

UNIVERSITÉ DE LILLE

FACULTE DE MÉDECINE HENRI WAREMBOURG

2020

THÈSE POUR LE DIPLOME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

**Caractéristiques psycho-sociales, comportementales et
environnementales des patients opérés de chirurgie bariatrique il y
a 5 ans et plus au CHU de Lille.**

Présentée et soutenue publiquement le 30 septembre 2020 à 16 heures
au Pôle Recherche
par **Émilie DUCY**.

JURY

Président :

Monsieur le Professeur Robert CAIAZZO

Assesseurs :

Madame le Professeur Marie-Christine VANTYGHM

Monsieur le Professeur Pierre DECHELOTTE

Monsieur le Docteur François DELECOURT

Directeur de thèse :

Madame le Docteur Hélène VERKINDT

AVERTISSEMENT

La Faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteurs.

Table des matières

I.	Index des abréviations	1
II.	Index des figures et tableaux	3
	1. Figures	3
	2. Tableaux	4
III.	Introduction	5
	1. L'obésité	5
	a) Définition	5
	b) Epidémiologie	6
	c) Complications liées à l'obésité	6
	d) Prise en charge de l'obésité	7
	2. La chirurgie bariatrique	8
	a) Les différents types de chirurgie	8
	b) Indications et contre-indications à la chirurgie bariatrique	10
	c) Préparation et suivi post-opératoire	11
	3. Efficacité de la chirurgie	11
	a) Définition de la réussite et de l'échec	11
	b) Résultats	13
	c) Vers un suivi personnalisé	16
IV.	Article	18
	1. Abstract	18
	2. Introduction	20
	3. Methods	22
	4. Results	25
	5. Discussion	36
V.	Perspectives	41
VI.	Annexes	43
VII.	Bibliographie	51

I. Index des abréviations

AGA : Anneau Gastrique Ajustable

AGB : Adjustable Gastric Band

AMM : Autorisation de Mise sur le Marché

BAROS : Bariatric Analysis and Reporting Outcome System

BMI : Body Mass Index

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

CNAMTS : Caisse Nationale d'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés

COVID-19 : COronaVirus Disease-2019

EPICES : Évaluation de la Précarité et des Inégalités de santé dans les Centres
d'Examens de Santé

EWL : Excess Weight Loss

GBP : Gastric By Pass

HAD : Hôpital Anxiété et Dépression

HAS : Haute Autorité de Santé

HCA : Hierarchical Clustering Analysis

HDL : High Density Lipoprotein

HTA : Hypertension Artérielle

IMC : Indice de Masse Corporelle

LABS study : Longitudinal Assessment of Bariatric Surgery study

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

MCA : Multiple Correspondence Analyze

PEP : Perte d'excès de poids

QSSP : Questionnaire de Soutien Social Perçu

RCP : Réunion de Concertation Pluridisciplinaire

SD : Standart Deviation

SOS study : Swedish Obese Subjects study

SG : Sleeve Gastrectomy

TWL : Total Weight Loss

WHO : World Health Organization

WR : Weight Regain

II. Index des figures et tableaux

1. Figures

Fig 1 : AGA, extrait de la brochure obésité patient de la HAS.

Fig 2 : Gastrectomy longitudinale, extrait de la brochure obésité patient de la HAS.

Fig 3 : Gastric By-Pass, extrait de la brochure obésité patient de la HAS.

Fig 4 : Pourcentage de perte de poids en fonction de la technique et du temps, extrait de la SOS study.

Fig 5 : Pourcentage de perte de poids des patients opérés de SG et de GBP au cours des 7 années suivants leur chirurgie, extrait de la LABS study.

Fig 6 : Revenus annuels.

Fig 7 : Catégories socio-professionnelles.

Fig 8 : Distribution de la population selon la perte d'excès de poids (25% et 50%)

Fig 9 : Distribution de la population selon la reprise de poids (10% du nadir).

Fig 11 : Distribution des types de chirurgies selon la perte d'excès de poids.

Fig 12 : Délai pour atteindre le poids minimum selon la perte d'excès de poids.

Fig 13 : Distribution des types de chirurgies selon la reprise de poids.

Fig 14 : Délai pour atteindre le poids minimum selon la reprise de poids.

Fig 15 : Répartition des patients selon les trois clusters.

2. Tableaux

Tab 1 : Caractéristiques démographiques et histoire bariatrique.

Tab 2 : Caractéristiques psycho-sociales, comportementales et environnementales.

Tab 3 : Comparaison des variables selon les différents groupes de trajectoires pondérales.

Tab 4 : Caractéristiques des trois clusters.

Tab. 5 : Association entre clusters et perte d'excès de poids.

Tab. 6 : Association entre clusters et reprise de poids.

Tab. 7 : Comparaison des variables selon les différents groupes de trajectoires pondérales.

III. Introduction

1. L'obésité

a) Définition

L'obésité est une maladie chronique définie par l'OMS comme une accumulation anormale ou excessive de graisse représentant un risque pour la santé.

Elle est caractérisée chez l'adulte par l'Indice de Masse Corporelle, exprimé en kilogramme par mètre carré (kg/m^2), permettant de classer l'obésité en trois grades : obésité légère pour les IMC compris entre 30 et 34.9 kg/m^2 , obésité modérée pour les IMC compris entre 35 et 39.9 kg/m^2 et obésité sévère pour les IMC au-delà de 40 kg/m^2 . On décrit également une « super-obésité » chez les patients ayant un IMC supérieur à 50 kg/m^2 .

L'IMC estime le surrisque de morbi-mortalité lié à l'excès de masse grasse. Cette estimation a ses limites car les complications sont surtout liées à la masse grasse abdominale (1). On comprend donc que chez certains sujets dont la répartition masse grasse/masse maigre est différente de la population générale (comme le sportif et la personne âgée), il soit également préconisé une mesure du périmètre abdominal.

b) Épidémiologie

La dernière grande étude épidémiologique française sur l'obésité, Obépi-2012, estime le nombre de personnes obèses à 6 900 000 en France métropolitaine. Entre 1997 et 2012, la prévalence de l'obésité chez l'adulte augmente de 6.5% (8.5% en 1997 et 15% en 2012). Parmi les régions les plus touchées, le Nord-Pas-De-Calais se situe en tête avec 21.5% de la population ayant un IMC > 30 kg/m² (2).

En 2016, 1 900 000 000 personnes de plus de 18 ans sont en surpoids dans le monde (3). Les projections de l'OMS évaluent le nombre de personnes en situation d'obésité à 3 300 000 000 à l'horizon 2030.

Il s'agit donc bien d'un enjeu majeur de santé publique.

c) Complications liées à l'obésité

L'excès de masse grasse est corrélé à des complications médicales (4,5) comme le diabète de type 2, l'hypertension artérielle, les dyslipidémies, les pathologies ostéoarticulaires, le syndrome d'apnée du sommeil, mais aussi certains cancers digestifs et hormonaux-dépendants (6).

L'obésité favorise aussi plusieurs complications psychiatriques comme l'anxiété et la dépression (7) et des complications socio-économiques comme des difficultés d'insertion sociale, professionnelle, voir l'exclusion conduisant à une altération de la qualité de vie (8).

Il s'agit de la cinquième cause de mortalité dans le monde selon l'OMS, avec de nombreux décès tous continents confondus (9,10).

d) *Prise en charge de l'obésité*

L'obésité est une maladie multifactorielle dont la genèse comprend des facteurs génétiques (11), mais aussi des facteurs socio-économiques, psychologiques (12) voir psychiatriques comme certains troubles du comportement alimentaire (13). Des pathologies somatiques telles que le syndrome de Cushing ainsi que certains traitements peuvent aussi être incriminés.

La prise en charge de l'obésité commune se doit donc d'être pluridisciplinaire : conseils diététiques, prise en charge psychologique et augmentation du niveau d'activité physique. Un objectif de perte de 5 à 10% du poids améliore la morbi-mortalité (14). Sur le plan médicamenteux, à ce jour en France, seul l'Orlistat® dispose d'une AMM dans certaines conditions et pour une durée limitée ; avec des résultats modestes.

La chirurgie bariatrique a démontré sa supériorité face aux autres prises en charge depuis les années 2000 ; tant sur le poids que sur l'amélioration des comorbidités (15–17).

2. La chirurgie bariatrique

a) Les différents types de chirurgie

En 2011, plus de 30 000 interventions de chirurgie bariatrique ont été effectuées en France, et ce chiffre ne fait qu'augmenter (18). Les trois principales techniques utilisées en France à ce jour sont : l'Anneau Gastrique Ajustable (AGA), la Sleeve-Gastrectomy (SG) et le Gastric By Pass (GBP). Chacune présente des bénéfices et des risques qui lui sont propres. Il n'existe à ce jour aucune recommandation officielle quant au choix d'une technique par rapport à une autre.

L'Anneau Gastrique Ajustable (AGA) ou Adjustable Gastric Banding (AGB)

Il s'agit d'une technique restrictive permettant de diminuer les quantités ingérées en ralentissant le passage des aliments par la pose d'un anneau à la partie supérieure de l'estomac. Les principales complications sont représentées par la dilatation de l'œsophage, le glissement de l'anneau et la migration de celui-ci.

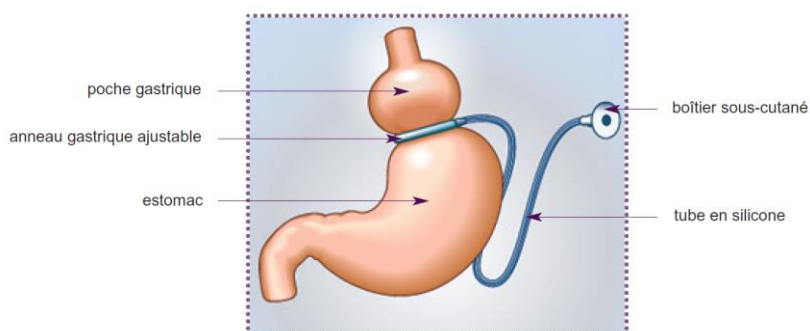


Figure 1 : Anneau Gastrique Ajustable, extrait de la brochure obésité patient de la HAS

La gastrectomie longitudinale ou Sleeve Gastrectomy (SG)

Il s'agit également d'une technique restrictive qui vise à réséquer les 2/3 de l'estomac afin de diminuer les quantités aux repas. De plus, en emportant la partie de l'estomac qui contient les cellules sécrétrices de la ghréline, les sensations de faim sont diminuées. Les principales complications sont la fistule, la sténose médio-gastrique et le reflux.

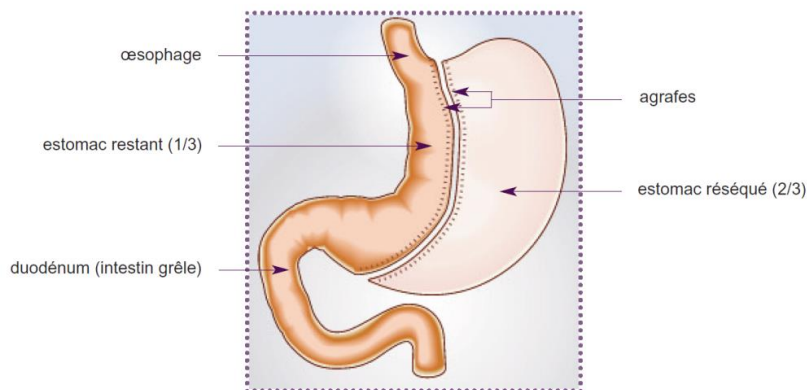


Figure 2 : Gastrectomie longitudinale, extrait de la brochure obésité patient de la HAS

La dérivation gastro-jéjunale ou Gastric By Pass en Y (GBP)

Il s'agit d'une technique mixte (restrictive et malabsorptive). Une poche gastrique de petite taille est réalisée visant à réduire les volumes ingérés. Le court-circuit de la partie proximale de l'intestin entraîne un certain degré de malabsorption des nutriments et stimule la sécrétion d'hormones satiétogènes. Les principales complications chirurgicales liées à cette technique sont la fistule, l'ulcère, la sténose anastomotique ainsi que la hernie interne.

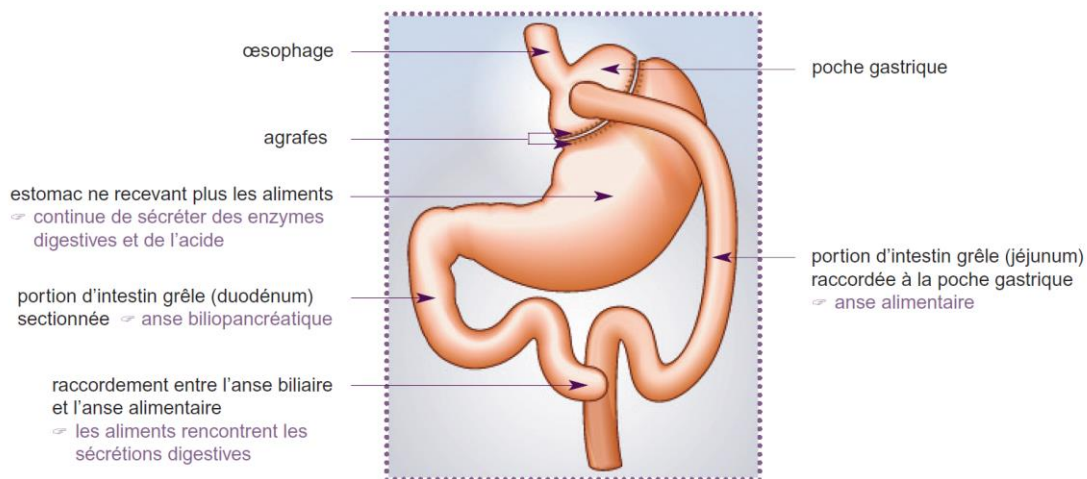


Figure 3 : Dérivation gastro-jéjunale, extrait de la brochure obésité patient de la HAS

b) Indications et contre-indications à la chirurgie bariatrique

Afin de préserver une balance bénéfico-risque favorable, les patients éligibles à la chirurgie bariatrique doivent répondre à certains critères définis par l'HAS en 2009 (19) : avoir un âge compris entre 18 et 60 ans et un $IMC \geq 40 \text{ kg/m}^2$ ou un $IMC \geq 35 \text{ kg/m}^2$ associé à au moins une comorbidité (diabète, HTA...). La chirurgie ne doit être proposée qu'en deuxième intention après échec d'une prise en charge médicale bien conduite pendant 6 à 12 mois, pour des patients ayant compris et accepté la nécessité d'un suivi à long terme, bien informés et présentant un risque opératoire acceptable.

