventions,^{43,44,46,51,56,58,73,76,79,80} including self-determination theory (33%)^{43,44,79}; transtheoretical model (22%)^{43,44}; theory of planned behavior (11%)⁴⁴; social cognitive theory (11%)⁴⁴; and cognitive-behavioral theories (20%).^{46,51,56,58,73,76,80}

As detailed in Data S4, the majority (90%) of experimental interventions lasted ≥ 3 months (median = 6; range = 1–36). Most (78%) were delivered in person^{41,43,44,49–51,53,54,56,58–62,64,65,68,69,71–74,76–81} and either individually (39%),^{41,44,49,52,53,55,61,67,68,70,72,73,75,78,81} in a group (24%),^{49,51,56,59,65,71,73,76,77,80} or both (5%).^{54,58} Delivery format was not clearly defined for 32% of interventions.^{43,46,50,51,57,60,62–64,69,74,79} Trial interventionists were primarily psychologists/therapists (24%) and dietitians/nutritionists (20%). Interventionist was unspecified for 15% of interventions.

3.2.4 | Comparison interventions

Comparators were heterogeneous in content, duration, and intensity. Poor reporting of intervention characteristics rendered summarizing difficult. Thirty-four (94%) comparators were active treatments. These were mainly (64%) usual or standard care. Most (71%) were delivered

in both study arms and mainly consisted of in-person advice-giving consultations with surgical teams. A minority (14%) included formal BWM strategies such as self-monitoring and problem solving.^{41,43,55,56,64} Non-active comparators (6%) were wait list⁵⁴ and no-intervention controls.⁶⁰

3.3 | ROB assessment

As seen in Figure 2 and detailed in Data S5, at least half of studies had a high risk of *selection* and/or *performance bias*. “Random sequence generation” and/or “allocation concealment” domains were judged high risk in 69% of studies due to non-reporting^{41,43,49,50,54,55,59,61–64,67,70,72,74,76,77,81} or use of non-randomized designs.^{53,57,58,60,68,71,73} Double blinding is almost impossible to achieve in behavioral trials, but participants' expectancies can be used to adjust for a lack of blinding, with all studies rated high risk for “blinding” due to lack of blinding/expectation measurement. “Intervention fidelity” was rated high risk in 94% of studies, mainly due to non-reporting (79%). Strategies to improve fidelity (e.g., manuals and scripts) were used in 19% of studies,^{43,44,62,65,78–80} but none of these reported formal verifications of the experimental manipulation. Half of the studies were rated high risk for “treatment adherence,” which was often (61%) not reported.^{43,46,50,52,53,58,64,75,78,79,81} High ROB domains slightly differed across *pre*, *post*, and *joint pre- and post-operative* trials, but *performance bias* was consistently judged high risk.

3.4 | Meta-analysis findings for weight

3.4.1 | Pre-operative trials

Weight data were pooled for eight pre-operative trials (Figure 3). This included 10 experimental arms and 650 participants ($n_{\text{experimental}} = 316$; $n_{\text{comparison}} = 334$). There was no effect of BWM on weight (SMD = -0.07 ; 95% CI: -0.32 to 0.19 , $p = 0.623$) with high heterogeneity of effects ($Q = 33.2$, $p < 0.001$; $I^2 = 72.9\%$). The absolute mean

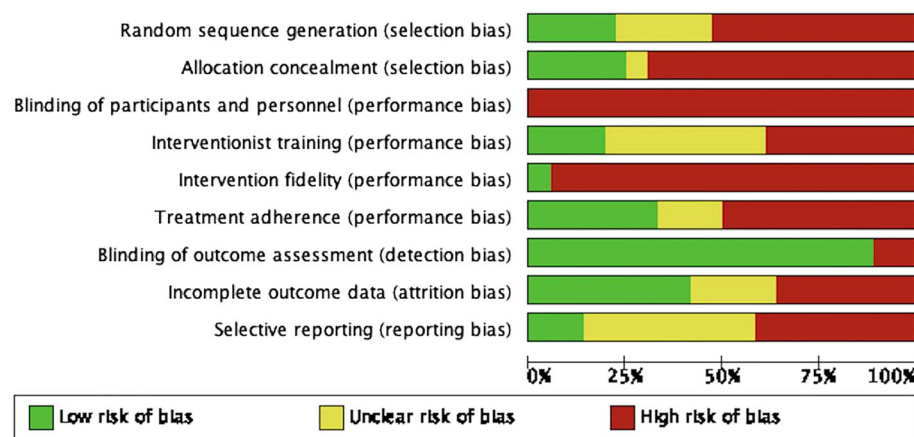


FIGURE 2 Risk of bias presented as percentages across all studies

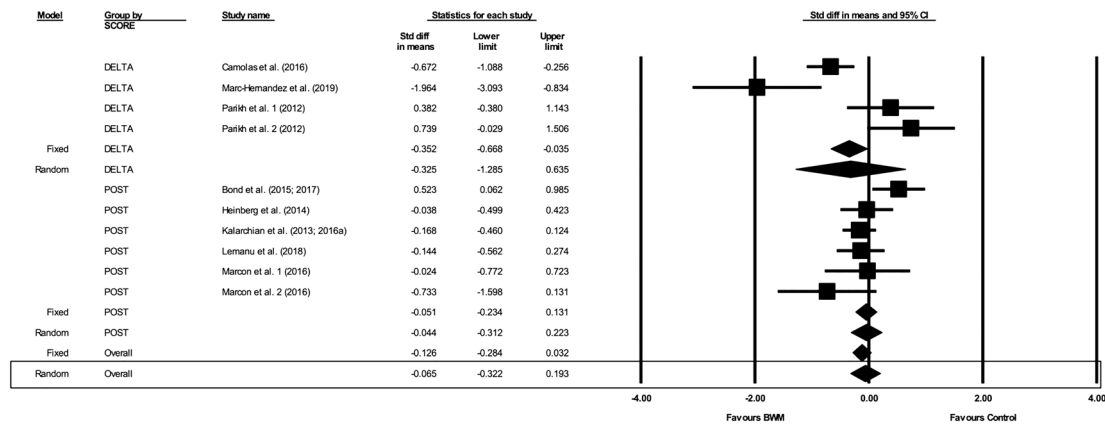


FIGURE 3 Forest plot demonstrating the impact of BWM versus comparators on weight in pre-operative trials. BWM, behavioral weight management, CI, confidence interval

difference in weight between arms was -1.13 kg (95% CI: -4.12 to 1.87 ; $p = 0.460$), and the heterogeneity of the effects was high ($Q = 34.9$, $p < 0.001$; $I^2 = 74.2\%$; Data S6). Sensitivity analysis did not show differences in the pooled estimates by type of score ($p = 0.582$) nor use of ITT analysis ($p = 0.149$).

3.4.2 | Post-operative trials

From the 20 studies and 22 experimental interventions (1,223 participants, $n_{\text{experimental}} = 651$; $n_{\text{comparison}} = 572$), there was a statistically significant difference favoring BWM (SMD = -0.41 ; 95% CI: -0.766

to -0.049 , $p < 0.05$; Figure 4), though there was considerable heterogeneity ($Q = 321.51$, $p < 0.001$; $I^2 = 93.5\%$). The absolute mean difference in weight between arms was -4.94 kg (95% CI: -10.985 to 1.109 , $p = 0.109$), and heterogeneity was considerable ($Q = 2472.67$, $p < 0.001$; $I^2 = 99.2\%$; Data S6). Sensitivity analyses revealed significant differences in the pooled effects as a function of ITT analysis ($p < 0.05$), with SMDs of -0.46 and -1.63 for studies that did ($p = 0.05$) and did not ($p < 0.05$) conduct ITT analysis, respectively. There was also an impact of type of scores used ($p = 0.011$), suggesting greater effects for studies using change scores (SMD = -2.51 ; $p < 0.05$) compared with those using post-intervention values (SMD = -0.31 ; $p = 0.104$).

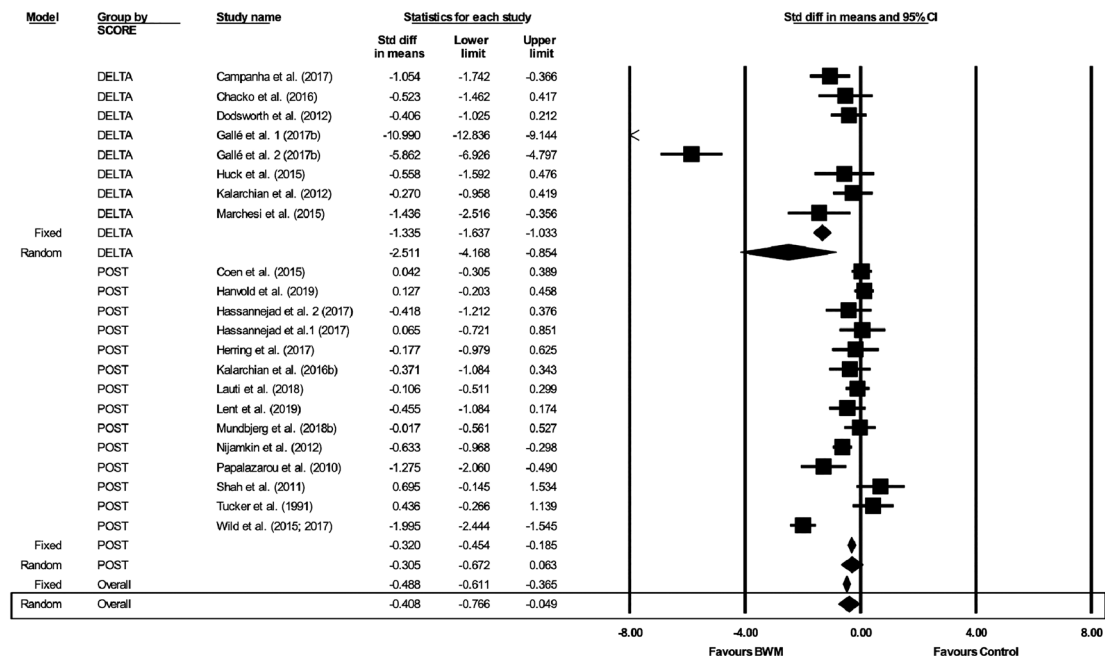


FIGURE 4 Forest plot demonstrating the impact of BWM versus comparators on weight in post-operative trials. BWM, behavioral weight management, CI, confidence interval

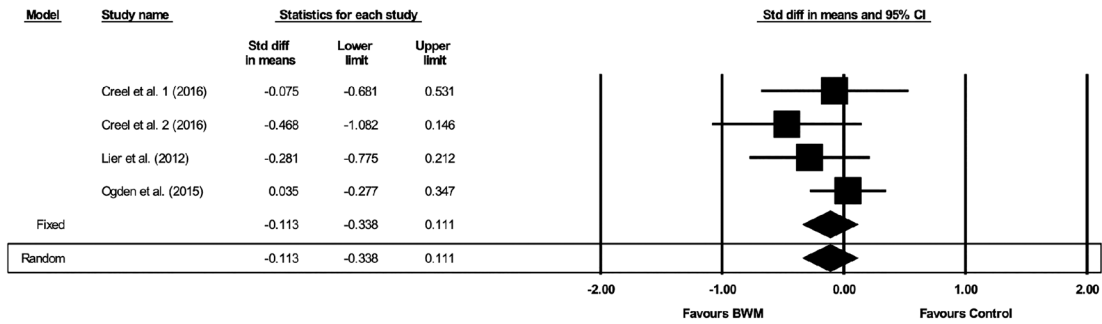


FIGURE 5 Forest plot demonstrating the impact of BWM versus comparators on weight in joint pre- and post-operative trials. BWM, behavioral weight management, CI, confidence interval

3.4.3 | Pre- and post-operative trials

Weight data were pooled for three pre- and post-operative trials including four experimental conditions ($n_{\text{experimental}} = 164$; $n_{\text{comparison}} = 144$; Figure 5). There was no effect of BWM (SMD = -0.11 , 95% CI: -0.338 to 0.111 , $p = 0.323$) with low heterogeneity ($Q = 2.611$, $p = 0.456$; $I^2 = 0\%$). The absolute mean difference in weight between arms was -2.68 kg (95% CI: -7.255 to 1.887 , $p = 0.250$) with low heterogeneity ($Q = 2.335$, $p = 0.506$; $I^2 = 0\%$; Data S6).

favoring BWM (SMD = -0.33 ; 95% CI: -0.683 to 0.019 , $p = 0.06$), with high heterogeneity of study effects ($Q = 35.50$, $p < 0.001$; $I^2 = 74.6\%$). The mean BMI loss difference between conditions was -0.97 kg/m² (95% CI: -1.697 to -0.244 , $p < 0.05$), and heterogeneity of effects was moderate ($Q = 23.627$, $p < 0.05$; $I^2 = 61.9\%$; Data S7). Sensitivity analyses did not show differences in the pooled effect by use of ITT analysis ($p = 0.207$) nor type of score ($p = 0.324$).

3.5 | Meta-analysis findings for BMI

3.5.1 | Pre-operative trials

BMI data were pooled from eight pre-operative trials, including 10 experimental arms and 558 participants ($n_{\text{experimental}} = 288$; $n_{\text{comparison}} = 270$; Figure 6). There was a trend for a significant effect

3.5.2 | Post-operative trials

BMI data were pooled from 17 post-operative trials (19 experimental arms; $n_{\text{experimental}} = 590$; $n_{\text{comparison}} = 523$; Figure 7). There was an effect favoring BWM (SMD = -0.60 ; 95% CI: -0.913 to -0.289 , $p < 0.001$), but heterogeneity was considerable ($Q = 146.98$, $p < 0.001$; $I^2 = 87.8\%$). The mean BMI loss difference was -2.55 kg/m² (95% CI: -3.672 to -1.430 , $p < 0.001$) favoring BMW, with considerable heterogeneity ($Q = 265.162$; $p < 0.001$; $I^2 = 93.2\%$;

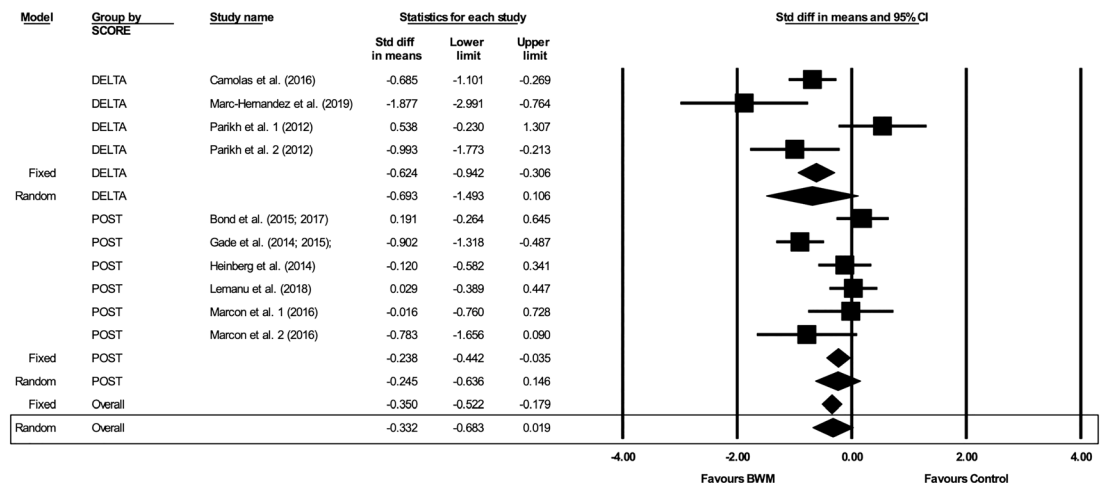


FIGURE 6 Forest plot demonstrating the impact of BWM versus comparators on body mass index in pre-operative trials. BWM, behavioral weight management, CI, confidence interval

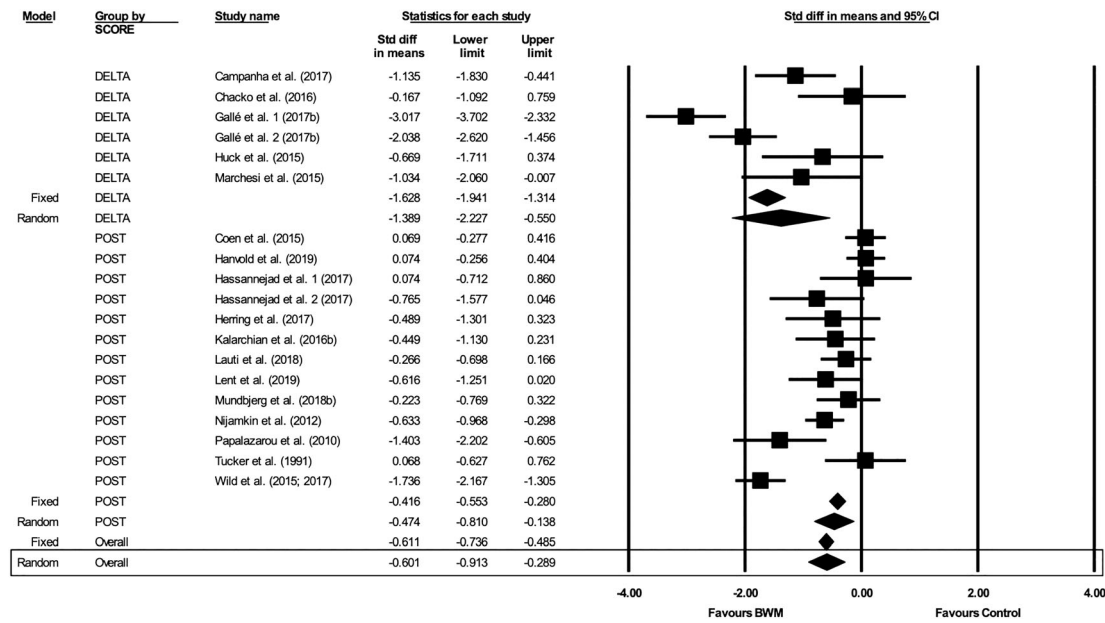


FIGURE 7 Forest plot demonstrating the impact of BWM versus comparators on body mass index in post-operative trials. BWM, behavioral weight management, CI, confidence interval

Data S7). There were no differences in the pooled effect by use of ITT analysis ($p = 0.325$). However, there was evidence ($p < 0.05$) suggesting that studies using change scores showed a greater effect (SMD = -1.39 ; $p = 0.001$) than studies with post-intervention measures (SMD = -0.47 ; $p < 0.05$).

$p = 0.125$), with low heterogeneity ($Q = 1.61$, $p = 0.808$; $I^2 = 0\%$; Data S7).

