Université Paris Cité

École doctorale 393 Pierre Louis de Santé Publique

UMRS 1346 - Approches fondées sur les données et modèles en santé pour l'acquisition de connaissances (HeKA)

Sleeve gastrectomie :

De la réhabilitation améliorée à la chirurgie ambulatoire

Par **Lionel REBIBO**

Thèse de doctorat en ÉPIDEMIOLOGIE CLINIQUE

Dirigée par **Sandrine KATSAHIAN**

Présentée et soutenue publiquement le 10 Mars 2026

Devant un jury composé de :

Pr Caroline GRONNIER PUPH, Université de Bordeaux	Rapporteuse
Pr David NOCCA PUPH, Université de Montpellier	Rapporteur
Pr Claire CARETTE PUPH, Université Paris Cité	Examinatrice
Pr Jean-Marc REGIMBEAU PUPH, Université de Picardie Jules Verne	Examinateur
Pr Sandrine KATSAHIAN PUPH, Université Paris Cité	Directrice de thèse

Titre : Sleeve gastrectomie : De la réhabilitation améliorée à la chirurgie ambulatoire

Résumé : Le seul traitement de l'obésité ayant montré un gain en termes d'espérance de vie est la chirurgie. La sleeve gastrectomie (SG) est aujourd'hui l'intervention bariatrique la plus pratiquée en France et dans le monde. Bien qu'efficace, elle expose à des complications postopératoires, notamment la fistule gastrique (jusqu'à 5 %), l'hémorragie (3 %) et la sténose (3 %). La fistule est la complication la plus sérieuse en raison de sa prise en charge difficile et de sa morbi-mortalité.

Historiquement, plusieurs mesures postopératoires étaient mises en place systématiquement dans un objectif de dépistage plus précoce des complications : sonde naso-gastrique, drainage abdominal en routine, test au bleu de méthylène post-opératoire, transit œsogastroduodénal (TOGD). Parallèlement, les principes de la Réhabilitation Améliorée Après Chirurgie (RAAC) se sont développés, visant à réduire les gestes inutiles, favoriser l'alimentation précoce et diminuer les durées d'hospitalisation sans augmenter les risques chirurgicaux.

Dans le cadre d'une démarche de type RAAC, nous avons mené une large étude rétrospective entre 2004 et 2012 (600 patients) dont l'objectif était d'évaluer l'impact de la simplification progressive des soins péri-opératoires. Dans un 1er temps, la mise en place d'une sonde naso-gastrique systématique laissé en post-opératoire a été abandonné puis dans un second temps, c'est le drainage abdominal systématique qui a été arrêté. Dans cette étude rétrospective comparative, trois périodes ont été analysé : période 1 (sonde naso-gastrique et drainage abdominal en place), période 2 (abandon de la sonde naso-gastrique, drainage abdominal en place), période 3 (abandon de la sonde nasogastrique et du drainage abdominal). L'abandon successif de la sonde naso-gastrique puis du drainage abdominal a permis : une réduction de la durée de séjour (4,5 à 3,4 jours), une baisse des complications majeures dont une diminution du taux de fuites gastriques (4,6 % à 1,9 %).

De façon similaire, une étude rétrospective a été réalisé en cherchant à analyser l'impact de la réalisation d'un TOGD après SG en routine au 1er jour post-opératoire. Pour cela il a été effectué une étude de type avant/après sur une même année. L'étude comparait deux groupes : un 1er groupe de patient pour lesquels il était réalisé en routine un TOGD puis une reprise de l'alimentation oral si le TOGD était sans anomalies ; un 2ème groupe de patient pour lesquels le TOGD n'était plus réalisé et de ce fait une reprise de l'alimentation oral était démarrée le soir même de l'intervention chirurgicale. La comparaison entre un groupe de patients avec TOGD en routine et un groupe de patients sans TOGD n'a montré aucune différence sur le taux ou la précocité des fistules, tandis que la suppression du TOGD diminuait la durée et le coût d'hospitalisation.

La chirurgie ambulatoire, déjà utilisée pour l'anneau gastrique, a été peu explorée pour la SG, tandis qu'il s'agit d'une intervention techniquement simple et de durée opératoire courte. Une étude pilote (100 patients) a montré la faisabilité de la SG en ambulatoire, avec un taux de réadmission et de complications jugé acceptable. Une étude d'appariement plus large a ensuite comparé la SG ambulatoire et l'hospitalisation conventionnelle en prenant en compte une simplification des soins péri-opératoires basées sur les résultats de nos précédentes études. Aucune différence de complication majeure n'a été observée, malgré un nombre légèrement supérieur de réhospitalisations en ambulatoire, mais de durée plus courte. Une courbe d'apprentissage a également été mise en évidence : les 150 patients opérés après la phase pilote présentaient significativement moins de complications et moins de fistules.

Ces travaux montrent que la simplification des soins péri-opératoires améliore les résultats sans augmenter les risques et permet également une optimisation des résultats de la SG en ambulatoire.

Mots clés : chirurgie bariatrique, sleeve gastrectomie, chirurgie ambulatoire, réhabilitation améliorée

Title: Sleeve gastrectomy: From enhanced recovery to outpatient surgery

Abstract: The only obesity treatment that has demonstrated a gain in life expectancy is surgery. Sleeve gastrectomy (SG) is currently the most commonly performed bariatric procedure in France and worldwide. Although effective, it exposes patients to postoperative complications, notably gastric leak (up to 5%), hemorrhage (3%), and stenosis (3%). Gastric leak is the most serious complication due to the difficulty of its management and its associated morbidity and mortality.

Historically, several postoperative measures were routinely implemented with the aim of earlier detection of complications: nasogastric tube, systematic abdominal drainage, postoperative methylene blue test, and upper gastrointestinal contrast study (UGI series). At the same time, the principles of Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) were developed, aiming to reduce unnecessary procedures, promote early feeding, and shorten hospital stays without increasing surgical risks.

As part of an ERAS-type approach, we conducted a large retrospective study between 2004 and 2012 (600 patients) with the objective of evaluating the impact of the progressive simplification of perioperative care. First, the routine use of a nasogastric tube left in place postoperatively was discontinued; subsequently, systematic abdominal drainage was also abandoned. In this comparative retrospective study, three periods were analyzed: period 1 (nasogastric tube and abdominal drainage in place), period 2 (nasogastric tube discontinued, abdominal drainage still in place), and period 3 (both nasogastric tube and abdominal drainage discontinued). The successive discontinuation of the nasogastric tube and then of abdominal drainage led to: a reduction in length of stay (from 4.5 to 3.4 days), a decrease in major complications, including a reduction in gastric leak rate (from 4.6% to 1.9%).

Similarly, a retrospective study was conducted to analyze the impact of routinely performing a postoperative UGI series on day 1 after SG. A before-and-after study was carried out within the same year. It compared two groups: a first group of patients who routinely underwent a UGI series followed by the resumption of oral feeding if the imaging showed no abnormalities; and a second group in whom the UGI study was no longer performed, allowing oral feeding to begin the very evening of surgery. The comparison between the group with routine UGI and the group without showed no difference in the rate or timing of leaks, while eliminating the UGI study reduced hospital length of stay and cost.

Ambulatory surgery, already used for gastric banding, has been few explored for SG, even though it is a technically simple procedure with a short operative time. A pilot study (100 patients) demonstrated the feasibility of ambulatory SG, with an acceptable rate of readmission and complications. A larger matched study then compared ambulatory SG with conventional hospitalization, taking into account a simplification of perioperative care based on the results of our previous studies. No difference in major complications was observed, despite a slightly higher number of readmissions in the ambulatory group, though of shorter duration. A learning curve was also identified: the 150 patients operated on after the pilot phase had significantly fewer complications and fewer leaks.

These studies show that simplifying perioperative care improves outcomes without increasing risks and also allows outcomes of ambulatory SG.

Keywords: bariatric surgery, sleeve gastrectomy, outpatient surgery, enhanced recovery

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier tout particulièrement l'ensemble de mon jury de thèse :

- Madame le Professeur Sandrine Katsahian pour avoir accepté de diriger cette thèse. Merci de m'avoir accueilli au sein de ton unité de recherche, de m'avoir encadré dans le cadre de ce travail de thèse et pleins d'autres travaux en cours ou à venir. J'espère pouvoir continuer à travailler par la suite à tes côtés et bénéficier encore longtemps de ton expérience.
- Madame le Professeur Caroline Gronnier. Merci d'avoir accepté et pris le temps de juger mon travail. Recevez l'assurance de ma sincère reconnaissance.
- Monsieur le Professeur David Nocca. Merci d'avoir accepté et pris le temps de juger mon travail. C'est un grand honneur de vous avoir dans mon jury.
- Madame le Professeur Claire Carette. Merci d'avoir accepté et pris le temps de juger mon travail. Travailler avec toi est un plaisir et j'espère par la suite pouvoir développer encore plus de collaborations. Reçois l'assurance de ma sincère reconnaissance et de mon amitié.
- Monsieur le Professeur Jean-Marc Regimbeau. Vous me faites un grand honneur de juger mon travail qui est également un peu le vôtre. Je vous suis d'une reconnaissance sans limites. Veuillez trouver ici le témoignage de ma très haute considération.

Merci à toutes les personnes que j'ai pu croiser au cours de mon cursus. Ils sont très nombreux, je ne peux malheureusement tous les citer, mais je vais quand même en citer quelques-uns :

- Professeur Simon Msika. Même si tout n'a pas toujours été facile à Bichat, j'ai apprécié travailler avec vous. Je vous suis très reconnaissant de ce que vous m'avez appris
- Professeur Mehdi Karoui. Merci de m'avoir accueilli dans ton service, je ne regrette à aucun moment de t'avoir fait confiance. Des bizs.
- A mes collègues du service de Chirurgie Digestive de l'HEGP (Gilles, Antoine, Emilia, Leila). On forme une très bonne équipe, avec chacun ses spécificités mais également une grande complémentarité. J'espère que cela continuera parce qu'on est vraiment une top-team.
- Professeur Sébastien Czernichow et son service. Quel plaisir de travailler ensemble.
- A mon ancienne collègue le Dr Calabresse qui m'a soutenu tout au long des années à Bichat.
- A l'URC de l'HEGP : Aurélie et Estelle qui m'ont beaucoup aidé dans ma découverte du Big Data. J'espère qu'on pourra continuer sur notre lancée.

A mes parents Raymond et Françoise qui m'ont soutenu tout au long de ces longues années et dont j'espère les rendre fiers ce jour. A mes frères John-David et Benjamin pour leur soutien et leur affection.

Ce travail de thèse est dédié au Docteur Abdennaceur Dhahri, mon mentor en chirurgie bariatrique, mon meilleur ami, mon grand frère. Ce travail de thèse est le reflet de notre collaboration sans failles. J'espère qu'où tu es, tu es fier de tout le travail accompli. Même si tu n'aimais pas la recherche clinique, cette thèse c'est un peu ta thèse de science. Je t'embrasse très fort et pense à toi chaque jour.

TABLE DES MATIERES

LISTE DES ABBREVIATIONS 9
INTRODUCTION 10
Obésité 10
Définition de l'Obésité 10
Prévalence de la Maladie Obésité 11
Impact de l'Obésité 15
Mortalité liée à l'obésité 15
Comorbidités liées à l'obésité 16
Cancer 17
Impact sociétal et psychologique 18
Cout de l'obésité 19
Prise en charge de l'Obésité 20
Chirurgie Bariatrique 21
Historique 21
Techniques chirurgicales validées en France 21
Résultats de la Chirurgie bariatrique 24
Morbi-mortalité 24
Mortalité post-opératoire 24
Morbidité post-opératoire 25
Perte de poids 26
Correction des comorbidités 28
Cancer 31
Espérance de vie 32
La Sleeve gastrectomie 33
Procédure Chirurgicale 33
Complications précoces après sleeve gastrectomie 34
Fuite gastrique 34
Hémorragie / Hématome post-opératoire 35
Sténose gastrique 36
Réadmissions post-opératoires et leurs causes 37
REHABILITATION AMELIOREE APRES CHIRURGIE (RAAC) 38
Grands principes 38
RAAC & chirurgie bariatrique 40

Chirurgie Ambulatoire 42
Définition de la chirurgie ambulatoire 42
Critères pour la chirurgie ambulatoire 43
Chirurgie Digestive en Ambulatoire 44
Chirurgie bariatrique en ambulatoire 46
OBJECTIFS ET TRAVAUX DE THESE 49
OBJECTIFS DE LA THESE 49
RESULTATS 52
Etude de cohorte évaluant l'effet de la prise en charge péri-opératoire sur les résultats à court terme après sleeve gastrectomie. Article 1 52
Etude de l'impact de l'arrêt du transit œsogastroduodénal de routine après sleeve gastrectomie. Article 2 60
Etude de cas appariés évaluant les résultats de la sleeve gastrectomie en ambulatoire. Article 3. 69
DISCUSSION 83
Données de nos études 83
Evolutions de la sleeve gastrectomie en ambulatoire 84
Perspectives 87
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 90
ANNEXES 105
Bypass jejuno-iléal (Annexe 1) 105
Bypass gastrique selon Mason & Ito (Annexe 2) 106
Techniques chirurgicales validées en France (Annexe 3) 107
..... 107
Technique sleeve gastrectomie (Annexe 4) 108

LISTE DES ABBREVIATIONS

SG : sleeve gastrectomie

TOGD : Transit œsogastroduodénal

IMC : Indice de masse corporel

SAOS : syndrome d'apnées obstructives du sommeil

AGA : anneau gastrique ajustable

RYGB : Roux-en-Y gastrique bypass

OAGB : bypass gastrique en oméga

DBP : diversion bilio-pancréatique

ERAS: Enhanced Recovery After Surgery

RAAC : réhabilitation améliorée après chirurgie digestive

NVPO : nausées/vomissements post-opératoire

SAOS : syndrome d'apnée obstructive du sommeil

DT2 : diabète de type 2

MBSAQIP: Metabolic and Bariatric Surgery Accreditation and Quality Improvement Program

INTRODUCTION

Obésité

Définition de l'Obésité

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) définit le surpoids et l'obésité comme une accumulation anormale ou excessive de graisse corporelle représentant un risque pour la santé[1]. L'obésité a été reconnue comme une maladie à part entière par l'OMS en 1997.

L'obésité est évaluée grâce l'indice de masse corporel (IMC ou indice de Quételet) calculé en divisant le poids en kilogrammes par le carré de la taille en mètres (kg/m²).

Elle est classée selon plusieurs niveaux (***Tableau 1***). Cette classification a plusieurs objectifs :

- Permettre des comparaisons pertinentes du poids au sein d'une même population ou entre différentes populations,
- Identifier les personnes ou groupes à risque accru de morbidité et de mortalité,
- Déterminer les priorités d'intervention au niveau individuel et communautaire,
- Constituer une base solide pour évaluer l'efficacité des interventions.

	Classe de l'obésité	IMC (kg/m²)
Poids normal		18,5 - 24,9
Surpoids		25,0 - 29,9
Obésité	I. modérée	30,0 - 34,9
	II. sévère	35,0 - 39,9

	III. morbide	≥ 40

Tableau 1: Classification du surpoids et de l'Obésité en fonction de l'IMC

Prévalence de la Maladie Obésité

La prévalence de l'obésité est élevée à l'échelle mondiale. Le groupe de travail international « GBD 2015 Obesity Collaborators »[2] a évalué la prévalence et les effets de l'obésité sur une période de 25 ans dans 195 pays. Leur étude montre que la prévalence de l'obésité a augmenté au fils des années, voir doublé dans certains pays. Elle met également en évidence d'importantes disparités selon le niveau socio-économique, avec des taux pouvant dépasser 35 % de la population générale dans certains États (***Figure 1***).

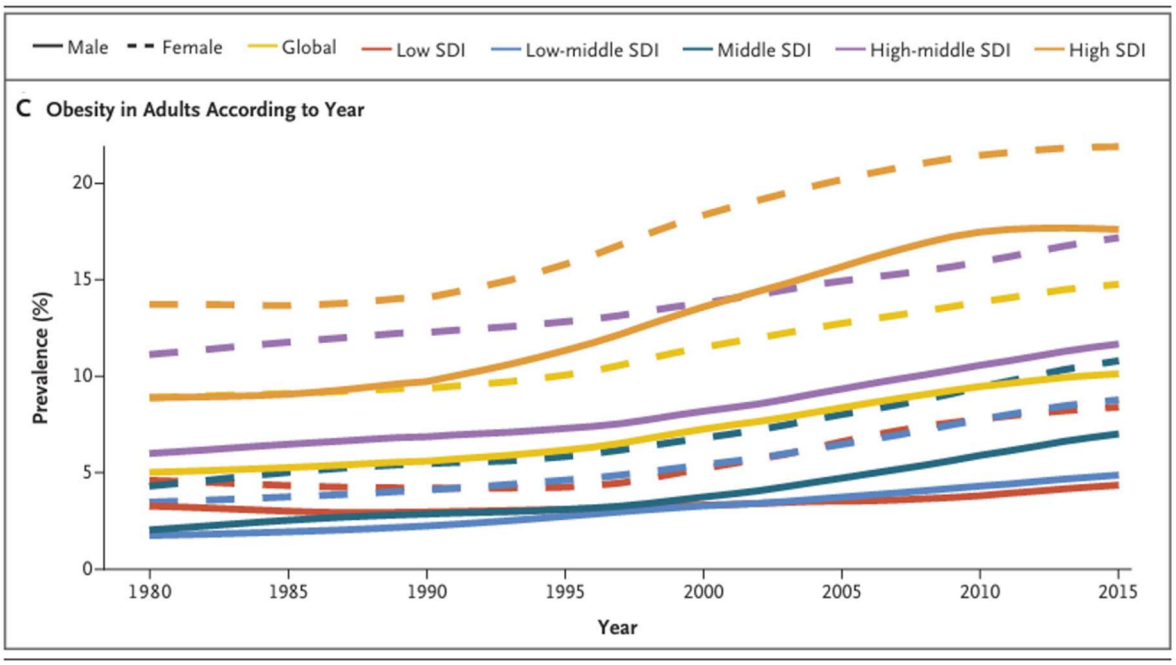


Figure 1: Evolution de la prévalence de l'obésité en fonction du sexe et du niveau socio-culturel[2]

En 2023, la World Obesity Federation a publié un rapport actualisé portant sur les données de l'obésité dans le monde[5]. En 2020, l'obésité concernait 8 à 10% des enfants et 14 à 18% des

adultes[3] représentant 988 millions de personnes dans le monde (***Figure 2***). Les projections sont particulièrement préoccupantes, avec une estimation de 1,5 milliard d'adultes obèses en 2035. Les États-Unis restent le pays présentant les taux de prévalence les plus élevés. L'ensemble de ces données souligne que l'obésité constitue probablement la plus grande épidémie du XXIe siècle.

	Men 2020	Men 2025	Men 2030	Men 2035
Number with obesity (millions)	347	439	553	690
Proportion of all men	14%	16%	19%	23%
	Women 2020	**Women 2025**	**Women 2030**	**Women 2035**
Number with obesity (millions)	466	568	693	842
Proportion of all women	18%	21%	24%	27%

Figure 2: Evolution de l'Obésité chez l'adulte entre 2020 et 2035[3]

En France, l'étude Obepi-Roche 2020[4] a évalué la prévalence de l'obésité à partir d'un large panel de 9 598 volontaires âgés de plus de 18 ans inscrits en ligne pour répondre à des enquêtes.

Dans ce panel, 47,3 % des participants présentaient un surpoids ou une obésité (***Figure 3***), la distribution variait selon les régions, montrant d'importantes disparités territoriales (***Figure 4***).

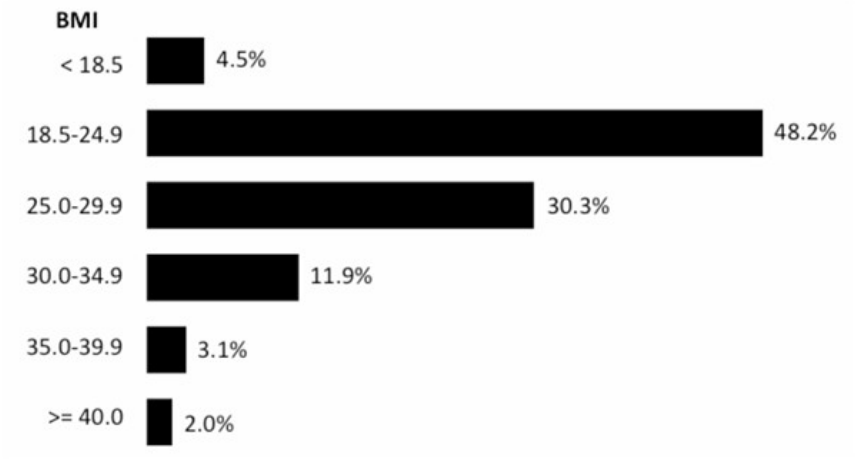


Figure 3: Distribution des sujets par classe d'IMC selon Fontbonne et al[4]

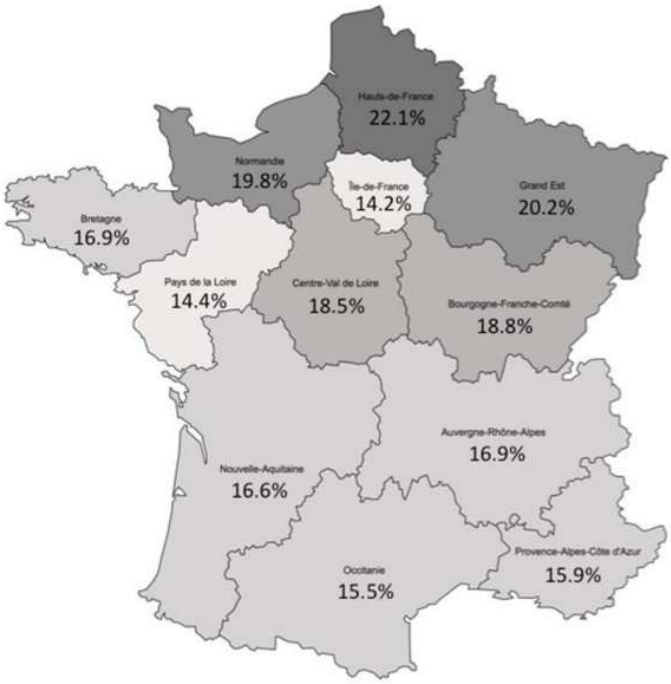


Figure 4: Distribution régionale de la prévalence de l'obésité (IMC≥ 30kg/m²) selon Fontbonne et al[4]

Ces données ont ensuite été comparées aux résultats d'une étude antérieure[5] portant sur la période 1997–2006. Les conclusions montraient :

- Une augmentation continue de la prévalence de l'obésité dans toutes les classes d'âge (***Figure 5***),
- Une hausse du nombre de patients dans toutes les classes d'obésité (***Figure 6***).

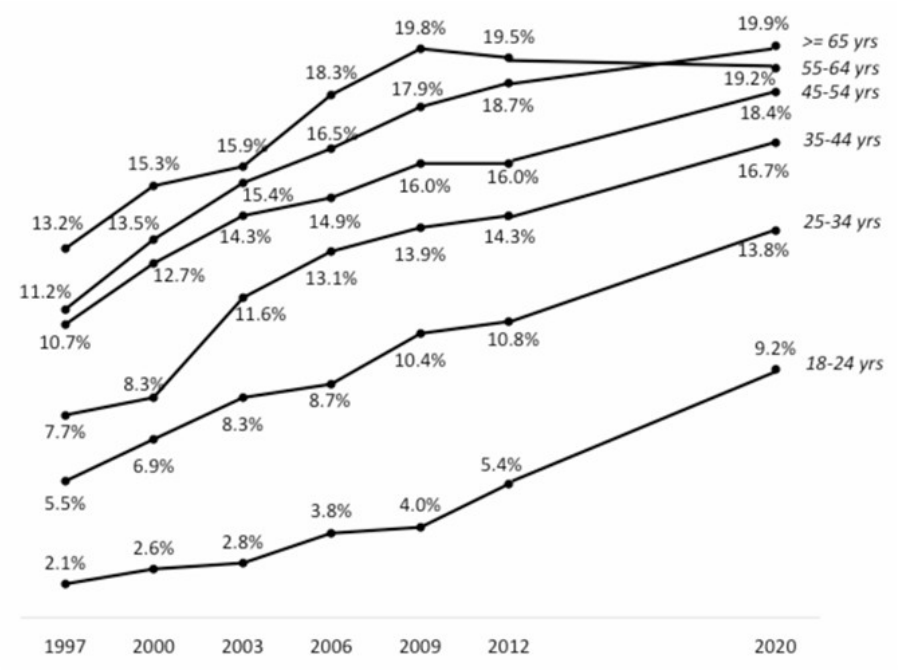


Figure 5: Prévalence de l'Obésité en France entre 1997 et 2020 selon Fontbonne et al[4]

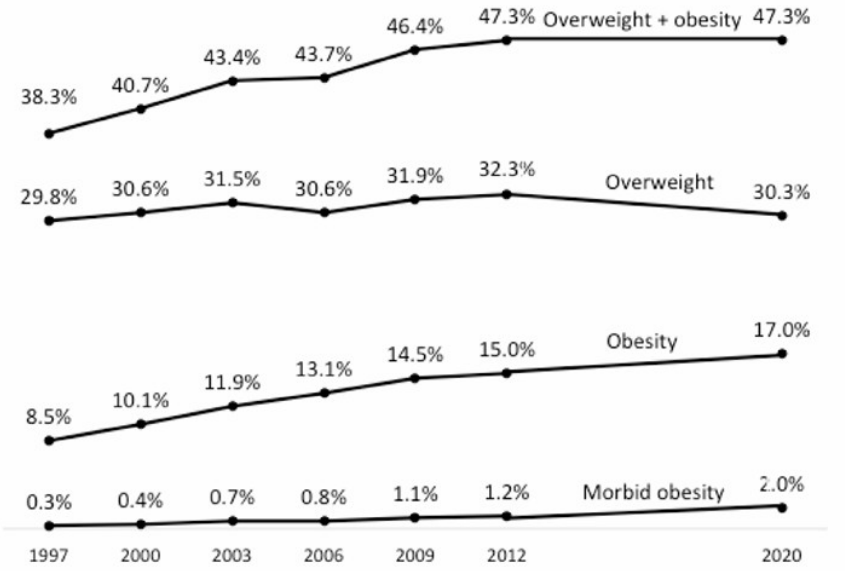


Figure 6: Evolution des classes d'Obésité entre 1997 et 2020 selon Fontbonne et al[4]

Impact de l'Obésité

Mortalité liée à l'obésité

Le lien entre obésité et mortalité est bien établi. Dans l'étude du « GBD 2015 Obesity Collaborators »[2], l'augmentation de la prévalence de l'obésité s'accompagne d'une hausse d'environ 30 % du nombre de décès liés à cette pathologie (***Figure 7***).

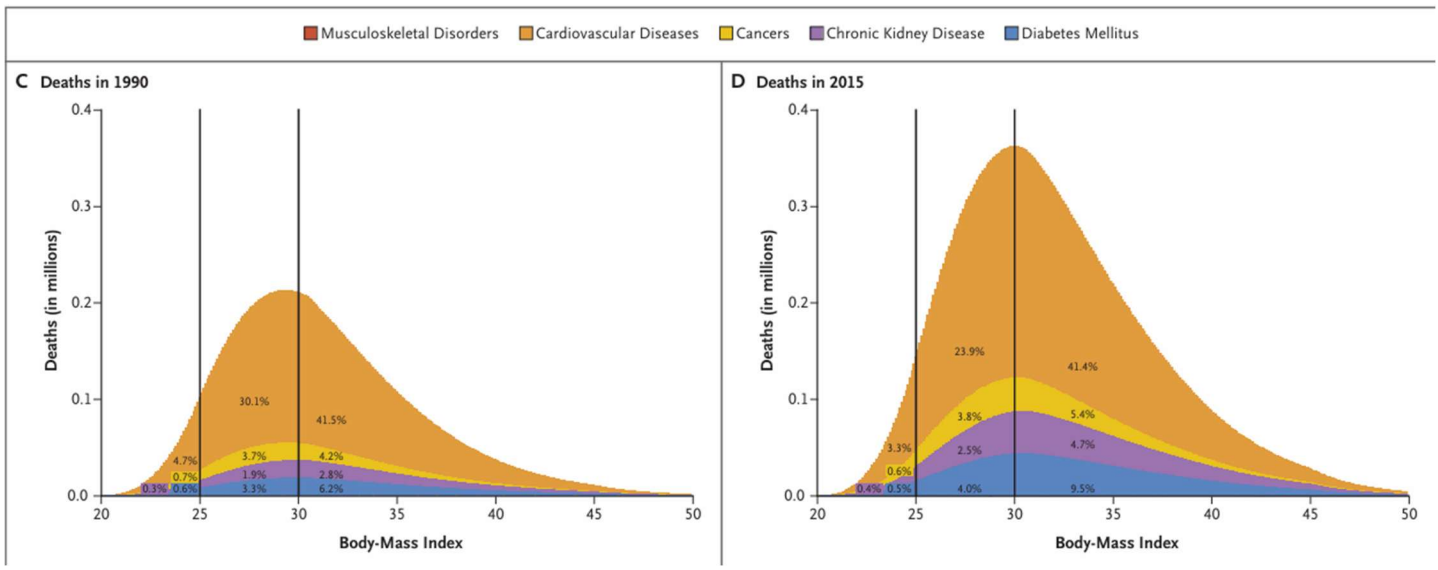


Figure 7: Evolution du nombre de décès et leurs causes en fonction de l'IMC

Kitahara et al[6] , dans une analyse portant sur 20 études prospectives, ont évalué l'impact de l'obésité sur l'espérance de vie. Ils ont constaté une réduction de l'espérance de vie allant de 6,5 ans (IC95 % : 5,7–7,3) à 13,7 ans (IC95 % : 10,5–16,9), selon la sévérité de l'excès pondéral.

Les principales causes de décès étaient par ordre décroissant liés aux maladies cardiovasculaires, suivi des décès par cancer puis du diabète. Dans une étude plus récente, Chen et al[7] estiment que 8,52 % des décès toutes causes confondues sont directement attribuables à l'obésité. Flegal et al[8] ont quant à eux évalué, pour l'année 2000, l'excès de mortalité lié à l'obésité dans la population américaine à 111 909 décès supplémentaires (IC95 % : 53 754 – 170 064), comparé aux individus ayant un IMC normal.

L'impact de l'obésité sur la mortalité a également été particulièrement mis en lumière lors de la pandémie de Covid-19. Plusieurs mécanismes expliquent la vulnérabilité accrue des personnes obèses : altération de la mécanique ventilatoire, présence fréquente de comorbidités (diabète, HTA, SAOS), dysfonctionnements immunitaires et inflammatoires.

Simmonet et al[9] ont identifié l'obésité sévère (IMC > 35) comme un facteur de risque majeur de ventilation invasive (OR : 7,36 ; IC95 % : 1,63–33,14). Nakeshbandi et al[10], ont retrouvé des résultats similaires et ont également démontré un surrisque de mortalité en cas de surpoids (OR : 1,4, IC95% : 1,1-1,9) et d'obésité (OR : 1,3 ; IC95% : 1,0-1,7) .

Comorbidités liées à l'obésité

L'obésité est un facteur de risque de développer d'autres pathologies[11]. Les comorbidités les plus fréquemment rencontrées sont le diabète de type 2, l'hypertension artérielle, le syndrome d'apnée obstructive du sommeil, la stéatose hépatique qui peut évoluer vers la NASH.

L'obésité est le principal facteur de risque de survenue d'un diabète de type 2. Ce lien de causalité est établi de longue date. Hu et al[12], dans une étude de cohorte de plus de 84 000 femmes suivies entre 1980 et 1996 ont identifié un risque relatif de diabète de 38.8 (31.9–47.2) pour les patientes ayant un IMC supérieur à 35 kg/m^2 et un risque relatif de 20.1 (16.6–24.4) lorsque l'IMC était entre 30 et 35 kg/m^2. D'autres facteurs de risque ont été identifiés (activité physique, tabagisme, consommation d'alcool), mais ils restaient très inférieurs à l'impact de l'IMC. De façon similaire, Guh et al[13] dans leur métanalyse, rapportent un risque relatif de diabète de type 2 chez les patients avec IMC > 30 allant de 6,74 chez l'homme [IC95% : 5,55-8,19] et à 12,41 chez la femme [IC95% : 9,03-17,06].

Toujours dans cette même méta-analyse mais concernant l'hypertension artérielle, le risque relatif est évalué à 1,84 chez l'homme [IC95% : 1,51-2,24] et à 2,42 chez la femme [IC95% : 1,59-3,67]. Dans un rapport de 2009 de l'association Américaine de Cardiologie[14], il est considéré que 75% des hypertensions artérielles auraient un lien direct avec l'obésité.

L'obésité est un facteur de risque de stéatose hépatique. La stéatose hépatique peut évoluer jusqu'au stade de NASH (nonalcoholic steatohepatitis) avec un risque ultérieur de développer une cirrhose entre 9% et 20%[15] à 10 ans. La présence d'une stéatopathie métabolique était retrouvé dans 77% des cas de patients opérés avec biopsie hépatique systématique[16] dont 45% de NASH avérée. Dans une large série Nord-Américaine (n=2557), 30,9% des patients présentaient une NASH[17]. Le taux de découverte d'une cirrhose dans la population d'obèse opéré est de l'ordre de 0,5% à 1,7%[18,19]. La NASH est aujourd'hui la première cause de transplantation hépatique pour cirrhose aux États-Unis, devant les causes alcooliques et virales[20].

Le SAOS est associé à une mortalité d'environ **11 % à 5 ans**, essentiellement par majoration du risque cardiovasculaire[21,22]. Sa prévalence avant chirurgie bariatrique est estimée entre 15 et 30 %[23]. Pourtant, dans l'étude de Ravesloot et al[24], seuls 13 % des patients avaient un SAOS diagnostiqué avant le bilan préopératoire. Ainsi, un dépistage systématique est recommandé avant chirurgie bariatrique[25] suivi de la mise en place d'un traitement adapté[26].

<u>Cancer</u>

Le lien entre obésité et cancer est clairement démontré. On estime que 4 à 8 % des cancers sont directement imputables à l'obésité[27] et vingt-deux cancers sont associés à l'obésité dans la littérature (***Figure 8***). L'obésité est associée à un surrisque de développer certains

cancers[28], à un risque de récidive des cancers en rémission plus important[29], ainsi qu'un surrisque de mortalité par cancer[29].

Type of Cancer	Number of Cohorts	Relative Risk (95% Confidence Interval)	
		Women	Men
Endometrial cancer [4]	19	1.59 (1.50–1.68)	NA
Gallbladder cancer [4]	4	1.59 (1.02–2.47)	1.09 (0.99–1.21)
Esophageal adenocarcinoma [4]	5	1.51 (1.31–1.74)	1.52 (1.33–1.74)
Kidney cancer [4]	12	1.34 (1.25–1.43)	1.24 (1.15–1.34)
Postmenopausal breast cancer [4]	34	1.12 (1.08–1.16)	NA
Hpatocellular cancer [19]	9	1.12 (1.03–1.22)	1.19 (1.09–1.29)
Pancreatic adenocarcinoma [23]	23	1.10 (1.04–1.16)	1.13 (1.04–1.22)
Colon cancer [4]	29	1.09 (1.05–1.13)	1.24 (1.20–1.28)
Ovarian cancer [77]	34	1.06 (1.00–1.12)	NA
Stomach cancer [4]	8	1.04 (0.90–1.20)	0.97 (0.88–1.06)
Rectal cancer [4]	29	1.02 (1.00–1.05)	1.09 (1.06–1.12)
Later stage prostate cancer [73]	23	NA	1.08 (1.04–1.12)

NA = not available.

Figure 8: Risque d'apparition de cancer en fonction de l'IMC d'après Pati et al[27]

Impact sociétal et psychologique

Les personnes en situation d'obésité, surtout sévère ou massive, présentent une vulnérabilité psychologique accrue. Dans une analyse portant sur 41 654 patients, Petry et al[30] retrouvent une augmentation significative des risques troubles de l'humeur, d'anxiété et de consommation d'alcool, ainsi que de trouble de la personnalité (OR allant de 1,21 à 2,08). Les troubles les plus fréquemment retrouvés sont des troubles anxieux (35%) et dans 20% des cas les patients présentent un syndrome dépressif sévère[31]. Obésité et dépression sont connectées et leur prise en charge nécessite une approche commune[32].