Les contre-indications principales sont les troubles psychotiques déséquilibrés, la dépression sévère, la dépendance à l'alcool ou aux drogues, les troubles sévères du comportement alimentaire non stabilisés et les contre-indications à l'anesthésie.

c) Préparation et suivi post-opératoire

Le candidat à la chirurgie bariatrique doit intégrer un parcours préopératoire pluridisciplinaire indispensable à toute intervention. Celui-ci permet de prendre en charge les composantes psycho-comportementales impliquées dans la survenue de l'obésité, qui ne peuvent être améliorées par la chirurgie en elle-même.

L'indication chirurgicale est posée lors d'une Réunion de Concertation Pluridisciplinaire (RCP) après évaluation auprès de différents intervenants : nutritionniste, chirurgien, anesthésiste, psychologue, diététicien et professeur d'activité physique adaptée.

Une fois opérés, les patients sont suivis de manière régulière. En France, les recommandations sont de 4 consultations la première année, puis 1 à 2 fois par an. Ce suivi permet de dépister les complications chirurgicales et nutritionnelles, d'adapter les traitements à la perte de poids, et de veiller au maintien des changements concernant l'activité physique et l'alimentation (19).

3. Efficacité de la chirurgie

a) Définition de la réussite et de l'échec

En l'absence de consensus sur des critères de réussite ou d'échec à la chirurgie bariatrique, différents calculs sont proposés :

- La perte de poids totale = poids actuel – poids pré opératoire
- Le pourcentage de perte de poids total = $(\text{poids actuel} - \text{poids pré opératoire}) \times 100 / (\text{poids pré opératoire})$
- Le pourcentage de perte d'excès de poids (PEP) = $(\text{perte de poids total} / \text{excès de poids pré opératoire par rapport à l'IMC 25}) \times 100$
- Le pourcentage de perte d'IMC = $(\text{IMC pré opératoire} - \text{IMC actuel}) \times 100 / \text{IMC pré opératoire}$
- Le pourcentage de perte d'excès d'IMC = $(\text{IMC pré opératoire} - \text{IMC actuel}) \times 100 / (\text{IMC pré opératoire} - 25)$.

Les critères de Reinhold, souvent utilisés, jugent un résultat satisfaisant si la perte d'excès de poids est supérieure ou égale à 50 % à 2 ans (20). L'échec primaire est considéré pour une PEP < 25% et l'échec secondaire pour une reprise de poids de plus de 10% du poids nadir après chirurgie.

Cependant, la réussite de la chirurgie bariatrique n'est pas seulement liée au résultat pondéral ; à perte de poids égale, la qualité de vie et les comorbidités ne sont pas forcément améliorées de la même manière (21). Ces paramètres sont donc inclus dans certains scores d'efficacité comme le BAROS (Bariatric Analysis and Reporting Outcome System) (22). Les bénéfices attendus de la chirurgie doivent être expliqués au patient avant l'opération au même titre que ses risques

On ne peut parler de réussite de la chirurgie qu'en l'absence de complications, car elles peuvent à elles seules aboutir à une perte de poids importante, une dénutrition et sont associées à une morbi-mortalité importante (16,53).

b) Résultats

Sur le plan pondéral :

La *SOS study* (15) met en évidence une perte de poids importante durant la première année, suivie d'une reprise progressive. Concernant les AGA, les auteurs rapportent une perte de poids totale à 2 ans de 20%, puis à 10 ans de 14% et à 15 ans de 13%. Pour le Gastric By Pass, la perte de poids totale est de 32% à 2 ans, de 25% à 10 ans et de 20% à 15 ans.

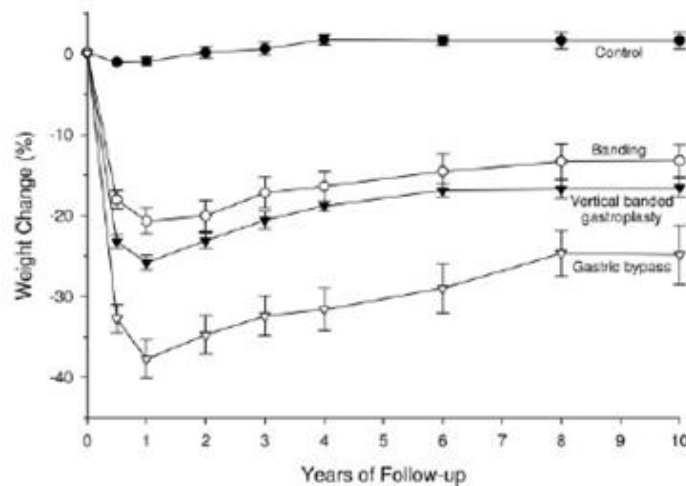


Figure 4 : Pourcentage de perte de poids en fonction de la technique et du temps extraite de la *SOS study* (15)

Dans la cohorte américaine *Longitudinal Assessment of Bariatric Surgery (LABS)* (23), les auteurs mettent également en évidence une reprise de poids, avec une perte de poids totale passant de 29.4% à 1 an, à 23.6 % à 7 ans chez les patients opérés de SG. La même reprise est décrite chez les patients opérés de GBP, avec une perte de poids totale de 34.4% à 1 an contre 30.4% à 7 ans.

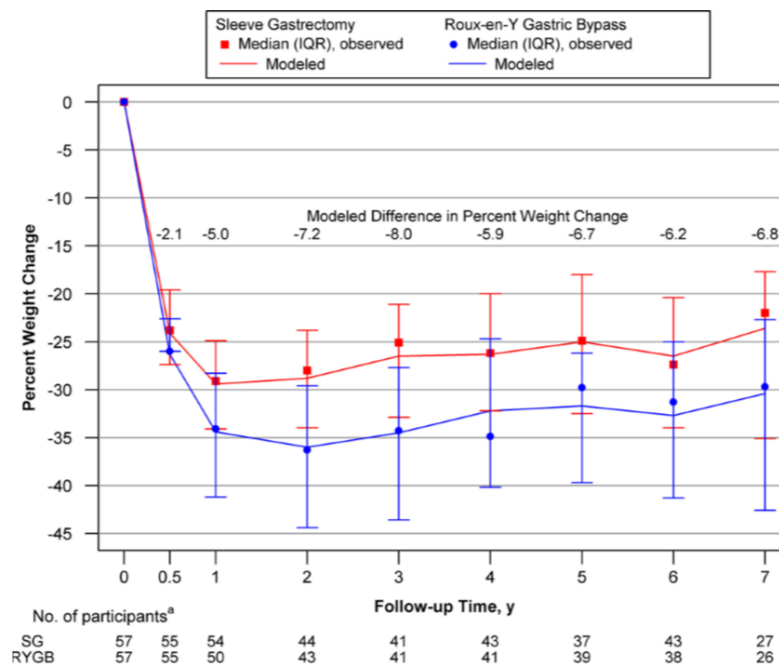


Figure 5 : Perte de poids des patients opérés de SG et de GBP au cours des 7 années suivant leur chirurgie, extrait de la LABS study

Une reprise de poids est retrouvée dans la majorité des études, quelque soit le type de chirurgie (17,24,25) pouvant concerner jusqu'à 50% de la population opérée (26).

Les données traitant de l'évolution pondérale sur le long terme sont souvent limitées par un faible taux de suivi : selon l'enquête réalisée par la CNAMTS en 2002-2003, 53% des patients n'ont pas eu un suivi suffisant et 18% des patients sont déjà perdus de vue à 2 ans. Après la consultation des 2 ans, 30 à 50% des patients ne reviennent plus en consultation (27).

Sur le plan des comorbidités :

Dans la *SOS study*, il est décrit une incidence du diabète quatre fois moins importante à 10 ans chez les patients opérés versus non opérés. Il existe également une diminution significative de l'hypertriglycémie. En revanche, l'amélioration de l'hypertension artérielle à 2 ans n'est plus significative à 10 ans (15). L'amélioration du diabète, de l'hypertension et du taux de HDL est aussi décrite dans la *LABS study*, à 7 ans, pour les deux types de chirurgies suivies (23).

Sur le plan de la qualité de vie :

La *SOS study* montre une amélioration de la qualité de vie post opératoire à 10 ans par rapport à la période précédant la chirurgie et aux patients non opérés (15). L'étude de *Herpertz et al* (28) met également en évidence une amélioration de la qualité de vie. L'anxiété et la dépression, ainsi que l'accès à l'emploi sont également améliorés (29).

Sur la mortalité :

La *SOS study* a montré une réduction significative de la mortalité après chirurgie bariatrique de 29% dès la deuxième année post opératoire.

Dans l'étude d'*Adams et al* (16), la mortalité toutes causes confondues est diminuée de 40% à 7 ans dans le groupe des patients opérés.

c) Vers un suivi personnalisé

Des facteurs prédictifs de la réussite à court terme de la chirurgie bariatrique ont été mis en évidence : des facteurs intrinsèques, comme l'origine ethnique caucasienne (30–32) ou le sexe masculin (31,32), mais également des facteurs sociaux, comme le niveau d'étude élevé (31,32) ou le statut non marié (31). Concernant les comportements pré et post-opératoires, la pratique d'une activité physique (33–36), le phénotype alimentaire sans grignotage ni restriction cognitive (37–40) et l'assiduité aux rendez-vous de suivi de chirurgie bariatrique (40–45) sont associés à un meilleur résultat.

Au contraire, la présence de compulsions hyperphagiques (13,40,46–48) ou de troubles de la personnalité avant la chirurgie (49) sont associés à une moins bonne réussite. Certains emplois peuvent également avoir un impact négatif selon l'étude de *Bastos et al* (50). Les données sur la dépression et l'anxiété sont quant à elles plus contradictoires (34,51) : seule l'apparition d'une dépression en période post opératoire semble corrélée à une moins bonne perte de poids.

Peu d'études portent sur la recherche de facteurs prédictifs de succès sur le long terme. Or, une proportion non négligeable de patients reprend du poids à distance de la chirurgie. L'implication de facteurs hormonaux est discutée, ainsi que la dilatation de la poche gastrique dès 3 ans après la chirurgie bariatrique (52), une activité physique insuffisante ou un comportement alimentaire inadapté avec présence de grignotage (53).

Les caractéristiques psycho-sociales, comportementales et environnementales des patients opérés depuis plus de 5 ans sont actuellement peu connues. Les décrire

et identifier celles qui sont associées à de moins bons résultats permettrait d'adapter le suivi à ceux qui en ont le plus besoin, afin d'améliorer le taux de réussite à long terme, de limiter le nombre de perdus de vue, et d'optimiser la gestion des filières.

Nous nous proposons dans cette étude d'analyser les caractéristiques psychosociales, comportementales et environnementales des patients opérés d'une chirurgie bariatrique au CHU de Lille il y a 5 ans ou plus, selon leur trajectoire pondérale, avec une méthode statistique de regroupement.

IV. Article

1. Abstract

Background :

Bariatric surgery has good efficacy when there is more than 50% of excess weight lost (EWL). The best results happen during the first two years. Several studies show a weight regain (WR) on the long term. The patient's behavioral, psycho-social characteristics and environment are not well known.

Objective:

To describe behavioral, psycho-social characteristics of patients and their environment a long time after surgery compared to their weight trajectories.

Methods:

An observational retrospective study including 167 patients, 5 years at least after their surgery. The analyzed variables were the patient's psycho-social and behavioral characteristics as the environment's one. We used multiple correspondence to analyze and hierarchical clustering analysis to create clusters.

Results:

Our population is composed of 75.4% of women, aged of 51.3 ± 12.2 years divided into 3 clusters. Group 1 is composed of younger patients ($p 4.04E-08$), mostly women ($p 2.66E-0.4$) with GBP ($p 5.54E-0.9$) and families composed of more obese relatives ($p 3.61E-0.4$) with a low physical activity ($p 8.10E-13$). This group is statistically associated with a low WR ($p 0.0214$). Group 2 is composed of patients operated with more AGB, with a maximum BMI lower than the others ($2.87E-03$), active families,

without an excess of weight. They are associated with a WR $\geq 10\%$ of the nadir weight. Group 3 is composed of older men, with obesity of adulthood ($p 1.35E-05$), they mostly have GBP and don't feel very supported by their inner circle ($1,17E-07$). Fifty percent are associated with a significative WR, 50% with no WR ($p 0.0214$). No association was found between our clusters and EWL.

Conclusion:

There are categories of patients that can be used to personalize the follow-up as they are linked to the WR.

2. Introduction

Obesity has become a public health problem. It concerns more than 650 000 000 adults (3) in the world and causes secondary diseases such as type 2 diabetes, dyslipidemia, hypertension and obstructive sleep apnea syndrome (4,5). It is considered to be the fifth cause of mortality in the world (54). Its treatment is complex as obesity is a chronic multifactorial disease and includes psychological, nutritional and physical counselling. Bariatric surgery has shown its superiority (15) in the management of obesity.

