



**HAL**  
open science

**La sleeve gastrectomie est un bon compromis chez les individus âgés candidats à la chirurgie bariatrique : résultats à long terme d'une étude comparant la sleeve gastrectomie au Roux-en-Y gastric by-pass**

Céline Draï

► **To cite this version:**

Céline Draï. La sleeve gastrectomie est un bon compromis chez les individus âgés candidats à la chirurgie bariatrique : résultats à long terme d'une étude comparant la sleeve gastrectomie au Roux-en-Y gastric by-pass. Médecine humaine et pathologie. 2020. dumas-02961753

**HAL Id: dumas-02961753**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02961753>**

Submitted on 8 Oct 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**La sleeve gastrectomie est un bon compromis chez les individus âgés candidats à la chirurgie bariatrique : résultats à long terme d'une étude comparant la sleeve gastrectomie au Roux-en-Y gastric by-pass.**

---

**Article original**

***Sleeve gastrectomy is a good compromise in elderly individuals candidates to bariatric surgery: long-term results of a study comparing the sleeve gastrectomy and the Roux-en-Y gastric by-pass.***

## **THÈSE**

Présentée et soutenue à la faculté de Médecine de Nice

**Le 24 Septembre 2020**

Par

**DRAI Céline Renée Réjane**

Née le 03/01/1991 à Saint-Germain-en-Laye

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine (Diplôme d'État)

**Président du Jury :** Professeur GUGENHEIM Jean

**Directeur de Thèse :** Professeur IANNELLI Antonio

**Membres du Jury :** Professeur ANTY Rodolphe

Docteur CHERIKH Faredj

## Liste des professeurs au 1er septembre 2019 à la Faculté de Médecine de Nice

### Doyen

Pr. BAQUÉ Patrick

### Vice-doyens

Pédagogie  
Recherche  
Etudiants

Pr. ALUNNI Véronique  
Pr DELLAMONICA Jean  
M. JOUAN Robin

Chargé de mission projet Campus

Pr. PAQUIS Philippe

Conservateur de la bibliothèque

Mme AMSELLE Danièle

Directrice administrative des services

Mme CALLEA Isabelle

Doyens Honoraires

M. RAMPAL Patrick M.  
M. BENCHIMOL Daniel

### PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

M.	BAQUÉ Patrick	Anatomie - Chirurgie Générale (42.01)
M.	BERNARDIN Gilles	Réanimation Médicale (48.02)
Mme	BLANC-PEDEUTOUR Florence	Cancérologie – Génétique (47.02)
M.	BOILEAU Pascal	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (50.02)
M.	DARCOURT Jacques	Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
M.	DRICI Milou-Daniel	Pharmacologie Clinique (48.03)
M.	ESNAULT Vincent	Néphrologie (52-03)
M.	FUZIBET Jean-Gabriel	Médecine Interne (53.01)
M.	GILSON Éric	Biologie Cellulaire (44.03)
M.	GUGENHEIM Jean	Chirurgie Digestive (52.02)
M.	HASSEN KHODJA Reda	Chirurgie Vasculaire (51.04)
M.	HÉBUTERNE Xavier	Nutrition (44.04)

M.	HOFMAN Paul	Anatomie et Cytologie Pathologiques (42.03)
Mme	ICHAÏ Carole	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
M.	LACOUR Jean-Philippe	Dermato-Vénérologie (50.03)
M.	LEFTHERIOTIS Georges	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (51.04)
M.	MARQUETTE Charles-Hugo	Pneumologie (51.01)
M.	MARTY Pierre	Parasitologie et Mycologie (45.02)
M.	MICHIELS Jean-François	Anatomie et Cytologie Pathologiques (42.03)
M.	MOUROUX Jérôme	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire (51.03)
Mme	PAQUIS Véronique	Génétique (47.04)
M.	PAQUIS Philippe	Neurochirurgie (49.02)
M.	PRADIER Christian	Épidémiologie, Économie de la Santé et Prévention (46.01)
M.	QUATREHOMME Gérald	Médecine Légale et Droit de la Santé (46.03)
M.	RAUCOULES-AIMÉ Marc	Anesthésie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
M.	ROBERT Philippe	Psychiatrie d'Adultes (49.03)
M.	SCHNEIDER Stéphane	Nutrition (44.04)
M.	THYSS Antoine	Cancérologie, Radiothérapie (47.02)
M.	TRAN Albert	Hépatogastro-entérologie (52.01)

## Liste des professeurs au 1er septembre 2019 à la Faculté de Médecine de Nice

### PROFESSEURS PREMIERE CLASSE

Mme	ASKENAZY-GITTARD Florence	Pédopsychiatrie (49.04)
M.	BARRANGER Emmanuel	Gynécologie Obstétrique (54.03)
M.	BÉRARD Étienne	Pédiatrie (54.01)
M.	BONGAIN André	Gynécologie-Obstétrique (54.03)
Mme	BREUIL Véronique	Rhumatologie (50.01)
M.	CASTILLO Laurent	O.R.L. (55.01)
M.	CHEVALLIER Patrick	Radiologie et Imagerie Médicale (43.02)

M.	DE PERETTI Fernand	Anatomie-Chirurgie Orthopédique (42.01)
M.	FERRARI Émile	Cardiologie (51.02)
M.	FERRERO Jean-Marc	Cancérologie ; Radiothérapie (47.02)
M.	FONTAINE Denys	Neurochirurgie (49.02)
M.	GIBELIN Pierre	Cardiologie (51.02)
M.	HANNOUN-LEVI Jean-Michel	Cancérologie ; Radiothérapie (47.02)
M.	LEVRAUT Jacques	Médecine d'urgence (48.05)
M.	LONJON Michel	Neurochirurgie (49.02)
M.	MOUNIER Nicolas	Cancérologie, Radiothérapie (47.02)
M.	PADOVANI Bernard	Radiologie et Imagerie Médicale (43.02)
M.	PASSERON Thierry	Dermato-Vénéréologie (50-03)
M.	PICHE Thierry	Gastro-entérologie (52.01)
Mme	RAYNAUD Dominique	Hématologie (47.01)
M.	ROSENTHAL Éric	Médecine Interne (53.01)
M.	STACCINI Pascal	Biostatistiques et Informatique Médicale (46.04)
M.	THOMAS Pierre	Neurologie (49.01)
M.	TROJANI Christophe	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (50.02)

## Liste des professeurs au 1er septembre 2019 à la Faculté de Médecine de Nice

### PROFESSEURS DEUXIEME CLASSE

Mme	ALUNNI Véronique	Médecine Légale et Droit de la Santé (46.03)
M.	ANTY Rodolphe	Gastro-entérologie (52.01)
M.	BAHADORAN Philippe	Cytologie et Histologie (42.02)
Mme	BAILLIF Stéphanie	Ophtalmologie (55.02)
Mme	BANNWARTH Sylvie	Génétique (47.04)
M.	BENIZRI Emmanuel	Chirurgie Générale (53.02)
M.	BENOIT Michel	Psychiatrie (49.03)

M.	BERTHET Jean-Philippe	Chirurgie Thoracique (51-03)
M.	BOZEC Alexandre	ORL- Cancérologie (47.02)
M.	BREAUD Jean	Chirurgie Infantile (54-02)
Mme	BUREL-VANDENBOS Fanny	Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M.	CHEVALIER Nicolas	Endocrinologie, Diabète et Maladies Métaboliques (54.04)
Mme	CHINETTI Giulia	Biochimie-Biologie Moléculaire (44.01)
M.	CLUZEAU Thomas	Hématologie (47.01)
M.	DELLAMONICA Jean	réanimation médicale (48.02)
M.	DELOTTE Jérôme	Gynécologie-obstétrique (54.03)
M	FAVRE Guillaume	Néphrologie (44-02)
M.	FOURNIER Jean-Paul	Thérapeutique (48-04)
Mme	GIORDANENGO Valérie	Bactériologie-Virologie (45.01)
Mme	GIOVANNINI-CHAMI Lisa	Pédiatrie (54.01)
M.	GUÉRIN Olivier	Méd. In ; Gériatrie (53.01)
M.	IANNELLI Antonio	Chirurgie Digestive (52.02)
M.	ILIE Marius	Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M	JEAN BAPTISTE Elixène	Chirurgie vasculaire (51.04)
M.	ROHRLICH Pierre	Pédiatrie (54.01)
M.	ROUX Christian	rhumatologie (50.01)
M.	RUIMY Raymond	Bactériologie-virologie (45.01)
Mme	SACCONI Sabrina	Neurologie (49.01)
M.	SADOUL Jean-Louis	Endocrinologie, Diabète et Maladies Métaboliques (54.04)
M.	VANBIERVLIEET Geoffroy	Gastro-entérologie (52.01)

## Liste des professeurs au 1er septembre 2019 à la Faculté de Médecine de Nice

### MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

M.	AMBROSETTI Damien	Cytologie et Histologie (42.02)
Mme	BERNARD-POMIER Ghislaine	Immunologie (47.03)
M.	BRONSARD Nicolas	Anatomie Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (42.01)
M.	CAMUZARD Olivier	Chirurgie Plastique (50-04)
Mme	CONTENTI-LIPRANDI Julie	Médecine d'urgence ( 48-04)
M.	DOGLIO Alain	Bactériologie-Virologie (45.01)
M	DOYEN Jérôme	Radiothérapie (47.02)
M.	FOSSÉ Thierry	Bactériologie-Virologie-Hygiène (45.01)
M.	GARRAFFO Rodolphe	Pharmacologie Fondamentale (48.03)
Mme	HINAULT Charlotte	Biochimie et biologie moléculaire (44.01)
M.	HUMBERT Olivier	Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
Mme	LAMY Brigitte	Bactériologie-virologie ( 45.01)
Mme	LONG-MIRA Elodie	Cytologie et Histologie (42.02)
Mme	MAGNIÉ Marie-Noëlle	Physiologie (44.02)
M.	MASSALOU Damien	Chirurgie Viscérale ( 52-02)
Mme	MOCERI Pamela	Cardiologie (51.02)
M.	MONTAUDIE Henri	Dermatologie (50.03)
Mme	MUSSO-LASSALLE Sandra	Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M.	NAÏMI Mourad	Biochimie et Biologie moléculaire (44.01)
Mme	POMARES Christelle	Parasitologie et mycologie (45.02)
M.	SAVOLDELLI Charles	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie (55.03)
Mme	SEITZ-POLSKI barbara	Immunologie (47.03)
M.	SQUARA Fabien	Cardiologie (51.02)
M.	TESTA Jean	Épidémiologie Économie de la Santé et Prévention (46.01)
Mme	THUMMLER Susanne	Pédopsychiatrie ( 49-04)

M. TOULON Pierre Hématologie et Transfusion (47.01)

## Liste des professeurs au 1er septembre 2019 à la Faculté de Médecine de Nice

### MAITRE DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS

M. DARMON David Médecine Générale  
(53.03)

Mme GROS Auriane Orthophonie (69)

### PROFESSEURS AGRÉGÉS

Mme LANDI Rebecca Anglais

### PRATICIEN HOSPITALIER UNIVERSITAIRE

M. DURAND Matthieu Urologie (52.04)

M. SICARD Antoine Néphrologie (52-03)

### PROFESSEURS ASSOCIÉS

M. GARDON Gilles Médecine Générale  
(53.03)

Mme MONNIER Brigitte Médecine Générale  
(53.03)

### MAITRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS

Mme CASTA Céline Médecine Générale  
(53.03)

M. GASPERINI Fabrice Médecine Générale  
(53.03)

M. HOGU Nicolas Médecine Générale  
(53.03)

**Liste des professeurs au 1er septembre 2018 à la Faculté de Médecine de Nice****Constitution du jury en qualité de 4ème membre****Professeurs Honoraires**

M. AMIEL Jean	M. GASTAUD Pierre
M ALBERTINI Marc	M. GÉRARD Jean-Pierre
M. BALAS Daniel	M. GILLET Jean-Yves
M. BATT Michel	M. GRELLIER Patrick
M. BLAIVE Bruno	M. GRIMAUD Dominique
M. BOQUET Patrice	M. HOFLOGGER Philippe
M. BOURGEON André	M. JOURDAN Jacques
M. BOUTTÉ Patrick	M. LAMBERT Jean-Claude
M. BRUNETON Jean-Noël	M. LAZDUNSKI Michel
Mme BUSSIERE Françoise	M. LEFEBVRE Jean-Claude
M. CAMOUS Jean-Pierre	M. LE FICHOUX Yves
M. CANIVET Bertrand	Mme LEBRETON Elisabeth
M. CASSUTO Jill-patrice	M. MARIANI Roger
M. CHATEL Marcel	M. MASSEYEFF René
M. COUSSEMENT Alain	M. MATTEI Mathieu
Mme CRENESSE Dominique	M. MOUIEL Jean
M. DARCOURT Guy	Mme MYQUEL Martine
M. DELLAMONICA Pierre	M. ORTONNE Jean-Paul
M. DELMONT Jean	M. PRINGUEY Dominique
M. DEMARD François	M. SANTINI Joseph
M. DESNUELLE Claude	M. SAUTRON Jean Baptiste
M. DOLISI Claude	M. SCHNEIDER Maurice
Mme EULLER-ZIEGLER Liana	M. TOUBOL Jacques
M. FENICHEL Patrick	M. TRAN Dinh Khiem

M . FRANCO Alain

M VAN OBBERGHEN  
Emmanuel

M. FREYCHET Pierre

M. ZIEGLER Gérard

#### M.C.U. Honoraires

M. ARNOLD Jacques

M. GIUDICELLI Jean

M. BASTERIS Bernard

M. MAGNÉ Jacques

M. BENOLIEL José

Mme MEMRAN Nadine

Mlle CHICHMANIAN Rose-Marie

M. MENGUAL Raymond

Mme DONZEAU Michèle

M. PHILIP Patrick

M. EMILIOZZI Roméo

M. POIRÉE Jean-Claude

M. FRANKEN Philippe

Mme ROURE Marie-Claire

M. GASTAUD Marcel



## REMERCIEMENTS

### Aux membres du jury :

A Monsieur le Professeur Jean GUGENHEIM, Je vous remercie de me faire l'honneur de présider mon jury. J'ai beaucoup eu à apprendre de votre rigueur, de votre expérience chirurgicale et de vos enseignements pratiques durant toutes ces années.