La stigmatisation sociale est très fréquente et concerne le milieu professionnel, les milieux éducatifs et le système de soins. Cette stigmatisation entraîne des conséquences psychologiques, une moindre qualité des soins reçus, et une moindre probabilité d'accès aux traitements[33,34].

Cout de l'obésité

L'obésité est responsable d'une part importante des dépenses de santé que ce soit en lien direct avec l'obésité ou en lien avec les comorbidités associées à l'obésité (diabète, hypertension artérielle, apnée obstructive du sommeil…). La majorité des études économiques s'intéressant à l'impact de l'obésité sur la société sont des études menées aux USA probablement lié au fait que l'épidémie d'obésité est plus importante et que le système de santé fait plus appel aux assurances privées plutôt qu'au système de sécurité sociale. En 1998, les coûts médicaux de l'obésité étaient estimés à 78,5 milliards de dollars par an aux USA. Finkelstein et al[35] ont constaté que l'augmentation de la prévalence de l'obésité est responsable d'une augmentation de près de 40 milliards de dollars des dépenses médicales en 2006, dont 7 milliards de dollars en dépenses médicamenteuses. Dans leur étude, leur prédiction des futurs coûts de santé pour 2008 étaient estimés à 147 milliards de dollars par an. Plus récemment en 2014[36], le cout direct et indirect de l'obésité était évalué à 1,4 trillion de dollars annuels dont 345 milliards pour la prise en charge de l'hypertension artérielle et 319 milliards pour la prise en charge du diabète.

Selon Rosenthal et al[37], 81 % des Américains considèrent l'obésité comme l'un des problèmes de santé les plus graves de leur pays, au même niveau que le cancer, et devançant le diabète (72%) et les maladies cardiaques (72%).

Prise en charge de l'Obésité

La prise en charge de l'obésité est multifactorielle. Elle associe des interventions comportementales, nutritionnelles, diététiques et psychologiques. Elle vise également en prendre en charge le/les retentissement(s) de l'obésité.

Des traitements médicamenteux, notamment les analogues du GLP-1, peuvent être proposés dès le début de la prise en charge lorsque l'obésité compromet l'autonomie, entraîne une altération sévère de la fonction d'un organe[38] , ou en seconde intention après un premier temps de prise en charge médicale.

La chirurgie bariatrique constitue un traitement de deuxième intention, proposé après l'échec d'un traitement médical, nutritionnel, diététique et psychothérapeutique bien conduit pendant 6 à 12 mois, en l'absence de perte de poids suffisante, ou en l'absence de de maintien de la perte pondérale obtenue[39].

Les critères pour pouvoir bénéficier d'une chirurgie bariatrique sont :

- Un IMC ≥ 40 kg/m²,
- Un IMC compris entre 35 et 40 kg/m² et associé à au moins une comorbidité sévère susceptible d'être améliorée après la chirurgie.

Des recommandations officielles ont été formulées en France en 2009, puis mises à jour en 2024, afin d'encadrer la prise en charge chirurgicale des patients obèses[40].

Chirurgie Bariatrique

Historique

La première description de chirurgie métabolique remonte à 1954 et consistait en un bypass jejuno-iléal[41] (***Annexe 1***) reliant le jéjunum proximal à l'iléon distal. Bien que cette procédure ait été efficace pour induire une perte de poids importante, elle a rapidement été abandonnée en raison de diarrhées sévères, de désordres hydroélectrolytiques et de décès. En 1966, Mason et al[42] décrivent la première chirurgie bariatrique consistant en une gastrectomie partielle avec reconstruction sur une anse en oméga (***Annexe 2***). La technique sera ensuite modifiée avec un montage en Y afin de réduire le reflux biliaire[43]. Toutes ces chirurgies étaient réalisées jusqu'alors par laparotomie et associé à une morbidité et mortalité importantes.

Le développement de la coelioscopie à partir des années 1990 marque un tournant majeur, permettant des techniques moins invasives.

En 1994, Alan Wittgrove[44] réalise le premier bypass gastrique en Roux-en-Y (RYGB) par voie laparoscopique. D'autres procédures sont progressivement développées pour simplifier le RYGB ou proposer des alternatives, notamment : l'anneau gastrique ajustable (AGA), la sleeve gastrectomie (SG), le bypass gastrique en oméga (OAGB) et régulièrement de nouvelles procédures apparaissent[45].

Techniques chirurgicales validées en France

Les premières recommandations de la Haute Autorité de Santé sur la chirurgie bariatrique, datant de 2009[46], validaient comme techniques chirurgicales quatre procédures à savoir : l'AGA, la SG, le RYGB et la diversion bilio-pancréatique (DBP). Récemment, ces recommandations ont été mis à jour[39] sans pour autant modifier les procédures chirurgicales

ayant l'autorisation d'être pratiquées (***Annexe 3***). On peut classer ces différentes interventions en plusieurs catégories :

- Chirurgie restrictive : AG et SG.
- Chirurgie hypoabsorptive : RYGB
- Chirurgie malabsorptive : DBP

D'autre procédures existent mais ne sont pas encore validées en France[47] ou en cours d'évaluation[48,49]. D'autre procédures, par contre, ont été interdites[50].

Si l'on fait un état de lieux des techniques chirurgicales utilisées dans le monde. Un changement des pratiques est apparu à partir des années 2012-2013 (***Figure 9***). Avant 2010, les deux procédures les plus réalisées était le RYGB (49%) suivi de l'AGA (42,3%)[51], représentant à elle deux plus de 90% des procédures chirurgicales. A partir de 2010, la SG (20%) remplace l'AGA mais reste nettement moins pratiquée que le RYGB (47%).

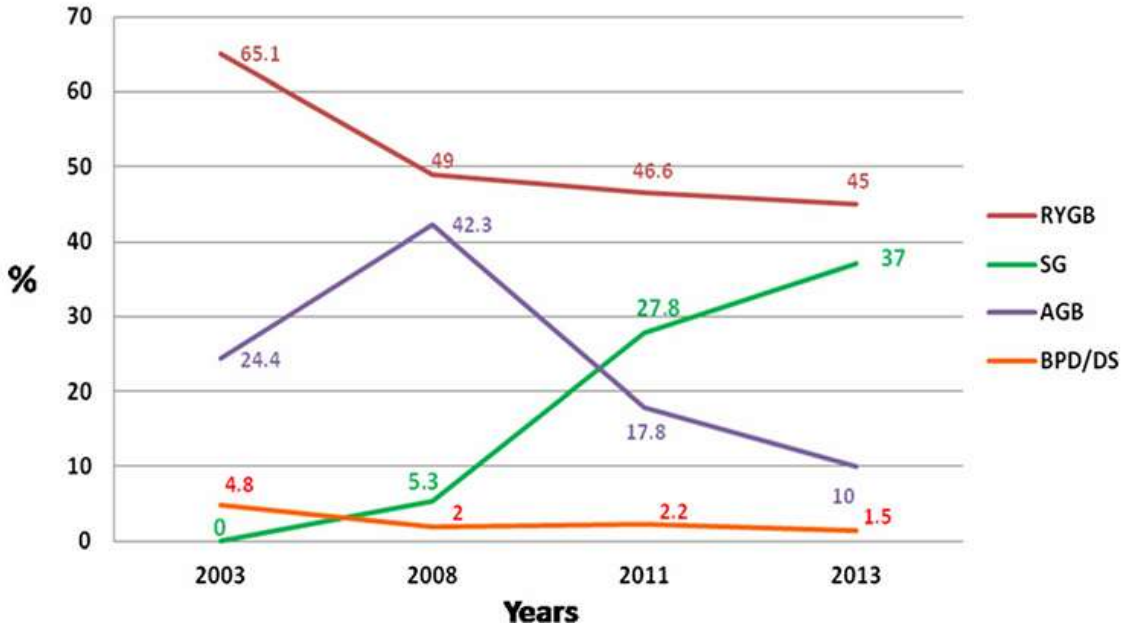


Figure 9: Evolution des procédures de chirurgie bariatrique dans le monde entre 2003 et 2013[51]

A partir de 2014, un changement net apparait avec la SG devançant ainsi le RYGB[52] et ce changement perdure jusqu'à ce jour puisque la SG représente 58,2% des procédures de chirurgies bariatrique[53] (***Figure 10***). La DBP reste stable au fil des années représentant moins de 1% des interventions de chirurgie bariatrique réalisées.

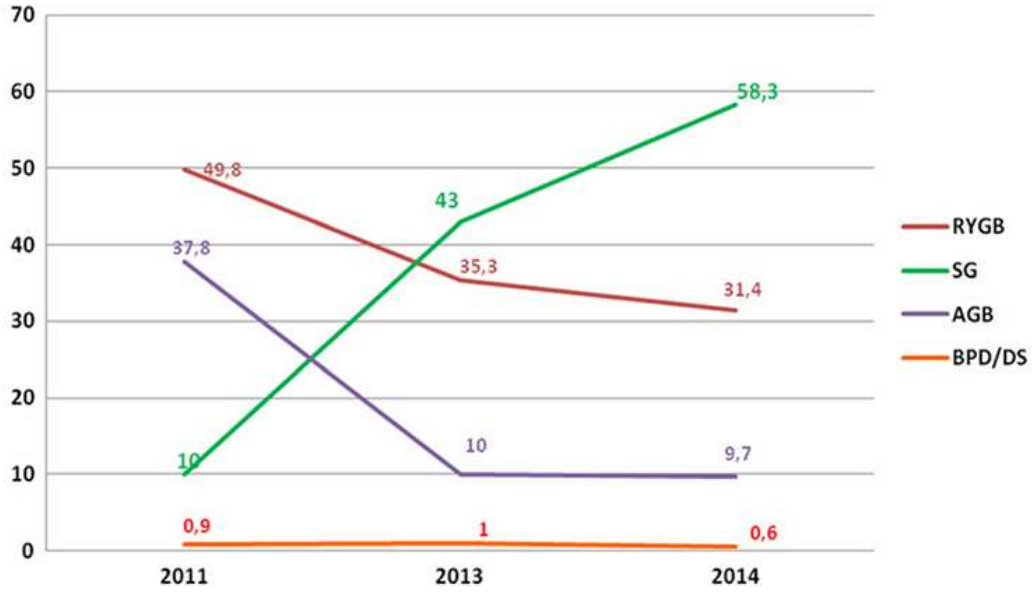


Figure 10: Evolution des procédures de chirurgie bariatrique dans le monde entre 2011 et 2014[52]

Concernant la France, on retrouve une augmentation progressive du nombre de procédures chirurgicales passant de 12700 procédures en 2005 à plus de 47000 procédures en 2014[54]. En 2016, la France est le pays d'Europe ayant la plus forte activité chirurgicale avec plus de 60 000 procédures, loin devant la Belgique qui se classe second avec moins de 20 000 procédures[55]. Lorsque l'on s'intéresse au type de procédure chirurgicales, en France l'évolution a été similaires par rapport aux USA à la différence près que la SG est devenue la procédure la plus réalisée, devant le RYGB, de façon plus précoce qu'aux USA (à partir de 2011)[54].

Résultats de la Chirurgie bariatrique

Morbi-mortalité

Mortalité post-opératoire

Zellmer et al[56] ont publiés les premiers résultats évaluant la morbi-mortalité post-opératoire immédiate (90 premiers jours post-opératoires) sur une importante cohorte en comparant les deux principales procédures réalisées à savoir le RYGB et la SG. Dans leur méta-analyse, datant de 2014 portant sur 28 articles sur le RYGB (n=10 906) et 33 articles sur la SG (n=4 816), on retrouvait un taux de mortalité de 0,4 % (27/7 117) pour le RYGB et de 0,2 % (7/3 594) pour la SG (p = 0,110).

Lazzati et al[57], dans l'analyse de la base française PMSI (2007–2012, 133 000 patients), observaient une diminution progressive de la mortalité, atteignant 0,07 % en 2012. (***Figure 11***). Une des limites majeures de cette étude et de ne prendre en compte uniquement la mortalité intra-hospitalière, sous-estimant probablement la mortalité réelle.

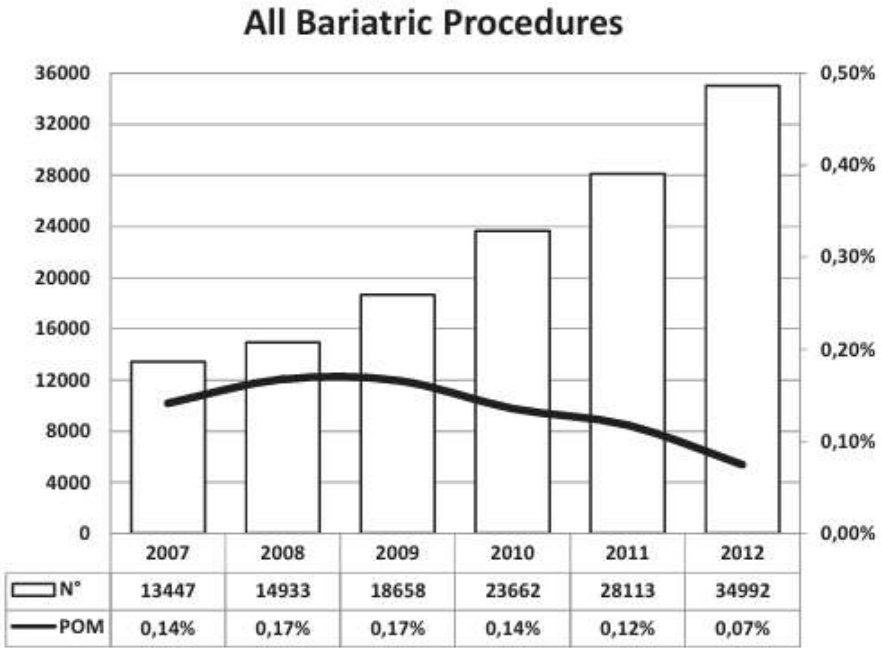


Figure 11: Evolution de la mortalité après Chirurgie Bariatrique en France entre 2007 et 2012[57]

Une méta-analyse récente de 58 publications[58] représentant plus de 3,6 millions de patients opérés entre 2014 et 2020, incluant 4707 décès, retrouvait une mortalité post-opératoire globale de 0.08%. Les taux de mortalité en fonction du type d'intervention étaient de 0,03 % pour l'AGA, 0,05 % pour la SG, 0,09 % pour le RYGB et 0,41 % pour la diversion bilio-pancréatique ($p < 0,001$ entre les techniques).

Plusieurs facteurs de risque de mortalité sont décrit dans la littérature[59,60] parmi lesquels ressortent plus fréquemment : l'âge avancé, le sexe masculin, l'antécédent d'infarctus du myocarde, l'insuffisance rénale, le diabète insulino-requérant, l'IMC très élevé. La première cause de mortalité post-opératoire après chirurgie bariatrique n'est pas lié à une complication du site opératoire. Dans l'étude de Jogiat et al[61], les complications respiratoires au rang desquels l'embolie pulmonaire était le 1er facteur de risque de mortalité (OR 47,1; 95%, 38.6–57.5; $p < 0.0001$). Dans leur étude, la complication à type de saignement (OR 3.2, 2.4–4.2 ; $p < 0.0001$) et de fuite anastomotique/gastrique (OR 3.4, 2.4–4.7 ; $p < 0.0001$) ne faisait pas partie des principales causes de mortalité post-opératoire.

Morbidité post-opératoire

Zellmer et al[56] dans leur méta-analyse comparant SG et RYGB, retrouvait un taux de fuite plus élevé après SG qu'après RYGB (2,3 % vs. 1,9 %, p=0.077) tandis que le taux de saignement était moins élevé après SG (2,0% vs. 3,1%, p=0.001). Le taux de réintervention était similaire entre SG et RYGB (3,4% vs 4,4%, respectivement ; p=0,184). Cette étude comportait les premières séries de SG, intervention à l'époque plus récente que le RYGB.

Kapur et al[62], dans leur analyse du registre MBSAQIP (Metabolic and Bariatric Surgery Accreditation and Quality Improvement Program) sur une période allant de 2014 à 2018,

incluant 611,619 patients et après analyse par score de propension retrouvait un taux de complications majeures de 3.73% après SG et 7.51 après RYGB (p< 0.0001). Le taux de réintervention après SG était de 0,89 vs. 2,5% après RYGB (p< 0.0001).

Benett et al[63] retrouvent des résultats similaires toujours en analysant le registre MBSAQIP sur une période allant de 2015 à 2019. Par rapport à la SG, le RYGB et la DBP présentaient des risques plus élevés d'infection du site opératoire (OR : 3,02 ; IC95% : 3,84 - 3,2), de réadmission (OR : 1,97 ; IC95% : 1,92 - 2,03) et de réintervention (OR : 2,74 ; IC95% : 2,62 - 2,86).

Coblijn et al[64] ont analysés sur leur cohorte de 1707 patients les facteurs de risque de complications post-opératoires. Était retrouvé, après analyse multivariée, l'utilisation d'anticoagulants (OR : 1,5), la bronchopneumopathie chronique obstructive (OR : 2,3) ; le sexe masculin (OR : 1.4), les antécédents psychiatriques (OR : 1.3) et la chirurgie de révision (OR : 1,5).

Concernant la chirurgie de révision, en particulier après anneau gastrique, toujours an analysant le registre MBSAQIP (141,577 patients), le taux de réintervention était doublé en cas de SG (1,9% vs. 0,9%, p < 0.05). En cas de RYGB, une chirurgie de révision était également associée à une augmentation du taux de réintervention (3,9 vs. 2,4%, p < 0,05). On retrouvait plus de réintervention en cas de SG de révision par rapport à un RYGB de révision (3,9 vs 1,9%, p < 0.05).

Perte de poids

La Chirurgie bariatrique a montré de bons résultats sur la perte de poids à moyen/long terme. O'Brien et al[65] ont effectué une métanalyse de la littérature en ne sélectionnant que des cohortes de patients opérés depuis plus de 10 ans regroupant 52 publications. Les résultats de

cette méta-analyse sont à prendre avec précautions car pour certaines procédures chirurgicales, peu de données à 10 ans sont disponibles (Tableau 2).

	Nombre d'études	Perte d'excès de poids moyen (en %)	Ecart-Type
RYGB	16	55.4	27-69
OAGB	2	80.9	70-84
BPD	4	71.5	64-73
SG	2	57.0	53-62
AG	17	45.9	27-66

Tableau 2 : Perte d'excès de poids moyens des séries chirurgicales ayant plus de 10 ans de suivi

Deux essais contrôlés randomisés ont comparé la perte pondérale après RYGB et SG avec 5 ans de suivi[66,67]. Les résultats à 5 ans sont comparables avec une perte d'IMC de 61,1 % vs 68,3 % pour la SG et le RYGB respectivement, et un pourcentage de perte d'excès de poids de 49 % et 57 % à 5 ans pour la SG et le RYGB respectivement (différence non significative). Les résultats à 10 ans de l'étude SLEEVEPASS[68] ont été publié et ont montré une différence significative sur la perte de poids entre les deux techniques chirurgicales avec un pourcentage de perte d'excès de poids de 43,5 % (2,1 %-109,2 %) après SG et de 50,7 % (1,7 %-111,7 %) après RYGB.

Jusqu'à présent il était difficile de prédire la perte de poids après chirurgie bariatrique étant donné qu'elle dépend de nombreux facteurs. Récemment, Saux et al[69] dans une étude observationnelle rétrospective internationale, proposent le premier modèle prédictif international basé sur l'analyse de dix cohortes prospectives et deux études randomisées avec plus de 5 ans de suivi post-opératoire. Dans leur étude, plusieurs critères étaient prédictifs de

la perte de poids et ont donc été utilisés pour créer ce modèle prédictif à savoir : l'âge, l'IMC, le type d'intervention chirurgicale, l'existence d'un diabète ou d'un tabagisme actif.

Correction des comorbidités

La majeure partie des études montrent un effet bénéfique de la chirurgie bariatrique sur le DT2. Une étude d'un registre d'assurance aux États-Unis[70] a évalué le devenir de 2 235 patients atteints de DT2 et opérés de chirurgie bariatrique entre janvier 2002 et décembre 2005 et suivis pendant une durée de 4 ans. La chirurgie bariatrique a permis l'arrêt des traitements du DT2 chez 1 669 des 2 235 patients (74,7 %) à 6 mois, 1 489 sur 1 847 (80,6 %) à 1 an et 906 sur 1 072 (84,5 %) à 2 ans de la chirurgie. Une autre étude a évalué à 5 ans d'un RYGB ou d'une SG, à partir d'un registre nord-américain comprenant 95 405 patients opérés[71], la probabilité d'arrêter les traitements antidiabétiques. A 5 ans, ce taux était de 74,7 % après RYGB et 72 % après SG. En 2022, une étude portant sur l'ensemble des données de plusieurs essais contrôlés randomisés, ayant comparé l'efficacité de la chirurgie bariatrique à celle du traitement médical intensif, confirme la supériorité de la chirurgie pour induire la rémission du DT2 à 3 ans (37,5 % dans le groupe chirurgie vs. 2,6 % dans le groupe traitement médical, $p < 0,001$)[72]. Cui et al.[73] dans une méta-analyse de 7 essais contrôlés randomisés a montré un taux de rémission du DT2 significativement plus élevé dans le groupe RYGB par rapport au traitement médical à 1, 3 et 5 ans post-opératoires ($p < 0,0001$).

Dans une revue systématique de la littérature[74] incluant 73 études et portant sur 19 543 patients, l'amélioration ou la résolution de l'HTA durant la période postopératoire a concerné 63 % des patients, avec un suivi allant de 3 mois à environ 15 ans. Ces résultats ont été confirmés dans une autre méta-analyse[75] ayant inclus 57 études (51 241 patients), qui a

montré une amélioration de l'HTA chez 63,7 % des patients ayant bénéficié d'une chirurgie bariatrique, avec un temps de suivi variant de 1 semaine à 7 ans. Deux revues de la littérature ont évalué les effets de la SG sur l'HTA. La première a inclus 14 études, soit au total 3 550 sujets. L'hypertension a été résolue chez 62,1 % (range 0-100 %) des patients et s'est améliorée chez 35,7 % (de 13,3 à 76,9 %) avec un suivi moyen de 5,35 ans[76]. La deuxième revue systématique de la littérature a concerné 33 études, soit au total 3 997 patients, avec un suivi moyen de 16,9 ± 9,8 mois (de 12 à 48 mois). La SG a induit la résolution de l'hypertension chez 58 % des patients. En moyenne, 75 % des patients ont expérimenté la résolution ou l'amélioration de leur HTA[77].

Concernant le SAOS, une large méta-analyse[78] publiée en 2004 suggère une rémission du SAHOS dans 80 % des cas après chirurgie bariatrique (IAH ≤ 10/h avec arrêt de l'appareillage chez les patients qui étaient traités par PPC avant la chirurgie). Dans une méta-analyse portant sur 359 sujets[79], la chirurgie bariatrique a permis une réduction de l'IAH de 34 événements/h (34,22, IC 95 % : [25,27 ; 43,18]) en rapport avec une baisse de l'IMC de 16 kg/m^2 (16,09, IC 95 % [13,27 ; 18,92]). Dans une revue systématique, Sarkhosh et al.[80] ont constaté que la chirurgie bariatrique améliorait ou résolvait l'apnée du sommeil chez la majorité des patients après chirurgie bariatrique, quel que soit le type d'intervention. Dans leur étude, la DBP (246 patients) permettait le taux le plus important de rémission et/ou de résolution du SAOS (99 %), suivi de la SG (543 patients) (85,7 %), suivi du RYGB (5 430 patients) (79,2 %) et de l'AGA (4 095 patients) (77,5 %) à 2 ans postopératoire.

De nombreuses études évaluent l'effet de la chirurgie bariatrique sur la stéatohépatite. Une étude de cohorte s'est focalisée sur 109 patients[81] qui avaient une NASH prouvée sur l'analyse histologique de la biopsie peropératoire et qui ont eu une biopsie 1 an après leur chirurgie

bariatrique. Parmi eux, 63,4 %, 25,6 % et 11 % avaient initialement une NASH mineure, modérée ou sévère respectivement. Sur l'ensemble des patients, 85,4 % ont vu leur NASH disparaitre 1 an après l'intervention, 9,8 %, 3,6 %, et 1,2 % des patients ont conservé une NASH mineure, modérée ou sévère respectivement. Les auteurs rapportaient 84,2 % d'amélioration de la ballonisation hépatocytaire, 67,1 % d'amélioration de l'inflammation lobulaire et une réduction du pourcentage de stéatose sur la biopsie passant de 60 à 10 % à 1 an de l'intervention. Une autre étude de la même équipe a analysé les données de 180 patients opérés de chirurgie bariatrique et tous atteints de NASH dont 125 patients ont été biopsiés de nouveau à 1 an puis 64 patients à 5 ans pour évaluer la résolution de la NASH sans aggravation de la fibrose. Cette étude suggère que la chirurgie résout significativement la NASH sans aggravation de la fibrose à 5 ans chez 84 % des patients. La NASH s'améliorait à 1 an de manière importante et se stabilise à 5 ans, la fibrose s'améliorait de manière plus progressive et cette amélioration se poursuit entre 1 et 5 ans. Une revue de la littérature sur 18 études rétrospectives ou de cohortes [82] ainsi qu'une méta-analyse sur 12 études[83] confirment que la chirurgie bariatrique induit une réduction du pourcentage de patients atteints de fibrose ≥ F2 et une augmentation du pourcentage de patients présentant une résolution complète de la fibrose hépatique. Une étude de registre nord-américaine[84] a évalué le risque de développer une cirrhose (après au moins deux ans) chez des patients atteints de NASH et opérés de chirurgie bariatrique (n=2942) en comparaison à un groupe de patients non opérés (n=5984). Sur une période de suivi moyen de 32,3 mois, 1,7 % des patients non opérés ont développé une cirrhose contre 0,5 % des patients opérés d'une chirurgie bariatrique. En modèle de Cox, la chirurgie bariatrique était un facteur significatif protecteur de survenue de cirrhose (HR = 0,31 [0,19-0,52]).

Cancer

Schauer et al.[85] ont effectué une étude rétrospective de registre de cinq états Américains. Ils ont comparé l'incidence des cancers de 22 211 patients opérés d'une chirurgie bariatrique à 66 481 patients obèses non opérés durant la période 2005-2012. Après un suivi moyen de 3,5 ans, les patients opérés d'une chirurgie bariatrique présentaient un risque inférieur de 33 % d'apparition de cancer (HR : 0,67 ; IC95 % : 0,60 - 0,74 ; p < 0,001). Les résultats étant encore plus probant lorsque l'on s'intéressait aux cancers en lien avec l'obésité (HR : 0,59 ; IC95% : 0,51 - 0,69 ; p < 0,001). Le risque de cancer du sein post-ménopausique, de cancer du côlon, de cancer de l'endomètre et de cancer du pancréas était significativement diminué chez les patients opérés.

Aminian et al.[86] dans leur étude rétrospective de registre et portant sur plus de 30 000 patients, pris en charge entre 2004 et 2017, ont comparé l'incidence des cancers en lien avec l'obésité chez des patients opérés d'une chirurgie bariatrique à d'autres patients obèses non opérés. Au cours du suivi, 96 patients opérés d'une chirurgie bariatrique et 780 patients du groupe témoin ont présenté un cancer associé à l'obésité (taux d'incidence de 3,0 événements contre 4,6 événements, respectivement, pour 1000 années-personnes). L'incidence cumulée de l'apparition d'un cancer était à 10 ans de 2,9% (IC95% : 2,2 %-3,6 %) dans le groupe de chirurgie bariatrique et de 4,9% (IC95% : 4,5 % - 5,3 %) dans le groupe témoin (HR ajusté : 0,68 ; IC95% : 0,53-0,87, p = 0,002). L'incidence cumulée de la mortalité liée au cancer à 10 ans était de 0,8 % (IC95% : 0,4 % à 1,2 %) dans le groupe de chirurgie bariatrique et 1,4 % (IC95% : 1,1 %-1,6 %) dans le groupe témoin (HR ajusté : 0,52 ; IC95% : 0,31-0,88], p = 0,01). Les auteurs concluaient que la chirurgie bariatrique était associée à une diminution de l'incidence de cancer associé à l'obésité ainsi que de la mortalité liée au cancer.

Concernant les cancer œsogastrique, une étude récente Française[87] ont comparé les résultats de 303 709 patients opérés d'une chirurgie bariatrique, appariés en 1:2 avec 605 140 patients obèses non opérés. Les taux d'incidence étaient de 6,9 pour 100 000 personnes par année pour le groupe témoin et de 4,9 pour 100 000 personnes par année pour le groupe chirurgical. Le rapport de risque de l'incidence du cancer était significativement en faveur du groupe chirurgical (HR : 0,76 ; IC95% : 0,59-0,98 ; p = 0,03), de même que la mortalité globale plus faible dans le groupe chirurgical (HR : 0,60 ; IC95% : 0,56-0,64 ; p < 0.001).

Espérance de vie

Les données convergent toutes vers une augmentation de la survie après chirurgie bariatrique. Christou et al[88] dans leur étude de cohorte observationnelle a comparé deux groupes de patients (groupe opéré, n=1035 ; groupe non opéré, n=5746) appariés sur l'âge et le sexe. Les patients opérés d'une chirurgie bariatrique avaient une réduction significative de maladies cardiovasculaires, cancers, infections, troubles psychiatriques et mentaux. Le taux de décès dans le cadre du suivi était de 0,68 % dans le groupe opéré contre 6,17 % dans le groupe témoin (RR 0,11, IC 95 % 0,04-0,27), ce qui se traduit par une réduction du risque relatif de décès de 89 %.

D'autres publications plus récentes continuent d'analyser l'impact de de la chirurgie bariatrique en termes de survie. Dans l'étude de la SOS Study[89], comparant l'évolution de patients opérés d'une chirurgie bariatrique à des patients obèses non opérés (médiane de suivi 22/24 années), le taux de mortalité était de (22,8 %) dans le groupe chirurgie et 26,4 % dans le groupe témoin (HR 0,77 ; IC 95 %, 0,68 à 0,87 ; p<0.01). L'espérance de vie médiane ajustée dans le groupe chirurgical était de 3,0 années (IC 95 %, 1,8 - 4,2) plus longue que dans le groupe

témoin. De façon similaire, Courcoulas et al[90] dans leur analyse de données de trois systèmes de santé Américains, ont comparé l'évolution de 31158 patients opérés à 87965 patients non opérés et appariés sur les données de santé. Ils montrent que les patients opérés d'une chirurgie bariatrique avaient un risque de mortalité significativement inferieur au groupe de patients non opérés à 5 ans post-opératoires (pour RYGB : HR = 0,43 ; IC 95 % : 0,35 - 0,54 ; pour SG : HR = 0.28; IC 95 % : 0,13 - 0,57). Cette diminution était liée au fait d'une réduction du risque de décès par maladie cardio-vasculaire, cancer et complications liées au diabète.

La Sleeve gastrectomie

Procédure Chirurgicale

La SG est une technique dont l'origine est fortuite. Initialement, elle constituait le premier temps opératoire d'une procédure bien plus complexe : la diversion bilio-pancréatique avec switch duodénal (DBP)[91]. La DBP est une procédure se déroulant en deux étapes : un 1er temps consistant en une tubulisation de l'estomac par résection de la grande courbure gastrique ; un 2ème temps opératoire consistant en une déconnexion du 1er duodénum puis reconstruction en Y avec l'iléon proximal. À l'époque, ces chirurgies étaient réalisées par laparotomie. Lorsque des difficultés anesthésiques surviennent, les chirurgiens sont parfois contraints de ne réaliser que le premier temps. Ainsi uniquement le 1er temps opératoire était réalisé (la gastrectomie). Dans le suivi de ces patients avec une chirurgie « incomplète », de très bons résultats en termes de perte de poids étaient observées avec beaucoup moins d'effets secondaires par rapport à la DBP.

C'est à partir de ces observations que la SG est décrite comme une technique autonome, notamment par l'équipe de Michel Gagner[92]. Il s'agit d'une technique chirurgicale réalisée par voie coelioscopique avec plusieurs temps opératoires distincts[93,94] à savoir (***Annexe 4***):

- Libération de la grande courbure gastrique de ses attaches épiploïques.
- Tubulisation gastrique au moyen d'une agrafeuse mécanique guidée par un tube de calibration (34 à 38 Fr en France).
- Résection d'environ deux tiers de l'estomac, correspondant à la grande courbure gastrique.
- Test au bleu de méthylène en fin d'intervention pour vérifier l'absence de fuite sur la ligne d'agrafes.

Il s'agit d'une intervention techniquement plus simple à réaliser que le RYGB, avec une durée opératoire[95] et une courbe d'apprentissage plus courte (30 procédures pour la SG vs. >100 procédures pour le RYGB)[96,97] et avec moins de complications à court et à long terme[98].

Complications précoces après sleeve gastrectomie

Fuite gastrique

La fuite gastrique est la complication la plus redoutée après SG. Il s'agit d'une fuite de liquide digestif de l'estomac allant dans la cavité péritonéale dont le siège est dans 90% des cas la partie proximale du tube gastrique et pouvant être responsable d'abcès péri-gastrique ou de péritonite. Plusieurs mécanismes ont été incriminées : l'erreur technique (de moins en moins fréquentes), la théorie de l'ischémie gastrique[99] et finalement la théorie la plus probable étant l'hyperpression gastrique favorisée par le montage chirurgical[100].

Son taux a évolué au fils des années avec des premières séries retrouvant des taux de fuite allant de 3% à 6,5%[101–103], tandis que les dernières publications sur d'importante cohorte de centres experts retrouvent des taux aux alentours de 1%[103,104]. Plusieurs méthodes sont décrites pour diminuer le risque d'apparition d'une fuite post-opératoire et concerne le renforcement de la rangée d'agrafe gastrique par différents moyens. Parmi ces méthodes sont décrites majoritairement la suture ou l'enfouissement de la rangée d'agrafage gastrique, l'utilisation de matériel pour renforcer la rangée d'agrafage ainsi que l'utilisation de colle biologique. L'ensemble des méta-analyses[105–108] sur ce sujet donnent des résultats contradictoires, si bien qu'actuellement il n'est pas démontré de preuve de leur efficacité dans le cadre de leur utilisation en routine pour la prévention des fuites gastriques.

Il s'agit d'une complication engageant le risque vital dont la prise en charge est complexe, longue, pouvant nécessiter une ou des reprises chirurgicales, des traitements endoscopiques et/ou radiologiques et dans certains cas un séjour en service de réanimation du fait de défaillance d'organe[109]. Son délai d'apparition par rapport à la chirurgie est en moyenne de 13,2 ± 7,8 jours[110] et l'on considère qu'après le 1er mois post-opératoire le risque est quasi nul.

Dans un peu moins de 20% des cas[111], la fuite gastrique peut évoluer vers une fistule gastrique chronique[112], une fistule gastro-pleurale ou gastro-pulmonaire[113] ou vers une fistule gastro-colique.

Hémorragie / Hématome post-opératoire

Le saignement post-opératoire est une complication, à la différence de la fuite gastrique, qui apparait plus précocement, en général dans les jours qui suivent l'intervention. Il s'agit en général d'une hémorragie intra péritonéal et de façon exceptionnelle intra luminal.

Les premières séries publiées ont montrées des taux de saignement post-opératoire allant de 2 à 3%[114]. Actuellement, ces taux ont diminués de façon similaire aux taux de fuite gastrique avec un taux aux alentours de 1%[103,104].

Plusieurs facteurs de risques sont décrit dans la littérature[115] parmi lesquels l'hypertension artérielle, le SAOS, la prise d'antiagrégants/anticoagulants, la cirrhose, la chirurgie après antécédent d'AGA. Mocanu et al[116] dans leur étude portant sur 175 553 patients, ont mis en évidence, après analyse multivariée, d'autres facteurs de risque tel que la taille de la bougie utilisée, l'âge des patients, l'antécédent d'intervention cardiaque, l'insuffisance rénale, le diabète et la durée opératoire.