The most common surgical procedures are gastric bypass (GBP), sleeve gastrectomy (SG) and adjustable gastric banding (AGB). They provide excellent results with a mean excess weight loss (EWL) of 50% at two years, and can achieve 75% or more. Surgery improves comorbidities and overall survival (15,16,23). Results are not limited to the weight, quality of life, and some psychological issues such as depression and anxiety (28,29) are improved as well. Studies show best results when patients assess correctly their follow up, when they practice regular physical activity, when there is no snacking before surgery or when there is no personality disorder (33,38,41,49).

After twelve to eighty months, a regain in weight is observed among patients (25,55) with a resurgence of comorbidities, mainly related to the percentage of weight regained from the nadir (56). Bariatric patients and their environment are not well-known long time after surgery mostly because of a loss of follow up. In France, up to 50% of the patient stop their follow up after 2 years (27). To prevent weight regain and to improve attendance to the clinical visits, the follow-up must be personalized.

This study aims to describe psycho-social and behavioral characteristics of patients and their environment, almost five years after their bariatric surgery according to their weight trajectories using clustering.

3. Methods

I. Participants

This observational retrospective study included 167 patients who had bariatric surgery in the University Hospital of Lille between 1999 to 2015. The inclusion criteria were patients who attended to their follow-up between May 2019 and June 2020, for a bariatric surgery that happened at least five years ago. There were no exclusion criteria. Patients were divided into groups with a good result (EWL \geq 50% according to Reinhold) or not, and groups with a secondary failure as well (WR \geq 10% of the nadir) or not.

II. Data

Parameters were collected with a self-questionnaire realized by writing down the usual educational talks with the help of the different person involved in the follow-up (nurse, psychologist, physical activity educator and nutritionist). This questionnaire is given to every patient during his/her follow-up from 5 years, beyond this study.

We collected age, sex, marital status, number of children/siblings, income and socio professional categories at the moment of the examination.

About the bariatric history, we collected the number of relatives with excess of weight, the age of the onset of obesity, the type of surgery, the number of bariatric surgeries and their dates. We also collected the maximum weight/BMI, the pre-operative weight/BMI, the minimum weight/BMI, their date, and the current weight/BMI. EWL, Total Weight Loss (TWL) and Weight Regain (WR) after surgery were calculated from these data.

About patients' condition, we collected information about the psychological follow up, the impact of weight on mood, the presence of adverse events since surgery as birth/ death, marriage/ separation, new job/ job loss or any violence. Patients had to indicate what kind of physical activity they were doing, how frequently they were eating alone, behind screens, how much meals they cooked, how much meals they ate per day, how often they snacked and how often they ate in twenty minutes or more.

About patient's environment, they had to give us information about the physical activity of the family, its impact on patient's one, and as a mirror to the patients eating behavior we asked how much meals the family cooked, how much meals the family ate per day, how often the family snacked and how often they ate in twenty minutes or more.

Four questionnaires were used:

- HAD : (*Hôpital Anxiété et Dépression*) : a self-evaluation of symptoms of anxiety or depression validated which needs to be added and is positive from 11 on each section.
- EPICES : (*Evaluation de la Précarité et des Inégalités de santé dans les Centres d'Examens de Santé*) : another self-evaluation validated which permits to estimate precarity with a formula given in the appendix. It is positive from 30.
- Ricci et Gagnon: a self-evaluation of the physical activity according to three sections: daily activity, sedentary lifestyle and activity of leisure. The total defines active people from 18.
- QSSP: (*Questionnaire de Soutien Social Perçu*) which is a score that evaluate in 5 questions the support of the family, the friends, the colleagues and the medical staff perceived by the patient. Items are added to a maximum score of 80 that represents the higher support perceived by the patient in all sections.

III. Statistical analyses

Categorical variables were expressed as numbers (percentage). Continuous variables were expressed as means (standard deviation, SD) in the case of normal distribution or medians (interquartile range) otherwise. Normality of distributions was assessed using histograms and the Shapiro-Wilk test.

Qualitative variables were compared between groups using a Chi-square test or an exact Fisher test (when the conditions for the validity of the Chi-square test were not satisfied). Ordinal variables were compared between two groups using the Cochran-Armitage test.

In order to classify patients in different sub-groups of psycho-social, behavioral and environmental characteristics, a multiple correspondence analyze (MCA) and a hierarchical clustering analysis (HCA) were performed using the R package *FactoMineR*. Only patients without missing data were considered for these analyses. Twelve categorical variables were considered for the MCA which transformed the categorical variables into continuous ones, and each one was divided into groups of the same size. The 15 first obtained axes of the MCA, which resume 80% of the information, were used in the hierarchical clustering analysis in order to construct clusters: the hierarchical tree suggested a clustering into 3 clusters.

The different groups of weight trajectories were compared between the 3 clusters using Chi-square tests.

Statistical testing was done at the two-tailed α -level of 0.05. Data were analyzed using SAS software (version 9.4; SAS Institute Inc., Cary, NC) and R software (version 3.6.1, R Core Team).

4. Results

I. Description of the population

Our population is composed of 167 patients (Tab 1), 75.4% of women and 24.6% of men, whose mean age is 51.3 ± 12.2 years, and 43.4 ± 12.0 years when they were operated. The majority is in a relationship (70.7%); 38.6% are parents of a large family and 75.5% have numerous siblings.

Only 4 patients earn more the 50 000€ per year, more than half of them earn less than 20 000€ per year and person (Fig 6). The most represented socio-economic categories (61.5%) are employees, retirees and intermediate occupations (social worker, teacher, nurse...) (Fig7). According to the EPICES score, 41.9% of our patients are in a poor social situation.

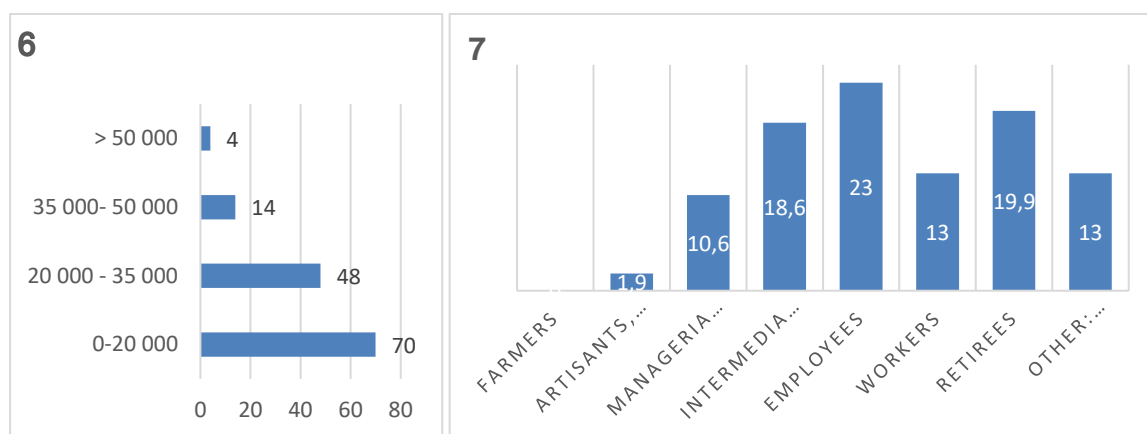


Figure 6: Annual income, € per year per person. (Missing data: 31). **Figure 7:** Socio economic categories divided into : Farmers; Artisans, merchants, entrepreneurs; Managerial and higher professional occupations; Intermediate occupations; Employees; Workers; Retirees; Other: unemployed, students, persons without activity; %. (Missing data: 6).

Most of our patients have overweight relatives, 83.6% among their first-degree relatives (Fig1). They developed obesity mainly as adults. Our population was operated on average 8.24 ± 3.12 years ago, and more than half of them had a GBP (52.7%). It was at least a second bariatric surgery only for 13.5% of our patient.

Our population has a median maximum BMI of 46,7 (42,6; 52,4) kg/m², a median pre surgery BMI of 43.7 (39.8; 48.3) kg/m² and a minimum BMI of 29,3 (26,0; 33,3) kg/m² reach in two years or more for the majority.

The current BMI is $34,5 \pm 6,7$ kg/m², 54.4% presenting a good EWL according to Reinhold criteria, and 16.8% presenting a failure (Fig.8). Concerning WR, 42.5% regained less than 10% of their nadir weight (Fig.9).

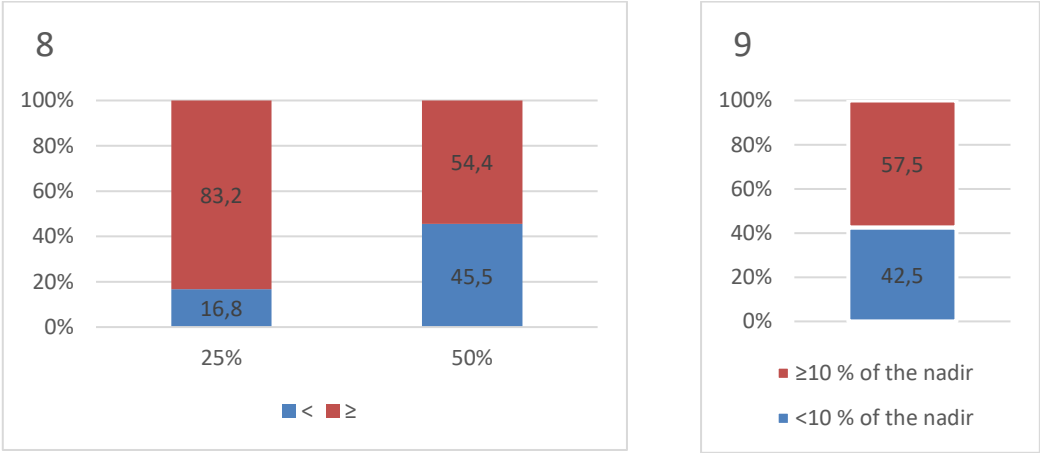


Figure 8: Distribution of our population according to their EWL with a threshold of 25% and 50%, (%). (Missing data: 0). **Figure 9:** Distribution of our population according to WR with a threshold of 10% of the nadir, (%). (Missing data: 0).

Demographic condition		N = 167	Missing data	Bariatric history		N = 167	Missing data
Sex n(%)			0	Age of the onset of obesity n(%)			3
	Men	41 (24,6)			Childhood	43 (26,2)	
	Women	126 (75,4)			Adolescence	47 (28,7)	
Age at examination, year			0		Adulthood	74 (45,1)	
	Mean ± sd	51,3 ± 12,2		Time since surgery n(%)			16
Marital status n(%)			3		5 years	34 (22,5)	
	Married	87 (53,0)			> 5 years	117 (77,6)	
	Civil Union	29 (17,7)			Mean ± sd, year	8,24 ± 3,12	
	Widowed	14 (8,5)		Type of surgery n(%)			0
	Single	34 (20,7)			Adjustable Gastric Banding	64 (38,3)	
Number of children n(%)			1		Sleeve Gastrectomy	15 (9,0)	
	0	28 (16,9)			Gastric By pass	88 (52,7)	
	1	31 (18,7)		Number of surgery n(%)			4
	2	43 (25,9)			1	141 (86,5)	
	≥3	64 (38,6)			≥2	22 (13,5)	
Siblings n(%)			4	Maximum BMI, kg/m²			0
	0	9 (5,5)			Median (Q1 ; Q3)	46,7 (42,6 ; 52,4)	
	1	31 (19,0)		Pre-operative BMI, kg/m²			0
	≥2	123 (75,5)			Median (Q1 ; Q3)	43,7 (39,8 ; 48,3)	
EPICES n(%)			0	Minimum BMI, kg/m²			0
	Absence of precarity	97 (58,1)			Median (Q1 ; Q3)	29,3 (26,0 ; 33,3)	
	Precarity	70 (41,9)		Current BMI, kg/m²			0
					Mean ± sd	34,5 ± 6,7	
				Excess Weight loss, %			0
					Median (Q1 ; Q3)	52,9 (34,9 ; 74,1)	
Familial history				Weight loss, kg			0
Excess of weight/ first-degree relatives n(%)			8		Mean ± sd	22,2 ± 13,7	
	0	26 (16,4)		Time to minimum weight after surgery n(%)			23
	1	42 (26,4)			Before surg. (2nd operations)	16 (11,1)	
	≥2	91 (57,2)			< 1 year	32 (22,2)	
Excess of weight/second-degree relatives n(%)			39		1-2 years	20 (13,9)	
	0	23 (18,0)			> 2 years	76 (52,8)	
	1	23 (18,0)		Weight regain, % of the nadir			0
	≥2	82 (64,1)			Median (Q1 ; Q3)	11,6 (5,1 ; 21,1)	

Tab. 1: Demographic condition and bariatric history

Six patients are depressed according to the HAD score, and 39 anxious. As described in table 2, 74.4% have lived adverse event since surgery, predominantly negative ones. One forth has never met a psychologist excepted for the evaluation before the surgery. Half of the patients find no relation between their weight and their moral.

We have 59.6% of our patients which are active according to Ricci and Gagnon scale, and most of the active ones practice individual activity. Our patients mainly don't eat alone (52.2% at home), but usually behind screens and 80.9% eat between 3 to 4 meals per days. According to them, they cook their meal most of the time (71.5%) and 52.5% eat slowly as recommended, 20.3% of the patient snack.

The mean QSSP of $34.9 \pm 17,7$ shows that most of our patients don't feel very much supported by their families, colleagues, friends and medical staff. Families are mainly not active (only 34.5% are). Patients usually don't think it affects them, as 64.1% think that the eating behavior of their environment doesn't affect theirs. Families rarely cook (59.3%), usually snack (37.1%), but they also eat the same meal than our patients for 72.5% of them, and eat slowly (45.2%).