3.5.3 | Pre- and post-operative trials

BMI data were pooled from five experimental arms (360 participants; $n_{\text{experimental}} = 203$; $n_{\text{comparison}} = 157$) in pre- and post-operative trials (Figure 8). There was no effect of BWM (SMD = -0.16 ; 95% CI: -0.370 to 0.052 , $p = 0.139$), and heterogeneity was low ($Q = 1.71$, $p = 0.788$; $I^2 = 0\%$). The mean BMI loss difference between conditions was -1.12 kg/m^2 (95% CI: -2.557 to 0.311 ,

4 | DISCUSSION

This systematic review assessed the efficacy of BWM on weight outcomes in MBS, specifically around optimal delivery timing. Our meta-analysis showed that BWM delivered *after* MBS yielded significant weight loss relative to comparators. The magnitude of the effect was small and moderate for weight and BMI change, respectively. Results did not reveal significant benefits of BWM delivered *pre*-operatively or across the MBS process (i.e., *pre*- and *post*-operatively). There was, nevertheless, a trend for a positive effect of *pre*-operative BWM on BMI, which might not have appeared for our other outcome partly

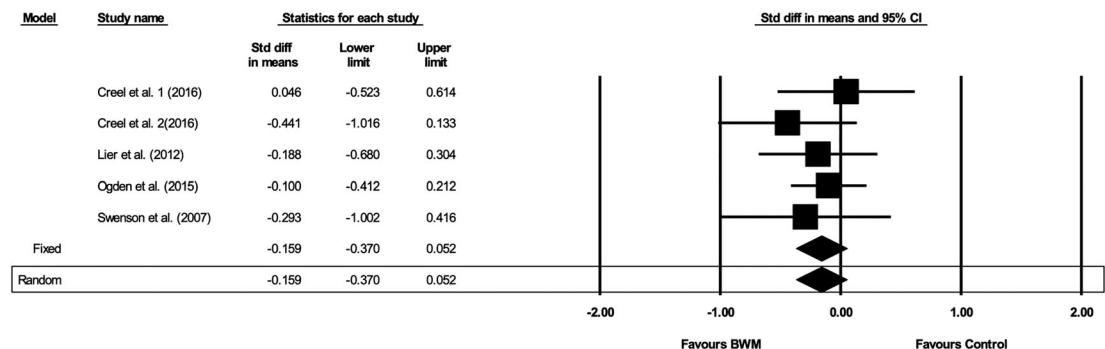


FIGURE 8 Forest plot demonstrating the impact of BWM versus comparators on body mass index in joint pre- and post-operative trials. BWM, behavioral weight management, CI, confidence interval

due to differing studies in the weight and BMI meta-analyses. When looking at the magnitude of the pooled effects and 95% CIs across the three time points, there was little overlap between post-MBS intervention and the other times, suggesting that there may be a unique benefit of post-operative BWM.

This result is consistent with another meta-analysis²³ evaluating the efficacy of controlled experimental designs of pre- and post-operative BWM interventions. It found that post-operative BWM improved weight loss at 12 and 24 months post-MBS. However, this study had stricter inclusion criteria than the current review (e.g., start within 12 months post-surgery, ≥ 6 months FU, and having fixed FU time points), which reduced their study sample size ($N = 8$), limiting power and generalizability. Of note, it included ≤ 2 pre-operative trials for 12 months post-MBS outcomes, meaning they were not able to compare between intervention timing, versus our paper that included enough studies to compare across surgical time points. Collectively, data^{24,32,82,83} suggest that the optimal timing to deliver BWM may be post-operatively. Consistent with previous literature,⁸⁴ we hypothesize that the post-operative period may create a momentum that favors patients' engagement in and receptivity toward adopting weight loss and persistent maintenance behaviors. Weight nadir is typically reached within 2 years post-MBS.^{15,16} This "honeymoon phase" is characterized by its seemingly effortless but rapid and drastic weight loss and accompanied feelings of excitement toward achieving desired weight goals and/or the expected associated gains (e.g., improved self-confidence and body image, comorbidities resolution/improvement) and motivation for change.^{85,86} This time window may thus leave patients more prone to believe that successful weight management is more achievable than ever before. Qualitative data suggest that pre-operative patients may be preoccupied with all the information needed and provided to them before MBS (e.g., some reported feeling overwhelmed by the high volume of information presented and need to seek missing or converging information).⁸⁷ This could partially explain why the pre-operative period may be suboptimal for BWM. It should be noted that guidelines on the management of bariatric patients tend to disproportionately focus on pre-operative care.^{7,88} However, this is primarily to identify potential contraindications for surgery and reduce surgical risks and complications, rather than to enhance weight loss/maintenance. Although the 2020 Canadian adult obesity guidelines provide extensive information on the complex multidisciplinary care approach needed across the surgical spectrum,² current official recommendations provide limited to no formal or explicit guidance (e.g., clear recommendations on type/intensity/duration of specific intervention components) on longer term post-operative care beyond medical and nutritional instructions to prevent complications and general physical activity prescriptions.^{2,88,89} Yet, there is accumulating evidence of unmet needs among post-operative patients and a lack of holistic and consistent support for patients across different centers.^{85,90-93} Finally, although we only found a trend for an effect favoring pre-operative BWM on BMI, this is consistent with previous studies^{1,24,25} suggesting that some pre-operative interventions positively impact weight outcomes when measured immediately following BWM. However, sustained

post-operative outcomes of these interventions have not been consistently supported.^{1,24,25}

4.1 | Limitations of included studies

This review's conclusions should be interpreted in light of limitations of the included studies. The extant literature is marked by a notably high ROB, that is, lack of standardization and methodological rigor. For example, our sensitivity analyses showed that the effects of post-operative BWM on weight varied as a function of the type of analyses conducted (ITT yes/no), suggesting a selection bias impact on our results.⁷⁴ Sensitivity analyses also revealed differences in pooled effects by type of score, which may reflect an impact of randomization (change scores reflecting non-randomized and post-values reflecting randomized studies), further supporting potential selection bias. Second, the quality of reporting was a major limitation. Most studies failed to adequately measure and/or report details around interventionist training, intervention fidelity, and/or adherence, which are fundamentally tied to internal and construct validity.⁹⁴ Third, none of the studies reported using standardized frameworks for intervention development/testing.⁹⁵ Fourth, few studies explicitly reported using established behavior change theories as the basis for the interventions, which might not have ensured robustness, but could have helped improve their pertinence and success rate.⁹⁶⁻⁹⁸ Finally, studies generally did not report explicit information on their inclusion criteria regarding the participant weight status (e.g., poor weight loss and weight regain) for post-operative interventions, potentially introducing bias.

4.2 | Review limitations

There was generally high statistical heterogeneity, which could reduce internal validity, though it might increase the generalizability of findings. Second, the high ROB in included trials could have led to internal and construct validity issues (e.g., contamination effect) and, consequently, influenced statistical findings in either direction. Third, we could have experienced a lack of statistical power due to the low number of trials included in some meta-analyses and/or the fact that BWM interventions were tested against active (and potentially efficacious) comparators. Another issue relating to comparators is that experimental participants received some elements of the comparator in 73% of cases: a ceiling effect could have occurred, potentially leading to an underestimation of our effects. The conclusions that can be drawn from this review are also limited by the fact that we did not explore the potential impact of patient or intervention characteristics on the results. For example, because weight trajectories differ across post-surgical time points and procedures,¹⁴ the specific timing of post-operative BWM and type of MBS should be considered as potential covariates of the intervention effects. In our review, few studies^{54,58,62,64,70,73} stratified results according to types of MBS with close to half combining multiple procedures. We did perform an

exploratory analysis investigating the effect of specific MBSs in post-operative trials (Data S8). These results suggested a greater effect of BWM in vertical banded gastroplasty (SMD = -1.4 ; $p < 0.05$) relative to other procedures. However, with the exception of RYGB, all other surgery types only had one study that could be included, so these results need to be interpreted with caution. Finally, although a myriad of outcomes (e.g., quality of life and cardiometabolic profile) should be considered when investigating the efficacy of BWM in MBS, this review was restricted to weight/BMI.

4.3 | Implications

A significant implication from this review is that more focus should be placed on developing, testing, and implementing BWM *post*-MBS. We were not able to determine what works specifically, for whom or under which conditions, but we showed that post-operative interventions may prove efficacious for weight-related outcomes and merit further attention. As evidenced by non-surgical obesity data, even a small–modest weight loss consistent with the relative amounts of weight loss found for post-operative trials in this study (~ 5 kg) may translate into clinically significant and relevant health improvements.^{99–102} BWM may have the potential to compensate or alleviate some of the undesirable effects sometimes occurring post-MBS (e.g., reoperation, resurgence of comorbidities, and psychological distress). Of note, readers should cautiously *avoid* inferring that intervening *before* MBS has proved ineffective or that attention should be diverted away from the pre-operative period, where the emphasis is more on reducing surgical complications and education rather than weight loss.^{2,7} On the basis of weight-related outcomes, we suggest that structured BWM intervention may be *optimally* delivered post-operatively. Another implication is that higher research standards need to be attained before firm conclusions can be drawn regarding the efficacy of BWM in MBS. Future studies should consider the following recommendations:

1. Using systematic approaches for intervention development and testing.^{95,103,104} These models encourage the adoption of an integrated knowledge translation approach, including stakeholders in the process and improving clinical relevance, effectiveness, and uptake of interventions. They avoid a one-size-fits-all approach to BWM,¹⁰⁵ accelerate, and optimize the field's research agenda.^{95,103,104}
2. Because weight outcome variability is high, future studies should explicitly explore the potential impacts of surgery type and patient characteristics (e.g., weight status and comorbidities) on intervention effects.
3. Exploring the *specific* timings of BWM across the *post*-MBS period (e.g., 1-month versus 1-year post-surgery) and the optimal timing of other adjunct MBS interventions.
4. The complexity of obesity and the process of MBS should be recognized by increasingly focusing on non-weight-related

outcomes.² Systematic investigations of the impact of non-weight-related measures in response to BWM are desperately needed.

5. Using standardized reporting guidelines^{94,106} to ensure transparency and reproducibility, including improved reporting of intervention arms content and delivery details.¹⁰⁷
6. Reducing, evaluating, and reporting potential validity threats and ROB. Performance bias should be targeted by developing and reporting strategies to improve/assess interventionist competency, intervention fidelity, and adherence.

Based on the current review and recent guidelines, best bariatric care practice in the absence of more conclusive evidence for BWM is the adoption of a holistic multidisciplinary approach to the treatment of severe obesity. Patients should *minimally* be provided with specialized individually tailored support and monitoring based on a comprehensive evaluation of potential facilitators and barriers to post-operative BWM.^{2,108} It should be noted that such an approach may improve patients' attendance to surgical FUs by giving them a sense of accountability, understanding, and support in dealing with post-operative challenges.^{91,105,109}

5 | CONCLUSION

The significant BWM effects found in this meta-analysis should be cautiously interpreted as a *potential* for post-MBS BWM interventions to be superior to other time points in improving weight. This suggests that more attention should be placed on post-operative care when developing, delivering, and testing adjunctive interventions for weight loss and/or maintenance.

FUNDING INFORMATION

Funding for data collection was provided by operating grants from the Canadian Institutes of Health Research (CIHR) (PJT-153424 and UD1-170148). Masters and/or doctoral fellowships were awarded by the Fonds de recherche du Québec—Santé (FRQS) (C. A. J. and A. I. D.) and CIHR (C. A. J.). Dr Bacon was supported by a CIHR-SPOR Mentoring Chair (SMC-151518) and a FRQS Chair (251618); Dr Lavoie was supported by a UQAM Research Chair and FRQS Senior Research Award (34757).

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to thank the Montreal Behavioural Medicine Centre (MBMC) staff and students for their teamwork and ongoing support.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

C. A. J., S. L. B., and K. L. L. conceptualized and designed the study. C. A. J. conducted database searches. C. A. J., A. I. D., and L. A. M. conducted screening and/or data extraction. S. L. B. resolved discrepancies to obtain consensus. C. A. J., P. A. B. R., and S. L. B. planed the analyses. P. A. B. R. conducted the analyses. C. A. J. and S. L. B. drafted the manuscript. All authors (C. A. J., S. L. B., K. L. L., P. A.

B. R., A. I. D., L. A. M., P. Y. G., and R. P.) contributed to interpretation and presentation of the results, provided a critical evaluation of the manuscript, and approved the final version.

CONFLICT OF INTERESTS

The authors have no conflicts of interest to report. Dr Bacon has received consultancy fees from Merck for the development of behavior change continuing education modules, speaker fees from Novartis and Janssen, and has served on advisory boards for Bayer, Sanofi, and Sojceci Inc., none of which are related to the current article. Dr Lavoie has served on the advisory board for Schering-Plough, Takeda, AbbVie, Almirall, Janssen, GSK, Astellas, Novartis, Boehringer Ingelheim (BI), and Sojceci Inc. and received sponsorship for investigator-generated research grants from GSK and AbbVie, speaker fees from GSK, Astra-Zeneca, Astellas, Novartis, BI, Takeda, Janssen, AbbVie, Merck, Bayer, Pfizer, and Air Liquide and support for educational materials from Merck, none of which are related to the current article. Dr Pescarus has received speaker fees from Boston Scientific for work unrelated to the current article.

ORCID

Cassandra A. Julien  <https://orcid.org/0000-0002-8165-1686>

Simon L. Bacon  <https://orcid.org/0000-0001-7075-0358>

REFERENCES

- Sogg S, Atwood ME, Cassin SE. The role of psychosocial interventions in supporting medical and surgical treatments for severe obesity. In: Cassin SE, Hawa R, Sockalingam S, eds. *Psychological Care in Severe Obesity: A Practical and Integrated Approach*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press; 2018:18-41.
- Wharton S, Lau DCW, Vallis M, et al. Obesity in adults: a clinical practice guideline. *CMAJ*. 2020;192(31):E875-e891.
- Obesity Canada. Report card on access to obesity treatment for adults in Canada 2019. <https://obesitycanada.ca/wp-content/uploads/2019/04/OC-Report-Card-2019-Eng-F-web.pdf>. Published April, 2019. Accessed July 29, 2020.
- Booth HP, Prevost AT, Gulliford MC. Access to weight reduction interventions for overweight and obese patients in UK primary care: population-based cohort study. *BMJ Open*. 2015;5(1):e006642. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-006642>
- Block JP, DeSalvo KB, Fisher WP. Are physicians equipped to address the obesity epidemic? Knowledge and attitudes of internal medicine residents. *Prev Med*. 2003;36(6):669-675.
- O'Brien PE, Hindle A, Brennan L, et al. Long-term outcomes after bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis of weight loss at 10 or more years for all bariatric procedures and a single-centre review of 20-year outcomes after adjustable gastric banding. *Obes Surg*. 2019;29(1):3-14.
- Mechanick JI, Apovian C, Brethauer S, et al. Clinical practice guidelines for the perioperative nutrition, metabolic, and nonsurgical support of patients undergoing bariatric procedures—2019 update: cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology, The Obesity Society, American Society for Metabolic & Bariatric Surgery, Obesity Medicine Association, and American Society of Anesthesiologists—executive summary. *Endocr Pract*. 2019;25(12):1346-1359.
- Kubik JF, Gill RS, Laffin M, Karmali S. The Impact of Bariatric Surgery on Psychological Health. *Journal Obes*. 2013;2013:837989. <https://doi.org/10.1155/2013/837989>
- Sharples AJ, Mahawar K. Systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials comparing long-term outcomes of Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy. *Obes Surg*. 2020;30(2):664-672.
- Doumouras AG, Hong D, Lee Y, Tarride JE, Paterson JM, Anvari M. Association between bariatric surgery and all-cause mortality: a population-based matched cohort study in a universal health care system. *Ann Intern Med*. 2020;173(9):694-703. <https://doi.org/10.7326/M19-3925>
- Chang SH, Stoll CR, Song J, Varela JE, Eagon CJ, Colditz GA. The effectiveness and risks of bariatric surgery: an updated systematic review and meta-analysis, 2003-2012. *JAMA Surg*. 2014;149(3):275-287.
- Kang JH, Le QA. Effectiveness of bariatric surgical procedures: A systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine*. 2017;96(46):e8632. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000008632>
- Wolfe BM, Kvach E, Eckel RH. Treatment of obesity: weight loss and bariatric surgery. *Circ Res*. 2016;118(11):1844-1855.
- Courcoulas AP, Christian NJ, Belle SH, et al. Weight change and health outcomes at 3 years after bariatric surgery among individuals with severe obesity. *JAMA*. 2013;310(22):2416-2425.
- Sjostrom L. Review of the key results from the Swedish Obese Subjects (SOS) trial—a prospective controlled intervention study of bariatric surgery. *J Intern Med*. 2013;273(3):219-234.
- King WC, Hinerman AS, Belle SH, Wahed AS, Courcoulas AP. Comparison of the performance of common measures of weight regain after bariatric surgery for association with clinical outcomes. *JAMA*. 2018;320(15):1560-1569.
- Suter M, Calmes JM, Paroz A, Giusti V. A 10-year experience with laparoscopic gastric banding for morbid obesity: high long-term complication and failure rates. *Obes Surg*. 2006;16(7):829-835.
- Cadena-Obando D, Ramírez-Rentería C, Ferreira-Hermosillo A, et al. Are there really any predictive factors for a successful weight loss after bariatric surgery?. *BMC Endocrine Disorders*. 2020;20(1). <https://doi.org/10.1186/s12902-020-0499-4>
- Voorwinde V, Steenhuis IHM, Janssen IMC, Montpellier VM, van Stralen MM. Definitions of long-term weight regain and their associations with clinical outcomes. *Obes Surg*. 2020;30(2):527-536.
- Christou NV, Look D, Maclean LD. Weight gain after short- and long-limb gastric bypass in patients followed for longer than 10 years. *Ann Surg*. 2006;244(5):734-740.
- Goodpaster BH, Delany JP, Otto AD, et al. Effects of diet and physical activity interventions on weight loss and cardiometabolic risk factors in severely obese adults: a randomized trial. *JAMA*. 2010;304(16):1795-1802.
- Jacob A, Moullec G, Lavoie KL, et al. Impact of cognitive-behavioral interventions on weight loss and psychological outcomes: a meta-analysis. *Health Psychol*. 2018;37(5):417-432.
- Stewart F, Avenell A. Behavioural interventions for severe obesity before and/or after bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *Obes Surg*. 2016;26(6):1203-1214.
- David LA, Sijercic I, Cassin SE. Preoperative and post-operative psychosocial interventions for bariatric surgery patients: A systematic review. *Obesity Reviews*. 2020;21(4):e12926. <https://doi.org/10.1111/obr.12926>
- Liu RH. Do behavioral interventions delivered before bariatric surgery impact weight loss in adults? A systematic scoping review. *Bariatric Surg Pract P*. 2016;11(2):39-48.
- Egberts K, Brown WA, Brennan L, O'Brien PE. Does exercise improve weight loss after bariatric surgery? A systematic review. *Obes Surg*. 2012;22(2):335-341.
- Livhits M, Mercado C, Yermilov I, et al. Exercise following bariatric surgery: systematic review. *Obes Surg*. 2010;20(5):657-665.