A Monsieur le Professeur Antonio IANNELLI, mon directeur de thèse, vous qui m'avez donné tellement de temps et d'encouragements malgré vos nombreuses missions au sein de l'hôpital public et de la faculté. Vous le premier, qui avez pris le temps de me prodiguer vos enseignements et votre savoir. A votre patience, votre pédagogie et votre humour durant mon cursus. A vous enfin, qui m'avez inspiré le sujet de cette thèse.

A Monsieur le Professeur ANTY Rodolphe, je suis honorée de vous voir siéger dans mon jury. A vos conseils et nos échanges. Je tiens à vous assurer ma profonde reconnaissance pour l'attention portée à ce travail.

A Monsieur le Docteur CHERIKH Faredj, pour l'intérêt que vous avez manifesté en participant en qualité de membre de ce jury.

A Monsieur le Pr BAQUE, notre doyen et professeur d'anatomie.

Au Dr PETRUCCIANI, pour son immense aide à mener à bien ce travail.

Au DR BEN AMOR, merci de ton compagnonnage au bloc, et aussi parce que parfois tes conseils « valent de l'or ».

Aux DR Aline MYX-STACCINI et Eric SEJOR, indissociables, à vos enseignements, au bloc opératoire comme dans la vie, et aux meilleurs vendredis de mon cursus.

A Lionel, Vincent, Clémentine, Benjamin, Alexandre, les assistants avec qui j'ai eu un plaisir incroyable à travailler.

A Daniela et Tarek, pour ces longues nuits de garde passées à opérer, pour leurs compétences et leur prévenance ;

A tous mes co-internes de toutes spécialités : merci à Sami, Sébastien, Alessander, Lucas, et Marine pour ne citer qu'eux. Pour ces belles amitiés créées par le travail, pour ces bons moments, malgré les doutes, et pour tout le reste.

### A ma famille et à mes amis :

A ma mère, mon père, ma sœur Cécile, mes frères Sam et Cédric : la meilleure famille qu'on puisse avoir, à ceux qui m'ont permis de gravir les échelons durant ces nombreuses années.

A mon compagnon de vie Thibaut, pour son soutien inébranlable, et pour les beaux projets qu'il nous reste à réaliser.

A Gael, mon meilleur ami et confident, pour ton respect des traditions, ton humour et pour m'avoir fait partager ton « savoir hérité des anciens ».

A Dominique et Christian et leur famille, pour leur gentillesse, leurs encouragements et leurs attentions.

**TABLE DES MATIÈRES**

Annexes .....	p12
• Introduction.....	p16
• Patients et Méthode.....	p17
• Résultats.....	p21
• Discussion.....	p26
• Conclusion.....	p29
• <i>Bibliographie</i> .....	p30
<i>Article Original</i> .....	p32
<i>Figures and tables</i> .....	p44
• Serment d'Hippocrate.....	p47

## Annexes

### Annexe 1 – Revue de la littérature sur les études comparatives SG versus RYGB chez les sujets âgés.

<b>Auteur/ Année</b>	<b>Etude</b>	<b>Suivi moyen (mois)</b>	<b>Patients</b>	<b>Critères principaux</b>	<b>Résultats</b>	<b>Type d'étude</b>
Goldberg & al 2019	Safety of bariatric surgery in patients older than 65 years  MBSAQIP	24 (2015-2017)	13,422 (5395 matched pairs)	30-day overall complications, 30-day Mortality, 30-day leak rate, bleeding event, 30-day readmission and 30-day reoperation and days of discharge >2.	RYGB have more overall 30-days complication p<0.001, reoperations, readmissions, leaks, and >2days of discharge	Retrospective  Surgery for obesity and related diseases
Janik & al 2018	Safety of laparoscopic sleeve gastrectomy and Roux and Y bypass in elderly patients' analysis of MBSAQIP	12 (2015)	6742 (3371 matched pairs)	30-day Mortality, leak rate, bleeding event, 30-day readmission and 30-day reoperation.	More leakage for RYGB (1.01vs0.47% p=0.019),  More 30 days readmission rate (6.08% p<0.001)  More 30-day reoperation rate (6.08% p<0.001)	Retrospective  Surgery for obesity and related diseases
Bhandari, Kosta S & al 2019	Outcomes of bariatric surgery in geriatric patients ≥ 65 years: single institution study.	36 (2010-2013)  37% follow-up during 3 years	184	Time stay in hospital, %TWL and %EWL after 3 years, complications	No significant differences in terms of weight loss in patients <65 years vs >65 years,  More early and late complications In RYGB (significant)	Retrospective  Obesity Surg

Auteur/ Année	Etude	Suivi moyen (mois)	Patients	Critères principaux	Résultats	Type d'étude
Xu C, Liu Y &al 2020	Comparative Safety and Effectiveness of Roux-en-Y Gastric Bypass and Sleeve Gastrectomy in Obese Elder Patients: a Systematic Review and Meta-analysis.	2006-2019 (follow up: 3 years max)		postoperative complications, 30-days mortality, healthcare resource utilization, weight loss (performed as %EWL or percentage of total weight loss (%TWL)) and resolution rate of comorbidities	Early complications (leak, infections, obstructions) occurred significantly more often after RYGB than those after SG (OR = 1.75, 95% CI 1.51 to 2.04, p < 0.001) in the elderly.  more late complications than SG (OR = 1.63, 95% CI 1.41 to 1.88, p < 0.001)  higher mortality rate in RYGB group within 30 days after surgery in older patients than the SG group (OR = 2.23, 95% CI 1.37 to 3.64, p = 0.001)  no different weight loss 2 years of follow up, no difference concerning comorbidity resolution	Obes Surg. Meta-analysis 17 retrospectives 2 Forward-Looking
Casillas, Coleman & al 2017	Comparative effectiveness of sleeve gastrectomy versus Roux-en-Y gastric bypass for weight loss and safety	12 to 48 months of follow-up 75% 4-year follow up (2010-2015)	429	% TWL and % EWL at 1,2, 3 and 4 year	LRYGB patients lost significantly more weight than SG after a median 4 years of follow-up (66.1% vs 42.3%, P < .001), mortality was similar, and LRYGB had higher overall complication rates (30.5%) than SG (15.4%), p<0.0001	Surgery for obesity and related diseases  Multicentric retrospective

	outcomes in older adults					
Abbas et al 2015	Outcomes of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy and Roux-en-Y Gastric Bypass in Patients Older than 60	12 months (patients operated from 2010 to 2014)	98 patients (50 patients with 1 year follow up).	%EWL Overall complications Comorbidity resolution	%EWL: no statistical differences between SG and RYGB at 12 months follow-up.  No differences concerning complications  Identical comorbidity resolution rate	Retrospective
<b>Auteur/ Année</b>	<b>Etude</b>	<b>Suivi moyen (mois)</b>	<b>Patients</b>	<b>Critères principaux</b>	<b>Résultats</b>	<b>Type d'étude</b>

**Annexe 2. Questionnaires adressé aux patients dans le cadre du suivi et pour l'évaluation des critères de jugement secondaires.**

**Questionnaire numéro 1 : Concernant le RGO.**

- 1/ Avez-vous des brûlures d'estomac (ou des douleurs thoraciques remontant au cou)?
- 2/ Ces effets sont-ils majorés en mangeant un repas ou en s'allongeant?
- 3/ Avez-vous des régurgitations ou des sensations de remontées acides ?
- 4/ Prenez-vous une thérapie antiacide à long terme?

Le diagnostic clinique du RGO a été retenu si la réponse du patient était « oui » aux trois premières questions.

**Questionnaire numéro 2 : Concernant les habitudes alimentaires.**

Les patients sont instruits par un diététicien avant la chirurgie, deux fois la première année postopératoire et chaque année par la suite.

- 1/ Avez-vous augmenté le nombre ou la fréquence des repas?
- 2/ Vous réveillez-vous pendant la nuit pour manger?

On a supposé que le patient avait changé ses habitudes alimentaires s'il ou elle a répondu oui aux deux questions.

**Questionnaire numéro 3 : Satisfaction globale à l'égard de la chirurgie.**

- 1/ Êtes-vous satisfait de l'opération?
- 2/ Votre qualité de vie s'est-elle améliorée même partiellement ?
- 3/ Êtiez-vous satisfait du suivi postopératoire?

La satisfaction a été jugée complète si la réponse aux trois questions précédentes était positive.

## **La sleeve gastrectomie est un bon compromis chez les individus âgés candidats à la chirurgie bariatrique : résultats à long terme d'une étude comparant la sleeve gastrectomie au Roux-en-Y gastric by-pass.**

### **Introduction**

L'obésité a atteint une extension mondiale ; elle est actuellement considérée comme l'un des problèmes de santé publique les plus importants en termes de morbidité, de coûts et de qualité de vie (1). L'Organisation mondiale de la Santé estime que 13 % de la population mondiale était obèse en 2016 (2) ; 1,9 milliards d'adultes (39%) étaient en surpoids et 650 millions (13 %) étaient obèses dans le monde. La chirurgie bariatrique, comprenant notamment la sleeve gastrectomie (SG) et le Roux-en-Y gastric by-pass (RYGB), est actuellement la seule option thérapeutique associée à une perte de poids importante à long terme, ainsi qu'à la résolution ou à l'amélioration des comorbidités liées à l'obésité (3). En outre, le nombre de procédures bariatriques ne cesse d'augmenter. En 2016, la chirurgie bariatrique représentait 4,3 % de la chirurgie digestive, comparativement à 3,1 % en 2006 [4]. Par ailleurs, 58130 opérations ont été réalisées en 2016 en France (54241 en 2014, 50084 en 2013 et 44992 en 2012) (4). Aux États-Unis, 216 000 procédures bariatriques ont été recensées en 2016 (dont 58,1 % de SG et 18,7 % de RYGB), et 252 000 en 2018 (5).

Le vieillissement de la population est constant, principalement en Europe et aux États-Unis (6). En conséquence, un nombre croissant de patients âgés ont besoin d'un traitement efficace pour l'obésité et les comorbidités liées à l'obésité. Plusieurs études ont prouvé l'efficacité et l'innocuité de la chirurgie bariatrique, et en particulier de la SG sur les patients âgés de plus de 60 ans (4, 7). Néanmoins, les résultats à long terme de la SG et du RYGB chez les personnes âgées n'ont pas été largement rapportés dans la littérature. Certaines études ont montré de meilleurs résultats à long terme du RYGB par rapport à la SG au prix de complications précoces et tardives significativement plus élevées chez les patients opérés d'un RYGB (8). En outre, d'autres études ont montré des taux plus élevés de mortalité et de morbidité chez les patients âgés de plus de 70 ans, quel que soit le type de chirurgie par rapport aux patients plus jeunes (8, 9, 10).

Cinq études comparatives entre la SG et le RYGB chez les personnes âgées ont été publiées à ce jour avec un suivi variant entre 1 à 4 ans (5, 8, 10-12); des taux majorés de complications précoces et tardives ont été trouvés chez les patients subissant le RYGB par rapport à la SG. Une seule étude a révélé une différence significative dans la perte de poids à quatre ans, avec une mortalité comparable, mais aucune information n'a été fournie sur l'évolution des comorbidités (11).

Comme le type de procédure bariatrique à privilégier chez les personnes obèses âgées n'a pas encore été fixé par consensus, nous avons cherché à comparer la SG et le RYGB chez l'individu âgé de 60 ans ou plus en ce qui concerne la perte de poids, l'évolution des comorbidités liées à l'obésité et les complications postopératoires dans une cohorte prospective mono-centrique.

