



**HAL**  
open science

# Chirurgie de conversion et de révision après gastrique by-pass : augmentation du risque de fistule après chirurgie de révision par réfection de poche : étude rétrospective de 932 by-pass consécutifs dont 176 révisions et conversions

Marine Benois

## ► To cite this version:

Marine Benois. Chirurgie de conversion et de révision après gastrique by-pass : augmentation du risque de fistule après chirurgie de révision par réfection de poche : étude rétrospective de 932 by-pass consécutifs dont 176 révisions et conversions. Médecine humaine et pathologie. 2018. dumas-01996631

**HAL Id: dumas-01996631**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01996631>**

Submitted on 28 Jan 2019

**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.



**Chirurgie de conversion et de révision après gastrique by-pass : augmentation du risque de fistule après chirurgie de révision par réfection de poche. Etude rétrospective de 932 by-pass consécutifs dont 176 révisions et conversions.**

---

Article original

Revisional But Not Conversional Gastric Bypass Surgery Increases the Risk of Leaks:  
Review of 176 Redo out of 932 Consecutive Cases.

## **THESE**

Présentée et soutenue à la faculté de Médecine de Nice

**Le 26 octobre 2018**

Par

**BENOIS Marine**

Née le 20 mars 1990 à Lorient

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

**Président du Jury** : Professeur BAQUE Patrick

**Membres du Jury** : Professeur BENIZRI Emmanuel

Professeur IANNELLI Antonio

Docteur VANBIERVLIET Geoffroy

Liste des professeurs au 1er septembre 2018 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. AYRAUD Noël  
M. RAMPAL Patrick  
M. BENCHIMOL Daniel

## Liste des professeurs au 1er septembre 2018 à la Faculté de Médecine de Nice

### PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

M.	AMIEL Jean	Urologie (52.04)
M.	BAQUÉ Patrick	Anatomie - Chirurgie Générale (42.01)
M.	BERNARDIN Gilles	Réanimation Médicale (48.02)
M.	BOILEAU Pascal	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (50.02)
M.	DARCOURT Jacques	Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
M.	ESNAULT Vincent	Néphrologie (52-03)
M.	FENICHEL Patrick	Biologie du Développement et de la Reproduction (54.05)
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 Geogres	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.	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.	SANTINI Joseph	O.R.L. (55.01)
M.	THYSS Antoine	Cancérologie, Radiothérapie (47.02)
M.	TRAN Albert	Hépatogastro-entérologie (52.01)

## Liste des professeurs au 1er septembre 2018 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)
Mme	BLANC-PEDEUTOUR Florence	Cancérologie – Génétique (47.02)
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.	DRICI Milou-Daniel	Pharmacologie Clinique (48.03)
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	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
M.	LONJON Michel	Neurochirurgie (49.02)
M.	MOUNIER Nicolas	Cancérologie, Radiothérapie (47.02)
M.	PADOVANI Bernard	Radiologie et Imagerie Médicale (43.02)
M.	PICHE Thierry	Gastro-entérologie (52.01)
M.	PRADIER Christian	Épidémiologie, Économie de la Santé et Prévention (46.01)
Mme	RAYNAUD Dominique	Hématologie (47.01)
M.	ROSENTHAL Éric	Médecine Interne (53.01)
M.	SCHNEIDER Stéphane	Nutrition (44.04)
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 2018 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	Ophthalmologie (55.02)
Mme	BANNWARTH Sylvie	Génétique (47.04)
M.	BENIZRI Emmanuel	Chirurgie Générale (53.02)
M.	BENOIT Michel	Psychiatrie (49.03)
M.	BOZEC Alexandre	ORL- Cancérologie (47.02)
M.	BREAUD Jean	Chirurgie Infantile (54-02)
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.	FOURNIER Jean-Paul	Thérapeutique (48-04)
Mlle	GIORDANENGO Valérie	Bactériologie-Virologie (45.01)
Mme	GIOVANNINI-CHAMI Lisa	Pédiatrie (54.01)
M.	GUÉRIN Olivier	Gériatrie (48.04)
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.	PASSERON Thierry	Dermato-Vénérologie (50-03)
M.	ROGER Pierre-Marie	Maladies Infectieuses ; Maladies Tropicales (45.03)
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)



## Liste des professeurs au 1er septembre 2018 à la Faculté de Médecine de Nice

### MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

M.	AMBROSETTI Damien	Cytologie et Histologie (42.02)
M.	BENOLIEL José	Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
Mme	BERNARD-POMIER Ghislaine	Immunologie (47.03)
M.	BRONSARD Nicolas	Anatomie Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (42.01)
Mme	BUREL-VANDENBOS Fanny	Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M.	DOGLIO Alain	Bactériologie-Virologie (45.01)
M	DOYEN Jérôme	Radiothérapie (47.02)
M	FAVRE Guillaume	Néphrologie (52.03)
M.	FOSSE 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)
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.	TESTA Jean	Épidémiologie Économie de la Santé et Prévention (46.01)
M.	TOULON Pierre	Hématologie et Transfusion (47.01)

**Liste des professeurs au 1er septembre 2018 à la Faculté de Médecine de Nice****PROFESSEUR DES UNIVERSITÉS**

M. HOFLIGER Philippe Médecine Générale (53.03)

**MAITRE DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS**

M. DARMON David Médecine Générale (53.03)

**PROFESSEURS AGRÉGÉS**

Mme LANDI Rebecca Anglais

**PRATICIEN HOSPITALIER UNIVERSITAIRE**

M. DURAND Matthieu Urologie (52.04)

**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. HOGU Nicolas Médecine Générale (53.03)

Mme GASPERINI Fabrice 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 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. HARTER Michel
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. LOUBIERE Robert
M. CHATEL Marcel	M. MARIANI Roger
M. COUSSEMENT Alain	M. MASSEYEFF René
Mme CRENESSE Dominique	M. MATTEI Mathieu
M. DAR COURT Guy	M. MOUIEL Jean
M. DELLAMONICA Pierre	Mme MYQUEL Martine
M. DELMONT Jean	M. ORTONNE Jean-Paul
M. DEMARD François	M. PRINGUEY Dominique
M. DESNUELLE Claude	M. SAUTRON Jean Baptiste
M. DOLISI Claude	M. SCHNEIDER Maurice
Mme EULLER-ZIEGLER Liana	M. TOUBOL Jacques
M. FRANCO Alain	M. TRAN Dinh Khiem
M. FREYCHET Pierre	M VAN OBBERGHEN Emmanuel
M. GASTAUD Pierre	M. ZIEGLER Gérard

#### M.C.U. Honoraires

M. ARNOLD Jacques	M. GIUDICELLI Jean
M. BASTERIS Bernard	M. MAGNÉ Jacques
Mlle CHICHMANIAN Rose-Marie	Mme MEMRAN Nadine
Mme DONZEAU Michèle	M. MENGUAL Raymond
M. EMILIOZZI Roméo	M. PHILIP Patrick
M. FRANKEN Philippe	M. POIRÉE Jean-Claude
M. GASTAUD Marcel	Mme ROURE Marie-Claire

*Le talent, cela n'existe pas.*

*Le talent, c'est avoir l'envie de faire quelque chose. (...)*

*Avoir envie de réaliser un rêve, c'est le talent.*

*Et tout le reste, c'est de la sueur. C'est de la transpiration, c'est de la discipline.*

*Jacques Brel.*

## TABLE DES MATIÈRES

<b>Introduction .....</b>	<b>10</b>
<b>Matériel et Méthode .....</b>	<b>14</b>
Définitions .....	15
Statistiques .....	15
<b>Résultats .....</b>	<b>16</b>
Indications chirurgicales .....	16
Données démographiques .....	17
Morbi-mortalité.....	19
Etude des facteurs de risque de complication postopératoire.....	20
<b>Discussion.....</b>	<b>21</b>
<b>Conclusion .....</b>	<b>24</b>
<b>Références.....</b>	<b>25</b>
<b>Article Original.....</b>	<b>27</b>
<b>Serment d'Hippocrate</b>	

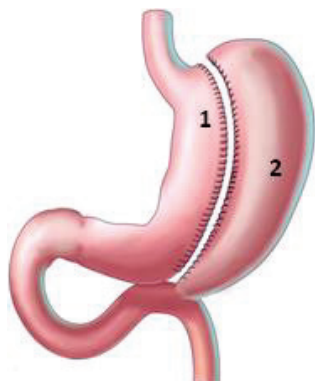
## Introduction

De nos jours, selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), la plupart de la population mondiale vit dans des pays où le surpoids et l'obésité font davantage de morts que l'insuffisance pondérale. On estime à deux billions le nombre de personnes en surpoids, dont le tiers serait obèse [1]. A l'échelle Européenne, selon un dernier rapport très récent de l'OMS, plus de la moitié de la population âgée de plus de 18 ans est en surpoids et près d'un quart est atteinte d'obésité. En Europe, en 2016, les taux de surpoids et d'obésité étaient respectivement de 63 et de 21,9 % chez les hommes, et de 54,3 et de 24,5 % chez les femmes. En outre, la prévalence du surpoids et de l'obésité a augmenté – de 55,9 % en 2010 à 58,7 % en 2016 pour le surpoids, et de 20,8 % en 2010 à 23,3 % en 2016 pour l'obésité, et cette tendance continue [2].

L'obésité se caractérise par un excès de masse grasse et est définie par l'OMS par un Indice de Masse Corporel (IMC) supérieur à 30 kg/m<sup>2</sup>. A partir de 35 kg/m<sup>2</sup>, on parle d'obésité sévère et à partir de 40 kg/m<sup>2</sup>, d'obésité morbide. Au-delà de 50 kg/m<sup>2</sup>, le terme de super-obésité est souvent employé. Il faut considérer l'obésité comme une maladie chronique altérant significativement la qualité et l'espérance de vie en raison de son association à de nombreuses pathologies cardio-vasculaires et endocriniennes telles que le diabète de type 2, l'hypertension artérielle, les cardiopathies ischémiques, les accidents vasculaires cérébraux, les dyslipidémies, la stéatose hépatique et certains cancers [3].

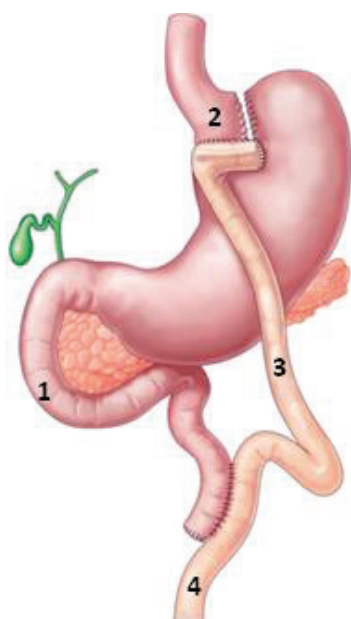
Dans ce contexte, la chirurgie de l'obésité s'est peu à peu imposée comme le seul traitement efficace et durable contre l'obésité [4 ; 5]. La chirurgie bariatrique a de ce fait connu une large diffusion et on estime à 500 000 le nombre d'interventions réalisées annuellement dans le monde [6]. La France est le pays Européen réalisant le plus de procédures annuellement, avec plus de 47 000 interventions en 2014, ce chiffre ayant quadruplé en 10 ans et étant encore aujourd'hui en constante augmentation [7]. Ainsi, Caiazzo *et al.* ont récemment rapporté une augmentation de 65 % du nombre de procédures réalisées en France entre les périodes 2009-2012 et 2013-2016 [8].

Les trois interventions les plus réalisées sont la sleeve gastrectomy, le gastric by-pass en Y et l'anneau gastrique ajustable. Ces interventions sont schématisées par les figures 1, 2 et 3.



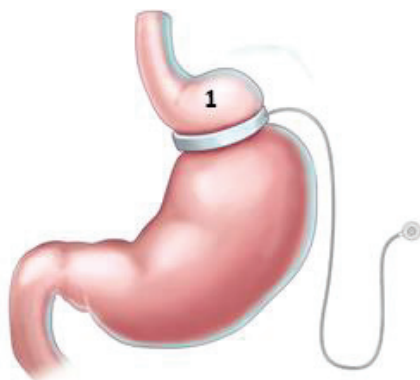
**Figure 1 : Sleeve gastrectomy**

1. manchon gastrique ;
2. estomac réséqué.



**Figure 2 : Gastric by-pass en Y**

1. anse bilio-pancréatique ;
2. petit estomac ;
3. anse alimentaire ;
4. anse commune.