28. Groller KD. Systematic review of patient education practices in weight loss surgery. *Surg Obes Relat Dis*. 2017;13(6):1072-1085.
29. Beck NN, Johannsen M, Stoving RK, Mehlsen M, Zachariae R. Do postoperative psychotherapeutic interventions and support groups influence weight loss following bariatric surgery? A systematic review and meta-analysis of randomized and nonrandomized trials. *Obes Surg*. 2012;22(11):1790-1797.
30. Livhits M, Mercado C, Yermilov I, et al. Is social support associated with greater weight loss after bariatric surgery?: a systematic review. *Obes Rev*. 2011;12(2):142-148.
31. Gerber P, Anderin C, Thorell A. Weight loss prior to bariatric surgery: an updated review of the literature. *Scand J Surg*. 2015;104(1):33-39.
32. Rudolph A, Hilbert A. Post-operative behavioural management in bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Obes Rev*. 2013;14(4):292-302.
33. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: the PRISMA statement. *Int J Surg (London, England)*. 2010;8(5):336-341.
34. Daniels P, Burns RD, Brusseau TA, et al. Effect of a randomised 12-week resistance training programme on muscular strength, cross-sectional area and muscle quality in women having undergone Roux-en-Y gastric bypass. *J Sports Sci*. 2018;36(5):529-535.
35. Baillet A, Mampuya WM, Dionne IJ, Comeau E, Meziat-Burdin A, Langlois MF. Impacts of supervised exercise training in addition to interdisciplinary lifestyle management in subjects awaiting bariatric surgery: a randomized controlled study. *Obes Surg*. 2016;26(11):2602-2610.
36. Stegen S, Derave W, Calders P, Van Laethem C, Pattyn P. Physical fitness in morbidly obese patients: effect of gastric bypass surgery and exercise training. *Obes Surg*. 2011;21(1):61-70.
37. Higgins JPT, Altman DG, Sterne JAC (Eds). Chapter 8: Assessing the risk of bias in included studies. Higgins JPT, Churchill R, Chandler J, Cumpston MS, ed. In: *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* version 5.0.2. Cochrane; 2017. <http://www.training.cochrane.org/handbook>. Accessed July, 2020.
38. *Comprehensive Meta-analysis (Version 3)* [computer program]. Englewood, NJ: Biostat; 2015.
39. Deeks JJ, Higgins JPT, Altman DG (Eds) on behalf of the Cochrane Statistical Methods Group. Chapter 9: Analysing data and undertaking meta-analyses. Higgins JPT, Churchill R, Chandler J, Cumpston MS, ed. In: *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* version 5.2.0 (updated June 2017). Chichester, UK: Cochrane; 2017. <http://www.training.cochrane.org/handbook>. Accessed July, 2020.
40. Higgins JP, Thompson SG, Deeks JJ, Altman DG. Measuring inconsistency in meta-analyses. *BMJ (Clinical Research Ed)*. 2003;327(7414):557-560.
41. Kalarchian MA, Marcus MD, Courcoulas AP, Cheng Y, Levine MD. Preoperative lifestyle intervention in bariatric surgery: initial results from a randomized, controlled trial. *Obesity (Silver Spring, md)*. 2013;21(2):254-260.
42. Kalarchian MA, Marcus MD, Courcoulas AP, Cheng Y, Levine MD. Preoperative lifestyle intervention in bariatric surgery: a randomized clinical trial. *Surg Obes Relat Dis*. 2016;12(1):180-187.
43. Camolas J, Santos O, Moreira P, do Carmo I. INDIVIDUO: results from a patient-centered lifestyle intervention for obesity surgery candidates. *Obes Res Clin Pract*. 2017;11(4):475-488. <https://doi.org/10.1016/j.orcp.2016.08.003>
44. Bond DS, Vithiananthan S, Thomas JG, et al. Bari-Active: a randomized controlled trial of a preoperative intervention to increase physical activity in bariatric surgery patients. *Surg Obes Relat Dis*. 2015;11(1):169-177.
45. Bond D, Thomas J, Vithiananthan S, et al. Intervention-related increases in preoperative physical activity are maintained 6-months after bariatric surgery: results from the Bari-Active trial. *Int J Obes (Lond)*. 2017;41(3):467-470.
46. Gade H, Hjeltnesæth J, Rosenvinge JH, Friborg O. Effectiveness of a Cognitive Behavioral Therapy for Dysfunctional Eating among Patients Admitted for Bariatric Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Journal Obes*. 2014;2014:1-6. <https://doi.org/10.1155/2014/127936>
47. Gade H, Friborg O, Rosenvinge JH, Småstuen MC, Hjeltnesæth J. The impact of a preoperative cognitive behavioural therapy (CBT) on dysfunctional eating behaviours, affective symptoms and body weight 1 year after bariatric surgery: a randomised controlled trial. *Obes Surg*. 2015;25(11):2112-2119.
48. Hjeltnesæth J, Rosenvinge JH, Gade H, Friborg O. Effects of cognitive behavioral therapy on eating behaviors, affective symptoms, and weight loss after bariatric surgery: a randomized clinical trial. *Obes Surg*. 2019;29(1):61-69.
49. Parikh M, Dasari M, McMacken M, Ren C, Fielding G, Ogedegbe G. Does a preoperative medically supervised weight loss program improve bariatric surgery outcomes? A pilot randomized study. *Surg Endosc*. 2012;26(3):853-861.
50. Heinberg LJ, Schauer PR. Pilot testing of a portion-controlled, commercially available diet on presurgical weight loss and metabolic outcomes in patients undergoing bariatric surgery. *Obes Surg*. 2014;24(10):1817-1820.
51. Marcon ER, Baglioni S, Bittencourt L, Lopes CLN, Neumann CR, Trindade MRM. What is the best treatment before bariatric surgery? Exercise, exercise and group therapy, or conventional waiting: a randomized controlled trial. *Obes Surg*. 2017;27(3):763-773.
52. Lemanu DP, Singh PP, Shao RY, et al. Text messaging improves preoperative exercise in patients undergoing bariatric surgery. *ANZ J Surg*. 2018;88(7-8):733-738. <https://doi.org/10.1111/ans.14418>
53. Marc-Hernandez A, Ruiz-Tovar J, Aracil A, Guillen S, Moya-Ramon M. Impact of exercise on body composition and cardiometabolic risk factors in patients awaiting bariatric surgery. *Obes Surg*. 2019;29(12):3891-3900.
54. Kalarchian MA, Marcus MD, Courcoulas AP, Cheng Y, Levine MD, Josbeno D. Optimizing long-term weight control after bariatric surgery: a pilot study. *Surg Obes Relat Dis*. 2012;8(6):710-715.
55. Kalarchian M, Marcus M, Courcoulas A, Lutz C, Cheng Y, Sweeny G. Structured dietary intervention to facilitate weight loss after bariatric surgery: a randomized, controlled pilot study. *Obesity (Silver Spring, MD)*. 2016;24(9):1906-1912.
56. Chacko SA, Yeh GY, Davis RB, Wee CC. A mindfulness-based intervention to control weight after bariatric surgery: preliminary results from a randomized controlled pilot trial. *Complement Ther Med*. 2016;28:13-21.
57. Dodsworth A, Warren-Forward H, Baines S. Feasibility of a protein-enriched diet after laparoscopic adjustable gastric banding: results from a pilot intervention. *E-SPEN*. 2012;7(2):57-63. <https://doi.org/10.1016/j.clnme.2012.02.004>
58. Gallé F, Maida P, Cirella A, Giuliano E, Belfiore P, Liguori G. Does post-operative psychotherapy contribute to improved comorbidities in bariatric patients with borderline personality disorder traits and bulimia tendencies? A prospective study. *Obes Surg*. 2017:1-7.
59. Nijamkin MP, Campa A, Sosa J, Baum M, Himburg S, Johnson P. Comprehensive nutrition and lifestyle education improves weight loss and physical activity in Hispanic Americans following gastric bypass surgery: a randomized controlled trial. *J Acad Nutr Diet*. 2012;112(3):382-390.
60. Marchesi F, De Sario G, Reggiani V, et al. Road running after gastric bypass for morbid obesity: rationale and results of a new protocol. *Obes Surg*. 2015;25(7):1162-1170.

61. Papalazarou A, Yannakoulia M, Kavouras SA, et al. Lifestyle intervention favorably affects weight loss and maintenance following obesity surgery. *Obesity (Silver Spring, MD)*. 2010;18(7):1348-1353.
62. Sarwer DB, Moore RH, Spitzer JC, Wadden TA, Raper SE, Williams NN. A pilot study investigating the efficacy of postoperative dietary counseling to improve outcomes after bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis*. 2012;8(5):561-568.
63. Coen PM, Tanner CJ, Helbling NL, et al. Clinical trial demonstrates exercise following bariatric surgery improves insulin sensitivity. *J Clin Invest*. 2015;125(1):248-257.
64. Shah M, Snell PG, Rao S, et al. High-volume exercise program in obese bariatric surgery patients: a randomized, controlled trial. *Obesity*. 2011;19(9):1826-1834.
65. Wild B, Hünemeyer K, Sauer H, et al. A 1-year videoconferencing-based psychoeducational group intervention following bariatric surgery: results of a randomized controlled study. *Surg Obes Relat Dis*. 2015;11(6):1349-1360.
66. Wild B, Hunnemeyer K, Sauer H, et al. Sustained effects of a psychoeducational group intervention following bariatric surgery: follow-up of the randomized controlled BaSE study. *Surg Obes Relat Dis*. 2017;13(9):1612-1618.
67. Hassannejad A, Khalaj A, Mansournia MA, Rajabian Tabesh M, Alizadeh Z. The effect of aerobic or aerobic-strength exercise on body composition and functional capacity in patients with BMI ≥ 35 after bariatric surgery: a randomized control trial. *Obes Surg*. 2017: 1-10.
68. Campanha-Versiani L, Pereira DAG, Ribeiro-Samora GA, et al. The effect of a muscle weight-bearing and aerobic exercise program on the body composition, muscular strength, biochemical markers, and bone mass of obese patients who have undergone gastric bypass surgery. *Obes Surg*. 2017:1-9.
69. Herring L, Stevinson C, Carter P, et al. The effects of supervised exercise training 12–24 months after bariatric surgery on physical function and body composition: a randomised controlled trial. *Int J Obes (Lond)*. 2017;41(6):909-916.
70. Tucker JA, Samo JA, Rand CSW, Woodward ER. Behavioral interventions to promote adaptive eating behavior and lifestyle changes following surgery for obesity: results of a two-year outcome evaluation. *Int J Eat Disord*. 1991;10(6):689-698. [https://doi.org/10.1002/1098-108X\(199111\)10:6<689::AID-EAT2260100607>3.0.CO;2-6](https://doi.org/10.1002/1098-108X(199111)10:6<689::AID-EAT2260100607>3.0.CO;2-6)
71. Huck CJ. Effects of supervised resistance training on fitness and functional strength in patients succeeding bariatric surgery. *J Strength Cond Res*. 2015;29(3):589-595.
72. Mangieri CW, Johnson RJ, Sweeney LB, Choi YU, Wood JC. Mobile health applications enhance weight loss efficacy following bariatric surgery. *Obes Res Clin Pract*. 2019;13(2):176-179.
73. Gallé F, Cirella A, Salzano AM, Di Onofrio V, Belfiore P, Liguori G. Analyzing the effects of psychotherapy on weight loss after laparoscopic gastric bypass or laparoscopic adjustable gastric banding in patients with borderline personality disorder: a prospective study. *Scand J Surg*. 2017;106(4):299-304.
74. Mundbjerg LH, Stolberg CR, Cecere S, et al. Supervised physical training improves weight loss after Roux-en-Y gastric bypass surgery: a randomized controlled trial. *Obesity (Silver Spring, md)*. 2018; 26(5):828-837.
75. Lauti M, Kularatna M, Pillai A, Hill AG, MacCormick AD. A randomised trial of text message support for reducing weight regain following sleeve gastrectomy. *Obes Surg*. 2018;28(8):2178-2186.
76. Lent MR, Campbell LK, Kelly MC, et al. The feasibility of a behavioral group intervention after weight-loss surgery: A randomized pilot trial. *PLoS One*. 2019;14(10):e0223885. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223885>
77. Hanvold SE, Vinknes KJ, Loken EB, et al. Does lifestyle intervention after gastric bypass surgery prevent weight regain? A randomized clinical trial. *Obes Surg*. 2019;29(11):3419-3431.
78. Ogden J, Hollywood A, Pring C. The impact of psychological support on weight loss post weight loss surgery: a randomised control trial. *Obes Surg*. 2015;25(3):500-505.
79. Creel DB, Schuh LM, Reed CA, et al. A randomized trial comparing two interventions to increase physical activity among patients undergoing bariatric surgery. *Obesity*. 2016;24(8): 1660-1668.
80. Lier H, Biringier E, Stubhaug B, Tangen T. The impact of preoperative counseling on postoperative treatment adherence in bariatric surgery patients: a randomized controlled trial. *Patient Educ Couns*. 2012;87(3):336-342.
81. Swenson BR, Saalwachter Schulman A, Edwards MJ, et al. The effect of a low-carbohydrate, high-protein diet on post laparoscopic gastric bypass weight loss: a prospective randomized trial. *J Surg Res*. 2007; 142(2):308-313.
82. Kalarchian MA, Marcus MD. Psychosocial interventions pre and post bariatric surgery. *Eur Eat Disord Rev*. 2015;23(6):457-462.
83. Kalarchian M, Turk M, Elliott J, Gourash W. Lifestyle Management for Enhancing Outcomes after Bariatric Surgery. *Curr Diab Rep*. 2014;14(10):540 <https://doi.org/10.1007/s11892-014-0540-y>
84. Leahy TM, Bond DS, Irwin SR, Crowther JH, Wing RR. When is the best time to deliver behavioral intervention to bariatric surgery patients: before or after surgery? *Surg Obes Relat Dis*. 2009;5(1): 99-102.
85. Groven KS, Glenn NM. The experience of regaining weight following weight loss surgery: a narrative-phenomenological exploration. *Health Care Women Int*. 2016;37(11):1185-1202.
86. Lynch A. “When the honeymoon is over, the real work begins”: gastric bypass patients' weight loss trajectories and dietary change experiences. *Soc Sci Med*. 2016;151:241-249.
87. Schulz KB, Bernhofer EI, Satava ME, et al. Patient perception of surgical preparation and recovery following bariatric surgery: a phenomenological study. *Bariatric Times: Clin Dev Metab Insights Total Bariatric pat Care*. 2019;16(12):16-19.
88. Mechanick JI, Youdim A, Jones DB, et al. Clinical practice guidelines for the perioperative nutritional, metabolic, and nonsurgical support of the bariatric surgery patient—2013 update: Cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists, The Obesity Society, and American Society for Metabolic & Bariatric Surgery. *Obesity (Silver Spring, MD)*. 2013;21(Suppl 1):S1-S27.
89. Heber D, Greenway FL, Kaplan LM, Livingston E, Salvador J, Still C. Endocrine and nutritional management of the post-bariatric surgery patient: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab*. 2010;95(11):4823-4843.
90. Jumbe S, Meyrick J. Contrasting views of the post-bariatric surgery experience between patients and their practitioners: a qualitative study. *Obes Surg*. 2018;28(8):2447-2456.
91. Coulman KD, MacKichan F, Blazeby JM, Donovan JL, Owen-Smith A. Patients' experiences of life after bariatric surgery and follow-up care: a qualitative study. *BMJ Open*. 2020;10(2):e035013. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-035013>
92. Rosa Fortin MM, Brown C, Ball GD, Chanoine JP, Langlois MF. Weight management in Canada: an environmental scan of health services for adults with obesity. *BMC Health Serv Res*. 2014;14(1):69. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-14-69>
93. Parretti HM, Hughes CA, Jones LL. The rollercoaster of follow-up care' after bariatric surgery: a rapid review and qualitative synthesis. *Obes Rev*. 2019;20(1):88-107.
94. Altman DG, Schulz KF, Moher D, et al. The revised CONSORT statement for reporting randomized trials: explanation and elaboration. *Ann Intern Med*. 2001;134(8):663-694.
95. Bacon SL, Campbell TS, Lavoie KL. Rethinking how to expand the evidence base for health behavior change in cardiovascular disease prevention. *J Am Coll Cardiol*. 2020;75(20):2619-2622.

96. Bartholomew LK, Mullen PD. Five roles for using theory and evidence in the design and testing of behavior change interventions. *J Public Health Dent*. 2011;71(Suppl 1):S20-S33.
97. Bluethmann SM, Bartholomew LK, Murphy CC, Vernon SW. Use of theory in behavior change interventions. *Health Educ Behav*. 2017;44(22):245-253.
98. Davis R, Campbell R, Hildon Z, Hobbs L, Michie S. Theories of behaviour and behaviour change across the social and behavioural sciences: a scoping review. *Health Psychol Rev*. 2015;9(3):323-344.
99. Swift DL, Johannsen NM, Lavie CJ, Earnest CP, Blair SN, Church TS. Effects of clinically significant weight loss with exercise training on insulin resistance and cardiometabolic adaptations. *Obesity (Silver Spring, MD)*. 2016;24(4):812-819.
100. Turk MW, Yang K, Hravnak M, Sereika SM, Ewing LJ, Burke LE. Randomized clinical trials of weight loss maintenance: a review. *J Cardiovasc Nurs*. 2009;24(1):58-80.
101. Neter JE, Stam BE, Kok FJ, Grobbee DE, Geleijnse JM. Influence of weight reduction on blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Hypertension*. 2003;42(5):878-884.
102. Williamson DA, Bray GA, Ryan DH. Is 5% weight loss a satisfactory criterion to define clinically significant weight loss? *Obesity (Silver Spring, MD)*. 2015;23(12):2319-2320.
103. Czajkowski SM, Powell LH, Adler N, et al. From ideas to efficacy: the ORBIT model for developing behavioral treatments for chronic diseases. *Health Psychol*. 2015;34(10):971-982.
104. Craig P, Dieppe P, Macintyre S, Michie S, Nazareth I, Petticrew M. Developing and evaluating complex interventions: the new Medical Research Council guidance. *Int J Nurs Stud*. 2013;50(5):587-592.
105. Skea ZC, Aceves-Martins M, Robertson C, De Bruin M, Avenell A. Acceptability and feasibility of weight management programmes for adults with severe obesity: a qualitative systematic review. *BMJ Open*. 2019;9(9):e029473. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-029473>
106. Des Jarlais DC, Lyles C, Crepaz N. Improving the reporting quality of nonrandomized evaluations of behavioral and public health interventions: the TREND statement. *Am J Public Health*. 2004;94(3):361-366.
107. Michie S, van Stralen MM, West R. The behaviour change wheel: A new method for characterising and designing behaviour change interventions. *Implement Sci*. 2011;6(42):42. <https://doi.org/10.1186/1748-5908-6-42>
108. O'Kane M, Parretti HM, Hughes CA, et al. Guidelines for the follow-up of patients undergoing bariatric surgery. *Clin Obes*. 2016;6(3):210-224.
109. Lemstra M, Bird Y, Nwankwo C, Rogers M, Moraros J. Weight loss intervention adherence and factors promoting adherence: a meta-analysis. *Patient Prefer Adherence*. 2016;10:1547-1559.