## **PATIENTS ET MÉTHODES**

### Conception de l'étude.

Il s'agit d'une étude rétrospective monocentrique comparant SG et RYGB chez des patients âgés de 60 ans ou plus, à partir d'une base de données prospective, mise en œuvre au moment de l'étude entre janvier et mars 2020 via une enquête téléphonique.

Les données des patients ont été anonymisées et incluses dans un fichier électronique pour lequel l'autorisation institutionnelle avait été obtenue selon les exigences de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL 6009701).

Critères d'inclusion :

- Patients présentant une obésité morbide opérés d'une SG ou d'un RYGB ;
- Patients âgés de 60 ans ou plus au moment de la chirurgie ;
- Indice de Masse Corporelle (IMC) de 40 ou 35 avec une ou plusieurs comorbidités parmi l'hypertension (HTA), le diabète de type 2 (DNID), le syndrome d'apnée du sommeil (SAOS), l'arthrose invalidante chronique.
- Patients opérés entre janvier 2012 et décembre 2019.

Critères d'exclusion

- Antécédents de chirurgie bariatrique (SG ou RYGB comme conversion d'autres procédures bariatriques telles que le GVC ou l'anneau gastrique ; conversion de SG à RYGB; réfection de poche gastrique du RYGB; révision de la SG)

Les données suivantes ont été extraites de la base de données : âge, sexe, poids, taille, indice de masse corporelle (IMC), symptômes de reflux gastro-œsophagien (RGO) tels que les douleurs rétro sternales, ou les régurgitations, les comorbidités (HTA, arthrose invalidante chronique, SAOS, DNID), et les complications postopératoires. Le suivi a été effectué prospectivement avec la collecte de données tous les trois mois dans la première année, puis chaque année pour les complications postopératoires précoces (avant 30 jours ou pendant la même hospitalisation), les complications tardives (au-delà du 30<sup>ème</sup> jour postopératoire) ainsi que la perte pondérale.

À la fin du suivi en Mars 2020, les mêmes données ont été recueillies de manière standardisée au cours de l'enquête téléphonique. En outre, des questions ont été posées aux patients sur leurs habitudes alimentaires (annexe 2), les symptômes du RGO et l'utilisation des inhibiteurs de la pompe à protons (IPP), ainsi que sur la satisfaction globale à l'égard de la chirurgie.

### Définitions

L'évolution pondérale a été exprimée selon l'IMC, la perte de poids totale (%TWL) et la perte d'excès de poids (%EWL). Ceux-ci ont été calculés comme suit :

%TWL (poids préopératoire-postopératoire) / poids préopératoire x100;

%EWL (poids préopératoire-postopératoire) / (poids préopératoire -poids idéal) x100.

L'excès de poids et le poids idéal ont été calculés avec un IMC idéal à 25.

La perte d'excès de poids (%EWL) a été considérée comme excellente si > 75%, satisfaisante si entre 50 et 75%, modérée entre 25 et 50% à la fin du suivi selon les critères Reinhold (12)-

La chirurgie a été considérée comme un succès lorsqu'un %EWL>25 avec au moins la résolution d'une comorbidité parmi l'HTA, le DNID, le SAOS ou l'arthrose invalidante chronique a été obtenue.

La résolution et l'amélioration des comorbidités ont été définies comme suit :

La résolution de HTA a été définie comme une tension artérielle systolique inférieure à 130 mmHg et/ou la tension artérielle diastolique inférieure à 90 mmHg sans aucun traitement antihypertenseur. La résolution du DNID a été définie comme une glycémie à jeun inférieure à 5,6 mmol/L et l'hémoglobine glyquée inférieure à 6,5 % sans antidiabétique oral ni insuline; son amélioration a été définie comme la diminution du nombre et/ou de la posologie du traitement antidiabétique oral ou d'insuline. La résolution postopératoire du SAOS a été définie par l'arrêt du traitement de pression positive suivant la normalisation du SAOS après analyse ventilatoire par un pneumologue. Cette information a été récupérée auprès des patients et vérifiée avec les médecins généralistes des patients. L'amélioration de l'arthrose invalidante chronique a été définie comme la réduction des douleurs articulaires par rapport à la période préopératoire, avec le maintien des activités quotidiennes partiellement ou complètement et la diminution des traitements analgésiques.

LE RGO a été défini par la présence de signes cliniques typiques de RGO, y compris le pyrosis ou la régurgitation. Un questionnaire (questionnaire 1 - Annexe 2) a été utilisé pour évaluer l'utilisation du RGO et de l'IPP.

Les recommandations diététiques sont données avant et après la chirurgie par les diététiciens dans notre centre de chirurgie bariatrique selon les recommandations de la Haute Autorité Française pour la santé (13). Un programme alimentaire avec trois repas principaux et une collation pendant la journée est recommandée. Le respect de ces recommandations a été analysé, la satisfaction de la chirurgie et de la qualité du suivi postopératoire a été déterminée par un questionnaire téléphonique (annexe 2- questionnaire 3).

### **Critères de jugement principal**

Le principal critère de jugement de cette étude était l'analyse comparative de la perte d'excès de poids (%EWL ; %TWL) et le succès de la chirurgie.

### **Critères secondaires**

La mortalité postopératoire (dans les 30 premiers jours ou indépendamment du temps pendant le séjour initial à l'hôpital) et la mortalité à long terme.

Le taux de complications postopératoires et la durée du séjour à l'hôpital.

La résolution et/ou amélioration des comorbidités.

La prévalence des symptômes de RGO et utilisation d'IPP.

Le respect des recommandations alimentaires

La satisfaction globale avec la chirurgie.

Le choix des procédures chirurgicales

Dans notre centre bariatrique et concernant les patients âgés, le RYGB est habituellement réservé pour des patients sélectionnés présentant un RGO et/ou une œsophagite érosive, ainsi que des hernies hiatales symptomatiques. Tous les candidats à la chirurgie bariatrique réalisent une endoscopie gastro-duodénale. Le RYGB est également préféré chez les patients ayant des habitudes alimentaires particulières ("sweet eaters"), en particulier dans le cadre de grignotages compulsifs d'aliments avec un indice glycémique élevé. La SG est préférée pour tous les autres patients et pour ceux qui exigent spécifiquement cette procédure, ainsi que pour les patients présentant une contre-indication relative pour le RYGB comme des adhérences étendues dans l'espace inframesocolique, des éventrations volumineuses et maladies inflammatoires chroniques intestinales.

### Techniques chirurgicales

Le RYGB est réalisée avec une anse bilio-pancréatique de 50 cm, une anse alimentaire de 150cm, et une gastro-jéjunostomie avec anastomose manuelle de 12 mm. Les espaces mésentériques et de Petersen sont systématiquement fermés avec des sutures depuis 2005 dans notre service. Un drainage est placé à la discrétion du chirurgien.

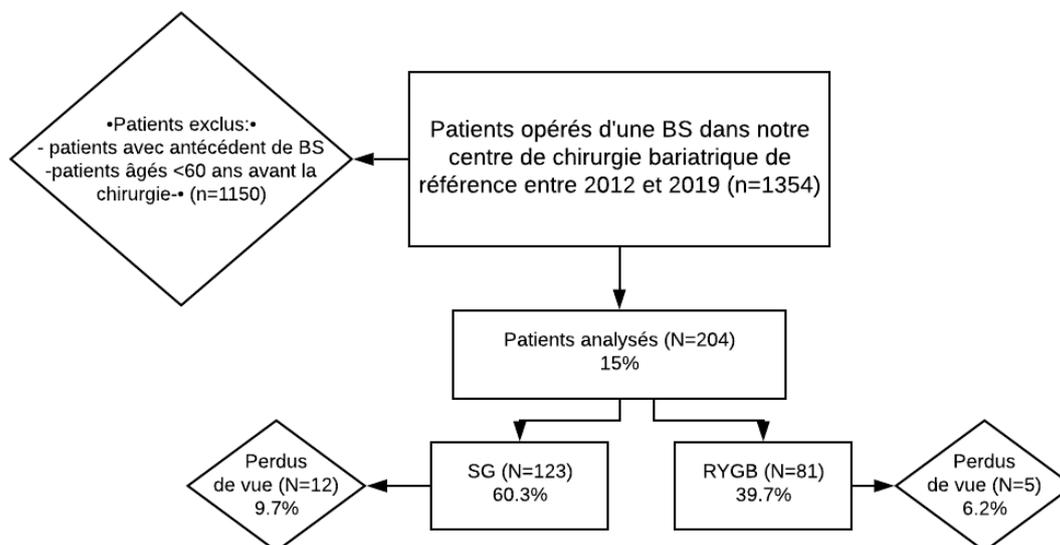
La procédure de SG se fait avec la ligature progressive des vaisseaux courts à l'aide de cisaillements à ultrasons (Ultracision, Ethicon Endosurgery). La poche gastrique est étalonnée sur un tube 38 FR oro-gastrique. Les lignes d'agrafes sont systématiquement renforcées par le MATÉRIAU de soutien de GORE® SEAMGUARD® synthétique.

### Analyse statistique

Les variables quantitatives sont présentées comme des moyennes et des écarts-types standard, tandis que les données qualitatives ont été exposées par des pourcentages de l'ensemble de la population étudiée. Les variables qualitatives ont été comparées à l'aide du test Chi<sup>2</sup>, et des variables quantitatives ont été analysées à l'aide du test t de STUDENT. Une analyse univariée et multivariée a été réalisée pour étudier la corrélation entre les facteurs préopératoires (âge, sexe, type de chirurgie, IMC) et le % EWL et ont été exécutés en utilisant le modèle de régression logistique. Le test De Mc Neymar a été utilisé pour comparer le taux de RGO et l'utilisation d'IPP dans les groupes RYGB et SG avant et après la chirurgie. Des valeurs P bilatérales ont été calculées ; Le P<0,05 a été considéré comme statistiquement significatif. MedCalc software version 19.2.0 a été utilisé pour l'analyse statistique (MedCalc Software, Belgique).

## Résultats

Figure 1: Flow-chart de l'étude.



Chirurgie bariatrique BS ; Sleeve Gastrectomie SG; RYGB: RYGB Roux-en-Y.

### Comparabilité des groupes

Entre janvier 2012 et mars 2020, 204 patients (15 % de l'ensemble de la série) ont rempli les critères d'inclusion et ont été intégrés dans la présente étude. Il y avait 123 (60,3 %) patients opérés d'une SG et 81 (39,7 %) d'un RYGB. Les deux groupes étaient comparables en termes d'âge, de sexe, d'IMC, d'excès de poids et de comorbidités, à l'exception du RGO, qui était significativement plus élevé chez les patients subissant un RYGB comme prévu ( $p < 0,001$ ). Cela peut s'expliquer par le biais dans le choix du RYGB chez les patients atteints de RGO (24) (tableau 1).

La population de SG était de 42 (34,1 %) hommes et 81 (65,9%) femmes ayant un âge moyen de 63,6 ans  $\pm$  2,6 ans au moment de la chirurgie, et un IMC moyen de 41,6  $\pm$  5,73. Au cours de la même période, 81 patients ont été admis pour RYGB avec une population de 18 (22,2 %) hommes et 63 (77,8 %) femmes ayant un âge préopératoire moyen de 63,1 ans  $\pm$  2,5 ans et un IMC moyen de 40,7 ans  $\pm$  4,4ans.

**Tableau 1 : Caractéristiques des patients avant SG et RYGB concernant les patients âgés de 60 ans et plus.**

	RYGB	SG	p
Nombre de patients (N)	N=81	N= 123	
Age (Moyenne $\pm$ sd)	63,1 $\pm$ 2,5	63,6 $\pm$ 2,6	0.144
Genre (m/f)	18/63	42/81	0.068
IMC (Moyenne)	40,7 $\pm$ 4	41,62 $\pm$ 5,73	0.234
Excès de poids (IMC)	15,7 $\pm$ 4	16,98 $\pm$ 6,43	0.234
Excès de poids (kg)	42 $\pm$ 11.6	43,06 $\pm$ 16,41	0.231
Poids moyen (kg $\pm$ sd)	108,7 $\pm$ 16	106,62 $\pm$ 18,16	0.174
Hypertension N (%)	51 (63%)	78 (63%)	0.948
Diabète type 2 N (%)	22 (27%)	38 (31%)	0.0568
SAOS N (%)	50 (62%)	71 (58%)	0.570
RGO symptomatique N (%)	21 (26%)	11 (9%)	<b>0.001</b>
Patients avec IPP N (%)	10 (12%)	8 (6.5%)	0.1351

*SG, Sleeve Gastrectomy; RYGB: Roux-en-Y gastric by-pass, ds, deviation standard; N, nombre de patients; IMC: indice de masse corporelle, RGO: reflux gastro oesophagien, IPP: inhibiteurs de pompes à protons, SAOS: syndrome d'apnée du sommeil, p non significative si <0.05*

### Résultats des critères principaux de l'étude (tableaux 2 et 3)

Le suivi moyen a été significativement plus long chez les patients subissant un RYGB ( $p < 0,0004$ ). Concernant le %EWL, la différence dans la perte pondérale était significative à chaque point de suivi entre 12 et 72 mois ( $p < 0,0001$ ). Concernant le %TWL, on notait une différence significative entre les deux groupes RYGB et SG seulement à 48 mois. Il y avait également un IMC moyen significativement plus faible dans le groupe RYGB en fin de suivi ( $p < 0,006$ ). Nous avons constaté une différence significative dans le taux d'échec entre les deux procédures lorsque le critère de 25 % de l'EWL a été choisi (6,1 % d'échec de RYGB contre 18,1 % pour la SG;  $p < 0,0227$ ) et cette différence est devenue plus importante lorsque le critère plus strict de 50 % d'EWL a été pris en considération (RYGB 21 % contre 75,7 % pour la SG ;  $p < 0,001$ ). Cependant, la chirurgie a également été un succès dans les deux groupes lorsque le critère composite de 25% EWL avec la résolution d'une comorbidité ou de toutes les comorbidités a été analysé (tableaux 2 et 3).