De façon différentes à la fuite gastrique, les différentes méthodes disponibles pour limiter le risque d'apparition de saignement post-opératoire semble plus efficace[117,118].

La prise en charge des hémorragies nécessitent en général une réintervention chirurgicale pour réalisation de l'hémostase tandis que la prise en charge des hématomes est dépendante de leur taille (inférieur ou supérieur à 5cm de diamètre) et de leur répercussion clinique[119].

Sténose gastrique

La sténose gastrique et / ou twist gastrique après SG est une complication que l'on retrouve dans 0 à 4% des séries[120,121].

Deux types de sténoses sont décrites : les sténoses organiques et les sténoses fonctionnelles (ou twist gastrique). Les sténoses organiques sont liées à un défaut/superposition des agrafages successifs au cours de la SG, à la réalisation d'une suture de la rangée d'agrafe resserrant trop le tube gastrique ou à un hématome post-opératoire ayant créé une fibrose

périgastrique responsable d'une angulation du tube gastrique. Les twists gastriques sont en général liés à un défaut d'agrafage entre la 1ère rangée d'agrafe positionné trop antérieurement au niveau de l'estomac et la seconde rangée d'agrafage qui elle est positionnée de façon normale. La localisation de la sténose est habituellement au niveau de *l'incisura angularis* (zone marquant la transition entre le corps et l'antre de l'estomac) ou au niveau du corps gastrique.

Le diagnostic est souvent réalisé de façon retardée par rapport à l'intervention chirurgicale avec un délai moyen de diagnostic allant de 47 jours post-opératoires[122]. Voir dans certains cas exceptionnels des délais encore plus tardif pouvant aller jusqu'à 10 années post-opératoires[123]. Le TOGD en routine n'a pas montré son utilité pour le diagnostic de sténose post-opératoire[124] car réalisé trop précocement.

La prise en charge consiste habituellement en la réalisation d'un traitement endoscopique de 1ère intention pouvant consister en des dilatations pneumatiques et/ou la mise en place de prothèse couverte endoscopique [125,126]. Il s'agit d'un traitement actuellement bien codifié avec de nombreux algorithmes de prise en charge décrits dans la littérature[122,127,128]. Le taux de succès du traitement endoscopique est estimé entre 60 et 70%[128]. Dans les cas d'échec du traitement endoscopique, le recours à une chirurgie de type RYGB est nécessaire[129,130].

<u>Réadmissions post-opératoires et leurs causes</u>

Poelemeijer et al[131] dans leur étude internationale ont comparés SG et RYGB sur une population de 47101 patients. Le taux de réadmission après SG était significativement diminué par rapport au RYGB (3,4% vs. 4,3% respectivement ; $p<0.001$). Une des limites de cette étude était l'absence de connaissance des causes de réadmissions.

Landin et al[132] retrouvent également les mêmes résultats sur leur analyse du registre MBSAQIP entre 2015 et 2018, à savoir que le RYGB était associé à plus de réadmissions que la SG. Leur étude montre également une tendance à la diminution du taux de réadmissions toute chirurgies confondues, passant de 4,2% en 2015 à 3,6% en 2018. Ces données sont toujours confirmées dans une étude plus récente du registre Danois[133] avec un taux de réadmissions de 4,7% pour la SG par rapport aux 6,7% pour le RYGB.

Lorsque l'on s'intéresse aux causes de réadmissions, toutes chirurgies confondues, Leonard-Murali[134] dans leur analyse de 276,073 patients opérés, retrouvent comme principal cause la déshydratation (OR : 22,26; IC95% : 21,30-23,27; $p < 0,001$). La complication en lien avec le site opératoire apparait loin derrière (OR : 3,80 ; IC95% : 3,38-4,28 ; $p < 0,001$). Berger et al[135] dans leur analyse de plus de 130 000 patients opérés retrouvent les mêmes résultats : nausées/vomissements post-opératoire (NVPO)/déshydratation représentant 35,4% des réadmissions tandis que la fuite gastrique représentait 6,4% et le saignement 5,8%.

Lorsque l'on s'intéresse aux causes de réadmissions après SG, la 1ère cause retrouvée est la présence de NVPO représentant plus de 30% des cas[136]. La fuite gastrique et le saignement post-opératoire apparaissent bien après, représentant respectivement 6% et 3% des causes de réadmissions après SG. Dans cette étude, la SG était plus pourvoyeuse de NVPO que le RYGB.

REHABILITATION AMELIOREE APRES CHIRURGIE (RAAC)

Grands principes

La Réhabilitation Améliorée Après Chirurgie (RAAC), ou Enhanced Recovery After Surgery (ERAS), correspond à une prise en charge péri-opératoire standardisée et multidisciplinaire

visant à réduire le stress chirurgical, maintenir l'homéostasie, favoriser une récupération plus rapide et de meilleure qualité.

Introduit dans les années 1990 sous le nom de fast-track surgery[137], le concept évolue en 2001 vers le terme ERAS, plus représentatif des objectifs réels : optimiser la récupération plutôt que simplement accélérer la sortie.

En 2010, la ERAS Society est créée avec pour mission de : développer et diffuser les protocoles de soins péri-opératoires, promouvoir la recherche, assurer la mise en œuvre et le contrôle de pratiques fondées sur des preuves.

En France, le terme RAAC est porté par la société savante GRACE, qui contribue à sa diffusion dans les services de chirurgie digestive.

Les protocoles RAAC comprennent des mesures réparties en trois phases (***Figure 12***) :

- Préopératoire (préparation du patient, optimisation nutritionnelle, information…),
- Peropératoire (anesthésie optimisée, gestion des fluides, techniques mini-invasives…),
- Postopératoire (mobilisation précoce, réalimentation accélérée, contrôle de la douleur…).

De nombreuses recommandations ont été publiées dans les différentes spécialités de la chirurgie digestive afin de faciliter l'implémentation de ces parcours dans tous les centres.

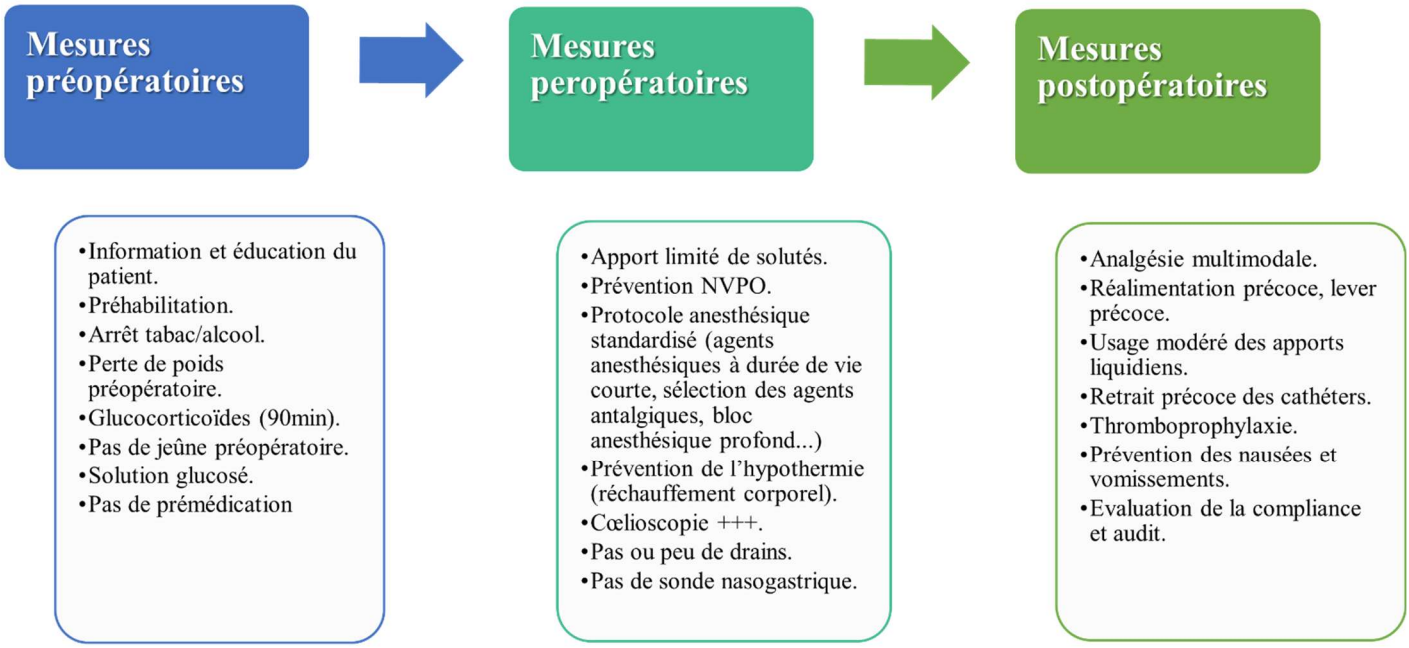


Figure 12: Différents types de mesure pré-, per-, et post-opératoires dans le cadre de la prise en charge RAAC

RAAC & chirurgie bariatrique

Des recommandations ont été établies pour la chirurgie bariatrique dans le cadre d'une prise en charge RAAC[138]. Plusieurs items (pré, per et postopératoire) ont été évalués basés sur les données de la littérature, permettant de définir le niveau d'évidence de l'item évalué et donner un niveau de recommandations. Avec l'avancée des connaissances, ces recommandations ont récemment été mis à jour[139].

Les premières études publiées sur cette thématique, initialement appelé comme fast-track surgery, concernait des études monocentrique rétrospective non comparative[140–142]. Les conclusions de ces différentes séries étaient qu'une sortie d'hospitalisation précoce (1er ou

2ème jour post-opératoire) était envisageable avec une morbidité et un taux de réadmissions acceptables. Le point commun de ces articles était que ces études concernaient des centres à haut volume de patients avec une expertise en chirurgie bariatrique.

Katz-Summercorn et al[143], dans leur étude rétrospective analysant les facteurs de risque pour une sortie d'hospitalisation retardée dans le cadre d'une prise en charge RAAC, n'ont pas mis en évidence l'IMC, les comorbidités ou le type d'intervention chirurgicale comme facteurs favorisant. Ces facteurs ne pouvaient donc être prédictif pour un échec de pris en charge RAAC. Les auteurs concluaient que désormais ce type de prise en charge serait proposé pour tous les patients.

Leeman et al[144], ont analysés l'impact d'une prise en charge RAAC sur leur cohorte de patients opérés entre 2014 et 2017 (n=2889). La prise en charge RAAC n'a pas eu d'impact sur le taux de complications majeures, souvent en lien direct avec la chirurgie, mais a permis une diminution du taux de complications mineures passant de 7,0% à 1,9% ($p < 0.001$). Également le taux de réadmissions a diminué au cours de différentes périodes (8,5% vs. 3,2% ; $p < 0.001$) de même que la durée d'hospitalisation (1.8 vs 1.5 jours ; $p = 0,002$)

Davey et al[145] dans leur méta-analyse d'études prospectives randomisées ont évalué l'impact de protocoles RAAC sur les résultats après une chirurgie bariatrique par rapport aux soins standard. Cette méta-analyse concernait six études randomisées et incluant 740 patients dont 54,1 de RYGB et 45,9% de SG. Les résultats étaient en faveur d'une prise en charge RAAC avec en particulier des résultats significatifs sur la présence de NVPO (OR : 0,42 ; IC 95 % : 0,19-0,95, $p = 0,040$), le temps de mobilisation (différence moyenne : − 7,78 ; IC 95 % : − 5,46 à − 2,10, $p < 0,001$), la durée totale d'hospitalisation (différence moyenne : − 0,42 ; IC 95 % : − 0,69 à − 0,16, $p = 0,002$) par rapport aux personnes ayant reçu des soins classiques.

Une revue de la littérature d'études randomisées[146], datant de 2020, a cherché à analyser les bénéfices d'une prise en charge RAAC. Les résultats montrent une diminution significative de la durée d'hospitalisation (Différence moyenne de −0,51 ; IC95% : −0,92 à −0,10 ; p=0,01) en faveur de la prise en charge RAAC. Cela était encore plus vrai dans l'analyse de sous-groupe de patients opérés d'une SG (Différence moyenne : −0.56 ; IC95% : −0,78 à −0,34 ; p <0,00001). La prise en charge RAAC était également associée à une diminution significative des NVPO (OR : 0,42 ; IC95 : 0,19 – 0,95 ; p=0,04). Cela était également vrai dans le cadre de l'analyse de sous-groupe de patients opérés d'une SG. Dans l'étude de Houlder et al[147], plusieurs facteurs de risque pour une sortie retardée ont été mis en évidence. Cans cette étude, le frein majeur pour une sortie d'hospitalisation plus précoce était la réalisation d'un RYGB par rapport à la SG (OR : 0,44 ; IC95% : 0,44–0,45 ; p < 0,0001).

L'ensemble des données montre que la RAAC peut être appliquée à tous les patients opérés d'une chirurgie bariatrique. Les effets bénéfiques sont encore plus marqués pour la sleeve gastrectomie en diminuant la durée d'hospitalisation et le taux de réadmission, probablement par l'intermédiaire d'une réduction significative des NVPO.:

Chirurgie Ambulatoire

Définition de la chirurgie ambulatoire

En France, la chirurgie ambulatoire correspond à une prise en charge avec une durée de séjour inférieure à 12 heures. Elle se distingue de l'«hospitalisation de moins de 24 heures» utilisée dans plusieurs pays anglo-saxons, qui inclut une nuit passée à l'hôpital[148]. Les objectifs de la chirurgie ambulatoire sont : réduire les coûts de santé, maintenir une qualité de soins élevée,

améliorer la satisfaction des patients, éviter d'augmenter le risque post-opératoire, à condition de respecter des critères stricts de sélection.

En 2010, la chirurgie ambulatoire est déclarée priorité nationale par la HAS et l'Association Française de Chirurgie Ambulatoire (AFCA). Une enquête internationale (IAAS, 2009) montrait que, pour 37 gestes chirurgicaux sélectionnés, la France réalisait 45 % d'actes en ambulatoire % alors que les pays d'Europe du Nord dépassaient 65 %.

En 2012, l'Association Française de Chirurgie Digestive (AFCD) et l'Association de Chirurgie Hépatobiliaire et de Transplantation (ACHBT) publiaient des recommandations concernant les gestes de chirurgie digestive réalisables en ambulatoire[148]. Les interventions validées en chirurgie digestive étaient la cholécystectomie pour colique hépatique (recommandation de grade A), la cure de hernie (recommandation de grade B), la cure de reflux gastro-œsophagien (recommandation de grade C) et la chirurgie proctologique (recommandation de grade C).

Critères pour la chirurgie ambulatoire

Les critères généraux pour la chirurgie ambulatoire sont définis précisément dans les recommandations SFCD et de la SFAR[148,149] :

- Actes programmés, de courte durée (habituellement < 1 h 30), à faible risque (notamment respiratoire et hémorragique) et aux suites opératoires simples (notamment maîtrise du handicap, des vomissements et de la douleur) ;
- Acte d'anesthésie englobant le suivi depuis la consultation préanesthésique jusqu'à la préparation à la sortie ;

- Acte réalisé au sein d'une structure de soins permettant la bonne organisation de l'acte de chirurgie et d'anesthésie.

Les patients devant bénéficier d'un acte chirurgical en ambulatoire doivent répondre à plusieurs critères sociaux et médicaux parmi lesquels :

- Critères sociaux : compréhension suffisante, bonne observance des prescriptions médicales, conditions d'hygiène et de logement équivalentes à celles d'une hospitalisation, disponibilité d'un accompagnant pour raccompagner le patient et rester la nuit suivante auprès de lui, conditions d'éloignement de moins d'une heure d'une structure de soins adaptée à l'acte, accès rapide à un téléphone ;
- Critères médicaux : comorbidités du patient vis-à-vis du score ASA (ASA I, II et III stabilisés).

La chirurgie ambulatoire s'évalue selon plusieurs critères à savoir :

- Critères classiques en rapport avec la chirurgie : critères de morbi-mortalité, taux de ré opérations.
- Critères spécifiques à la chirurgie ambulatoire : taux d'admissions non programmées (patient hospitalisé le soir suivant la chirurgie ambulatoire), taux de réadmissions non programmées, taux de consultations non programmées.

Chirurgie Digestive en Ambulatoire

À partir des années 1990, certains centres ont réalisé des cholécystectomies en ambulatoire, souvent sans protocole structuré. Ces premières études, majoritairement rétrospectives[150,151], montraient que ce type de prise en charge était faisable, avec une morbidité acceptable.

Mjåland et al. ont publié la première série de cholécystectomie en ambulatoire[152]. Dans leur étude prospective évaluant la faisabilité de la cholécystectomie coelioscopique en ambulatoire sur une population de 200 patients, 188 patients (94%) ont pu être pris en charge en ambulatoire. La durée opératoire moyenne était de 55 minutes. Six pour cent des patients ont été admis en hospitalisation conventionnelle le soir de la chirurgie (admission non programmée) et 8% des patients ont été réhospitalisés, certains pour une complication post-opératoire. Le taux de complication globale était de 7% dont 5% de complications majeures. Cette série pilote a montré que la cholécystectomie en ambulatoire était faisable avec une morbidité acceptable. De façon similaire à la cholécystectomie, Trondsen et al[153] ont publié les résultats de leur série rétrospective portant sur 45 patients. Le taux d'amissions non programmées était de 11%. On dénombrait également 11% de ré-hospitalisation. Ces résultats étaient plutôt prometteurs avec néanmoins un taux de satisfaction pour cette prise en charge assez bas de 68%.

Mariette et al[154] dans leur étude prospective portant sur 40 patients, ont retrouvé un taux d'admissions non programmées (17,5%) plus important que par rapport à une cholécystectomie, probablement expliqué par la complexité plus importante de ce type de chirurgie (***Tableau 3***). Les résultats en termes de morbidité sont acceptables et le taux de satisfaction est élevé témoignant de la protocolisation de leur prise en charge ambulatoire.

	Cholécystectomie[152]	Fundoplicature[154]	Anneau gastrique[155]
Nombre de patients	200	40	20
Durée opératoire moyenne (min)	55	70	91
Admissions non programmées (%)	6	17.5	Données manquantes
Consultations non programmées (%)	8	14.3	5
Ré-hospitalisation (%)	8	2.5	5
Réinterventions non programmées (%)	0.5	2.5	5
Complications globales (%)	7	2.5	5
Taux de satisfaction (%)	98	92.5	Données manquantes

Tableau 3 : Résultats des premières séries prospectives de cholécystectomie, fundoplicature et pose d'anneau gastrique en ambulatoire

Chirurgie bariatrique en ambulatoire

Les premières publications concernant la chirurgie bariatrique en ambulatoire concernait la pose d'anneau gastrique. En effet, il s'agit d'une intervention relativement simple, de durée opératoire courte et avec un faible taux de complications post-opératoire.

De Waele et al[156] ont publié leur étude pilote concernant 10 patients ayant une pose d'AGA en ambulatoire moins de 12 heures. Les auteurs concluaient la faisabilité de ce type de procédure. L'intérêt de cette étude est qu'elle est la première à protocoliser la prise en charge en ambulatoire. Sa limite majeure est la paucité des résultats décrits. Kormanova et al[155] ont publié en 2004 la première série prospective de pose d'AGA en ambulatoire sur une population de 20 patients. La particularité de cette série est qu'il s'agit d'une série Nord-Américaine de chirurgie ambulatoire de moins de 24 heures. Les résultats en termes de complication globale sont acceptables pour l'époque même si le taux de réintervention reste élevé pour ce type d'intervention chirurgicale (5%). Progressivement, des séries avec des effectifs importants sont apparues. Watkins et al[157], dans leur série rétrospective sur 343 patients retrouvaient un taux d'admissions non programmées de 1% et un taux de complications de 2,6%. Dans la série de Elli et al[158], portant sur 348 patients, le taux d'admissions non programmés était de 0,5%, le taux de réadmission de 2,6%. Le taux de complications précoces n'est pas connu mais probablement faible au vu du taux de réadmission/re hospitalisation confondus.

Lorsque l'on s'intéresse aux études de chirurgie bariatrique ambulatoire avec un geste d'agrafage sur le tube digestif (SG et RYGB), la première publication concerne le RYGB. Dans leur étude monocentrique rétrospective, McCarthy et al[159] ont analysés en 2005 les résultats de 2000 RYGB. L'ensemble des procédures étaient réalisés par 4 chirurgiens. Le taux de complications précoce était de 1,9%. La durée d'hospitalisation moyenne était de 1,8 jours et 84% des patients avaient une prise en charge en ambulatoire moins de 24 heures. Le taux de réadmission était de 1,7%, sans différence significative avec les patients sorties d'hospitalisation après 24 heures (1,4%). Dans leur analyse multivariée, les facteurs de risque de succès pour une prise en charge de moins de 24 heures étaient l'expérience du chirurgien,

le peu de comorbidités, l'IMC et l'utilisation de bolus de corticoïdes durant l'intervention chirurgicale.

Morton et al[160] publient des résultats du RYGB en ambulatoire complètement différents dans leur analyse du registre BOLD (Bariatric Outcomes Longitudinal Database), analysant les données de 51 788 RYGB opérés entre 2007 et 2010. Dans cette série, il était effectué une comparaison des suites opératoires en fonction du délai de sortie par rapport à la chirurgie. Dans ce registre, 507 patients ont eu un RYGB en ambulatoire (moins de 24 heures). Il s'agissait de patients plus jeunes (p<0,0001), avec un IMC inférieur (p<0,0001) et moins de comorbidités (p<0,0001) par rapport aux patients ayant eu une durée de séjour plus importante. Le taux de mortalité post-opératoire était le plus élevé lorsque pris en charge en ambulatoire (0,8% ; p<0,0001). Le taux de complications était plus élevé par rapport aux patients sortie d'hospitalisation au 1er et 2ème jour post-opératoire, et inférieur par rapport aux patients sortis au 4ème jour (patients les plus comorbides). Dans leur analyse multivariée, les deux facteurs les plus impactant étaient une durée de séjour de moins de 24 heures (OR : 13.02 ; IC95% : 4.42–38.39 ; p<0.0001) et de plus de 4 jours (OR : 5.61 ; IC95% : 2.61–12.05 ; p<0.0001). Les auteurs suggéraient ainsi que le RYGB en ambulatoire n'était probablement pas à recommander. Néanmoins cette étude a de nombreuses limites parmi lesquels le nombre de centre réalisant les procédures en ambulatoire, l'expérience des centres dans la technique du RYGB et dans la prise en charge ambulatoire, la présence d'un protocole dédié à ce type de prise en charge.

Concernant la SG en ambulatoire, une série a été publiée[161] un mois avant la publication de notre série[162]. Dans cette série, 250 SG ont réalisé dans le cadre d'une prise en charge ambulatoire. Les patients étaient opérés dans un centre d'ambulatoire sans lits disponible dans le même établissement en cas de nécessité d'admission non programmées. Trois chirurgiens

pratiquaient les procédures. Les critères d'exclusion étaient un poids > 204 kilogrammes, une mobilité réduite, ou si la durée opératoire prévue était de plus de 2 heures. Les patients présentant des problèmes cardiaques, pulmonaires, rénaux, endocriniens ou métaboliques importants étaient également exclus. Les patients après leur sortie, était revus en consultation chaque jour pour réalisation de perfusion (hydratation). L'âge moyen des patients était de 47 ans (23-74 ans) et un IMC moyen 43 kg/m^2 (30 à 71 kg/m^2). On dénombrait 0,8% d'admissions non programmées (deux patients pour problème de SAOS non traité ou non diagnostiqué). Le taux de complications post-opératoire était de 3,6% dont 0,4% de fuite gastrique (n=1). Également il y avait 3,6% de re hospitalisation.

OBJECTIFS ET TRAVAUX DE THESE

OBJECTIFS DE LA THESE

La SG est une intervention techniquement plus simple que les autres procédures chirurgicales tel que le RYGB ou la DBP.

Cependant, les premières séries publiées rapportaient des taux de complications élevés, notamment :

- Fuite gastrique : jusqu'à 5 %,
- Hémorragie post-opératoire : environ 3 %,
- Sténose gastrique : environ 3 %.

La fuite gastrique représente la complication la plus grave de la SG en raison de sa prise en charge complexe, de la morbi-mortalité associée à la fuite, du risque d'évolution vers une fistule chronique, de la nécessité possible d'interventions chirurgicales ultérieures lourdes.

Pour ces raisons, plusieurs centres ont mis en place des stratégies systématiques de dépistage précoce des complications postopératoires.

Parmi ces méthodes :

- Mise en place d'une sonde nasogastrique maintenue jusqu'au 1er jour postopératoire,
- Drainage abdominal systématique,
- Test au bleu de méthylène oral dans les jours suivant l'intervention,
- Transit œso-gastro-duodénal (TOGD) postopératoire habituellement au 2ème jour post-opératoire,
- Bilan biologique répété,

Ces stratégies ont pour but de détecter précocement une fuite ou un saignement, de sécuriser le parcours postopératoire, et de réduire la morbi-mortalité liée à la SG.

En parallèle, la réhabilitation améliorée après chirurgie (RAAC) s'est développée dans les différentes spécialités chirurgicales dont la chirurgie digestive. Les grands principes de la RAAC sont de simplifier la prise en charge des patients opérés en limitant, sur le plan chirurgical, différents éléments qui n'ont pas prouvé leur utilité (sondage urinaire, sonde gastrique, drainage abdominal, TOGD…). Les objectifs de la RAAC sont de diminuer le risque de complications médicales, sans augmenter le risque de complications chirurgicales et finalement permettre une réhabilitation plus rapide du patient opéré en diminuant la durée de séjour hospitalier et permettre une reprise d'une activité plus rapide.

La chirurgie ambulatoire est une chirurgie qui ne nécessite pas de passer une nuit à l'hôpital dans les suites de la chirurgie. Ce mode de prise en charge offre aux patients la possibilité de bénéficier de procédure chirurgicale dans un cadre non hospitalier. Elle a l'avantage

d'augmenter la satisfaction du patient via une prise en charge centrée sur ce dernier, de limiter l'exposition aux infections nosocomiales et de réduire les coûts hospitaliers. La chirurgie digestive, dans le cadre d'une chirurgie ambulatoire, a d'abord été validée dans le cadre de procédures simples (cure de hernies inguinales, de cholécystectomie). Concernant les procédures de chirurgie bariatrique, la chirurgie ambulatoire a d'abord été réalisée dans le cadre de la mise en place d'anneau gastrique.

La première partie de ce travail de thèse s'est donc intéressée à évaluer les résultats de la SG en termes de complication post-opératoire et de durée d'hospitalisation selon trois modalités de prise en charge différentes, chacune visant petit à petit à simplifier la prise en charge péri-opératoire.

Dans un second temps, nous nous sommes intéressés à l'utilité du TOGD réalisé en routine au 2ème jour post-opératoire dans l'hypothèse que cet examen n'était d'aucun bénéfice en termes de dépistage de complications et d'impact sur les suites opératoires.

Dans un dernier temps, après avoir mis en place l'arrêt des outils / examens précédemment cités, nous avons voulu évaluer l'impact de cette modification des pratiques sur les résultats de la SG lorsque réalisé en ambulatoire par rapport à notre cohorte historique[163].

RESULTATS

Etude de cohorte évaluant l'effet de la prise en charge péri-opératoire sur les résultats à court terme après sleeve gastrectomie. Article 1

Notre travail a consisté en une analyse de la modification de la prise en charge péri-opératoire des patients étant opérés d'une SG sur une période allant de Novembre 2004 (début de l'activité de SG au CHU Amiens) à Février 2012. L'objectif de cette étude était d'évaluer les résultats à court terme de la SG dans un centre expert et d'analyser l'évolution des complications en fonction des modifications successives de la gestion périopératoire.

Trois groupes de patients ont été analysés selon 3 périodes différents avec une prise en charge péri-opératoire différente.

- Groupe SG 2004-2007 : les patients ressortaient du bloc opératoire avec une sonde naso-gastrique en place ainsi qu'un drainage abdominal systématique.
- Groupe SG 2008-2009 : les patients ressortaient du bloc opératoire sans sonde naso-gastrique, le drainage abdominal systématique était maintenu.
- Groupe SG 2010-2012 : les patients ressortaient du bloc opératoire sans sonde naso-gastrique ainsi que sans drainage abdominal.

Dans cette série de 600 patients, le taux global de complications était de 8,5 %, dont 5,6 % de complications majeures (Clavien ≥ III). Ce taux était similaire entre les 3 périodes d'évaluation. Le taux de fistule gastrique était de 2,5 %, avec une diminution significative au fil des périodes (de 4,6 % à 1,9 %, p=0,02). Aucun décès postopératoire n'a été rapporté. La durée moyenne d'hospitalisation était diminuée significativement allant 4,5 jours dans le groupe 2004-2007, à 3,4 jours dans le groupe 2010-2012 jours. En analyse multivariée, le seul facteur de risque indépendant de fistule gastrique était la durée opératoire (OR = 1,015). Les simplifications de

la prise en charge périopératoire n'étaient pas associées à une augmentation des complications majeures ni des taux de fistule.

Dans un centre spécialisé en chirurgie bariatrique, la SG est associée à une morbidité postopératoire précoce faible et acceptable. Les adaptations progressives de la prise en charge périopératoire permettent une optimisation des parcours de soins (en réduisant la durée d'hospitalisation) sans compromettre la sécurité des patients. Ces résultats plaident en faveur d'une standardisation des pratiques et d'une diffusion prudente de protocoles simplifiés, sous réserve d'une expertise chirurgicale confirmée.

ELSEVIER

CrossMark

Surgery for Obesity and Related Diseases 10 (2014) 853–859

SURGERY FOR OBESITY AND RELATED DISEASES

Original article

Effect of perioperative management on short-term outcomes after sleeve gastrectomy: a 600-patient single-center cohort study

Lionel Rebibo, M.D., Christelle Blot, M.D., Pierre Verhaeghe, M.D., Ph.D., F.A.C.S., Cyril Cosse, M.D., Abdennaceur Dhahri, M.D., Jean-Marc Regimbeau, M.D., Ph.D.*

Department of Digestive Surgery, Amiens University Hospital and Jules Verne University of Picardie, Place Victor Pauchet, France

Received October 16, 2013; accepted December 26, 2013

Abstract

Background: Reports on the postoperative outcomes of sleeve gastrectomy (SG) have only been from small, single-center series and meta-analyses of studies with variable SG management. The objective of this study was to evaluate post-SG outcomes in a specialized bariatric surgery center with a routinely performed standardized procedure.

Methods: The postoperative complication rate, operating times, and postoperative data were evaluated from all patients undergoing a primary SG between November 2004 and February 2012. Results were analyzed for 3 separate surgical periods, which differed with perioperative management.

Results: Of 600 patients (mean age: 41.8 ± 11.3; mean body mass index [BMI]: 47.2 ± 16 kg/m²; 80% were women who underwent primary SG), 26.8% had a BMI ≥50 kg/m². The mean operating time was 84 minutes. The rate of conversion was 1%. There were no postoperative deaths. The overall complication rate was 8.5%; the major complication rate was 5.6%; the revisional surgery rate was 4.6% and the gastric leak rate was 2.5%. Over the course of the 3 study periods, the operating time fell from 91 ± 32 to 79 ± 22 minutes ($P \leq .001$); the length of hospital stay decreased from 4.5 ± 4.9 to 3.4 ± 4.3 days ($P = .02$); the major complication rate fell from 6.4% to 5.5% (P = NS); and the gastric fistula rate decreased from 4.6% to 1.9% (P = NS).

Conclusion: In a specialist bariatric surgery center, SG had an acceptable complication rate. Modifications in the perioperative management of SG were associated with a shorter mean operating time and hospital stay and did not increase the major complication or gastric fistula rates. (Surg Obes Relat Dis 2014;10:853–859.) © 2014 American Society for Metabolic and Bariatric Surgery. All rights reserved.

Keywords: Laparoscopic sleeve gastrectomy; Gastric fistula; Complications after sleeve gastrectomy; Morbid obesity

Several studies have shown an increase in the incidence of obesity, which is now a global public health problem that affects all ages, all socioeconomic classes and all parts of the world [1–3]. There are several surgical techniques for the treatment of morbid obesity. Laparoscopic sleeve gastrectomy (SG) has grown in popularity because of its apparent technical ease, good results (in terms of weight loss and improvement of co-morbidities) [4], and low postoperative complication rates. It is considered that SG results in fewer complications than the duodenal switch [5] or Roux-en-Y gastric bypass (RYGB) [6] due to the absence of an anastomosis. However, the literature on the complication rate is derived from small series (fewer than 200 patients) [7,8] or from a meta-analysis [9] of centers that differed in terms of the surgeons' experience, SG

*Correspondence: Professor J.-M. Regimbeau, Service de chirurgie digestive et métabolique, Hôpital Nord, CHU d'Amiens, Place Victor Pauchet, F-80054 Amiens cedex 01, France.

E-mail: regimbeau.jean-marc@chu-amiens.fr

http://dx.doi.org/10.1016/j.soard.2013.12.015

1550-7289/© 2014 American Society for Metabolic and Bariatric Surgery. All rights reserved.

technique, and surgical equipment. The objective of the present study was to evaluate the results of a primary SG (performed according to a standardized technique by experienced surgeons in a specialist bariatric surgery center) in terms of immediate postoperative morbidity and mortality.

Material and methods

Population

We performed a retrospective analysis of Amiens University Hospital and Jules Verne University of Picardie's prospective database by selecting all patients having undergone primary SG between November 2004 and February 2012. All procedures were performed by 2 bariatric surgeons. The indication for bariatric surgery had been validated in a multidisciplinary staff meeting and in accordance with French national guidelines [10]. All patients attended a surgical consultation and a nutrition/dietetics consultation and underwent respiratory, endocrine, and psychological assessments. Screening for hiatus hernia and *Helicobacter pylori* infection was performed gastroscopically. Respiratory function tests (sleep polysomnography) were used to screen for obstructive sleep apnea syndrome (OSAS).

The surgical procedure

We have previously described our technique for primary SGs [11]. A 34-gauge French bougie was used when transecting the greater gastric curvature. Transection began 6 cm proximal to the pylorus. For patients having undergone SG between January 2004 and December 2009, stapling was performed using Endo GIA Universal XL 60 with 2 3.5-mm green reloads and then 4 or 5 4.8-mm blue reloads (Coviden France SAS, Elancourt, France). For patients having undergone SG from January 2010 to February 2012, purple Tri-Staple reloads were used. A methylene blue test was always performed at the end of the procedure. All patients underwent an upper gastrointestinal tract examination with oral contrast agent (diatrizoic acid) on postoperative day (POD) 1, to check for the absence of complications and enable oral refeeding.

Between 2004 and 2007, a nasogastric tube was always left in place at the end of surgical procedure. The nasogastric tube was removed when the results of an upper gastrointestinal tract examination with oral contrast agent were normal. From 2008 onwards, the nasogastric tube was removed in the operating theatre after completion of the SG. Between 2004 and 2009, a 10-gauge French drain was always left in place along the gastric resection line. Removal of the drain was performed on the second POD if there was no event (relative to bleeding or digestive fluid in the abdominal drain). Drainage was not used from 2010 onwards.

Inclusion criteria

Patients included in the study had to meet all of the following criteria: morbid obesity according to the official French definition [10], primary SG, and no history of bariatric surgery. We excluded patients having undergone (i) SG after previous gastric band (GB) removal, (ii) GB removal and SG in the same surgical procedure, (iii) repeat SG, or (iv) other bariatric surgical procedures (GB, duodenal switch, and RYGB).

Study criteria

The study's primary efficacy criterion was the postoperative complication rate (according to Clavien's classification [12]) over the first 3 postoperative months. The secondary efficacy criteria were gastric fistula rate, bleeding rate, operating time, length of hospital stay, and risk factors for gastric fistula. Each study criterion was then evaluated for 3 different periods: from 2004 to 2007 (with the abdominal drain and nasogastric tube in place before leaving the operating theatre), from 2008 to 2009 (an abdominal drain but no nasogastric tube), and from 2010 to March 2012 (no abdominal drain or nasogastric tube).