SUPPORTING INFORMATION

Additional supporting information may be found online in the Supporting Information section at the end of this article.

How to cite this article: Julien CA, Lavoie KL, Ribeiro PAB, et al. Behavioral weight management interventions in metabolic and bariatric surgery: A systematic review and meta-analysis investigating optimal delivery timing. *Obesity Reviews*. 2021;1-19. <https://doi.org/10.1111/obr.13168>

RÉFÉRENCES GÉNÉRALES

- Abdulrazzaq, S., Elhag, W., El Ansari, W., Mohammad, A. S., Sargsyan, D., & Bashah, M. (2020). Is Revisional Gastric Bypass as Effective as Primary Gastric Bypass for Weight Loss and Improvement of Comorbidities? *Obes Surg*, *30*(4), 1219-1229. doi:10.1007/s11695-019-04280-x
- Abilés, V., Rodríguez-Ruiz, S., Abilés, J., Obispo, A., Gandara, N., Luna, V., & Fernández-Santaella, M. C. (2013). Effectiveness of cognitive-behavioral therapy in morbidity obese candidates for bariatric surgery with and without binge eating disorder. *Nutr Hosp*, *28*(5), 1523-1529. doi:10.3305/nh.2013.28.5.6699
- Adams, S. T., Salhab, M., Hussain, Z. I., Miller, G. V., & Leveson, S. H. (2013). Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity: what are the preoperative predictors of weight loss? *Postgrad Med J*, *89*(1053), 411-416; quiz 415, 416. doi:10.1136/postgradmedj-2012-131310
- Adams, T. D., Gress, R. E., Smith, S. C., Halverson, R. C., Simper, S. C., Rosamond, W. D., . . . Hunt, S. C. (2007). Long-term mortality after gastric bypass surgery. *N Engl J Med*, *357*(8), 753-761. doi:10.1056/NEJMoa066603
- Ades, P. A., & Savage, P. D. (2010). The obesity paradox: perception vs knowledge. *Mayo Clinic proceedings*, *85*(2), 112-114. doi:10.4065/mcp.2009.0777
- Alam, I., & Agrawal, S.. (2015). Introduction to Obesity. In S. Agrawal (Ed.), *Obesity, Bariatric and Metabolic Surgery: A Practical Guide*. London, UK: Springer.
- Alamuddin, N., & Wadden, T. A. (2016). Behavioral Treatment of the Patient with Obesity. *Endocrinol Metab Clin North Am*, *45*(3), 565-580. doi:10.1016/j.ecl.2016.04.008
- Alberga, A. S., Edache, I. Y., Forhan, M., & Russell-Mayhew, S. (2019). Weight bias and health care utilization: a scoping review. *Prim Health Care Res Dev*, *20*, e116. doi:10.1017/s1463423619000227
- Aldaqa, S. M., Makhdoum, A. M., Turki, A. M., Awan, B. A., Samargandi, O. A., & Jamjom, H. (2013). Post-bariatric surgery satisfaction and body-contouring consideration after massive weight loss. *N Am J Med Sci*, *5*(4), 301-305. doi:10.4103/1947-2714.110442

- Allison, D. B., Faith, M. S., Heo, M., & Kotler, D. P. (1997). Hypothesis concerning the U-shaped relation between body mass index and mortality. *Am J Epidemiol*, *146*(4), 339-349. doi:10.1093/oxfordjournals.aje.a009275
- Altman, D. G., Schulz, K. F., Moher, D., Egger, M., Davidoff, F., Elbourne, D., . . . Lang, T. (2001). The revised CONSORT statement for reporting randomized trials: explanation and elaboration. *Ann Intern Med*, *134*(8), 663-694. doi:10.7326/0003-4819-134-8-200104170-00012
- Alvarez, V., Carrasco, F., Cuevas, A., Valenzuela, B., Muñoz, G., Ghiardo, D., . . . Maluenda, F. (2016). Mechanisms of long-term weight regain in patients undergoing sleeve gastrectomy. *Nutrition*, *32*(3), 303-308. doi:10.1016/j.nut.2015.08.023
- Anvari, M., Lemus, R., & Breau, R. (2018). A Landscape of Bariatric Surgery in Canada: For the Treatment of Obesity, Type 2 Diabetes and Other Comorbidities in Adults. *Can J Diabetes*, *42*(5), 560-567. doi:10.1016/j.jcjd.2017.12.007
- Arterburn, D. E., Telem, D. A., Kushner, R. F., & Courcoulas, A. P. (2020). Benefits and Risks of Bariatric Surgery in Adults: A Review. *Jama*, *324*(9), 879-887. doi:10.1001/jama.2020.12567
- Ashton, K., Heinberg, L., Windover, A., & Merrell, J. (2011). Positive response to binge eating intervention enhances postoperative weight loss. *Surg Obes Relat Dis*, *7*(3), 315-320. doi:10.1016/j.soard.2010.12.005
- Assakran, B. S., Widyan, A. M., Alhumaidan, N. A., Alharbi, F. A., Alhnaya, M. A., Aljabali, A. A., & Aleid, M. A. (2020). Dietary assessment and patient-perspective reasons for poor adherence to diet and exercise post bariatric surgery. *BMC Res Notes*, *13*(1), 526. doi:10.1186/s13104-020-05373-y
- Bacon, S. L., Campbell, T. S., & Lavoie, K. L. (2020). Rethinking How to Expand the Evidence Base for Health Behavior Change in Cardiovascular Disease Prevention. *J Am Coll Cardiol*, *75*(20), 2619-2622. doi:10.1016/j.jacc.2020.03.055
- Baillet, A., Brais-Dussault, E., Bastin, A., Cyr, C., Brunet, J., Aimé, A., . . . Bernard, P. (2017). What Is Known About the Correlates and Impact of Excess Skin After Bariatric Surgery: a Scoping Review. *Obes Surg*, *27*(9), 2488-2498. doi:10.1007/s11695-017-2814-3

- Bancej, C., Jayabalasingham, B., Wall, R. W., Rao, D. P., Do, M. T., de Groh, M., & Jayaraman, G. C. (2015). Evidence Brief--Trends and projections of obesity among Canadians. *Health Promot Chronic Dis Prev Can*, *35*(7), 109-112. doi:10.24095/hpcdp.35.7.02
- Bartholomew, L. K., & Mullen, P. D. (2011). Five roles for using theory and evidence in the design and testing of behavior change interventions. *J Public Health Dent*, *71 Suppl 1*, S20-33. doi:10.1111/j.1752-7325.2011.00223.x
- Bauchowitz, A., Azarbad, L., Day, K., & Gonder-Frederick, L. (2007). Evaluation of expectations and knowledge in bariatric surgery patients. *Surg Obes Relat Dis*, *3*(5), 554-558. doi:10.1016/j.soard.2007.05.005
- Beck, J. S. (2011). *Cognitive Behaviour Therapy: Basics and Beyond (2nd edn)*. New York, NY: Guilford.
- Beck, N. N., Johannsen, M., Støving, R. K., Mehlsen, M., & Zachariae, R. (2012). Do postoperative psychotherapeutic interventions and support groups influence weight loss following bariatric surgery? A systematic review and meta-analysis of randomized and nonrandomized trials. *Obes Surg*, *22*(11), 1790-1797. doi:10.1007/s11695-012-0739-4
- Block, J. P., DeSalvo, K. B., & Fisher, W. P. (2003). Are physicians equipped to address the obesity epidemic? Knowledge and attitudes of internal medicine residents. *Prev Med*, *36*(6), 669-675. doi:10.1016/s0091-7435(03)00055-0
- Bluethmann, S. M., Bartholomew, L. K., Murphy, C. C., & Vernon, S. W. (2017). Use of Theory in Behavior Change Interventions. *Health Educ Behav*, *44*(2), 245-253. doi:10.1177/1090198116647712
- Bocchieri, L. E., Meana, M., & Fisher, B. L. (2002). Perceived psychosocial outcomes of gastric bypass surgery: a qualitative study. *Obes Surg*, *12*(6), 781-788. doi:10.1381/096089202320995556
- Boesten, R. H. M., Luijmes, R. E., van Hout, G. C. M., & Nienhuijs, S. W. (2015). Socio-Demographic and Behavioral Characteristics of a Morbid Obese Population Seeking Bariatric Surgery. *Journal of Obesity & Weight Loss Therapy*, *5*(6).
- Bond, D. S., Thomas, J. G., Vithiananthan, S., Unick, J., Webster, J., Roye, G. D., . . . Sax, H. C. (2017). Intervention-related increases in preoperative physical

- activity are maintained 6-months after Bariatric surgery: results from the bariatric trial. *Int J Obes (Lond)*, *41*(3), 467-470. doi:10.1038/ijo.2016.237
- Bond, D. S., Vithiananthan, S., Leahey, T. M., Thomas, J. G., Sax, H. C., Pohl, D., . . . Wing, R. R. (2009). Prevalence and degree of sexual dysfunction in a sample of women seeking bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis*, *5*(6), 698-704. doi:10.1016/j.soard.2009.07.004
- Bond, D. S., Vithiananthan, S., Thomas, J. G., Trautvetter, J., Unick, J. L., Jakicic, J. M., . . . Wing, R. R. (2015). Bari-Active: a randomized controlled trial of a preoperative intervention to increase physical activity in bariatric surgery patients. *Surg Obes Relat Dis*, *11*(1), 169-177. doi:10.1016/j.soard.2014.07.010
- Boone-Heinonen, J., Gordon-Larsen, P., Guilkey, D. K., Jacobs, D. R., Jr., & Popkin, B. M. (2011). Environment and Physical Activity Dynamics: The Role of Residential Self-selection. *Psychol Sport Exerc*, *12*(1), 54-60. doi:10.1016/j.psychsport.2009.09.003
- Bouchard, C., Tremblay, A., Després, J. P., Nadeau, A., Lupien, P. J., Thériault, G., . . . Fournier, G. (1990). The response to long-term overfeeding in identical twins. *N Engl J Med*, *322*(21), 1477-1482. doi:10.1056/nejm199005243222101
- Boulé, N. G., & Prud'homme, D. (2020). *Canadian Adult Obesity Clinical Practice Guidelines: Physical Activity in Obesity Management*. Retrieved from <https://obesitycanada.ca/guidelines/physicalactivity>.
- Bradley, L. E., Forman, E. M., Kerrigan, S. G., Goldstein, S. P., Butryn, M. L., Thomas, J. G., . . . Sarwer, D. B. (2017). Project HELP: a Remotely Delivered Behavioral Intervention for Weight Regain after Bariatric Surgery. *Obes Surg*, *27*(3), 586-598. doi:10.1007/s11695-016-2337-3
- Brandenburg, D., & Kotlowski, R. (2005). Practice makes perfect? Patient response to a prebariatric surgery behavior modification program. *Obes Surg*, *15*(1), 125-132. doi:10.1381/0960892052993594
- British Psychological Society. (2019). *Psychological perspectives on obesity: Addressing policy, practice and research priorities*. Retrieved from <https://www.bps.org.uk/news-and-policy/psychological-perspectives-obesity-addressing-policy-practice-and-research>
- Brochu, P. M., Pearl, R. L., & Simontacchi, L. A. (2018). Weight Stigma and Related Social Factors in Psychological Care. In S. Cassin, R. Hawa, & S. Sockalingam

(Eds.), *Psychological Care in Severe Obesity: A Practical and Integrated Approach* (pp. 42-60). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

- Brown, J., Clarke, C., Johnson-Stoklossa, C., & Sievenpiper, J. (2020). *Canadian Adult Obesity Clinical Practice Guidelines: Medical Nutrition Therapy in Obesity Management*. Retrieved from <https://obesitycanada.ca/guidelines/nutrition/>
- Buchwald, H., Avidor, Y., Braunwald, E., Jensen, M. D., Pories, W., Fahrbach, K., & Schoelles, K. (2004). Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *Jama*, *292*(14), 1724-1737. doi:10.1001/jama.292.14.1724
- Buchwald, H., Estok, R., Fahrbach, K., Banel, D., Jensen, M. D., Pories, W. J., . . . Sledge, I. (2009). Weight and type 2 diabetes after bariatric surgery: systematic review and meta-analysis. *Am J Med*, *122*(3), 248-256.e245. doi:10.1016/j.amjmed.2008.09.041
- Butryn, M. L., & Wadden, T. A. (2017). Behavioral Treatment of Obesity. In K. D. Brownell & B. T. Walsh (Eds.), *Eating Disorders and Obesity: A Comprehensive Handbook (3d edn)* (pp. 512-518). New York, NY: The Guilford Press.
- Cadena-Obando, D., Ramírez-Rentería, C., Ferreira-Hermosillo, A., Albarrán-Sanchez, A., Sosa-Eroza, E., Molina-Ayala, M., & Espinosa-Cárdenas, E. (2020). Are there really any predictive factors for a successful weight loss after bariatric surgery? *BMC Endocr Disord*, *20*(1), 20. doi:10.1186/s12902-020-0499-4
- Canada, S. (2019). *Canada's Dietary Guidelines for Health Professional and Policy Makers*. Retrieved from <https://food-guide.canada.ca/sites/default/files/artifact-pdf/CDG-EN-2018.pdf>
- Canadian Institute for Health Information. (2014). *La chirurgie bariatrique au Canada*. Retrieved from https://secure.cihi.ca/free_products/Bariatric_Surgery_in_Canada_FR.pdf
- Canadian Task Force on Preventive Health Care. (2015). Prevalence of obesity in adults aged 18 to 79, by sex: Canada 2009 to 2011. In b. s. Appendix 1 (as supplied by the authors): Prevalence of obesity in Canada (Ed.).
- Canetti, L., Bachar, E., & Berry, E. M. (2002). Food and emotion. *Behav Processes*, *60*(2), 157-164. doi:10.1016/s0376-6357(02)00082-7

- Carey, M., Small, H., Yoong, S. L., Boyes, A., Bisquera, A., & Sanson-Fisher, R. (2014). Prevalence of comorbid depression and obesity in general practice: a cross-sectional survey. *Br J Gen Pract*, *64*(620), e122-127. doi:10.3399/bjgp14X677482
- Carnethon, M. R., De Chavez, P. J., Biggs, M. L., Lewis, C. E., Pankow, J. S., Bertoni, A. G., . . . Dyer, A. R. (2012). Association of weight status with mortality in adults with incident diabetes. *Jama*, *308*(6), 581-590. doi:10.1001/jama.2012.9282
- Carpiniello, B., Pinna, F., Pillai, G., Nonnoi, V., Pisano, E., Corrias, S., . . . Loviselli, A. (2009). Obesity and psychopathology. A study of psychiatric comorbidity among patients attending a specialist obesity unit. *Epidemiol Psychiatr Soc*, *18*(2), 119-127.
- Cassidy, S., Chau, J. Y., Catt, M., Bauman, A., & Trenell, M. I. (2017). Low physical activity, high television viewing and poor sleep duration cluster in overweight and obese adults; a cross-sectional study of 398,984 participants from the UK Biobank. *Int J Behav Nutr Phys Act*, *14*(1), 57. doi:10.1186/s12966-017-0514-y
- Castaneda, D., Popov, V. B., Wander, P., & Thompson, C. C. (2019). Risk of Suicide and Self-harm Is Increased After Bariatric Surgery-a Systematic Review and Meta-analysis. *Obes Surg*, *29*(1), 322-333. doi:10.1007/s11695-018-3493-4
- Castelnuovo, G., Pietrabissa, G., Manzoni, G. M., Cattivelli, R., Rossi, A., Novelli, M., . . . Molinari, E. (2017). Cognitive behavioral therapy to aid weight loss in obese patients: current perspectives. *Psychol Res Behav Manag*, *10*, 165-173. doi:10.2147/prbm.S113278
- Celio, A. C., & Pories, W. J. (2016). A History of Bariatric Surgery: The Maturation of a Medical Discipline. *Surg Clin North Am*, *96*(4), 655-667. doi:10.1016/j.suc.2016.03.001
- Chacko, S. A., Yeh, G. Y., Davis, R. B., & Wee, C. C. (2016). A mindfulness-based intervention to control weight after bariatric surgery: Preliminary results from a randomized controlled pilot trial. *Complement Ther Med*, *28*, 13-21. doi:10.1016/j.ctim.2016.07.001
- Chang, S. H., Pollack, L. M., & Colditz, G. A. (2013). Life Years Lost Associated with Obesity-Related Diseases for U.S. Non-Smoking Adults. *PLoS One*, *8*(6), e66550. doi:10.1371/journal.pone.0066550

- Chang, S. H., Stoll, C. R., Song, J., Varela, J. E., Eagon, C. J., & Colditz, G. A. (2014). The effectiveness and risks of bariatric surgery: an updated systematic review and meta-analysis, 2003-2012. *JAMA Surg*, *149*(3), 275-287. doi:10.1001/jamasurg.2013.3654
- Chevallier, J. M., Paita, M., Rodde-Dunet, M. H., Marty, M., Nogues, F., Slim, K., & Basdevant, A. (2007). Predictive factors of outcome after gastric banding: a nationwide survey on the role of center activity and patients' behavior. *Ann Surg*, *246*(6), 1034-1039. doi:10.1097/SLA.0b013e31813e8a56
- Chu, D. T., Minh Nguyet, N. T., Nga, V. T., Thai Lien, N. V., Vo, D. D., Lien, N., . . . Pham, V. H. (2019). An update on obesity: Mental consequences and psychological interventions. *Diabetes Metab Syndr*, *13*(1), 155-160. doi:10.1016/j.dsx.2018.07.015
- Clapp, B., Wynn, M., Martyn, C., Foster, C., O'Dell, M., & Tyroch, A. (2018). Long term (7 or more years) outcomes of the sleeve gastrectomy: a meta-analysis. *Surg Obes Relat Dis*, *14*(6), 741-747. doi:10.1016/j.soard.2018.02.027
- Conceição, E., Mitchell, J. E., Vaz, A. R., Bastos, A. P., Ramalho, S., Silva, C., . . . Machado, P. P. (2014). The presence of maladaptive eating behaviors after bariatric surgery in a cross sectional study: importance of picking or nibbling on weight regain. *Eat Behav*, *15*(4), 558-562. doi:10.1016/j.eatbeh.2014.08.010
- Conceição, E. M., & Goldschmidt, A. (2019). Disordered eating after bariatric surgery: clinical aspects, impact on outcomes, and intervention strategies. *Curr Opin Psychiatry*, *32*(6), 504-509. doi:10.1097/ycp.0000000000000549
- Conceição, E. M., Utzinger, L. M., & Pisetsky, E. M. (2015). Eating Disorders and Problematic Eating Behaviours Before and After Bariatric Surgery: Characterization, Assessment and Association with Treatment Outcomes. *Eur Eat Disord Rev*, *23*(6), 417-425. doi:10.1002/erv.2397
- Cooper, C. B., Neufeld, E. V., Dolezal, B. A., & Martin, J. L. (2018). Sleep deprivation and obesity in adults: a brief narrative review. *BMJ Open Sport Exerc Med*, *4*(1), e000392. doi:10.1136/bmjsem-2018-000392
- Cooper, Z., Fairburn, C. G., & Hawker, D. M. (2004). *Cognitive-Behavioral Treatment of Obesity: A Clinician's Guide*. New York, NY: The Guilford Press.
- Cornier, M. A. (2011). Is your brain to blame for weight regain? *Physiol Behav*, *104*(4), 608-612. doi:10.1016/j.physbeh.2011.04.003