**Figure 3 : Anneau gastrique ajustable**

1. Petite poche gastrique.

L'anneau gastrique était historiquement la procédure la plus réalisée en France mais cette technique est désormais délaissée par de nombreux chirurgiens. En effet, bien qu'il s'agisse d'une technique très simple et considérée comme étant la plus sûre, les complications à long terme liées au dispositif sont fréquentes. On estime que le risque de complication augmente de 3 à 4 % par an avec un risque de développer une complication majeure à 10 ans de 40 % [9]. Ces complications peuvent être liées directement à l'anneau : dysphagie avec blocage alimentaire (en cas de serrage excessif de l'anneau), gonflement de l'anneau par porosité, reflux gastro-œsophagien (environ un tiers des patients), dilatation œsophagienne en amont de l'anneau (13 % d'achalasie persistante après dégonflement), glissement de l'anneau (slippage) avec dilatation gastrique (0.5 - 36 %), érosion voire migration intra-gastrique de l'anneau (0.6 – 3 %). Dans les cas les plus graves, ces complications sont susceptibles de conduire à une péritonite compte-tenu du risque de nécrose gastrique en cas de slippage et de perforation gastrique en cas d'érosion. Les complications locales liées au boîtier sont également possibles : infections du boîtier, déconnexion de la tubulure, retournement du boîtier [9]. À terme, ces complications nécessitent d'envisager le retrait de l'anneau, ce qui est souvent accompagné d'une reprise pondérale en l'absence d'une seconde manche bariatrique [9 ; 10]. Himpens *et al.* et Victorzon *et al.* décrivent à plus de 10 ans de suivi, chez des patients opérés dans les années 90, 50 % d'ablations d'anneau pour un taux total de ré-opération de 60 % (pour respectivement dans chaque étude, 17 % et 33 % de conversion vers une autre procédure bariatrique) [11 ; 12]. Finalement aujourd'hui, la pose d'anneau gastrique ne représente plus que 15 % des procédures de chirurgie bariatrique en France [8].

Actuellement, la sleeve gastrectomy est la procédure la plus réalisée en France et représente 54 % des interventions bariatrique contre 30 % pour le gastric by-pass [8]. Ceci s'explique largement par le fait qu'il s'agit d'une technique moins complexe que le by-pass, dont l'efficacité et la sécurité ont été démontrées [13 ; 14]. Suivant les études, le by-pass est parfois associé à une efficacité supérieure concernant la perte d'excès de poids et la résolution des comorbidités par rapport à la sleeve. Cinq ans après chirurgie, la perte d'excès de poids après sleeve se situe entre 50 et 60 %. Pour le by-pass, ces valeurs sont entre 55 et 70 % [15 ; 16 ; 17 ; 18]. Le taux de mortalité lié à la chirurgie bariatrique en France en 2016 était de 0.06 % après sleeve et de 0.12 % après by-pass [8].

Cependant, malgré l'amélioration et la standardisation des techniques chirurgicales, en moyenne 6,5 % des patients ont pourtant une chirurgie complémentaire, que nous appellerons « de recours ». Ce pourcentage varie grandement suivant le type initial de chirurgie et du recul par rapport à la première chirurgie [19]. Il s'agit aussi bien de patients confrontés à un échec de perte de poids ou expérimentant une reprise pondérale, que de patients souffrant d'effets secondaires ou de



complications invalidantes, nécessitant une correction chirurgicale. Ces complications sont fortement associées au type de chirurgie initiale. La complication la plus fréquente après sleeve est l'aggravation ou l'apparition d'un reflux gastro-œsophagien (RGO). Felsenreich et al. ont démontré que 15 % des patients présentaient des lésions d'endobranchy-œsophage à 10 ans d'une sleeve gastrectomy [20].

La prévalence exacte de cette complication est difficile à évaluer dans la littérature car les études sont très hétérogènes, le RGO pouvant être silencieux et n'étant que rarement authentifié par PH-métrie [21]. Deux études récentes, contrôlées par PH-métrie pré et postopératoire, ont retrouvé une prévalence de 69 % et 73 % de RGO *de novo* post sleeve [22 ; 23]. Bien que la prise d'IPP permette une amélioration de la symptomatologie dans la majorité des cas, 10 à 15 % des patients présentent un reflux résistant à tout traitement. La conversion en by-pass est dans cette situation le traitement chirurgical de choix, avec de bons résultats fonctionnels à la clef [24 ; 25]. La sténose et le twist de la gastroplastie sont les deux autres complications spécifiques de la sleeve, plus rares puisque représentant moins de 2 % des complications postopératoires, mais pouvant également déboucher sur une conversion en by-pass en cas d'échec des dilatations endoscopiques.

La chirurgie de recours après by-pass ou sleeve dans le traitement de fistules ou d'ulcères chroniques est aussi décrite avec des résultats positifs. En le cas de fistule chronique, ce traitement est proposé aux patients en échec thérapeutique après tentative de traitement endoscopique. Plusieurs approches sont décrites, l'objectif étant soit d'exciser l'orifice fistuleux, soit de l'intégrer dans une nouvelle anastomose digestive. La littérature à ce sujet ne retrouve que peu de séries, souvent hétérogènes et de faibles effectifs. Après une fistule sur sleeve, une conversion en by-pass en Y avec anastomose gastro-jéjunale ou œsophago-jéjunale peut-être réalisée [26 ; 27 ; 28]. Après by-pass, une fistule chronique peut être traitée par une réfection de poche avec si besoin réfection de l'anastomose gastro-jéjunale. En cas d'ulcère anastomotique gastro-jéjunal chronique, la remise en continuité du by-pass ou sa conversion en sleeve sont aussi décrites [29]. Les combinaisons sont en fait multiples et adaptées au cas par cas, suivant le siège de la fistule, l'anatomie, l'état de santé global et nutritionnel du patient.

On peut diviser les interventions de recours en deux groupes. D'une part, les interventions de « conversion », qui résultent en un nouveau montage anatomique ; par exemple la conversion de sleeve en gastric by-pass. D'autre part, les interventions de révision, qui ont pour but d'optimiser une intervention préexistante, sans induire de modification anatomique supplémentaire ; par exemple la réfection de poche ou l'allongement d'une anse après gastric by-pass.

Techniquement, les chirurgies de recours sont des interventions plus complexes et plus longues à réaliser, nécessitant une grande habileté chirurgicale et une connaissance solide des techniques de chirurgie bariatrique. En effet, dans ces situations, le chirurgien se retrouve souvent confronté à d'importantes adhérences intra-abdominales associées à la présence de tissus cicatriciels difficilement dissécables. La morbidité globale de ce type de chirurgie varie suivant les études de 8.7 à 48.5 % pour une mortalité estimée entre 0 et 3 % [19 ; 30 ; 31 ; 32 ; 33].

Les études portant sur le sujet correspondent le plus souvent à de petites séries dont les résultats et les conclusions sont contradictoires, ne permettant pas d'établir de consensus sur le type de procédure à privilégier ou éviter pour diminuer le risque de complications postopératoires. Alors que certains auteurs s'accordent sur le fait que ces chirurgies de recours ne sont pas plus à risque qu'une « première manche » de chirurgie bariatrique, d'autres auteurs au contraire mettent en garde contre ces réinterventions qui accroîtraient le risque de complications postopératoires. Il s'agit d'une véritable problématique car du fait du nombre très important d'interventions bariatriques réalisées depuis des années, ces situations qui dans le passé étaient anecdotiques, sont aujourd'hui en train de devenir récurrentes dans l'exercice de la chirurgie bariatrique.

Dans cette étude, nous avons analysé la morbi-mortalité après révision ou conversion en gastric by-pass et celle après gastric by-pass de première intention. Nous avons aussi recherché les facteurs de risque de survenue de complication postopératoire.

## **Matériel et Méthode**

L'étude a été réalisée à partir d'une base de données remplie de manière prospective et déclarée auprès de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL). Cette base compile les données des patients obèses opérés d'une chirurgie bariatrique et ayant reçu un suivi postopératoire de plus de 6 mois au CHU de Nice, à l'hôpital de l'ARCHET, entre novembre 2012 et avril 2017.

Nous avons comparé d'une part, les patients ayant été opérés d'un by-pass en « première manche » et d'autre part, les patients ayant reçu une chirurgie de conversion ou de révision. Les chirurgies de conversion consistaient soit en des conversions de sleeve en by-pass (C-Sleeve) soit en des conversions d'anneau en by-pass (C-Anneau). Les chirurgies de révision étaient représentées par les réfections de poche.

Les indications de chirurgie de recours étaient l'échec de perte pondérale (EPP) ou la reprise pondérale (RP) - avec ou sans recrudescence de comorbidités liées à l'obésité, et le traitement de complications secondaires à la chirurgie initiale. Ces complications étaient : le reflux gastro-œsophagien résistant à un traitement par IPP, la fistule chronique, l'ulcère chronique et l'intolérance de l'anneau gastrique.

## **Définitions**

Poids idéal et poids en excès : ces valeurs étaient calculées sur la base d'un IMC égal à 25 kg/m<sup>2</sup>.

L'échec de perte pondérale (EPP) était défini comme une perte de poids en excès insuffisante, inférieure à 50 % du poids en excès sur deux ans. La reprise pondérale (RP) était définie par une reprise pondérale supérieure à 25 % du poids en excès, en se basant sur le poids minimal atteint après chirurgie bariatrique.

Complications post-opératoires : il s'agit des complications survenant jusqu'au 90<sup>ème</sup> jour après chirurgie ou survenant lors de la première hospitalisation, sans limite de temps. Les complications recherchées à titre systématique étaient : la fistule digestive, le saignement, la sténose anastomotique, l'ulcère anastomotique, l'infarctus splénique, l'apparition d'une collection abdominale profonde et enfin les complications pulmonaires et cardio-emboliques.

Le diagnostic de fistule digestive était retenu en cas d'apparition de signes de sepsis associés à la présence d'une (ou plusieurs) collection(s) intra-abdominale au scanner, la nécessité d'administration intraveineuse d'antibiotiques avec mise à jeun stricte et nutrition parentérale exclusive, et / ou la nécessité d'une exploration chirurgicale dans ce contexte.

Le saignement était défini par la nécessité en postopératoire de transfusion sanguine d'un culot globulaire ou plus, avec une chute du taux d'hémoglobine d'au moins 2.5 g/dL comparé au taux préopératoire. Ces critères étant associés soit à la survenue de méléna, à la présence d'un saignement actif au scanner abdominal et/ou la confirmation de la présence d'un saignement lors de l'exploration chirurgicale.

## **Statistiques**

Le test de Kruskal-Wallis était utilisé pour comparer les variables continues entre les groupes, tandis que le test de Fisher était utilisé pour comparer les variables qualitatives. En cas de résultats significatifs, des comparaisons deux-à-deux avec correction de Holm étaient effectuées : le test de Wilcoxon pour les variables continues et le test de Fisher pour les variables qualitatives. Pour rechercher les facteurs de risque de complication, une régression logistique multivariée était réalisée

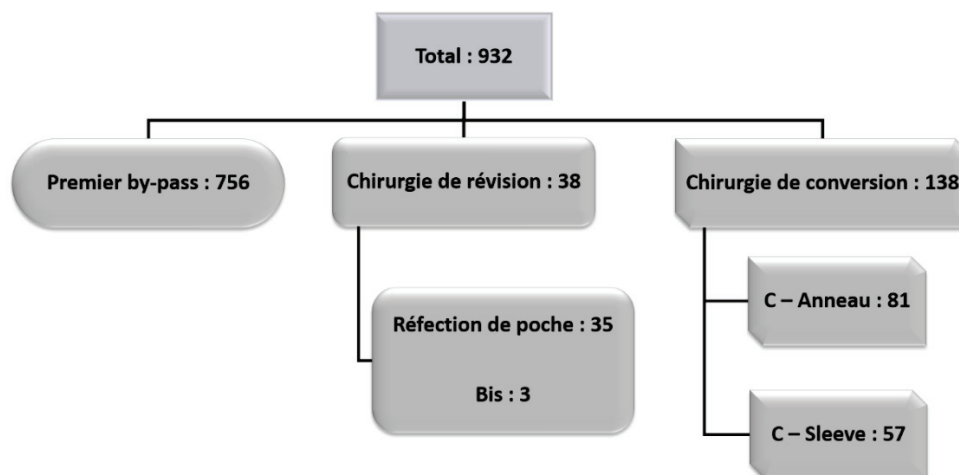
pour les variables significatives en analyse univariées ( $p < 0.1$ ). Les résultats étaient considérés comme statistiquement significatifs si  $p < 0.05$ .

Pour plus de lisibilité dans la présentation de nos résultats, nous avons choisi d'arrondir la valeur de  $p$  à quatre décimales. Ainsi, dans nos résultats, un  $p$  égal à zéro équivaut à  $p < 0.0001$ .