	N = 167	Missing data		N=167	Missing data
Psychological condition			Psychological support		
Psychological follow up n(%)		1			
Absence	42 (25,3)				
Follow up or therapy	99 (59,6)				
Drug treatment	25 (15,1)				
Weight impact on moral n(%)		7	QSSP	Mean ± sd	34.9 ± 17,7
Present	35 (22,1)				
Neutral	45 (28,5)				
Absent	78 (49,4)				
Adverse event since surgery n(%)		7			
No	41 (25,6)				
Yes	119 (74,4)				
Positive	63 (52,9)				
Negative	92 (77,3)				
HAD n(%)		52			
No anxiety	76 (66,1)				
Anxiety	39 (33,9)				
No depression	109 (94,8)				
Depression	6 (5,2)				
Patients' physical condition			Physical activity in the family		
Ricci et Gagnon n(%)		63	Environment' physical activity influence n(%)		22
Non active	42 (40,4)		Absent	66 (45,6)	
Active	62 (59,6)		Neutral	26 (17,9)	
Leisure activity: median (Q1 ; Q3)	11,0 (3,0 ; 15,0)		Present	53 (36,5)	
Daily activity: median (Q1; Q3)	7.0 (5.0 ; 11.0)		Family's physical condition n(%)		28
Sedentary lifestyle: med (Q1; Q3)	3,0 (1,0 ; 4,0)		Low physical activity	71 (51,1)	
Type of activity n(%)		45	Neutral activity	20 (14,4)	
Individual activity	74 (60,7)		High physical activity	48 (34,5)	
Group activity	48 (39,4)				
Patients' eating behavior			Families' eating behavior		
Eating behind screens n(%)		9	Environment's eating behavior influence n(%)		14
No	64 (40,5)		Absent	98 (64,1)	
Yes	94 (59,5)		Neutral	28 (18,3)	
			Present	27 (17,7)	
Number of meal / day n(%)		10	Frequency of eating the same meal n(%)		18
2 times or less	30 (19,1)		Rarely	29 (19,5)	
3 to 4 times a day	107 (68,2)		Occasionally	12 (8,1)	
more than 4 times a day	20 (12,7)		Frequently	108 (72,5)	
Frequency of cooking n(%)		9	Frequency of cooking n(%)		12
Rarely	19 (12,1)		Rarely	92 (59,3)	
Occasionally	26 (16,5)		Occasionally	17 (11,0)	
Frequently	113 (71,5)		Frequently	46 (29,6)	
Frequency of eating in ≥ 20 min n(%)		11	Frequency of eating in ≥ 20 min n(%)		32
Rarely	40 (25,7)		Rarely	38 (28,1)	
Occasionally	34 (21,8)		Occasionally	36 (26,7)	
Frequently	82 (52,5)		Frequently	61 (45,2)	
Frequency of snacking n(%)		9	Frequency of snacking n(%)		24
Rarely	77 (48,8)		Rarely	44 (30,8)	
Occasionally	49 (31,0)		Occasionally	46 (32,2)	
Frequently	32 (20,3)		Frequently	53 (37,1)	
Frequency of eating alone at home		22	Frequency of eating alone at work		51
Rarely	82 (52,2)		Rarely	74 (63,7)	
Occasionally	28 (17,8)		Occasionally	8 (6,9)	
Frequently	47 (29,9)		Frequently	34 (29,3)	

Tab 2: Psycho social and behavioral characteristics and environment.

II. Comparison between variables and weight trajectories.

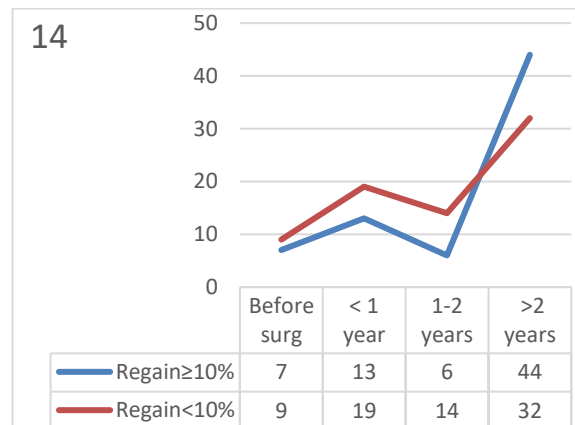
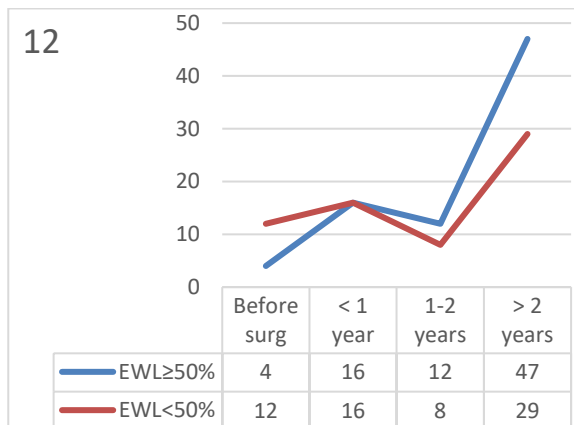
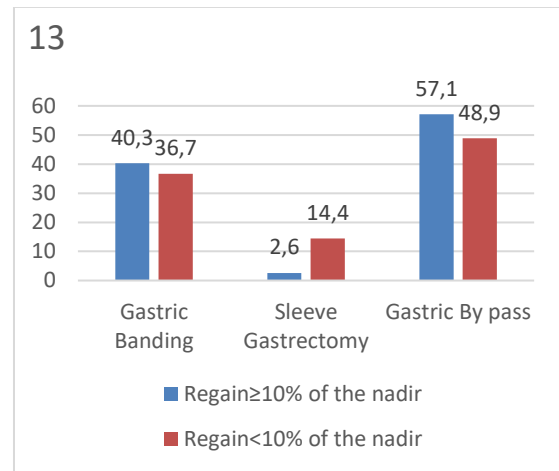
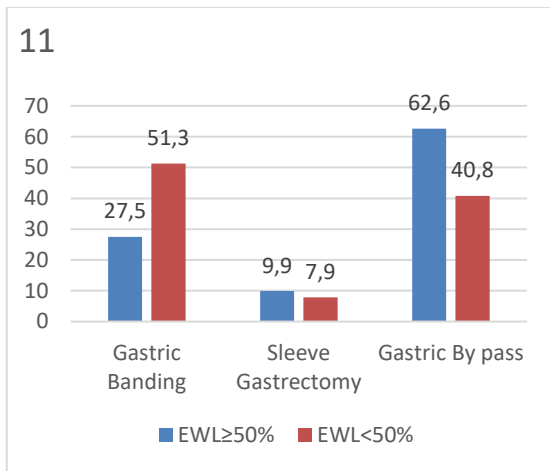


Figure 11: Distribution of surgeries among the EWL groups (%). (Missing data: 0), **p 0.006.** **Figure 12:** Time to minimum weight after surgery according to EWL (n). (Missing data :12/11), **p 0.012.** **Figure 13:** Distribution of surgeries among the WR groups (%). (Missing data: 0), **p 0.028.** **Figure 14:** Time to minimum weight after surgery according to WR (n). (Missing data:7/16), **p 0.088**

The table 3 describes variables according to patients' EWL and WR.

The group with an EWL $\geq 50\%$ is significantly younger (49.4 +/- 11.5 vs 53.5 +/- 12.8), most frequently operated of a GBP (62.6% vs 40.8%, p 0.006) and lost its weight more slowly (59.5% vs 44.6%, p 0.012).

The group with a WR $< 10\%$ of the nadir after surgery is younger (53.2 +/- 12.0 vs 49.6 +/- 12.2, p 0.052), and an important part has entered into obesity younger than the group with a WR $\geq 10\%$ of the nadir (35.2% into childhood vs 15.8%, p 0.027). There is more GBP in the group who regained weight (57.1% vs 48.9%, p 0.028) and they seem to snack less than the other group (9.6 vs 29.4%, p 0.007) so as their families (41.2 vs 21.3%, p 0.021).

We also describe these variables according to patients with EWL and WR mixed (Tab. 6, Fig. 16 and 17, in the appendix).

	EWL>=50% N=91	EWL<50% N=76	Missing data	p- value	Regain>=10% N=77	Regain<10% N=90	Missing data	p- value
Demographic situation								
Sex n(%)			0	0,23			0	0,97
	Men	19 (20.9)			19 (24.7)	22 (24.4)		
	Women	72 (79.1)			58 (75.3)	68 (75.6)		
Age, year			0	0,032			0	0,052
	Mean ± sd	49.4 ± 11.5			53.2 ± 12.0	49.6 ± 12.2		
EPICES n(%)			0	0,72			0	0,39
	Absence of precarity	54 (59.3)			42 (54.5)	55 (61.1)		
	Precarity	37 (40.7)			35 (45.5)	35 (38.9)		
Bariatric history								
Excess of weight among first-degree relatives n(%)			4	0,93			8	0,12
	0	17 (19.5)			15 (20.8)	11 (12.6)		
	1	17 (19.5)			20 (27.8)	22 (25.3)		
	2 or more	53 (60.9)			37 (51.4)	54 (62.1)		
Age of the onset of obesity n(%)			3	0,24			3	0,027
	Childhood	18 (20.2)			12 (15.8)	31 (35.2)		
	Adolescence	30 (33.7)			26 (34.2)	21 (23.9)		
	Adulthood	41 (46.1)			38 (50.0)	36 (40.9)		
Maximum BMI, kg/m²			0	0,31			0	0,34
	Median (Q1 ; Q3)	46.4 (42.3 ; 52.0)			46.4 (42.3 ; 52.0)	46.8 (43.0 ; 53.1)		
Patients' psychological and behavioral characteristics								
Psychological condition								
Adverse event since surgery n (%)			7	0,94			7	0,098
	No	22 (25.9)			23 (31.9)	18 (20.5)		
	Yes	63 (74.1)			49 (68.1)	70 (79.5)		
HAD n(%)			52	0,42			52	0,52
	No anxiety	45 (69.2)			36 (69.2)	40 (63.5)		
	Anxiety	20 (30.8)			16 (30.8)	23 (36.5)		
	No depression	63 (96.9)			50 (96.2)	59 (93.7)		NA
	Depression	2 (3.1)			2 (3.8)	4 (6.3)		
Physical condition								
Ricci et Gagnon n(%)			63	0,17			63	0,81
	Non active	20 (34.5)			20 (41.7)	22 (39.3)		
	Active	38 (65.5)			28 (58.3)	34 (60.7)		
Eating behavior								
Eating behind screens n(%)			9	0,48			6	0,21
	No	37 (43.0)			33 (45.8)	31 (36.0)		
	Yes	49 (57.0)			39 (54.2)	55 (64.0)		
Frequency of eating in ≥ 20 min n(%)			11	0,24			11	0,082
	Rarely	26 (30.2)			23 (32.4)	17 (20.0)		
	Occasionally	17 (19.8)			15 (21.1)	19 (22.4)		
	Frequently	43 (50.0)			33 (46.5)	49 (57.6)		
Frequency of snacking n(%)			9	0,8			9	0,007
	Rarely	41 (47.1)			41 (56.2)	36 (42.4)		
	Occasionally	31 (35.6)			25 (34.2)	24 (28.2)		
	Frequently	15 (17.2)			7 (9.6)	25 (29.4)		
Environment's behavioral characteristics								
Psychological support								
QSSP			0	0,06			0	0,17
	Mean ± sd	32.5 ± 17.3			32.8 ± 16.6	36.7 ± 18.6		
Physical activity in the family								
Family's physical condition n(%)			28	0,35			28	0,19
	Low physical activity	41 (51.9)			27 (45.0)	44 (55.7)		
	Neutral activity	15 (19.0)			9 (15.0)	11 (13.9)		
	High physical activity	23 (29.1)			24 (40.0)	24 (30.4)		
Families' eating behavior								
Frequency of eating in ≥ 20 min n(%)			32	0,67			36	0,74
	Rarely	21 (27.6)			16 (26.2)	22 (29.7)		
	Occasionally	19 (25.0)			17 (27.9)	19 (25.7)		
	Frequently	36 (47.4)			28 (45.9)	33 (44.6)		
Frequency of snacking n(%)			24	0,3			24	0,021
	Rarely	21 (26.6)			28 (41.2)	16 (21.3)		
	Occasionally	27 (34.2)			19 (27.9)	27 (36.0)		
	Frequently	31 (39.2)			21 (30.9)	32 (42.7)		

Tab 3: Distribution of variables between groups according to their EWL and their WR

III. Clustering

We found 3 clusters according to variables related to our patients, their bariatric history and their environment.

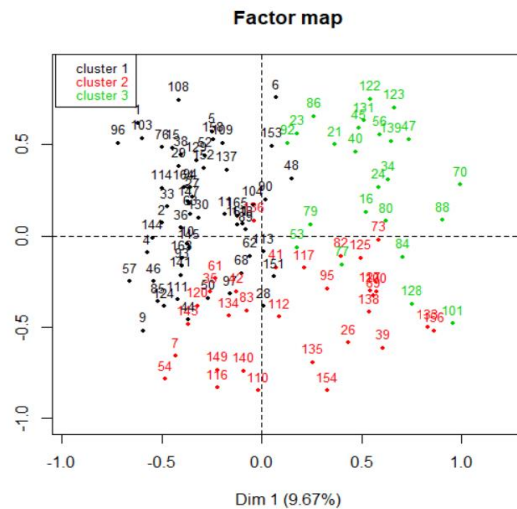


Figure 15: Distribution of the population in 3 clusters according to 12 variables, missing data: 55.