- Cortese, S., & Tessari, L. (2017). Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) and Obesity: Update 2016. *Curr Psychiatry Rep*, *19*(1), 4. doi:10.1007/s11920-017-0754-1
- Coulman, K. D., Hopkins, J., Brookes, S. T., Chalmers, K., Main, B., Owen-Smith, A., . . . Blazeby, J. M. (2016). A Core Outcome Set for the Benefits and Adverse Events of Bariatric and Metabolic Surgery: The BARIACT Project. *PLoS Med*, *13*(11), e1002187. doi:10.1371/journal.pmed.1002187
- Coulman, K. D., MacKichan, F., Blazeby, J. M., Donovan, J. L., & Owen-Smith, A. (2020). Patients' experiences of life after bariatric surgery and follow-up care: a qualitative study. *BMJ Open*, *10*(2), e035013. doi:10.1136/bmjopen-2019-035013
- Coulman, K. D., MacKichan, F., Blazeby, J. M., & Owen-Smith, A. (2017). Patient experiences of outcomes of bariatric surgery: a systematic review and qualitative synthesis. *Obes Rev*, *18*(5), 547-559. doi:10.1111/obr.12518
- Courcoulas, A. P., Christian, N. J., Belle, S. H., Berk, P. D., Flum, D. R., Garcia, L., . . . Wolfe, B. M. (2013). Weight change and health outcomes at 3 years after bariatric surgery among individuals with severe obesity. *Jama*, *310*(22), 2416-2425. doi:10.1001/jama.2013.280928
- Courcoulas, A. P., King, W. C., Belle, S. H., Berk, P., Flum, D. R., Garcia, L., . . . Yanovski, S. Z. (2018). Seven-Year Weight Trajectories and Health Outcomes in the Longitudinal Assessment of Bariatric Surgery (LABS) Study. *JAMA Surg*, *153*(5), 427-434. doi:10.1001/jamasurg.2017.5025
- Courcoulas, A. P., Yanovski, S. Z., Bonds, D., Eggerman, T. L., Horlick, M., Staten, M. A., & Arterburn, D. E. (2014). Long-term outcomes of bariatric surgery: a National Institutes of Health symposium. *JAMA Surg*, *149*(12), 1323-1329. doi:10.1001/jamasurg.2014.2440
- Craig, P., Dieppe, P., Macintyre, S., Michie, S., Nazareth, I., & Petticrew, M. (2008). Developing and evaluating complex interventions: the new Medical Research Council guidance. *Bmj*, *337*, a1655. doi:10.1136/bmj.a1655
- Crispim, C. A., Zalcman, I., Dáttilo, M., Padilha, H. G., Edwards, B., Waterhouse, J., . . . de Mello, M. T. (2007). The influence of sleep and sleep loss upon food intake and metabolism. *Nutr Res Rev*, *20*(2), 195-212. doi:10.1017/s0954422407810651

- Crovetto, M., Valladares, M., Espinoza, V., Mena, F., Oñate, G., Fernandez, M., & Durán-Agüero, S. (2018). Effect of healthy and unhealthy habits on obesity: a multicentric study. *Nutrition, 54*, 7-11. doi:10.1016/j.nut.2018.02.003
- Czajkowski, S. M., Powell, L. H., Adler, N., Naar-King, S., Reynolds, K. D., Hunter, C. M., . . . Charlson, M. E. (2015). From ideas to efficacy: The ORBIT model for developing behavioral treatments for chronic diseases. *Health Psychol, 34*(10), 971-982. doi:10.1037/hea0000161
- Daigle, C. R., & Schauer, P. P. (2017). Surgery for Obesity: Roux-en-Y Gastric Bypass and Sleeve Gastrectomy Procedures. In K. D. Brownell & B. T. Walsh (Eds.), *Eating Disorders and Obesity: A Comprehensive Handbook (3d edn)* (pp. 525-531). New York, NY: The Guilford Press.
- Dash, D. (2017). Causes of Severe Obesity: Genes to Environment. In S. Sockalingam & R. Hawa (Eds.), *Psychiatric Care in Severe Obesity: An Interdisciplinary Guide to Integrated Care* (pp. 21-36): Springer.
- David, L. A., Sijercic, I., & Cassin, S. E. (2020). Preoperative and post-operative psychosocial interventions for bariatric surgery patients: A systematic review. *Obes Rev, 21*(4), e12926. doi:10.1111/obr.12926
- Davidson, K. W., Goldstein, M., Kaplan, R. M., Kaufmann, P. G., Knatterud, G. L., Orleans, C. T., . . . Whitlock, E. P. (2003). Evidence-based behavioral medicine: what is it and how do we achieve it? *Ann Behav Med, 26*(3), 161-171. doi:10.1207/s15324796abm2603_01
- Davis, R., Campbell, R., Hildon, Z., Hobbs, L., & Michie, S. (2015). Theories of behaviour and behaviour change across the social and behavioural sciences: a scoping review. *Health Psychol Rev, 9*(3), 323-344. doi:10.1080/17437199.2014.941722
- Dawes, A. J., Maggard-Gibbons, M., Maher, A. R., Booth, M. J., Miake-Lye, I., Beroes, J. M., & Shekelle, P. G. (2016). Mental Health Conditions Among Patients Seeking and Undergoing Bariatric Surgery: A Meta-analysis. *Jama, 315*(2), 150-163. doi:10.1001/jama.2015.18118
- de Koning, L., Merchant, A. T., Pogue, J., & Anand, S. S. (2007). Waist circumference and waist-to-hip ratio as predictors of cardiovascular events: meta-regression analysis of prospective studies. *Eur Heart J, 28*(7), 850-856. doi:10.1093/eurheartj/ehm026

- Des Jarlais, D. C., Lyles, C., & Crepaz, N. (2004). Improving the reporting quality of nonrandomized evaluations of behavioral and public health interventions: the TREND statement. *Am J Public Health, 94*(3), 361-366. doi:10.2105/ajph.94.3.361
- Dixon, J. B., McPhail, T., & O'Brien, P. E. (2005). Minimal reporting requirements for weight loss: current methods not ideal. *Obes Surg, 15*(7), 1034-1039. doi:10.1381/0960892054621053
- Dobbs, R., Sawers, C., Thompson, F., Manyika, J., Woetzel, J. R., Child, P., . . . Spatharou, A. (2014). *Overcoming Obesity: An Initial Economic Analysis*. Retrieved from Jakarta, Indonesia: https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/economic%20studies%20temp/our%20insights/how%20the%20world%20could%20better%20fight%20obesity/mgi_overcoming_obesity_full_report.ashx
- Doumouras, A. G., Hong, D., Lee, Y., Tarride, J. E., Paterson, J. M., & Anvari, M. (2020). Association Between Bariatric Surgery and All-Cause Mortality: A Population-Based Matched Cohort Study in a Universal Health Care System. *Ann Intern Med, 173*(9), 694-703. doi:10.7326/m19-3925
- Duarte-Guerra, L. S., Coêlho, B. M., Santo, M. A., & Wang, Y. P. (2015). Psychiatric disorders among obese patients seeking bariatric surgery: results of structured clinical interviews. *Obes Surg, 25*(5), 830-837. doi:10.1007/s11695-014-1464-y
- Duchesne, M., Appolinario, J. C., Rangé, B. P., Freitas, S., Papelbaum, M., & W., C. (2007). Evidence of cognitive-behavioral therapy in the treatment of obese patients with binge eating disorder. *Rev. Psiquiatr. Rio Gd Sul, 29*(1), 80-92.
- Egberts, K., Brown, W. A., Brennan, L., & O'Brien, P. E. (2012). Does exercise improve weight loss after bariatric surgery? A systematic review. *Obes Surg, 22*(2), 335-341. doi:10.1007/s11695-011-0544-5
- El Ansari, W., & Elhag, W. (2021). Weight Regain and Insufficient Weight Loss After Bariatric Surgery: Definitions, Prevalence, Mechanisms, Predictors, Prevention and Management Strategies, and Knowledge Gaps-a Scoping Review. *Obes Surg, 31*(4), 1755-1766. doi:10.1007/s11695-020-05160-5
- Fairburn, C. G. (2013). *Overcoming Binge Eating (2nd edn.)*. New York, NY: The Guilford Press.

- Fairburn, C. G., Cooper, Z., & Shafran, R. (2003). Cognitive behaviour therapy for eating disorders: a "transdiagnostic" theory and treatment. *Behav Res Ther*, *41*(5), 509-528. doi:10.1016/s0005-7967(02)00088-8
- Fatima, Y., Mamun, A., & Skinner, T. (2020). Association between Obesity and Poor Sleep: A Review of Epidemiological Evidence. *Pathophysiology of Obesity-Induced Health Complications*, 155-167.
- Feller, S., Boeing, H., & Pischon, T. (2010). Body mass index, waist circumference, and the risk of type 2 diabetes mellitus: implications for routine clinical practice. *Dtsch Arztebl Int*, *107*(26), 470-476. doi:10.3238/arztebl.2010.0470
- Flegal, K. M., Kit, B. K., Orpana, H., & Graubard, B. I. (2013). Association of all-cause mortality with overweight and obesity using standard body mass index categories: a systematic review and meta-analysis. *Jama*, *309*(1), 71-82. doi:10.1001/jama.2012.113905
- Fontaine, K. R., Redden, D. T., Wang, C., Westfall, A. O., & Allison, D. B. (2003). Years of life lost due to obesity. *Jama*, *289*(2), 187-193. doi:10.1001/jama.289.2.187
- Forhan, M., & Gill, S. V. (2013). Obesity, functional mobility and quality of life. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*, *27*(2), 129-137. doi:10.1016/j.beem.2013.01.003
- French, S. A., Harnack, L., & Jeffery, R. W. (2000). Fast food restaurant use among women in the Pound of Prevention study: dietary, behavioral and demographic correlates. *Int J Obes Relat Metab Disord*, *24*(10), 1353-1359. doi:10.1038/sj.ijo.0801429
- Gade, H., Friberg, O., Rosenvinge, J. H., Småstuen, M. C., & Hjelmæsæth, J. (2015). The Impact of a Preoperative Cognitive Behavioural Therapy (CBT) on Dysfunctional Eating Behaviours, Affective Symptoms and Body Weight 1 Year after Bariatric Surgery: A Randomised Controlled Trial. *Obes Surg*, *25*(11), 2112-2119. doi:10.1007/s11695-015-1673-z
- Gade, H., Hjelmæsæth, J., Rosenvinge, J. H., & Friberg, O. (2014). Effectiveness of a cognitive behavioral therapy for dysfunctional eating among patients admitted for bariatric surgery: a randomized controlled trial. *J Obes*, *2014*, 127936. doi:10.1155/2014/127936

- Gaesser, G. A. (2020). *Big Fat Lies: The truth about your weight and your health. Updated Edition*. Carlsbad, CA.
- Gallagher, D., Heymsfield, S. B., Heo, M., Jebb, S. A., Murgatroyd, P. R., & Sakamoto, Y. (2000). Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *Am J Clin Nutr*, 72(3), 694-701. doi:10.1093/ajcn/72.3.694
- Gallé, F., Cirella, A., Salzano, A. M., Onofrio, V. D., Belfiore, P., & Liguori, G. (2017). Analyzing the Effects of Psychotherapy on Weight Loss after Laparoscopic Gastric Bypass or Laparoscopic Adjustable Gastric Banding in Patients with Borderline Personality Disorder: A Prospective Study. *Scand J Surg*, 106(4), 299-304. doi:10.1177/1457496917701670
- Gallé, F., Maida, P., Cirella, A., Giuliano, E., Belfiore, P., & Liguori, G. (2017). Does Post-operative Psychotherapy Contribute to Improved Comorbidities in Bariatric Patients with Borderline Personality Disorder Traits and Bulimia Tendencies? A Prospective Study. *Obes Surg*, 27(7), 1872-1878. doi:10.1007/s11695-017-2581-1
- Geraci, A. A., Brunt, A., & Marihart, C. (2014). The Work behind Weight-Loss Surgery: A Qualitative Analysis of Food Intake after the First Two Years Post-Op. *ISRN Obes*, 2014, 427062. doi:10.1155/2014/427062
- Gerlach, G., Loeber, S., & Herpertz, S. (2016). Personality disorders and obesity: a systematic review. *Obes Rev*, 17(8), 691-723. doi:10.1111/obr.12415
- Ghanbari Jolfaei, A., Lotfi, T., Pazouki, A., Mazaheri Meybod, A., Soheilipour, F., & Jesmi, F. (2016). Comparison Between Marital Satisfaction and Self-Esteem Before and After Bariatric Surgery in Patients With Obesity. *Iran J Psychiatry Behav Sci*, 10(3), e2445. doi:10.17795/ijpbs-2445
- Glazer, S., & Biertho, L. (2020). *Canadian Adult Obesity Clinical Practice Guidelines: Bariatric Surgery: Selection & Pre-Operative Workup*. Retrieved from <https://obesitycanada.ca/guidelines/chapters/>
- Golzarand, M., Toolabi, K., & Farid, R. (2017). The bariatric surgery and weight losing: a meta-analysis in the long- and very long-term effects of laparoscopic adjustable gastric banding, laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass and laparoscopic sleeve gastrectomy on weight loss in adults. *Surg Endosc*, 31(11), 4331-4345. doi:10.1007/s00464-017-5505-1

- Gorin, A. A., Phelan, S., Hill, J. O., & Wing, R. R. (2004). Medical triggers are associated with better short- and long-term weight loss outcomes. *Prev Med, 39*(3), 612-616. doi:10.1016/j.ypmed.2004.02.026
- Goyal, A., Nimmakayala, K. R., & Zonszein, J. (2014). Is there a paradox in obesity? *Cardiology in review, 22*(4), 163-170. doi:10.1097/CRD.0000000000000004
- Gradaschi, R., Molinari, V., Sukkar, S. G., De Negri, P., Adami, G. F., & Camerini, G. (2020). Effects of the Postoperative Dietetic/Behavioral Counseling on the Weight Loss After Bariatric Surgery. *Obes Surg, 30*(1), 244-248. doi:10.1007/s11695-019-04146-2
- Griauzde, D. H., Ibrahim, A. M., Fisher, N., Stricklen, A., Ross, R., & Ghaferi, A. A. (2018). Understanding the psychosocial impact of weight loss following bariatric surgery: a qualitative study. *BMC Obes, 5*, 38. doi:10.1186/s40608-018-0215-3
- Groven, K. S., & Glenn, N. M. (2016). The experience of regaining weight following weight loss surgery: A narrative-phenomenological exploration. *Health Care Women Int, 37*(11), 1185-1202. doi:10.1080/07399332.2016.1195386
- Guh, D. P., Zhang, W., Bansback, N., Amarsi, Z., Birmingham, C. L., & Anis, A. H. (2009). The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health, 9*, 88. doi:10.1186/1471-2458-9-88
- Guisado Macias, J. A., Vaz Leal, F. J., Lopez-Ibor, J. J., Rubio, M. A., & Garcia Caballero, M. (2004). Marital Status in Morbidly Obese Patients After Bariatric Surgery. *German Journal of Psychiatry, 7*(3), 22-27.
- Habbu, A., Lakkis, N. M., & Dokainish, H. (2006). The obesity paradox: fact or fiction? *Am J Cardiol, 98*(7), 944-948. doi:10.1016/j.amjcard.2006.04.039
- Hainer, V., & Aldhoon-Hainerová, I. (2013). Obesity paradox does exist. *Diabetes Care, 36 Suppl 2*(Suppl 2), S276-281. doi:10.2337/dcS13-2023
- Hall, K. D., & Kahan, S. (2018). Maintenance of Lost Weight and Long-Term Management of Obesity. *Med Clin North Am, 102*(1), 183-197. doi:10.1016/j.mcna.2017.08.012
- Hanvold, S. E., Vinknes, K. J., Løken, E. B., Hjartåker, A., Klungsøyr, O., Birkeland, E., . . . Aas, A. M. (2019). Does Lifestyle Intervention After Gastric Bypass

- Surgery Prevent Weight Regain? A Randomized Clinical Trial. *Obes Surg*, 29(11), 3419-3431. doi:10.1007/s11695-019-04109-7
- Hassan, Y., Head, V., Jacob, D., Bachmann, M. O., Diu, S., & Ford, J. (2016). Lifestyle interventions for weight loss in adults with severe obesity: a systematic review. *Clin Obes*, 6(6), 395-403. doi:10.1111/cob.12161
- Heinonen, I., Helajärvi, H., Pahkala, K., Heinonen, O. J., Hirvensalo, M., Pälve, K., . . . Raitakari, O. T. (2013). Sedentary behaviours and obesity in adults: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *BMJ Open*, 3(6). doi:10.1136/bmjopen-2013-002901
- Hensel, J., Selvadurai, M., Anvari, M., & Taylor, V. (2016). Mental Illness and Psychotropic Medication use Among People Assessed for Bariatric Surgery in Ontario, Canada. *Obes Surg*, 26(7), 1531-1536. doi:10.1007/s11695-015-1905-2
- Herpertz, S., Burgmer, R., Stang, A., de Zwaan, M., Wolf, A. M., Chen-Stute, A., . . . Senf, W. (2006). Prevalence of mental disorders in normal-weight and obese individuals with and without weight loss treatment in a German urban population. *J Psychosom Res*, 61(1), 95-103. doi:10.1016/j.jpsychores.2005.10.003
- Herrera, B. M., & Lindgren, C. M. (2010). The genetics of obesity. *Curr Diab Rep*, 10(6), 498-505. doi:10.1007/s11892-010-0153-z
- Herring, L. Y., Stevinson, C., Carter, P., Biddle, S. J. H., Bowrey, D., Sutton, C., & Davies, M. J. (2017). The effects of supervised exercise training 12-24 months after bariatric surgery on physical function and body composition: a randomised controlled trial. *Int J Obes (Lond)*, 41(6), 909-916. doi:10.1038/ijo.2017.60
- Hill, J. O. (2006). Understanding and addressing the epidemic of obesity: an energy balance perspective. *Endocr Rev*, 27(7), 750-761. doi:10.1210/er.2006-0032
- Himes, S. M., Grothe, K. B., Clark, M. M., Swain, J. M., Collazo-Clavell, M. L., & Sarr, M. G. (2015). Stop regain: a pilot psychological intervention for bariatric patients experiencing weight regain. *Obes Surg*, 25(5), 922-927. doi:10.1007/s11695-015-1611-0
- Hjelmsaeth, J., Rosenvinge, J. H., Gade, H., & Friberg, O. (2019). Effects of cognitive behavioral therapy on eating behaviors, affective symptoms, and weight loss