## Résultats

Au total, 932 patients consécutifs (778 femmes et 154 hommes) ont été opérés d'un by-pass en Y ou d'une chirurgie de recours résultant en un by-pass en Y. Parmi ces 932 interventions, 756 (81.12 %) étaient des by-pass en Y, 138 (14.81 %) étaient des chirurgies de conversion et 38 (4.08 %) étaient des chirurgies de révisions par réfection de poches. Les chirurgies de conversion étaient des conversions d'anneau en by-pass pour 81 (8.69 %) procédures et des conversions de sleeve en by-pass pour 57 (6.11 %) autres (Figure 4).

Figure 4.



**bis** : patients opérés deux ou trois fois d'une réfection de poche ; **C-Anneau** = conversion d'anneau en by-pass ; **C-Sleeve** = conversion de sleeve en by-pass

### Indications chirurgicales

L'indication dominante pour la chirurgie de recours était l'échec de perte pondérale et la reprise pondérale. Cela représentait respectivement 72 (88.9%) et 48 (84.2%) patients pour les « C-Anneau » et « C-Sleeve ». Dans le groupe « C-Sleeve », il y avait significativement plus de conversions pour RGO que dans le groupe « C-Anneau ». A contrario, la conversion pour dysphagie était significativement

plus représentée dans le groupe « C-Anneau » (Tableau 1). Hormis chez deux patients, toutes les conversions d'anneau en by-pass ont été réalisées en deux temps, avec au moins 3 mois entre le retrait de l'AG et la réalisation du by-pass.

Dans le groupe « réfection de poche » tous les patients sauf un ont été révisés pour des résultats pondéraux insuffisants. Le dernier patient de ce groupe a été opéré dans un contexte fistule chronique. Enfin, dans ce groupe, sept patients (18.4%) avaient un antécédent chirurgical d'anneau gastrique.

**Tableau 1**

**Indications de conversion**

	<b>C-Anneau</b>	<b>C-Sleeve</b>	<b>p</b>
EPP/RP	72 (88.9%)	48 (84.2%)	0.4505
RGO	0 (0%)	8 (14 %)	<b>0.000006</b>
Dysphagie	13 (16%)	2 (3.5%)	<b>0.0255</b>
Ulcère chronique	0 (0%)	1 (1.8%)	0.413
Erosion par l'AG	2 (2.5%)	N / A	0.5116
Migration de l'AG	1 (1.2%)	N / A	1
Fistule chronique	0 (0%)	3 (5.3%)	0.0683
Autre	2 (2.5%)	1 (1.8%)	1

**C-Anneau** = conversion d'anneau en by-pass ; **C-Sleeve** = conversion de sleeve en by-pass ; **EPP** = Échec de Perte Pondérale ; **RP** = Reprise Pondérale ; **RGO** = Reflux Gastro-œsophagien ; **AG** = Anneau Gastrique

**Données démographiques**

Les patients du groupe «by-pass » avaient un IMC significativement plus élevé que les patients des groupes « C-Sleeve » et « réfection de poche » ( $p < 0.05$ ). Les patients de groupe « C-Anneau » étaient significativement plus âgés que ceux du groupe « by-pass » (46.3 ans versus 41.3 ans ;  $p < 0.05$ ). Ils étaient aussi ceux ayant réalisé la perte d'excès de poids la moins importante comparé aux autres patients souscrivant à une chirurgie de recours. Les patients du groupe « C-Sleeve » étaient significativement plus morbides que les autres ( $p = 0.0016$ ). Enfin, les patients du groupe « réfection de poche » étaient ceux ayant le moins de poids en excès, ceci de façon significative avec les groupes « by-pass » et « C-Anneau » et donc l'IMC le plus faible au moment de la chirurgie. Ils étaient aussi ceux ayant le plus faible taux de comorbidités liées à l'obésité (Tableau 2).

Tableau 2

## Caractéristiques démographiques

	By-pass	C – Anneau	C – Sleeve	PR	p
Femmes	623 (80.1%)	74 (91.4%)	50 (87.7%)	31 (81.6%)	0.1523
	133 (86.4%)	7 (8.6%)	7 (12.3%)	7 (18.4%)	N/A
Age	41.3 (sd=12.4)	<b>46.3 (sd=11.1) *</b>	45.3 (sd=11.9)	46 (sd=10.2)	0.0003
Poids Idéal (kg)	68 (sd=7)	67.3 (sd=5.2)	67.1 (sd=8)	66.9 (sd=6.1)	0.7343
IMC (1st)	N/A (sd=NA)	43 (sd=4.6)	45 (sd=6.5)	42.3 (sd=4.1)	0.1045
Excès IMC (1st)	N/A (sd=NA)	18 (sd=4.6)	20 (sd=6.5)	17.3 (sd=4.1)	0.1045
Poids (1st)	N/A (sd=NA)	115.8 (sd=13.6)	120.7 (sd=22.5)	113.5(sd=16.9)	0.2492
Poids excès (1st)	N/A (sd=NA)	48.3 (sd=12)	53.6 (sd=18.8)	46.4 (sd=12.9)	0.1397
IMC min > (1st)	N/A (sd=NA)	N/A (sd=NA)	<b>32.6 (sd=5.3) #</b>	29.5 (sd=3.8)	0.0029
Poids min > (1st)	N/A (sd=NA)	N/A (sd=NA)	<b>88.1 (sd=17) #</b>	79 (sd=10.4)	0.0028
% PEP	N/A (sd=NA)	<b>15 (sd=37.2) # §</b>	31 (sd=37.5)	32.9 (sd=26.3)	0.0215
Poids (kg)	111.2 (sd=15)	<b>108.7 (sd=18) #</b>	<b>101.9(sd=21.1)*</b>	<b>98.1(sd=14.6) *</b>	0
Poids excès (kg)	43.1 (sd=11.7)	<b>41.4 (sd=16.3) #</b>	<b>34.8 (sd=17.5) *</b>	<b>31.3(sd=13.4) *</b>	0
IMC	40.9 (sd=4.6)	<b>40.4 (sd=6) #</b>	<b>37.9 (sd=6.5) *</b>	<b>36.8 (sd=5.1) *</b>	0
IMC en excès	15.9 (sd=4,6)	<b>15.4 (sd=6) #</b>	<b>12.9 (sd=6.5) *</b>	<b>11.8 (sd=5.1) *</b>	0
Temps anneau	N/A (sd=NA)	112.9 (sd=60.2)	N/A (sd=NA)	N/A (sd=NA)	N/A
Laps retrait	N/A (sd=NA)	26.4 (sd=38.2)	N/A (sd=NA)	N/A (sd=NA)	N/A
Interval	N/A (sd=NA)	<b>139.6 (sd=54.8) # §</b>	<b>43.2 (sd=25.2) #</b>	83.4 (sd=47.1)	0
Comorbidités	378 (50%) §	37 (45.7%) §	42 (73.7%)	<b>15 (39.5%) §</b>	0.0016
DT2	109 (14.4%)	13 (16%)	9 (15.8%)	5 (13.2%)	0.9427
HTA	190 (25.1%)	19 (23.5%)	18 (31.6%)	6 (15.8%)	0.3839
RGO	83 (19.3%)	<b>12 (22.2%) *</b>	19 (33.9%)	<b>4 (11.1%) §</b>	0.0407
SAOS	218 (28.8%)	15 (18.5%)	19 (33.3%)	6 (15.8%)	0.055
TG ≥ 1.5g/l	435 (57.5%)	55 (67.9%)	37 (64.9%)	30 (78.9%)	0.0154
LDL ≥ 1.6 g/l	345 (45.6%)	45 (55.6%)	<b>36 (63.2%) *</b>	<b>26 (68.4%) *</b>	0.0018
Dyslipidémie	470 (62.2%)	58 (71.6%)	41 (71.9%)	30 (78.9%)	0.0392
PR ≥ 2	N/A	N/A	N/A	3 (7.9%)	N/A

**By-pass** = premier by-pass ; **C-Anneau** = conversion d’anneau en by-pass ; **C-Sleeve** = conversion de sleeve en by-pass ; **PR** = réfection de poche ; **IMC (1<sup>st</sup>)** = Indice de Masse Corporelle au moment de la 1<sup>ère</sup> manche chirurgicale (kg/m<sup>2</sup>) ; **Excès IMC (1st)** = Indice de Masse Corporelle en excès au moment de la 1<sup>ère</sup> manche chirurgicale (kg/m<sup>2</sup>) ; **Poids (1<sup>st</sup>)** = Poids au moment de la 1<sup>ère</sup> manche chirurgicale (kg) ; **Poids excès (1<sup>st</sup>)** = Poids en excès au moment de la 1<sup>ère</sup> manche chirurgicale (kg) ; **IMC min > (1<sup>st</sup>)** = Indice de Masse Corporelle minimal après 1<sup>ère</sup> manche (kg/m<sup>2</sup>) ; **Poids min > (1<sup>st</sup>)** = Poids minimal après 1<sup>ère</sup> manche (kg) ; **% PEP**= Perte d’excès de poids en % au moment du bloc ; **Poids excès** = poids en excès en kgs au moment du bloc ; **Temps anneau** = temps moyen en mois passé avec un anneau gastrique ; **Laps retrait** = temps moyen en mois entre ablation de l’anneau et conversion ; **Interval**= temps moyen en mois entre première et seconde manche ; **Comorbidités** = présence d’une comorbidité ou plus liée à l’obésité ; **DT2** = diabète de type 2 ; **HTA**= hypertension artérielle ; **RGO** = reflux gastro-œsophagien ; **SAOS** = syndrome d’apnée obstructif du sommeil ; **TG ≥ 1.5g/l** = triglycéridémie ≥ 1.5g/l ; **LDL ≥ 1.6 g/l** = taux de LDL ≥ 1.6 g/l ; **PR ≥ 2** = 2 réfections de poche ou plus.

\* : p < 0.05 avec “premier by-pass”

# : p < 0.05 avec “PR”

§ : p < 0.05 avec “C-Sleeve”



## Morbi-mortalité

Dans cette série, quatre patients sont décédés, soit un taux de mortalité de 0.43 %. Parmi ces patients, 2 sont décédés dans le groupe « by-pass », soit un taux de mortalité de 0.3 %. L'un de ces patients, un homme de 48 ans, avec un IMC de 42.6 kg/m<sup>2</sup>, diabétique de type 2 et hypertendu est décédé en réanimation à J38, dans les suites d'une fistule anastomotique gastro-jéjunale ayant nécessité une reprise chirurgicale dans un contexte de péritonite à J4 postopératoire. L'autre patient, un homme de 52 ans avec un IMC de 37.3 kg/m<sup>2</sup>, diabétique de type 2, hypertendu et ayant un syndrome d'apnée du sommeil, est décédé dans les suites d'un arrêt cardio-respiratoire sur lésion coronarienne tri-tronculaire dans les 24 heures ayant suivies l'intervention.

Une patiente est décédée après une chirurgie de conversion d'anneau en by-pass. Il s'agit d'une patiente de 38 ans avec un IMC de 50 kg/m<sup>2</sup>, sans comorbidités associées. Cette patiente est décédée brutalement d'une probable embolie pulmonaire massive à J4 postopératoire, 24 heures après son retour à domicile. Le quatrième décès de cette série est survenu dans les suites d'une réfection de poche, chez une patiente de 56 ans avec un IMC de 40.2 kg/m<sup>2</sup>, hypertendue et ayant un syndrome d'apnée du sommeil. Cette patiente a été reprise à J7 postopératoire pour rupture d'hématome splénique, compliquée à J8 par un choc hémorragique nécessitant une nouvelle reprise chirurgicale. Cette patiente est finalement décédée à J8 en réanimation des suites du choc.

Il n'existait pas de différence significative concernant la morbi-mortalité entre les groupes « C-Anneau » et « C-Sleeve », par conséquent et pour plus de lisibilité, nous avons choisi de les réunir en une seule catégorie appelée « CBS » : « Conversional Bariatric Surgery », c'est-à-dire, chirurgie de conversion. La durée d'intervention était significativement allongée en cas de chirurgie de conversion comparé à un premier by-pass ; respectivement 143 min contre 123 min ( $p < 0.0001$ ). Il n'était pas observé de différences significatives entre les groupes concernant le taux global de complication. En revanche, le taux de fistule dans le groupe « réfection de poche » était significativement plus élevé comparé à celui du groupe « by-pass ». Ce taux était de 13.2 % contre 3.2 % ( $p = 0.0178$  soit  $p = 0.0294$  en réalisant une comparaison deux-à-deux avec correction de Holm). Le taux de fistules dans le groupe « CBS » était lui de 4.3 %. Dans le groupe « CBS » cinq patients ont été réopérés dont deux à J1 pour fistule anastomotique, toutes sont survenues après conversion d'anneau en by-pass. Le patient qui a été repris dans le groupe « réfection de poche » est la patiente décédée après rupture d'hématome splénique. Enfin, sur les vingt-huit patients repris dans le groupe « by-pass », dix-huit l'ont été pour fistule de l'anastomose gastro-jéjunale.