The main characteristics which created the group 1 are a young age (50.9% in the range [20-43[) and obesity mainly developed during childhood (49.1%). This group is composed of more women (86%) and more GBP (66.7%). Adverse events since surgery happened for 91.2% of patients. Families are more often obese (78.9%) and have a low physical activity level (71.9%).

The group 2 is characterized by people operated with an AGB (77.5%), a maximum BMI low (38.7% in the range [30-42.5[) and active families (87.1%) without an excess of weight (35.5% patient haven't any obese relatives). Only 19.4% are in a poor social situation.

Patients in the group 3 are mainly men (54.2%) older (83.3% have 51 years old or more), with an obesity of adulthood (75%). Most of them have a GBP (79.2%).

Patients feel less supported (50% with a QSSP score < 20), didn't experience adverse events (58.3%). Families rarely snack in this group (50%).

	Cluster 1 N = 57	Cluster 2 N = 31	Cluster 3 N = 24	p value
Demographic situation				
Sex n(%)				2,66E-04
	Men	8 (14.0)	5 (16.1)	13 (54.2)
	Women	49 (86.0)	26 (83.9)	11 (45.8)
Age, year				4,04E-08
	[20-43[	29 (50.9)	5 (16.1)	2 (8.3)
	[43-51[	18 (31.6)	12 (38.7)	2 (8.3)
	[51-61,5[	10 (17.5)	11 (35.5)	11 (45.8)
	[61,5-76[	0 (0)	3 (9.7)	9 (37.5)
EPICES n(%)				0,055
	Absence of precarity	36 (63.2)	25 (80.6)	12 (50.0)
	Precarity	21 (36.8)	6 (19.4)	12 (50.0)
Bariatric history				
Excess of weight among first-degree relatives n(%)				3,61E-04
	0	4 (7.0)	11 (35.5)	3 (12.5)
	1	8 (14.0)	8 (25.8)	9 (37.5)
	≥2	45 (78.9)	12 (38.7)	12 (50.0)
Type of surgery n(%)				5,54E-09
	Adjustable Gastric Banding	9 (15.8)	24 (77.4)	2 (8.3)
	Sleeve Gastrectomy	10 (17.5)	0 (0)	3 (12.5)
	Gastric By-Pass	38 (66.7)	7 (22.6)	19 (79.2)
Age of the onset of obesity n(%)				1,35E-05
	Childhood	28 (49.1)	8 (25.8)	0 (0.0)
	Adolescence	18 (31.6)	8 (25.8)	6 (25.0)
	Adulthood	11 (19.3)	15 (48.4)	18 (75.0)
Maximum BMI, kg/m²				2,87E-03
	[30-42,5[	7 (12.3)	12 (38.7)	2 (8.3)
	[42,5-46,5[	18 (31.6)	12 (38.7)	4 (16.7)
	[46,5-52[	15 (26.3)	4 (12.9)	10 (41.7)
	[52-82[	17 (29.8)	3 (9.7)	8 (33.3)
Psychological support				
Adverse event since surgery n(%)				5,72E-06
	No	5 (8.8)	6 (19.4)	14 (58.3)
	Yes	52 (91.2)	25 (80.6)	10 (41.7)
QSSP n(%)				1,17E-07
	[0-22[	0 (0)	3 (9.7)	12 (50.0)
	[22-35[	17 (29.8)	3 (9.7)	6 (25.0)
	[35-46,5[	20 (35.1)	13 (41.9)	3 (12.5)
	[46,5-80[	20 (35.1)	12 (38.7)	3 (12.5)
Physical activity in the family				
Family's physical condition n(%)				8,14E-13
	Low physical activity	41 (71.9)	2 (6.5)	15 (62.5)
	Neutral activity	13 (22.8)	2 (6.5)	2 (8.3)
	High physical activity	3 (5.3)	27 (87.1)	7 (29.2)
Families' eating behavior				
Frequency of eating in ≥ 20 min n(%)				0,63
	Rarely	18 (31.6)	6 (19.4)	5 (20.8)
	Occasionally	16 (28.1)	12 (38.7)	7 (29.2)
	Frequently	23 (40.4)	13 (41.9)	12 (50.0)
Frequency of snaking n(%)				2,39E-02
	Rarely	10 (17.5)	5 (16.1)	12 (50.0)
	Occasionally	22 (38.6)	12 (38.7)	6 (25.0)
	Frequently	25 (43.9)	14 (45.2)	6 (25.0)

Tab 4: Characteristics of the clusters, n=112, missing data were excluded.

These clusters aren't associated significantly with groups presenting more or less 50% of EWL.

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	N
EWL\geq50%, n(%)	34 (59,65)	16 (51,61)	14 (58,33)	64
EWL<50%, n(%)	23 (40,35)	15 (48,39)	10 (41,67)	48
N	57	31	24	112

Tab. 5: Association between clusters and EWL, missing data: 55, p 0.7606.

However, there is a significant association between groups of WR and our clusters.

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	N
Regain\geq10%, n(%)	18 (31,58)	19 (61,29)	12 (50,0)	49
Regain<10%, n(%)	39 (68,42)	12 (38,71)	12 (50,0)	63
N	57	31	24	112

Tab. 6: Association between clusters and WR, missing data: 55, p 0.0214

The majority of the patients in the cluster 1 belong to the group who didn't regain much weight (68.42%). The main part of the cluster 2 belongs to the group who regained 10% of the nadir or more (61.29%). The cluster 3 includes in the same proportion patients who regained more or less of 10% of the nadir weight.

We looked as well for an association between the clusters and EWL mixed with WR. This was not significant (missing data 55, p 0.0819).

5. Discussion

This study describes the bariatric population of the university hospital of Lille a long time after their surgery according to its compartment, its environment, and its weight trajectory.

Our population is younger (43.4 ± 12.0 years) than in other studies (46.1 ± 5.8 years in the *SOS study* (15)) at the time of the operation. Like in the literature (57), age is associated with the best results ($EWL \geq 50\%$ and also $WR < 10\%$).

We have more women in our study (75.4%) compared to others (70% women in the *SOS study*, 68.4% in the *LABS study* (23)).

Patients are mainly vulnerable, 41.9% have an EPICES score positive reflecting a very insecure population. Even if in other studies bariatric surgery improves the employment rate (29,58), we have much more patients in the social category that include unemployed persons compared to the french population (13% vs 0.4 in France (59)) and 51.5% of our patients earn less than 20 000€ per year. This association between precarity and obesity is well described in other studies as linked to the sedentariness of these populations and the lack of access to healthy food (60,61).

Surgeries are divided into 38.8% of AGB, 9.0% of SG and 52.7% of GBP. In 2016, in France there was 4% of AGB, 58% of SG and 26% of GBP (62). The distinction partly corresponds to the numerous GBP achieved at the university hospital of Lille for a long time, and also because our patients were operated between 1999 and 2015 and SG is a recent type of surgery.

Our median pre-operative BMI is 43.7 kg/m² (39.8; 48.3); in the *SOS study*, mean BMI is 41.8±4.4 kg/m² and in the study of *Maciejewski and Olsen* (63) mean BMI before surgery is 44.7±7.0 kg/m². Our median EWL is 52.9% (34.9; 74.1) at 8.24 ± 3.12 years compared to 56.7% for GBP, 58.3% for SG and 45.9% for AGB in a meta-analysis (64). Our median WR is 11.6% of the nadir weight (5.1; 21.1) which seems a good result compared to a median regain of 15.0% (9.2; 23.3.5) in *King et al* after 5 years (56) with 57.4% of our patient who regains more than 10% of their nadir weight vs 72.5% at 5 years in *King et al*. In the *LABS study*, median WR at 7 years was 30.2% (16.5-41.6) in SG and of 31.8% (19.3-46.1) in GBP (23).

Patients reach their minimum weight after two years for the majority. This was unexpected, as in other studies the minimum weight is obtained in less than 2 years (26,50). We have to consider the number of AGB we included; and also the different follow-up that can exist.

This could explain partly the low WR of our population. Studies show that slow weight loss permits to lose more fat mass than lean mass (54), and more fat mass can lead to WR (65). But it is not clear if the rapidity of a loss of weight is correlated to the stability of the loss (66). To our knowledge, it wasn't studied a long time after bariatric surgery.

Excepted when they snack or eat behind screens, patients declare to apply recommendations about meals and physical activity after bariatric surgery. In the literature, patients usually declare some noncompliance (67), mainly for physical activity and snacking, but assessor mostly evaluated it. Our study is based on declarative data and self-survey.

There is more snacking in our group with a low WR. It is surprising (68) but it can be explained by a restrictive compartment or an underestimation of their behavior in the other group (69-70). In the same time, our population doesn't seem depressed or anxious compared to the literature (28), still, an important part had a psychological support.

Most of our patients think their weight doesn't impact their mood; this is also an unexpected result as depression is associated with obesity with a reciprocal link in others studies (71). They report not feeling very supported by their environment, but the QSSP score includes the support of the family, friends, medical staff and colleagues, which did not concern all of our patients and could have to diminish the final score. Nonetheless, support seems to be a lead to improve the result of the surgery.

Families of our patients include very often many obese persons, with a low level of activity, and who don't cook frequently and often snack. While pediatric studies show a link between familial behavior and obesity (72), patients don't think that their environmental behavior influences theirs. Indeed, the majority of our population is active, cook frequently, and mainly don't snack according to them.

Thanks to the clustering, we found 3 groups with similar psychological and socio-behavioral characteristics and environment.

Patients of group 1 have a longstanding obesity and families which include non-active obese. They seem to have maintained their changes despite their environment as they are associated with the group with a low WR. Environmental or genetic causes might explain the absence of significant association with a better EWL.

In group 2, patients mainly choose AGB, they have a pre-operative BMI less important, an obesity of the adulthood, and active families. This group is associated with a $WR \geq 10\%$, showing difficulties to maintain change. Reversible surgery might be chosen by patient who are not totally involved in making change.

The third group, mainly composed of older men with obesity which occurred during adulthood. They don't feel supported by their environment, yet, they didn't experiment adverse event. This group isn't associated with the presence of WR or not, neither with an EWL result.

The association between our clusters with WR shows that the follow-up should be more personalized to each patient's psycho-social and behavioral characteristics and environment.

Clustering is a strength as it wasn't used before to characterize bariatric patients to our knowledge. It permits to explore numerous variables and to create distinctive groups.

Our main follow-up is also a strength, as our result concerns long term operated patients, which are usually more difficult to study.

Then, our variables are not usually studied. The environment isn't much described in studies. As mentioned previously, these data impact patients in one way or another.

Our study also has biases. First, the majority of our data are subjective, they were collected from patients' testimony and self-questionnaire. Some of these data can't be

measured objectively, and we chose to limit the use of questionnaires which are usually long and increase missing data or mistakes.

Secondly, the size of our population could have been more important. We have respected a ratio of 1 variable for 10 patients for the clustering. Three hundred patients would have been needed to ensure the stability of our groups and to add more variables. We were limited by our inclusion period which included the summer holidays of 2019 and the french national lockdown for the COVID-19. Our follow-up rate couldn't be calculated because of it.

Third, Reinhold's criteria can disadvantage high pre-operative BMI, and the repartition in our groups would have been different using TWL. We chose them, because we also used them for WR as there isn't a standardized criterion yet. A WR $\geq 10\%$ of the nadir, considered as a secondary failure, also permits to predict the recurrence of hypertension in *King and al* (56).

Some studies explain WR with hormonal adaptation, stomach dilatation but also because of patient's lack of activity or eating behavior (52,53) but we've seen that environmental factors might also be involved in the capacity to maintain change. Our study supports the idea of a personalized follow-up, but additional investigations should be considered to evaluate if our clusters still exist outside the university hospital of Lille and if they are also associated with an EWL.

V. Perspectives

Notre étude décrit la population bariatrique à long terme au CHU de Lille et met en évidence une association entre 3 groupes qui diffèrent par leurs caractéristiques environnementales, comportementales et psycho-sociale et la présence d'une reprise de poids post opératoire.

L'originalité de ce travail tient tant aux variables environnementales étudiées qu'à la méthode de description utilisée. Au-delà de l'association à la reprise de poids, les groupes que nous avons mis en évidence reflètent une réalité clinique, que nous retrouvons lors du suivi de nos patients opérés de chirurgie bariatrique.

Le clustering est déjà utilisé dans d'autres spécialités afin, par exemple, de déterminer différents phénotypes cardiaques pronostiques chez des patients diabétiques type 2 (73). Il a aussi été utilisé pour adapter le traitement des patients asthmatiques selon leurs caractéristiques (74), ou encore pour évaluer l'efficacité de certains traitements dans la dépression (75).

Cette étude est en faveur du développement d'un suivi personnalisé, mais souligne également l'intérêt d'inclure l'environnement proche du patient dans la prise en charge, que ce soit dans une démarche de prévention secondaire ou bien devant l'évidence d'interactions entre environnement et évolution du poids. En dehors de la

chirurgie bariatrique, la présence de solides relations sociales est associée à une moindre mortalité (76).

La gestion des filières doit s'adapter au nombre de patients qui ne cesse de croître, aux indications qui s'élargissent, mais aussi à l'apparition de pathologies telles que la COVID-19 dont la sévérité est majorée par l'obésité (77). C'est pourquoi un suivi plus personnalisé s'avère indispensable.

D'autres études sont nécessaires pour explorer les interactions entre patient et environnement et leurs effets sur le poids après chirurgie bariatrique.