Lors de l'analyse multivariée, le critère composite de %EWL > 25% avec la résolution d'une seule comorbidité a été significativement associé à l'IMC préopératoire et à l'excès de poids (EW) pré opératoire. Lorsque le critère composite de %EWL > 25% et la résolution de

toutes les comorbidités a été étudié, une association significative a été trouvée seulement avec le type de procédure chirurgicale, à savoir le RYGB ( $p < 0,04$ ).

Tableau 2: Analyse multivariée de %EWL>25 avec la résolution d'une ou de plusieurs comorbidités des SG et RYGB après la chirurgie concernant les patients âgés de 60 ans de plus.

<b>Analyse multivariée concernant le %EWL &gt;25% avec résolution d'une comorbidité</b>			
Variable	Odd ratio	CI 95%	p
AGE	0.91	0.80-1.04	0.1558
SEXE M	0.59	0.23-1.51	0.2715
RYGB	0.94	0.47-1.87	0.8593
IMC	0.81	0.67-0.99	<b>0.0402</b>
EWL PRE OP	1.11	1.03-1.20	<b>0.0080</b>

<b>Analyse multivariée concernant le %EWL &gt;25% avec résolution de toutes les comorbidités</b>			
Variable	Odd ratio	CI 95%	p
AGE	0.92	0.82-1.04	0.1689
SEXE M	0.82	0.37-1.82	0.6187
RYGB	0.52	0.28-0.97	<b>0.0410</b>
IMC	0.91	0.78-1.06	0.2300
EWL PRE OP	1.03	0.97-1.09	0.2983

RYGB: Roux-y Gastric by-pass; CI 95% confidence interval 95%, EWL: excess weight loss, BMI: body mass index. P was

Tableau 3 Analyse univariée pour les résultats du critère de jugement principal pour les patients de 60 ans ou plus opérés de SG ou de RYGB.

	RYGB	SG	p
<b>Nombre de patients (N)</b>	N= 81	N=123	
Suivi (mois)	54.6 ± 17.9	44.5 ± 19.1	0.0004
Perdus de vue N (%)	5 (6,2 %)	12 (9,7 %)	0.3931
IMC post opératoire (moyen)	29,0±5,9	31,3 ± 5,31	0.006
%EWL	74.7 ± 40,3	40,99 ± 21,82	<0.0001
%TWL	-32,8 ± 22,7	-24,18 ± 10,21	0.0005
%EWL < 25%	5/81 (6.1 %)	21/111 (18.9%)	0.0227
%EWL - 25 - 1 comorbidité	56/81 (69.1%)	74/111 (66.7%)	0.9247
% EWL>25 + toutes comorbidités	30/81 (37%)	51/111 (48.6%)	0.0712
%EWL <50%, N (%)	17/81 (21%)	84/111 (75,7%)	<0.001

SG, Sleeve Gastrectomy; RYGB: Roux-en-Y gastric by-pass, TWL: perte de poids totale, EWL: perte

d'excès de poids, N, Nombre de patients; IMC: indice de masse corporelle, p non significatif si <0.05

### **Résultats secondaires.**

Mortalité postopératoire et mortalité à long terme.

La mortalité postopératoire était nulle. Il n'y avait aucun décès à long terme dans l'un ou l'autre groupe dû aux complications postopératoires. À long terme, un patient est mort d'un adénocarcinome de l'amygdale quatre ans après chirurgie. Cinq patients dans le groupe RYGB (6.2%) et 12 dans le SG (9,7%) groupe ont été perdus de vue.

Complications postopératoires (tableau 4)

Le taux de complications postopératoires précoces (tableau 4) était significativement plus élevé dans le groupe RYGB ( $p < 0.0001$ ) avec un total de 18 (22,2 %) complications dans le groupe RYGB et de 5 (4 %) complications dans le groupe SG. Quatre fistules anastomotiques (4,9%) ont nécessité une exploration laparoscopique dans le groupe RYGB. Une fistule de la ligne d'agrafes s'est produite dans le groupe SG (0,8 %) à J12 chez un patient présentant une insuffisance rénale terminale sous dialyse. Un traitement endoscopique avec pigtail a été réalisé sans succès, puis un patch digestif a été réalisé sur l'orifice fistuleux chronique via une anse en Y. Trois sténoses de l'anastomose gastro-jéjunale ont exigé des dilatations endoscopiques au ballon et deux cas d'éventration sur orifices de trocart ont été opérés à J2 et J3. Les complications tardives de RYGB ont inclus un cas d'éventration à un an, deux cas d'ulcère anastomotique exigeant la réfection de l'anastomose en laparoscopie à quatre ans et deux cas de sténose anastomotique ont été traités par dilatation endoscopique au ballon. Un patient dans le groupe de SG a été opéré d'une éventration sur orifice de trocart à deux ans de la chirurgie.

Tableau 4 : Complications précoces et tardives après SG et RYGB concernant les patients âgés de 60 ans et plus.

<b>Complications précoces</b>	<b>SG N=123</b>	<b>RYGB N=81</b>	<b>p</b>
Fistules* N(%)	1 (0.8%)	4 (4.9%)	-
Pneumopathies N(%)	1 (0.8%)	2 (2.5%)	-
Ischémies spléniques N(%)	1 (0.8%)	0	-
TVP et EP N(%)	1 (0.8%)	1 (1.2%)	-
Occlusion grêlique N(%)	0	1 (1.2%)	-
Eventration N(%)	0	2 (2.5%)	-
Sténose anastomose N(%)	0	3 (3.7%)	-
Autres * N(%)	1 (0.8%)	5 (6.2%)	-
Durée de séjour (jours)	6,2 ± 1,8	8,3 ± 5,6	<b>0,0002</b>
<b>Total N(%)</b>	<b>5 (4%)</b>	<b>18 (22.2%)</b>	<b>&lt;0,0001</b>
<b>Complications tardives</b>			
Fistule chronique N(%)	1 (0.8%)	0	-
Eventration N(%)	1 (0.8%)	1 (1.2%)	-
Ulcère anastomotique N(%)	0	2 (2.5%)	-
Sténoses N(%)	0	2 (2.5%)	-
<b>Total N(%)</b>	<b>2 (1.6%)</b>	<b>5 (6.2%)</b>	-

\*patients nécessitant une réintervention, TVP : thromboses veineuses profondes, EP : embolies pulmonaires, N : nombre de patients

Résolution et/ou amélioration des comorbidités (tableau 5)

L'HTA, le DNID et le SAOS ont été résolus comparablement dans les deux groupes (tableau 5). Comme prévu, l'arthrose invalidante chronique n'a pas été sensiblement améliorée.

Tableau 5. Évolution des comorbidités avant et après SG et RYGB chez les patients âgés de 60 ans et plus.

Comorbidités	Pre-SG N=123	Post SG	Pre RYGB N=81	Post RYGB
RGO N (%)	11 (8.9%)	39 (31.7%)	21 (25.9%)	17 (21%)
Dont RGO avec IPP N(%)	8 (6.5%)	23 (18.7%)	10 (12.3%)	8 (9.9%)
HTA N (%)	78 (63.4%)	23 (18.7%)	51 (62.9%)	8 (9.9%)
DNID N (%)	38 (31%)	8 (6.5%)	22 (27.1%)	7 (8.6%)
SAOS N (%)	71 (57.7%)	7 (5.6%)	50 (61.7%)	22 (27.1%)
Arthrose invalidante N (%)	33 (26.8%)	28 (22.7%)	36 (44.4%)	30 (37%)

*RGO : reflux gastro-œsophagien, IPP : inhibiteurs de la pompe à protons, SG : sleeve gastrectomy, RYGB : Roux-en-Y gastric by pass, HTA : hypertension, DNID : diabète de type 2, SAOS : syndrome d'apnée du sommeil*

Prévalence des symptômes de RGO, et utilisation des IPP après la chirurgie.

Le RGO était présent chez 8,9 % des patients opérés d'une SG et 25,9 % de ceux du RYGB avant la chirurgie ( $p < 0,001$ ), et l'utilisation quotidienne d'IPP était de 6,5 % et 12,3 % chez les patients subissant respectivement SG et RYGB. Après chirurgie, 31,7% des patients admis pour SG et 21% de ceux admis pour RYGB ont présenté des symptômes de RGO, et les IPP ont été employés chez 18.7% et 9.9% des patients SG et RYGB respectivement. Le RGO a considérablement augmenté après la SG, de 9 % à 31 % ( $p < 0.0001$ ) alors qu'il est resté inchangé après RYGB. L'utilisation de l'IPP après SG est passée de 6,5 % à 18,7 % ( $p = 0,0025$ ) et est demeurée inchangée après le RYGB.

Déviations des recommandations alimentaires.

Au total 39 (31,7 %) des patients opérés d'une SG et 32 (39,5%) parmi ceux du groupe RYGB ont signalé une augmentation de la fréquence et de la quantité de nourriture, y compris des collations nocturnes (voir annexe 2 - questionnaire 2) au moment de l'enquête téléphonique, indiquant un niveau élevé de stress. Il est à noter que l'enquête téléphonique a été menée au cours des deux premières semaines de confinement lié à la pandémie de COVID-19.

Satisfaction globale avec la chirurgie.

Douze patients (9,7%) dans le groupe SG et cinq (6,2%) dans le groupe RYGB ont été perdus de vue au moment de l'analyse (ns). En ce qui concerne la satisfaction des patients à

l'égard de la chirurgie et du suivi postopératoire (Annexe 2- questionnaire 3), 79 (64,2 %) patients du groupe SG et 66 (81,5 %) dans le groupe RYGB ont été entièrement satisfaits ( $p < 0,0036$ ). La satisfaction était statistiquement plus élevée dans le groupe RYGB.

## **Discussion**

Les patients âgés de 60 ans et plus représentent désormais une proportion croissante de la population totale, parallèlement à l'augmentation de l'espérance de vie (14,15), constituant 25,1% de la population Française en 2016 (16). La chirurgie bariatrique est connue pour être le seul moyen thérapeutique efficace pour la perte de poids à long terme, l'amélioration de la qualité de vie et la réduction de la mortalité et de la morbidité associées à l'obésité morbide à long terme. (17,18). Aucun consensus sur le type de chirurgie n'a été décrété pour le moment.

Cette étude comparative impliquant le suivi de 204 patients de plus de 60 ans après SG ou RYGB a révélé l'efficacité des deux procédures en termes de perte de poids. L'objectif initial était la perte de l'excès de poids à long terme en considérant une technique chirurgicale ou l'autre. Le RYGB a montré les meilleurs résultats pour %EWL et %TWL tout au long de la période de suivi. Cependant, lorsqu'une mesure composite du critère principal pour le succès de la chirurgie a été choisie, comme % de l'EWL > 25% (modéré) associé à la résolution de la comorbidité ou à la résolution de toutes les comorbidités, il n'y avait aucune différence significative entre les patients opérés de SG ou de RYGB.

Ces résultats convergent avec l'étude comparative de Casillas et al en 2017 (11) qui a révélé un %EWL significativement plus élevé dans le groupe RYGB après quatre ans de suivi. De même, l'étude comparative d'Abbas et AL en 2015 (19) avait mis en évidence l'innocuité et l'efficacité des interventions de chirurgie bariatrique, ainsi que la résolution des comorbidités dans les populations âgées, malgré un %EWL modéré. Dans cette dernière étude, aucune différence statistique dans %EWL n'a été mise en évidence, mais elle ne comportait que 98 patients (50% d'entre eux ont perdu au suivi au suivi d'un an).