Le tableau 3 reprend l'ensemble des paramètres et complications postopératoires survenues en fonction du type de procédure.

**Tableau 3.****Evolution postopératoire après by-pass et chirurgie de recours.**

	<b>By-pass</b>	<b>CBS</b>	<b>PR</b>	<b>p.</b>
Durée d'intervention (mn)	123.7 (sd=37.6)	<b>143.3 (sd=47.3) **</b>	<b>116.5 (sd=58) *</b>	<b>0</b>
Coelioscopie	674 (89.3%)	<b>125 (90.6%) * #</b>	<b>37 (97.4%) *</b>	0
Laparotomie	3 (0.4%)	7 (5.1%)*	1 (2.6%)	NA
Robot-assisté	78 (10.3%)	6 (4.3%)	0 (0%)	NA
Laparo-conversion	1 (0.1%)	<b>4 (2.9%) *</b>	0 (0%)	NA
Séjour hospitalier (jours)	6.2 (sd=6.6)	<b>6.3 (sd=2.4) *</b>	6.8 (sd=5.4)	0.0067
Complication	77 (10.2%)	20 (14.5%)	6 (15.8%)	0.1774
Fistule	24 (3.2%)	6 (4.3%)	<b>5 (13.2%) *</b>	0.0178
Saignement	8 (1.1%)	4 (2.9%)	0 (0%)	0.1658
Pulmonaire	23 (3%)	4 (2.9%)	2 (5.3%)	0.569
Cardio-embolic	2 (0.3%)	1 (0.7%)	0 (0%)	0.4667
Sténose	3 (0.4%)	1 (0.7%)	0 (0%)	0.5677
Décès	2 (0.3%)	1 (0.7%)	1 (2.6%)	0.0772
Autre	24 (3.2%)	5 (3.6%)	1 (2.6%)	0.9234
Réintervention < 30 jours	28 (3.7%)	5 (3.6%)	1 (2.6%)	1

**By-pass** = premier by-pass; **CBS** = chirurgie de conversion; **PR** = réfection de poche ; **Cardio-embolic** = complication cardiaque ou thrombo-embolique ; **Réintervention < 30 jours** = patients réopérés à moins de 30 jours postopératoire

\* : p < 0.05 avec "premier by-pass"

# : p < 0.05 avec "PR"

### **Etude des facteurs de risque de complication postopératoire**

L'étude des facteurs de risque en régression linéaire multiple montrait que l'âge était un facteur de risque de complication postopératoire dans les groupes « by-pass » et « CBS », respectivement OR 1.020 et 1.054. Le sexe masculin apparaissait aussi comme étant un facteur de risque significatif dans le groupe « by-pass ». La durée d'intervention significativement identifiée comme un facteur de risque de complication dans le groupe « CBS » mais pas dans le groupe « by-pass » (OR 1.013). De façon surprenante, l'IMC apparaissait comme facteur protecteur de complication dans les groupes « by-pass » et « CBS », respectivement OR 0.921 et OR 0.907. Enfin, dans le groupe « CBS », la présence d'un diabète de type 2 était significativement associée à une forte hausse du risque de complication (OR 4.111 ; p = 0.023). Ces données sont restituées dans les tableaux 4 et 5.

Compte-tenu du faible effectif du groupe « réfection de poche », il n'était pas possible de réaliser une analyse en régression linéaire multiple.

**Tableau 4****Analyse multivariée des facteurs de risque de complication après gastric by-pass**

	<b>OR</b>	<b>2.5 %</b>	<b>97.5 %</b>	<b>p.</b>
Age	1.0204	1.0004	1.0411	<b>0.0474</b>
Sexe masculin	1.9947	1.1390	3.4060	<b>0.0131</b>
IMC	<b>0.9210</b>	0.8547	0.9850	<b>0.0246</b>
Durée d'intervention	1.0059	0.9996	1.0122	0.0658

**IMC** = Indice de Masse Corporelle

**Tableau 5****Analyse multivariée des facteurs de risque de complication après chirurgie de conversion**

	<b>OR</b>	<b>2.5 %</b>	<b>97.5 %</b>	<b>p.</b>
Age	1.0536	1.0044	1.1113	<b>0.0406</b>
IMC	<b>0.9067</b>	0.8226	0.9877	<b>0.0333</b>
Durée d'intervention	1.0129	1.0029	1.0237	<b>0.0127</b>
<b>DT2</b>	4.1114	1.1038	15.468	<b>0.0329</b>

**IMC** = Indice de masse corporelle ; **DT2** = diabète de type 2

## Discussion

Cette étude suggère que la chirurgie de conversion en by-pass, qu'il s'agisse de conversion d'anneau ou de sleeve en by-pass, n'expose pas les patients à un risque de morbi-mortalité supplémentaire, comparé à une chirurgie de by-pass de « première manche ». En revanche, la chirurgie de révision par réfection de poche, ne peut pas être assimilée aux chirurgies de conversion compte-tenu du risque élevé de fistule postopératoire.

Dans notre série, il n'existait pas de différence significative dans la morbi-mortalité globale après by-pass ou chirurgie de conversion avec, respectivement, des taux de complications de 10.2 % et 14.5 %, des taux de ré-opérations de 3.7 % et 3.6 % et des taux de mortalité de 0.3 % et 0.7 %. Ces valeurs concordent avec les données de la littérature, et notamment celles des plus larges études réalisées par Wezenbeek et al., Aarts et al. et Santos et al, affichant respectivement des taux de complications globales de 17.98%, 8.70% et 7.88% [34 ; 30 ; 35].

Ces données sont retrouvées dans la tableau 6 qui présente une revue de la littérature des articles reportant la morbi-mortalité après chirurgie de conversion en by-pass.

**Tableau 6**

**Revue de la littérature pour la morbi-mortalité après chirurgie de conversion en by-pass**

Auteurs	Année	Chirurgie initiale	n	Morbidité Globale postop.	Fistules	Reprises	Décès (n)
Weber	2003	LAGB	32	12.5 %	3.13 %	6.25 %	0
Mognol	2004	LAGB	70	14.3%	0	5.71 %	0
Spivak	2007	LAGB	33	3.03 %	0	3.03 %	0
Topart	2009	LAGB	58	8.6 %	0	5.17%	0
Hii	2012	LAGB	82	46.3 %	1.2%	13.1 %	0
Slegtenhorst	2013	LAGB	55	15.2 %	N/A	N/A	0
Khoursheed	2013	LAGB	53	20.8 %	1.89 %	3.77 %	0
Moon	2013	LAGB	41	24.39%	0	4.88 %	0
Fernando Santos	2014	LAGB	495	7.88 %	N/A	3.43 %	1
Aarts	2014	LAGB	195	8.7 %	1 %	4.1 %	0
Carandina	2014	LAGB	74	16.2 %	5.41 %	4.05 %	0
Carr	2015	LAGB	64	1.56 %	1.56 %	1.56 %	0
Yeung	2015	LAGB	32	18.8 %	6.25 %	12.5 %	0
Abdemur	2015	LSG	30	10 %	0	3.33 %	0
Quezada	2016	LSG	50	N/A	0	N/A	0
Casillas	2016	LSG	48	18.7 %	0	0	0
Iannelli	2016	LSG	40	16.7 %	0	5 %	0
Poghosyan	2016	LSG	34	11.7 % (90)	2.94 %	11.7 %	0
Deylgat	2012	VBG, LAGB, LSG	72	11.11 %	0	13.9 %	0
Wezenbeek	2017	LAGB, LSG	178	17.98%	5.06 %	N/A	0
<b>Etude présente</b>	<b>2017</b>	<b>LAGB, LSG</b>	<b>138</b>	<b>14.5 %</b>	<b>4.3 %</b>	<b>3.06 %</b>	<b>1</b>

**Morbidité Globale postop** : morbidité postopératoire globale jusque J30 en pourcentage (sauf article de Pogoshyan et al. dont les datas vont jusque J90). ; **Reprises** = patients ayant dû être réopérés pour complication ; **LAGB** : Anneau Gastrique ajustable ; **LSG** = Sleeve ; **VBG** = Gastroplastie verticale calibrée

Le taux global de complications après réfection de poche était de 15.8 % et n'était pas significativement plus élevé que le taux global de complications après un by-pass de « première manche ». Cependant, nous avons comptabilisé cinq fistules après réfection de poche, ceci correspondant à un taux élevé de fistules, atteignant 13.2 %. Ce taux était significativement plus élevé qu'après by-pass de première manche (p=0.029).

L'étude de la littérature et en particulier des taux de fistule après réfection de poche montrait une grande hétérogénéité, puisque Iannelli *et al.* et Borbely *et al.* rapportent des taux de fistules similaires aux nôtres de respectivement de 15 et 11.5 % tandis que Parikh *et al.*, Hamdi *et al.* et Al Bader *et al.* rapportent des taux de fistule très bas, allant de 0 à 3.1 % [36 ; 37 ; 38, 39, 40]. Une de nos hypothèses est que le taux de fistule après réfection de poche est majoré en cas d'antécédent d'anneau gastrique ; cependant, compte-tenu de la faible taille de l'échantillon, nous n'avons pas pu trouver de différence statistiquement significative sur ce point, même en analyse univariée. Dans notre série de réfection de poche, sept patients avaient un antécédent d'anneau gastrique, parmi lesquels quatre ont développé une fistule après chirurgie. Enfin, sur trois patients ayant eu deux réfections de poche ou plus, deux avaient un antécédent d'anneau et ont développé une fistule. Dans la littérature, le taux global de complications postopératoires après réfection de poche varie de 7.1 à 42.3 % suivant les études et le taux de ré-opérations varie lui de 0 à 7.7 % (2.6 % dans notre étude). Au moment de la publication de cet article, notre série de réfection de poche constitue la série la plus importante actuellement disponible dans la littérature. Ces données sont reprises dans le tableau 7.

**Tableau 7**

**Revue de la littérature pour la morbi-mortalité après réfection de poche**

<b>Auteurs</b>	<b>Année</b>	<b>n</b>	<b>IMC moyen</b>	<b>Morbidité Globale postop. (n)</b>	<b>Fistules % (n)</b>	<b>Reprise (n)</b>	<b>Décès (n)</b>
Parikh	2011	14	35.5	7.1 % (1)	0	0	0
Iannelli	2012	20	45.8	30 % (6)	15 % (3)	5 % (1)	0
Hamdi	2014	25	41	8 % (2)	0	4 % (1)	0
Al Bader	2015	32	38.8	15.6 % (4)	3.1 % (1)	6.3 % (2)	0
Borbely	2016	26	39.1	42.3 % (11)	11.5 % (3)	7.7 % (2)	0
<b>Etude présente</b>	<b>2017</b>	<b>38</b>	<b>36.8</b>	<b>15.8 % (6)</b>	<b>13.2 % (5)</b>	<b>2.6 % (1)</b>	<b>1</b>

**Morbidité Globale postop** = morbidité postopératoire globale jusque J30 en pourcentage ; **Reprises** = patients ayant dû être réopérés pour complication.

Au décours de l'étude des facteurs de risque de complication postopératoire, nous avons été interpellés de retrouver l'IMC comme facteur protecteur dans la survenue de complication après by-pass et « CBS » (OR 0.921 et OR 0.907, respectivement). Une des hypothèses soulevées est que les patients ont des profils métaboliques différents suivant leur catégorie d'IMC.

En effet, pour pouvoir être éligible à une chirurgie bariatrique, les patients ayant un IMC inférieur à 40 doivent au moins avoir une comorbidité liée à l'obésité, ce qui n'est pas constant pour les patients ayant un IMC au-delà de 40. Parallèlement, nous avons montré que dans le groupe « CBS », les patients ayant un diabète de type 2 sont quatre fois plus à risque de présenter une complication postopératoire que les autres. Cependant, l'analyse en sous-groupe par catégorie d'IMC en considérant d'une part les patients avec un IMC entre 30 et 40 et d'autre part les patients avec un IMC entre 40 et 50, n'a pas permis de mettre en évidence une différence statistiquement significative dans les comorbidités des patients.

Les principales limites de cette étude reposent sur son caractère rétrospectif ainsi que l'effectif limité de patients, en particulier dans le groupe de chirurgie de révision, qui ne permettait pas la réalisation d'analyses statistiques puissantes. De plus, nous avons concentré notre étude sur l'analyse de la morbi-mortalité postopératoire, sans pouvoir analyser l'évolution pondérale des patients après chirurgie, par manque de données. Il s'agit cependant d'une étude dont la force réside dans le fait qu'elle ait été réalisée dans un centre de chirurgie bariatrique de référence, à partir de données enregistrées de façon prospective, et sur une population de patients homogène, opérés par des chirurgiens expérimentés appliquant des techniques opératoires standardisées.