The study parameters included: preoperative data: age, gender, body mass index (BMI), co-morbidities (diabetes mellitus, hypertension, dyslipidemia, metabolic syndrome, and OSAS); Operating data: operating time, conversion rate and causes, and the perioperative complication rate; and short-term outcomes over the first 3 postoperative months: postoperative complications (according to Clavien's classification [12]), length of hospital stay, and revisional surgery rate.

Statistics

All statistical analyses were performed with SAS software (version 4.3, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA). Categorical variables were compared in a X^2 test. The results are quoted as the mean ± SD (range) or the number (percentage). Quantitative variables were compared in an analysis of variance. All tests were 2-tailed, and the threshold for statistically significance was set to $P < .05$.

Results

Preoperative data

During the study period, 705 patients underwent primary or secondary SG. Six hundred patients underwent primary SG, 23 patients underwent SG after previous GB removal, 67 underwent GB removal and SG in the same procedure, and 15 underwent repeat SG. The SG group's mean (range) age was 41.8 ± 11.3 years (18–65) including 475 women (80%). The preoperative BMI was 47.2 ± 16 kg/m² (30.1–74.5). One hundred and sixty-one patients had a BMI ≥50 kg/m² (26.8%). Co-morbidities included diabetes mellitus

Table 1
Demographic data

	LSG group (n = 600)
Mean age (range)	41.8 (18–65)
Female gender (%)	475 (80)
Mean BMI (range)	47.2 (30.1–74.5)
BMI ≥50 (%)	161 (26.8)
Hypertension (%)	204 (34)
Dyslipidemia (%)	169 (28.1)
Diabetes mellitus (%)	184 (30.6)
Obstructive sleep apnea syndrome (%)	170 (28.3)
Metabolic syndrome (%)	150 (25)

BMI = body mass index; LSG = Laparoscopic sleeve gastrectomy.

(30.6%; n = 184), hypertension (34.0%; n = 204), dyslipidemia (28.1%; n = 169), OSAS (28.3%; n = 170), and metabolic syndrome (25.0%, n = 150) (Table 1).

Operating data

The mean operating time was 84 ± 28 minutes (30–240). Over the 3 different period of study, the mean operating time decreased from 91 ± 32 to 79 ± 22 minutes ($P < .001$) (Table 2). There were 6 conversions to laparotomy (1%), which were prompted by 4 cases of intraoperative bleeding (2 cases of injury to the right gastroepiploic vein, and 2 injuries to the spleen requiring splenectomy), one case of adhesions, and one case of poor exposure. One patient required a fifth trocar. The conversion rate during the third study period was .3% ($P = .002$) (Table 2).

Short-term outcomes

There were no postoperative deaths during the first 3 postoperative months. The mean length of hospital stay was 3.8 ± 4.7 days (1–46) and decreased from 4.5 days during 2004–2007 to 3.4 days during 2010–2012 ($P = .04$). There were 51 complications (8.5%), of which 34 (66.6% of our complications, 5.5% of all our SGs) were Clavien grade 3 or higher (Table 3). The revisional surgery rate was 4.6% (n = 28). The complication rate rose from 7.3% during the first period to 9.1% during the third period ($P = .85$); whereas, the major complication rate (Clavien grade 3 or higher) decreased from 6.4% to 5.5% over the study period ($P = .93$).

Table 2
Postoperative data for each of the 3 surgical periods

	LSG 2004–2007	LSG 2008–2009	LSG 2010–2012
Number of patients (n)	109	184	307
Operating time (min)	90.7	87.8	79[†]
Conversion rate (%)	.9	1.6[*]	.3[†]
Length of hospital stay (d)	4.5	4[*]	3.4[†]
Complication rate (%)	7.3	8.7	9.1
Major complication rate (%)	6.4	6	5.5
Gastric fistula rate (%)	4.6	2.1[*]	1.9
Bleeding rate (%)	.9	1	1.6
Abdominal hematoma rate (%)	0	1	2.6
Revisional surgery rate (%)	4.6	6.5	4.5

[*]Significant difference between 2004–2007 and 2008–2009.
[†]Significant difference between 2008–2009 and 2010–2012.

Table 3
Postoperative complications (according to Clavien's classification).

Clavien grade	Number of patients
Grade I	7
Grade II	10
Lung infection	5
Acute coronary syndrome	1
Decompensated diabetes	1
Hypertensive emergency	1
Others	2
Grade IIIa	0
Grade IIIb	34
Gastric fistula	15
Bleeding	8
Abdominal hematoma	3
Exploratory laparoscopy	2
Abdominal evisceration	1
Others	2
Gastric stricture	3
Grade IV	0
Grade V	0

The major complications included 15 gastric leaks (2.5%). The mean time interval between SG and gastric leak was 11.4 days (1–52). The revisional surgery rate after gastric leak was 80% (n = 12). Revisions required suture of the fistulous orifice, peritoneal washing, the establishment of a feeding jejunostomy, placement of a drainage tube, endoscopic treatment, and (in some cases) radiologic drainage. Three patients had a late-onset gastric leak that required only endoscopic treatment with the placement of double-pigtail drains. The gastric leak rate fell from 4.6% during 2004–2007 to 1.9% during 2010–2012 ($P = .34$). After univariate and multivariate analyses, the only risk factor for gastric leak was operating time (odds ratio = 1.015 [1.003–1.028], $P = .001$).

The post-SG hemorrhage rate was 1.3% (n = 8). All 8 patients underwent revisional surgery on the day of the SG (100%). Ten patients had a postoperative intra-abdominal hematoma (1.6%), including 3 (30%) requiring the completion of laparoscopic revisional surgery. The latter 3 patients underwent repeat surgery because the hematoma was > 5 cm in length.

There were 3 patients with postoperative gastric strictures (.5%), with a median time to onset of 28 days (13–42). The gastric stricture was located in the middle of the remnant stomach in all 3 cases (100%). Endoscopic treatment (using balloon dilation) was successful in all cases and revisional surgery was not required. The median number of dilation

procedures per patient required for successful endoscopic treatment was 3 (1–3).

The 3 other major complications corresponded to 2 exploratory laparoscopies and one case of evisceration on POD 1. The 17 remaining (minor) complications are described in Table 3.

Discussion

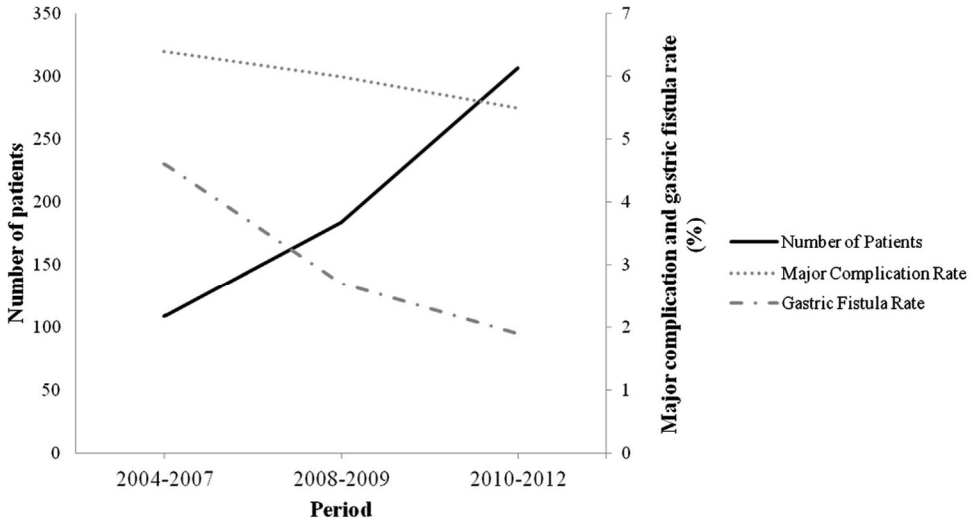
The prevalence of obesity is increasing. Epidemiologic studies suggested that worldwide, 1.6 billion people are overweight and 400 million are obese [1]. Surgery is the only treatment for obesity with a documented increased life expectancy [13]. Bariatric surgery has shown good results in terms of weight loss, correction of cardiovascular risk factors, reduction in the risk of cancer, and an 89% reduction in the relative risk of death [14]. SG is a recently developed bariatric procedure [15,16] and has been performed laparoscopically since 2003 [17]. At present, SG is considered an effective surgical procedure and is associated with a 57% excess weight loss at 5 years [18].

However, there is no consensus on the implementation of SG, as evidenced in the report by Deitel et al. [19] in which the French bougie gauge varied from 28–60, the start of the gastric resection line varied from 1.5–7 cm proximal to the pylorus, and reinforcement of the staple line was used in 67% of cases.

In our series, the SG procedure was standardized [20] and our surgical team had extensive experience with this technique [21–23]. The only major change in our surgical procedure was the alteration in the type of staplers used for the gastric transection in 2010. Two other changes were made over the years in our institution: removal of the nasogastric tube at the end of the surgical procedure and cessation of systematic abdominal drainage. Albanopoulos et al. [24] showed that systematic abdominal drainage after SG did not enable earlier detection of a gastric leak nor reduce the revisional surgery rate. Our results support that study; the major complication rate was low, and the gastric leak rate of 2.4% is similar to the literature values (from 2.2%–2.8% [9,25]). Indeed, the gastric leak rate of 1.9% was even lower than those reported (Table 2).

Most data on post-SG complications are series with fewer than 200 patients [7,8]. The only publication with a similar number of patients as the present study was a meta-analysis of SGs performed in different institutions and thus using different procedures [9,26]. In our present series, the overall complication rate was 8.5% and the revisional surgery rate was 4.6%, an acceptable value compared with the post-RYGB revisional surgery rate of 5.2% reported by Hutter et al. [27]. Also, to compare with the Longitudinal Assessment of Bariatric Surgery Consortium series [25], the major complication rate is similar with 4.8% major complication rate after laparoscopic RYGB compared to our complication rate of 5.6%. Over the course of the present study, the concomitant increase in the overall complication rate and the decrease in the major complication rate may be related to a change in our institution's data collection method; from 2009 onwards, postoperative complications (and especially minor ones) were recorded more thoroughly.

Our simplification of the surgical procedure (i.e., by abandoning the systematic implementation of abdominal drainage) helped to decrease the operating time (by absence of drain implementation during surgery) and reduce the length of hospital stay (because of absence of removal abdominal drain after surgery). Standardization of perioperative management by systematic removal of the nasogastric tube in the operating theater and performance of a diatrizoic acid test on POD 1 was also associated with a significant



57

Fig. 1. Changes over time in the number of patients undergoing laparoscopic sleeve gastrectomy, the major complication rate, the gastric fistula rate, and the length of hospital stay over 3 different surgical periods.

decrease in length of hospital stay (Table 2). Importantly, these simplifications were not associated with an increase in the major complication rate or the gastric leak rate, even though the number of patients undergoing SG increased markedly over the study period (Fig. 1).

It is important to note the significant increase in the incidence of post-SG intra-abdominal hematoma (particularly during the period from 2010–2012). This may have been due to a change in the staples used for the gastric transection during this period with a postoperative hemorrhage rate of 1.6%, twice the rate of .7% reported by Lalor et al. [28]. However, there were no significant results relative to bleeding and abdominal hematoma rate between 2008–2009 and 2010–2012 and further monitoring is required faced with those results.

The complications observed in the present series included 3 cases of postoperative gastric stricture. This complication is rarely described in the literature [29] but requires endoscopic treatment and, if the latter fails, conversion to a RYGB [30]. In our series, the outcomes after balloon dilation were favorable, and the patients did not require revisional surgery.

Conclusion

In a specialist bariatric surgery center, SG had an acceptable complication rate. Simplifications in the perioperative management of SG were associated with a reduction in the complication rate, particularly the gastric leak rate, and in the length of hospital stay. Standardization of SG, with a short operating time and low complication rate, might make it possible to perform this type of procedure on an outpatient basis.

Disclosures

The authors have no commercial associations that might be a conflict of interest in relation to this article.

References

[1] Pêgo-Fernandes PM, Bibas BJ, Deboni M. Obesity: the greatest epidemic of the 21st century? Sao Paulo Med J 2011;129:283–4.

[2] Hedley AA, Ogden CL, Johnson CL, Carroll MD, Curtin LR, Flegal KM. Prevalence of overweight and obesity among US children, adolescents, and adults, 1999–2002. JAMA 2004;291:2847–50.

[3] Charles MA, Eschwège E, Basdevant A. Monitoring the obesity epidemic in France: the Obepi surveys 1997–2006. Obesity 2008;16:2182–6.

[4] Silecchia G, Boru C, Pecchia A, et al. Effectiveness of laparoscopic sleeve gastrectomy (first stage of biliopancreatic diversion with duodenal switch) on co-morbidities in super-obese high-risk patients. Obes Surg 2006;16:1138–44.

[5] Topart P, Becouarn G, Ritz P. Comparative early outcomes of three laparoscopic bariatric procedures: sleeve gastrectomy, Roux-en-Y gastric bypass, and biliopancreatic diversion with duodenal switch. Surg Obes Relat Dis 2012;8:250–4.

[6] Boza C, Gamboa C, Salinas J, Achurra P, Vega A, Pérez G. Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass versus laparoscopic sleeve gastrectomy: a case-control study and 3 years of follow-up. Surg Obes Relat Dis 2012;8:243–9.

[7] Fuks D, Verhaeghe P, Brehant O, et al. Results of laparoscopic sleeve gastrectomy: a prospective study in 135 patients with morbid obesity. Surgery 2009;145:106–13.

[8] Nocca D, Krawczykowsky D, Bomans B, et al. A prospective multicenter study of 163 sleeve gastrectomies: results at 1 and 2 years. Obes Surg 2008;18:560–5.

[9] Aurora AR, Khaitan L, Saber AA. Sleeve gastrectomy and the risk of leak: a systematic analysis of 4,888 patients. Surg Endosc 2012;26:1509–15.

[10] Gastrectomie Longitudinale [sleeve gastrectomy] pour obésité. Hautes autorité de la santé. Recommendations 2008. Available from: www.has-sante.fr.

[11] Verhaeghe P, Dhahri A, Qassemyar Q, Regimbeau JM. Technique de la gastrectomie longitudinal (sleeve gastrectomy) par laparoscopie. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Techniques chirurgicales–Appareil digestif 2011;1:40–385.

[12] Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. Ann Surg 2004;240:205–13.

[13] Sjöström L. Bariatric surgery and reduction in morbidity and mortality: experiences from the SOS study. Int J Obes 2008;32:93–7.

[14] Christou NV, Sampalis JS, Liberman M, et al. Surgery decreases long-term mortality, morbidity, and health care use in morbidly obese patients. Ann Surg 2004;240:416–23, discussion 423–4.

[15] Marceau P, Biron S, Bourque RA, Potvin M, Hould FS, Simard S. Biliopancreatic diversion with a new type of gastrectomy. Obes Surg 1993;3:29–35.

[16] Hess DS, Hess DW. Biliopancreatic diversion with duodenal switch. Obes Surg 1998;8:267–82.

[17] Regan JP, Inabnet WB, Gagner M, Pomp A. Early experience with two-stage laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass as an alternative in the super-super obese patient. Obes Surg 2003;13:861–4.

[18] Kehagias I, Spyropoulos C, Karamanakos S, Kalfarentzos F. Efficacy of sleeve gastrectomy as sole procedure in patients with clinically severe obesity (BMI $\leq$50 kg/m^2). Surg Obes Relat Dis 2013;93:353–9.

[19] Deitel M, Gagner M, Erickson AL, Crosby RD. Third International Summit: current status of sleeve gastrectomy. Surg Obes Relat Dis 2011;7:749–59.

[20] Dhahri A, Verhaeghe P, Hajji H, et al. Sleeve gastrectomy: technique and results. J Visc Surg 2010;147:e39–46.

[21] Pequignot A, Fuks D, Verhaeghe P, et al. Is there a place for pigtail drains in the management of gastric leaks after laparoscopic sleeve gastrectomy? Obes Surg 2012;22:712–20.

[22] Rebibo L, Mensah E, Verhaeghe P, et al. Simultaneous gastric band removal and sleeve gastrectomy: a comparison with front-line sleeve gastrectomy. Obes Surg 2012;22:1420–6.

[23] Sabbagh C, Verhaeghe P, Dhahri A, et al. Two-year results on morbidity, weight loss and quality of life of sleeve gastrectomy as first procedure, sleeve gastrectomy after failure of gastric banding and gastric banding. Obes Surg 2010;20:679–84.

[24] Albanopoulos K, Alevizos L, Linardoutsos D, et al. Routine abdominal drains after laparoscopic sleeve gastrectomy: a retrospective review of 353 patients. Obes Surg 2011;21:687–91.

[25] Flum DR, Belle SH, et al. Perioperative safety in the longitudinal assessment of bariatric surgery. N Engl J Med 2009;361:445–54.

[26] Sánchez-Santos R, Masdevall C, Baltasar A, et al. Short- and mid-term outcomes of sleeve gastrectomy for morbid obesity: the experience of the Spanish National Registry. Obes Surg 2009;19:1203–10.

[27] Hutter MM, Schirmer BD, Jones DB, et al. First report from the American College of Surgeons Bariatric Surgery Center Network:

laparoscopic sleeve gastrectomy has morbidity and effectiveness positioned between the band and the bypass. Ann Surg 2011;254: 410–20, discussion 420–2.

[28] Lalor PF, Tucker ON, Szomstein S, Rosenthal RJ. Complications after laparoscopic sleeve gastrectomy. Surg Obes Relat Dis 2008;4:33–8.

[29] Gumbs AA, Gagner M, Dakin G, Pomp A. Sleeve gastrectomy for morbid obesity. Obes Surg 2007;17:962–9.

[30] Parikh A, Alley JB, Peterson RM, et al. Management options for symptomatic stenosis after laparoscopic vertical sleeve gastrectomy in the morbidly obese. Surg Endosc 2012;26:738–46.

Etude de l'impact de l'arrêt du transit œsogastroduodénal de routine après sleeve gastrectomie. Article 2

Notre travail a consisté, toujours dans l'objectif de simplification des soins et dans le cadre d'une démarche de type RAAC, à évaluer l'impact clinique, organisationnel et économique de la suppression du TOGD systématique postopératoire après SG, réalisé alors en routine au 1er ou 2ème jour post-opératoire.

Il s'agit d'une étude de type avant/après des patients opérés en 2014 incluant 267 patients. Deux groupes successifs ont été comparés :

- 1er groupe de patient pour lesquels il était réalisé en routine un TOGD puis une reprise de l'alimentation oral si le TOGD était sans anomalies (groupe TOGD+, n=154) ;
- 2ème groupe de patient pour lesquels le TOGD n'était plus réalisé et de ce fait une reprise de l'alimentation oral était démarrée le soir même de l'intervention chirurgicale (groupe TOGD-, n=113).

Les critères d'évaluation comprenaient la durée d'hospitalisation, les complications postopératoires (classification de Dindo-Clavien), le taux de réhospitalisation, les examens radiologiques réalisés, ainsi qu'une analyse médico-économique détaillée intégrant les coûts directs sur une période de trois mois.

Les deux groupes étaient comparables en termes de données démographiques, d'IMC préopératoire et de comorbidités, à l'exception d'une prévalence plus élevée du syndrome d'apnées obstructives du sommeil dans le groupe UGI−. Le taux global de complications

était de 9,3 %, sans différence significative entre les groupes (9,7 % TOGD+ vs 8,8 % TOGD−). Le taux de fistule gastrique était faible (1,5 %), sans différence statistiquement significative entre les deux groupes. Aucun décès postopératoire n'a été observé. La durée moyenne d'hospitalisation était significativement plus courte dans le groupe TOGD− (1,5 jour vs 2,1 jours, p = 0,01). Le coût global moyen par patient était également significativement réduit en l'absence de TOGD systématique (3 678 $ vs 5 219 $, p = 0,01), la réalisation du TOGD représentant environ 40 % du surcoût d'hospitalisation. Aucun TOGD systématique n'a permis de diagnostiquer une fistule ou une sténose gastrique. En revanche, 36 % des patients du groupe UGI+ ont présenté des effets indésirables liés à l'examen (diarrhée, vomissements, malaise).

La suppression du TOGD systématique après SG est associée à une réduction significative de la durée d'hospitalisation et des coûts de prise en charge, sans impact négatif démontré sur la morbidité postopératoire précoce. Ces résultats soutiennent une évolution des pratiques vers une prise en charge postopératoire plus ciblée, réservant les examens radiologiques aux situations cliniquement suspectes.

ELSEVIER

CrossMark

SURGERY FOR OBESITY AND RELATED DISEASES

Surgery for Obesity and Related Diseases 13 (2017) 553–559

Original article

Eliminating routine upper gastrointestinal contrast studies after sleeve gastrectomy decreases length of stay and hospitalization costs

Lionel Rebibo, M.D.[a], Cyril Cosse, Ph.D.[a,b], Robert Brice M.D.[c], Cyril Chivot, M.D.[c], Thierry Yzet, M.D.[c], Abdennaceur Dhahri, M.D.[a], Jean-Marc Regimbeau, M.D., Ph.D.[a,d,e,*]

[a]*Department of Digestive Surgery, Amiens University Hospital, Amiens, France*
[b]*Research and Methodology Unit, Amiens University Hospital, Amiens, France*
[c]*Department of Radiology, Amiens University Hospital, Amiens, France*
[d]*Virology Research Unit, EA 4294, Jules Verne University of Picardie, Amiens, France*
[e]*Clinical Research Center, Amiens University Hospital, Amiens, France*

Received July 13, 2016; accepted October 16, 2016

Abstract

Background: Recent series have shown the lack of value of routine upper gastrointestinal (UGI) contrast studies on postoperative day 1 or 2 for the detection of gastric leak (GL) after sleeve gastrectomy (SG). Despite this finding, many centers still perform routine early UGI contrast studies after SG. No series has evaluated the impact of eliminating this examination on the overall management of patients undergoing SG.

Objectives: To evaluate the impact of UGI contrast studies on SG management.

Setting: University hospital, France, public practice.

Methods: This study was an ambispective study of a cohort of patients who underwent primary SG between January 2014 and December 2014 (n = 267). Two consecutive groups were compared: patients with routine UGI contrast studies on postoperative day 1 (UGI+ group, n = 154) and patients without routine UGI contrast studies (UGI− group, n = 113). The efficacy endpoint of the study was the overall impact of not performing routine UGI contrast studies (length of hospital stay, radiological data, rehospitalization data, and economic assessment).

Results: The overall complication rate was 9.3% and no deaths were observed. The GL rate was 1.5%. The mean hospital stay was 1.8 days (2.1 days versus 1.5 days; $P = .57$). Routine UGI contrast studies did not detect any cases of GL or gastric stenosis. After UGI contrast studies, 56 patients complained of events related to UGI contrast studies (36.4%). A total of 27 computed tomography scans were performed during the first 3 postoperative months (16 in the UGI+ group (10.4%) versus 11 in the UGI− group (9.7%); $P = .52$). Twelve patients were rehospitalized (7 and 5; $P = .6$). The median length of rehospitalization was 7 days (7 and 5 days; $P = .6$). Overall cost per patient during SG hospitalization was $5,219 in the UGI+ group and $3,678 in the UGI− group ($P = .01$).

Conclusion: Eliminating routine UGI contrast studies was associated with decreased length of hospital stay and cost of SG procedures. Larger series are required to show that not performing routine UGI contrast studies has no impact on the postoperative complication rate and the management of these complications. (Surg Obes Relat Dis 2017;13:553–559.) © 2017 American Society for Metabolic and Bariatric Surgery. All rights reserved.

Keywords: Bariatric surgery; Sleeve gastrectomy; Upper gastrointestinal contrast studies; Cost evaluation; Gastric leak

*Correspondence: Professor J.M. Regimbeau, Service de chirurgie digestive, Hôpital Sud, CHU d'Amiens, Avenue René Laennec, F-80054 Amiens Cedex 01, France.

E-mail: regimbeau.jean-marc@chu-amiens.fr

Laparoscopic sleeve gastrectomy (SG) is a safe procedure for the surgical treatment of obesity with a mortality rate of .2% [1]. Along with postoperative hemorrhage and

http://dx.doi.org/10.1016/j.soard.2016.10.011
1550-7289/© 2017 American Society for Metabolic and Bariatric Surgery. All rights reserved.

gastric stenosis, gastric leak (GL) is the most dreaded surgical postoperative complication of SG. According to a recent meta-analysis, the incidence of this complication is 2.2% [2].

Many institutions perform routine upper gastrointestinal (UGI) contrast studies within 24 hours of surgery looking for GL or gastric stenosis and to determine the need for urgent re-exploration. Several studies have shown the lack of value of routine UGI contrast studies following Roux-en-Y gastric bypass (RYGB) [3] and clinical signs (particularly tachycardia) should be preferred for postoperative observation [4].

The American Society for Metabolic and Bariatric Surgery guidelines state that the decision to perform routine versus selective UGI contrast studies following SG should be left to the discretion of the surgeon [5], although many recent studies have also shown that routine testing for gastric leak on postoperative day (POD) 1 or 2 [6–8] is not useful for the detection of GL and only 1 study identified tachycardia as a predictive factor of GL, but without the same level of evidence as for RYGB. The lack of value of performing early, systematic UGI contrast studies is due to the fact that GL is a rare event after SG and occurs after the 5th POD [9,10], and several different mechanisms are responsible for the development of GL, such as ischemic causes due to aggressive dissection of the posterior surface of the fundus [11], increased intraluminal pressure [12], and staple misfiring [13].

Routine UGI contrast studies on the days following SG delays oral feeding, can cause side effects responsible for an increased length of hospital stay (LOS), and is responsible for systematic and probably unnecessary irradiation of the patients. In our department, we have stopped performing routine UGI contrast studies after SG based on our experience with day-case SG, for which routine UGI contrast studies were responsible for 50% of our unplanned overnight admissions, while failing to demonstrate any complications [14].

The objective of this study was to evaluate the overall impact of eliminating routine UGI contrast studies over 2 consecutive periods.

Methods

Patient population

From January 2014 to December 2014, all consecutive patients who underwent primary SG (n = 267) were included in this study. This was a comparative, ambispective study of patients undergoing primary SG, corresponding to a before/after study. From January 2014 to June 2014, we systematically performed UGI contrast studies on POD 1 to exclude the presence of GL. These patients constituted the UGI+ group (n = 154). Our postoperative management changed in July 2014 after eliminating routine UGI contrast studies on POD 1 from the protocol (these patients constituted the UGI− group, n = 113) (Fig. 1).

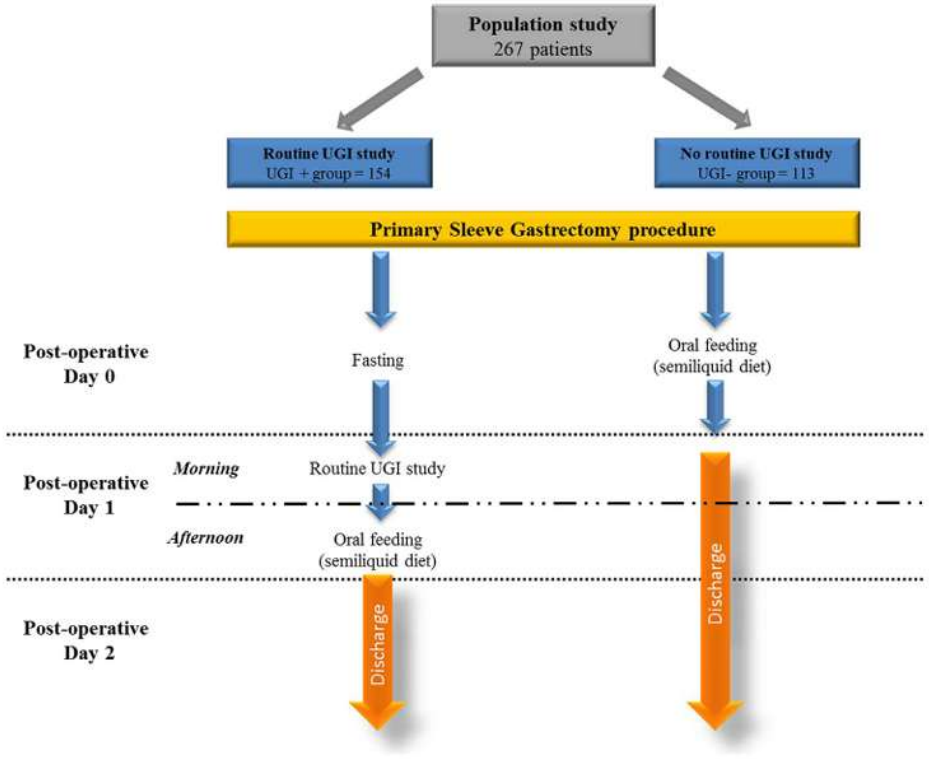


Fig. 1. Study design. UGI = upper gastrointestinal.

In every case, the indication for bariatric surgery was validated at a multidisciplinary staff meeting in accordance with French national guidelines [15]. All patients attended a preoperative multidisciplinary consultation before surgery.

Surgical procedure

The SG technique has been described in detail by Dhahri et al. [16]. Briefly, the dissection was started on the greater curvature in the horizontal axis of the vagus nerve 6 cm proximal to the pylorus with complete release of all of the greater curvature as far as the angle of His at the hiatus. The greater curvature of the stomach was stapled by linear stapler along a line parallel to the lesser curvature of the stomach, landmarked by a 34Fr bougie. Stapling was performed with an Endo Gia Ultra Universal XL Stapler 60 with Tri-staple purple reloads (Covidien France SAS, Elancourt, France).

An intraoperative methylene blue test was always performed after completion of SG. Drainage along the staple line was not systematically applied. The nasogastric tube was removed in the operating room at the end of the procedure. Buttressing was not used in case of primary SG and was reserved for secondary SG. Surgical procedures were performed by the same 2 surgeons.

Radiologic procedure

Gastrografin oral contrast study. In our institution, routine UGI contrast studies were performed with up to 250 mL of water-soluble contrast material administered via a straw. UGI contrast studies were performed on POD 1 by oral intake before resumption of oral feeding. One-per-second rapid sequence images of the stomach were obtained in the frontal projection, then in shallow oblique and lateral projections, and finally in the reverse Trendelenburg position while the patient was swallowing. The reverse Trendelenburg position was used to reveal a leak at the upper part of the stomach not visible on the previous views. UGI contrast studies can also be performed when gastric stenosis or gastric twist is suspected.

Dosimetry was reported for each routine UGI contrast study performed in the UGI+ group and during the first 3 postoperative months in the case of delayed UGI contrast studies performed in the case of suspected gastric stenosis in the 2 groups.

Abdominal computed tomography scan with oral contrast. No postoperative computed tomography (CT) scans were routinely performed during short-term follow-up. An abdominal CT scan with oral contrast was performed during the first 3 postoperative months in the case of suspicion of a postoperative complication, such as GL, intra-abdominal hematoma, and gastric stenosis or gastric twist. Abdominal CT scan was performed with oral contrast using Omnipaque 350. Contrast-enhanced CT scans were also performed in the case of suspicion of hematoma or bleeding after opacification on the abdominal CT scan.

Dosimetry was also reported for each abdominal CT scan performed during the first 3 postoperative months in the case of suspected postoperative complications in the 2 groups.

Economic assessment. An economic analysis with microsimulation, that is, all direct costs were calculated on an individual basis and then extrapolated to the study cohort, was performed according to French guidelines evaluating direct medical costs during a 3-month period starting from the SG procedure. Indirect costs were not calculated as part of the study design because of the lack of comprehensive data. Direct medical costs were evaluated from a societal perspective (national health insurance) over a period of 3 months. Costs were not discounted and were expressed in Euros. To improve the data robustness and to decrease the potential bias related to the sample size, a bootstrap simulation ($n = 1000$) was performed. All costs were calculated from these bootstrap samples. Costs were expressed in U.S. dollars ($).

Hospitalization costs included operating room (laparoscopy device, staple device, anesthesiology costs, and surgical instrumentation), postoperative care, length of hospital stay, and radiology costs at the time of the initial SG.

Rehospitalization costs included length of hospital stay, postoperative care, and reoperation and/or radiological and/or endoscopic procedures.

Overall costs in our study were represented by adding intraoperative costs, hospital stay costs during primary SG, imaging costs during the first 3 postoperative months, and rehospitalization costs in the case of postoperative complications.

Inclusion criteria. The main inclusion criterion was primary SG. Patients who had undergone other bariatric surgical procedures (gastric banding, revised SG, RYGB, or duodenal switch) or SG as day-case surgery (without overnight hospitalization) were excluded from the study.

Endpoints and data recorded. The study's efficacy endpoint was the overall impact of not performing routine UGI contrast studies (LOS, radiological data, rehospitalization data, and economic assessment).

The following data were therefore recorded: preoperative data (age, gender, body mass index [BMI], co-morbidities), operative data, postoperative data (LOS, type and rate of postoperative complications according Dindo et al. [17]), radiological data, rehospitalization data, cost of SG over 3 months of follow-up (initial and rehospitalization costs), and follow-up data (weight loss evaluation at 6 months follow-up).

Results

Study population

A total of 267 patients underwent primary SG during the study period. The primary SG group consisted of 197 women (73.8%) with a mean age of 42.1 ± 12.0 years

Table 1
Preoperative data in the UGI+ and UGI− groups

	UGI+ group (n = 154)	UGI− group (n = 113)	*P* value
Age (range)	42.1 (16–66)	42.9 (18–65)	.34
Male gender (%)	41 (26.6)	29 (25.6)	.49
Body mass index (kg/m^2)	45.8 (35–68.3)	46.6 (36.1–72.6)	.08
Body mass index ≥50 kg/m^2 (%)	30 (19.5)	26 (23)	.29
Co-morbidities			
Hypertension (%)	52 (33.8)	37 (32.7)	.48
Type 2 diabetes (%)	52 (33.8)	41 (36.3)	.42
Dyslipidemia (%)	30 (19.5)	24 (21.2)	.42
OSA (%)	50 (32.5)	58 (51.3)	.001
Metabolic syndrome (%)	30 (19.5)	26 (23)	.29

OSA = obstructive sleep apnea; UGI = upper gastrointestinal.

(range, 16–66 yr). The mean preoperative BMI was 45.8 ± 6.8 kg/m^2 (range, 35–72.6 kg/m^2); 56 patients (21%) had a BMI ≥50 kg/m^2.

All demographic data concerning the 2 groups are listed in Table 1.

Intraoperative data and short-term outcomes

No conversion to laparotomy was observed in this cohort of 267 patients. The mean operating time was 63.3 ± 17.5 minutes (range, 30–150 min). No intraoperative leaks were detected on the methylene blue test. Eleven patients required drainage of the abdominal cavity (4.1%) (Table 2).

Routine UGI contrast studies were performed for all patients in the UGI+ group on POD 1 (100%). Routine UGI contrast studies showed 1 case of suspected GL and no cases of gastric stenosis. One patient with suspected GL on a UGI contrast study underwent an abdominal CT scan with oral contrast, which did not reveal any signs of GL. After UGI contrast studies, 45 patients complained of diarrhea (29.2%), while 9 patients (5.8%) reported vomiting and 2 patients experienced malaise during ingestion of the oral contrast agent (1.3%). The mean dosimetry was 74.3 Gy•cm^2 (range, 31.6–158.5 Gy•cm^2).

Table 2
Intraoperative data and postoperative complications in the UGI+ and UGI− groups

	UGI+ group (n = 154)	UGI− group (n = 113)	*P* value
Intraoperative data			
Operating time	63.1 (30–150)	63.3 (30–100)	.13
Intraoperative leaks	0	0	-
Drainage	6 (3.8)	5 (4.4)	.53
Postoperative management			
Length of hospital stay	2.1 (1–10)	1.5 (1–14)	.57
Postoperative complication			
Complication rate (%)	15 (9.7)	10 (8.8)	.49
Gastric leak (%)	2 (1.3)	2 (1.7)	.57
Hemorrhage (%)	3 (1.9)	0 (0)	.19
Intra-abdominal hematoma (%)	1 (.6)	2 (1.7)	.57
Reoperation (%)	5 (3.2)	1 (.9)	.20
Gastric stenosis (%)	3 (1.9)*	1 (.8)†	.59

UGI = upper gastrointestinal.
*One patient with gastric twist.
†One patient with gastric twist.