Ces résultats diffèrent cependant de la méta-analyse de Xu C. 2020 et AL (8), qui comparaient 19 études récentes publiées au cours des huit dernières années, et objectivent un %EWL similaire à 2 et 3 ans de suivi pour les patients des groupes RYGB et SG de plus de 60 ans, et qui n'ont constaté, en outre, aucune différence dans la résolution de comorbidités dans les groupes SG et RYGB.

Dans notre étude, la mortalité sur 30 jours était nulle (0 %) dans les deux groupes. Certaines études (20) décrivent également une mortalité nulle chez les patients de plus de 60 ans (21). Ce résultat peut être justifié par le fait que les complications de RYGB et SG, bien que

potentiellement graves, sont reconnues tôt et traitées d'une manière normalisée dans les centres de référence pour la chirurgie bariatrique, comme dans notre établissement. Le suivi approprié des patients dans la période postopératoire et le traitement rapide de ces complications réduisent la mortalité postopératoire à 0%, même dans les patients âgés. Au contraire, Xu C et al (8), ont calculé un taux de mortalité précoce significativement plus élevé chez les patients du groupe RYGB.

Dans notre étude, le taux de complications précoces était significativement plus élevé dans le groupe RYGB, y compris le taux de fistules précoces. Dans notre série, les complications précoces se sont produites chez 4% de patients admis pour SG (et avec un taux de fistule de la ligne d'agrafes de 0.8%) et 22.2% de ceux opérés d'un RYGB, avec 4.9% de fistules anastomotiques) menant à des ré-interventions. Le taux de fistule après SG était comparable aux données rapportées dans la littérature. En effet, une revue récente de la littérature menée par XU C. et al (8) indique également un taux plus élevé de complications après RYGB. En outre, d'autres études rapportent un taux précoce de fistules anastomotiques entre 0,4 et 5,2% (22,23), même chez les patients plus jeunes (moins de 60 ans) (20). En 2018, Janik et al (24) avaient montré des taux de ré intervention précoce de 6,8 % ( $p < 0.01$ ) chez les patients opérés de RYBP et un taux de fistule significativement plus élevé dans ce groupe, comparativement à ceux avec SG. L'étude de Bhandari et AL (10) a montré des résultats similaires.

Il n'y avait aucune différence dans notre étude concernant les complications tardives. Les données de la littérature, et Abbas et Al en 2015 (19), n'ont pas révélé de différence significative sur les complications tardives, tandis que la plupart des études (9,10,11) a trouvé un taux plus élevé de complications tardives pour les patients RYGB.

En outre, la durée de l'hospitalisation était significativement plus élevée dans le groupe RYGB dans notre étude, par rapport au groupe SG. Goldberg et al en 2019 (7) ont également décrit avec une augmentation de deux jours de la durée de séjour après RYGB. Cela a probablement été causé par le plus grand nombre de complications précoces, en particulier les fistules, nécessitant une réintervention dans notre service.

La résolution des comorbidités (hypertension, diabète de type 2, arthrose chronique invalidante, du SAOS et du RGO) est primordiale et ce critère a donc été incorporé dans notre critère d'évaluation principal. Nous n'avons trouvé aucune différence entre les groupes RYGB et SG en ce qui concerne la résolution de la comorbidité en associant ce critère à un %EWL >25%. De plus, Nevo N. et al (25) n'avaient pas montré de différence significative dans la résolution de l'arthrose après SG chez les patients de plus de 65 ans. Des résultats

similaires ont été obtenus dans notre étude concernant SG ou RYGB. Ces résultats ont été cohérents avec l'étude de Celio A et al (26).

Dans notre étude, le RGO était significativement plus élevé dans le groupe RYGB en phase préopératoire, étant donné les critères de sélection des patients. Cependant, il y a eu une augmentation postopératoire significative de du RGO et de la prise d'IPP dans le groupe SG, sans amélioration significative dans le groupe RYGB. Ces résultats semblent être attendus et sont compatibles avec les méta-analyses récentes (27).

Le RYGB provoque à la fois une malabsorption et une restriction, ce qui permet une perte de poids rapide et permanente. Le %EWL significativement plus élevé dans le groupe RYGB dans notre étude s'explique probablement par ces éléments et donc par le respect du protocole alimentaire du service plus facile malgré un contexte actuel d'induisant l'anxiété. Cependant, chez les patients de plus de 60 ans, l'un des objectifs devrait être la préservation de la masse maigre et la perte de masse grasse, associée à la résolution des comorbidités. Kengott et al (28) ont analysé les changements de composition corporelle suivant la chirurgie bariatrique chez 30 patients RYGB et ont montré une perte significative de la masse musculaire squelettique dans les douze premiers mois postopératoires, indépendamment de l'âge des patients. Le risque de malnutrition et donc de complications à long terme est donc plus élevé chez les patients opérés de RYGB. Dogan et al en 2018 (29) avaient également confirmé le risque majeur d'ostéoporose à la suite d'une chirurgie bariatrique.

Malgré l'absence de différence statistique dans le critère d'évaluation principal, le taux de satisfaction de la chirurgie était significativement plus élevé dans le groupe RYGB. Cela peut être expliqué d'abord par un plus grand %EWL. Par conséquent, la qualité de vie serait davantage sensible aux sentiments du patient au sujet de la perte de poids plus qu'à la résolution des comorbidités qui ne serait pas une priorité. Cela peut également s'expliquer par un suivi plus étroit par les chirurgiens, étant donné le risque majeur de dénutrition et de complications à long terme.

Sur la base de ces résultats, et en restant basé sur la littérature, il est légitime de permettre une utilisation plus libérale de SG par rapport à RYGB dans les populations de plus de 60 ans. Dans notre étude, la perte de poids significative de RYGB est possible au prix de complications plus élevées. La résolution des comorbidités, en particulier le diabète de type 2 et l'hypertension devrait rester l'objectif principal de ces procédures chirurgicales.

La principale limitation de cette étude est sa nature rétrospective, malgré la collecte prospective de données, et le fait qu'il s'agit d'une étude monocentrique, limitant ainsi

l'impact de la variabilité des résultats. En outre, les questions téléphoniques ont limité l'évaluation clinique du chirurgien au cours de l'évaluation. Deuxièmement, le nombre de patients suivis est faible. En effet, l'étude avait des critères d'inclusion stricts (âge élevé, absence d'antécédents de chirurgie bariatrique). C'est pourquoi de nombreux patients ont dû être exclus de l'analyse, révélant une chirurgie très spécialisée, avec peu d'indications dans les centres à faible volume.

Malgré ces biais, notre étude a été menée dans un centre de référence pour la chirurgie bariatrique, avec un flux annuel élevé de patients et une équipe de chirurgiens expérimentés, en utilisant des procédures chirurgicales standardisées. Une autre force de l'étude concerne le paramètre principal, %EWL et %TWL, qui sont calculés objectivement. En effet, %EWL était plus élevé dans le groupe RYGB à toutes les étapes du suivi, à partir de la première année post-opératoire.

Peu d'études comparant l'innocuité et l'efficacité de SG et RYGB en chirurgie primaire sont enregistrées dans la littérature sur des patients âgés de 60 ans. Cette étude est très spécifique car elle implique des patients admis pour une première chirurgie bariatrique, excluant ainsi les réfections et les conversions d'autres techniques.

En outre, le nombre de patients qui ont été perdus de vue au terme du suivi à 8 ans est faible (6,2% dans le groupe RYGB et 9,7% dans le groupe SG (tableau 1)), ce qui a permis un long suivi (54 mois pour le groupe RYGB et 45 mois pour le groupe SG). Enfin, les populations étudiées, bien que faibles en nombre, étaient homogènes et comparables.

## **Conclusion**

Le RYGB est associé à une perte de poids significativement plus élevée que la SG chez les patients âgés de 60 ans ou plus, au prix de complications plus élevées avec un taux de résolution de comorbidité similaire. La SG semble être plus appropriée pour une première chirurgie bariatrique au-delà de l'âge de 60 ans.

1. Debs T, Petrucciani N, Kassir R, Iannelli A, Amor IB, Gugenheim J. Trends of bariatric surgery in France during the last 10 years: analysis of 267,466 procedures from 2005-2014. *Surg Obes Relat Dis*. 2016;12(8):1602-1609. doi:10.1016/j.soard.2016.05.010
2. Who.int [Internet]. Obesity and overweight. The World Health Organization. Available from: <http://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight/>
3. Jakobsen GS, Småstuen MC, Sandbu R, et al. Association of Bariatric Surgery vs Medical Obesity Treatment With Long-term Medical Complications and Obesity-Related Comorbidities. *JAMA*. 2018 Jan;319(3):291-301. DOI: 10.1001/jama.2017.21055.
4. Has-sante.fr [Internet]. Chirurgie de l'obésité chez l'adulte : prise en charge préopératoire minimale. Available from : [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2017-12/rapport\\_obesite\\_2017.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2017-12/rapport_obesite_2017.pdf)
5. Asmbms.org [Internet]. Estimate of bariatric surgery numbers, 2011-2018. Available from : <https://asmbms.org/resources/estimate-of-bariatric-surgery-numbers>
6. Who.int [Internet]. Ageing and health. The World Health Organization. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
7. Goldberg I, Yang J, Nie L, et al. Safety of bariatric surgery in patients older than 65 years. *Surg Obes Relat Dis*. 2019;15(8):1380-1387. doi:10.1016/j.soard.2019.05.016
8. Xu C, Yan T, Liu H, Mao R, Peng Y, Liu Y. Comparative Safety and Effectiveness of Roux-en-Y Gastric Bypass and Sleeve Gastrectomy in Obese Elder Patients: a Systematic Review and Meta-analysis [published online ahead of print, 2020 Apr 10]. *Obes Surg*. 2020;10.1007/s11695-020-04577-2. doi:10.1007/s11695-020-04577-2
9. Pechman DM, Muñoz Flores F, Kinkhabwala CM, et al. Bariatric surgery in the elderly: outcomes analysis of patients over 70 using the ACS-NSQIP database. *Surg Obes Relat Dis*. 2019;15(11):1923-1932. doi:10.1016/j.soard.2019.08.011
10. Bhandari M, Mathur W, Fobi M, Kosta S. Outcomes of bariatric surgery in geriatric patients ≥ 65 years: single institution study. *Obes Surg*. 2019;29(5):1470-1476. doi:10.1007/s11695-019-03718-6
11. Casillas RA, Kim B, Fischer H, Zelada Getty JL, Um SS, Coleman KJ. Comparative effectiveness of sleeve gastrectomy versus Roux-en-Y gastric bypass for weight loss and safety outcomes in older adults. *Surg Obes Relat Dis*. 2017;13(9):1476-1483. doi:10.1016/j.soard.2017.03.011
12. Reinhold RB. Critical analysis of long term weight loss following gastric bypass. *Surg Gynecol Obstet*. 1982;155(3):385-394.
13. Has-sante.fr [Internet]. Obésité : prise en charge chirurgicale chez l'adulte. Available from : [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2010-11/obesite\\_-\\_prise\\_en\\_charge\\_chirurgicale\\_chez\\_ladulte\\_-\\_argumentaire.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2010-11/obesite_-_prise_en_charge_chirurgicale_chez_ladulte_-_argumentaire.pdf)
14. Butler D. Global survey reveals impact of disability. *Nature*. 2012;492(7429):322. doi:10.1038/492322a
15. Kuehn BM. US Longevity Falls Short vs That of Peer Countries. *JAMA*. 2013;309(6):534-534. doi:10.1001/jama.2013.475
16. Insee.fr [Internet]. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1906664?sommaire=1906743>
17. Sjöström L, Narbro K, Sjöström CD, et al. Effects of bariatric surgery on mortality in Swedish obese subjects. *N Engl J Med*. 2007;357(8):741-752. doi:10.1056/NEJMoa066254
18. Bailly L, Schiavo L, Sebastianelli L, et al. Preventive effect of bariatric surgery on type 2 diabetes onset in morbidly obese inpatients: a national French survey between 2008 and 2016 on 328,509 morbidly obese patients. *Surg Obes Relat Dis*. 2019;15(3):478-487. doi:10.1016/j.soard.2018.12.028
19. Abbas M, Cumella L, Zhang Y, et al. Outcomes of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy and Roux-en-Y Gastric Bypass in Patients Older than 60. *Obes Surg*. 2015;25(12):2251-2256. doi:10.1007/s11695-015-1712-9