## Conclusion

Cette étude montre qu'il faut bien distinguer chirurgie de conversion et chirurgie de révision par réfection de poche. Dans le premier cas, les résultats postopératoires en termes de morbi-mortalité sont similaires à ceux d'un by-pass de première manche tandis qu'en cas de réfection de poche, les risques de fistule sont majorés de façon significative. En conséquence, la prudence est recommandée aux chirurgiens bariatriques envisageant la réalisation de réfection de poche, compte-tenu du faible recul sur cette procédure, du peu de données disponibles dans la littérature et de l'incertitude des résultats à attendre en termes de perte pondérale. Des études complémentaires, sur de plus larges populations de patients permettront d'affiner ces résultats, notamment concernant la morbi-mortalité et les résultats pondéraux après les réfections de poche, en particulier si il existe un antécédent d'anneau gastrique.



## Références

1. Jacob C. Seidell and Jutka Halberstadt, "The Global Burden of Obesity and the Challenges of Prevention," *Annals of Nutrition & Metabolism* 66 Suppl 2 (2015)
2. World Health Organization. WHO European Health Report 2018
3. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. WHO Technical Report Series 2000; Vol. 894
4. Jill L. Colquitt et al, "Surgery for Weight Loss in Adults," *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, (August 2014)
5. Lars Sjöström et al., "Lifestyle, Diabetes, and Cardiovascular Risk Factors 10 Years after Bariatric Surgery," *The New England Journal of Medicine* 351, no. 26 (December 23, 2004)
6. L. Angrisani et al., "Bariatric Surgery Worldwide 2013," *Obesity Surgery* 25, no. 10 (October 2015)
7. Tarek Debs et al., "Trends of Bariatric Surgery in France during the Last 10 Years: Analysis of 267,466 Procedures from 2005-2014," *Surgery for Obesity and Related Diseases: Official Journal of the American Society for Bariatric Surgery* 12, no. 8 (October 2016)
8. Robert Caiazzo et al., "Impact of Centralized Management of Bariatric Surgery Complications on 90-Day Mortality," *Annals of Surgery*, August 3, 2018.
9. Jay Michael Snow and Paul A. Severson, "Complications of Adjustable Gastric Banding," *The Surgical Clinics of North America* 91, no. 6 (December 2011)
10. Andreas Rohner et al., "Long-Term Outcomes of Gastric Band Removal without Additional Bariatric Surgery," *Surgery for Obesity and Related Diseases: Official Journal of the American Society for Bariatric Surgery* 13, (February 2017)
11. Jacques Himpens et al., "Long-Term Outcomes of Laparoscopic Adjustable Gastric Banding," *Archives of Surgery (Chicago, Ill.: 1960)* 146, no. 7 (July 2011)
12. Mikael Victorzon and Pekka Tolonen, "Mean Fourteen-Year, 100% Follow-up of Laparoscopic Adjustable Gastric Banding for Morbid Obesity," *Surgery for Obesity and Related Diseases: Official Journal of the American Society for Bariatric Surgery* 9, no. 5 (October 2013)
13. Matthew L. Maciejewski et al., "Bariatric Surgery and Long-Term Durability of Weight Loss," *JAMA Surgery* 151, no. 11 (November 1, 2016)
14. Antonio Iannelli et al., "Laparoscopic Sleeve Gastrectomy for Morbid Obesity," *World Journal of Gastroenterology* 14, no. 6 (February 14, 2008)
15. Camilo Boza et al., "Long-Term Outcomes of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy as a Primary Bariatric Procedure," *Surgery for Obesity and Related Diseases: Official Journal of the American Society for Bariatric Surgery* 10, no. 6 (December 2014)
16. Gustavo A. Arman et al., "Long-Term (11+years) Outcomes in Weight, Patient Satisfaction, Comorbidities, and Gastroesophageal Reflux Treatment after Laparoscopic Sleeve Gastrectomy," *Surgery for Obesity and Related Diseases: Official Journal of the American Society for Bariatric Surgery* 12, no. 10 (December 2016)
17. Paulina Salminen et al., "Effect of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy vs Laparoscopic Roux-En-Y Gastric Bypass on Weight Loss at 5 Years Among Patients With Morbid Obesity: SLEEVEPASS Randomized Clinical Trial," *JAMA*, (2018)
18. Ralph Peterli et al., "Effect of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy vs Laparoscopic Roux-En-Y Gastric Bypass on Weight Loss in Patients With Morbid Obesity: The SM-BOSS Randomized Clinical Trial," *JAMA* 319, no. 3 (16 2018)
19. Anirudh Vij et al., "Worthy or Not? Six-Year Experience of Revisional Bariatric Surgery from an Asian Center of Excellence," *Surgery for Obesity and Related Diseases: Official Journal of the American Society for Bariatric Surgery* 11, no. 3 (June 2015)
20. Daniel Moritz Felsenreich et al., "Reflux, Sleeve Dilation, and Barrett's Esophagus after Laparoscopic Sleeve Gastrectomy: Long-Term Follow-Up," *Obesity Surgery* 27, no. 12 (2017)
21. Fabien Stenard and Antonio Iannelli, "Laparoscopic Sleeve Gastrectomy and Gastroesophageal Reflux," *World Journal of Gastroenterology* 21, no. 36 (September 28, 2015)
22. Yves Borbély et al., "De Novo Gastroesophageal Reflux Disease after Sleeve Gastrectomy: Role of Preoperative Silent Reflux," *Surgical Endoscopy*, July 12, 2018
23. J. Thereaux et al., "PH Monitoring of Gastro-Oesophageal Reflux before and after Laparoscopic Sleeve Gastrectomy," *The British Journal of Surgery* 103, no. 4 (March 2016)
24. Felsenreich et al., "Reflux, Sleeve Dilation, and Barrett's Esophagus after Laparoscopic Sleeve Gastrectomy."
25. LéShon Hendricks et al., "Impact of Sleeve Gastrectomy on Gastroesophageal Reflux Disease in a Morbidly Obese Population Undergoing Bariatric Surgery," *Surgery for Obesity and Related Diseases: Official Journal of the American Society for Bariatric Surgery* 12, no. 3 (April 2016)
26. Maysoon Mahmoud et al., "Laparoscopic Roux En Y Esophago-Jejunostomy for Chronic Leak/Fistula After Laparoscopic Sleeve Gastrectomy," *Obesity Surgery* 26, no. 3 (March 2016)
27. Bassem Y. Safadi et al., "Definitive Surgical Management of Staple Line Leak after Sleeve Gastrectomy," *Surgery for Obesity and Related Diseases: Official Journal of the American Society for Bariatric Surgery* 11, no. 5 (October 2015)

28. A. Marius Nedelcu et al., "Surgical Management of Chronic Fistula after Sleeve Gastrectomy," *Surgery for Obesity and Related Diseases: Official Journal of the American Society for Bariatric Surgery* 9, no. 6 (December 2013)
29. Cullen O. Carter et al., "Conversion from Gastric Bypass to Sleeve Gastrectomy for Complications of Gastric Bypass," *Surgery for Obesity and Related Diseases: Official Journal of the American Society for Bariatric Surgery* (April 2016)
30. Edo Aarts et al., "Revisional Surgery after Failed Gastric Banding: Results of One-Stage Conversion to RYGB in 195 Patients," *Surgery for Obesity and Related Diseases: Official Journal of the American Society for Bariatric Surgery* 10, no. 6 (December 2014)
31. Linda Zhang et al., "Perioperative Risk and Complications of Revisional Bariatric Surgery Compared to Primary Roux-En-Y Gastric Bypass," *Surgical Endoscopy* 29, no. 6 (June 2015)
32. D. Stefanidis et al., "Revisional Bariatric Surgery: Perioperative Morbidity Is Determined by Type of Procedure," *Surgical Endoscopy* 27, no. 12 (December 2013)
33. Alistair J. Sharples et al., "Systematic Review and Meta-Analysis of Outcomes After Revisional Bariatric Surgery Following a Failed Adjustable Gastric Band," *Obesity Surgery*, May 6, 2017
34. M. R. van Wezenbeek et al., "Conversion to Gastric Bypass After Either Failed Gastric Band or Failed Sleeve Gastrectomy," *Obesity Surgery* 27, no. 1 (January 2017)
35. B. Fernando Santos, Jessica B. Wallaert, and Thadeus L. Trus, "Band Removal and Conversion to Sleeve or Bypass: Are They Equally Safe?," *Surgical Endoscopy* 28, no. 11 (November 2014)
36. Antonio Iannelli et al., "Gastric Pouch Resizing for Roux-En-Y Gastric Bypass Failure in Patients with a Dilated Pouch," *Surgery for Obesity and Related Diseases: Official Journal of the American Society for Bariatric Surgery* 9, (April 2013)
37. Yves Borbély et al., "Pouch Reshaping for Significant Weight Regain after Roux-En-Y Gastric Bypass," *Obesity Surgery* 27, no. 2 (February 2017)
38. Manish Parikh, Laura Heacock, and Michel Gagner, "Laparoscopic 'Gastrojejunal Sleeve Reduction' as a Revision Procedure for Weight Loss Failure after Roux-En-y Gastric Bypass," *Obesity Surgery* 21, no. 5 (May 2011)
39. Abdulrahman Hamdi et al., "Midterm Outcomes of Revisional Surgery for Gastric Pouch and Gastrojejunal Anastomotic Enlargement in Patients with Weight Regain after Gastric Bypass for Morbid Obesity," *Obesity Surgery* 24, no. 8 (August 2014)
40. Ibtisam Al-Bader et al., "Revisional Laparoscopic Gastric Pouch Resizing for Inadequate Weight Loss After Roux-En-Y Gastric Bypass," *Obesity Surgery* 25, no. 7 (July 2015)

## Article Original

### **REVISIONAL BUT NOT CONVERSIONAL GASTRIC BYPASS SURGERY INCREASES THE RISK OF LEAKS: REVIEW OF 176 REDO OUT OF 932 CONSECUTIVE CASES.**

Marine Benois<sup>1</sup>, Lionel Sebastianelli<sup>1</sup>, Adeline Morisot, M.D<sup>4</sup>, Imed Ben Amor, M.D <sup>1</sup>, Jean Gugenheim, M.D<sup>1</sup>, Laurent Bailly, M.D, Ph.D <sup>4</sup>, Antonio Iannelli, MD, PhD <sup>1, 2, 3</sup>.

<sup>(1)</sup> Digestive Unit, Archet 2 Hospital, University Hospital of Nice, F-06202, Nice, France

<sup>(2)</sup> Inserm, U1065, Team 8 “Hepatic complications of obesity”, F-06204, Nice, France

<sup>(3)</sup> University of Nice Sophia-Antipolis, F-06107, Nice, France

<sup>(4)</sup> Department of Public Health, University hospital of Nice, France

*Running title:* Revisional but not conversional bariatric surgery increases the risk of leaks

## Revisional But Not Conversional Gastric Bypass Surgery Increases the Risk of Leaks: Review of 176 Redo out of 932 Consecutive Cases

Marine Benois<sup>1</sup> · Lionel Sebastianelli<sup>1</sup> · Adeline Morisot<sup>2</sup> · Imed Ben Amor<sup>1</sup> · Jean Gugenheim<sup>1</sup> · Laurent Bailly<sup>2</sup> · Antonio Iannelli<sup>1,3,4,5</sup>

© Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature 2018

### Abstract

**Introduction** Nowadays, surgeons are dealing more and more with patients experiencing failure of a previous bariatric procedure after the worldwide exponential increase of bariatric surgery. Only a few and contradictory studies investigated both outcomes and complications risk factors in this subset population of bariatric patients. We aimed to study a homogeneous population of patients undergoing redo bariatric surgery (REDO-BS) resulting in bypass anatomy to evaluate early postoperative outcomes and identify risk factors of postoperative complications and mortality.

**Material and Methods** In this study, we compared the outcomes of patients undergoing REDO-BS from another former bariatric procedure into Roux-en-Y gastric bypass (RYGP) to those undergoing primary RYGP. Data were extracted from a prospectively maintained database.

**Results** One hundred thirty-eight conversional bariatric surgery (CBS) cases resulting in RYGP anatomy and 38 RBS cases of pouch resizing (PR) were compared with 756 primary RYGP. There were no statistical significant difference in outcomes between the primary and CBS groups but patients undergoing PR had a significant higher risk of developing a leak than others. CBS complication risk factors were age (OR = 1.05;  $p = 0.04$ ), operative time, and T2DM (OR = 4.11;  $p = 0.03$ ).

**Conclusions** CBS is safe and leads to similar early postoperative outcomes as primary RYGP whereas the indication for revisional surgery such as PR should be carefully evaluated as it is associated with an increased risk of leak.