The mean hospital stay was 1.8 ± 1.3 days (range, 1–14 d). The mean LOS was 2.1 days (1–10 d) in the UGI+ group versus 1.5 days (1–14 d) in the UGI− group. Overall costs are reported in Table 3 and were significantly higher in the UGI+ group compared to the UGI− group ($5,219 versus $3,678, respectively; *P* = .01). The mean cost of UGI contrast study was $59.90 (range, $40.20–72.50). The mean increased cost of hospitalization related to UGI contrast study was $1,482, representing 40% of the cost of hospitalization for the UGI− group.

Complications data

No postoperative deaths were observed. There were 25 complications (9.3%) with a Dindo score ≥3 in 4.1% of cases (5.7% of major complication in the UGI+ group versus 2.5% in the UGI− group [*P* = .14]). The reoperation rate was 2.2% (n = 6) (3.2% in the UGI+ group versus .9% in the UGI− group [*P* = .2]).

The GL rate was 1.5% (n = 4) (1.3% in the UGI+ group versus 1.7% in the UGI− group [*P* = .57]). The median time between SG and the discovery of the GL was 7 days in the UGI+ group and 6 days in the UGI− group. The redo surgery rate in patients with GL was 75% (n = 3, 2 in the UGI+ group versus 1 in the UGI− group).

The hemorrhage rate was 1.1% (n = 3). Three patients experienced postoperative intra-abdominal hematoma (1.1%). None of these intra-abdominal hematoma required reoperation. Three patients presented gastric stenosis (1.1%) for which treatment required several sessions of endoscopic dilation. All cases of gastric stenosis were successfully treated by endoscopic dilation with no recurrence of gastric stenosis (Table 2).

Rehospitalization data

There were 12 unscheduled hospitalizations (4.5%) for GL (n = 4), gastric stenosis and gastric twist (n = 3), intra-abdominal hematoma (n = 1), appendicitis (n = 1), abdominal pain (n = 1), acute renal failure (n = 1), and melena (n = 1). The mean LOS in the case of rehospitalization was 7.6 days (range, 3–18 d) with 7 rehospitalization in the UGI+ group and 5 rehospitalizations in the UGI− group (*P* = .6) (Table 3).

Unscheduled UGI contrast studies were performed for 5 patients (1.8%) for suspicion of gastric stenosis or gastric twist (3 in the UGI+ group and 2 in the UGI− group). The median time to unscheduled UGI contrast studies in the 2 groups was 17 days (range, 15–21 d). During the first 3 postoperative months, 27 CT scans (25 abdominal CT scans and 2 chest CT scans) were performed for suspicion

Table 3
Cost differences between UGI+ and UGI− groups

	UGI+ group	UGI− group	*P* value
Overall cost during SG hospitalization per patient ($)	5,219 (2,128–40,474)	3,678 (20,12–40,640)	.01
Number of rehospitalizations	7 (4.5%)	5 (4.4%)	.6
Median length of rehospitalization (days)	6 (3–15)	8 (2–18)	.75
Rehospitalization cost (Euros)	2,845	3,136	.25

UGI = upper gastrointestinal; SG = sleeve gastrectomy.

of postoperative complications. Sixteen CT scans were performed in the UGI+ group (10.4%) and 11 CT scans were performed in the UGI− group (9.7%). CT scan visualized a postoperative complication in 11 cases (40.7%). The remaining 16 CT scans were normal. The mean dosimetry was 1859 mGy•cm^2 (range, 1233–2966 mGy•cm^2).

Rehospitalization costs were similar in the UGI+ group and in the UGI− group ($2,845 versus $3,136, respectively; $P = .25$).

Power of the study

To assess the statistical power of this study to evaluate the impact of eliminating routine UGI studies on GL, we performed post hoc analysis of the study population data by applying a clinically significant noninferiority margin of 3% and an alpha risk of 5% for GL. The statistical power of the study (5.8%) was not sufficient to demonstrate noninferiority when comparing GL rates between the UGI+ group (n = 154) and the UGI− group (n = 113).

Discussion

This is the first series (comprising comparative analysis) to show that eliminating routine UGI studies does not increase the difficulty of management of postoperative complications. The present series also shows that elimination of routine UGI studies is associated with a shorter LOS and a lower cost of procedures, while avoiding unnecessary irradiation of the patient.

Sleeve gastrectomy is a safe procedure for the treatment of morbid obesity, but potential perioperative complications must be recognized and treated promptly. A recent meta-analysis reported a lower mortality rate with SG compared to RYGB, with a mortality rate of .2% versus .4%, respectively [1]. In the same meta-analysis, the leak rate was higher for SG compared to RYGB (2.3% versus 1.9%). Recently, many series and consensuses have shown a decreased rate of postoperative GL [18,19], as in our series with a GL rate of 1.5%, as a result of modification of the technique, a change in perioperative management, and, in some cases, routine use of staple line reinforcement [20]. The main complication after SG remains postoperative GL, which is associated with a longer LOS, the need for invasive therapy with reoperations in some cases, and the need for repeated endoscopy in most cases [21], a risk of progression to complicated GL (gastrobronchial fistula, pseudo-aneurysms) [22], the need for revisional surgery in the case of persistent GL, and mortality [23].

Up until recently, routine UGI contrast studies were still advocated to rapidly diagnose postoperative GL, although its usefulness had already been demonstrated in 1988 [24] in the context of esophageal and upper stomach surgery. Several recent studies have demonstrated its uselessness in the detection of postoperative GL after SG [6–8]. Abdominal CT scan with oral contrast is currently the best examination to diagnose GL [25].

We continued to perform this examination until 2014 for medicolegal reasons, as such studies are mandatory in France after SG [15], but we have eliminated routine UGI contrast studies from our perioperative management since 2014, possibly somewhat late in relation to published data, although we had been convinced for a long time that this routine examination was unnecessary and had little value in clinical practice. We stopped performing routine UGI contrast studies based on our experience of SG as day-case surgery [14] because 50% of our unplanned admissions after day-case SG were related to these studies and because UGI contrast studies were always normal. The lack of value of this examination on POD 1 can be explained by various hypotheses concerning the pathogenesis of GL, such as ischemic causes due to aggressive dissection of the posterior surface of the fundus [11] and increased intraluminal pressure [12], accounting for the lag time between initial surgery and onset of the leak. The only GL diagnosed by routine UGI contrast studies was observed at the beginning of our experience [26] and was probably due to staple misfiring. However, to our knowledge, no study has evaluated the impact of routine postoperative UGI contrast studies on the postoperative management.

Elimination of routine UGI contrast studies was associated with a shorter LOS by allowing more rapid oral refeeding (on the same day as SG for most patients in the UGI− group, while all patients in the UGI+ group restarted oral refeeding on POD 1). Oral feeding also had to be delayed in some patients in the UGI+ group, due to adverse events of UGI contrast studies, such as vomiting or discomfort (11 patients, 7.1%). Analysis of the patients' co-morbidities also revealed a significant difference between UGI+ and UGI− in terms of preoperative obstructive sleep apnea (32.5% in the UGI+ group versus 51.3% in the UGI− group; $P = .001$). Despite this finding,

Table 4
Weight loss after 6 months of follow-up

	UGI+ group (n = 154)	UGI− group (n = 113)	*P* value
Initial body mass index (kg/m^2)	45.8 (23.4–48.4)	46.6 (36.1–72.6)	.20
6 months follow-up	n = 101 (65.5%)	n = 66 (58.4%)	.24
Body mass index (kg/m^2)	33.8 (23.4–48.4)	34.8 (27.3–58.8)	.60
Weight loss (kg)	31.9 (10–60.4)	33 (14–76)	.19
Excess weight loss (%)	56.2 (21.4–104.5)	52.7 (25.7–81.6)	.17
Percentage weight loss (%)	25.2 (10.0–40.8)	24.7 (11.8–39.2)	.63

UGI = upper gastrointestinal.

UGI− patients had a shorter LOS allowing a lower cost of SG (Table 3).

Our series shows that SG without routine postoperative UGI contrast studies is not associated with a higher complication rate (9.7% in UGI+ group versus 8.8% in UGI− group; $P = .49$), particularly GL (1.3% in UGI+ group versus 1.7% in UGI− group; $P = .57$). The increased reoperation rate was mainly due to a higher postoperative hemorrhage rate in the UGI+ group (Table 2), and the reoperation rate for GL was not higher in the UGI− group than in the UGI+ group. Eliminating routine UGI contrast studies was also not associated with a longer LOS in patients with postoperative complications and therefore did not make the management of complications more difficult in our study, as length of rehospitalization stay and cost were similar between the 2 groups (Table 3). However, this study was not sufficiently powered to answer the question of whether or not eliminating routine UGI studies has an impact on GL and its management, and a larger study based on a larger population would be necessary to address this issue in view of the low GL rate. An important finding of our series concerns the dose of irradiation in the case of routine UGI contrast studies with a mean irradiation dose of 73.3 Gy•cm^2 in the UGI+ group, much higher than that observed in the UGI− group with a mean dosimetry per patient (113 patients) of 188.1 mGy•cm^2 including postoperative CT scan.

In our experience, UGI contrast studies are still indicated in some cases, for example in the case of suspicion of gastric stenosis after SG. CT scan with oral contrast is not a good examination in this setting, as it can be falsely normal since, unlike UGI contrast studies, it is not a dynamic examination. In contrast, most cases of gastric stenosis occur some time after surgery [27], hence the lack of value of routine UGI contrast studies on POD 1 or 2. This point was confirmed by the 3 patients with gastric stenosis after SG, in whom routine UGI contrast studies performed on POD 1 were normal, even after retrospective review after detection of this complication. Another indication for UGI contrast studies, possibly routinely, would be early in the SG learning curve, either early or at subsequent follow-up (1 month after surgery, for example) to ensure optimal tubulization of the stomach and to ensure that part of the gastric fundus remains. Eliminating routine UGI contrast studies had no impact on weight loss, although monitoring was only performed 6 months postoperatively.

However, this study presents several limitations. First, this was a retrospective study with a small sample size of only 267 patients. Second, our series concerned a single institution with extensive experience in SG that could affect the results, as surgery is performed according to a standardized procedure with a low complication rate and the absence of routine UGI contrast studies has no impact on weight loss after SG (Table 4). Third, this study was underpowered (power for GL analysis of 5.8%) to demonstrate noninferiority between the 2 groups, and larger series would be necessary to demonstrate the effect of not performing routine UGI studies in view of the low GL rate. Another limitation of our study is the absence of inclusion of patients with a history of gastric banding, for which surgery may be more difficult and in which gastric fundus dissection may be incomplete, which could explain a proportion of failures early during the learning curve of these procedures [28].

Conclusion

Eliminating routine UGI contrast studies is associated with a shorter LOS and lower costs of SG procedures. Larger series are required to show that not performing routine UGI contrast studies has no impact on the postoperative complication rate and the management of these complications.

Disclosures

The authors have no commercial associations that might be a conflict of interest in relation to this article.

References

[1] Zellmer JD, Mathiason MA, Kallies KJ, Kothari SN. Is laparoscopic sleeve gastrectomy a lower risk bariatric procedure compared with laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass? A meta-analysis. Am J Surg 2014;208(6):903–10; discussion 909–10.

[2] Parikh M, Issa R, McCrillis A, Saunders JK, Ude-Welcome A, Gagner M. Surgical strategies that may decrease leak after laparoscopic sleeve gastrectomy: A systematic review and meta-analysis of 9991 cases. Ann Surg 2013;257(2):231–7.

[3] Doraiswamy A, Rasmussen JJ, Pierce J, Fuller W, Ali MR. The utility of routine postoperative upper GI series following laparoscopic gastric bypass. Surg Endosc 2007;21(12):2159–62.
[4] Bellorin O, Abdemur A, Sucandy I, Szomstein S, Rosenthal RJ. Understanding the significance, reasons and patterns of abnormal vital signs after gastric bypass for morbid obesity. Obes Surg 2011;21 (6):707–13.
[5] Kim J, Azagury D, Eisenberg D, DeMaria E, Campos GM; American Society for Metabolic and Bariatric Surgery Clinical Issues Committee. ASMBS position statement on prevention, detection, and treatment of gastrointestinal leak after gastric bypass and sleeve gastrectomy, including the roles of imaging, surgical exploration, and nonoperative management. Surg Obes Relat Dis 2015;11(4): 739–748.
[6] Mittermair R, Sucher R, Perathoner A, Wykypiel H. Routine upper gastrointestinal swallow studies after laparoscopic sleeve gastrectomy are unnecessary. Am J Surg 2014;207(6):897–901.
[7] Mizrahi I, Tabak A, Grinbaum R, et al. The utility of routine postoperative upper gastrointestinal swallow studies following laparoscopic sleeve gastrectomy. Obes Surg 2014;24(9):1415–9.
[8] Wahby M, Salama AF, Elezaby AF, et al. Is routine postoperative gastrografin study needed after laparoscopic sleeve gastrectomy? Experience of 712 cases. Obes Surg 2013;23(11):1711–7.
[9] Aurora AR, Khaitan L, Saber AA. Sleeve gastrectomy and the risk of leak: A systematic analysis of 4,888 patients. Surg Endosc 2012;26 (6):1509–15.
[10] Pequignot A, Fuks D, Verhaeghe P, et al. Is there a place for pigtail drains in the management of gastric leaks after laparoscopic sleeve gastrectomy? Obes Surg 2012;22(5):712–20.
[11] Perez M, Brunaud L, Kedaifa S, et al. Does anatomy explain the origin of a leak after sleeve gastrectomy? Obes Surg 2014;24 (10):1717–23.
[12] Csendes A, Braghetto I, León P, Burgos AM. Management of leaks after laparoscopic sleeve gastrectomy in patients with obesity. J Gastrointest Surg 2010;14(9):1343–8.
[13] Baker RS, Foote J, Kemmeter P, Brady R, Vroegop T, Serveld M. The science of stapling and leaks. Obes Surg 2004;14(10):1290–8.
[14] Rebibo L, Dhahri A, Badaoui R, Dupont H, Regimbeau JM. Laparoscopic sleeve gastrectomy as day-case surgery (without overnight hospitalization). Surg Obes Relat Dis 2015;11(2):335–42.
[15] HAS. Recommandation de bonne pratique. Obésité: Prise en charge chirurgicale chez l'adulte [cited 2016 Oct 24]. Available from: www.has-sante.fr/portail/jcms/c_765529/fr/obesite-prise-en-charge-chirurgicale-chez-l-adulte.
[16] Dhahri A, Verhaeghe P, Hajji H, et al. Sleeve gastrectomy: Technique and results. J Visc Surg 2010;147(Suppl):e39–46.
[17] Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: A new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. Ann Surg 2004;240(2):205–13.
[18] Noel P, Nedelcu M, Gagner M. Impact of the surgical experience on leak rate after laparoscopic sleeve gastrectomy. Obes Surg 2016;26 (8):1782–7.
[19] Gagner M, Deitel M, Erickson AL, Crosby RD. Survey on laparoscopic sleeve gastrectomy (LSG) at the Fourth International Consensus Summit on Sleeve Gastrectomy. Obes Surg 2013;23 (12):2013–7.
[20] Gagner M. Decreased incidence of leaks after sleeve gastrectomy and improved treatments. Surg Obes Relat Dis 2014;10(4):611–2.
[21] Rebibo L, Bartoli E, Dhahri A, et al. Persistent gastric fistula after sleeve gastrectomy: An analysis of the time between discovery and reoperation. Surg Obes Relat Dis 2016;12(1):84–93.
[22] Guillaud A, Moszkowicz D, Nedelcu M, et al. Gastrobronchial fistula: A serious complication of sleeve gastrectomy. Results of a French multicentric study. Obes Surg 2015;25(12):2352–9.
[23] Moszkowicz D, Arienzo R, Khettab I, et al. Sleeve gastrectomy severe complications: Is it always a reasonable surgical option? Obes Surg 2013;23(5):676–86
[24] Fan ST, Lau WY, Yip WC, Poon GP, Yeung C, Wong KK. Limitations and dangers of gastrografin swallow after esophageal and upper gastric operations. Am J Surg 1988;155(3):495–7.
[25] de Aretxabala X, Leon J, Wiedmaier G, et al. Gastric leak after sleeve gastrectomy: Analysis of its management. Obes Surg 2011;21 (8):1232–7.
[26] Fuks D, Verhaeghe P, Brehant O, et al. Results of laparoscopic sleeve gastrectomy: A prospective study in 135 patients with morbid obesity. Surgery 2009;145(1):106–13.
[27] Rebibo L, Hakim S, Dhahri A, Yzet T, Delcenserie R, Regimbeau JM. Gastric stenosis after laparoscopic sleeve gastrectomy: Diagnosis and management. Obes Surg 2016;26(5):995–1001.
[28] Dapri G, Cadière GB, Nguyen NT. Laparoscopic gastric sleeve with band removal. Surg Obes Relat Dis 2014;10(4):759–63.

Etude de cas appariés évaluant les résultats de la sleeve gastrectomie en ambulatoire. Article 3.

Notre travail a comparé les résultats de la SG lorsque réalisé dans le cadre d'une prise en charge en ambulatoire. Il s'agit de la poursuite d'un travail initial dont l'objectif était d'évalué la faisabilité de la SG en ambulatoire dans le cadre d'une étude pilote[162] inscrite dans Clinical Trial (ClinicalTrials.gov Identifier: NCT01513005). Cette étude a inclus 100 patients sur une période allant de 2011 à 2013.

Les résultats de cette première étude étaient acceptables mais néanmoins considérés comme un légèrement décevant pour notre centre. En particulier concernant le taux de complications post-opératoires qui nous semblait élevé avec un taux de complications majeures de 5% et un taux de fuite gastrique de 3%. Ce d'autant plus qu'après le démarrage de cette étude et basé en particulier sur nos travaux effectués en parallèle, nous avons modifiés notre prise en charge péri-opératoire en particulier en abandonnant le TOGD post-opératoire effectué en routine.

Il s'agissait d'une étude monocentrique prospective incluant 250 patients consécutifs ayant bénéficié d'une SG en chirurgie ambulatoire entre 2014 et 2017, comparés à un groupe contrôle de 250 patients hospitalisés, appariés selon l'âge, le sexe, l'IMC et les comorbidités. Les patients dans le groupe hospitalisation conventionnelle n'étaient pas pris en charge en ambulatoire pour non-respect des critères ambulatoires. Les critères de sélection pour la chirurgie ambulatoire reposaient sur des conditions strictes : IMC ≤ 60 kg/m², absence de comorbidités sévères non contrôlées, autonomie sociale adéquate et adhésion au protocole de suivi. Les critères de jugement principaux étaient la morbidité postopératoire (classification de Clavien-Dindo), le taux de réadmission non programmée, la durée de séjour, ainsi qu'une analyse médico-économique détaillée intégrant les coûts directs liés à l'hospitalisation initiale

et aux éventuelles réhospitalisations sur trois mois. Il était également réalisé une comparaison entre la série pilote (100 premiers patients) aux 150 patients suivants pour lesquels une modification de la prise en charge péri-opératoire a été introduite.

Les deux groupes étaient comparables sur les caractéristiques préopératoires après appariement. Aucune mortalité postopératoire n'a été observée. Le taux global de complications majeures (Clavien ≥ III) était faible et comparable entre les groupes (2,4 % en DCS vs 2,8 % en hospitalisation conventionnelle). Le taux de fistule gastrique était identique (1,2 %). Le taux de réadmission non programmée après SG ambulatoire était de 6 %, principalement lié à la douleur, aux nausées ou à des symptômes fonctionnels bénins. La durée de séjour était significativement réduite dans le groupe ambulatoire (sortie le jour même), sans allongement du délai de prise en charge des complications. Concernant la comparaison entre la cohorte pilote puis les 150 patients suivants, une diminution significative du taux de complications globales, complications majeures et de fuite gastrique était retrouvé, probablement en lien avec un effet courbe d'apprentissage. Concernant le taux de réadmission non programmées, on retrouve également une diminution significative du taux de réadmission. Cette diminution étant probablement en lien avec l'arrêt du TOGD post-opératoire en routine.

Cette étude a permis de montrer que la SG dans le cadre d'une prise en charge en ambulatoire, de patients biens sélectionnés, n'était pas associé à une augmentation de la morbi-mortalité de ce type d'intervention chirurgicale. La simplifcation de la gestion péri-opératoire n'était pas associé à une augmentation de la morbi-mortalité ou du taux de réadmissions.

ELSEVIER

Surgery for Obesity and Related Diseases 15 (2019) 534–545

SURGERY FOR OBESITY AND RELATED DISEASES

Original article

Laparoscopic sleeve gastrectomy as day-case surgery: a case-matched study

Lionel Rebibo, M.D.[a], Abdennaceur Dhahri, M.D.[a], Rachid Badaoui, M.D.[b], Vincent Hubert, M.D.[b], Emmanuel Lorne, M.D., Ph.D.[b,c], Jean-Marc Regimbeau, M.D., Ph.D.[a,c,*]

[a] *Department of Digestive Surgery, Amiens University Hospital, Amiens Cedex 01, France*
[b] *Department of Anaesthesiology, Amiens University Hospital, Amiens Cedex 01, France*
[c] *SSPC (Simplification des Soins des Patients Complexes) - Clinical Research Unit, University of Picardie Jules Verne, Amiens Cedex 01, France*

Received 19 March 2018; received in revised form 7 November 2018; accepted 11 February 2019

Abstract

Background: Few series have demonstrated the feasibility of laparoscopic sleeve gastrectomy (SG) as day-case surgery (DCS).
Objective: Compare the outcomes and healthcare costs of SG performed as DCS or as an inpatient procedure.
Setting: University Hospital, France, public practice.
Methods: This was a prospective, nonrandomized study of 250 consecutive patients undergoing day-case SG from May 2011 to June 2017. Each patient in the DCS group (n = 250) was manually paired by sex, age, body mass index, preoperative co-morbidities, and year of surgery with 1 patient undergoing SG as an inpatient procedure (SG control group, n = 250). Patients in the SG control group were excluded from DCS on the basis of DCS criteria. The primary endpoint of this study was the clinical and economic impact of performing SG as DCS compared with inpatient management. The secondary endpoints were related to DCS, DCS satisfaction rate, comparison of outcomes and costs between DCS and inpatient procedures, and the changing modalities of SG as DCS in our institution (by comparing the first 100 patients to the last 150 patients).
Results: A total of 1573 patients underwent SG during the period, 250 patients underwent SG as DCS (15.9%) and 554 patients were excluded on the basis of DCS criteria. No postoperative deaths, 19 overnight admissions (7.6%), 16 unscheduled consultations (6.4%), and 12 unscheduled hospitalizations (4.8%) were observed in the DCS group. No significant differences were observed in postoperative complications. Readmission was higher in the DCS group (5.6% versus 4%; $P < .001$), while the length of rehospitalization was shorter in the DCS group (5.8 versus 10.8 d; $P < .001$). Overall cost and cost per patient were significantly lower in the DCS group ($P < .001$).
Conclusion: Day-case SG on selected patients was not associated with increased morbidity and mortality rates and was cost-effective due to the low cost of management of postoperative complications. (Surg Obes Relat Dis 2019;15:534–545.) © 2019 American Society for Bariatric Surgery. Published by Elsevier Inc. All rights reserved.

Key words: Laparoscopic sleeve gastrectomy; Day-case surgery; Ambulatory surgery; Outpatient surgery; Cost analysis

Day-case surgery (DCS) is a hot topic in gastrointestinal surgery. DCS was primarily validated for inguinal hernia repair, cholecystectomy [1], and the treatment of gastroesophageal reflux disease [2,3]. New indications for DCS in the field of gastrointestinal surgery have been recently

*Correspondence: Jean-Marc Regimbeau, M.D., Ph.D., Service de chirurgie digestive, Hôpital Sud, CHU d'Amiens, Avenue René Laennec, F-80054 Amiens Cedex 01, France.
E-mail address: regimbeau.jean-marc@chu-amiens.fr (J.-M. Regimbeau).

https://doi.org/10.1016/j.soard.2019.02.005
1550-7289/© 2019 American Society for Bariatric Surgery. Published by Elsevier Inc. All rights reserved.

described, such as laparoscopic sleeve gastrectomy (SG) [4], ileostomy closure [5], colectomy [6], and liver resection [7].

In terms of bariatric procedures, many series of laparoscopic adjustable gastric banding performed in a day-case setting have been published [8,9]. All published series concern old series and are probably due to the decreasing rate of laparoscopic adjustable gastric banding as treatment of obesity [10] these last years. In contrast, SG has become increasingly popular over recent years and now represents the leading bariatric procedure performed in the United States and France [11,12]. SG is a safe procedure for the surgical treatment of obesity with a mortality rate of .2% [13]. Along with postoperative hemorrhage and gastric stenosis, gastric leak (GL) is the most dreaded postoperative surgical complication of SG. According to an expert panel consensus based on experience of >12,000 SG, the incidence of this complication is a 1.06% [14]. Overall, SG is a reproducible, codified procedure with a short operating time and simple perioperative management [15]. It therefore meets the criteria for implementation of DCS. Recent published studies have demonstrated the feasibility of SG as DCS [4,16,17], but most of these studies were based on retrospective series.

The objective of this case-matched study was to compare day-case SG and conventional hospitalization by assuming comparable results with substantial cost differences in favor of DCS.

Methods

The first 100 patients were included in a prospective, nonrandomized study of patients undergoing day-case SG. The study was part of a local research protocol registered as "Feasibility of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy in Day-Case Surgery (GASTRAMBU)" (ClinicalTrials.gov identifier: NCT01513005) [4]. This study was approved by the local institutional review board (Comité de Protection des Personnes Nord Ouest II). Data concerning the other 150 patients were prospectively registered in our database. At a preoperative consultation, patients were given a study information sheet and a drug prescription for the days after surgery. The study information sheet was a document summarizing the information delivered orally. It explained the particularity of SG performed as DCS compared with conventional hospitalization (clinical pathway). All patients provided their written informed consent to participate in the study (Fig. 1).

Inclusion and exclusion criteria

Inclusion criteria were as follows: (1) obesity-related criteria: body mass index (BMI) between 35 and 60 kg/m², absence of significant medical history (cardiovascular and/or pulmonary diseases, no history of major abdominal surgery), and validation by a multidisciplinary obesity staff meeting [18]; and (2) DCS criteria: treatment-compliant patients aged between 18 and 60 years, living within an hour's drive of a hospital and with an on-site support person available for the night after surgery, access to a telephone and an American Society of Anesthesiologists score of I, II, or stabilized III [19].

Exclusion criteria were as follows: (1) obesity-related criteria: failure to meet the French national criteria for the surgical treatment of obesity, poorly controlled diabetes (because of the risk of postoperative decompensation), heart disease (history of myocardial infarction, cardiac arrhythmia, anticoagulant, and/or antiplatelet therapy), BMI >60 (a risk factor for complications after bariatric surgery) [20], and obstructive sleep apnea syndrome (OSA) [21]. Our institution's obesity-related criteria have recently been modified and OSA adequately treated by continuous positive airway pressure (CPAP) no longer constitutes an exclusion criterion based on recent published series [17] and our own experience; and (2) DCS criteria: underage patient, poor treatment compliance, living more than an hour's drive from a hospital, lack of access to a telephone and the absence of an on-site carer for the night after surgery.

Bariatric preoperative management

The indication for bariatric surgery was validated in accordance with French national guidelines at a multidisciplinary obesity staff meeting [22]. Preoperative assessment was the same regardless of the type of management (DCS or inpatient). All patients attended a surgical consultation and a nutrition/dietetics consultation. They also underwent endocrine and psychological assessments. Screening for achalasia, hiatus hernia, gastritis, and *Helicobacter pylori* infection was performed endoscopically. *H. pylori* infections were always eradicated before SG. Pulmonary function tests and overnight polysomnography were routinely performed before surgery in our institution to screen for OSA.

DCS preoperative management

During the preoperative consultation, all patients received a study information sheet with the surgeon's and emergency department's telephone numbers. Patients were also instructed to accurately measure their heart rate after their discharge home after surgery. At the preoperative consultation, patients were also given a drug prescription for the days after surgery. The prescription comprised oral analgesics (acetaminophen 1 g four times a day (qid) and tramadol 100 mg three times a day (tid), an antiemetic [metoclopramide 10 mg per oral (po) tid], an anticoagulant [subQ enoxaparin 40 IU once daily (qd) for 15 days], and a proton pump inhibitor [omeprazole 40 mg po qd for

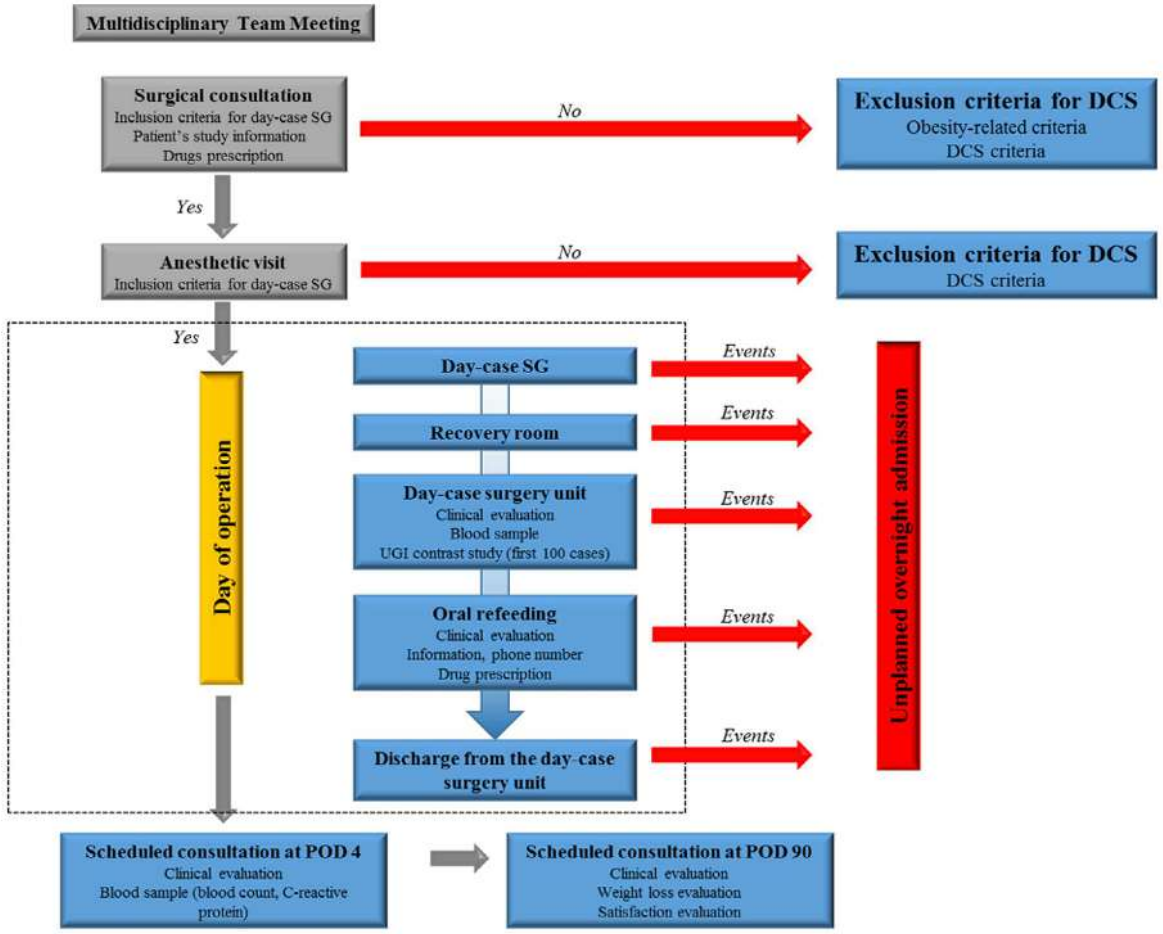


Fig. 1. Study synopsis.

3 months]). Patients were treated in a dedicated DCS unit. On the day of surgery, patients were admitted to the unit at 7:15 AM and entered the operating theater at 8:00 AM. Surgery began at approximately 8:30 AM.

Anesthesia protocol

The anesthesia protocol was specifically developed for day-case SG [23].

All patients took effervescent cimetidine (400 mg) before leaving home for the hospital. Anxious patients were premedicated with hydroxyzine 1.5 mg/kg 30 minutes before anesthesia.

In the operating theater, patients were pretreated with an oxygen fraction of 1 for 5 minutes. Antibiotic prophylaxis (cefazolin 2 g or, for patients with a history of penicillin allergy, clindamycin 600 mg + gentamicin 3 mg/kg) was initiated. General anesthesia was initiated by rapid sequence induction with propofol (2.5 mg/kg) and succinylcholine (1 mg/kg). Anesthesia was maintained with remifentanil and 4% to 6% desflurane. Muscle relaxation was achieved by administration of cisatracurium .2 mg/kg or rocuronium .6 mg/kg. Drug doses were based on the calculated ideal weight. Mechanical ventilation was used to obtain an arterial oxygen saturation >95% and an arterial carbon dioxide partial pressure between 30 and 35 mm Hg (with an inspiratory oxygen concentration of 50%). In all cases, neuromuscular blockade was reversed with neostigmine bromide 40 μg/kg and atropine 1 mg or sugammadex 2 to 4 mg/kg when the train-of-4 ratio was >2. Postoperative analgesia was ensured by a combination of nefopam 20 mg, tramadol 100 mg, and acetaminophen 1 g.

To prevent postoperative nausea and vomiting, patients received intravenous injections of (1) dexamethasone 4 mg and droperidol .625 mg on induction of anesthesia, and (2) ondansetron 4 mg postoperatively. The nasogastric tube was always removed in the operating theater after surgery.

Surgical procedure

Laparoscopic SG was performed according to the procedure described by Dhahri et al. [24] using the 4-

trocar technique, with open laparoscopy for obese patients. Infiltration of the trocars under visual control was systematically performed using 20 mL of ropivacaine (7.5 mg/mL). Stapling was performed using a 34-G Fr bougie. Reinforcement of the gastric staple line was not performed in the context of day-case SG. An intraoperative methylene blue test was always performed before the end of the procedure. Abdominal drains were never left in place (unscheduled overnight admission in such cases). Before deflation of the pneumoperitoneum, 20 mL of ropivacaine (2 mg/mL) were instilled under the left and right diaphragmatic domes.

The surgical procedure was the same for patients undergoing SG as DCS or as an inpatient procedure.

Postoperative management for DCS

After surgery, patients were initially admitted to the recovery room and then to the DCS unit for assessment of vital signs (temperature, heart rate, blood pressure, and oxygen saturation), postoperative nausea and pain (according to the classification published by Serlin et al. [25]) and collection of a blood sample for determination of serum hemoglobin. An upper gastrointestinal (UGI) oral contrast study was performed in the first 100 cases to screen for gastric leak; patients with abnormal test results were hospitalized for observation (unscheduled overnight admission).

In the absence of any clinical, biochemical, and radiologic contraindications, the surgeon authorized oral refeeding (oral fluids and soft diet for the first week, then mixed diet for 2 weeks). The patient was deemed suitable for discharge on the same day (1) in the absence of any particular symptoms after food intake in the DCS unit, and (2) after examination by both the surgeon and the anesthetist in charge of the operation. When these conditions were not met, the patient was hospitalized overnight in the Department of Digestive Surgery. Before leaving the unit, the patients were provided with dietary advice, an information sheet describing symptoms that require emergency consultation (fever, tachycardia, and pain not relieved by the prescribed analgesics) and the surgeon's 24/7 telephone number.

Patients were always contacted by the surgeon in the evening after surgery and again on postoperative day (POD)1 by the DCS unit nurse. The patient was asked to report body temperature, heart rate, and any incident abdominal pain, nausea, and/or vomiting. Patients were always reviewed at follow-up visits on POD4 comprising a complete clinical assessment and laboratory tests (blood counts, C-reactive protein level, etc.). Patients were also seen in postoperative scheduled consultation at POD30.

Postoperative management for inpatients

Patients undergoing SG as an inpatient procedure were admitted in the evening before surgery. Routine laboratory tests were not performed postoperatively. Oral feeding was allowed in the evening after SG or on the following day when surgery was performed in the afternoon. Discharge was authorized on the day after surgery in the absence of any particular symptoms after food intake during hospitalization (no nausea or vomiting after oral intake). Otherwise, hospitalization was prolonged for at least 1 day. There was no minimum value of liquid consummation to authorize discharge from hospital. Routine UGI oral contrast study was performed in some cases (during the same period as the first 100 cases of SG as DCS).