- after bariatric surgery: a randomized clinical trial. *Obesity Surgery*, 29(1), 61-69.
- Hjorth, S., Näslund, I., Andersson-Assarsson, J. C., Svensson, P. A., Jacobson, P., Peltonen, M., & Carlsson, L. M. S. (2019). Reoperations After Bariatric Surgery in 26 Years of Follow-up of the Swedish Obese Subjects Study. *JAMA Surg*, 154(4), 319-326. doi:10.1001/jamasurg.2018.5084
- Homan, J., Betzel, B., Aarts, E. O., van Laarhoven, K. J., Janssen, I. M., & Berends, F. J. (2015). Secondary surgery after sleeve gastrectomy: Roux-en-Y gastric bypass or biliopancreatic diversion with duodenal switch. *Surg Obes Relat Dis*, 11(4), 771-777. doi:10.1016/j.soard.2014.09.029
- Hruby, A., & Hu, F. B. (2015). The Epidemiology of Obesity: A Big Picture. *Pharmacoeconomics*, 33(7), 673-689. doi:10.1007/s40273-014-0243-x
- Hu, F. B., Li, T. Y., Colditz, G. A., Willett, W. C., & Manson, J. E. (2003). Television watching and other sedentary behaviors in relation to risk of obesity and type 2 diabetes mellitus in women. *Jama*, 289(14), 1785-1791. doi:10.1001/jama.289.14.1785
- Husky, M. M., Mazure, C. M., Ruffault, A., Flahault, C., & Kovess-Masfety, V. (2018). Differential Associations Between Excess Body Weight and Psychiatric Disorders in Men and Women. *J Womens Health (Larchmt)*, 27(2), 183-190. doi:10.1089/jwh.2016.6248
- Iacovino, J. M., Gredysa, D. M., Altman, M., & Wilfley, D. E. (2012). Psychological treatments for binge eating disorder. *Curr Psychiatry Rep*, 14(4), 432-446. doi:10.1007/s11920-012-0277-8
- Inoue, Y., Qin, B., Poti, J., Sokol, R., & Gordon-Larsen, P. (2018). Epidemiology of Obesity in Adults: Latest Trends. *Curr Obes Rep*, 7(4), 276-288. doi:10.1007/s13679-018-0317-8
- Institut National de Santé Publique du Québec. (2014). *The economic impact of obesity and overweight*. Retrieved from https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/1799_topo_9_va.pdf
- Ivezaj, V., & Grilo, C. M. (2018). The complexity of body image following bariatric surgery: a systematic review of the literature. *Obes Rev*, 19(8), 1116-1140. doi:10.1111/obr.12685

- Jacobi, D., Ciangura, C., Couet, C., & Oppert, J. M. (2011). Physical activity and weight loss following bariatric surgery. *Obes Rev*, *12*(5), 366-377. doi:10.1111/j.1467-789X.2010.00731.x
- Jakicic, J. M. (2009). The effect of physical activity on body weight. *Obesity (Silver Spring)*, *17 Suppl 3*, S34-38. doi:10.1038/oby.2009.386
- Jakicic, J. M., Powell, K. E., Campbell, W. W., Dipietro, L., Pate, R. R., Pescatello, L. S., . . . Piercy, K. L. (2019). Physical Activity and the Prevention of Weight Gain in Adults: A Systematic Review. *Med Sci Sports Exerc*, *51*(6), 1262-1269. doi:10.1249/mss.0000000000001938
- Jakicic, J. M., Rogers, R. J., Davis, K. K., & Collins, K. A. (2018). Role of Physical Activity and Exercise in Treating Patients with Overweight and Obesity. *Clin Chem*, *64*(1), 99-107. doi:10.1373/clinchem.2017.272443
- Janik, M. R., Bielecka, I., Paśnik, K., Kwiatkowski, A., & Podgórska, L. (2015). Female Sexual Function Before and After Bariatric Surgery: a Cross-Sectional Study and Review of Literature. *Obes Surg*, *25*(8), 1511-1517. doi:10.1007/s11695-015-1721-8
- Janssen, I. (2013). The public health burden of obesity in Canada. *Can J Diabetes*, *37*(2), 90-96. doi:10.1016/j.jcjd.2013.02.059
- Jay, M., Kalet, A., Ark, T., McMacken, M., Messito, M. J., Richter, R., . . . Gillespie, C. (2009). Physicians' attitudes about obesity and their associations with competency and specialty: a cross-sectional study. *BMC Health Serv Res*, *9*, 106. doi:10.1186/1472-6963-9-106
- Johnson Stoklossa, C., & Atwal, S. (2013). Nutrition care for patients with weight regain after bariatric surgery. *Gastroenterol Res Pract*, *2013*, 256145. doi:10.1155/2013/256145
- Julien, C. A., Lavoie, K. L., Ribeiro, P. A. B., Dragomir, A. I., Mercier, L. A., Garneau, P. Y., . . . Bacon, S. L. (2021). Behavioral weight management interventions in metabolic and bariatric surgery: A systematic review and meta-analysis investigating optimal delivery timing. *Obes Rev*, *22*(4), e13168. doi:10.1111/obr.13168
- Jumbe, S., Hamlet, C., & Meyrick, J. (2017). Psychological Aspects of Bariatric Surgery as a Treatment for Obesity. *Curr Obes Rep*, *6*(1), 71-78. doi:10.1007/s13679-017-0242-2

- Kalarchian, M., Turk, M., Elliott, J., & Gourash, W. (2014). Lifestyle management for enhancing outcomes after bariatric surgery. *Curr Diab Rep*, 14(10), 540. doi:10.1007/s11892-014-0540-y
- Kalarchian, M. A., King, W. C., Devlin, M. J., Marcus, M. D., Garcia, L., Chen, J. Y., . . . Mitchell, J. E. (2016). Psychiatric Disorders and Weight Change in a Prospective Study of Bariatric Surgery Patients: A 3-Year Follow-Up. *Psychosom Med*, 78(3), 373-381. doi:10.1097/psy.0000000000000277
- Kalarchian, M. A., & Marcus, M. D. (2015). Psychosocial Interventions Pre and Post Bariatric Surgery. *Eur Eat Disord Rev*, 23(6), 457-462. doi:10.1002/erv.2392
- Kalarchian, M. A., & Marcus, M. D. (2019). Psychosocial Concerns Following Bariatric Surgery: Current Status. *Curr Obes Rep*, 8(1), 1-9. doi:10.1007/s13679-019-0325-3
- Kalarchian, M. A., Marcus, M. D., Courcoulas, A. P., Cheng, Y., & Levine, M. D. (2013). Preoperative lifestyle intervention in bariatric surgery: initial results from a randomized, controlled trial. *Obesity (Silver Spring)*, 21(2), 254-260. doi:10.1002/oby.20069
- Kalarchian, M. A., Marcus, M. D., Courcoulas, A. P., Cheng, Y., & Levine, M. D. (2016). Preoperative lifestyle intervention in bariatric surgery: a randomized clinical trial. *Surg Obes Relat Dis*, 12(1), 180-187. doi:10.1016/j.soard.2015.05.004
- Kalarchian, M. A., Marcus, M. D., Courcoulas, A. P., Cheng, Y., Levine, M. D., & Josbeno, D. (2012). Optimizing long-term weight control after bariatric surgery: a pilot study. *Surg Obes Relat Dis*, 8(6), 710-715. doi:10.1016/j.soard.2011.04.231
- Kalarchian, M. A., Marcus, M. D., Courcoulas, A. P., Lutz, C., Cheng, Y., & Sweeny, G. (2016). Structured dietary intervention to facilitate weight loss after bariatric surgery: A randomized, controlled pilot study. *Obesity (Silver Spring)*, 24(9), 1906-1912. doi:10.1002/oby.21591
- Kalarchian, M. A., Marcus, M. D., Levine, M. D., Courcoulas, A. P., Pilkonis, P. A., Ringham, R. M., . . . Rofey, D. L. (2007). Psychiatric disorders among bariatric surgery candidates: relationship to obesity and functional health status. *Am J Psychiatry*, 164(2), 328-334; quiz 374. doi:10.1176/ajp.2007.164.2.328

- Kalarchian, M. A., Marcus, M. D., Wilson, G. T., Labouvie, E. W., Brolin, R. E., & LaMarca, L. B. (2002). Binge eating among gastric bypass patients at long-term follow-up. *Obes Surg, 12*(2), 270-275. doi:10.1381/096089202762552494
- Kaly, P., Orellana, S., Torrella, T., Takagishi, C., Saff-Koche, L., & Murr, M. M. (2008). Unrealistic weight loss expectations in candidates for bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis, 4*(1), 6-10. doi:10.1016/j.soard.2007.10.012
- Kang, J. H., & Le, Q. A. (2017). Effectiveness of bariatric surgical procedures: A systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore), 96*(46), e8632. doi:10.1097/md.00000000000008632
- Kaplan, H. I., & Kaplan, H. S. (1957). The psychosomatic concept of obesity. *J Nerv Ment Dis, 125*(2), 181-201. doi:10.1097/00005053-195704000-00004
- Karagülle, O. O., Yavuz, E., Gülçiçek, O. B., Solmaz, A., Şentürk, S., Erdoğan, A., . . . Çelebi, F. (2019). Psychological well-being and marital satisfaction in response to weight loss after bariatric surgery. *Surg Today, 49*(5), 435-442. doi:10.1007/s00595-018-1750-8
- Katzmarzyk, P. T., & Mason, C. (2006). Prevalence of class I, II and III obesity in Canada. *Cmaj, 174*(2), 156-157. doi:10.1503/cmaj.050806
- Kelly, M. T., Wallace, J. M., Robson, P. J., Rennie, K. L., Welch, R. W., Hannon-Fletcher, M. P., . . . Livingstone, M. B. (2009). Increased portion size leads to a sustained increase in energy intake over 4 d in normal-weight and overweight men and women. *Br J Nutr, 102*(3), 470-477. doi:10.1017/s0007114508201960
- Khorgami, Z., Zhang, C., Messiah, S. E., & de la Cruz-Muñoz, N. (2015). Predictors of Postoperative Aftercare Attrition among Gastric Bypass Patients. *Bariatric Surg Pract Patient Care, 10*(2), 79-83. doi:10.1089/bari.2014.0053
- Kim, H. J., Madan, A., & Fenton-Lee, D. (2014). Does patient compliance with follow-up influence weight loss after gastric bypass surgery? A systematic review and meta-analysis. *Obes Surg, 24*(4), 647-651. doi:10.1007/s11695-014-1178-1
- King, W. C., Chen, J. Y., Courcoulas, A. P., Dakin, G. F., Engel, S. G., Flum, D. R., . . . Yanovski, S. Z. (2017). Alcohol and other substance use after bariatric surgery: prospective evidence from a U.S. multicenter cohort study. *Surg Obes Relat Dis, 13*(8), 1392-1402. doi:10.1016/j.soard.2017.03.021

- King, W. C., Hinerman, A. S., Belle, S. H., Wahed, A. S., & Courcoulas, A. P. (2018). Comparison of the Performance of Common Measures of Weight Regain After Bariatric Surgery for Association With Clinical Outcomes. *Jama*, *320*(15), 1560-1569. doi:10.1001/jama.2018.14433
- Kitzinger, H. B., Abayev, S., Pittermann, A., Karle, B., Bohdjalian, A., Langer, F. B., . . . Frey, M. (2012). After massive weight loss: patients' expectations of body contouring surgery. *Obes Surg*, *22*(4), 544-548. doi:10.1007/s11695-011-0551-6
- Kivimäki, M., Batty, G. D., Singh-Manoux, A., Nabi, H., Sabia, S., Tabak, A. G., . . . Jokela, M. (2009). Association between common mental disorder and obesity over the adult life course. *Br J Psychiatry*, *195*(2), 149-155. doi:10.1192/bjp.bp.108.057299
- Kizy, S., Jahansouz, C., Downey, M. C., Hevelone, N., Ikramuddin, S., & Leslie, D. (2017). National Trends in Bariatric Surgery 2012-2015: Demographics, Procedure Selection, Readmissions, and Cost. *Obes Surg*, *27*(11), 2933-2939. doi:10.1007/s11695-017-2719-1
- Klassen, A. F., Cano, S. J., Scott, A., Johnson, J., & Pusic, A. L. (2012). Satisfaction and quality-of-life issues in body contouring surgery patients: a qualitative study. *Obes Surg*, *22*(10), 1527-1534. doi:10.1007/s11695-012-0640-1
- Kolotkin, R. L., & Andersen, J. R. (2017). A systematic review of reviews: exploring the relationship between obesity, weight loss and health-related quality of life. *Clin Obes*, *7*(5), 273-289. doi:10.1111/cob.12203
- Kubik, J. F., Gill, R. S., Laffin, M., & Karmali, S. (2013). The impact of bariatric surgery on psychological health. *J Obes*, *2013*, 837989. doi:10.1155/2013/837989
- Kulkarni, K., Karssiens, T., Kumar, V., & Pandit, H. (2016). Obesity and osteoarthritis. *Maturitas*, *89*, 22-28. doi:10.1016/j.maturitas.2016.04.006
- Kuriyan, R. (2018). Body composition techniques. *Indian J Med Res*, *148*(5), 648-658. doi:10.4103/ijmr.IJMR_1777_18
- Kushner, R. F., & Choi, S. W. (2010). Prevalence of unhealthy lifestyle patterns among overweight and obese adults. *Obesity (Silver Spring)*, *18*(6), 1160-1167. doi:10.1038/oby.2009.376

- Kwasnicka, D., Dombrowski, S. U., White, M., & Sniehotta, F. (2016). Theoretical explanations for maintenance of behaviour change: a systematic review of behaviour theories. *Health Psychol Rev*, *10*(3), 277-296. doi:10.1080/17437199.2016.1151372
- Kyle, T. K., Dhurandhar, E. J., & Allison, D. B. (2016). Regarding Obesity as a Disease: Evolving Policies and Their Implications. *Endocrinol Metab Clin North Am*, *45*(3), 511-520. doi:10.1016/j.ecl.2016.04.004
- Lai, C., Aceto, P., Petrucci, I., Castelnuovo, G., Callari, C., Giustacchini, P., . . . Raffaelli, M. (2019). The influence of preoperative psychological factors on weight loss after bariatric surgery: A preliminary report. *J Health Psychol*, *24*(4), 518-525. doi:10.1177/1359105316677750
- Last, J. M. (2007). *A Dictionnary of Public Health (1 ed.)*. In J. M. Last (Ed.).
- Lau, D. C. W., & Wharton, S. (2020). *Canadian Adult Obesity Clinical Practice Guidelines: The Science of Obesity*. Retrieved from <https://obesitycanada.ca/guidelines/science>.
- Lauti, M., Kularatna, M., Pillai, A., Hill, A. G., & MacCormick, A. D. (2018). A Randomised Trial of Text Message Support for Reducing Weight Regain Following Sleeve Gastrectomy. *Obes Surg*, *28*(8), 2178-2186. doi:10.1007/s11695-018-3176-1
- Lawson, P. J., & Flocke, S. A. (2009). Teachable moments for health behavior change: a concept analysis. *Patient Educ Couns*, *76*(1), 25-30. doi:10.1016/j.pec.2008.11.002
- Leahey, T. M., Bond, D. S., Irwin, S. R., Crowther, J. H., & Wing, R. R. (2009). When is the best time to deliver behavioral intervention to bariatric surgery patients: before or after surgery? *Surg Obes Relat Dis*, *5*(1), 99-102. doi:10.1016/j.soard.2008.10.001
- Legenbauer, T., Burgmer, R., Senf, W., & Herpertz, S. (2007). [Psychiatric comorbidity and quality of life in obese individuals--a prospective controlled study]. *Psychother Psychosom Med Psychol*, *57*(11), 435-441. doi:10.1055/s-2007-986211
- Lesaffre, E. (2008). Superiority, equivalence, and non-inferiority trials. *Bull NYU Hosp Jt Dis*, *66*(2), 150-154.