**Keywords** Bariatric surgery · Redo surgery · Conversion · Roux-en-Y gastric bypass · Sleeve gastrectomy · Pouch resizing · Complications

### Introduction

Bariatric surgery (BS) is known to be the only effective means against morbid obesity as it results in a significant and

sustained loss of weight, remission of obesity-related comorbid conditions and improvement of quality of life [1]. Over the last decade, the improvement of laparoscopic techniques and the epidemic of obesity have resulted in an exponential increase in the number of bariatric procedures performed yearly worldwide [2]. Laparoscopic adjustable gastric banding (LAGB) has been the first bariatric procedure adapted to the laparoscopic technique and has remained until recently very popular. However, several studies have shown disappointing long-term results in terms of weight loss and high complication rates leading to the removal of the device that in turn leads to weight regain and recurrence of obesity-related comorbidities [3, 4]. While Roux-en-Y gastric bypass (RYGP) is among the most effective bariatric procedure, laparoscopic sleeve gastrectomy (LSG) has gained wide acceptance and is now proposed as a sole bariatric procedure. Indeed, LSG proved to be a safe and effective procedure, resulting in considerable and sustained weight loss [5–7]. However, these procedures

✉ Antonio Iannelli  
 iannelli.a@chu-nice.fr

<sup>1</sup> Digestive Unit, Archet 2 Hospital, University Hospital of Nice, F-06202 Nice, France

<sup>2</sup> Department of Public Health, University Hospital of Nice, Nice, France

<sup>3</sup> Inserm, U1065, Team 8 “Hepatic Complications of Obesity”, F-06204 Nice, France

<sup>4</sup> University of Nice Sophia-Antipolis, F-06107 Nice, France

<sup>5</sup> Service de Chirurgie Digestive et Centre de Transplantation Hépatique, Hôpital Archet 2, 151 Route Saint Antoine de Ginestière, BP 3079 Nice Cedex3, France



may need revision and conversion as any other bariatric procedure. Therefore, bariatric surgeons are now faced with a growing number of patients experiencing weight loss failure (WLF) or weight regain (WR) and/or complications and side effects linked to primary bariatric procedures. As a consequence, redo bariatric surgery (REDO-BS) is now more and more performed. REDO-BS is often considered technically more difficult due to presence of dense adhesions, scarring, and ischemic tissues and is often said to be less safe than primary BS [8]. REDO-BS can be divided into two types: “conversional” bariatric surgery (CBS) converting one procedure to another, thus inducing new anatomical changes, and “revisional” bariatric surgery (RBS) which reforms or enhances a previous procedure without making any extra anatomical change.

REDO-BS has traditionally been associated with higher complication rates and there appears to be no standardized surgical approach for this kind of surgery. Only a few studies have been done on small and heterogeneous series of patients in which REDO-BS rates varies from 0.03 to 6.5% of all BS procedures [9, 10]. Overall morbidity in REDO-BS varies from 8.7 to 48.5% with an overall mortality ranging between 0 and 3% [7–11]. As the results of these series are contradictory, no clear consensus exists on which type of procedure should be preferred in the case of REDO-BS to reduce the risk of postoperative complications.

In this work, we aimed to study a homogeneous population of patients undergoing REDO-BS resulting in RYGP anatomy at our tertiary referral bariatric center to evaluate early postoperative outcomes and risk factors of complications linked to this subset of procedures. To the scope, we analyzed outcomes after conversions of LAGB and LSG into RYGP anatomy, which are the two most common indications for conversion, and outcomes of RYGP pouch resizing (PR).

## Material and Methods

Data were collected from a prospectively maintained database of morbidly obese patients undergoing BS from November 2012 to April 2017 at our French tertiary referral bariatric center. Only patients with a follow-up longer than 6 months after RBS were considered for the analysis. The following data were included: age, gender, BMI, comorbidities (type 2 diabetes mellitus (T2DM), hypertension (HT), obstructive sleep apnea (OSA), time between primary and revisional surgery, indication for revision (weight loss failure, weight regain, specific complications of the index procedure), type of revisional or conversional procedure performed, duration of surgery and hospital stay, postoperative complications, and mortality. To have a homogeneous population of patients, only those undergoing conversion from laparoscopic adjustable gastric banding (LAGB), sleeve gastrectomy (LSG) into

RYGP anatomy, and gastric bypass pouch resizing (PR) were included.

## Preoperative Assessment

A complete preoperative work-up was done by a multidisciplinary team and included physical examination, blood pressure measurement, and standard preoperative blood tests as well as endocrine evaluation. In addition to that, an anatomical assessment was performed including an upper GI endoscopy with biopsy for *Helicobacter pylori* screening, upper gastrointestinal series, and a computed tomography scan with three-dimensional reconstruction in candidates to PR. All patients were assessed by a dietician and underwent a psychiatric clearance in order to detect patients with eating disorders and to assess their motivation for a second procedure. The final decision was made in a multidisciplinary meeting where all cases were discussed by a surgeon, an endocrinologist, an anesthesiologist, a psychiatrist, and a dietician. Patients were informed of surgical risks and signed a preoperative written consent.

Indications for REDO-BS were failure to achieve sufficient weight loss (WLF) or weight regain (WR), with or without recurrence of comorbidities, and complications related to the primary procedure. These complications were severe intractable gastro-esophageal reflux disease (GERD) defined as persistent symptomatic reflux after at least 3 months of treatment on PPI twice a day; chronic fistula after LSG resistant to conservative treatment including endoscopic stenting and/or endoscopic intraluminal pigtail drainage, and/or percutaneous CT scan-guided drainage, parenteral nutrition for more than 4 months; chronic marginal ulcer defined as the persistence or recurrence of a symptomatic marginal ulcer over a period of 1 year; and intolerance to the gastric band defined as the incapacity of the patient to cope with the dysphagia deriving from the band.

In the case of conversion from LAGB to RYGP, most of the conversions were done in two steps (band removal followed by RYGP after an interval of at least 3 months).

## Definitions

### Weight Loss

Ideal weight and excess weight were calculated in the basis of BMI 25.

Excess weight loss (%EWL) was calculated as follows:  $((\text{preoperative weight} - \text{lowest weight}) / (\text{operative excess weight})) \times 100$ .

Weight loss failure (WLF) was defined as insufficient percentage of excess weight loss 2 years after surgery (< 50% of excess weight loss). Weight regain (WR) was defined as > 25% EWL regain compared with the lowest weight after



surgery in concomitance with the recurrence of one or more obesity-related comorbidities or when a patient met the criteria for BS again.

Total weight loss (%TWL) was calculated as follows:  $((\text{weight before surgery} - \text{final weight}) / \text{weight before surgery}) \times 100$ .

### Obesity-Related Comorbidities

Dyslipidemia was defined if triglyceride (TG) level was equal or superior at 1.5 g/l and/or LDL-cholesterol (LDL) level equal or superior at 1.6 g/l.

Hypertension (HT) was defined as resting blood pressure persistently at or above 140/90 mmHg.

Type 2 diabetes mellitus (T2DM) was defined as fasting glucose above 7.0 mmol/l after two measurements or in patients taking oral antidiabetics.

### Postoperative Complications

Postoperative complications were defined as those occurring until postoperative day 90 or at any time during the primary hospital stay. The following complications were systematically searched: leak, bleeding, gastro-jejunostomy anastomosis stricture, marginal ulcer, splenic infarct, deep abdominal collection, and cardio-pulmonary and embolic complications.

Leak was diagnosed in case of signs of sepsis (fever, increased white blood cell count, increased C-reactive protein) associated with one or more deep abdominal collections on the CT scan, the need of intravenous antibiotics, and/or surgical exploration, associated with the need of total parenteral nutrition. Bleeding was defined as the need for blood transfusion, decrease in hemoglobin level at least of 2.5 g/dl from the preoperative blood test in concomitance with an intraperitoneal bleeding confirmed on CT scan and/or at surgery, or intraluminal bleeding confirmed by melena. Anastomotic stricture at the gastro-jejunostomy was defined as the need for upper GI endoscopy balloon dilation of the gastro-jejunostomy in the presence of vomiting and dysphagia for solid and semisolid food. Marginal ulcer was defined on the basis of upper GI endoscopy.

### Statistics

Variables were compared between each group (RYGP, LAGB, LSG, and PR) using Kruskal-Wallis test for continuous variables and Fisher's test for categorical variables. When these tests were significant, we investigated pairwise comparisons using Wilcoxon test with Holm correction for continuous variables and pairwise Fisher's test with Holm correction for categorical variables.

Only non-parametric tests were used because of the non-normality of continuous variables tested by Shapiro-Wilk test

and the non-respect of Cochran rule in most of the case for categorical variables.

To investigate the predictors of the outcome "complication," we performed a multivariate logistic regression with AIC selection for variables with  $p < 0.1$  in univariate.

The results with  $p < 0.05$  were considered as statistically significant. Statistical analysis was performed using the software R version 3.4.1.

## Results

Nine hundred thirty-two consecutive patients (778 women and 154 men) underwent primary RYGP, PR, or CBS out of 1051 patients undergoing bariatric surgery in our center during the study period. Among these patients, 756 patients had a primary RYGP (71.93%) while 38 (3.62%) had a PR and 138 (13.13%) underwent CBS with a resulting in RYGP anatomy, which was either conversion from LAGB to RYGP (81 patients, 7.71%) or LSG conversion to RYGP (57 patients, 5.42%) (Fig. 1).

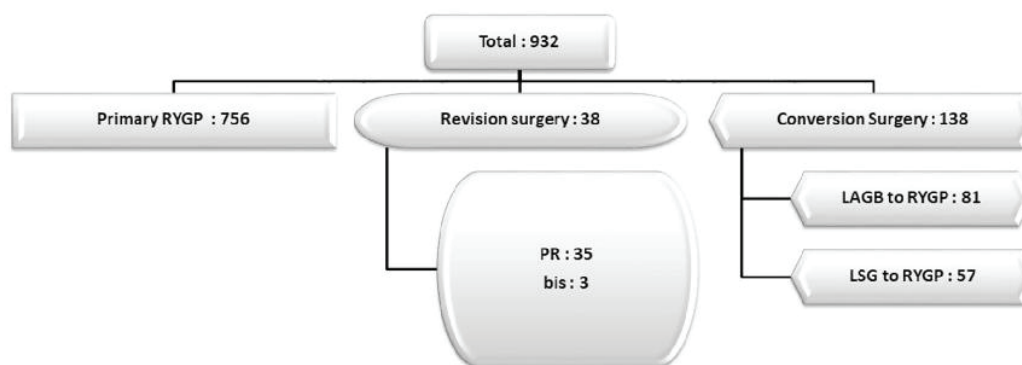
### Baseline Characteristics

The main indication for PR was WLF or WR in 36 patients (97.7%), while 1 patient had a persistent chronic fistula. Similarly, the main indication in the CBS group was WLF or WR. In the LSG group, patients suffered significantly more from intractable GERD (14.3%) while patients in the LAGB group mostly suffered from intolerance to the band (14.3%) (Table 1). In the LAGB group, all but two patients underwent LAGB conversion to RYGP in a two-step approach.

Patients' baseline features are summarized in Table 2. Patients in the primary RYGP group were significantly more obese than patients in LSG and PR groups ( $p < 0.05$ ). Patients in the LAGB group were significantly older than patients in the primary RYGP group (46.3 versus 41.3 years;  $p < 0.05$ ), had the lowest % EWL between the primary and redo surgeries (EWL 15 kg;  $sd = 37.2$ ;  $p < 0.05$ ), and had a higher BMI than other patients at time of conversion. Patients in the LSG group had significantly more obesity-related comorbidities than others ( $p = 0.0016$ ). Patients in PR group had the lowest excess weight (EW) (31.3;  $sd = 13.4$ ) and the lowest mean BMI (36.8 kg;  $sd = 5.1$ ) at the time of the REDO-BS, with a significant statistical difference with both primary RYGP and LAGB groups ( $p < 0.05$ ) but not with the LSG group. Patients in the PR group had also the lowest rate of obesity-related comorbidities (Table 2).

### Outcomes

Four patients died in the whole series (mortality rate 0.43%). Two patients died in the RYGP group (mortality rate 0.3%). A



**Fig. 1** Flow chart. *Primary surgery* change to primary RYGP, *RYGP* Roux-en-Y gastric bypass, *PR* pouch resizing, *bis* patient undergoing a second or third pouch resizing surgery, *LAGB* laparoscopic adjustable

gastric banding, *LSG* laparoscopic sleeve gastrectomy, *LAGB to RYGP* conversion from LAGB to RYGP, *LSG to RYGP* conversion from LSG to RYGP

48-year-old man with a BMI of 42.59 kg/m<sup>2</sup> and two obesity-related comorbidities (HT and T2DM) died on postoperative day 38 from a leak at the gastro-jejunostomy that had resulted in a peritonitis on postoperative day 4. The other patient was a 52-year-old man with a BMI of 37.29 kg/m<sup>2</sup> and three obesity-related comorbidities (HT, OSA, and T2DM) who died of heart failure a few hours after the RYGP surgery.