Patients undergoing SG as an inpatient procedure were not reviewed at follow-up visits on POD4 unlike patients managed as DCS. The postoperative scheduled consultation was performed at POD30.

Follow-up procedures

Patients were routinely reviewed in the outpatient department after 1, 3, and 6 months and then annually. The surgeon determined the level of satisfaction with day-case SG 3 months after SG.

Case-matching procedure

Each patient undergoing SG as DCS (DCS group) was manually paired by sex, age, BMI, and preoperative co-morbidities (hypertension, diabetes, dyslipidemia, metabolic syndrome [as defined by the National Cholesterol Education Program (Adult Treatment Panel III) guidelines] and OSA) and year of surgery (relative to the routine UGI oral contrast study) with 1 patient undergoing SG as an inpatient procedure (control group). Case-matched analysis was performed by selecting patients for the control group from the group of patients excluded from DCS on the basis of the DCS criteria (n = 554 patients). For the last patient with OSA included in the DCS group, a case-matched study was performed on the OSA population treated by CPAP.

The case-matching procedure between each SG performed as DCS (DCS group) and each control patient (control group) was performed without knowledge of the outcomes after surgical procedure in the 2 groups. This case-matching procedure was used to avoid bias that would otherwise have influenced our results.

Economic assessment

All direct costs were calculated on an individual basis. Economic assessment was performed according to French guidelines evaluating direct medical costs over a 3-month

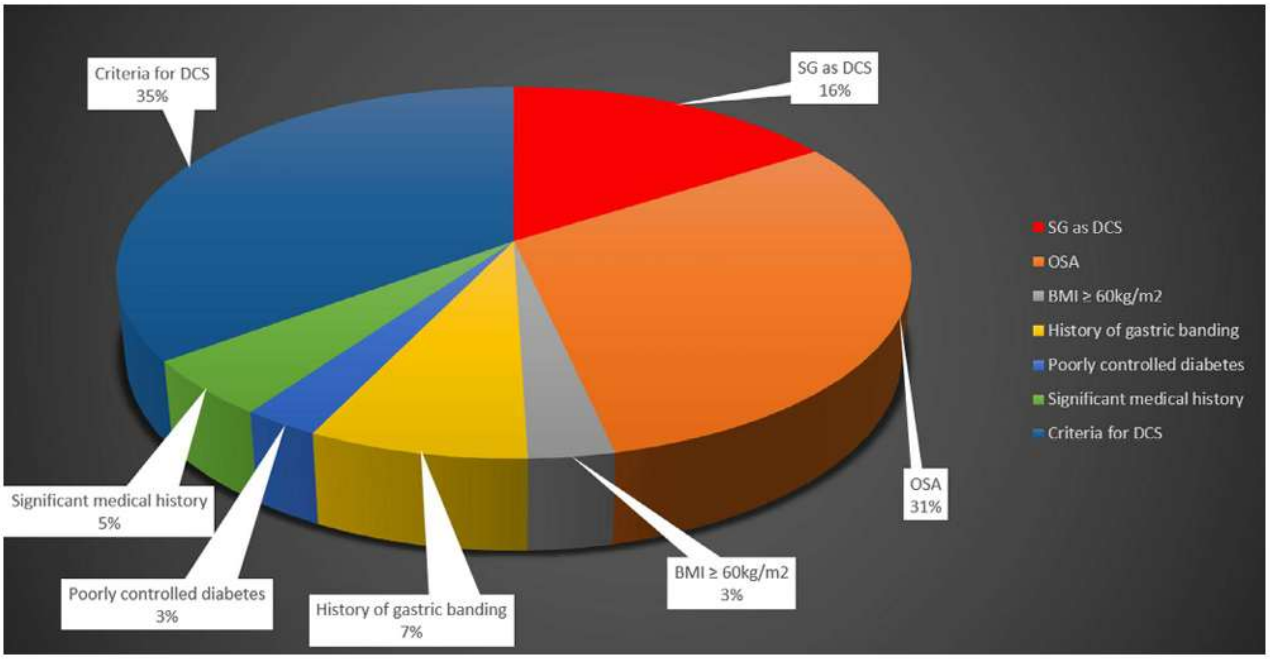


Fig. 2. Proportion of sleeve gastrectomy as day-case surgery and reasons for exclusion from day-case surgery during the study period.

period starting from the SG procedure. Direct medical costs were evaluated from a societal perspective (national health insurance). Indirect costs were not calculated as part of the study design because of the lack of comprehensive data. Costs were not discounted and were expressed in Euros.

Data included hospitalization and rehospitalization costs (according to the Classification Commune des Actes médicaux (CCAM) and Groupes Homogènes de Malades (GHM) codes transmitted for hospital funding) and were extracted from the patient's medical records. Scheduled consultations were included in hospitalization cost. Scheduled consultations on POD4 (with inclusion of laboratory assessment) were also included specifically on hospitalization cost for patients undergoing SG as DCS. The sources of funding were the manufacturer's prices and list of benefits and the national economic scale. Costs were calculated for each individual patient on the basis of the inclusion year.

Hospitalization costs included operating room use costs (laparoscopy device, staple device), anesthesiology costs, and surgical instrumentation, postoperative care, and length of hospital stay. For patients undergoing SG as conventional hospitalization, costs of hospitalization were taken into account using the following 2 different methods: cost of hospitalization without taking into account the admission the day before surgery (cost analysis starting the day of the surgery), and cost analysis taking into account the cost of admission the day before surgery. Rehospitalization costs included length of hospital stay (additional costs for intensive care unit hospitalization), postoperative care, reoperation, and/or radiologic and/or endoscopic procedures. Overall cost was represented by hospital stay cost during primary SG and rehospitalization cost in the case of postoperative complications during the first 3 postoperative months for all of the 250 patients. Mean overall cost per patient represents the mean cost per patient including the cost of the hospital stay during primary SG and rehospitalization costs in the event of postoperative complications during the first 3 postoperative months.

Study endpoints

The primary endpoint of the study was the clinical and economic impact of performing SG as DCS compared with inpatient management. The secondary endpoints were variously related to DCS (unscheduled overnight admission rate, unscheduled consultation rate, hospital readmission rate, reoperation rate, complication rate [frequency of complications during and after surgery according to the Clavien classification [26], and the frequency of major complications (with a Clavien score ≥3)]), level of patient satisfaction with day-case SG at 3 months, comparison of outcomes and cost between DCS and inpatient management, and the changing modalities of SG as DCS in our institution.

Statistical analysis

Between-group comparisons of quantitative variables were performed with a *t* test for paired series, whereas between-group comparisons of qualitative variables (including the primary endpoint) were performed with a McNemar's X^2 test. Results are expressed as mean ± standard deviation and range (for quantitative variables) or number and percentage (for qualitative variables). The limit of statistical significance was $P \leq .05$. All statistical analyses were performed with SAS software (version 9.2; SAS Institute, Inc., Cary, NC, USA).

Results

Study population

During the study period, 1573 patients underwent SG (with or without previous gastric banding). Two hundred fifty patients from this population agreed to undergo day-case LSG (15.9%). The reasons for exclusion from DCS for the remaining 1573 patients were as follows: criteria for DCS in 554 cases, OSA in 482 cases (including 381 cases treated by CPAP), previous gastric banding in 120 cases, significant medical history in 78 cases, BMI ≥60 kg/m^2 in 47 cases, and poorly controlled diabetes in 42 cases (Fig. 2). Finally, after excluding patients with a history of gastric banding, the inclusion rate for DCS was 17.2%.

The group of 250 patients consisted of 232 women (92.8%) with a mean (range) age of 35.4 years ± 7.7 (18–58) and a mean BMI of 42.2 kg/m^2 ± 2.9 (35–52.3). Nine patients had a BMI ≥50 kg/m^2 (3.6%). Observed co-morbidities included hypertension (17.2%, n = 43), controlled type 2 diabetes (4%, n = 10), dyslipidemia (9.2%, n = 23), and metabolic syndrome (2%, n = 5). Six patients had OSA treated by CPAP therapy (Table 1).

Operative data

Only 1 SG was generally performed on each list. However, for 60 patients, 2 SG procedures were performed successively on the same day. All procedures were performed laparoscopically. The mean ± standard deviation (range) operating time was 54 minutes ± 14.5 (30–105) (Table 1). One patient required introduction of an additional trocar (due to difficult exposure) and 21 patients required unique suture for arteriolar bleeding on the gastric staple line (8.4%). One patient had the gastric fundus impacted into the spleen, in whom a part of gastric serosa of the fundus was left attached to the splenic capsule. No gastric leak was diagnosed on the intraoperative methylene blue test and no drainage of the abdominal cavity was performed. One patient developed erythema in the absence of hypotension upon anesthetic induction, but this reaction did not affect the surgical procedure. Orotracheal intubation was difficult in 2 other patients.

Day of surgery

All patients were admitted to the recovery room after surgery. The mean (range) length of stay in the recovery room was 70 minutes (35–240). The mean (range) vital signs and laboratory test values on admission to the DCS unit were as follows: heart rate: 79 beats/min (55–118); arterial blood pressure: 137/80 mm Hg (105/65–178/90); body temperature: 36.5°C (36–37.5); hemoglobin level: 14.1 g/dL (11.3–16.9); and white blood cell count: 16,623 (8600–20,400). The first 100 patients of our series underwent UGI oral contrast study, which did not reveal any abnormalities (including signs of gastric fistula). An UGI oral contrast study was not performed in the remaining 150 patients.

Oral feeding was resumed an average of 415 ± 45 minutes (300–585) after admission to the DCS unit. Two hundred thirty-one patients were discharged in the evening after surgery, after a mean length of stay in the DCS unit of 615 ± 30 minutes (575–675).

Criteria related to day-case surgery

No postoperative deaths were observed. There were 19 unscheduled overnight admissions due to pain in 8 cases, discomfort after performing the UGI study in 3 cases, somnolence in the day-case unit in 2 cases, difficulty of intubation during surgery in 2 cases, nausea in 2 cases, gastric fundus impacted into the spleen in 1 case, and an anxious patient in 1 case.

There were 16 unscheduled consultations (6.4%) by 15 different patients (6.0%). Nine of these unscheduled consultations resulted in hospitalization (56.2% of unscheduled consultations). There were 12 unscheduled hospitalizations, including 3 patients hospitalized after a scheduled consultation. Reasons for hospitalization were as follows: 4 cases of gastric leak, 1 case of gastric stricture, 1 case of pneumonia, 2 cases of perigastric hematoma requiring radiologic drainage in 1 case, 1 case of abdominal pain secondary to ischemia of the upper pole of the spleen requiring morphine analgesia for 2 days, 1 case of wound hematoma secondary to thrombophilia, and 2 cases of scapular pain related to laparoscopy.

Consultation on postoperative day 4

Two hundred forty-eight of 250 patients were examined on POD4. Two patients were hospitalized on POD4, 1 for scapular pain and 1 for wound hematoma. Two hundred forty-three of 248 patients did not report any specific somatic complaints.

During the scheduled consultation on POD4, 7 patients with high C-reactive protein levels (≥120 mg/dL) were assessed by oral contrast-enhanced abdominal computed tomography (CT) scan. Four of these 7 patients had no leak

Table 1
Case-matched analysis between the DCS and control groups.

	DCS group n = 250	Control group n = 250	*P*
Preoperative data			
Age (range)	35.3 (18–58)	35.1 (18–58)	.83
Female (%)	232 (93)	232 (93)	.86
BMI (range)	42.2 (35–52.3)	42.3 (35.3–53.9)	.85
BMI ≥50 kg/m^2 (%)	10 (4)	11 (4.4)	.66
Type 2 diabetes (%)	10 (4)	10 (4)	.99
Hypertension (%)	43 (17.2)	43 (17.2)	.98
Dyslipidemia (%)	23 (9.2)	17 (6.8)	.32
Metabolic syndrome (%)	5 (2)	6 (2.4)	.76
OSA (%)	6 (2.4)	6 (2.4)	.99
Intraoperative data			
Operating time in minutes (range)	54 (30–125)	64.2 (30–150)	<.001
Intraoperative events			
Leak on intraoperative methylene blue test (%)	0 (0)	0 (0)	-
Suture of gastric staple line (%)	21 (8.4)	30 (12)	.16
Abdominal drainage (%)	0 (0)	3 (1.2)	.11
Postoperative data			
Mean length of hospital stay (range)	.1 (0–3)	1.9 (1–9)	<.001
Postoperative mortality (%)	0 (0)	0 (0)	-
Postoperative complications (%)	14 (5.6)	15 (6)	.69
Major postoperative complications (%)	6 (2.4)	9 (3.6)	.68
Reoperation (%)	3 (1.2)	6 (2.4)	.31
Type of complications			
Gastric leak (%)	4 (1.6)	5 (2)	.74
Postoperative bleeding (%)	0 (0)	2 (.8)	.16
Postoperative hematoma (%)	2 (.8)	2 (.8)	.99
Gastric stenosis (%)	1 (.4)	1 (.4)	.99
Rehospitalization (%)	14 (5.6)	10 (4)	<.001
Mean length of rehospitalization (range)	5.8 (2–15)	10.8 (1–38)	<.001

DCS = day-case surgery; BMI = body mass index; OSA = obstructive sleep apnea.

and 1 patient presented signs of ischemia of the upper pole of the spleen with no clinical symptoms. GL was diagnosed on abdominal CT scan in the remaining 3 patients.

Complications

Major complications

Six major complications (Clavien score ≥3) were recorded (2.4%), including 4 cases of GL, 1 case of postoperative hematoma, and 1 case of gastric stricture. In 3 patients, GL was diagnosed during the scheduled consultation on POD4. One of 3 patients had no clinical symptoms and the GL was diagnosed in the presence of elevated C-reactive protein. These 3 patients underwent laparoscopic exploration with peritoneal lavage and an intraoperative methylene blue test, which revealed a leak at the upper edge of the staple line, which was then sutured, followed by placement of a drainage tube and placement of a feeding jejunostomy. Seven days after reoperation, 2 double pigtail stents were inserted and the patients were discharged from hospital a median of 15 days (14–16) after reoperation. In the other patient, GL was diagnosed on POD37. This patient underwent first-line endoscopic drainage using 2 double pigtail stents. The length of hospital stay was 3 days. Six weeks after double pigtail stenting, CT scan was performed to demonstrate closure of the GL and the double pigtail stents were removed on the day after CT scan for all patients.

One patient was reviewed on POD7 for abdominal pain in the absence of fever. Abdominal CT scan revealed an intraabdominal hematoma. This patient underwent radiologic drainage and was discharged 5 days later. The patient with gastric stricture underwent 3 pneumatic dilations, which were effective, but required total parenteral nutritional support for 4 days.

Minor complications

The following 3 minor complications with a Clavien score of 2 were observed: ischemia of the upper pole of the spleen (n = 1), perigastric hematoma (n = 1), and lung infection (n = 1). Five patients also presented a Clavien score of 1 with scapular pain (n = 2), poor wound closure (n = 1), recurrent vomiting (n = 1), and wound hematoma secondary to thrombophilia (n = 1).

Patient satisfaction and compliance with day-case SG

The patient satisfaction rate evaluated at the third postoperative month after day-case SG was 96.8%. The

8 dissatisfied patients were those who experienced a GL (n = 4), scapular pain (n = 2), and gastric stenosis (n = 1). The overall compliance with our protocol was 85.2% (21/250 patients)

Case-matched analysis

Comparison of intraoperative data revealed a significant difference in terms of a decreased operating time in the DCS group ($P < .001$). Comparison of postoperative data revealed a significant difference in terms of mean length of hospital stay (.1 versus 1.9 d; $P < .001$). The readmission rate was higher in the DCS group (5.6% versus 4%; $P < .001$), while the length of rehospitalization was shorter in the DCS group (5.8 versus 10.8 d; $P < .001$). No significant difference was observed in terms of postoperative complications (Table 1).

Economic assessment

SG performed as DCS was significantly cheaper than inpatient SG whether or not an unplanned admission was required. There was a reduction of cost of initial surgery when SG was performed as DCS ranging from 19% (including overnight admission; $P = .03$) to 43% (excluding overnight admission; $P < .001$). The mean cost of rehospitalization (€7314 versus €7559; $P = .86$) and the median cost of GL (€7950 versus €8630; $P = .41$) were similar between the DCS and inpatient groups. In terms of the overall cost of SG and the overall cost per patient, DCS was significantly more cost-effective than inpatient management, regardless of the postoperative course (Table 2). The overall cost per patient if SG was performed as DCS was reduced from 36% to 42% compared with conventional hospitalization depending on whether there is or not unplanned overnight admission and/or rehospitalization ($P < .001$). When taking into account the cost of admission the day before surgery, differences were even more significant (Table 2).

Changing modalities of SG as DCS in our institution

Comparison of the first 100 cases and the subsequent 150 cases of our experience demonstrated similar demographic data except for OSA patients, as patients with OSA adequately treated by CPAP were progressively included in the DCS procedure (0% versus 6%; $P = .04$). Unplanned overnight admission rates and unscheduled consultation rates were similar despite changes in DCS criteria. The only observed changes concerned the readmission rate, which was lower over the second period (7% versus 4.6%; $P = .03$). Analysis of postoperative complications showed a significantly lower GL rate (3% versus .6%; $P = .01$), partly explaining the significantly lower reoperation rate (1.2% versus 0%; $P = .03$).

Discussion

Day-case surgery has become increasingly popular over recent years and new innovative DCS procedures have been described [5–7,27]. In parallel, bariatric surgery rates are exploding worldwide due to the good results of this surgery in terms of weight loss, correction of cardiovascular risk factors, and change in lifestyle [28]. Bariatric surgery as DCS is feasible and has already been described for gastric banding [8,29], but all of these series were published several years ago and the GB rate has decreased over recent years [11]. Four series of bariatric surgery as DCS have been recently published (3 on SG [4,16,17] and 1 on RYGB [30]). The problem with published series is that most of them are retrospective studies and only 2 of these studies defined inclusion and exclusion criteria for DCS [4,17], which prevents other centers from performing this type of outpatient procedure. Case series are necessary to demonstrate the possibility of performing these types of procedures as DCS. Morton et al. [30] reported on a large prospective clinical database of patients undergoing RYGB, including 507 patients as DCS. In their series, patients with DCS had a higher 30-day readmission rate and a 13-fold increased risk of death (.8%) compared with the reference length of stay of 2 days. The problem with these series is the number of patients undergoing RYGB as DCS (n = 507) and that the number of centers performing these procedures as DCS is not specified. Inclusion and exclusion criteria are also lacking. This type of series perfectly illustrates that ambulatory bariatric surgery must be rigorously monitored to avoid increased morbidity and mortality. RYGB can probably be performed as DCS, but more rigorous criteria are required for this type of management.

Our early experience based on our first 100 cases has been published previously. The present series shows our changing management based on our previous experience. For example, we routinely performed UGI oral contrast studies to screen for GL during the first 100 cases, to increase the safety of SG, although some series have shown that routine UGI contrast studies on POD1 or 2 [31–33] are not useful for the detection of GL. In our previous series, UGI oral contrast studies were responsible for 50% of our unplanned overnight admissions. As UGI contrast study is not useful for the detection of GL and is not cost-effective [34], we subsequently decided to stop performing this assessment. Our exclusion criteria have also changed over time. In our previous series, patients with OSA, regardless of the grade, were excluded from DCS. Garofalo et al. [17] includes patients with mild, moderate, or severe OSA treated with CPAP. Based on their experience, a retrospective analysis of a large American database [35] and a retrospective review of our database of patients with OSA, patients with OSA adequately treated by CPAP are no longer excluded, as these patients do not present an increased risk of postoperative complications after SG.

Table 2
Cost of surgery and rehospitalization depending on the type of management in Euros.

	DCS group n = 250	Control group n = 250	*P*
Cost of initial surgery			
Mean cost of SG, excluding unplanned admission (range)	2944 (1523–3807)	5151 (3175–5486)	**<.001**
Mean cost of SG, including unplanned admission (range)	4195 (1523–8495)	5151 (3175–5486)	**.03**
Mean cost of SG, including cost of admission the day before surgery (range)	-	6559 (4585–6896)	**<.001**
Rehospitalization			
Mean cost of rehospitalization (range)	7314 (2570–10,090)	7559 (2144–16,137)	.86
Median cost of GL (range)	7950 (2756–10,090)	8630 (7696–16,137)	.41
Mean overall cost per patient*			
Excluding unplanned overnight admission and rehospitalization (range)	2988 (1523–3807)	5149 (3175–5486)	**<.001**
Including unplanned overnight admission and excluding rehospitalization (range)	3294 (1523–8495)	5149 (3175–5486)	**<.001**
Including cost of admission the day before surgery and excluding rehospitalization (range)	-	6559 (4585–6896)	**<.001**
Excluding unplanned overnight admission and including rehospitalization (range)	3222 (1523–11,621)	5453 (3175–19,332)	**<.001**
Including unplanned overnight admission and rehospitalization (range)	3519 (1523–11,621)	5453 (3175–19,332)	**<.001**
Including cost of admission the day before surgery and including rehospitalization(range)	-	6863 (4585–20,742)	**<.001**
Overall cost†			
Excluding unplanned overnight admission and rehospitalization (range)	644,694	1,235,766	**<.001**
Including unplanned overnight admission and excluding rehospitalization (range)	773,616	1,235,766	**<.001**
Including cost of admission the day before surgery and excluding rehospitalization (range)	-	1,588,266	**<.001**
Excluding unplanned overnight admission and including rehospitalization (range)	741,281	1,363,341	**<.001**
Including unplanned overnight admission and rehospitalization (range)	879,800	1,363,341	**<.001**
Including cost of admission the day before surgery and including rehospitalization(range)	-	1,715,841	**<.001**

DCS = day-case surgery; SG = sleeve gastrectomy; GL = gastric leak.

*Mean overall cost per patient represents the mean cost per patient, including the cost of the hospital stay during primary SG and the cost of rehospitalization in the case of postoperative complications during the first 3 postoperative months.

†Overall cost represents the cost of the hospital stay during primary SG and the cost of rehospitalization in the case of postoperative complications during the first 3 postoperative months for all 250 patients.

No published series have compared DCS with inpatient SG based on the same preoperative demographic data. For this reason, we performed a case-matched study by selecting patients in our inpatient group that could have undergone DCS but were excluded because of social criteria of DCS. This selected population have no major other co-morbidities (such as asthma, chronic obstructive pulmonary disease, or others) to avoid possible bias in our results. The major finding of our case-matched study is that DCS is not associated with an increased risk of morbidity, as the overall complication rates were similar in the 2 groups and the major complication rate was lower in the DCS group (2.4% versus 3.6%; $P = .68$). The readmission rate was higher in the DCS group ($P < .001$), probably due to our policy of keeping the patient in hospital after an unscheduled consultation after day-case surgery. Some complications, such as shoulder pain, were also observed in the DCS group and required rehospitalization, while these complications were not observed in patients of the control group, who were already hospitalized and only required longer hospitalization. For this reason, the mean length of rehospitalization was shorter after DCS compared with inpatient management (5.8 versus 10.8 d, respectively; $P < .001$). On the other hand, operative time was increased in case of inpatient management compared with DCS (64.2 versus 54 min, respectively; $P < .001$) while patients are similar in the 2 groups. This could be explained by the fact that during SG as DCS, a nurse assists us during the surgical procedure, thus saving time in the preparation of the surgical equipment and thus making it possible to gain time on different operative times of SG. When we performed SG as inpatient, no nurse assists us during the SG explaining increased operative time.

The GL rate in our previous series was relatively high at 3%. Although the results of this series were similar to those reported in the literature with a mean rate of 2.3% [13], we were not satisfied with these preliminary results and decided to improve our information program for SG and DCS in particular. Our information program insisted in particular on the dietary measures allowing limiting the increase of intragastric pressure, a major source of GL. This information was provided during individual consultation and group workshops with patients already had been operated. This new approach, with no change in the surgical technique, allowed the GL rate to be decreased to .6% ($P = .03$) (Table 3). Another important point in our series is that patients with postoperative GL after SG as DCS did not present an increased risk of complications related to DCS. The duration of GL management was similar in the DCS group and the control group, and no patients with GL were admitted to the intensive care unit for management of GL in the DCS group.

The main early complication after SG that could constitute a brake to SG as DCS is probably the higher

Table 3
Changing modalities of SG as DCS over time

	First 100 cases (Rebibo)	Subsequent 150 cases	p values
Preoperative data			
Age (range)	35.9 (22–55)	35 (18–58)	.84
Female (%)	93 (93)	139 (92.6)	.95
BMI (range)	42.4 (37.5–50.8)	42 (35–52.3)	.87
BMI $\geq$50 kg/m^2 (%)	2 (2)	8 (5.3)	.49
Type 2 diabetes (%)	6 (6)	4 (2.6)	.35
Hypertension (%)	13 (13)	30 (20)	.31
Dyslipidemia (%)	7 (7)	16 (10.6)	.39
Metabolic syndrome (%)	2 (2)	5 (2)	.90
OSA (%)	0 (0)	6 (4)	.04
Postoperative data			
Unplanned overnight admission (%)	8 (8)	11 (7.3)	.97
Postoperative mortality (%)	0 (0)	0 (0)	-
Postoperative complications (%)	9 (9)	5 (3.3)	**.005**
Major postoperative complications (%)	5 (5)	1 (.6)	**.03**
Reoperation (%)	3 (1.2)	0 (0)	**.03**
Type of complications			
Gastric leak (%)	3 (3)	1 (.6)	**.01**
Postoperative bleeding (%)	0 (0)	0 (0)	-
Postoperative hematoma (%)	1 (1)	1 (.6)	.08
Gastric stenosis (%)	1 (.4)	0 (0)	.22
Unscheduled consultation (%)	7 (7)	9 (6)	.10
Rehospitalization (%)	7 (7)	7 (4.6)	**.03**

DCS = day-case surgery; SG = sleeve gastrectomy; BMI = body mass index; OSA = obstructive sleep apnea

postoperative bleeding rate rather than GL. Most cases of GL occur a certain time after SG, which is why patients were routinely reviewed at a POD4 consultation, based on our experience of GL, in which one-half of cases of GL occurred a median interval of 6 days after SG [36]. In our protocol, a blood sample is routinely taken for determination of hemoglobin several hours after SG. Hemoglobin assay may appear to be of limited value, as bleeding patients generally present clinical signs before a fall in hemoglobin. As no cases of bleeding requiring reoperation were observed in our series, the real value of hemoglobin assay to screen for bleeding cannot be determined. Nevertheless, we continue to perform hemoglobin assay as a reference for the scheduled consultation at POD4. The routine use of staple-line reinforcement for SG as DCS could be useful to further improve the safety of outpatient management, as most published series report a greater impact of staple-line reinforcement on postoperative bleeding [37].

This series is unusual in that it included a cost analysis, which showed that DCS was cost-effective compared with conventional hospitalization. This result was expected and many series have already shown the cost-effectiveness of DCS. Only 1 series concerning major abdominal surgery has demonstrated the impact of DCS for laparoscopic fundoplication [38]. The benefit of DCS compared with conventional hospitalization is almost doubled in the absence of unplanned overnight admission (€2944 versus €5151; $P < .001$) and the significantly shorter length of stay in the case of an unplanned overnight admission (Table 2). Similar results were observed when analyzing the cost of rehospitalization and management of GL in particular, suggesting that DCS is not associated with poorer outcomes in the event of complications and, despite day-case management, management of complications is not delayed compared with conventional management. Our cost-analysis was also in favor of DCS regardless of the outcomes of SG as DCS (with or without readmission) (Table 2), which could be due to our DCS inclusion criteria that ensure a low complication rate, and standardization of the management of postoperative complications in our center [39] allowing rapid discharge with no increased morbidity so that complications have a minimal impact on the overall cost of management. In our cost analysis, if we also analyze cost after including cost of admission the day before surgery, the difference is even more significant (Table 2).

This study presents several limitations. First, the unscheduled consultation rate for the control group was not available, preventing any comparison between the DCS and control groups. Second, the time to return to work was also not evaluated in this study. Most published series of DCS highlight the earlier return to work after DCS, but no data are currently available concerning SG as DCS. Third, even if we are the only university hospital in our region and usually managed most of postoperative complications from different center in our region, we cannot assure in 100% of cases that we were able to capture readmissions/rehospitalizations if patient went to outside hospitals or other centers, particularly in patients undergoing SG as inpatient. Fourth, the protocol surveillance of SG as DCS compared with conventional hospitalization is quite

different, in particular concerning the scheduled consultation at POD4 (not present in case of conventional hospitalization). At the time we started to perform SG as DCS, no series exist concerning outcomes of SG as DCS and we wanted to limit possible risk associated with DCS with such surgical procedure. However, this scheduled consultation does not impact the occurrence or not of a complications as surgical technique were similar between both groups. Based on the results of our series, we probably drop routine scheduled consultation at POD4 as finally its impact is low. Finally, more prospective series are necessary to confirm these results and to demonstrate that day-case SG is feasible without increasing the risk of postoperative complications in selected patients, allowing day-case SG to be proposed as alternative management to inpatient surgery for selected patients to reduce health spending and maintain a balance between the pursuit of cost reduction and patient safety.

Conclusion

Day-case SG on strictly selected patients, was not associated with elevated morbidity and mortality rates. Satisfaction rates were satisfactory with an acceptable readmission rate with no increase in the severity of complications compared with conventional management. On cost analysis, SG as DCS is cost-effective, in view of the low cost of management of postoperative complications, which is not more difficult than that of conventional SG.

Disclosures

The authors have no commercial associations that might be a conflict of interest in relation to this article.

References

[1] Mjåland O, Raeder J, Aasboe V, Trondsen E, Buanes T. Outpatient laparoscopic cholecystectomy. Br J Surg 1997;84(7):958–61.
[2] Trondsen E, Mjåland O, Raeder J, Buanes T. Day-case laparoscopic fundoplication for gastro-oesophageal reflux disease. Br J Surg 2000;87(12):1708–11.
[3] Mariette C, Piessen G, Balon JM, Guidat A, Lebuffe G, Triboulet JP. The safety of the same-day discharge for selected patients after laparoscopic fundoplication: a prospective cohort study. Am J Surg 2007;194(3):279–82.
[4] Rebibo L, Dhahri A, Badaoui R, Dupont H, Regimbeau JM. Laparoscopic sleeve gastrectomy as day-case surgery (without overnight hospitalization). Surg Obes Relat Dis 2015;11(2):335–42.
[5] Bhalla A, Peacock O, Tierney GM, et al. Day-case closure of ileostomy: feasible, safe and efficient. Colorectal Dis 2015;17(9):820–3.
[6] Gignoux B, Pasquer A, Vulliez A, Lanz T. Outpatient colectomy within an enhanced recovery program. J Visc Surg 2015;152(1):11–15.
[7] Gaillard M, Tranchart H, Lainas P, Tzanis D, Franco D, Dagher I. Ambulatory laparoscopic minor hepatic surgery: retrospective observational study. J Visc Surg 2015;152(5):292–6.
[8] Kormanova K, Fried M, Hainer V, Kunesova M. Is laparoscopic adjustable gastric banding a day surgery procedure? Obes Surg 2004;14(9):1237–40.
[9] Watkins BM, Montgomery KF, Ahroni JH, Erlitz MD, Abrams RE, Scurlock JE. Adjustable gastric banding in an ambulatory surgery center. Obes Surg 2005;15(7):1045–9.
[10] Angrisani L, Santonicola A, Iovino P, Formisano G, Buchwald H, Scopinaro N. Bariatric surgery worldwide 2013. Obes Surg 2015;25(10):1822–32.
[11] Spaniolas K, Kasten KR, Brinkley J, et al. The changing bariatric surgery landscape in the USA. Obes Surg 2015;25(8):1544–6.
[12] Lazzati A, Guy-Lachuer R, Delaunay V, Szwarcensztein K, Azoulay D. Bariatric surgery trends in France: 2005-2011. Surg Obes Relat Dis 2014;10(2):328–34.
[13] Zellmer JD, Mathiason MA, Kallies KJ, Kothari SN. Is laparoscopic sleeve gastrectomy a lower risk bariatric procedure compared with laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass? A meta-analysis. Am J Surg 2014;208(6):903–10 discussion 909–10.
[14] Rosenthal RJ, Diaz AA, et al., International Sleeve Gastrectomy Expert Panel International Sleeve Gastrectomy Expert Panel Consensus Statement: best practice guidelines based on experience of >12,000 cases. Surg Obes Relat Dis 2012;8(1):8–19.
[15] Rebibo L, Blot C, Verhaeghe P, Cosse C, Dhahri A, Regimbeau JM. Effect of perioperative management on short-term outcomes after sleeve gastrectomy: a 600-patient single-center cohort study. Surg Obes Relat Dis 2014;10(5):853–8.
[16] Billing PS, Crouthamel MR, Oling S, Landerholm RW. Outpatient laparoscopic sleeve gastrectomy in a free-standing ambulatory surgery center: first 250 cases. Surg Obes Relat Dis 2014;10(1):101–5.
[17] Garofalo F, Denis R, Abouzahr O, Garneau P, Pescarus R, Atlas H. Fully ambulatory laparoscopic sleeve gastrectomy: 328 consecutive patients in a single tertiary bariatric center. Obes Surg 2016;26(7):1429–35.
[18] Rebibo L, Maréchal V, De Lameth I, et al. Compliance with a multidisciplinary team meeting's decision prior to bariatric surgery protects against major postoperative complications. Surg Obes Relat Dis 2017;13(9):1537–43.
[19] Kraft K, Mariette C, Sauvanet A, et al. Indications for ambulatory gastrointestinal and endocrine surgery in adults. J Visc Surg 2011;148(1):69–74.
[20] Fernandez AZ Jr, Demaria EJ, Tichansky DS, et al. Multivariate analysis of risk factors for death following gastric bypass for treatment of morbid obesity. Ann Surg 2004;239(5):698–702 discussion 702–3.
[21] Fernandez AZ Jr, DeMaria EJ, Tichansky DS, et al. Experience with over 3,000 open and laparoscopic bariatric procedures: multivariate analysis of factors related to leak and resultant mortality. Surg Endosc 2004;18(2):193–7.
[22] Gastrectomie Longitudinale [sleeve gastrectomy] pour obésité. Hautes autorité de la santé. Recommandations 2008.
[23] Badaoui R, Alami Chentoufi Y, Hchikat A, et al. Outpatient laparoscopic sleeve gastrectomy: first 100 cases. J Clin Anesth 2016;34:85–90.
[24] Dhahri A, Verhaeghe P, Hajji H, et al. Sleeve gastrectomy: technique and results. J Visc Surg 2010;147(5 Suppl):e39–46.
[25] Serlin RC, Mendoza TR, Nakamura Y, Edwards KR, Cleeland CS. When is cancer pain mild, moderate or severe? Grading pain severity by its interference with function. Pain 1995;61(2):277–84.
[26] Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. Ann Surg 2004;240(2):205–13.
[27] Mari FS, Gasparrini M, Cosenza UM, et al. Feasibility and safety study of day-case Transtar™ procedure. Surgeon 2013;11(Suppl 1):S6–9.

[28] 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.

[29] De Waele B, Lauwers M, Van Nieuwenhove Y, Delvaux G. Outpatient laparoscopic gastric banding: initial experience. Obes Surg 2004;14(8):1108–10.

[30] Morton JM, Winegar D, Blackstone R, Wolfe B. Is ambulatory laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass associated with higher adverse events? Ann Surg 2014;259(2):286–92.

[31] Mittermair R, Sucher R, Perathoner A, Wykypiel H. Routine upper gastrointestinal swallow studies after laparoscopic sleeve gastrectomy are unnecessary. Am J Surg 2014;207(6):897–901.

[32] Mizrahi I, Tabak A, Grinbaum R, et al. The utility of routine postoperative upper gastrointestinal swallow studies following laparoscopic sleeve gastrectomy. Obes Surg 2014;24(9):1415–19.

[33] Wahby M, Salama AF, Elezaby AF, et al. Is routine postoperative gastrografin study needed after laparoscopic sleeve gastrectomy? Experience of 712 cases. Obes Surg 2013;23(11):1711–17.