20. Osland E, Yunus RM, Khan S, Alodat T, Memon B, Memon MA. Postoperative Early Major and Minor Complications in Laparoscopic Vertical Sleeve Gastrectomy (LVSG) Versus Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass (LRYGB) Procedures: A Meta-Analysis and Systematic Review. *Obes Surg.* 2016;26(10):2273-2284. doi:10.1007/s11695-016-2101-8
21. O'Keefe, Kathryn & Kemmeter, Paul & Kemmeter, Kimberly. (2010). Bariatric Surgery Outcomes in Patients Aged 65 Years and Older at an American Society for Metabolic and Bariatric Surgery Center of Excellence. *Obesity surgery.* 20. 1199-205. 10.1007/s11695-010-0201-4.
22. Rosenthal RJ, Szomstein S, Kennedy CI, Soto FC, Zundel N. Laparoscopic surgery for morbid obesity: 1,001 consecutive bariatric operations performed at The Bariatric Institute, Cleveland Clinic Florida. *Obes Surg.* 2006;16(2):119-124. doi:10.1381/096089206775565230
23. Nguyen NT, Slone JA, Nguyen XM, Hartman JS, Hoyt DB. A prospective randomized trial of laparoscopic gastric bypass versus laparoscopic adjustable gastric banding for the treatment of morbid obesity: outcomes, quality of life, and costs. *Ann Surg.* 2009;250(4):631-641. doi:10.1097/SLA.0b013e3181b92480
24. Janik MR, Mustafa RR, Rogula TG, Alhaj Saleh A, Abbas M, Khaitan L. Safety of laparoscopic sleeve gastrectomy and Roux-en-Y gastric bypass in elderly patients - analysis of the MBSAQIP. *Surg Obes Relat Dis.* 2018;14(9):1276-1282. doi:10.1016/j.soard.2018.04.008
25. Nevo, N., Eldar, S. M., Lessing, Y., Sabo, E., Nachmany, I., & Hazzan, D. (2019). Sleeve Gastrectomy in the Elderly. *Obesity facts*, 12(5), 502–508. <https://doi.org/10.1159/000502697>
26. Celio A, Kasten K, Hopper L, Lane Guyton R, Brinkley J, Pories W et al Surgery for Obesity and Related Diseases, Volume 12, Issue 7, S18 - S19 (2016). Comparative Effectiveness of Sleeve Gastrectomy and Gastric Bypass in the Elderly Population.
27. Stenard F, Iannelli A. Laparoscopic sleeve gastrectomy and gastroesophageal reflux. *World J Gastroenterol.* 2015;21(36):10348-10357. doi:10.3748/wjg.v21.i36.10348
28. Kenngott HG, Nickel F, Wise PA, et al. Weight Loss and Changes in Adipose Tissue and Skeletal Muscle Volume after Laparoscopic Sleeve Gastrectomy and Roux-en-Y Gastric Bypass: a Prospective Study with 12-Month Follow-Up. *Obes Surg.* 2019;29(12):4018-4028. doi:10.1007/s11695-019-04087-w
29. Dogan K, Homan J, Aarts EO, de Boer H, van Laarhoven CJHM, Berends FJ. Long-term nutritional status in patients following Roux-en-Y gastric bypass surgery. *Clin Nutr.* 2018;37(2):612-617. doi:10.1016/j.clnu.2017.01.022

**CLASSIFICATION:** MIS/Bariatric/Hernia

Sleeve gastrectomy is a good compromise in elderly individuals candidates to bariatric surgery: long-term results of a study comparing the sleeve gastrectomy and the Roux-en-Y gastric by-pass.

Céline Drai, MD<sup>1</sup>, Niccolo Petrucciani, MD, PhD<sup>1,2</sup>, Lionel Sebastianelli, MD<sup>1,3</sup>, Imed Ben Amor, MD<sup>1</sup>, Jean Gugenheim, MD<sup>1,2,3</sup>, Tarek Debs, MD<sup>1</sup>, and Antonio Iannelli, MD, PhD<sup>1,3,4</sup>.

1. Digestive Surgery and Liver Transplantation Unit, Centre Hospitalier Universitaire de Nice, Archet 2 Hospital, Nice, France.
2. Department of Medical and Surgical Sciences and Translational Medicine, Faculty of Medicine and Psychology, St Andrea Hospital, Sapienza University, Rome, Italy
3. Université Côte d'Azur, Nice, France.
4. Inserm, U1065, Team 8 "Hepatic Complications of Obesity and Alcohol", Nice, France.  
iannelli.a@chu-nice.fr.

Corresponding author:

Prof Antonio Iannelli, MD, PhD, Digestive Surgery and Liver Transplantation Unit, Centre Hospitalier Universitaire de Nice, Archet II Hospital, Nice, 151 Route Saint Antoine de Ginestière, BP 3079, Nice Cedex 3, France.

Email: iannelli.a@chu-nice.fr. Tel: +33 4 92036476; Fax: +33 4 92037777

Short title: SG vs RYGB in the elderly

Email addresses of all the authors: niccolo.petrucciani@uniroma1.it, gugenheim.j@chu-nice.fr, iannelli.a@chu-nice.fr

Non-blinded COI Statement:

Niccolo Petrucciani, Jean Gugenheim declare that they have no conflict of interest

Antonio Iannelli declares he has received travel and research grant from Gore, honoraria for teaching from Gore and Medtronic.

### **Abstract :**

**Background:** Prevalence of obesity is steadily increasing and bariatric surgery is being more frequently performed in elderly individuals.

**Methods:** We retrospectively analyzed a prospective database and made a telephone inquiry from patients who underwent Sleeve gastrectomy (SG) or Roux-en-Y gastric by pass (RYGB). Primary end-points were the excess weight loss (%EWL) and the success of surgery (%EWL associated with comorbidities resolution). Secondary end-points were morbidity, length of stay, compliance with recommended diet and patients' satisfaction.

**Results:** Between 2012 and 2020, 204 morbidly obese individuals aged 60 years or more underwent a primary SG (123, 60%) or RYGB (81, 40%). %EWL was significantly higher in the RYGB group than in SG (75% vs 41%;  $p < 0.0001$ ). There was no difference between the two groups when the composite criterion of %EWL and resolution of one ( $p = 0.92$ ) or all ( $p = 0.07$ ) comorbidities was considered. Early complications ( $p < 0.0001$ ) and length of stay ( $p = 0.0002$ ) were significantly higher in the RYGB group. Compliance with recommended diet was comparable between the two groups while patients' satisfaction was higher in those undergoing the RYGB (64.2 % in the SG group vs 81.5% in the RYGB  $p = 0.0036$ ).

**Conclusion:** SG is a good compromise for patients aged 60 years or more as a first bariatric surgery, leading to comparable results with fewer complications.

**Keywords:** Bariatric surgery; Roux-en-Y gastric bypass; Sleeve gastrectomy; long-term results; complications; obesity.

### **Highlights:**

A first bariatric surgery is possible from the age of 60.

Sleeve gastrectomy is associated with less complication.

Resolution of comorbidities is equivalent after Sleeve Gastrectomy or Roux-en-Y gastric by-pass.

## INTRODUCTION

Obesity has reached global expansion and is currently considered as one of the most important public health problems in terms of morbidity, costs and quality of life (1). The World Health Organization estimates that 13% of the world's population was at the stage of obesity in 2016 (2); 1.9 billion adults (39%) were overweight and 650 million (13%) were obese worldwide. Bariatric surgery, including but not limited to sleeve gastrectomy (SG) and Roux-en-Y gastric by-pass (RYGB), is currently the only therapeutic option associated with significant long-term weight loss as well as resolution or improvement in obesity-related comorbidities (3). In addition, bariatric surgery is constantly increasing as it accounted for 4.3% of all digestive surgeries in compared to 3.1% in 2006 [4]. Moreover, 58130 operations were done in 2016 in France vs 54241 in 2014 (4).

The ageing of the population is marked mainly in Europe and in the United States where bariatric surgery is expanding (5,6). As a result, an increasing number of elderly patients require effective treatment for obesity and obesity-related comorbidities. Several studies have proven the efficacy and safety of bariatric surgery, and particularly SG on patients over the age of 60 (4, 7). Nevertheless, long-term outcomes of SG and RYGB in elderly individuals have not been widely reported in the literature. Some studies have shown better long-term results of RYGB compared with SG at the price of significantly higher early and late complications in patients undergoing RYGB (8). In addition, other studies have shown higher mortality and morbidity rates for patients over 70 years of age regardless of the type of surgery compared to younger individuals (8, 9,10).

Five comparative studies between SG and RYGB in the elderly have been published to date with a follow-up varying between 1 to 4 years (5, 8, 10-12); higher rates of early and late complications were found in patients undergoing the RYGB compared with SG. Only one study found a significant difference in weight loss at four years, with comparable mortality, but no information was provided on the evolution of comorbidities (11). As the type of bariatric procedure to be preferred in elderly obese individuals is still a matter of debate, we aimed to compare the SG and the RYGB in individual aged 60 years or more with respect to weight loss, evolution of obesity-related comorbidities and postoperative complications in a monocentric longitudinal cohort of morbidly individuals undergoing bariatric surgery.

## PATIENTS AND METHODS

### Study design.

This is a retrospective, single-center study comparing SG and RYGB in patients aged 60 years or more, from a longitudinal database, implemented at the time of the study between January and March 2020 with a telephone survey. Informed consent was obtained for all patients in this study.

Patients' data were anonymized and included in an electronic file for which institutional authorization had been obtained according to what required in France by the Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL 6009701).

Inclusion criteria:

- morbidly obese patients undergoing SG or RYGB;
- age 60 years or more at the time of surgery;
- Body Mass Index (BMI) of 40 or 35 with one or more comorbidities among hypertension (HT), type 2 diabetes (T2D), sleep apnea syndrome (SAS), chronic invalidating arthritis;
- surgery between January 2012 and December 2019.

Exclusion criteria

- Previous history of bariatric surgery (SG or RYGB as conversion of another bariatric procedures such as VBG or gastric banding; conversion from SG to RYGB; RYGB gastric pouch revision; revision of the SG)

The following data were extracted from the database: age, gender, weight, height, body mass index (BMI), symptoms of gastroesophageal reflux disease (GERD) such as heartburn, or regurgitation, comorbidities (HT, chronic invalidating arthritis, SAS, T2D), and postoperative complications. The follow-up was carried out longitudinally with collection of data every three months in the first year, and then annually for early post-operative complications (before 30 days or during the same hospitalization), late complications (beyond postoperative day 30) as well as weight loss.

At the end of the follow-up, in March 2020, the same data were collected in a standardized way during the telephone survey. In addition, patients were asked questions on their eating habits (Annex 2) and GERD symptoms and proton pump inhibitors (PPI) use, and overall satisfaction with surgery.

### Definitions

The weight change was expressed according to the BMI, Total Weight Loss (%TWL) and Excess Weight Loss (%EWL). These were calculated as follows:

$\%TWL = (\text{Preoperative Weight} - \text{postoperative weight}) / \text{preoperative weight} \times 100;$

$\%EWL = (\text{preoperative weight} - \text{postoperative weight}) / (\text{preoperative weight} - \text{ideal weight}) \times 100.$

Excess weight and ideal weight were calculated with an ideal BMI at 25.

Excess weight loss (%EWL) was considered excellent if > 75%, satisfying if above 25% at the end of follow-up according to Reinhold criteria (12)-

In this study, surgery was considered as successful when a %EWL>25 with at least one comorbidity resolution among HT, T2D, SAS or disabling chronic invalidating arthritis was obtained.

*Comorbidities resolution and improvement were defined as follows:*

HT resolution was defined as systolic blood pressure below 130 mmHg and/or diastolic blood pressure below 90 mmHg without any antihypertensive treatment. T2D resolution was defined as a fasting blood glucose below 5.6 mmol/L and glycated hemoglobin less than 6.5% without oral antidiabetic or insulin; its improvement was defined as the decrease in the number and/or dosage of oral or insulin antidiabetic treatment. The post-operative resolution of SAS was defined by the discontinuation of positive pressure treatment following the normalization of SAS after ventilatory analysis by a pulmonologist. This information was retrieved from the patients and checked with patients' general practitioners. The improvement of chronic invalidating arthritis was defined as the reduction of joint pain compared to the pre-operative period, with the maintenance of daily activities partially or completely and the decrease in analgesic treatments.

GERD was defined by the presence of typical signs of GERD including heartburn or regurgitation. A questionnaire (questionnaire 1 - Appendix 1 was used to investigate GERD and PPI use.

Dietary recommendations are given before and after surgery by dietitians in our bariatric center according to the French High Authority for Health recommendations (13). A dietary program with three main meals and a snack during the day is recommended. Compliance with these recommendations was analyzed, satisfaction with the result of the surgery and the quality of the postoperative follow-up was determined via a telephone questionnaire (Appendix 1- questionnaire 3).

**Main outcomes**

The main endpoint of this study was the comparative analysis of weight loss (%EWL; %TWL) and success of surgery.

**Secondary outcomes**

Postoperative mortality (within the first 30 days or irrespective of the time during the primary hospital stay) and long-term mortality.

The rate of postoperative complications and the length of hospital stay.

Resolution and/or improvement of comorbidities.

Prevalence of GERD symptoms, and the use of PPIs.