Two patients died in the redo surgery group (mortality rate 0.21%). A 38-year-old woman with a BMI of 50 kg/m<sup>2</sup> and no obesity-related comorbidities died on postoperative day 4 (day of discharge from hospital) following a two-step-conversion of a failed LAGB to RYGP. A massive pulmonary embolus was suspected as the immediate postoperative course was uneventful, and all routine blood tests were normal at discharge. Interestingly, she had had a systematic preoperative full investigation for a potential prothrombotic state that had proved to be negative. The second patient was a 56-year-old woman with a BMI of 40.2 kg/m<sup>2</sup> with two obesity-related comorbidities (HT and OSA), who died on postoperative day 7 after a PR because of a massive bleeding complicating the secondary rupture of a splenic hematoma.

**Table 1** Indications for CBS

	LAGB to RYGP, n (%)	LSG to RYGP, n (%)	<i>p</i> value
WLF/WR	72 (88.9)	48 (84.2)	0.4505
GERD	0 (0)	8 (14)	0.000006
Intolerance	13 (16)	2 (3.5)	0.0255
Marginal ulcer	0 (0)	1 (1.8)	0.413
Band erosion	2 (2.5)	N/A	0.5116
Band migration	1 (1.2)	N/A	1
Chronic fistula	0 (0)	3 (5.3)	0.0683
Other	2 (2.5)	1 (1.8)	1

WLF weight loss failure, WR weight regain, GERD gastro-esophageal reflux disease indications for CBS, N/A not applicable

CBS procedures required longer operative time compared to primary and PR surgeries (143.3 vs 123.7 and 116.5 min respectively for RYGP and PR;  $p < 0.0001$ , Table 3).

PR patients had significantly more leaks than others (13.2 vs 3.2 and 3.6% for RYGP and CBS, respectively;  $p = 0.0202$ ). Interestingly, this was the only significant difference among the three groups with respect to postoperative complications in the univariate analysis.

#### Risk Factors for Postoperative Complications (Tables 4 and 5).

In the primary RYGP group, the multiple linear regression model showed that age, male gender, and operative time were risk factors for postoperative complication (OR 1.020; OR 1.995; OR 1.006; respectively). Interestingly, BMI appeared to be a protective factor against the occurrence of postoperative complications (OR 0.921), (Table 4).

In the multiple linear regression model, age and operative time were also identified as complication risk factors (OR 1.054; OR 1.013 respectively) in the CBS group. As in the primary RYGP group, BMI was identified as a protective factor against the occurrence of postoperative complications (OR 0.907). A history of T2DM was strongly associated with an increased risk of complication (OR 4.111;  $p = 0.023$ ), (Table 5).

The PR group was the one with the smallest headcount and we could not extract enough data to do the multivariate analysis.

#### Discussion

The present study shows that CBS and RBS must be considered as two different entities. CBS resulting in a RYGP anatomy after LAGB or LSG failure is safe with similar early postoperative outcomes as primary RYGP. Overall early



**Table 2** Patient's features

	Primary RYGP	LAGB to RYGP	LSG to RYGP	PR	<i>p</i>
Women, <i>n</i> (%)	623 (80.1)	74 (91.4)	50 (87.7)	31 (81.6)	0.1523
	133 (86.4)	7 (8.6)	7 (12.3)	7 (18.4)	N/A
Mean age	41.3 (sd = 12.4)	46.3 (sd = 11.1)*	45.3 (sd = 11.9)	46 (sd = 10.2)	0.0003
Ideal weight (kg)	68 (sd = 7)	67.3 (sd = 5.2)	67.1 (sd = 8)	66.9 (sd = 6.1)	0.7343
BMI (1st)	N/A (sd = NA)	43 (sd = 4.6)	45 (sd = 6.5)	42.3 (sd = 4.1)	0.1045
BMI excess (1st)	N/A (sd = NA)	18 (sd = 4.6)	20 (sd = 6.5)	17.3 (sd = 4.1)	0.1045
Weight (1st)	N/A (sd = NA)	115.8 (sd = 13.6)	120.7 (sd = 22.5)	113.5 (sd = 16.9)	0.2492
EW (1st)	N/A (sd = NA)	48.3 (sd = 12)	53.6 (sd = 18.8)	46.4 (sd = 12.9)	0.1397
BMI minus > (1st)	N/A (sd = NA)	N/A (sd = NA)	32.6 (sd = 5.3) <sup>#</sup>	29.5 (sd = 3.8)	0.0029
Weight min > (1st)	N/A (sd = NA)	N/A (sd = NA)	88.1 (sd = 17) <sup>#</sup>	79 (sd = 10.4)	0.0028
% TWL	N/A (sd = NA)	7.5 (sd = 13)	14.4 (sd = 14.5)	13.3 (sd = 10.2)	0.0122
% EWL	N/A (sd = NA)	15 (sd = 37.2) <sup># §</sup>	31 (sd = 37.5)	32.9 (sd = 26.3)	0.0215
Weight (kg)	111.2 (sd = 15)	108.7 (sd = 18) <sup>#</sup>	101.9 (sd = 21.1)*	98.1 (sd = 14.6)*	0
EW (kg)	43.1 (sd = 11.7)	41.4 (sd = 16.3) <sup>#</sup>	34.8 (sd = 17.5)*	31.3 (sd = 13.4)*	0
Mean BMI	40.9 (sd = 4.6)	40.4 (sd = 6) <sup>#</sup>	37.9 (sd = 6.5)*	36.8 (sd = 5.1)*	0
Time with band (months)	N/A (sd = NA)	112.9 (sd = 60.2)	N/A (sd = NA)	N/A (sd = NA)	N/A
Laps band remov (months)	N/A (sd = NA)	26.4 (sd = 38.2)	N/A (sd = NA)	N/A (sd = NA)	N/A
Interval (months)	N/A (sd = NA)	139.6 (sd = 54.8) <sup># §</sup>	43.2 (sd = 25.2) <sup>#</sup>	83.4 (sd = 47.1)	0
Comorbidities, <i>n</i> (%)	378 (50) <sup>§</sup>	37 (45.7) <sup>§</sup>	42 (73.7)	15 (39.5) <sup>§</sup>	0.0016
T2DM	109 (14.4)	13 (16)	9 (15.8)	5 (13.2)	0.9427
HT	190 (25.1)	19 (23.5)	18 (31.6)	6 (15.8)	0.3839
GERD	83 (19.3)	12 (22.2)*	19 (33.9)	4 (11.1) <sup>§</sup>	0.0407
Sleep apnea	218 (28.8)	15 (18.5)	19 (33.3)	6 (15.8)	0.055
TG ≥ 1.5 g/l	435 (57.5)	55 (67.9)	37 (64.9)	30 (78.9)	0.0154
LDL ≥ 1.6 g/l	345 (45.6)	45 (55.6)	36 (63.2)*	26 (68.4)*	0.0018
Dyslipidemia	470 (62.2)	58 (71.6)	41 (71.9)	30 (78.9)	0.0392
PR ≥ 2	N/A	N/A	N/A	3 (7.9)	N/A

*BMI* body mass index (kg/m<sup>2</sup>), (*1st*) at the time of primary surgery, *laps band remov* laps in months between band removal and conversion, *interval* laps in months between primary and revision, *EW* excess weight (kg), *% EWL* percentage of excess weight loss, *comorbidities* presence of one or more obesity-related comorbidity, *T2DM* type 2 diabetes mellitus, *HT* blood hypertension, *N/A* not applicable

\**p* < 0.05 between primary RYGP and item

<sup>#</sup> *p* < 0.05 between PR and item

<sup>§</sup> *p* < 0.05 between conversion to LSG and item

complications and reoperation rate after surgery were 10.2 and 3.7% and 14.5 and 3.6% respectively for primary RYGP and CBS, with no significant difference between the groups. These data are in accordance with the three largest series of CBS published to date by Wezenbeek et al., Aarts et al., and Santos et al. that reported an overall early complication rate of 17.98, 8.7, and 7.88%, respectively [7, 12, 13]. Table 6 reports a review of the literature including studies with 30 or more patients and shows that the present series of CBS is among the largest. All studies were retrospective analyses of early morbidity and mortality outcomes after bariatric procedures resulting in RYGP anatomy. In a recent systematic review and meta-analysis of 2617 patients focused on LAGB conversion to RYGP, Sharples et al. showed an early overall

complication rate of 8.9% and reoperation rate of 5.4% respectively [11].

However, while RBS resulted in an overall complication rate of 15.8% that is not significantly higher than in primary RYGP, PR was significantly associated with the highest rate of leak of the whole series (13.2%) in univariate analysis (*p* = 0.029). Table 7 reports a literature review including studies with more than 10 patients undergoing PR. The present study includes the largest PR population so far reported. Iannelli et al. and Borbély et al. recorded similar high leaks rates respectively of 15 and 11.5% [14, 15]. On the contrary, Parikh et al., Hamdi et al., and Al Bader et al. reported very low leak rate ranging from 0 to 3.1% [16, 17]. Overall early complications rate ranged from 7.1 to 42.3% and reoperation rate ranged



**Table 3** Outcomes after primary or redo surgery

	RYGP	CBS	PR	<i>p</i>
Operative time (min)	123.7 (sd = 37.6)	143.3 (sd = 47.3)*	116.5 (sd = 58)*	0
Laparoscopy, <i>n</i> (%)	674 (89.3)	125 (90.6)* #	37 (97.4)*	0
Open, <i>n</i> (%)	3 (0.4)	7 (5.1)*	1 (2.6)	NA
Robot assisted, <i>n</i> (%)	78 (10.3)	6 (4.3)	0 (0)	NA
Conversion to open, <i>n</i> (%)	1 (0.1)	4 (2.9)*	0 (0)	NA
Hospital stay (days)	6.2 (sd = 6.6)	6.3 (sd = 2.4)*	6.8 (sd = 5.4)	0.0067
Complication, <i>n</i> (%)	77 (10.2)	20 (14.5)	6 (15.8)	0.1774
Leak	24 (3.2)	6 (4.3)	5 (13.2)*	0.0178
Bleeding	8 (1.1)	4 (2.9)	0 (0)	0.1658
Pulmonary	23 (3)	4 (2.9)	2 (5.3)	0.569
Cardio-embolic	2 (0.3)	1 (0.7)	0 (0)	0.4667
Stricture	3 (0.4)	1 (0.7)	0 (0)	0.5677
Death	2 (0.3)	1 (0.7)	1 (2.6)	0.0772
Other	24 (3.2)	5 (3.6)	1 (2.6)	0.9234
Reoperation < 30 days	28 (3.7)	5 (3.6)	1 (2.6)	1

N/A not applicable

\**p* < 0.05 between primary RYGP and item

#*p* < 0.05 between PR and item

from 0 to 7.7% (2.6% in our study). We speculate that leak risk may even be higher in case of history of LAGB in patients with multiple bariatric procedures, because of the presence of dense and ischemic scarring tissues related to the band that remain around the gastric pouch. However, we were not able to do a statistical analysis on this subgroup of patients with a history of LAGB and RYGP undergoing PR as the number of patients in this group was limited. We suggest that in case of PR conversion in patients who had had a band before the RYGP, the best option to minimize the risk of leak is to shape a very short gastric pouch, in which the stomach is horizontally stapled above the scar tissue that results from the band, and a new gastro-jejunostomy is fashioned on fresh tissues. Considering weight loss outcomes after PR, Tran et al. pointed out in a systematic review that while PR leads to 43.3% of excess weight loss after 12-month follow-up, 2 years after surgery, patients regained weight approaching the pre-revision weight and in some cases reached a BMI that was higher than before revision [18]. Consequently, as PR was

associated with a high rate of complication in spite of the lowest BMI and rate of obesity-related comorbidities in the present series, we believe that the indication for this procedure should be very carefully evaluated before surgery and patients should be informed of the potential high risk for leak, especially in patients with a history of LAGB. Further studies are needed to define the morbidity and mortality rate of these procedures.