[34] Rebibo L, Cosse C, Robert B, et al. Eliminating routine upper gastrointestinal contrast studies after sleeve gastrectomy decreases length of stay and hospitalization costs. Surg Obes Relat Dis 2017;13(4):553–9.

[35] Berger ER, Clements RH, Morton JM, et al. The impact of different surgical techniques on outcomes in laparoscopic sleeve gastrectomies: the first report from the Metabolic and Bariatric Surgery Accreditation and Quality Improvement Program (MBSAQIP). Ann Surg 2016;264(3):464–73.

[36] Pequignot A, Fuks D, Verhaeghe P, et al. Is there a place for pigtail drains in the management of gastric leaks after laparoscopic sleeve gastrectomy? Obes Surg 2012;22(5):712–20.

[37] D'Ugo S, Gentileschi P, Benavoli D, et al. Comparative use of different techniques for leak and bleeding prevention during laparoscopic sleeve gastrectomy: a multicenter study. Surg Obes Relat Dis 2014;10(3):450–4.

[38] Gronnier C, Desbeaux A, Piessen G, et al. Day-case versus inpatient laparoscopic fundoplication: outcomes, quality of life and cost-analysis. Surg Endosc 2014;28(7):2159–66.

[39] Rebibo L, Bartoli E, Dhahri A, et al. Persistent gastric fistula after sleeve gastrectomy: an analysis of the time between discovery and reoperation. Surg Obes Relat Dis 2016;12(1):84–93.

DISCUSSION

Données de nos études

Les trois études analysées s'inscrivent dans une évolution contemporaine des pratiques en chirurgie bariatrique visant à optimiser la balance bénéfice–risque tout en rationalisant les parcours de soins. Cette démarche rejoint les principes de la RAAC, dont l'efficacité et la sécurité ont depuis été largement démontrées en chirurgie digestive majeure[138,164].

Notre première étude montre que la suppression progressive de la sonde naso-gastrique et du drainage abdominal systématique après SG n'entraîne pas d'augmentation du taux de complications majeures, et s'accompagne même d'une diminution significative du taux de fistule gastrique. Ces résultats sont en accord avec plusieurs travaux ayant montré l'absence de bénéfice du drainage prophylactique en chirurgie digestive, y compris en chirurgie bariatrique[165]. Albanopoulos et al dans leur étude rétrospective portant sur 353 patients n'ont pas retrouvés de différence significative en termes de complication sur la rangée d'agrafe (fuite, saignement, abcès) que les patients aient ou non un drainage abdominal. Dans leur étude, 50% des patients ayant une fuite post-opératoire avaient un test au bleu de méthylène post-opératoire négatif et chez les 50 % restants, la fuite est survenue après le 4ème jour postopératoire, lorsque le drain avait déjà été retiré. La persistance de ces pratiques (drainage abdominal après SG) semble davantage liée à des habitudes historiques qu'à des données probantes.

Notre étude portant sur l'arrêt du TOGD postopératoire de routine confirme le faible rendement diagnostique de cet examen. Plusieurs études internationales ont montré que le TOGD précoce après SG détecte rarement les fuites gastriques, lesquelles surviennent le plus

souvent de manière retardée[100,166]. Csendes et al.[100] ont montré que la majorité des fistules post-sleeve se déclarent de façon secondaire, après J5, alors que le TOGD est habituellement réalisé précocement (J1–J2), exposant à un taux élevé de faux négatifs. Au-delà de sa faible sensibilité, le TOGD systématique modifie rarement la stratégie thérapeutique. Dans une large série rétrospective, Mittermair et al.[167] ont montré que les résultats du TOGD n'entraînaient une modification de la prise en charge que dans une proportion marginale de cas, les décisions étant principalement guidées par la clinique. De plus, la sensibilité limitée du TOGD contraste avec celle du scanner abdomino-pelvien, aujourd'hui considéré comme l'examen de référence en cas de suspicion clinique[166].

Evolutions de la sleeve gastrectomie en ambulatoire

Depuis notre publication[163] sur la première série de SG réalisé en ambulatoire dans le cadre d'une étude prospective, de nombreuses publications sur cette thématique sont apparues. Billing et al[161] ont publiés les résultats de leur série américaine et portant sur 250 patients opérés dans un centre de chirurgie ambulatoire. Dans leur rétrospective, les critères de sélection pour ce type de prise en charge étaient assez larges puisque étaient exclus les patients avec un antécédent de chirurgie gastrique, les patients ayant un poids supérieur à 204 kilogrammes et les patients ayant des comorbidités notables. L'âge moyen des patients opérés étaient de 47 ans avec un âge maximal de 74 ans, un poids moyen de 123 kilogrammes avec un poids maximal de 198 kilogrammes soit un IMC à 74 kg/m^2. Malgré le peu de sélection, leur série retrouvait un taux de complications très bas (3,6% de complications globales dont 0,4% de fuite gastrique post-opératoire), un taux d'admission non programmée de 0,8% et un taux de re hospitalisation de 3,6%. Ces résultats sont très étonnants tant par le faible taux de

complications que par le taux d'admissions non programmés, en sachant qu'en cas d'admissions non programmées les patients devaient être transférés dans un autre centre. Les patients étaient également systématiquement revus tous les jours qui suivaient l'intervention en hôpital de jour pour s'assurer de l'absence d'anomalies et réalisations d'une hydratation intra-veineuse ce qui n'est pas réalisé en France en cas de chirurgie ambulatoire.

Garofalo et al[168] ont publiés leur expérience Canadienne de SG en ambulatoire de 328 patients. Leurs critères de sélection étaient différents de ceux décrits par Rebibo et al[163], mais finalement assez logique et basés sur leur propre expérience de la SG. Leur critères étaient un âge limite de 45 ans pour les patients ayant un IMC inférieur à 55 kg/m^2 et 55 ans pour ceux dont l'IMC est inférieur à 50 kg/m^2, en se basant sur un score de mortalité décrit par DeMaria et al[169]dans le cadre du RYGB. Etaient exclus les patients avec des comorbidités notables tel qu'une hypertension artérielle non contrôlée, un diabète de type 2 peu équilibré. Parmi les autres critères il était fait mention de critères de localisation à savoir des patients résidents à moins de 40km du centre. Il était également fait mention de la nécessité d'un lit d'aval avant la chirurgie en cas de nécessité d'admissions non programmées. L'âge moyen des patients opérés était de 38,4 ± 8,5 ans avec un IMC moyen de 44,5 ± 5,6 kg/m^2. Le taux d'admissions non programmé était de 1,8% mais avec la particularité que 37% des patients passaient leur première nuit post-opératoire dans un hôtel à proximité de l'hôpital (hôtel hospitalier). Le taux de réadmission était de 8,5%. Le taux de complications global était de 8,8% pour un taux de fuite gastrique de 0,6%.

À la suite de ces 3 premières publications monocentrique[161,163,168], de plus en plus de centres aux USA ont démarrés la SG en ambulatoire et ont publiés leur propre résultats[170] et

permettant, dans un second temps, des publications portant sur le registre Américains de chirurgie bariatrique.

Inaba et al[171] ont publiés les données de patient opérés allant de 2015 à 2016 basé sur une analyse du registre Américain MBSAQIP. Il s'agissait d'une étude comparative rétrospective comparant 4728 SG en ambulatoire à 80 593 SG ayant une durée d'hospitalisation de 24 heures. Leur série retrouvait une augmentation significative de la morbidité post-opératoire (1,31% versus 0,84% ; OR = 1.72; p = 0.0002), du taux de réadmissions (2,14% versus 1,64%; OR = 1,40; p = 0,0034), et du taux de ré opération (0,61% versus 0,27%; OR = 2,35; p < 0,0001). Dans une analyse plus fine des résultats, on s'aperçoit que dans le groupe ambulatoire, de nombreux patients auraient probablement dut être exclus pour ce type de prise en charge à savoir des patients avec antécédent d'infarctus du myocarde, d'embolie pulmonaire, d'accident vasculaire cérébral ou d'insuffisance rénale. Cette publication montre certes une augmentation de la morbidité des SG en ambulatoire mais montre également la nécessité de respecter des critères de sélection spécifiques pour ce type de prise en charge.

Barbat et al.[172] dans leur analyse du registre MBSAQIP ont comparés les résultats de SG en ambulatoire (n=8941) à des SG pris en charge en hospitalisation conventionnelle (288 675) sur une période allant de 2015 à 2017. Dans cette étude, les patients opérés de SG en ambulatoire avaient significativement moins d'antécédents majeurs (infarctus du myocarde, accident vasculaire cérébral, insuffisance rénale…), étaient moins comorbides (hypertension artérielle, SAOS) que les patients pris en charge en hospitalisation conventionnelle. Les taux de complications globales, majeures et de réadmissions étaient similaires entre les deux groupes. Cette étude incluant les mêmes patients que l'étude d'Inaba et al[171], mais avec une année de recrutement supplémentaire, montre que finalement lorsque les patients sont biens

sélectionnés (probable modification des critères d'inclusions), la SG en ambulatoire n'est pas plus morbide qu'une prise en charge en hospitalisation conventionnelle.

Aryae et al[173] ont effectués une analyse du registre MBSAQIP allant de 2015 à 2017. Il était effectué une comparaison des patients opérés de SG en ambulatoire à des patients opérés dans le cadre d'une hospitalisation conventionnelle en utilisant une analyse d'appariement par score de propension. Sur plus de 380 000 patients opérés de SG, il était effectué un appariement entre 7813 patients SG en ambulatoire et 7813 patients opérés en hospitalisation conventionnelle. Les patients hospitalisés plus de 4 jours étaient exclus. Le processus d'appariement était effectué selon 22 variables (données démographiques et données/technique opératoire). Aucune mortalité n'était retrouvée dans les deux groupes. Le taux de fuite gastrique était similaire entre la prise en charge en ambulatoire vs. Hospitalisation conventionnelle (0,56% vs 0,40% ; RR = 1,419; p = 0,133), saignement (0,38% vs 0,31% ; RR = 1,250; p = 0,414), et morbidité globale (1,15% versus 1,01% ; RR = 1,139; p = 0,397). Le seul résultat en défaveur de la SG en ambulatoire était le taux de réadmissions augmenté dans le groupe SG ambulatoire (3,35% vs 2,79% ; RR = 1,202; p= 0,039).

Perspectives

Actuellement d'autre procédures de chirurgie bariatrique commencent à être réalisées en ambulatoire avec des résultats similaires à ceux retrouvés dans le cadre de la SG en ambulatoire. Leepalao et al[174] dans leur série monocentrique évaluant le RYGB en ambulatoire chez 362 patients retrouvent un taux de complications globales de moins de 3% dont moins de 1% de fuites post-opératoire. Le taux d'admissions non programmées était de 1,75% et le taux de réadmission était de 3,6%. Nijland et al[175], dans leur séries monocentrique de 50

patients retrouvent des résultats équivalents avec 12% d'admissions non programmées, 4% de ré hospitalisations et un taux de complications globales de 4%. Des séries encore plus récentes[176] montrent la faisabilité du RYGB en ambulatoire sur des cohortes plus importantes à condition que les patients soient correctement sélectionnés pour ce type de prise en charge.

Concernant l'état des lieux de la sleeve gastrectomie an ambulatoire en France, peu de données concernant son implémentation existent. En 2017, les données de la chirurgie ambulatoire digestive en France ont été publiées dans le « rapport AFC » et portaient sur les données de 2015. Sur 30 425 SG réalisées, seulement 82 l'ont été dans le cadre d'une prise en charge ambulatoire représentant 0.26% des actes de SG. Depuis, aucunes données récentes n'ont été publiées sur cette thématique. Il serait donc intéressant d'effectué une analyse nationale via le Système National des Données de Santé (SNDS) permettant de faire un état des lieux des pratiques actuelles et ce depuis la 1ère publication Française. Également il serait intéressant, toujours via le SNDS, d'analyser les données post-opératoires des patients opérés d'une chirurgie bariatrique sur une cohorte importante (la France étant le 3ème pays réalisant le plus de chirurgie bariatrique) et d'analyser quels patients seraient les meilleurs candidats à une prise en charge ambulatoire. Avec le développement de l'intelligence artificielle, une sélection des « bons » candidats seraient encore plus simple.

Un autre axe d'amélioration pour favoriser le développement de la chirurgie bariatrique en ambulatoire est la sécurisation du retour à domicile. Plusieurs méthodes peuvent être envisagé tel que l'utilisation d'applications de suivi avec alertes précoces (douleur, fièvre, hydratation), l'utilisation de téléconsultations, d'objets connectés. Ces outils pourraient sécuriser la sortie précoce, réduire les passages aux urgences et améliorer la satisfaction des patients. Dans ce contexte, l'intelligence artificielle peut devenir un accélérateur de

sécurisation de la SG en ambulatoire via deux contributions majeures : mieux sélectionner les patients en termes de stratification du risque d'échec de l'ambulatoire et de complications post-opératoire, en se portant sur une prédiction individualisée. Les modèles de « machine learning », entraînés sur bases de données larges (ex. registres), montrent une capacité de discrimination parfois supérieure aux approches traditionnelles[177]. Mieux surveiller les patients en couplant la télésurveillance à des algorithmes. Cela permettra d'interpréter la télésurveillance qui est une limite actuelle des outils connectés (risque du trop grand nombre d'alertes pouvant masquer la véritable alerte à prendre en compte) et également de les prioriser. Peu d'études existent sur cette thématique[178] et montrent essentiellement sa faisabilité lorsque son impact clinique n'est pas encore démontré.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Obésité: prévention et prise en charge de l'épidémie mondiale ; rapport d'une consultation de l'OMS ; [Consultation OMS sur l'Obésité, Genève, 3 - 5 juin 1997]. Genève: Organisation Mondiale de la Santé.; 2003.

2. GBD 2015 Obesity Collaborators, Afshin A, Forouzanfar MH, et al. Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. N Engl J Med. 2017;377(1):13-27. doi:10.1056/NEJMoa1614362

3. World Obesity Atlas 2023. World Obesity Federation. Accessed September 5, 2024. https://www.worldobesity.org/resources/resource-library/world-obesity-atlas-2023

4. Fontbonne A, Currie A, Tounian P, et al. Prevalence of Overweight and Obesity in France: The 2020 Obepi-Roche Study by the "Ligue Contre l'Obésité." J Clin Med. 2023;12(3):925. doi:10.3390/jcm12030925

5. Charles MA, Eschwège E, Basdevant A. Monitoring the obesity epidemic in France: the Obepi surveys 1997-2006. Obesity (Silver Spring). 2008;16(9):2182-2186. doi:10.1038/oby.2008.285

6. Kitahara CM, Flint AJ, Berrington de Gonzalez A, et al. Association between class III obesity (BMI of 40-59 kg/m2) and mortality: a pooled analysis of 20 prospective studies. PLoS Med. 2014;11(7):e1001673. doi:10.1371/journal.pmed.1001673

7. Chen Y, Ma L, Han Z, Xiong P. The global burden of disease attributable to high body mass index in 204 countries and territories: Findings from 1990 to 2019 and predictions to 2035. Diabetes Obes Metab. 2024;26(9):3998-4010. doi:10.1111/dom.15748

8. Flegal KM, Graubard BI, Williamson DF, Gail MH. Excess Deaths Associated With Underweight, Overweight, and Obesity: An Evaluation of Potential Bias. Vital Health Stat 3. 2018;(42):1-21.

9. Simonnet A, Chetboun M, Poissy J, et al. High Prevalence of Obesity in Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV-2) Requiring Invasive Mechanical Ventilation. Obesity (Silver Spring). 2020;28(7):1195-1199. doi:10.1002/oby.22831

10. Nakeshbandi M, Maini R, Daniel P, et al. The impact of obesity on COVID-19 complications: a retrospective cohort study. Int J Obes (Lond). 2020;44(9):1832-1837. doi:10.1038/s41366-020-0648-x

11. Blüher M. Obesity: global epidemiology and pathogenesis. Nat Rev Endocrinol. 2019;15(5):288-298. doi:10.1038/s41574-019-0176-8

12. Hu FB, Manson JE, Stampfer MJ, et al. Diet, lifestyle, and the risk of type 2 diabetes mellitus in women. N Engl J Med. 2001;345(11):790-797. doi:10.1056/NEJMoa010492

13. Guh DP, Zhang W, Bansback N, Amarsi Z, Birmingham CL, Anis AH. The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: a systematic review and meta-analysis. BMC Public Health. 2009;9:88. doi:10.1186/1471-2458-9-88

14. Heart Disease and Stroke Statistics—2009 Update. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.108.191261

15. Adams LA, Sanderson S, Lindor KD, Angulo P. The histological course of nonalcoholic fatty liver disease: a longitudinal study of 103 patients with sequential liver biopsies. J Hepatol. 2005;42(1):132-138. doi:10.1016/j.jhep.2004.09.012

16. Bedossa P, Tordjman J, Aron-Wisnewsky J, et al. Systematic review of bariatric surgery liver biopsies clarifies the natural history of liver disease in patients with severe obesity. Gut. 2017;66(9):1688-1696. doi:10.1136/gutjnl-2016-312238

17. Udelsman BV, Corey KE, Lindvall C, et al. Risk factors and prevalence of liver disease in review of 2557 routine liver biopsies performed during bariatric surgery. Surg Obes Relat Dis. 2019;15(6):843-849. doi:10.1016/j.soard.2019.01.035

18. Rebibo L, Gerin O, Verhaeghe P, Dhahri A, Cosse C, Regimbeau JM. Laparoscopic sleeve gastrectomy in patients with NASH-related cirrhosis: a case-matched study. Surg Obes Relat Dis. 2014;10(3):405-410; quiz 565. doi:10.1016/j.soard.2013.09.015

19. K M, H L, S J, et al. Bariatric Surgery in Patients with Cirrhosis: Careful Patient and Surgery-Type Selection Is Key to Improving Outcomes. Obesity surgery. 2020;30(9). doi:10.1007/s11695-020-04583-4

20. Kemmer N, Neff GW, Franco E, et al. Nonalcoholic fatty liver disease epidemic and its implications for liver transplantation. Transplantation. 2013;96(10):860-862. doi:10.1097/01.TP.0000436723.59879.01

21. Drager LF, Togeiro SM, Polotsky VY, Lorenzi-Filho G. Obstructive sleep apnea: a cardiometabolic risk in obesity and the metabolic syndrome. J Am Coll Cardiol. 2013;62(7):569-576. doi:10.1016/j.jacc.2013.05.045

22. Obstructive sleep apnea as a risk factor for stroke and death - PubMed. Accessed September 18, 2024. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16282178/

23. Nguyen NT, Masoomi H, Laugenour K, et al. Predictive factors of mortality in bariatric surgery: data from the Nationwide Inpatient Sample. Surgery. 2011;150(2):347-351. doi:10.1016/j.surg.2011.05.020

24. Ravesloot MJL, van Maanen JP, Hilgevoord A a. J, van Wagensveld BA, de Vries N. Obstructive sleep apnea is underrecognized and underdiagnosed in patients undergoing bariatric surgery. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2012;269(7):1865-1871. doi:10.1007/s00405-012-1948-0

25. ASMBS Clinical Issues Committee. Peri-operative management of obstructive sleep apnea. Surg Obes Relat Dis. 2012;8(3):e27-32. doi:10.1016/j.soard.2012.03.003

26. de Raaff CAL, Gorter-Stam MAW, de Vries N, et al. Perioperative management of obstructive sleep apnea in bariatric surgery: a consensus guideline. Surg Obes Relat Dis. 2017;13(7):1095-1109. doi:10.1016/j.soard.2017.03.022

27. Pati S, Irfan W, Jameel A, Ahmed S, Shahid RK. Obesity and Cancer: A Current Overview of Epidemiology, Pathogenesis, Outcomes, and Management. Cancers (Basel). 2023;15(2):485. doi:10.3390/cancers15020485

28. Bhaskaran K, dos-Santos-Silva I, Leon DA, Douglas IJ, Smeeth L. Association of BMI with overall and cause-specific mortality: a population-based cohort study of 3·6 million adults in the UK. The Lancet Diabetes & Endocrinology. 2018;6(12):944-953. doi:10.1016/S2213-8587(18)30288-2

29. Ligibel JA, Alfano CM, Courneya KS, et al. American Society of Clinical Oncology position statement on obesity and cancer. J Clin Oncol. 2014;32(31):3568-3574. doi:10.1200/JCO.2014.58.4680

30. Petry NM, Barry D, Pietrzak RH, Wagner JA. Overweight and obesity are associated with psychiatric disorders: results from the National Epidemiologic Survey on Alcohol and Related Conditions. Psychosom Med. 2008;70(3):288-297. doi:10.1097/PSY.0b013e3181651651

31. Carpiniello B, Pinna F, Pillai G, et al. Obesity and psychopathology. A study of psychiatric comorbidity among patients attending a specialist obesity unit. Epidemiol Psichiatr Soc. 2009;18(2):119-127.

32. Chauvet-Gelinier JC, Roussot A, Cottenet J, et al. Depression and obesity, data from a national administrative database study: Geographic evidence for an epidemiological overlap. PLoS One. 2019;14(1):e0210507. doi:10.1371/journal.pone.0210507

33. Schvey NA, Puhl RM, Brownell KD. The impact of weight stigma on caloric consumption. Obesity (Silver Spring). 2011;19(10):1957-1962. doi:10.1038/oby.2011.204

34. Hayden-Wade HA, Stein RI, Ghaderi A, Saelens BE, Zabinski MF, Wilfley DE. Prevalence, characteristics, and correlates of teasing experiences among overweight children vs. non-overweight peers. Obes Res. 2005;13(8):1381-1392. doi:10.1038/oby.2005.167

35. Finkelstein EA, Trogdon JG, Cohen JW, Dietz W. Annual medical spending attributable to obesity: payer-and service-specific estimates. Health Aff (Millwood). 2009;28(5):w822-831. doi:10.1377/hlthaff.28.5.w822

36. Weighing Down America: The Health and Economic Impact of Obesity | Milken Institute. November 1, 2016. Accessed September 18, 2024. https://milkeninstitute.org/content-hub/research-and-reports/reports/weighing-down-america-health-and-economic-impact-obesity

37. Rosenthal RJ, Morton J, Brethauer S, et al. Obesity in America. Surg Obes Relat Dis. 2017;13(10):1643-1650. doi:10.1016/j.soard.2017.08.002

38. Perdomo CM, Cohen RV, Sumithran P, Clément K, Frühbeck G. Contemporary medical, device, and surgical therapies for obesity in adults. Lancet. 2023;401(10382):1116-1130. doi:10.1016/S0140-6736(22)02403-5

39. Obésité de l'adulte : prise en charge de 2e et 3e niveaux. Haute Autorité de Santé. Accessed September 7, 2024. https://www.has-sante.fr/jcms/p_3346001/fr/obesite-de-l-adulte-prise-en-charge-de-2e-et-3e-niveaux

40. Obésité de l'adulte : prise en charge de 2e et 3e niveaux. Haute Autorité de Santé. Accessed November 26, 2024. https://www.has-sante.fr/jcms/p_3346001/fr/obesite-de-l-adulte-prise-en-charge-de-2e-et-3e-niveaux

41. Kremen AJ, Linner JH, Nelson CH. An experimental evaluation of the nutritional importance of proximal and distal small intestine. Ann Surg. 1954;140(3):439-448. doi:10.1097/00000658-195409000-00018

42. Mason EE, Ito C. Gastric bypass in obesity. Surg Clin North Am. 1967;47(6):1345-1351. doi:10.1016/s0039-6109(16)38384-0

43. Griffen WO, Young VL, Stevenson CC. A prospective comparison of gastric and jejunoileal bypass procedures for morbid obesity. Ann Surg. 1977;186(4):500-509. doi:10.1097/00000658-197710000-00012

44. Wittgrove AC, Clark GW, Tremblay LJ. Laparoscopic Gastric Bypass, Roux-en-Y: Preliminary Report of Five Cases. Obes Surg. 1994;4(4):353-357. doi:10.1381/096089294765558331

45. Perrotta G, Bocchinfuso S, Jawhar N, et al. Novel Surgical Interventions for the Treatment of Obesity. J Clin Med. 2024;13(17):5279. doi:10.3390/jcm13175279

46. Obésité : prise en charge chirurgicale chez l'adulte. Haute Autorité de Santé. Accessed September 7, 2024. https://www.has-sante.fr/jcms/c_765529/fr/obesite-prise-en-charge-chirurgicale-chez-l-adulte

47. Nocca D, Skalli EM, Boulay E, Nedelcu M, Michel Fabre J, Loureiro M. Nissen Sleeve (N-Sleeve) operation: preliminary results of a pilot study. Surg Obes Relat Dis. 2016;12(10):1832-1837. doi:10.1016/j.soard.2016.02.010

48. Robert M, Poghosyan T, Delaunay D, et al. Prospective multicentre randomised trial comparing the efficacy and safety of single-anastomosis duodeno-ileal bypass with sleeve gastrectomy (SADI-S) versus Roux-en-Y gastric bypass (RYGB): SADISLEEVE study protocol. BMJ Open. 2020;10(9):e037576. doi:10.1136/bmjopen-2020-037576

49. Santoro S, Castro LC, Velhote MCP, et al. Sleeve gastrectomy with transit bipartition: a potent intervention for metabolic syndrome and obesity. Ann Surg. 2012;256(1):104-110. doi:10.1097/SLA.0b013e31825370c0

50. Chirurgie de l'obésité : la HAS est défavorable au remboursement du bypass gastrique en oméga. Haute Autorité de Santé. Accessed September 7, 2024. https://www.has-

sante.fr/jcms/p_3106678/fr/chirurgie-de-l-obesite-la-has-est-defavorable-au-remboursement-du-bypass-gastrique-en-omega

51. Angrisani L, Santonicola A, Iovino P, Formisano G, Buchwald H, Scopinaro N. Bariatric Surgery Worldwide 2013. Obes Surg. 2015;25(10):1822-1832. doi:10.1007/s11695-015-1657-z

52. Angrisani L, Santonicola A, Iovino P, et al. Bariatric Surgery and Endoluminal Procedures: IFSO Worldwide Survey 2014. Obes Surg. 2017;27(9):2279-2289. doi:10.1007/s11695-017-2666-x

53. Angrisani L, Santonicola A, Iovino P, et al. IFSO Worldwide Survey 2020-2021: Current Trends for Bariatric and Metabolic Procedures. Obes Surg. 2024;34(4):1075-1085. doi:10.1007/s11695-024-07118-3

54. Debs T, Petrucciani N, Kassir R, Iannelli A, Amor IB, Gugenheim J. Trends of bariatric surgery in France during the last 10 years: analysis of 267,466 procedures from 2005-2014. Surg Obes Relat Dis. 2016;12(8):1602-1609. doi:10.1016/j.soard.2016.05.010

55. Angrisani L, Santonicola A, Iovino P, et al. IFSO Worldwide Survey 2016: Primary, Endoluminal, and Revisional Procedures. Obes Surg. 2018;28(12):3783-3794. doi:10.1007/s11695-018-3450-2

56. Zellmer JD, Mathiason MA, Kallies KJ, Kothari SN. Is laparoscopic sleeve gastrectomy a lower risk bariatric procedure compared with laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass? A meta-analysis. Am J Surg. 2014;208(6):903-910; discussion 909-910. doi:10.1016/j.amjsurg.2014.08.002

57. Lazzati A, Audureau E, Hemery F, et al. Reduction in early mortality outcomes after bariatric surgery in France between 2007 and 2012: A nationwide study of 133,000 obese patients. Surgery. 2016;159(2):467-474. doi:10.1016/j.surg.2015.08.005

58. Robertson AGN, Wiggins T, Robertson FP, et al. Perioperative mortality in bariatric surgery: meta-analysis. Br J Surg. 2021;108(8):892-897. doi:10.1093/bjs/znab245

59. Jatana S, Verhoeff K, Mocanu V, et al. Does ASA classification effectively risk stratify patients undergoing bariatric surgery: a MBSAQIP retrospective cohort of 138,612 of patients. Surg Endosc. 2023;37(7):5687-5695. doi:10.1007/s00464-023-10017-w

60. Benotti P, Wood GC, Winegar DA, et al. Risk factors associated with mortality after Roux-en-Y gastric bypass surgery. Ann Surg. 2014;259(1):123-130. doi:10.1097/SLA.0b013e31828a0ee4

61. Jogiat U, Mocanu V, Birch DW, Switzer NJ, Turner SR, Karmali S. Pulmonary Complications Are a Strong Independent Predictor of 30-Day Mortality Following Elective Bariatric Surgery. Obes Surg. 2022;32(3):696-703. doi:10.1007/s11695-021-05882-0

62. Kapur A, Thodiyil P. Primary laparoscopic sleeve gastrectomy versus gastric bypass: a propensity-matched comparison of 30-day outcomes. Surg Obes Relat Dis. 2021;17(7):1369-1382. doi:10.1016/j.soard.2021.01.022

63. Bennett WC, Garbarine IC, Mostellar M, et al. Comparison of early post-operative complications in primary and revisional laparoscopic sleeve gastrectomy, gastric bypass, and duodenal switch MBSAQIP-reported cases from 2015 to 2019. Surg Endosc. 2023;37(5):3728-3738. doi:10.1007/s00464-022-09796-5

64. Coblijn UK, Karres J, de Raaff CAL, et al. Predicting postoperative complications after bariatric surgery: the Bariatric Surgery Index for Complications, BASIC. Surg Endosc. 2017;31(11):4438-4445. doi:10.1007/s00464-017-5494-0

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

66. Salminen P, Helmiö M, Ovaska J, 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: The SLEEVEPASS Randomized Clinical Trial. JAMA. 2018;319(3):241-254. doi:10.1001/jama.2017.20313

67. Peterli R, Wölnerhanssen BK, Peters T, 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. 2018;319(3):255-265. doi:10.1001/jama.2017.20897

68. Salminen P, Grönroos S, Helmiö M, et al. Effect of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy vs Roux-en-Y Gastric Bypass on Weight Loss, Comorbidities, and Reflux at 10 Years in Adult Patients With Obesity: The SLEEVEPASS Randomized Clinical Trial. JAMA Surgery. 2022;157(8):656-666. doi:10.1001/jamasurg.2022.2229

69. Saux P, Bauvin P, Raverdy V, et al. Development and validation of an interpretable machine learning-based calculator for predicting 5-year weight trajectories after bariatric surgery: a multinational retrospective cohort SOPHIA study. Lancet Digit Health. 2023;5(10):e692-e702. doi:10.1016/S2589-7500(23)00135-8

70. Makary MA, Clark JM, Shore AD, et al. Medication utilization and annual health care costs in patients with type 2 diabetes mellitus before and after bariatric surgery. Arch Surg. 2010;145(8):726-731. doi:10.1001/archsurg.2010.150

71. Howard R, Chao GF, Yang J, et al. Medication Use for Obesity-Related Comorbidities After Sleeve Gastrectomy or Gastric Bypass. JAMA Surg. 2022;157(3):248-256. doi:10.1001/jamasurg.2021.6898

72. Kirwan JP, Courcoulas AP, Cummings DE, et al. Diabetes Remission in the Alliance of Randomized Trials of Medicine Versus Metabolic Surgery in Type 2 Diabetes (ARMMS-T2D). Diabetes Care. 2022;45(7):1574-1583. doi:10.2337/dc21-2441

73. Cui BB, Wang GH, Li PZ, Li WZ, Zhu LY, Zhu SH. Long-term outcomes of Roux-en-Y gastric bypass versus medical therapy for patients with type 2 diabetes: a meta-analysis of randomized controlled trials. Surg Obes Relat Dis. 2021;17(7):1334-1343. doi:10.1016/j.soard.2021.03.001

74. Vest AR, Heneghan HM, Agarwal S, Schauer PR, Young JB. Bariatric surgery and cardiovascular outcomes: a systematic review. Heart. 2012;98(24):1763-1777. doi:10.1136/heartjnl-2012-301778

75. Wilhelm SM, Young J, Kale-Pradhan PB. Effect of bariatric surgery on hypertension: a meta-analysis. Ann Pharmacother. 2014;48(6):674-682. doi:10.1177/1060028014529260

76. Graham C, Switzer N, Reso A, et al. Sleeve gastrectomy and hypertension: a systematic review of long-term outcomes. Surg Endosc. 2019;33(9):3001-3007. doi:10.1007/s00464-018-6566-5

77. Sarkhosh K, Birch DW, Shi X, Gill RS, Karmali S. The impact of sleeve gastrectomy on hypertension: a systematic review. Obes Surg. 2012;22(5):832-837. doi:10.1007/s11695-012-0615-2

78. Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, et al. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. JAMA. 2004;292(14):1724-1737. doi:10.1001/jama.292.14.1724

79. Ashrafian H, le Roux CW, Rowland SP, et al. Metabolic surgery and obstructive sleep apnoea: the protective effects of bariatric procedures. Thorax. 2012;67(5):442-449. doi:10.1136/thx.2010.151225

80. Sarkhosh K, Switzer NJ, El-Hadi M, Birch DW, Shi X, Karmali S. The impact of bariatric surgery on obstructive sleep apnea: a systematic review. Obes Surg. 2013;23(3):414-423. doi:10.1007/s11695-012-0862-2

81. Lassailly G, Caiazzo R, Buob D, et al. Bariatric Surgery Reduces Features of Nonalcoholic Steatohepatitis in Morbidly Obese Patients. Gastroenterology. 2015;149(2):379-388; quiz e15-16. doi:10.1053/j.gastro.2015.04.014

82. Aguilar-Olivos NE, Almeda-Valdes P, Aguilar-Salinas CA, Uribe M, Méndez-Sánchez N. The role of bariatric surgery in the management of nonalcoholic fatty liver disease and metabolic syndrome. Metabolism. 2016;65(8):1196-1207. doi:10.1016/j.metabol.2015.09.004

83. Bower G, Toma T, Harling L, et al. Bariatric Surgery and Non-Alcoholic Fatty Liver Disease: a Systematic Review of Liver Biochemistry and Histology. Obes Surg. 2015;25(12):2280-2289. doi:10.1007/s11695-015-1691-x

84. Wirth KM, Sheka AC, Kizy S, et al. Bariatric Surgery is Associated With Decreased Progression of Nonalcoholic Fatty Liver Disease to Cirrhosis: A Retrospective Cohort Analysis. Ann Surg. 2020;272(1):32-39. doi:10.1097/SLA.0000000000003871

85. Schauer DP, Feigelson HS, Koebnick C, et al. Bariatric Surgery and the Risk of Cancer in a Large Multisite Cohort. Ann Surg. 2019;269(1):95-101. doi:10.1097/SLA.0000000000002525

86. Aminian A, Wilson R, Al-Kurd A, et al. Association of Bariatric Surgery With Cancer Risk and Mortality in Adults With Obesity. JAMA. 2022;327(24):2423-2433. doi:10.1001/jama.2022.9009

87. Lazzati A, Poghosyan T, Touati M, Collet D, Gronnier C. Risk of Esophageal and Gastric Cancer After Bariatric Surgery. JAMA Surg. 2023;158(3):264-271. doi:10.1001/jamasurg.2022.6998

88. Christou NV, Sampalis JS, Liberman M, et al. Surgery decreases long-term mortality, morbidity, and health care use in morbidly obese patients. Ann Surg. 2004;240(3):416-423; discussion 423-424. doi:10.1097/01.sla.0000137343.63376.19

89. Carlsson LMS, Sjöholm K, Jacobson P, et al. Life Expectancy after Bariatric Surgery in the Swedish Obese Subjects Study. N Engl J Med. 2020;383(16):1535-1543. doi:10.1056/NEJMoa2002449

90. Courcoulas AP, Johnson E, Arterburn DE, et al. Reduction in Long-term Mortality After Sleeve Gastrectomy and Gastric Bypass Compared to Nonsurgical Patients With Severe Obesity. Ann Surg. 2023;277(3):442-448. doi:10.1097/SLA.0000000000005155

91. Marceau P, Biron S, Bourque RA, Potvin M, Hould FS, Simard S. Biliopancreatic Diversion with a New Type of Gastrectomy. Obes Surg. 1993;3(1):29-35. doi:10.1381/096089293765559728

92. Regan JP, Inabnet WB, Gagner M, Pomp A. Early experience with two-stage laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass as an alternative in the super-super obese patient. Obes Surg. 2003;13(6):861-864. doi:10.1381/096089203322618669