The rate of deviation from dietary recommendations

Overall satisfaction with surgery

**Choice of surgical procedures.**

In our bariatric center and in the setting of elderly individuals, RYGB is usually reserved for selected patients with GERD requiring PPIs and/or erosive esophagitis, as well as hiatal hernias with associated GERD symptoms. All candidates to bariatric surgery have an upper GI endoscopy. RYGB is also preferred in patients with special eating habits ("sweet eaters"), especially when snacking compulsively on high glycemic index food. SG is preferred for all other patients and for those specifically requiring this procedure and in patients with relative contraindication for the RYGB as extensive adhesions at the infra-mesocolic space, incisional hernias, and inflammatory bowel disease. The presence of metabolic comorbidities such as T2D was generally taken as a factor more in favor of the RYGB. Patient's wish was also taken into account. All these factors were discussed by the multidisciplinary bariatric team to make the final choice of the procedure.

**Surgical technique**

The RYGB is done with a 50 cm bilio-pancreatic limb and a 150 cm alimentary limb, a 12 mm large hand-sewn gastro-jejunostomy (Stratafix® Suture 3/0, Ethicon Endosurgery). The volume of the gastric pouch is standardized at 30mL. The mesenteric and Petersen spaces are systematically closed with running sutures since 2005. Drainage is placed at the discretion of the surgeon. The SG procedure is done with progressive ligation of short vessels using the ultrasonic shears (Ultracision, Ethicon Endosurgery). The gastric sleeve is calibrated over a of 38 Fr orogastric tube. The staple lines are systematically reinforced with GORE® SEAMGUARD® synthetic buttressing material.

#### Statistical analysis

Quantitative variables are presented as means and standard deviations while qualitative data were exposed by percentages of the entire study population. Qualitative variables were compared using the Chi square test, and quantitative variables were analyzed using Student's t test. Univariate and multivariate analysis to investigate the correlation between preoperative factors (age, sex, type of surgery, BMI) and %EWL were performed using logistic regression model. Mc Neymar test was used to compare the rate of GERD and PPI use in the RYGB and SG groups before and after surgery. Two-sided P values were computed;  $P < 0.05$  was considered statistically significant. MedCalc software version 19.2.0 was used for statistical analysis (MedCalc Software, Belgium).

## **RESULTS**

#### Comparability of groups

Between January 2012 and March 2020, 204 patients (15% of the whole series) fulfilled the inclusion criteria and were included in the present study. There were 123 (60.3 %) patients undergoing SG and 81 (39.7 %) the RYGB. The two groups were comparable in terms of age, gender, BMI, excess weight and comorbidities except for GERD, which was significantly higher in patients undergoing RYGB as expected ( $p=0.001$ ). This can be explained by the bias in the choice of the RYGB in patients with GERD (24) (Table 1). In the SG group there were 42 (34.1%) men and 81 (65.9%) women with a mean age of  $63.6 \pm 2.6$  years at the time of surgery, and an average BMI of  $41.6 (\pm 5.73)$ . Over the same period, 81 patients underwent RYGB including 18 (22.2%) men and 63 (77.8%) women with a mean preoperative age of  $63.1 (\pm 2.5)$  years and an average BMI of  $40.7 (\pm 4)$ .

#### Primary outcomes (Tables 2 to 5).

Mean follow up was significantly longer in patients undergoing RYGB ( $p=0.0004$ ) and resulted in a higher %EWL and %TWL at each time point as shown in tables 2 and 3 ( $p<0.0001$ ). There was also a significant lower mean BMI in the RYGB group at the mean follow-up ( $p=0.006$ ). We found a significant difference in the rate of failure between the two procedures when the 25% EWL criterion was chosen (RYGB 6.1% failure versus SG 18.1%;  $p=0.0227$ ) and this difference became more important when the more stringent criterion of 50%EWL was considered (RYGB 21% vs SG 75,7%;  $p<0.001$ ). However, surgery was equally successful in the two groups when the composite criterion of 25% EWL with the resolution of one comorbidity or all comorbidities was analyzed (table 2).

At multivariate analysis the composite criterion of %EWL  $>25\%$  with resolution of a single comorbidity was significantly associated only with preoperative BMI and preoperative % EWL. When the composite criterion of %EWL $>25\%$  and resolution of all comorbidities was analyzed, a significant association was found only with the type of surgical procedure, namely the RYGB ( $p=0.04$ ).

### **Secondary outcomes** (tables 6,7,8).

#### *Postoperative mortality and long-term mortality.*

Post-operative mortality was nil. There were no long-term deaths in either group due to post-operative complications. In the long term one patient died of adenocarcinoma of the tonsil four years after surgery. There were five patients in the RYGB (6.2%) group and 12 in the SG (9.7%) group that were lost to follow-up (*ns*).

#### *Postoperative complications* (Table 6).

The rate of early postoperative complications was significantly higher in the RYGB group ( $p<0.0001$ ) with a total of 18 (22.2%) complications in the RYGB group and 5 (4%) complications in the SG group. Four anastomotic leaks (4.9%) at gastro-jejunostomy required laparoscopic exploration in RYGB group. One staple line leak occurred in the SG group (0.8%) in a patient with end-stage renal failure under dialysis. The patient underwent endoscopic management with pigtail that failed, and underwent surgery consisting in a Roux-en-Y loop patched on the chronic fistulous orifice. Three gastro-jejunostomy strictures required endoscopic balloon dilatations and two cases of incisional hernias required surgery. Late complications of RYGB included one case of incisional hernia at one year, two cases of marginal ulcers perforation requiring laparoscopic management at four years and deux cases

of anastomotic stricture requiring endoscopic balloon dilatations. One patient in the SG group required surgery for an incisional hernia at two years.

*Resolution and/or improvement of comorbidities (Table 7).*

After surgery HT, T2D and SAS were resolved comparably in both groups (Table 7). As expected, chronic invalidating arthritis was not significantly improved.

*Prevalence of GERD symptoms, and use of PPIs after surgery (Table 8.).*

GERD was present in 8.9% of SG and 25.9% of RYGB before surgery ( $p=0.001$ ), and daily PPI use was 6.5% and 12.3% in patients undergoing SG and RYGB respectively. After surgery, 31.7% of patients undergoing SG and 21% of those undergoing RYGB had GERD symptoms, and PPI were used in 18.7% and 9.9% of SG and RYGB patients respectively. GERD significantly increased after SG from 9 % to 31 % ( $p<0.0001$ ) while it remained unchanged after RYGB. PPI use after SG increased from 6.5% to 18.7% ( $p=0.0025$ ) and remained unchanged after RYGB.

*Deviation from dietary recommendations*

In total 39 (31.7%) of patients undergoing SG and 32 (39.5%) of those undergoing the RYGB reported an increase in the frequency and quantity of food intake, including nocturnal snacking (see Appendix 1- questionnaire 2) at the time of telephone inquiry indicating a high level of stress. Of note the telephone inquiry was conducted during the first two weeks of lock-down linked with the COVID-19 pandemic.

*Overall satisfaction with surgery.*

Twelve patients (9.7%) in the SG group and five (6.2%) in the RYGB group were lost to follow-up at the time of analysis (ns). Regarding patients' satisfaction with surgery and postoperative follow-up (Appendix 2- questionnaire 3), 79 (64.2 %) patients in the SG group and 66 (81.5%) in the RYGB group were completely satisfied ( $p=0.0036$ ).

## **DISCUSSION**

Patients aged 60 or more now represent an increasing proportion of the total population, along with the increase in life expectancy (14,15) and represent 25.1% of the French population in 2016 (16). Bariatric surgery is known to be the only effective therapeutic means for long-term weight loss,

increased quality of life and reduced mortality and morbidity associated with long-term morbid obesity (17, 18). However, no consensus on the type of surgery has been reached at this time.

This comparative study involving 204 morbidly obese individuals aged 60 years or more undergoing SG or RYGB revealed that the RYGB was associated with significantly higher weight loss than the SG. However, when a composite measure of the primary criterion for surgery success was considered, such as a moderate EWL (>25%) associated with the resolution of one obesity-related comorbidity or resolution of all comorbidities, there was no significant difference between the two procedures. A higher rate of postoperative complications was also recorded in patients undergoing the RYGB further mitigating the better results obtained with this procedure when weight loss only was considered to evaluate the results of surgery.

These results are in line with those reported by Casillas et al in 2017 (11) that found a significantly higher %EWL in the RYGB group at follow-up of four years. Similarly, Abbas et al found in 2015 (19) that bariatric surgery was safe and effective leading to a significant resolution of comorbidities in the elderly in spite of a moderate % EWL. Of note, Abbas et al found no statistical differences in %EWL between the two procedures but only 98 patients were analyzed, and half had been lost from follow-up at 1-year follow-up. In a recent meta-analysis Xu et al (8), including 19 recent studies published in the last eight years, found a comparable EWL at two- and three-years follow-up after RYGB and SG in individuals over 60 years of age. Interestingly, this meta-analysis found no difference in comorbidities resolution between SG and RYGB in accordance with our data.

In our study, 30-day mortality was nil in both groups as reported by others indicating that bariatric surgery is safe in the elderly (20, 21). This is accounted by the fact that complications of RYGB and SG, although potentially serious and life-threatening, can be safely managed when recognized early as in tertiary referral centers for bariatric surgery. However, when several studies are pooled as in the meta-analysis reported by Xu et al (8) the RYGB resulted in a significantly higher early mortality rate.

In our study, the rate of early complications was significantly higher in the RYGB group, with early complications occurring in 4% of patients undergoing SG (with a 0.8% staple line leak rate) and 22.2% of those undergoing RYGB (with a 4.9% anastomotic leak rate) that required surgical management. While the rate of leak after SG was low and comparable to the data reported in the literature for recent studies (22), the rate of complications after RYGB was significantly higher as reported by Xu et al (8). Of note, other studies have reported an early anastomotic leak rate in RYGB between 0.4 and 5.2% (23,24) also in younger patients (20). Janik et al reported an early re-intervention rate of 6.8% in patients undergoing RYBP that was significantly higher compared to those with undergoing SG (25). Bhandari et al found similar results (10).

In our series there was no difference in late complications between the two procedures as reported by Abbas et al (19). These results are in contrast with those reported in other studies that found a higher rate of late complications in patients undergoing RYGB (9,10,11).

We found a longer length of hospital stay in the RYGB group. Goldberg et al in 2019 (7) also reported a longer stay after the RYGB as compared with SG. This difference is accounted by the higher rate of postoperative early complications requiring surgical management in patients undergoing the RYGB.

Resolution of obesity-related comorbidities is a major goal of bariatric surgery and must be given primary attention when evaluating the results of surgery. This is why we incorporated this criterion into the primary endpoints of the present study. Interestingly, we found no difference between RYGB and SG when this criterion was associated with a modest %EWL, namely >25%, that is known to be enough to obtain obesity related comorbidity resolution in most cases. Chronic invalidating arthritis did not respond to surgery in our study as previously showed by Nevo et al (26) and Celio et al (27). These results are accounted by the irreversible nature of articular chronic injury that cannot relieve in the elderly by the loss of weight.

We also investigated the results of these procedures on GERD and found that there was a significant postoperative increase in GERD and PPI intake in the SG group while no significant change was observed in the RYGB group despite a higher prevalence of GERD before surgery. These results are consistent with a recent metaanalysis (28).

The significantly higher %EWL in the RYGB group in our study is explained by the higher restriction that can be obtained with the RYGB and by the malabsorptive component of this procedure. This also accounts for the compliance with the dietary recommendations that we found in this study although the telephone survey was done during the Covid-19 lockdown that has to be considered as a major factor of anxiety (29).

One of the major goals of bariatric surgery besides weight loss and comorbidities resolution is the preservation of lean mass, especially in elderly individuals as those reported in this study. Kengott et al (30) analyzed body composition following bariatric surgery in 30 patients and showed a significant loss of lean mass in the first year after surgery regardless of the age of the patients. Although we did not provide body composition data in this study it may be speculated that the risk of malnutrition and therefore of long-term complications is probably higher after RYGB and this should be taken into account when doing this procedure in the elderly.

Despite the lack of difference in the primary endpoint, satisfaction rate for bariatric surgery in this study was significantly higher in the RYGB group. This is mainly explained first by the more important weight loss obtained with this procedure. Indeed, patients identify the results of surgery with weight loss more than with comorbidities resolution. The main limitation of this study is its retrospective nature, despite the longitudinal collection of data, and the fact that it is a single-center study in a high volume tertiary referral center with standardized patients' care. Indeed, in spite of the lack of randomization the populations studied, were homogeneous and comparable at baseline. Although the number of patients included may be considered as small, we adopted strict inclusion criteria including the lack of previous bariatric surgery and obtained a long mean follow-up (54 months for the RYGB group and 45 months for the SG group) with a very low rate of individuals lost from follow-up (6.2% in the RYGB group and 9.7% in the SG group, ns). This allowed us to drive conclusions on long-term comparative results for

the two most common bariatric procedures. Furthermore, only a few studies have compared SG and RYGB in primary surgery in elderly patients with long-term follow-up.