VI. Annexes

Questionnaire préparant la consultation des 5ans ou plus

Sexe : Homme Femme

Date de naissance :

Taille :

Poids actuel :

Poids maximum :

Année du poids maximum :

Ancienneté de l'obésité : L'enfance L'adolescence L'âge adulte

Nombre de chirurgie bariatrique : 0 1 2 3

Année de la dernière chirurgie :

Poids de bloc :

Type de chirurgie : Anneau gastrique Sleeve gastrectomy By pass

Poids minimum après cette dernière chirurgie :

Année du poids minimum :

Facteurs sociaux :

Etes-vous : marié en concubinage/ PACS veuf célibataire

Avez-vous des enfants : 0 1 2 3 ou plus

Avez-vous des frères/sœurs : 0 1 2 ou plus

Y a-t-il des personnes qui sont ou ont été en surpoids/obèses dans votre famille

-proche(s) (=père/mère/frère/sœur/conjoint/enfant) : 0 1 2 ou plus

-plus éloignée(s) (=tante/oncle/grands-parents/petits enfants) : 0 1 2 ou plus

Niveau de revenu ? 0 -20 000 €/an 21-35 000 €/an 36-50 000 €/an >50 000 €/an

A quelle catégorie socio-professionnelle appartenez-vous ? Agriculteurs exploitants Artisans, commerçants et chefs d'entreprise Cadres et professions intellectuelles supérieurs (libéraux, avocats, professeurs, médecins, thérapeutes, documentalistes, journalistes, artistes, cadres administratifs, ingénieurs ...) Professions intermédiaires (professeurs des écoles, religieux, contremaitres, techniciens, personnels administratifs intermédiaires, infirmiers, sages-femmes, opticiens, éducateurs, kinésithérapeutes...) Employés (dont policiers et militaires) Ouvriers

(qualifiés ou non, chauffeurs) Retraités Autre (chômeurs n'ayant jamais travaillé, étudiants, personnes sans activités sauf retraités)

Score EPICES (Evaluation de la Précarité et des Inégalités de santé dans les Centres d'Examens de Santé) :

Calcul du score EPICES

N°	Questions	Oui	Non
1	Rencontrez-vous parfois un travailleur social ?	10,06	0
2	Bénéficiez-vous d'une assurance maladie complémentaire ?	-11,83	0
3	Vivez-vous en couple ?	-8,28	0
4	Etes-vous propriétaire de votre logement ?	-8,28	0
5	Y-a-t-il des périodes dans le mois où vous rencontrez de réelles difficultés financières à faire face à vos besoins (alimentation, loyer, EDF...)?	14,80	0
6	Vous est-il arrivé de faire du sport au cours des 12 derniers mois ?	-6,51	0
7	Etes-vous allé au spectacle au cours des 12 derniers mois ?	-7,10	0
8	Etes-vous parti en vacances au cours des 12 derniers mois ?	-7,10	0
9	Au cours des 6 derniers mois, avez-vous eu des contacts avec des membres de votre famille autres que vos parents ou vos enfants	-9,47	0
10	En cas de difficultés, y-a-t-il dans votre entourage des personnes sur qui vous puissiez compter pour vous héberger quelques jours en cas de besoin?	-9,47	0
11	En cas de difficultés, y-a-t-il dans votre entourage des personnes sur qui vous puissiez compter pour vous apporter une aide matérielle ?	-7,10	0
	constante	75,14	

Calcul du score : **Il faut impérativement que toutes les questions soient renseignées**
Chaque coefficient est ajouté à la constante si la réponse à la question est oui.

Exemple : Pour une personne qui a répondu oui aux questions 1, 2 et 3, et non aux autres questions
EPICES = 75,14 + 10,06 - 11,83 - 8,28 = 65,09

Score EPICES issu du rapport : *Précarité et Inégalités de santé 2015, d'après l'Assurance Maladie.*

Facteurs psychologiques :

Y a-t-il déjà eu un suivi psychiatrique avant ou après la chirurgie :

Non

Consultation ou psychothérapie

Traitement

Dans quelle mesure votre poids impacte votre moral (qu'il s'agisse de l'image de votre corps ou des conséquences physiques qu'il entraîne) : Entourez un chiffre entre 1 et 5

Pas du tout 1 2 3 4 5 Tout à fait

Selon vous, votre entourage a-t-il une influence sur votre poids ?

Non

Oui

Si oui : Entourez un chiffre entre 1 et 5 Une mauvaise influence 1 2 3 4 5 Une bonne influence

Avez-vous vécu des évènements de vie depuis votre chirurgie?

Naissance Nouvel emploi PACS/ mariage Séparation Décès Perte d'emploi
 Violences psychologiques Violences physiques Non

HAD :

1. Je me sens tendu(e) ou énervé(e)		9. J'éprouve des sensations de peur et j'ai l'estomac noué	
- La plupart du temps	3	- Jamais	0
- Souvent	2	- Parfois	1
- De temps en temps	1	- Assez souvent	2
- Jamais	0	- Très souvent	3
2. Je prends plaisir aux mêmes choses qu'autrefois		10. Je ne m'intéresse plus à mon apparence	
- Oui, tout autant	0	- Plus du tout	3
- Pas autant	1	- Je n'y accorde pas autant d'attention que je devrais	2
- Un peu seulement	2	- Il se peut que je n'y fasse plus autant attention	1
- Presque plus	3	- J'y prête autant d'attention que par le passé	0
3. J'ai une sensation de peur comme si quelque chose d'horrible allait m'arriver		11. J'ai la bougeotte et n'arrive pas à tenir en place	
- Oui, très nettement	3	- Oui, c'est tout à fait le cas	3
- Oui, mais ce n'est pas trop grave	2	- Un peu	2
- Un peu, mais cela ne m'inquiète pas	1	- Pas tellement	1
- Pas du tout	0	- Pas du tout	0
4. Je ris facilement et vois le bon côté des choses		12. Je me réjouis d'avance à l'idée de faire certaines choses	
- Autant que par le passé	0	- Autant qu'avant	0
- Plus autant qu'avant	1	- Un peu moins qu'avant	1
- Vraiment moins qu'avant	2	- Bien moins qu'avant	2
- Plus du tout	3	- Presque jamais	3
5. Je me fais du souci		13. J'éprouve des sensations soudaines de panique	
- Très souvent	3	- Vraiment très souvent	3
- Assez souvent	2	- Assez souvent	2
- Occasionnellement	1	- Pas très souvent	1
- Très occasionnellement	0	- Jamais	0
6. Je suis de bonne humeur		14. Je peux prendre plaisir à un bon livre ou à une bonne émission de radio ou de télévision	
- Jamais	3	- Souvent	0
- Rarement	2	- Parfois	1
- Assez souvent	1	- Rarement	2
- La plupart du temps	0	- Très rarement	3
7. Je peux rester tranquillement assis(e) à ne rien faire et me sentir décontracté(e)			
- Oui, quoi qu'il arrive	0		
- Oui, en général	1		
- Rarement	2		
- Jamais	3		
8. J'ai l'impression de fonctionner au ralenti			
- Presque toujours	3		
- Très souvent	2		
- Parfois	1		
- Jamais	0		

Score HAD, issue des Bonnes Pratiques Professionnelles, 2014, d'après l'HAS.

Questionnaire de Soutien Social Perçu : Entourez un chiffre entre 1 et 5

Ces derniers mois, y a-t-il eu dans votre entourage des personnes qui vous ont réconforté(e) et écouté(e) lorsque vous en aviez besoin ?

Famille Pas du tout 1 2 3 4 5 Tout à fait

Amis Pas du tout 1 2 3 4 5 Tout à fait

Collègue Pas du tout 1 2 3 4 5 Tout à fait

Equipe médicale Pas du tout 1 2 3 4 5 Tout à fait

Ces derniers mois, y a-t-il eu dans votre entourage des personnes qui se sont occupées de vous et vous ont aidé(e) matériellement lorsque vous en aviez besoin ?

Famille Pas du tout 1 2 3 4 5 Tout à fait

Amis Pas du tout 1 2 3 4 5 Tout à fait

Collègue Pas du tout 1 2 3 4 5 Tout à fait

Equipe médicale Pas du tout 1 2 3 4 5 Tout à fait

Ces derniers mois, y a-t-il eu dans votre entourage des personnes qui vous ont donné des conseils, informations ou suggestions lorsque vous en aviez besoin ?

Famille Pas du tout 1 2 3 4 5 Tout à fait

Amis Pas du tout 1 2 3 4 5 Tout à fait

Collègue Pas du tout 1 2 3 4 5 Tout à fait

Equipe médicale Pas du tout 1 2 3 4 5 Tout à fait

Ces derniers mois, y a-t-il eu dans votre entourage des personnes qui vous ont redonné confiance en vous lorsque vous en aviez besoin ?

Famille Pas du tout 1 2 3 4 5 Tout à fait

Amis Pas du tout 1 2 3 4 5 Tout à fait

Collègue Pas du tout 1 2 3 4 5 Tout à fait

Equipe médicale Pas du tout 1 2 3 4 5 Tout à fait

Facteurs en lien avec l'activité physique :

Pratiquez-vous votre activité physique : Seul En groupe Avec des proches

Votre entourage proche pratique-t-il une activité physique autre que la marche ? (NC= Non concerné)

Votre famille : Aucune 1 2 3 4 5 Fréquemment NC

Vos amis : Aucune 1 2 3 4 5 Fréquemment NC

Vos collègues : Aucune 1 2 3 4 5 Fréquemment NC

Cela vous encourage-t-il à en pratiquer une ? Pas du tout 1 2 3 4 5 Totalement

Ricci et Gagnon :

	POINTS					SCORES
(A) COMPORTEMENTS SEDENTAIRES	1	2	3	4	5	
Combien de temps passez-vous en position assise par jour (loisirs, télé, ordinateur, travail, etc.) ?	+ de 5 h <input type="checkbox"/>	4 à 5 h <input type="checkbox"/>	3 à 4 h <input type="checkbox"/>	2 à 3 h <input type="checkbox"/>	Moins de 2 h <input type="checkbox"/>	
Total (A)						
(B) ACTIVITES PHYSIQUES DE LOISIR (DONT SPORTS)	1	2	3	4	5	SCORES
Pratiquez-vous régulièrement une ou des activités physiques ?	Non <input type="checkbox"/>				Oui <input type="checkbox"/>	
A quelle fréquence pratiquez-vous l'ensemble de ces activités ?	1 à 2 fois / mois <input type="checkbox"/>	1 fois/ semaine <input type="checkbox"/>	2 fois/ semaine <input type="checkbox"/>	3 fois/ semaine <input type="checkbox"/>	4 fois/ semaine <input type="checkbox"/>	
Combien de minutes consacrez-vous en moyenne à chaque séance d'activité physique ?	Moins de 15 min <input type="checkbox"/>	16 à 30 min <input type="checkbox"/>	31 à 45 min <input type="checkbox"/>	46 à 60 min <input type="checkbox"/>	Plus de 60 min <input type="checkbox"/>	
Habituellement comment percevez-vous votre effort ? Le chiffre 1 représentant un effort très facile et le 5, un effort difficile.	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	
Total (B)						
(C) ACTIVITES PHYSIQUES QUOTIDIENNES	1	2	3	4	5	SCORES
Quelle intensité d'activité physique votre travail requiert-il ?	Légère <input type="checkbox"/>	Modérée <input type="checkbox"/>	Moyenne <input type="checkbox"/>	Intense <input type="checkbox"/>	Très intense <input type="checkbox"/>	
En dehors de votre travail régulier, combien d'heures consacrez-vous par semaine aux travaux légers : bricolage, jardinage, ménages, etc. ?	Moins de 2 h <input type="checkbox"/>	3 à 4 h <input type="checkbox"/>	5 à 6 h <input type="checkbox"/>	7 à 9 h <input type="checkbox"/>	Plus de 10 h <input type="checkbox"/>	
Combien de minutes par jour consacrez-vous à la marche ?	Moins de 15 min <input type="checkbox"/>	16 à 30 min <input type="checkbox"/>	31 à 45 min <input type="checkbox"/>	46 à 60 min <input type="checkbox"/>	Plus de 60 min <input type="checkbox"/>	
Combien d'étages, en moyenne, montez-vous à pied chaque jour ?	Moins de 2 <input type="checkbox"/>	3 à 5 <input type="checkbox"/>	6 à 10 <input type="checkbox"/>	11 à 15 <input type="checkbox"/>	Plus de 16 <input type="checkbox"/>	
Total (C)						
Total (A)+(B)+(C)						

D'après le questionnaire de Ricci et Gagnon, université de Montréal, modifié par Laureyns et Séné.

Facteurs en lien avec l'alimentation :

- A quelle fréquence mangez-vous seul au domicile ? Jamais 1 2 3 4 5 Toujours
- A quelle fréquence mangez-vous seul au travail Jamais 1 2 3 4 5 Toujours NC
- Mangez-vous devant un écran ? O Oui O Non
- Combien de fois mangez-vous dans la journée ? O 2 fois ou moins O 3 ou 4 fois O Plus de 4 fois
- Combien de fois par semaine cuisinez-vous : Jamais 1 2 3 4 5 A chaque repas
- Votre entourage vous cuisine-t-il souvent des repas ? Jamais 1 2 3 4 5 Très souvent NC
- Mangez-vous le même plat que votre famille ? Jamais 1 2 3 4 5 Toujours NC
- Mangez-vous vos repas en au moins 20 minutes ? Jamais 1 2 3 4 5 Toujours

Et les personnes qui vivent avec vous ? Jamais 1 2 3 4 5 Toujours NC

Mangez-vous des aliments sucrés ou salés en dehors des repas/collation ?