- Lima, R. C., Rodrigues, T., Scheibe, C. L., Campelo, G. P., Pinto, L. E. V., Valadão, G. J. C., . . . Moura, E. C. R. (2021). Weight loss and adherence to postoperative follow-up after vertical gastrectomy for obesity treatment. *Acta Cir Bras*, 36(2), e360203. doi:10.1590/acb360203
- Lin, H. Y., Huang, C. K., Tai, C. M., Lin, H. Y., Kao, Y. H., Tsai, C. C., . . . Yen, Y. C. (2013). Psychiatric disorders of patients seeking obesity treatment. *BMC Psychiatry*, 13, 1. doi:10.1186/1471-244x-13-1
- Lindekilde, N., Gladstone, B. P., Lübeck, M., Nielsen, J., Clausen, L., Vach, W., & Jones, A. (2015). The impact of bariatric surgery on quality of life: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*, 16(8), 639-651. doi:10.1111/obr.12294
- Liu, R. H. (2016). Do behavioral interventions delivered before bariatric surgery impact weight loss in adults? A systematic scoping review. *Bariatric Surgery Practice*, 11(2), 39-48.
- Liu, R. H., & Irwin, J. D. (2017). Understanding the post-surgical bariatric experiences of patients two or more years after surgery. *Qual Life Res*, 26(11), 3157-3168. doi:10.1007/s11136-017-1652-z
- Livhits, M., Mercado, C., Yermilov, I., Parikh, J. A., Dutson, E., Mehran, A., . . . Gibbons, M. M. (2010). Exercise following bariatric surgery: systematic review. *Obes Surg*, 20(5), 657-665. doi:10.1007/s11695-010-0096-0
- Livhits, M., Mercado, C., Yermilov, I., Parikh, J. A., Dutson, E., Mehran, A., . . . Gibbons, M. M. (2012). Preoperative predictors of weight loss following bariatric surgery: systematic review. *Obes Surg*, 22(1), 70-89. doi:10.1007/s11695-011-0472-4
- Livhits, M., Mercado, C., Yermilov, I., Parikh, J. A., Dutson, E., Mehran, A., . . . Gibbons, M. M. (2011). Is social support associated with greater weight loss after bariatric surgery?: a systematic review. *Obes Rev*, 12(2), 142-148. doi:10.1111/j.1467-789X.2010.00720.x
- Lloret-Linares, O. (2009). La mesure de la composition corporelle: nouveaux aspects. *Sang Thrombose Vaisseaux*, 21(5-6), 232-239.
- Luppino, F. S., de Wit, L. M., Bouvy, P. F., Stijnen, T., Cuijpers, P., Penninx, B. W., & Zitman, F. G. (2010). Overweight, obesity, and depression: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *Arch Gen Psychiatry*, 67(3), 220-229. doi:10.1001/archgenpsychiatry.2010.2

- Lv, N., Azar, K. M. J., Rosas, L. G., Wulfovich, S., Xiao, L., & Ma, J. (2017). Behavioral lifestyle interventions for moderate and severe obesity: A systematic review. *Prev Med, 100*, 180-193. doi:10.1016/j.ypmed.2017.04.022
- Lynch, A. (2016). "When the honeymoon is over, the real work begins:" Gastric bypass patients' weight loss trajectories and dietary change experiences. *Soc Sci Med, 151*, 241-249. doi:10.1016/j.socscimed.2015.12.024
- Magro, D. O., Geloneze, B., Delfini, R., Pareja, B. C., Callejas, F., & Pareja, J. C. (2008). Long-term weight regain after gastric bypass: a 5-year prospective study. *Obes Surg, 18*(6), 648-651. doi:10.1007/s11695-007-9265-1
- Mangieri, C. W., Johnson, R. J., Sweeney, L. B., Choi, Y. U., & Wood, J. C. (2019). Mobile health applications enhance weight loss efficacy following bariatric surgery. *Obes Res Clin Pract, 13*(2), 176-179. doi:10.1016/j.orcp.2019.01.004
- Marchesi, F., De Sario, G., Reggiani, V., Tartamella, F., Giammaresi, A., Cecchini, S., . . . Brambilla, V. (2015). Road Running After Gastric Bypass for Morbid Obesity: Rationale and Results of a New Protocol. *Obes Surg, 25*(7), 1162-1170. doi:10.1007/s11695-014-1517-2
- Marcus, M. D. (2018). Obesity and eating disorders: Articles from the International Journal of Eating Disorders 2017-2018. *Int J Eat Disord, 51*(11), 1296-1299. doi:10.1002/eat.22974
- Matheson, E. M., King, D. E., & Everett, C. J. (2012). Healthy lifestyle habits and mortality in overweight and obese individuals. *J Am Board Fam Med, 25*(1), 9-15. doi:10.3122/jabfm.2012.01.110164
- McCrea, R. L., Berger, Y. G., & King, M. B. (2012). Body mass index and common mental disorders: exploring the shape of the association and its moderation by age, gender and education. *Int J Obes (Lond), 36*(3), 414-421. doi:10.1038/ijo.2011.65
- McCuen-Wurst, C., Ruggieri, M., & Allison, K. C. (2018). Disordered eating and obesity: associations between binge-eating disorder, night-eating syndrome, and weight-related comorbidities. *Ann N Y Acad Sci, 1411*(1), 96-105. doi:10.1111/nyas.13467
- McGuire, S. (2011). Todd J.E., Mancino L., Lin B-H. The impact of food away from home on adult diet quality. ERR-90, U.S. Department of Agriculture, Econ.

Res. Serv., February 2010. *Adv Nutr*, 2(5), 442-443. doi:10.3945/an.111.000679

- Meany, G., Conceição, E., & Mitchell, J. E. (2014). Binge eating, binge eating disorder and loss of control eating: effects on weight outcomes after bariatric surgery. *Eur Eat Disord Rev*, 22(2), 87-91. doi:10.1002/erv.2273
- Mechanick, J. I., Apovian, C., Brethauer, S., Timothy Garvey, W., Joffe, A. M., Kim, J., . . . Still, C. D. (2020). Clinical Practice Guidelines for the Perioperative Nutrition, Metabolic, and Nonsurgical Support of Patients Undergoing Bariatric Procedures - 2019 Update: Cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology, The Obesity Society, American Society for Metabolic and Bariatric Surgery, Obesity Medicine Association, and American Society of Anesthesiologists. *Obesity (Silver Spring)*, 28(4), O1-o58. doi:10.1002/oby.22719
- Michie, S., van Stralen, M. M., & West, R. (2011). The behaviour change wheel: a new method for characterising and designing behaviour change interventions. *Implement Sci*, 6, 42. doi:10.1186/1748-5908-6-42
- Misra, A. (2015). Ethnic-Specific Criteria for Classification of Body Mass Index: A Perspective for Asian Indians and American Diabetes Association Position Statement. *Diabetes Technol Ther*, 17(9), 667-671. doi:10.1089/dia.2015.0007
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2010). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Int J Surg*, 8(5), 336-341. doi:10.1016/j.ijsu.2010.02.007
- Morris, J., Marzano, M., Dandy, N., & O'Brien, L. (2012). *Theories and models of Behaviour and Behaviour Change*. Retrieved from https://www.forestresearch.gov.uk/documents/1409/behaviour_review_theory.pdf
- Mozaffarian, D., Hao, T., Rimm, E. B., Willett, W. C., & Hu, F. B. (2011). Changes in diet and lifestyle and long-term weight gain in women and men. *N Engl J Med*, 364(25), 2392-2404. doi:10.1056/NEJMoa1014296
- Mundbjerg, L. H., Stolberg, C. R., Cecere, S., Bladbjerg, E. M., Funch-Jensen, P., Gram, B., & Juhl, C. B. (2018). Supervised Physical Training Improves Weight Loss After Roux-en-Y Gastric Bypass Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Obesity (Silver Spring)*, 26(5), 828-837. doi:10.1002/oby.22143

- Mundi, M. S., Lorentz, P. A., Grothe, K., Kellogg, T. A., & Collazo-Clavell, M. L. (2015). Feasibility of Smartphone-Based Education Modules and Ecological Momentary Assessment/Intervention in Pre-bariatric Surgery Patients. *Obes Surg*, 25(10), 1875-1881. doi:10.1007/s11695-015-1617-7
- National Institutes of Health. (1998). Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults: executive summary. Expert Panel on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight in Adults. *Am J Clin Nutr*, 68(4): 899-917. doi: 10.1093/ajcn/68.4.899
- NCD Risk Factor Collaboration. (2016). Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19·2 million participants. *Lancet*, 387(10026), 1377-1396. doi:10.1016/s0140-6736(16)30054-x
- Newman, A. K., Herbozo, S., Russell, A., Eisele, H., Zasadzinski, L., Hassan, C., & Sanchez-Johnsen, L. (2021). Psychosocial interventions to reduce eating pathology in bariatric surgery patients: a systematic review. *J Behav Med*, 44(3), 421-436. doi:10.1007/s10865-021-00201-5
- Ng, M., Fleming, T., Robinson, M., Thomson, B., Graetz, N., Margono, C., . . . Gakidou, E. (2014). Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*, 384(9945), 766-781. doi:10.1016/s0140-6736(14)60460-8
- Nguyen, N. T., & Varela, J. E. (2017). Bariatric surgery for obesity and metabolic disorders: state of the art. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*, 14(3), 160-169. doi:10.1038/nrgastro.2016.170
- Niego, S. H., Kofman, M. D., Weiss, J. J., & Geliebter, A. (2007). Binge eating in the bariatric surgery population: a review of the literature. *Int J Eat Disord*, 40(4), 349-359. doi:10.1002/eat.20376
- Nisbet, E. K. L., & Gick, M. L. (2008). Can Health Psychology Health the Planet? Applying Theory and Models of Health Behaviour to Environmental Actions. *Canadian Psychology*, 49, 296-303.
- Nordstoga, A. L., Zotcheva, E., Svedahl, E. R., Nilsen, T. I. L., & Skarpsno, E. S. (2019). Long-term changes in body weight and physical activity in relation to

all-cause and cardiovascular mortality: the HUNT study. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 16(1), 45. doi:10.1186/s12966-019-0809-2

Nutter, S., Ireland, A., Alberga, A. S., Brun, I., Lefebvre, D., Hayden, K. A., & Russell-Mayhew, S. (2019). Weight Bias in Educational Settings: a Systematic Review. *Curr Obes Rep*, 8(2), 185-200. doi:10.1007/s13679-019-00330-8

O'Brien, P. E., Hindle, A., Brennan, L., Skinner, S., Burton, P., Smith, A., . . . Brown, W. (2019). Long-Term Outcomes After Bariatric Surgery: a Systematic Review and Meta-analysis of Weight Loss at 10 or More Years for All Bariatric Procedures and a Single-Centre Review of 20-Year Outcomes After Adjustable Gastric Banding. *Obes Surg*, 29(1), 3-14. doi:10.1007/s11695-018-3525-0

O'Brien, P. E., MacDonald, L., Anderson, M., Brennan, L., & Brown, W. A. (2013). Long-term outcomes after bariatric surgery: fifteen-year follow-up of adjustable gastric banding and a systematic review of the bariatric surgical literature. *Ann Surg*, 257(1), 87-94. doi:10.1097/SLA.0b013e31827b6c02

O'Kane, M., Parretti, H. M., Hughes, C. A., Sharma, M., Woodcock, S., Pupilampu, T., . . . Barth, J. H. (2016). Guidelines for the follow-up of patients undergoing bariatric surgery. *Clin Obes*, 6(3), 210-224. doi:10.1111/cob.12145

Obesity Canada. (2019a). Grades for Wait Time for Bariatric Surgery in Canada in 2019 and Change in Grade since 2017. *Report Card on Access to Obesity Treatment for Adults in Canada 2019*. Edmonton, AB: Obesity Canada. Retrieved from <https://obesitycanada.ca/wp-content/uploads/2019/05/OC-Report-Card-2019-English-Final.pdf>

Obesity Canada. (2019b). Number of Adults in Canada with Class II and III Obesity. *Report Card on Access to Obesity Treatment for Adults in Canada 2019*. Edmonton, AB: Obesity Canada. Retrieved from <https://obesitycanada.ca/wp-content/uploads/2019/05/OC-Report-Card-2019-English-Final.pdf>

Obesity Canada. (2019c). Number of Bariatric Surgeries Performed in Canada between 2009 and 2018. *Report Card on Access to Obesity Treatment for Adults in Canada 2019*. Edmonton, AB: Obesity Canada. Retrieved from <https://obesitycanada.ca/wp-content/uploads/2019/05/OC-Report-Card-2019-English-Final.pdf>

- Obesity Canada. (2019d). *Report Card on Access to Obesity Treatment for Adults in Canada 2019*. Edmonton, AB: Obesity Canada. Retrieved from <https://obesitycanada.ca/wp-content/uploads/2019/05/OC-Report-Card-2019-English-Final.pdf>
- Ogden, C. L., Carroll, M. D., Kit, B. K., & Flegal, K. M. (2014). Prevalence of childhood and adult obesity in the United States, 2011-2012. *Jama*, *311*(8), 806-814. doi:10.1001/jama.2014.732
- Ogden, J., Avenell, S., & Ellis, G. (2011). Negotiating control: patients' experiences of unsuccessful weight-loss surgery. *Psychol Health*, *26*(7), 949-964. doi:10.1080/08870446.2010.514608
- Ogden, J., Hollywood, A., & Pring, C. (2015). The impact of psychological support on weight loss post weight loss surgery: a randomised control trial. *Obes Surg*, *25*(3), 500-505. doi:10.1007/s11695-014-1428-2
- Omer, T. (2020). The causes of obesity: an in-depth review. *Advances in Obesity, Weight Management & Control*, *10*(4), 90-94.
- Papalazarou, A., Yannakoulia, M., Kavouras, S. A., Komesidou, V., Dimitriadis, G., Papakonstantinou, A., & Sidossis, L. S. (2010). Lifestyle intervention favorably affects weight loss and maintenance following obesity surgery. *Obesity (Silver Spring)*, *18*(7), 1348-1353. doi:10.1038/oby.2009.346
- Park, C. H., Nam, S. J., Choi, H. S., Kim, K. O., Kim, D. H., Kim, J. W., . . . Lee, H. L. (2019). Comparative Efficacy of Bariatric Surgery in the Treatment of Morbid Obesity and Diabetes Mellitus: a Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Obes Surg*, *29*(7), 2180-2190. doi:10.1007/s11695-019-03831-6
- Parretti, H. M., Hughes, C. A., & Jones, L. L. (2019). 'The rollercoaster of follow-up care' after bariatric surgery: a rapid review and qualitative synthesis. *Obes Rev*, *20*(1), 88-107. doi:10.1111/obr.12764
- Pataky, Z., Armand, S., Müller-Pinget, S., Golay, A., & Allet, L. (2014). Effects of obesity on functional capacity. *Obesity (Silver Spring)*, *22*(1), 56-62. doi:10.1002/oby.20514
- Pearl, R. L., & Puhl, R. M. (2018). Weight bias internalization and health: a systematic review. *Obes Rev*, *19*(8), 1141-1163. doi:10.1111/obr.12701

- Pedersen, S. D., Manjoo, P., & Wharton, S. (2020). *Canadian Adult Obesity Clinical Practice Guidelines: Pharmacotherapy in Obesity Management*. Retrieved from <https://obesitycanada.ca/guidelines/pharmacotherapy>.
- Pereira, M. A., Kartashov, A. I., Ebbeling, C. B., Van Horn, L., Slattery, M. L., Jacobs, D. R., Jr., & Ludwig, D. S. (2005). Fast-food habits, weight gain, and insulin resistance (the CARDIA study): 15-year prospective analysis. *Lancet*, *365*(9453), 36-42. doi:10.1016/s0140-6736(04)17663-0
- Peterhänsel, C., Petroff, D., Klinitzke, G., Kersting, A., & Wagner, B. (2013). Risk of completed suicide after bariatric surgery: a systematic review. *Obes Rev*, *14*(5), 369-382. doi:10.1111/obr.12014
- Phelan, S. M., Burgess, D. J., Yeazel, M. W., Hellerstedt, W. L., Griffin, J. M., & van Ryn, M. (2015). Impact of weight bias and stigma on quality of care and outcomes for patients with obesity. *Obes Rev*, *16*(4), 319-326. doi:10.1111/obr.12266
- Pi-Sunyer, X. (2009). The medical risks of obesity. *Postgrad Med*, *121*(6), 21-33. doi:10.3810/pgm.2009.11.2074
- Pietiläinen, K. H., Kaprio, J., Borg, P., Plasqui, G., Yki-Järvinen, H., Kujala, U. M., . . . Rissanen, A. (2008). Physical inactivity and obesity: a vicious circle. *Obesity (Silver Spring)*, *16*(2), 409-414. doi:10.1038/oby.2007.72
- Pinho, C. P. S., Diniz, A. D. S., Arruda, I. K. G., Leite, A., Petribu, M. M. V., & Rodrigues, I. G. (2018). Waist circumference measurement sites and their association with visceral and subcutaneous fat and cardiometabolic abnormalities. *Arch Endocrinol Metab*, *62*(4), 416-423. doi:10.20945/2359-3997000000055
- Poirier, P., Cornier, M. A., Mazzone, T., Stiles, S., Cummings, S., Klein, S., . . . Franklin, B. A. (2011). Bariatric surgery and cardiovascular risk factors: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, *123*(15), 1683-1701. doi:10.1161/CIR.0b013e3182149099
- Polidori, D., Sanghvi, A., Seeley, R. J., & Hall, K. D. (2016). How Strongly Does Appetite Counter Weight Loss? Quantification of the Feedback Control of Human Energy Intake. *Obesity (Silver Spring)*, *24*(11), 2289-2295. doi:10.1002/oby.21653

- Pratt, G. M., Learn, C. A., Hughes, G. D., Clark, B. L., Warthen, M., & Pories, W. (2009). Demographics and outcomes at American Society for Metabolic and Bariatric Surgery Centers of Excellence. *Surg Endosc*, 23(4), 795-799. doi:10.1007/s00464-008-0077-8
- Punjani, N., Flannigan, R., Oliffe, J. L., McCreary, D. R., Black, N., & Goldenberg, S. L. (2018). Unhealthy Behaviors Among Canadian Men Are Predictors of Comorbidities: Implications for Clinical Practice. *Am J Mens Health*, 12(6), 2183-2193. doi:10.1177/1557988318799022
- Rajan, T. M., & Menon, V. (2017). Psychiatric disorders and obesity: A review of association studies. *J Postgrad Med*, 63(3), 182-190. doi:10.4103/jpgm.JPGM_712_16
- Rauner, A., Mess, F., & Woll, A. (2013). The relationship between physical activity, physical fitness and overweight in adolescents: a systematic review of studies published in or after 2000. *BMC Pediatr*, 13, 19. doi:10.1186/1471-2431-13-19
- Rodd, C., & Sharma, A. K. (2016). Recent trends in the prevalence of overweight and obesity among Canadian children. *Cmaj*, 188(13), E313-e320. doi:10.1503/cmaj.150854
- Romero-Corral, A., Montori, V. M., Somers, V. K., Korinek, J., Thomas, R. J., Allison, T. G., . . . Lopez-Jimenez, F. (2006). Association of bodyweight with total mortality and with cardiovascular events in coronary artery disease: a systematic review of cohort studies. *Lancet*, 368(9536), 666-678. doi:10.1016/s0140-6736(06)69251-9
- Rosa Fortin, M. M., Brown, C., Ball, G. D., Chanoine, J. P., & Langlois, M. F. (2014). Weight management in Canada: an environmental scan of health services for adults with obesity. *BMC Health Serv Res*, 14, 69. doi:10.1186/1472-6963-14-69
- Rosenberger, P. H., Henderson, K. E., White, M. A., Masheb, R. M., & Grilo, C. M. (2011). Physical activity in gastric bypass patients: associations with weight loss and psychosocial functioning at 12-month follow-up. *Obes Surg*, 21(10), 1564-1569. doi:10.1007/s11695-010-0283-z
- Rosenstock, I. M. (1966). Why people use health services. *Milbank Mem Fund Q*, 44(3), Suppl:94-127.