93. Dhahri A, Verhaeghe P, Hajji H, et al. Sleeve gastrectomy: technique and results. J Visc Surg. 2010;147(5 Suppl):e39-46. doi:10.1016/j.jviscsurg.2010.08.016

94. Rebibo L, Dhahri A, Regimbeau JM. Technical tricks for “easy” sleeve gastrectomy. J Visc Surg. 2019;156(6):537-543. doi:10.1016/j.jviscsurg.2019.07.006

95. Young MT, Gebhart A, Phelan MJ, Nguyen NT. Use and Outcomes of Laparoscopic Sleeve Gastrectomy vs Laparoscopic Gastric Bypass: Analysis of the American College of Surgeons NSQIP. J Am Coll Surg. 2015;220(5):880-885. doi:10.1016/j.jamcollsurg.2015.01.059

96. Prevot F, Verhaeghe P, Pequignot A, et al. Two lessons from a 5-year follow-up study of laparoscopic sleeve gastrectomy: persistent, relevant weight loss and a short surgical learning curve. Surgery. 2014;155(2):292-299. doi:10.1016/j.surg.2013.04.065

97. Søvik TT, Aasheim ET, Kristinsson J, et al. Establishing laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: perioperative outcome and characteristics of the learning curve. Obes Surg. 2009;19(2):158-165. doi:10.1007/s11695-008-9584-x

98. Zak Y, Petrusa E, Gee DW. Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass patients have an increased lifetime risk of repeat operations when compared to laparoscopic sleeve gastrectomy patients. Surg Endosc. 2016;30(5):1833-1838. doi:10.1007/s00464-015-4466-5

99. Perez M, Brunaud L, Kedaifa S, et al. Does anatomy explain the origin of a leak after sleeve gastrectomy? Obes Surg. 2014;24(10):1717-1723. doi:10.1007/s11695-014-1256-4

100. Csendes A, Braghetto I, León P, Burgos AM. Management of leaks after laparoscopic sleeve gastrectomy in patients with obesity. J Gastrointest Surg. 2010;14(9):1343-1348. doi:10.1007/s11605-010-1249-0

101. Sabbagh C, Verhaeghe P, Dhahri A, et al. Two-year results on morbidity, weight loss and quality of life of sleeve gastrectomy as first procedure, sleeve gastrectomy after failure of gastric banding and gastric banding. Obes Surg. 2010;20(6):679-684. doi:10.1007/s11695-009-0007-4

102. Nocca D, Krawczykowsky D, Bomans B, et al. A prospective multicenter study of 163 sleeve gastrectomies: results at 1 and 2 years. Obes Surg. 2008;18(5):560-565. doi:10.1007/s11695-007-9288-7

103. Stroh C, Köckerling F, Volker L, et al. Results of More Than 11,800 Sleeve Gastrectomies: Data Analysis of the German Bariatric Surgery Registry. Ann Surg. 2016;263(5):949-955. doi:10.1097/SLA.0000000000001559

104. Berger ER, Clements RH, Morton JM, et al. The Impact of Different Surgical Techniques on Outcomes in Laparoscopic Sleeve Gastrectomies: The First Report from the Metabolic and Bariatric Surgery Accreditation and Quality Improvement Program (MBSAQIP). Ann Surg. 2016;264(3):464-473. doi:10.1097/SLA.0000000000001851

105. Wang Z, Dai X, Xie H, Feng J, Li Z, Lu Q. The efficacy of staple line reinforcement during laparoscopic sleeve gastrectomy: A meta-analysis of randomized controlled trials. Int J Surg. 2016;25:145-152. doi:10.1016/j.ijsu.2015.12.007

106. Aiolfi A, Gagner M, Zappa MA, et al. Staple Line Reinforcement During Laparoscopic Sleeve Gastrectomy: Systematic Review and Network Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. Obes Surg. 2022;32(5):1466-1478. doi:10.1007/s11695-022-05950-z

107. Gagner M, Buchwald JN. Comparison of laparoscopic sleeve gastrectomy leak rates in four staple-line reinforcement options: a systematic review. Surg Obes Relat Dis. 2014;10(4):713-723. doi:10.1016/j.soard.2014.01.016

108. Gagner M, Kemmeter P. Comparison of laparoscopic sleeve gastrectomy leak rates in five staple-line reinforcement options: a systematic review. Surg Endosc. 2020;34(1):396-407. doi:10.1007/s00464-019-06782-2

109. Moszkowicz D, Arienzo R, Khettab I, et al. Sleeve gastrectomy severe complications: is it always a reasonable surgical option? Obes Surg. 2013;23(5):676-686. doi:10.1007/s11695-012-0860-4

110. Clapp B, Corbett J, Ahmad M, et al. When do leaks occur? An analysis of the metabolic and bariatric surgery accreditation and quality improvement program. Surg Obes Relat Dis. 2023;19(10):1128-1133. doi:10.1016/j.soard.2023.04.334

111. Rebibo L, Bartoli E, Dhahri A, et al. Persistent gastric fistula after sleeve gastrectomy: an analysis of the time between discovery and reoperation. Surg Obes Relat Dis. 2016;12(1):84-93. doi:10.1016/j.soard.2015.04.012

112. Caiazzo R, Marciniak C, Wallach N, et al. Malignant Leakage After Sleeve Gastrectomy: Endoscopic and Surgical Approach. Obes Surg. 2020;30(11):4459-4466. doi:10.1007/s11695-020-04818-4

113. Guillaud A, Moszkowicz D, Nedelcu M, et al. Gastrobronchial Fistula: A Serious Complication of Sleeve Gastrectomy. Results of a French Multicentric Study. Obes Surg. 2015;25(12):2352-2359. doi:10.1007/s11695-015-1702-y

114. Khoursheed M, Al-Bader I, Mouzannar A, et al. Postoperative Bleeding and Leakage After Sleeve Gastrectomy: a Single-Center Experience. Obes Surg. 2016;26(12):2944-2951. doi:10.1007/s11695-016-2215-z

115. Janik MR, Walędziak M, Brągoszewski J, Kwiatkowski A, Paśnik K. Prediction Model for Hemorrhagic Complications after Laparoscopic Sleeve Gastrectomy: Development of SLEEVE BLEED Calculator. Obes Surg. 2017;27(4):968-972. doi:10.1007/s11695-016-2417-4

116. Mocanu V, Dang J, Ladak F, Switzer N, Birch DW, Karmali S. Predictors and outcomes of bleed after sleeve gastrectomy: an analysis of the MBSAQIP data registry. Surg Obes Relat Dis. 2019;15(10):1675-1681. doi:10.1016/j.soard.2019.07.017

117. Demeusy A, Sill A, Averbach A. Current role of staple line reinforcement in 30-day outcomes of primary laparoscopic sleeve gastrectomy: an analysis of MBSAQIP data, 2015-2016 PUF. Surg Obes Relat Dis. 2018;14(10):1454-1461. doi:10.1016/j.soard.2018.06.024

118. Rebibo L, Dhahri A, Chati R, Cosse C, Huet E, Regimbeau JM. Effectiveness of Fibrin Sealant Application on the Development of Staple Line Complications After Sleeve Gastrectomy: A Prospective Randomized Trial. Ann Surg. 2018;268(5):762-768. doi:10.1097/SLA.0000000000002892

119. Iossa A, Abdelgawad M, Watkins BM, Silecchia G. Leaks after laparoscopic sleeve gastrectomy: overview of pathogenesis and risk factors. Langenbecks Arch Surg. 2016;401(6):757-766. doi:10.1007/s00423-016-1464-6

120. Binda A, Jaworski P, Tarnowski W. Stenosis after sleeve gastrectomy--cause, diagnosis and management strategy. Pol Przegl Chir. 2013;85(12):730-736. doi:10.2478/pjs-2013-0112

121. Turcu F, Balahura C, Doras I, Constantin A, Copaescu C. Symptomatic Stenosis after Laparoscopic Sleeve Gastrectomy - Incidence and Management in a High-Volume Bariatric Surgery Center. Chirurgia (Bucur). 2018;113(6):826-836. doi:10.21614/chirurgia.113.6.826

122. Rebibo L, Hakim S, Dhahri A, Yzet T, Delcenserie R, Regimbeau JM. Gastric Stenosis After Laparoscopic Sleeve Gastrectomy: Diagnosis and Management. Obes Surg. 2016;26(5):995-1001. doi:10.1007/s11695-015-1883-4

123. Agnihotri A, Barola S, Hill C, et al. An Algorithmic Approach to the Management of Gastric Stenosis Following Laparoscopic Sleeve Gastrectomy. Obes Surg. 2017;27(10):2628-2636. doi:10.1007/s11695-017-2689-3

124. Bhalla S, Yu JX, Varban OA, Schulman AR. Upper gastrointestinal series after sleeve gastrectomy is unnecessary to evaluate for gastric sleeve stenosis. Surg Endosc. 2021;35(2):631-635. doi:10.1007/s00464-020-07426-6

125. D'Alessandro A, Dumont JL, Dagher I, et al. Endoscopy management of sleeve gastrectomy stenosis: what we learned from 202 consecutive patients. Surg Obes Relat Dis. 2023;19(3):231-237. doi:10.1016/j.soard.2022.09.015

126. Jaruvongvanich V, Matar R, Beran A, et al. A protocolized approach to endoscopic hydrostatic versus pneumatic balloon dilation therapy for gastric sleeve stenosis: a multicenter study and meta-analysis. Surg Obes Relat Dis. 2020;16(10):1543-1553. doi:10.1016/j.soard.2020.05.009

127. Agnihotri A, Barola S, Hill C, et al. An Algorithmic Approach to the Management of Gastric Stenosis Following Laparoscopic Sleeve Gastrectomy. Obes Surg. 2017;27(10):2628-2636. doi:10.1007/s11695-017-2689-3

128. Deslauriers V, Beauchamp A, Garofalo F, et al. Endoscopic management of post-laparoscopic sleeve gastrectomy stenosis. Surg Endosc. 2018;32(2):601-609. doi:10.1007/s00464-017-5709-4

129. Landreneau JP, Strong AT, Rodriguez JH, et al. Conversion of Sleeve Gastrectomy to Roux-en-Y Gastric Bypass. Obes Surg. 2018;28(12):3843-3850. doi:10.1007/s11695-018-3435-1

130. Barajas-Gamboa JS, Landreneau J, Abril C, Raza J, Corcelles R, Kroh M. Conversion of sleeve gastrectomy to Roux-en-Y gastric bypass for complications: outcomes from a tertiary referral center in the Middle East. Surg Obes Relat Dis. 2019;15(10):1690-1695. doi:10.1016/j.soard.2019.07.027

131. Poelemeijer YQM, Liem RSL, Våge V, et al. Gastric Bypass Versus Sleeve Gastrectomy: Patient Selection and Short-term Outcome of 47,101 Primary Operations From the Swedish, Norwegian, and Dutch National Quality Registries. Ann Surg. 2020;272(2):326-333. doi:10.1097/SLA.0000000000003279

132. Landin MD, Gordee A, Lerebours RC, Kuchibhatla M, Eckhouse SR, Seymour KA. Trends in risk factors for readmission after bariatric surgery 2015-2018. Surg Obes Relat Dis. 2022;18(5):581-593. doi:10.1016/j.soard.2021.12.026

133. Winckelmann LA, Gribsholt SB, Madsen LR, et al. Roux-en-Y gastric bypass versus sleeve gastrectomy: nationwide data from the Danish quality registry for treatment of severe obesity. Surg Obes Relat Dis. 2022;18(4):511-519. doi:10.1016/j.soard.2021.12.015

134. Leonard-Murali S, Nasser H, Ivanics T, Genaw J. Predictors of postoperative emergency department visits after laparoscopic bariatric surgery. Surg Obes Relat Dis. 2020;16(10):1483-1489. doi:10.1016/j.soard.2020.05.023

135. Berger ER, Huffman KM, Fraker T, et al. Prevalence and Risk Factors for Bariatric Surgery Readmissions: Findings From 130,007 Admissions in the Metabolic and Bariatric Surgery Accreditation and Quality Improvement Program. Ann Surg. 2018;267(1):122-131. doi:10.1097/SLA.0000000000002079

136. Sippey M, Kasten KR, Chapman WHH, Pories WJ, Spaniolas K. 30-day readmissions after sleeve gastrectomy versus Roux-en-Y gastric bypass. Surg Obes Relat Dis. 2016;12(5):991-996. doi:10.1016/j.soard.2016.01.036

137. Kehlet H, Wilmore DW. Fast-track surgery. Br J Surg. 2005;92(1):3-4. doi:10.1002/bjs.4841

138. Thorell A, MacCormick AD, Awad S, et al. Guidelines for Perioperative Care in Bariatric Surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society Recommendations. World J Surg. 2016;40(9):2065-2083. doi:10.1007/s00268-016-3492-3

139. Stenberg E, Dos Reis Falcão LF, O'Kane M, et al. Guidelines for Perioperative Care in Bariatric Surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society Recommendations: A 2021 Update. World J Surg. 2022;46(4):729-751. doi:10.1007/s00268-021-06394-9

140. Waydia S, Gunawardene A, Gilbert J, Cota A, Finlay IG. 23-hour/next day discharge post-laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass (LRYGB) surgery is safe. Obes Surg. 2014;24(11):2007-2010. doi:10.1007/s11695-014-1409-5

141. Bamgbade OA, Adeogun BO, Abbas K. Fast-track laparoscopic gastric bypass surgery: outcomes and lessons from a bariatric surgery service in the United Kingdom. Obes Surg. 2012;22(3):398-402. doi:10.1007/s11695-011-0473-3

142. Elnahas A, Okrainec A, Quereshy FA, Jackson TD. Safety of next-day discharge following laparoscopic sleeve gastrectomy. Surg Obes Relat Dis. 2015;11(3):525-529. doi:10.1016/j.soard.2014.08.013

143. Katz-Summercorn AC, Arhi C, Agyemang-Yeboah D, et al. Patient and operative factors influence delayed discharge following bariatric surgery in an enhanced recovery setting. Surg Obes Relat Dis. 2024;20(5):446-452. doi:10.1016/j.soard.2023.11.005

144. Leeman M, van Mil SR, Biter LU, Apers JA, Verhoef K, Dunkelgrun M. Reducing complication rates and hospital readmissions while revising the enhanced recovery after bariatric surgery (ERABS) protocol. Surg Endosc. 2021;35(2):612-619. doi:10.1007/s00464-020-07422-w

145. Davey MG, Donlon NE, Fearon NM, Heneghan HM, Conneely JB. Evaluating the Impact of Enhanced Recovery After Surgery Protocols on Surgical Outcomes Following Bariatric Surgery-A Systematic Review and Meta-analysis of Randomised Clinical Trials. Obes Surg. 2024;34(3):778-789. doi:10.1007/s11695-024-07072-0

146. Parisi A, Desiderio J, Cirocchi R, Trastulli S. Enhanced Recovery after Surgery (ERAS): a Systematic Review of Randomised Controlled Trials (RCTs) in Bariatric Surgery. Obes Surg. 2020;30(12):5071-5085. doi:10.1007/s11695-020-05000-6

147. Houlder K, Mocanu V, Verhoeff K, et al. Trends, Outcomes, and Impact of Early Discharge Following Bariatric Surgery: a Retrospective MBSAQIP Analysis of 748,955 Patients. Obes Surg. 2022;32(8):2572-2581. doi:10.1007/s11695-022-06108-7

148. Kraft K, Mariette C, Sauvanet A, et al. Indications for ambulatory gastrointestinal and endocrine surgery in adults. J Visc Surg. 2011;148(1):69-74. doi:10.1016/j.jviscsurg.2010.12.008

149. Prise en charge anesthesique des patients en hospitalisation ambulatoire. Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation. 2010;29(1):67-72. doi:10.1016/j.annfar.2009.12.008

150. Frazee RC, Thames T, Appel M, et al. Laparoscopic cholecystectomy: a multicenter study. J Laparoendosc Surg. 1991;1(3):157-159. doi:10.1089/lps.1991.1.157

151. Hawasli A, Lloyd LR. Laparoscopic cholecystectomy. The learning curve: report of 50 patients. Am Surg. 1991;57(8):542-544; discussion 545.

152. Mjåland O, Raeder J, Aasboe V, Trondsen E, Buanes T. Outpatient laparoscopic cholecystectomy. Br J Surg. 1997;84(7):958-961. doi:10.1002/bjs.1800840714

153. Trondsen E, Mjåland O, Raeder J, Buanes T. Day-case laparoscopic fundoplication for gastro-oesophageal reflux disease. Br J Surg. 2000;87(12):1708-1711. doi:10.1046/j.1365-2168.2000.01578.x

154. Mariette C, Piessen G, Balon JM, Guidat A, Lebuffe G, Triboulet JP. The safety of the same-day discharge for selected patients after laparoscopic fundoplication: a prospective cohort study. Am J Surg. 2007;194(3):279-282. doi:10.1016/j.amjsurg.2006.11.021

155. Kormanova K, Fried M, Hainer V, Kunesova M. Is laparoscopic adjustable gastric banding a day surgery procedure? Obes Surg. 2004;14(9):1237-1240. doi:10.1381/0960892042386968

156. De Waele B, Lauwers M, Van Nieuwenhove Y, Delvaux G. Outpatient laparoscopic gastric banding: initial experience. Obes Surg. 2004;14(8):1108-1110. doi:10.1381/0960892041975631

157. Watkins BM, Montgomery KF, Ahroni JH, Erlitz MD, Abrams RE, Scurlock JE. Adjustable gastric banding in an ambulatory surgery center. Obes Surg. 2005;15(7):1045-1049. doi:10.1381/0960892054621099

158. Elli EF, Masrur MA, El Zaeedi M, Galvani CA, Bozorgui N, Giulianotti PC. Four-year experience with outpatient laparoscopic adjustable gastric banding. Surg Obes Relat Dis. 2013;9(5):693-695. doi:10.1016/j.soard.2012.08.013

159. McCarty TM, Arnold DT, Lamont JP, Fisher TL, Kuhn JA. Optimizing outcomes in bariatric surgery: outpatient laparoscopic gastric bypass. Ann Surg. 2005;242(4):494-498; discussion 498-501. doi:10.1097/01.sla.0000183354.66073.4c

160. Morton JM, Winegar D, Blackstone R, Wolfe B. Is ambulatory laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass associated with higher adverse events? Ann Surg. 2014;259(2):286-292. doi:10.1097/SLA.0000000000000227

161. Billing PS, Crouthamel MR, Oling S, Landerholm RW. Outpatient laparoscopic sleeve gastrectomy in a free-standing ambulatory surgery center: first 250 cases. Surg Obes Relat Dis. 2014;10(1):101-105. doi:10.1016/j.soard.2013.07.005

162. Rebibo L, Dhahri A, Badaoui R, Dupont H, Regimbeau JM. Laparoscopic sleeve gastrectomy as day-case surgery (without overnight hospitalization). Surg Obes Relat Dis. 2015;11(2):335-342. doi:10.1016/j.soard.2014.08.017

163. Rebibo L, Dhahri A, Badaoui R, Dupont H, Regimbeau JM. Laparoscopic sleeve gastrectomy as day-case surgery (without overnight hospitalization). Surg Obes Relat Dis. 2015;11(2):335-342. doi:10.1016/j.soard.2014.08.017

164. Ljungqvist O, Scott M, Fearon KC. Enhanced Recovery After Surgery: A Review. JAMA Surg. 2017;152(3):292-298. doi:10.1001/jamasurg.2016.4952

165. Albanopoulos K, Alevizos L, Linardoutsos D, et al. Routine abdominal drains after laparoscopic sleeve gastrectomy: a retrospective review of 353 patients. Obes Surg. 2011;21(6):687-691. doi:10.1007/s11695-010-0343-4

166. Rosenthal RJ, International Sleeve Gastrectomy Expert Panel, Diaz AA, et al. International Sleeve Gastrectomy Expert Panel Consensus Statement: best practice guidelines based on experience of >12,000 cases. Surg Obes Relat Dis. 2012;8(1):8-19. doi:10.1016/j.soard.2011.10.019

167. Mittermair R, Sucher R, Perathoner A, Wykypiel H. Routine upper gastrointestinal swallow studies after laparoscopic sleeve gastrectomy are unnecessary. Am J Surg. 2014;207(6):897-901. doi:10.1016/j.amjsurg.2013.06.015

168. Garofalo F, Denis R, Abouzahr O, Garneau P, Pescarus R, Atlas H. Fully Ambulatory Laparoscopic Sleeve Gastrectomy: 328 Consecutive Patients in a Single Tertiary Bariatric Center. Obes Surg. 2016;26(7):1429-1435. doi:10.1007/s11695-015-1984-0

169. DeMaria EJ, Portenier D, Wolfe L. Obesity surgery mortality risk score: proposal for a clinically useful score to predict mortality risk in patients undergoing gastric bypass. Surg Obes Relat Dis. 2007;3(2):134-140. doi:10.1016/j.soard.2007.01.005

170. Lalezari S, Musielak MC, Broun LA, Curry TW. Laparoscopic sleeve gastrectomy as a viable option for an ambulatory surgical procedure: our 52-month experience. Surg Obes Relat Dis. 2018;14(6):748-750. doi:10.1016/j.soard.2018.02.015

171. Inaba CS, Koh CY, Sujatha-Bhaskar S, Pejcinovska M, Nguyen NT. How safe is same-day discharge after laparoscopic sleeve gastrectomy? Surg Obes Relat Dis. 2018;14(10):1448-1453. doi:10.1016/j.soard.2018.07.016

172. Barbat S, Thompson KJ, Mckillop IH, Kuwada TS, Gersin K, Nimeri A. Ambulatory bariatric surgery: does it really lead to higher rates of adverse events? Surg Obes Relat Dis. 2020;16(11):1713-1720. doi:10.1016/j.soard.2020.06.051

173. Aryaie AH, Reddy V, Dattilo Z, Janik MR. Safety of same-day discharge after laparoscopic sleeve gastrectomy: propensity score-matched analysis of the Metabolic and Bariatric Surgery Accreditation and Quality Improvement Program Registry. Surg Obes Relat Dis. 2021;17(1):46-53. doi:10.1016/j.soard.2020.08.039

174. Leepalao MC, Arredondo D, Speights F, Duncan TD. Same-day discharge on laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass patients: an outcomes review. Surg Endosc. 2020;34(8):3614-3617. doi:10.1007/s00464-019-07139-5

175. Nijland LMG, de Castro SMM, Vogel M, Coumou JWF, van Rutte PWJ, van Veen RN. Feasibility of Same-Day Discharge After Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass Using Remote Monitoring. Obes Surg. 2021;31(7):2851-2858. doi:10.1007/s11695-021-05384-z

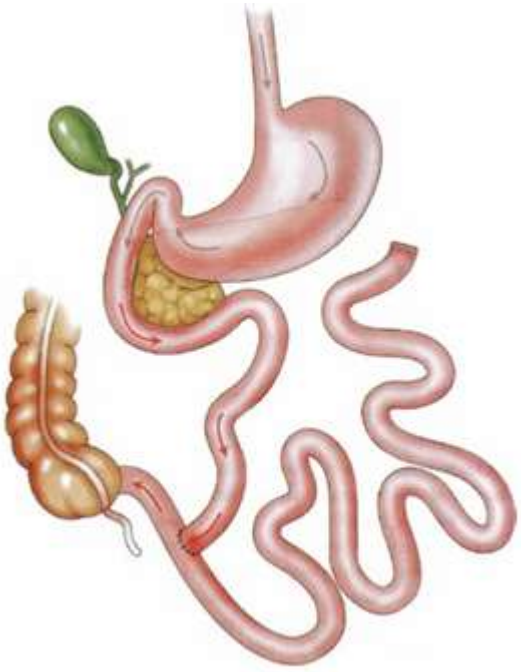
176. Kleipool SC, Nijland LMG, de Castro SMM, et al. Same-Day Discharge After Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass: a Cohort of 500 Consecutive Patients. Obes Surg. 2023;33(3):706-713. doi:10.1007/s11695-023-06464-y

177. Kang DW, Zhou S, Torres R, et al. Predicting serious postoperative complications and evaluating racial fairness in machine learning algorithms for metabolic and bariatric surgery. Surg Obes Relat Dis. 2024;20(11):1056-1064. doi:10.1016/j.soard.2024.08.008

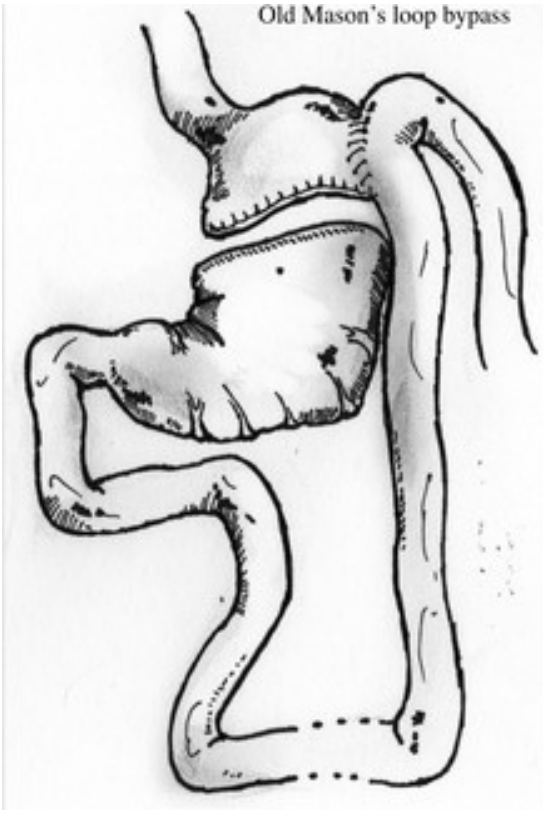
178. van Ede ES, Scheerhoorn J, Buise MP, Bouwman RA, Nienhuijs SW. Telemonitoring for perioperative care of outpatient bariatric surgery: Preference-based randomized clinical trial. PLoS One. 2023;18(2):e0281992. doi:10.1371/journal.pone.0281992

ANNEXES

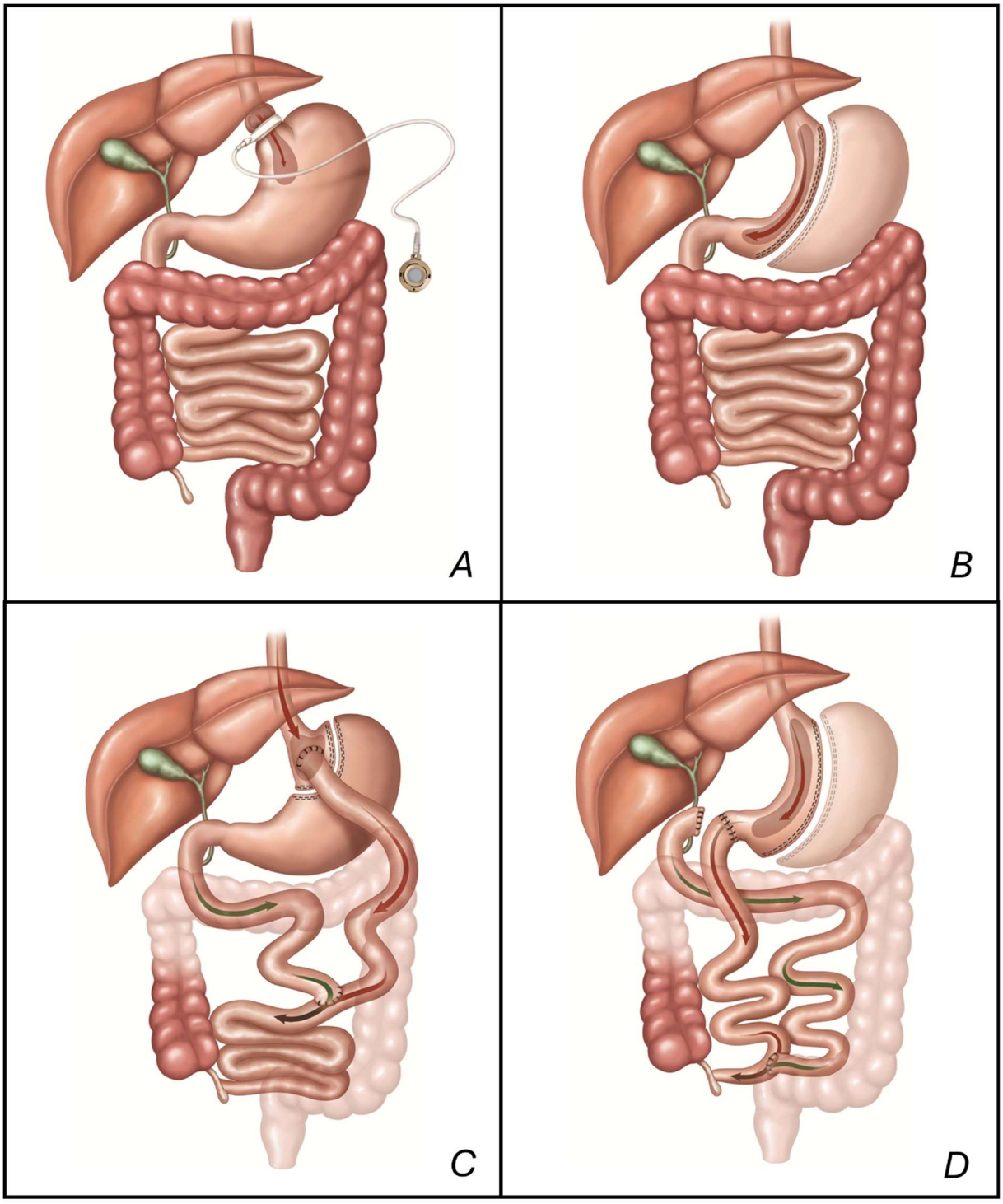
Bypass jejuno-iléal (Annexe 1)



Bypass gastrique selon Mason & Ito (Annexe 2)

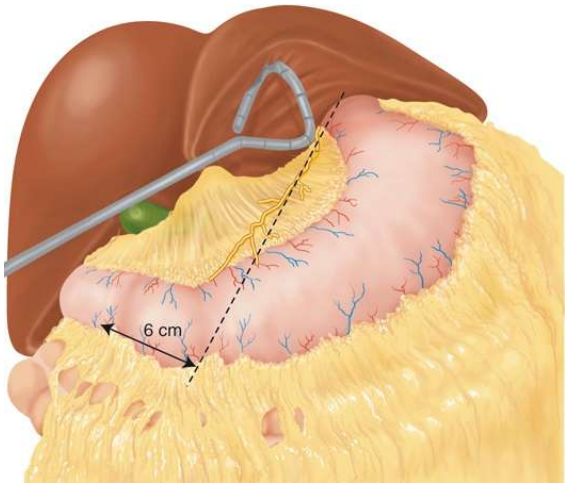


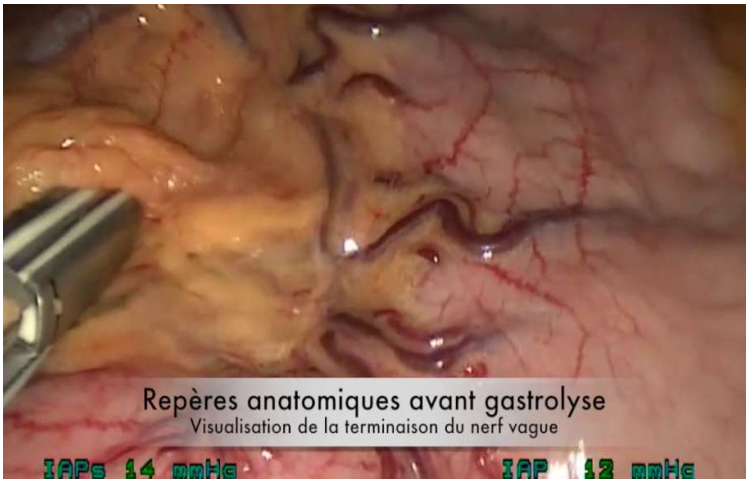
Techniques chirurgicales validées en France (Annexe 3)

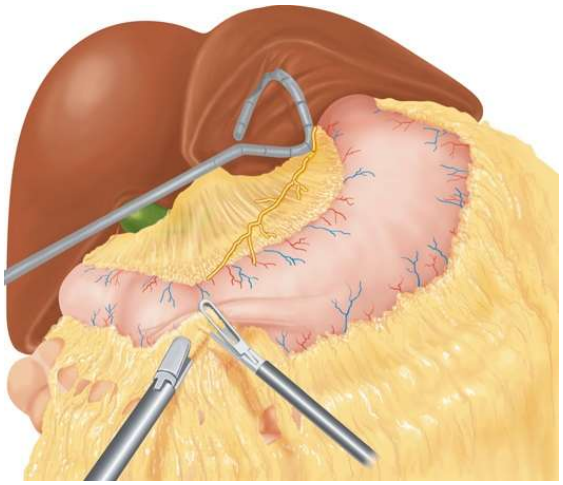


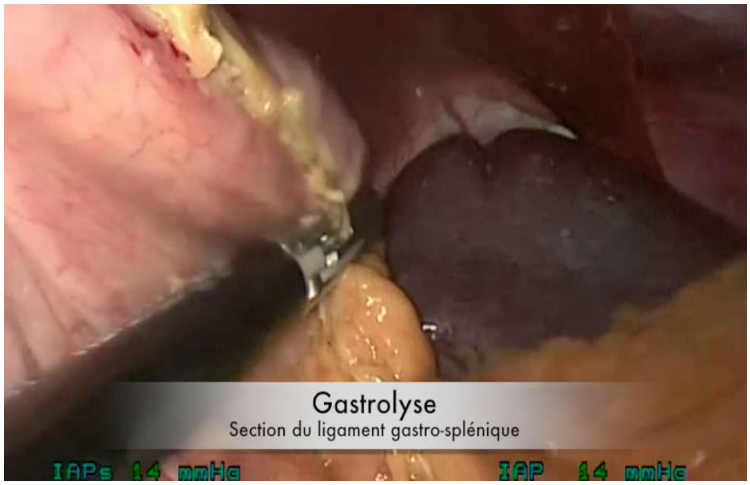
A : Anneau gastrique ajustable ; B : Sleeve gastrectomie ; C : Roux-en-Y gastrique bypass ; D : Diversion bilio-pancréatique

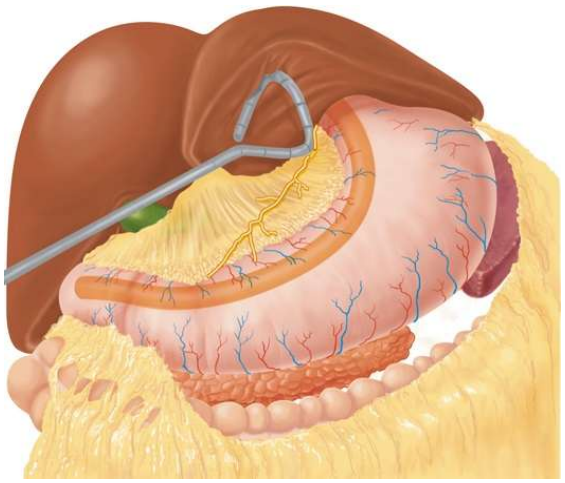
Technique sleeve gastrectomie (Annexe 4)



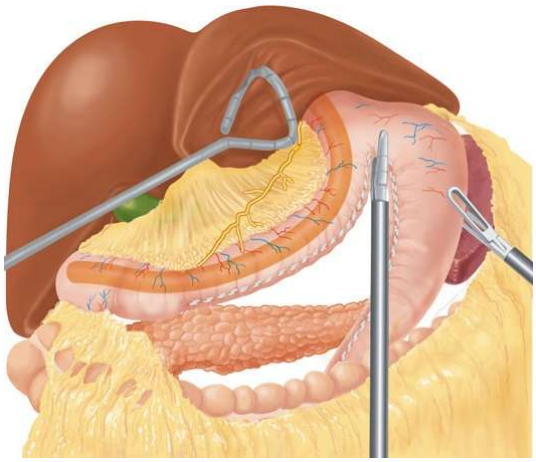













Agrafage gastrique
Guidé par la bougie de calibrage gastrique