Jamais 1 2 3 4 5 Tous les jours

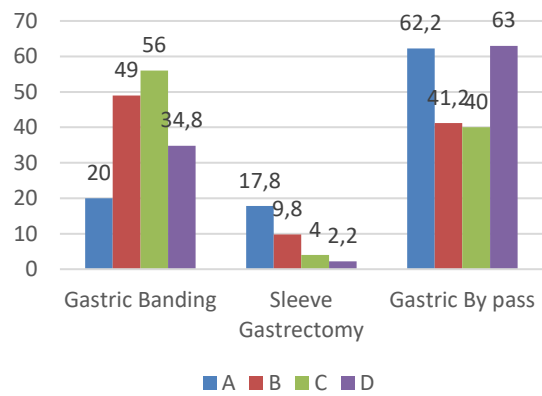
Et les personnes qui vivent avec vous ? Jamais 1 2 3 4 5 Tous les jours NC

Selon vous, dans quelle mesure les comportements alimentaires de votre entourage influencent le vôtre? Pas du tout 1 2 3 4 5 Totalemnt

Tab. 7: Distribution of variables between groups according to their weight trajectories.

	A=EWL>=50% WR>=10% N=45	B=EWL<50% WR>=10% N=51	C=EWL<50% WR< 10% N=25	D=EWL>=50% WR<10% N=46	Missing data	p-value
Demographic situation						
Sex n(%)					0	0,56
Men	11(24,4)	15 (29.4)	7 (28.0)	8 (17.4)		
Women	34 (75.6)	36 (70.6)	18 (72.0)	38 (82.6)		
Age, year					0	0,031
Mean ± sd	47.7 ± 11.2	51.9 ± 12.7	56.6 ± 12.5	51.1 ± 11.6		
EPICES n(%)					0	0,7
Absence of precarity	29 (64.4)	30 (58.8)	13 (52.0)	25 (54.3)		
Precarity	16 (35.6)	21 (41.2)	12 (48.0)	21 (45.7)		
Bariatric history						
Excess of weight / first-degree relatives n(%)					8	0,31
0	7 (16.3)	5 (10.4)	4 (16.7)	10 (22.7)		
1	7 (16.3)	17 (35.4)	8 (33.3)	10 (22.7)		
≥2	29 (67.4)	26 (54.2)	12 (50.0)	24 (54.5)		
Age of the onset of obesity n(%)					3	0,2
Childhood	12 (27.3)	19 (38.0)	6 (24.0)	6 (13.3)		
Adolescence	13 (29.5)	11 (22.0)	6 (24.0)	17 (37.8)		
Adulthood	19 (43.2)	20 (40.0)	13 (52.0)	22 (48.9)		
Maximum BMI, kg/m2					0	0,55
Median (Q1 ; Q3)	45.7 (41.5 ; 53.8)	47.0 (44.1 ; 52.5)	46.3 (40.9 ; 56.8)	46.6 (42.6 ; 51.0)		
Patients' psychological and behavioral characteristics						
Psychological condition						
Adverse event since surgery n(%)					7	0,031
No	5 (11.9)	14 (27.5)	5 (20.8)	17 (39.5)		
Yes	37 (88.1)	37 (72.5)	19 (79.2)	26 (60.5)		
HAD n(%)					52	0,71
No anxiety	21 (65.6)	22 (64.7)	9 (56.3)	24 (72.7)		
Anxiety	11 (34.4)	12 (35.3)	7 (43.8)	9 (27.3)		
No depression	31 (96.9)	31 (91.2)	15 (93.8)	32 (97.0)		NA
Depression	1 (3.1)	3 (8.8)	1 (6.3)	1 (3.0)		
Physical condition						
Ricci et Gagnon n(%)					63	0,099
Non Active	6 (22.2)	17 (53.1)	5 (35.7)	14 (45.2)		
Active	21 (77.8)	15 (46.9)	9 (64.3)	17 (54.8)		
Eating behavior						
Eating behind screens n(%)					9	0,49
No	18 (40.9)	15 (31.9)	12 (48.0)	19 (45.2)		
Yes	26 (59.1)	32 (68.1)	13 (52.0)	23 (54.8)		
Frequency of eating in ≥ 20 min n(%)					11	0,39
Rarely	11 (25.6)	8 (17.0)	6 (26.1)	15 (34.9)		
Occasionally	11 (25.6)	10 (21.3)	7 (30.4)	6 (14.0)		
Frequently	21 (48.8)	29 (61.7)	10 (43.5)	22 (51.2)		
Frequency of snacking n(%)					9	0,074
Rarely	16 (37.2)	22 (46.8)	14 (58.3)	25 (56.8)		
Occasionally	17 (39.5)	10 (21.3)	8 (33.3)	14 (31.8)		
Frequently	10 (23.3)	15 (31.9)	2 (8.3)	5 (11.4)		
Environment's behavioral characteristics						
Psychological support						
QSSP					42	0,26
Mean ± sd	32.9 ± 17.6	38.7 ± 19.5	35.8 ± 14.8	32.2 ± 17.1		
Physical activity in the family						
Family's physical condition n(%)					28	0,23
Low physical activity	21 (52.5)	23 (53.5)	7 (41.2)	20 (51.3)		
Neutral activity	10 (25.0)	3 (7.0)	2 (11.8)	5 (12.8)		
High physical activity	9 (22.5)	17 (39.5)	8 (47.1)	14 (35.9)		
Families' eating behavior						
Frequency of eating in ≥ 20 min n(%)					32	0,9
Rarely	13 (34.2)	11 (27.5)	6 (31.6)	8 (21.1)		
Occasionally	8 (21.1)	12 (30.0)	5 (26.3)	11 (28.9)		
Frequently	17 (44.7)	17 (42.5)	8 (42.1)	19 (50.0)		
Frequency of snacking n(%)					25	0,084
Rarely	6 (15.4)	11 (27.5)	12 (50.0)	15 (37.5)		
Occasionally	17 (43.6)	12 (30.0)	7 (29.2)	10 (25.0)		
Frequently	16 (41.0)	17 (42.5)	5 (20.8)	15 (37.5)		

16



17

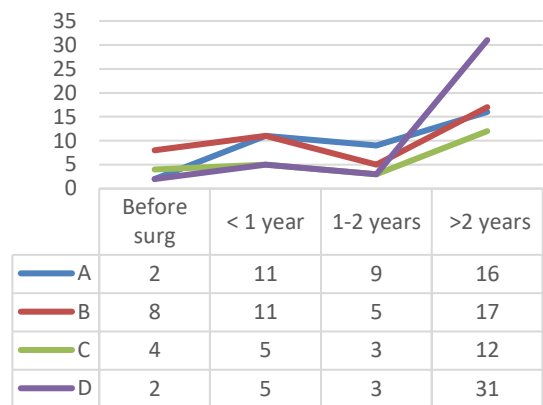


Figure 16: Distribution of surgeries according to weight trajectories (%). Missing data: 0, **p 0.004**.

Figure 17: Time to minimum weight after surgery according to weight trajectories (n). Missing data: 7/10/1/5, p not known.

VII. Bibliographie

1. Bigaard J, Tjønneland A, Thomsen BL, Overvad K, Heitmann BL, Sørensen TIA. Waist Circumference, BMI, Smoking, and Mortality in Middle-Aged Men and Women. *Obesity Research*. juill 2003;11(7):895-903.
2. Charles M-A, Eschwège E, Basdevant A. Enquête épidémiologique nationales sur le surpoids et l'obésité. The Obepi Surveys. INSERM, Kantar health, Roche. 2012.
3. WHO. (page consultée le 30/08/2020). Obésité et surpoids, [en ligne]. <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
4. Patel SA, Ali MK, Alam D, Yan LL, Levitt NS, Bernabe-Ortiz A, et al. Obesity and its Relation With Diabetes and Hypertension. *Global Heart*. mars 2016;11(1):71-79.e4.
5. Pi-Sunyer X. The Medical Risks of Obesity. *Postgraduate Medicine*. nov 2009;121(6):21-33.
6. Calle EE. Overweight, Obesity, and Mortality from Cancer in a Prospectively Studied Cohort of U.S. Adults. *The New England Journal of Medicine*. 2003;14.
7. Vallis M. Quality of life and psychological well-being in obesity management: improving the odds of success by managing distress. *Int J Clin Pract*. mars 2016;70(3):196-205.
8. Schwimmer JB, Burwinkle TM, Varni JW. Health-Related Quality of Life of Severely Obese Children and Adolescents. :7.
9. Zheng W, McLerran DF, Rolland B, Zhang X, Inoue M, Matsuo K, et al. Association between Body-Mass Index and Risk of Death in More Than 1 Million Asians. *New England Journal of Medicine*. 24 févr 2011;364(8):719-29.
10. Berrington de Gonzalez A, Hartge P, Cerhan JR, Flint AJ, Hannan L, MacInnis RJ, et al. Body-Mass Index and Mortality among 1.46 Million White Adults. *New England Journal of Medicine*. 2 déc 2010;363(23):2211-9.
11. Paquot N. L'obésité : un modèle d'interactions complexes entre génétique et environnement. *Rev Med Liège*. :5.
12. Rodin J, Schank D, Striegel-Moore R. Psychological Features of Obesity. *Medical Clinics of North America*. janv 1989;73(1):47-66.
13. Hudson JI, Lalonde JK, Berry JM, Pindyck LJ, Bulik CM, Crow SJ, et al. Binge-Eating Disorder as a Distinct Familial Phenotype in Obese Individuals. *Archives of General Psychiatry*. 1 mars 2006;63(3):313.
14. Ryan DH, Yockey SR. Weight Loss and Improvement in Comorbidity: Differences at 5%, 10%, 15%, and Over. *Curr Obes Rep*. juin 2017;6(2):187-94.
15. Sjöström L, Larsson B, Carlsson B, Jacobson P, Näslund I, Ågren G. Effects of Bariatric Surgery on Mortality in Swedish Obese Subjects. *n engl j med*. 2007;12.
16. Adams TD, Halverson RC, LaMonte MJ, Hunt SC. Long-Term Mortality after Gastric Bypass Surgery. *The New England Journal of Medicine*. 2007;9.
17. Christou NV, Sampalis JS, Liberman M, Look D, Auger S, McLean APH, et al. Surgery Decreases Long-term Mortality, Morbidity, and Health Care Use in Morbidly Obese Patients: *Annals of Surgery*. sept 2004;240(3):416-24.

18. Paita M. Analyse des pratiques de chirurgie bariatrique chez les jeunes et les adultes. Rapport de l'Assurance maladie « Améliorer la qualité du système de santé et maîtriser les dépenses : propositions de l'Assurance maladie pour 2014 » [en ligne]. Juillet 2013, [consulté le 30/08/2020]. Disponibilité sur Internet <www.ameli.fr>.
19. HAS. Obésité - Prise en charge chirurgicale chez l'adulte. Recommandations de bonne pratique [en ligne]. Janvier 2009, [consulté le 30/08/2020]. Disponibilité sur Internet <www.has-sante.fr>.
20. Reinhold RB. Critical analysis of long term weight loss following gastric bypass. Surg Gynecol Obstet. sept 1982;155(3):385-94.
21. Gill H, Kang S, Lee Y, Rosenblat JD, Brietzke E, Zuckerman H, et al. The long-term effect of bariatric surgery on depression and anxiety. Journal of Affective Disorders. mars 2019;246:886-94.
22. Oria HE, Moorehead MK. Bariatric Analysis and Reporting Outcome System (BAROS). os. 1 oct 1998;8(5):487-99.
23. Ahmed B, King WC, Gourash W, Belle SH, Hinerman A, Pomp A, et al. Long-term weight change and health outcomes for sleeve gastrectomy (SG) and matched Roux-en-Y gastric bypass (RYGB) participants in the Longitudinal Assessment of Bariatric Surgery (LABS) study. Surgery. oct 2018;164(4):774-83.
24. Gracia JA, Martínez M, Elia M, Aguilera V, Royo P, Jiménez A, et al. Obesity Surgery Results Depending on Technique Performed: Long-Term Outcome. OBES SURG. avr 2009;19(4):432-8.
25. Schouten R, Wiryasaputra DC, van Dielen FMH, van Gemert WG, Greve JWM. Long-Term Results of Bariatric Restrictive Procedures: A Prospective Study. Obesity Surgery. déc 2010;20(12):1617-26.
26. Magro DO, Geloneze B, Delfini R, Pareja BC, Callejas F, Pareja JC. Long-term Weight Regain after Gastric Bypass: A 5-year Prospective Study. OBES SURG. juin 2008;18(6):648-51.
27. Berthou MA, Blanchet MP, Cherikh PF, Chiche DR, Duclos PM, Duclos MM, et al. Chirurgie bariatrique – Améliorer le suivi postopératoire des patients. Livre Blanc [en ligne]. 2015. [consulté le 30/08/2020] Disponibilité sur Internet <<http://www.sante-et-nutrition.com>>
28. Herpertz S, Müller A, Burgmer R, Crosby RD, de Zwaan M, Legenbauer T. Health-related quality of life and psychological functioning 9 years after restrictive surgical treatment for obesity. Surgery for Obesity and Related Diseases. nov 2015;11(6):1361-70.
29. Kantarovich K, Wnuk S, Cassin S, Hawa R, Sockalingam S. Employment Outcomes 2 Years After Bariatric Surgery: Relationship to Quality of Life and Psychosocial Predictors. OBES SURG. sept 2019;29(9):2854-61.
30. Buffington C, Marema R. Ethnic Differences in Obesity and Surgical Weight Loss between African-American and Caucasian Females. Obesity Surgery. 1 févr 2006;16(2):159-65.
31. Adams ST, Salhab M, Hussain ZI, Miller GV, Leveson SH. Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity: what are the preoperative predictors of weight loss? Postgraduate Medical Journal. juill 2013;89(1053):411-6.
32. Toussi R, Fujioka K, Coleman KJ. Pre- and Postsurgery Behavioral Compliance, Patient Health, and Postbariatric Surgical Weight Loss. Obesity. mai 2009;17(5):996-1002.
33. Herman KM, Carver TE, Christou NV, Andersen RE. Keeping the Weight Off: Physical Activity, Sitting Time, and Weight Loss Maintenance in Bariatric Surgery Patients 2 to 16 Years Postsurgery. Obesity Surgery. juill 2014;24(7):1064-72.