The leak rate in this series was as high as 3.2% in the primary RYGP group and 4.3% in CBS. However, this can be at least in part explained by the choice we made to consider that all patients who presented with signs of sepsis associated with one or more deep abdominal collections on the CT scan, the need of intravenous antibiotics, and/ or surgical exploration associated with the need of total parenteral nutrition were considered to have a leak, even if the latter could not be demonstrated on imaging, surgical exploration, or leak tests. Furthermore, in the definition of leak, we included any leak occurring at the gastro-jejunostomy as well as at the level of

**Table 4** Multivariate analysis of outcomes in primary RYGP group

	OR	2.5 %	97.5 %	<i>p</i>
Age	1.0203511	1.0003646	1.0411143	0.0474053
Male gender	1.9947467	1.1389637	3.4060057	0.0131118
BMI	0.9210418	0.8546678	0.9849745	0.0246263
Operative time	1.0058845	0.9995653	1.0121669	0.0658004

BMI body mass index

**Table 5** Multivariate analysis of outcomes in CBS group

	OR	2.5 %	97.5 %	<i>p</i>
Age	1.0536027	1.0043635	1.1112770	0.0406276
BMI	0.9066802	0.8225586	0.9876675	0.0333129
Operative time	1.0128832	1.0028596	1.0236656	0.0127048
T2DM	4.1113572	1.1037977	15.4679801	0.0328561

BMI body mass index, T2DM diabetes type 2 mellitus

**Table 6** Literature review of conversional surgeries resulting in RYGP anatomy

Author	Year	Primary surgery	<i>n</i>	Overall postop morbidity (%)	Leaks%	Reoperation (%)	Mortality ( <i>n</i> )
Weber	2003	LAGB	32	12.5	3.13	6.25	0
Mognol	2004	LAGB	70	14.3	0	5.71	0
Spivak	2007	LAGB	33	3.03	0	3.03	0
Topart	2009	LAGB	58	8.6	0	5.17	0
Hii	2012	LAGB	82	46.3	1.2	13.1	0
Slegtenhorst	2013	LAGB	55	15.2	*	*	0
Khoursheed	2013	LAGB	53	20.8	1.89	3.77	0
Moon	2013	LAGB	41	24.39 %	0	4.88	0
Fernando Santos	2014	LAGB	495	7.88	*	3.43	1
Aarts	2014	LAGB	195	8.7	1	4.1	0
Carandina	2014	LAGB	74	16.2	5.41 %	4.05	0
Carr	2015	LAGB	64	1.56	1.56 %	1.56	0
Yeung	2015	LAGB	32	18.8	6.25 %	12.5	0
Abdemur	2015	LSG	30	10	0	3.33	0
Quezada	2016	LSG	50	*	0	*	0
Casillas	2016	LSG	48	18.7	0	0	0
Iannelli	2016	LSG	40	16.7	0	5	0
Poghosyan	2016	LSG	34	11.7* (90)	2.94	11.7*	0
Deylgat	2012	VBG, LAGB, LSG	72	11.11	0	13.9	0
Wezenbeek	2017	LAGB, LSG	178	17.98	5.06	*	0
<i>Current study</i>	2017	<i>LAGB, LSG</i>	138	14.5	4.3	3.06	1

*Overall postop morbidity* overall rate of postoperative morbidity until day 30 in percent, *reoperation* reoperation rate in percent, *RYGP* Roux-en-Y gastric bypass, *LAGB* laparoscopic adjustable gastric banding, *LSG* laparoscopic sleeve gastrectomy, *VBG* vertical banded gastroplasty

any of the staple lines. This probably led us to overestimate the rate of leak that, however, is often not accurately defined in most articles in the literature and, thus, probably underestimated.

Regarding other overall outcomes and complication risk factor analysis, a few points need to be highlighted. In our study, BMI was shown to provide a protective effect against the risk of postoperative complications. One potential explanation is that patients with BMI between 40 and 50 have different metabolic profiles than patients with BMI below 40. Actually, patients with BMI below 40 must have at least one obesity-related comorbidity to have access to BS, which is not always the case in patients with BMI over 40. Indeed, we showed that patients with T2DM were four times more likely to develop a complication than the others in the CBS group. In each group, we performed subgroup analysis comparing patients with BMI between 30 and 40 and patients with BMI between 40 and 50, to determine whether any statistical demographic difference could be found, with a special attention to obesity-related comorbidities. Despite this, we could not find any relevant statistical differences between patients. Nevertheless, age, male gender, and operative time were significant risk factors for complications in CBS and in primary RYGP, which is in line with what has been previously

reported. Last but not least, median duration of hospital stay was around 6 days in this study. We adopted since 2016 fast-track protocols in our unit, reducing this duration now, but in 2012, median duration of hospital stay after BS was between 5 and 7 days.

Regarding patient's characteristics at baseline, demographic analysis indicates that patients undergoing LAGB conversions to RYGP had significantly lower percentage of EWL after primary surgery and higher BMI at time of conversion than any other patients. Moreover, they also had similar BMI and obesity-related comorbidity rates than patients undergoing primary RYGP. These results can be at least in part explained by the fact that WLF or WR was indication for REDO-BS in all but a few cases of LAGB conversion. Furthermore, this emphasizes the fact that LAGB results in the poorest weight loss, even when compared with patients also facing WLF or WR after other bariatric procedure as LSG and RYGP.

In LSG group, though indications for conversion were mainly WR and WLF, 17.5% of patients from this group were also re-operated because of surgical complications. Indeed, 8 patients (14%) underwent LSG conversion to RYGP because of GERD resistant to medical treatment. Three more patients (3.5%) underwent LSG conversion to RYGP because of the



**Table 7** Literature review of revisional surgeries resulting in PR

Author	Year	<i>n</i>	Mean BMI	Overall postop morbidity, % ( <i>n</i> )	Leaks % ( <i>n</i> )	Reoperation, % ( <i>n</i> )	Mortality ( <i>n</i> )
Parikh	2011	14	35.5	7.1 (1)	0	0	0
Iannelli	2012	20	45.8	30 (6)	15 (3)	5 (1)	0
Hamdi	2014	25	41	8 (2)	0	4 (1)	0
Al Bader	2015	32	38.8	15.6 (4)	3.1 (1)	6.3 (2)	0
Borbely	2016	26	39.1	42.3 (11)	11.5 (3)	7.7 (2)	0
Current Study	2017	38	36.8	15.8 (6)	13.2 (5)	2.6 (1)	1

*Overall postop morbidity* overall rate of postoperative morbidity until day 30 in percent, *reoperation* reoperation rate, *BMI* body mass index

persistence of a chronic leak. Feasibility and safety of conversion procedures to RYGP and LSG have already been favorably investigated in the literature resulting in further sustainable weight loss of EWL up to 70% at 24 months after surgery [19]. Jennings and al. also found in a comparative study between LAGB conversion to RYGP and primary RYGP that after a follow-up of 2 years, patients had similar percentage of EWL in each group (59.4 versus 65.2% respectively) [20]. Carandina et al. compared LAGB conversion to LSG or RYGP and found a statistical difference in % EWL in favor of RYGP conversion at 12 and 24 months (59.9 and 70.2% and 52.2 and 59.9%, respectively,  $p = 0.01$ ) [21].

Finally, the strength of this study relies in the fact that data were prospectively recorded in a database in a tertiary referral bariatric center and surgeries were done by trained surgeons following standardized operative techniques. Indeed, this is among the largest and most homogenous population of patients undergoing REDO-BS so far reported reporting complication risk factors analysis. The main limitations of this study were the retrospective nature of the study and the limited number of patients in the RBS group especially in the subgroup of patients with a history of LAGB undergoing a PR. Moreover, we only focused our analysis on postoperative complications and mortality and not on weight loss.

## Conclusion

This study shows that CBS and RBS should not be considered as a single entity. While CBS can be assimilated to primary procedures with comparable outcomes in postoperative complications, RBS such as PR should be very carefully and only rarely performed because of its high risk of postoperative leaks. The risk of complication and uncertainty of weight loss is likely higher with a third bariatric procedure, as in the case of PR following a gastric banding failure. The issue should be clearly addressed with surgical candidate before the patient makes a decision.

More studies are needed to be done to evaluate long-term results in terms of weight loss to estimate real risk and benefit balance especially for PR, with special attention to the history of LAGB in this group of patients.

## Compliance with Ethical Standards

For this type of retrospective study, formal consent was not required.

**Conflict of Interest** The authors declare that they have no conflict of interest.

**Informed Consent Statement** Does not apply.

## References

1. Sjöström L, Lindroos AK, Peltonen M, et al. Lifestyle, diabetes, and cardiovascular risk factors 10 years after bariatric surgery. *N Engl J Med*. 2004;351(26):2683–93.
2. Angrisani L, Santonicola A, Iovino P, et al. Bariatric Surgery Worldwide 2013. *Obes Surg*. 2015 Oct;25(10):1822–32.
3. Snow JM, Severson PA. Complications of adjustable gastric banding. *Surg Clin North Am*. 2011;91(6):1249–64. ix
4. Rohner A, Widmer JD, Klasen J, et al. Long-term outcomes of gastric band removal without additional bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis*. 2017;13(2):261–6.
5. Maciejewski ML, Arterburn DE, Van Scoyoc L, et al. Bariatric surgery and long-term durability of weight loss. *JAMA Surg*. 2016;151(11):1046–55.
6. Iannelli A, Dainese R, Piche T, et al. Laparoscopic sleeve gastrectomy for morbid obesity. *World J Gastroenterol*. 2008;14(6):821–7.
7. Aarts E, Koehestanie P, Dogan K, et al. Revisional surgery after failed gastric banding: results of one-stage conversion to RYGB in 195 patients. *Surg Obes Relat Dis*. 2014;10(6):1077–83.
8. Zhang L, Tan WH, Chang R, et al. Perioperative risk and complications of revisional bariatric surgery compared to primary Roux-en-Y gastric bypass. *Surg Endosc*. 2015;29(6):1316–20.
9. Vij A, Malapan K, Tsai CC, et al. Worthy or not? Six-year experience of revisional bariatric surgery from an Asian center of excellence. *Surg Obes Relat Dis*. 2015;11(3):612–20.
10. Stefanidis D, Malireddy K, Kuwada T, et al. Revisional bariatric surgery: perioperative morbidity is determined by type of procedure. *Surg Endosc*. 2013;27(12):4504–10.

11. Sharples AJ, Charalampakis V, Daskalakis M, et al. Systematic review and meta-analysis of outcomes after revisional bariatric surgery following a failed adjustable gastric band. *Obes Surg.* 2017;27(10):2522–36.
12. van Wezenbeek MR, van Oudheusden TR, de Zoete JP, et al. Conversion to gastric bypass after either failed gastric band or failed sleeve gastrectomy. *Obes Surg.* 2017;27(1):83–9.
13. Fernando Santos B, Wallaert JB, Trus TL. Band removal and conversion to sleeve or bypass: are they equally safe? *Surg Endosc* 2014;28(11):3086–91.
14. Iannelli A, Schneck AS, Hébuterne X, et al. Gastric pouch resizing for Roux-en-Y gastric bypass failure in patients with a dilated pouch. *Surg Obes Relat Dis.* 2013;9(2):260–7.
15. Borbély Y, Winkler C, Kröll D, et al. Pouch reshaping for significant weight regain after Roux-en-Y gastric bypass. *Obes Surg.* 2017;27(2):439–44.
16. Hamdi A, Julien C, Brown P, et al. Midterm outcomes of revisional surgery for gastric pouch and gastrojejunal anastomotic enlargement in patients with weight regain after gastric bypass for morbid obesity. *Obes Surg.* 2014;24(8):1386–90.
17. Parikh M, Heacock L, Gagner M. Laparoscopic “gastrojejunal sleeve reduction” as a revision procedure for weight loss failure after roux-en-y gastric bypass. *Obes Surg.* 2011;21(5):650–4.
18. Tran DD, Nwokeabia ID, Purnell S, et al. Revision of Roux-en-Y gastric bypass for weight regain: a systematic review of techniques and outcomes. *Obes Surg.* 2016;26(7):1627–34.
19. Quezada N, Hernández J, Pérez G, et al. Laparoscopic sleeve gastrectomy conversion to Roux-en-Y gastric bypass: experience in 50 patients after 1 to 3 years of follow-up. *Surg Obes Relat Dis.* 2016;12(8):1611–5.
20. Jennings NA, Boyle M, Mahawar K, et al. Revisional laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass following failed laparoscopic adjustable gastric banding. *Obes Surg.* 2013;23(7):947–52.
21. Carandina S, Maldonado PS, Tabbara M, et al. Two-step conversion surgery after failed laparoscopic adjustable gastric banding. Comparison between laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass and laparoscopic gastric sleeve. *Surg Obes Relat Dis.* 2014;10(6):1085–91.

## Serment d'Hippocrate

*En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate,*

*Je promets et je jure, au nom de l'Être Suprême, d'être fidèle aux lois de l'Honneur et de la probité dans l'exercice de La Médecine.*

*Je donnerai mes soins gratuitement à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.*

*Admis dans l'intimité des maisons, mes yeux n'y verront pas ce qui se passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.*

*Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon Devoir et mon patient.*

*Je garderai le respect absolu de la vie humaine.*

*Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'Humanité.*

*Respectueuse et reconnaissante envers les Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.*

*Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses,*

*Que je sois couverte d'opprobre et méprisée de mes confrères si j'y manque.*