In light on these results, and those reported in the literature, a more liberal use of SG compared to RYGB in individuals aged 60 years or more seems legitimate.

## **CONCLUSION**

RYGB is associated with significantly higher weight loss than SG in patients aged 60 years or more, at the cost of higher early and late complications with a similar comorbidity resolution rate. SG appears to be acceptable as a first bariatric surgery in individuals aged 60 years or more.

### **Appendix 1. Questionnaires used for the purpose of follow-up.**

#### **Questionnaire number 1: Regarding GERD.**

- 1/ Do you experience heartburn (chest pain going to the neck)?
- 2/ Are these effects enhanced by eating a meal or by lying down?
- 3/ Do you have regurgitations or acid uplifting sensations?
- 4/ Do you take long-term PPI therapy?

The clinical diagnosis of GERD was retained if the patient answer was "yes" to the first three questions.

#### **Questionnaire number 2: Regarding eating habits.**

Patients are instructed by dedicated dietician before surgery, two times the first postoperative year and yearly thereafter.

- 1/ Do you have increased the number or frequency of meals?
- 2/ Do you wake up during the night to have food?

It was assumed that the patient had changed his or her heating habits if he or she answered yes to the first two questions.

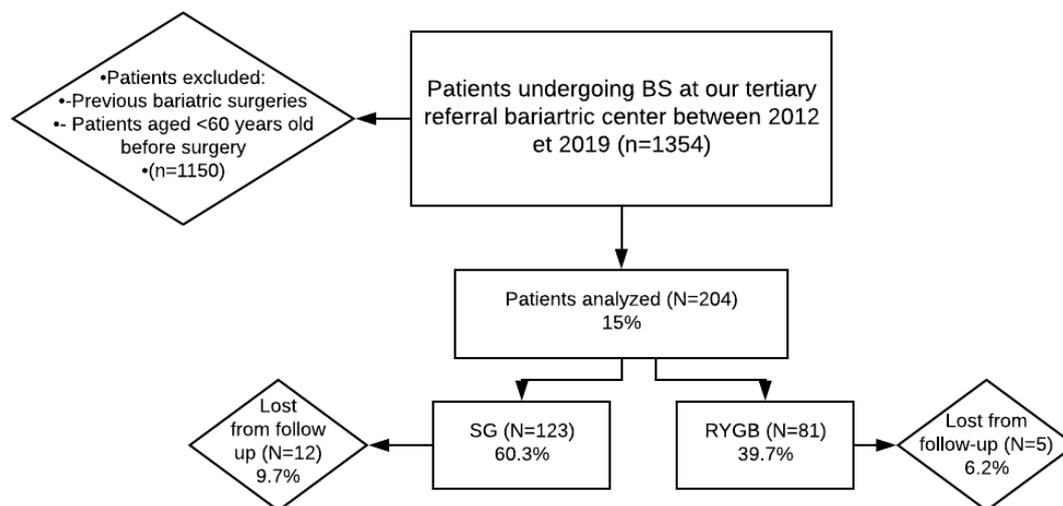
#### **Questionnaire number 3: Overall satisfaction with surgery.**

- 1/ are you satisfied with the surgery?
- 2/ Has your quality of life improved even partially? (sport, sexual activity, wellness)
- 3/ Were you satisfied with the post-operative follow-up?

Satisfaction was considered complete if the answer to the three previous questions was positive.

## FIGURES AND TABLES

Figure 1: Study Flow Chart



BS bariatric surgery; SG Sleeve gastrectomy; RYGB Roux-en-Y gastric by-pass.

Table 1: Patient Characteristics Before SG and RYGB concerning patients aged 60 years and more.

	RYGB N=81	SG N=123	p
Number of patients (N)			
Age (average $\pm$ sd)	63,1 $\pm$ 2,5	63,6 $\pm$ 2,6	0.144
Gender (m/f)	18/63	42/81	0.068
BMI (mean, $\pm$ sd)	40,7 $\pm$ 4	41,62 $\pm$ 5,73	0.234
Excess weight (BMI)	15,7 $\pm$ 4	16,98 $\pm$ 6,43	0.234
Excess weight (kg)	42 $\pm$ 11.6	43,06 $\pm$ 16,41	0.231
Body weight (mean, kg $\pm$ sd)	108,7 $\pm$ 16	106,62 $\pm$ 18,16	0.174
Hypertension N (%)	51 (63%)	78 (63%)	0.948
Type 2 diabetes N (%)	22 (27%)	38 (31%)	0.0568
SAS N (%)	50 (62%)	71 (58%)	0.570
Symptomatic GERD N (%)	21 (26%)	11 (9%)	0.001
Patients on PPI N (%)	10 (12%)	8 (6.5%)	0.1351

SG: Sleeve gastrectomy; sd: standard deviation; N= number of patients; BMI: body mass index; SAS : sleep apnea syndrome; GERD: gastroesophageal reflux disease; PPI : proton pump inhibitors, significant (if  $p < 0.05$ )

Table 2. Evolution of %EWL after SG et RYGB concerning patients aged 60 and more.

Follow-up (months)	RYGB	sd	SG	sd	p
% EWL M12	78,82	26,14	43,99	15,8	<b>&lt;0.0001</b>
% EWL M24	80,74	37,06	43,45	16,84	<b>&lt;0.0001</b>
% EWL M36	83,96	36,15	40,35	18,57	<b>&lt;0.0001</b>
% EWL M48	85,25	27,06	39,62	17,89	<b>&lt;0.0001</b>
% EWL M60	81,13	43,54	47,87	33,77	<b>&lt;0.0001</b>
% EWL M72	74,82	28,15	39,75	19,35	<b>&lt;0.0001</b>

RYGB: Roux-y Gastric by-pass; EWL: excess weight loss, BMI: body mass index. P was significant if  $< 0.05$

Table 3: Evolution of %TWL after SG et RYGB concerning patients aged 60 and more

Follow-up (months)	RYGB	sd	SG	sd	p
% TWL M12	29,90	9,39	25,58	7,8	<b>0.0106</b>
% TWL M24	31,62	13,08	26,15	8,58	<b>0.0107</b>
% TWL M36	31,67	13,73	23,71	9,07	<b>0.0008</b>
% TWL M48	32,62	10,24	23,04	8,70	<b>&lt;0.0001</b>
% TWL M60	30,39	15,49	27,63	15,86	0.4635
% TWL M72	27,36	9,69	23,61	11,0	0.2266

RYGB: Roux-y Gastric by-pass; TWL: Total weight loss, Sd: standard deviation P was significant if <0.05.

Table 4. Univariate analysis for primary outcomes

	RYGB N= 81	SG N=123	p
Follow-up (months ± sd)	54.6 ±17.9	44.5 ± 19.1	0.0004
Lost from follow-up N (%)	5 (6,2 %)	12 (9,7 %)	0.3931
Post-operative BMI (mean ± sd)	29,0±5,9	31,3 ± 5,31	0.006
%EWL (± sd)	74.7 ± 40,3	40,99 ± 21,82	<0.0001
%TWL (± sd)	-32,8 ± 22,7	-24,18 ± 10,21	0.0005
%EWL < 25% N (%)	5/81 (6.1 %)	21/111 (18.9%)	0.0227
%EWL >75% N (%)	44/81 (54.3%)	8/123 (6.5%)	<0.0001
%EWL > 25 + 1 comorbidity N (%)	56/81 (69.1%)	74/111 (66.7%)	0.9247
% EWL >25 +all comorbidities N (%)	30/81 (37%)	51/111 (48.6%)	0.0712
%EWL <50% N (%)	17/81 (21%)	84/111 (75,7%)	<0.001

SG: Sleeve Gastrectomy; RYGB: Roux-en-Y gastric by-pass, TWL: total weight loss, EWL: excess weight loss, N: Number of patients; BMI: body mass index, p non-significant (if 0.05)

Table 5: Multivariate analysis of %EWL&gt;25 with one comorbidity resolution and with all comorbidity resolution of SG and RYGB after surgery in patients aged 60 years or more.

Multivariate analysis concerning %EWL >25% associated with one comorbidity resolution			
Variable	Odd ratio	CI 95%	p
<b>AGE</b>	0.91	0.80-1.04	0.1558
<b>SEX M</b>	0.59	0.23-1.51	0.2715
<b>RYGB</b>	0.94	0.47-1.87	0.8593
<b>BMI</b>	0.81	0.67-0.99	<b>0.0402</b>
<b>EWL PRE OP</b>	1.11	1.03-1.20	<b>0.0080</b>

Multivariate analysis concerning %EWL &gt;25% associated with ALL comorbidities resolution

Variable	Odd ratio	CI 95%	p
<b>AGE</b>	0.92	0.82-1.04	0.1689
<b>SEX M</b>	0.82	0.37-1.82	0.6187
<b>RYGB</b>	0.52	0.28-0.97	<b>0.0410</b>
<b>BMI</b>	0.91	0.78-1.06	0.2300
<b>EWL PRE OP</b>	1.03	0.97-1.09	0.2983

RYGB: Roux-y Gastric by-pass; CI 95% confidence interval 95%, EWL: excess weight loss, BMI: body mass index. P was significant if <0.05.

Table 6. : Early and late complications after SG and RYGB concerning patients aged 60 and more.

<b>Early complications</b>	SG N=123	RYGB N=81	p
Leak* N(%)	1 (0.8%)	4 (4.9%)	-
Pulmonary infections N(%)	1 (0.8%)	2 (2.5%)	-
Spleen ischemia N(%)	1 (0.8%)	0	-
Pulmonary embolism and TVE N(%)	1 (0.8%)	1 (1.2%)	-
Small bowel obstruction N(%)	0	1 (1.2%)	-
Incisional hernia* N(%)	0	2 (2.5%)	-
Gastrojejunostomy stricture N(%)	0	3 (3.7%)	-
Other N(%)	1 (0.8%)	5 (6.2%)	-
Length of stay (days)	6,2 ± 1,8	8,3 ± 5,6	<b>0.0002</b>
<b>Total N(%)</b>	<b>5 (4%)</b>	<b>18 (22.2%)</b>	<b>&lt;0.0001</b>
<b>Late Complications</b>			
Chronic leak N(%)	1 (0.8%)	0	-
Incisional hernia* N(%)	1 (0.8%)	1 (1.2%)	-
Punctured ulcer* N(%)	0	2 (2.5%)	-
Stenosis N(%)	0	2 (2.5%)	-
<b>Total N(%)</b>	<b>2 (1.6%)</b>	<b>5 (6.2%)</b>	-

\*patients requiring surgical management; TVE: thrombosis and vascular events

Table 7. Comorbidities evolution before and after SG and RYGB.

Number	Pre-SG N=123	Post SG	Pre RYGB N=81	Post RYGB
GERD N (%)	11 (9%)	39 (31.7%)	21 (25.9%)	17 (21%)
of which GERD treated with PPI	8 (6.5%)	23 (18.7%)	10 (12.3%)	8 (9.9%)
HYPERTENSION N (%)	78 (63.4%)	23 (18.7%)	51 (62.9%)	8 (9.9%)
TYPE 2 DIABETES N (%)	38 (31%)	8 (6.5%)	22 (27.1%)	7 (8.6%)
SAS N (%)	71 (57.7%)	7 (5.6%)	50 (61.7%)	22 (27.1%)
Disabling Arthritis N (%)	33 (26.8%)	28 (22.7%)	36 (44.4%)	30 (37%)

RYGB : Roux-en-Y gastric by-pass ; SG : sleeve gastrectomy ; Gerd : gastroesophageal reflux disease ; SAS : sleep apnea syndrome, PPI : Proton pump inhibitor

Table 8. Prevalence of GERD symptoms and use of PPIs after bariatric surgery.

Pre and post-operative GERD in SG and RYGB			
	preoperative	postoperative	p
SG N (%)	11 (9%)	39 (31,7%)	<0,0001
of which GERD treated by PPI	8 (6.5%)	23 (18.7%)	0,0025
RYGB N(%)	21 (26%)	17 (21%)	0,5716
of which GERD treated by PPI	10 (12.3%)	8 (9.9%)	0,7539

RYGB : Roux-en-Y gastric by-pass ; SG : sleeve gastrectomy ; GERD : gastroesophageal reflux disease ; PPI : Proton pump inhibitor

## SERMENT D'HIPPOCRATE

Je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans discrimination.

J'interviendrai pour les protéger si elles sont vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité.

Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance.

Je donnerai mes soins à l'indigent et je n'exigerai pas un salaire au-dessus de mon travail.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement la vie ni ne provoquerai délibérément la mort.

Je préserverai l'indépendance nécessaire et je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je perfectionnerai mes connaissances pour assurer au mieux ma mission.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisé si j'y manque.