34. Welch G, Wesolowski C, Zagarins S, Kuhn J, Romanelli J, Garb J, et al. Evaluation of Clinical Outcomes for Gastric Bypass Surgery: Results from a Comprehensive Follow-up Study. *Obesity Surgery*. janv 2011;21(1):18-28.
35. Egberts K, Brown WA, Brennan L, O'Brien PE. Does Exercise Improve Weight Loss after Bariatric Surgery? A Systematic Review. *Obesity Surgery*. févr 2012;22(2):335-41.
36. Shah M, Snell PG, Rao S, Adams-Huet B, Quittner C, Livingston EH, et al. High-Volume Exercise Program in Obese Bariatric Surgery Patients: A Randomized, Controlled Trial. *Obesity*. sept 2011;19(9):1826-34.
37. Sarwer DB, Wadden TA, Moore RH, Baker AW, Gibbons LM, Raper SE, et al. Preoperative eating behavior, postoperative dietary adherence, and weight loss after gastric bypass surgery. *Surgery for Obesity and Related Diseases*. sept 2008;4(5):640-6.
38. Mitchell JE, Christian NJ, Flum DR, Pomp A, Pories WJ, Wolfe BM, et al. Postoperative Behavioral Variables and Weight Change 3 Years After Bariatric Surgery. *JAMA Surgery*. 1 août 2016;151(8):752.
39. Robinson AH, Adler S, Stevens HB, Darcy AM, Morton JM, Safer DL. What variables are associated with successful weight loss outcomes for bariatric surgery after 1 year? *Surgery for Obesity and Related Diseases*. juill 2014;10(4):697-704.
40. Odom J, Zalesin KC, Washington TL, Miller WW, Hakmeh B, Zaremba DL, et al. Behavioral Predictors of Weight Regain after Bariatric Surgery. *Obesity Surgery*. mars 2010;20(3):349-56.
41. Compher CW, Hanlon A, Kang Y, Elkin L, Williams NN. Attendance at Clinical Visits Predicts Weight Loss After Gastric Bypass Surgery. *Obesity Surgery*. juin 2012;22(6):927-34.
42. Keren D, Matter I, Rainis T, Lavy A. Getting the Most from the Sleeve: The Importance of Post-Operative Follow-up. *Obesity Surgery*. déc 2011;21(12):1887-93.
43. Sala M, Haller DL, Laferrère B, Homel P, McGinty JJ. Predictors of Attrition Before and After Bariatric Surgery. *Obesity Surgery*. févr 2017;27(2):548-51.
44. El Chaar M, McDeavitt K, Richardson S, Gersin KS, Kuwada TS, Stefanidis D. Does patient compliance with preoperative bariatric office visits affect postoperative excess weight loss? *Surgery for Obesity and Related Diseases*. nov 2011;7(6):743-8.
45. te Riele WW, Boerma D, Wiezer MJ, Borel Rinkes IHM, van Ramshorst B. Long-term results of laparoscopic adjustable gastric banding in patients lost to follow-up. *British Journal of Surgery*. oct 2010;97(10):1535-40.
46. Niego SH, Kofman MD, Weiss JJ, Geliebter A. Binge eating in the bariatric surgery population: A review of the literature. *International Journal of Eating Disorders*. mai 2007;40(4):349-59.
47. Crowley N, Budak A, Karl Byrne T, Thomas S. Patients who endorse more binge eating triggers before gastric bypass lose less weight at 6 months. *Surgery for Obesity and Related Diseases*. janv 2011;7(1):55-9.
48. White MA, Kalarchian MA, Masheb RM, Marcus MD, Grilo CM. Loss of Control Over Eating Predicts Outcomes in Bariatric Surgery Patients: A Prospective, 24-Month Follow-Up Study. *The Journal of Clinical Psychiatry*. 15 févr 2010;71(02):175-84.
49. Livhits M, Mercado C, Yermilov I, Parikh JA, Dutson E, Mehran A, et al. Preoperative Predictors of Weight Loss Following Bariatric Surgery: Systematic Review. *Obesity Surgery*. janv 2012;22(1):70-89.

50. Bastos ECL, Barbosa EMWG, Soriano GMS, Santos EA dos, Vasconcelos SML. Fatores determinantes do ganho ponderal no pós-operatório de cirurgia bariátrica. ABCD, arq bras cir dig. 2013;26(suppl 1):26-32.
51. de Zwaan M, Enderle J, Wagner S, Mühlhans B, Ditzel B, Gefeller O, et al. Anxiety and depression in bariatric surgery patients: A prospective, follow-up study using structured clinical interviews. Journal of Affective Disorders. sept 2011;133(1-2):61-8.
52. Shah M, Simha V, Garg A. Long-Term Impact of Bariatric Surgery on Body Weight, Comorbidities, and Nutritional Status. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 1 nov 2006;91(11):4223-31.
53. Freire RH, Borges MC, Alvarez-Leite JI, Correia MITD. Food quality, physical activity, and nutritional follow-up as determinant of weight regain after Roux-en-Y gastric bypass. Nutrition. janv 2012;28(1):53-8.
54. INSERM. (page consulté le 30/08/2020). Obésité, [en ligne]. <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/obesite>
55. Christou NV, Look D, MacLean LD. Weight Gain After Short- and Long-Limb Gastric Bypass in Patients Followed for Longer Than 10 Years: Annals of Surgery. nov 2006;244(5):734-40.
56. 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. 16 oct 2018;320(15):1560.
57. Guerreiro V, Neves JS, Salazar D, Ferreira MJ, Oliveira SC, Souteiro P, et al. Long-Term Weight Loss and Metabolic Syndrome Remission after Bariatric Surgery: The Effect of Sex, Age, Metabolic Parameters and Surgical Technique – A 4-Year Follow-Up Study. Obes Facts. 2019;12(6):639-52.
58. Mancini A, Borel A-L, Coumes S, Wion N, Arvieux C, Reche F. Bariatric surgery improves the employment rate in people with obesity: 2-year analysis. Surgery for Obesity and Related Diseases. nov 2018;14(11):1700-4.
59. INSEE. (page consultée le 30/08/2020). Catégories socio-professionnelles selon le sexe et l'âge, [en ligne]. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2489546#tableau-figure1>
60. Levine JA. Poverty and Obesity in the U.S.: FIG. 1. Diabetes. nov 2011;60(11):2667-8.
61. El-Sayed AM, Scarborough P, Galea S. Unevenly distributed: a systematic review of the health literature about socioeconomic inequalities in adult obesity in the United Kingdom. BMC Public Health. déc 2012;12(1):18.
62. DRESS. (page consultée le 30/08/2020). Chirurgie de l'obésité : 20 fois plus d'interventions depuis 1997. [en ligne]. <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/etudes-et-statistiques/publications/etudes-et-resultats/article/chirurgie-de-l-obesite-20-fois-plus-d-interventions-depuis-1997>
63. Maciejewski ML, Arterburn DE, Van Scoyoc L, Smith VA, Yancy WS, Weidenbacher HJ, et al. Bariatric Surgery and Long-term Durability of Weight Loss. JAMA Surgery. 1 nov 2016;151(11):1046.
64. O'Brien PE, Hindle A, Brennan L, Skinner S, Burton P, Smith A, 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. Obesity Surgery. janv 2019;29(1):3-14.

65. Jacquet P, Schutz Y, Montani J-P, Dulloo A. How dieting might make some fatter: modeling weight cycling toward obesity from a perspective of body composition autoregulation. *Int J Obes.* juin 2020;44(6):1243-53.
66. Nackers LM, Ross KM, Perri MG. The Association Between Rate of Initial Weight Loss and Long-Term Success in Obesity Treatment: Does Slow and Steady Win the Race? *IntJ Behav Med.* sept 2010;17(3):161-7.
67. Elkins G, Whitfield P, Marcus J, Symmonds R, Rodriguez J, Cook T. Noncompliance with Behavioral Recommendations Following Bariatric Surgery. *Obes Surg.* 1 avr 2005;15(4):546-51.
68. Pizato N, Botelho P, Gonçalves V, Dutra E, de Carvalho K. Effect of Grazing Behavior on Weight Regain Post-Bariatric Surgery: A Systematic Review. *Nutrients.* 5 déc 2017;9(12):1322.
69. Westerterp KR, Goris AHC. Validity of the assessment of dietary intake: problems of misreporting. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* sept 2002;5(5):489-93.
70. Black AE, Prentice AM, Goldberg GR, Jebb SA, Bingham SA, Livingstone MB, et al. Measurements of total energy expenditure provide insights into the validity of dietary measurements of energy intake. *J Am Diet Assoc.* mai 1993;93(5):572-9.
71. Luppino FS, de Wit LM, Bouvy PF, Stijnen T, Cuijpers P, Penninx BWJH, et al. Overweight, Obesity, and Depression: A Systematic Review and Meta-analysis of Longitudinal Studies. *Arch Gen Psychiatry.* 1 mars 2010;67(3):220.
72. Berge JM. A review of familial correlates of child and adolescent obesity: What has the 21st Century taught us so far? *International Journal of Adolescent Medicine and Health [Internet].* oct 2009 [cité 27 août 2020];21(4). Disponible sur: <<http://www.degruyter.com/view/j/ijamh.2009.21.4/ijamh.2009.21.4.457/ijamh.2009.21.4.457.xml>>
73. Ernande L, Audureau E, Jellis CL, Bergerot C, Henegar C, Sawaki D, et al. Clinical Implications of Echocardiographic Phenotypes of Patients With Diabetes Mellitus. *Journal of the American College of Cardiology.* oct 2017;70(14):1704-16.
74. Ilmarinen P, Tuomisto LE, Niemelä O, Tommola M, Haanpää J, Kankaanranta H. Cluster Analysis on Longitudinal Data of Patients with Adult-Onset Asthma. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice.* juill 2017;5(4):967-978.e3.
75. Hartmann A, von Wietersheim J, Weiss H, Zeeck A. Patterns of symptom change in major depression: Classification and clustering of long term courses. *Psychiatry Research.* sept 2018;267:480-9.
76. Social Relationships and Mortality Risk: A Meta-analytic Review [Internet]. [cité 4 sept 2020]. Disponible sur: <https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1000316&mod=article_online>
77. Simonnet A, Chetboun M, Raverdy V, Noulette J, Duhamel A, Pattou F, et al. High Prevalence of Obesity in Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV-2) Requiring Invasive Mechanical Ventilation. *Obesity.* juill 2020;28(7):1195-9.

AUTEUR : Nom : DUCY Prénom : Émilie
Date de soutenance : 30 septembre 2020
Titre de la thèse : Caractéristiques psycho-sociales, comportementales et environnementales des patients opérés de chirurgie bariatrique à long terme au CHU de Lille.

Thèse - Médecine - Lille 2020
Cadre de classement : Nutrition
DES + spécialité : Endocrinologie, diabétologie et nutrition
Mots-clés : Chirurgie bariatrique, Caractéristiques psycho-sociale comportementales et environnementales, Long terme, Clustering

Résumé :

Contexte : La chirurgie bariatrique permet d'espérer une perte d'excès de poids supérieure à la prise en charge médicale, mais il n'est pas rare d'observer une reprise de poids notamment à long termes. Les meilleurs résultats s'observent durant les deux années suivant la chirurgie. Si certains facteurs de bonne réussite ont été identifiés, les caractéristiques psycho sociales, comportementales et environnementales des patients opérés sont peu connues, surtout à long terme. **Objectif :** Décrire les caractéristiques psycho-sociales, comportementales et environnementales des patients opérés au moins 5 ans après leur chirurgie selon leurs trajectoires pondérales. **Méthode :** Il s'agit d'une étude observationnelle rétrospective incluant 167 patients opérés il y a 5 ans ou plus d'une chirurgie bariatrique au CHU de Lille. Les variables analysées correspondent aux caractéristiques démographiques et psychologiques des patients, leur comportement alimentaire et leur niveau d'activité physique, ainsi que celui de leur entourage proche. Ces variables ont été étudiées selon une méthode de regroupement. **Résultats :** Notre population est composée de 75.4% de femme. L'âge moyen est de 51.3± 12.2 ans. Trois clusters ont été mis en évidence. Le cluster 1 est composé de patients jeunes (p 4.04E-08), principalement de femmes (p 2.66E-0.4) opérées d'un GBP (p 5.54E-0.9) avec plusieurs membres de la famille en surpoids (p 3.61E-0.4) et peu actifs (p 8.10E-13). Ce groupe est associé de manière statistique à une reprise de poids < 10% du nadir (p 0.0214). Le cluster 2 est composé de plus d'AGA, avec un IMC maximum moins important (2.87E-03) ; les familles sont plutôt actives, avec peu d'excès de poids. Ce groupe est associé à une reprise \geq 10% du nadir. Le cluster 3 est composé de plus d'hommes, avec une obésité de l'âge adulte (p 1.35E-05), principalement opérés d'un GBP. Les patients de ce groupe se sentent peu soutenus (p 1,17E-07). Ce groupe n'est pas associé à un résultat en termes de reprise de poids (p 0.0214). Il n'a pas été mis en évidence d'association entre nos clusters et une PEP \geq 50%. **Conclusion :** Il existe des catégories de patients distinctes qui peuvent être utilisées pour personnaliser le suivi aux vues de leur association avec une reprise de poids.

Composition du Jury :

Président : Pr Robert Caiazzo
Assesseurs :
Pr Marie-Christine Vantghem
Pr Pierre Déchelotte
Dr François Delecourt
Directeur de thèse : Dr Hélène Verkindt