- Rouhani, M. H., Haghghatdoost, F., Surkan, P. J., & Azadbakht, L. (2016). Associations between dietary energy density and obesity: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Nutrition, 32*(10), 1037-1047. doi:10.1016/j.nut.2016.03.017
- Rudolph, A., & Hilbert, A. (2013). Post-operative behavioural management in bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Obes Rev, 14*(4), 292-302. doi:10.1111/obr.12013
- Rueda-Clausen, C., Poddar, M., Lear, S. A., & Poirier, P., & Sharma, A.M.,. (2020). *Canadian Adult Obesity Clinical Practice Guidelines: Assessment of People living with Obesity*. Retrieved from Available from: <https://obesitycanada.ca/guidelines/assessment>
- Rutledge, T., Groesz, L. M., & Savu, M. (2011). Psychiatric factors and weight loss patterns following gastric bypass surgery in a veteran population. *Obes Surg, 21*(1), 29-35. doi:10.1007/s11695-009-9923-6
- Ryan, D. H., Johnson, W. D., Myers, V. H., Prather, T. L., McGlone, M. M., Rood, J., . . . Sjöström, L. V. (2010). Nonsurgical weight loss for extreme obesity in primary care settings: results of the Louisiana Obese Subjects Study. *Arch Intern Med, 170*(2), 146-154. doi:10.1001/archinternmed.2009.508
- Sánchez-Román, S., López-Alvarenga, J. C., Vargas-Martínez, A., Téllez-Zenteno, J. F., Vázquez-Velázquez, V., Arcila-Martínez, D., . . . Salín-Pascual, R. J. (2003). [Prevalence of psychiatric disorders in patients with severe obesity waiting for bariatric surgery]. *Rev Invest Clin, 55*(4), 400-406.
- Sarwer, D. B., Dilks, R. J., & West-Smith, L. (2011). Dietary intake and eating behavior after bariatric surgery: threats to weight loss maintenance and strategies for success. *Surg Obes Relat Dis, 7*(5), 644-651. doi:10.1016/j.soard.2011.06.016
- Sarwer, D. B., Moore, R. H., Spitzer, J. C., Wadden, T. A., Raper, S. E., & Williams, N. N. (2012). A pilot study investigating the efficacy of postoperative dietary counseling to improve outcomes after bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis, 8*(5), 561-568. doi:10.1016/j.soard.2012.02.010
- Sarwer, D. B., & Polonsky, H. M. (2016). The Psychosocial Burden of Obesity. *Endocrinol Metab Clin North Am, 45*(3), 677-688. doi:10.1016/j.ecl.2016.04.016

- Sarwer, D. B., Wadden, T. A., Moore, R. H., Baker, A. W., Gibbons, L. M., Raper, S. E., & Williams, N. N. (2008). Preoperative eating behavior, postoperative dietary adherence, and weight loss after gastric bypass surgery. *Surg Obes Relat Dis*, 4(5), 640-646. doi:10.1016/j.soard.2008.04.013
- Schulz, K., Bernhofer, E. I., Satava, M. E., Ross, C., Janssen, B., Ianello, B., & Kompan, D. (2019). Patient Perception of Surgical Preparation and Recovery Following Bariatric Surgery: A Phenomenological Study. *Bariatric Times: Clinical Developments and Metabolic Insights in Total Bariatric Patient Care*, 16(12), 16-19.
- Schwartz, A., & Doucet, E. (2010). Relative changes in resting energy expenditure during weight loss: a systematic review. *Obes Rev*, 11(7), 531-547. doi:10.1111/j.1467-789X.2009.00654.x
- Shah, M., Snell, P. G., Rao, S., Adams-Huet, B., Quittner, C., Livingston, E. H., & Garg, A. (2011). High-volume exercise program in obese bariatric surgery patients: a randomized, controlled trial. *Obesity (Silver Spring)*, 19(9), 1826-1834. doi:10.1038/oby.2011.172
- Sharma, A. M., & Kushner, R. F. (2009). A proposed clinical staging system for obesity. *Int J Obes (Lond)*, 33(3), 289-295. doi:10.1038/ijo.2009.2
- Sharman, M., Hensher, M., Wilkinson, S., Williams, D., Palmer, A., Venn, A., & Ezzy, D. (2017). What are the support experiences and needs of patients who have received bariatric surgery? *Health Expect*, 20(1), 35-46. doi:10.1111/hex.12423
- Sharples, A. J., & Mahawar, K. (2020). Systematic Review and Meta-Analysis of Randomised Controlled Trials Comparing Long-Term Outcomes of Roux-En-Y Gastric Bypass and Sleeve Gastrectomy. *Obes Surg*, 30(2), 664-672. doi:10.1007/s11695-019-04235-2
- Sheets, C. S., Peat, C. M., Berg, K. C., White, E. K., Bocchieri-Ricciardi, L., Chen, E. Y., & Mitchell, J. E. (2015). Post-operative psychosocial predictors of outcome in bariatric surgery. *Obes Surg*, 25(2), 330-345. doi:10.1007/s11695-014-1490-9
- Shiri, R., Karppinen, J., Leino-Arjas, P., Solovieva, S., & Viikari-Juntura, E. (2010). The association between obesity and low back pain: a meta-analysis. *Am J Epidemiol*, 171(2), 135-154. doi:10.1093/aje/kwp356

- Shoar, S., & Saber, A. A. (2017). Long-term and midterm outcomes of laparoscopic sleeve gastrectomy versus Roux-en-Y gastric bypass: a systematic review and meta-analysis of comparative studies. *Surg Obes Relat Dis*, *13*(2), 170-180. doi:10.1016/j.soard.2016.08.011
- Singh, A. K., & Singh, R. (2020). Pharmacotherapy in obesity: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials of anti-obesity drugs. *Expert Rev Clin Pharmacol*, *13*(1), 53-64. doi:10.1080/17512433.2020.1698291
- Sjöström, L. (2013). Review of the key results from the Swedish Obese Subjects (SOS) trial - a prospective controlled intervention study of bariatric surgery. *J Intern Med*, *273*(3), 219-234. doi:10.1111/joim.12012
- Sjöström, L., Lindroos, A. K., Peltonen, M., Torgerson, J., Bouchard, C., Carlsson, B., . . . Wedel, H. (2004). Lifestyle, diabetes, and cardiovascular risk factors 10 years after bariatric surgery. *N Engl J Med*, *351*(26), 2683-2693. doi:10.1056/NEJMoa035622
- Sjöström, L., Narbro, K., Sjöström, C. D., Karason, K., Larsson, B., Wedel, H., . . . Carlsson, L. M. (2007). Effects of bariatric surgery on mortality in Swedish obese subjects. *N Engl J Med*, *357*(8), 741-752. doi:10.1056/NEJMoa066254
- Sjöström, L., Peltonen, M., Jacobson, P., Ahlin, S., Andersson-Assarsson, J., Anveden, Å., . . . Carlsson, L. M. (2014). Association of bariatric surgery with long-term remission of type 2 diabetes and with microvascular and macrovascular complications. *Jama*, *311*(22), 2297-2304. doi:10.1001/jama.2014.5988
- Skea, Z. C., Aceves-Martins, M., Robertson, C., De Bruin, M., & Avenell, A. (2019). Acceptability and feasibility of weight management programmes for adults with severe obesity: a qualitative systematic review. *BMJ Open*, *9*(9), e029473. doi:10.1136/bmjopen-2019-029473
- Sockalingam, S., & Hawa, R. (2018). Psychosocial Issues in Severe Obesity. In S. Cassin, R. Hawa, & S. Sockalingam (Eds.), *Psychological Care in Severe Obesity* (pp. 1-17). Cambridge, UK.
- Sockalingam, S., Leung, S. E., Hawa, R., Wnuk, S., Parikh, S. V., Jackson, T., & Cassin, S. E. (2019). Telephone-based cognitive behavioural therapy for female patients 1-year post-bariatric surgery: A pilot study. *Obes Res Clin Pract*, *13*(5), 499-504. doi:10.1016/j.orcp.2019.07.003

- Sogg, S., Atwood, M. E., & Cassin, S. E. (2018). The Role of Psychosocial Interventions in Supporting Medical and Surgical Treatments for Severe Obesity. In S. Cassin, R. Hawa, & S. Sockalingam (Eds.), *Psychological Care in Severe Obesity: A Practical and Integrated Approach* (pp. 18-41). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Statistics Canada. (2011). Obesity in Canada: Prevalence among adults. In A. t. Figure 2: Distribution of BMI categories by Sex, 2007-2009 (Ed.).
- Statistics Canada. (2015). Chart 3. Distribution of body mass index (BMI) among adults aged 18 to 79 years, by age group and physical activity level, Canada 2012 and 2013. In.
- Statistics Canada. (2018a). *Differences in Obesity rates between rural communities and urban cities in Canada*. Retrieved from <https://health-infobase.canada.ca/datalab/canadian-risk-factor-atlas-obesity-blog.html?=&wbdisable=true>
- Statistics Canada. (2018b). Table 13-10-0096-01: health characteristics, annual estimates. In.
- Statistics Canada. (2019). *Overweight and obese adults, 2018: Health Fact Sheets*. Retrieved from Catalogue no. 82-625-X: <https://www150.statcan.gc.ca/n1/en/pub/82-625-x/2019001/article/00005-eng.pdf?st=8FRtiiEB>
- Statistics Canada. (2020). Leading causes of death, total population, by age group. In T.-.-.f. C. 102-0561) (Ed.).
- Stevens, J., Truesdale, K. P., McClain, J. E., & Cai, J. (2006). The definition of weight maintenance. *Int J Obes (Lond)*, 30(3), 391-399. doi:10.1038/sj.ijo.0803175
- Stewart, F., & Avenell, A. (2016). Behavioural Interventions for Severe Obesity Before and/or After Bariatric Surgery: a Systematic Review and Meta-analysis. *Obes Surg*, 26(6), 1203-1214. doi:10.1007/s11695-015-1873-6
- Strimas, R. M., Dionne, M. E., Cassin, S., Wnuk, S., Taube-Schiff, M., & Sockalingam, S. (2014). Psychopathology in severely obese women from a Canadian bariatric setting. *Ethnicity and Inequalities in Health and Social Care*, 7(2), 72-85.
- Sturm, R. (2003). Increases in clinically severe obesity in the United States, 1986-2000. *Arch Intern Med*, 163(18), 2146-2148. doi:10.1001/archinte.163.18.2146

- Sumithran, P., & Proietto, J. (2013). The defence of body weight: a physiological basis for weight regain after weight loss. *Clin Sci (Lond)*, *124*(4), 231-241. doi:10.1042/cs20120223
- Sun, D., Li, W., Zhang, H., Li, Y., & Zhang, Q. (2020). Inverted U-shaped relationship between body mass index and multivessel lesions in Chinese patients with myocardial infarction: a cross-sectional study. *J Int Med Res*, *48*(7), 300060520932820. doi:10.1177/0300060520932820
- Suter, M., Calmes, J. M., Paroz, A., & Giusti, V. (2006). A 10-year experience with laparoscopic gastric banding for morbid obesity: high long-term complication and failure rates. *Obes Surg*, *16*(7), 829-835. doi:10.1381/096089206777822359
- Sutin, A. R., Stephan, Y., & Terracciano, A. (2015). Weight Discrimination and Risk of Mortality. *Psychol Sci*, *26*(11), 1803-1811. doi:10.1177/0956797615601103
- Swinburn, B. A., Kraak, V. I., Allender, S., Atkins, V. J., Baker, P. I., Bogard, J. R., . . . Dietz, W. H. (2019). The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report. *Lancet*, *393*(10173), 791-846. doi:10.1016/s0140-6736(18)32822-8
- Swinburn, B. A., Sacks, G., Hall, K. D., McPherson, K., Finegood, D. T., Moodie, M. L., & Gortmaker, S. L. (2011). The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments. *Lancet*, *378*(9793), 804-814. doi:10.1016/s0140-6736(11)60813-1
- Taylor, V., Sockalingam, S., Hawa, R., & Hahn, M. (2020). *The Role of Mental Health in Obesity Management*. Retrieved from <https://obesitycanada.ca/guidelines/mentalhealth>
- Taylor, V. H., McIntyre, R. S., Remington, G., Levitan, R. D., Stonehocker, B., & Sharma, A. M. (2012). Beyond pharmacotherapy: understanding the links between obesity and chronic mental illness. *Can J Psychiatry*, *57*(1), 5-12. doi:10.1177/070674371205700103
- Thaker, V. V. (2017). GENETIC AND EPIGENETIC CAUSES OF OBESITY. *Adolesc Med State Art Rev*, *28*(2), 379-405.
- The American Society for Metabolic and Bariatric Surgery. (2021). Estimate of Bariatric Surgery Numbers, 2011-2019. In. <https://asmbs.org/resources/estimate-of-bariatric-surgery-numbers>.

- Thompson, D., Karpe, F., Lafontan, M., & Frayn, K. (2012). Physical activity and exercise in the regulation of human adipose tissue physiology. *Physiol Rev*, *92*(1), 157-191. doi:10.1152/physrev.00012.2011
- Thompson, O. M., Ballew, C., Resnicow, K., Must, A., Bandini, L. G., Cyr, H., & Dietz, W. H. (2004). Food purchased away from home as a predictor of change in BMI z-score among girls. *Int J Obes Relat Metab Disord*, *28*(2), 282-289. doi:10.1038/sj.ijo.0802538
- Tran, B. X., Nair, A. V., Kuhle, S., Ohinmaa, A., & Veugelers, P. J. (2013). Cost analyses of obesity in Canada: scope, quality, and implications. *Cost Eff Resour Alloc*, *11*(1), 3. doi:10.1186/1478-7547-11-3
- Traversy, G., & Chaput, J. P. (2015). Alcohol Consumption and Obesity: An Update. *Curr Obes Rep*, *4*(1), 122-130. doi:10.1007/s13679-014-0129-4
- Tremmel, M., Gerdtham, U. G., Nilsson, P. M., & Saha, S. (2017). Economic Burden of Obesity: A Systematic Literature Review. *Int J Environ Res Public Health*, *14*(4). doi:10.3390/ijerph14040435
- Tucker, J. A., Samo, J. A., Rand, C. S., & Woodward, E. R. (1991). Behavioral interventions to promote adaptive eating behavior and lifestyle changes following surgery for obesity: results of a two-year outcome evaluation. *The International Journal of Eating Disorders*, *10*(6), 689-698.
- Turk, M. W., Yang, K., Hravnak, M., Sereika, S. M., Ewing, L. J., & Burke, L. E. (2009). Randomized clinical trials of weight loss maintenance: a review. *J Cardiovasc Nurs*, *24*(1), 58-80. doi:10.1097/01.Jcn.0000317471.58048.32
- Twells, L. K., Gregory, D. M., Reddigan, J., & Midodzi, W. K. (2014). Current and predicted prevalence of obesity in Canada: a trend analysis. *CMAJ Open*, *2*(1), E18-26. doi:10.9778/cmajo.20130016
- Twells, L. K., Janssen, I., & Kuk, J. L. (2020). Canadian Adult Obesity Clinical Practice Guidelines: Epidemiology of Adult Obesity. In. Retrieved from <https://obesitycanada.ca/guidelines/epidemiology>.
- Unick, J. L., Beavers, D., Bond, D. S., Clark, J. M., Jakicic, J. M., Kitabchi, A. E., . . . Wing, R. R. (2013). The long-term effectiveness of a lifestyle intervention in severely obese individuals. *Am J Med*, *126*(3), 236-242, 242.e231-232. doi:10.1016/j.amjmed.2012.10.010

- Unick, J. L., Beavers, D., Jakicic, J. M., Kitabchi, A. E., Knowler, W. C., Wadden, T. A., & Wing, R. R. (2011). Effectiveness of lifestyle interventions for individuals with severe obesity and type 2 diabetes: results from the Look AHEAD trial. *Diabetes Care*, *34*(10), 2152-2157. doi:10.2337/dc11-0874
- Vallis, M., Macklin, D., & Russell-Mayhew, S. (2020). *Canadian Adult Obesity Clinical Practice Guidelines: Effective Psychological and Behavioural Interventions in Obesity Management*. Retrieved from <https://obesitycanada.ca/guidelines/behavioural>
- Vecchié, A., Dallegri, F., Carbone, F., Bonaventura, A., Liberale, L., Portincasa, P., . . . Montecucco, F. (2018). Obesity phenotypes and their paradoxical association with cardiovascular diseases. *Eur J Intern Med*, *48*, 6-17. doi:10.1016/j.ejim.2017.10.020
- Vocks, S., Tuschen-Caffier, B., Pietrowsky, R., Rustenbach, S. J., Kersting, A., & Herpertz, S. (2010). Meta-analysis of the effectiveness of psychological and pharmacological treatments for binge eating disorder. *Int J Eat Disord*, *43*(3), 205-217. doi:10.1002/eat.20696
- Voorwinde, V., Steenhuis, I. H. M., Janssen, I. M. C., Monpellier, V. M., & van Stralen, M. M. (2020). Definitions of Long-Term Weight Regain and Their Associations with Clinical Outcomes. *Obes Surg*, *30*(2), 527-536. doi:10.1007/s11695-019-04210-x
- Weinberger, N. A., Kersting, A., Riedel-Heller, S. G., & Luck-Sikorski, C. (2016). Body Dissatisfaction in Individuals with Obesity Compared to Normal-Weight Individuals: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Obes Facts*, *9*(6), 424-441. doi:10.1159/000454837
- Welbourn, R., Hollyman, M., Kinsman, R., Dixon, J., Liem, R., Ottosson, J., . . . Himpens, J. (2019). Bariatric Surgery Worldwide: Baseline Demographic Description and One-Year Outcomes from the Fourth IFSO Global Registry Report 2018. *Obes Surg*, *29*(3), 782-795. doi:10.1007/s11695-018-3593-1
- Wharton, S. (2019, April 25th). Neurobiology of appetite regulation. Leveraging pharmacotherapy and behavioural therapy in weight management [Powerpoint Presentation]. 6th Canadian Obesity Summit. Ottawa, Ontario.
- Wharton, S., Lau, D. C. W., Vallis, M., Sharma, A. M., Biertho, L., Campbell-Scherer, D., . . . Wicklum, S. (2020). Obesity in adults: a clinical practice guideline. *Cmaj*, *192*(31), E875-e891. doi:10.1503/cmaj.191707

- Whitlock, G., Lewington, S., Sherliker, P., Clarke, R., Emberson, J., Halsey, J., . . . Peto, R. (2009). Body-mass index and cause-specific mortality in 900 000 adults: collaborative analyses of 57 prospective studies. *Lancet*, *373*(9669), 1083-1096. doi:10.1016/s0140-6736(09)60318-4
- Wiggins, T., Guidozi, N., Welbourn, R., Ahmed, A. R., & Markar, S. R. (2020). Association of bariatric surgery with all-cause mortality and incidence of obesity-related disease at a population level: A systematic review and meta-analysis. *PLoS Med*, *17*(7), e1003206. doi:10.1371/journal.pmed.1003206
- Wing, R. (2002). Behavioral weight control. In T. A. Wadden & A. J. Stunkard (Eds.), *Handbook of obesity*. New York: The Guilford Press.
- Wing, R. R., & Phelan, S. (2005). Long-term weight loss maintenance. *Am J Clin Nutr*, *82*(1 Suppl), 222s-225s. doi:10.1093/ajcn/82.1.222S
- World Health Organization. (2000). Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. (WHO Technical Report Series No. 894). Geneva: World Health Organization.
- World Health Organization. (2016). Fact Sheet on Overweight and Obesity. Retrieved from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Zhang, J., Wang, H., Wang, Z., Du, W., Su, C., Zhang, J., . . . Zhang, B. (2018). Prevalence and stabilizing trends in overweight and obesity among children and adolescents in China, 2011-2015. *BMC Public Health*, *18*(1), 571. doi:10.1186/s12889-018-5483-9
- Zhang, Y., Liu, J., Yao, J., Ji, G., Qian, L., Wang, J., . . . Liu, Y. (2014). Obesity: pathophysiology and intervention. *Nutrients*, *6*(11), 5153-5183. doi:10.3390/nu6115153