

Année 2022

N° : MS138/22

Mémoire de fin d'études

Pour L'obtention du Diplôme National de Spécialité
en : **RADIOLOGIE**

Intitulé

***IMAGERIE DES COMPLICATIONS DE LA CHIRURGIE
GASTRIQUE ONCOLOGIQUE A PROPOS DE 16 CAS.***

Présenté par :

Docteur Hiba ZAHl

Sous la direction du :

Professeur Rachida LATIB

Sommaire



| | |
|---|----|
| Introduction | 1 |
| Matériels et méthodes | 3 |
| Résultats | 5 |
| I. Données démographiques et comorbidités | 6 |
| 1. Sexe | 6 |
| 2. Age | 7 |
| 3. Comorbidités | 9 |
| II. données en rapport avec l'intervention | 10 |
| 1. Siège de la tumeur | 10 |
| 2. Anatomopathologie | 11 |
| 3. Intervention réalisée | 12 |
| 4. Rétablissement de continuité | 13 |
| 5. Imagerie réalisée | 14 |
| III. données en rapport avec les complications post opératoires | 15 |
| 1. Délai d'apparition | 25 |
| 2. Traitement des complications | 25 |
| a. Les complications précoces | 25 |
| b. Statut actuel | 26 |
| Discussion | 27 |
| I. Rappel anatomique | 28 |
| 1. Anatomie descriptive | 28 |
| 2. Rapports de l'estomac | 30 |

| | |
|--|----|
| 3. Vascularisation de l'estomac innervation et drainage lymphatique de l'estomac | 32 |
| 4. Configuration interne | 38 |
| II. Rappel épidémiologique | 39 |
| III. Classification TNM (8eme edition) | 40 |
| VI. Indications de la gastrectomie oncologique | 41 |
| V. Principales techniques de rétablissement de continuité | 42 |
| 1. Reconstruction après gastrectomie subtotale | 42 |
| a. Gastroduodénostomie (Billroth I) | 42 |
| b. Gastro jéjunostomie (Billroth II) | 42 |
| c. L'anastomose de Braun | 45 |
| d. Gastro jéjunostomie de Roux en Y | 45 |
| e. Choix de la technique de reconstruction après gastrectomie subtotale | 46 |
| 2. Reconstruction après gastrectomie totale | 46 |
| a. Oesophagojéjunostomie en Roux en Y | 46 |
| b. Choix de la technique de reconstruction après gastrectomie totale | 49 |
| VI. Les moyens d'imagerie | 49 |
| 1. La tomodensitométrie (TDM) | 49 |
| 2. L'échographie | 51 |
| 3. L'imagerie par résonance magnétique (IRM) | 51 |
| 4. La tomographie par émission de positrons (PET-scan) | 52 |
| 5. Radiologie interventionnelle | 52 |
| VII. Imagerie des aspects radiologiques post opératoires normaux | 53 |
| 1. Après une gastrectomie partielle. | 53 |

| | |
|--|-----------|
| 2. Après une gastrectomie totale | 59 |
| VIII. Imagerie des complications post opératoires de la chirurgie gastrique | 61 |
| 1. Les complications précoces | 61 |
| a. Fistule anastomotique | 61 |
| b. Fistule et collection du moignon duodéal | 65 |
| c. Fistule pancréatique et pancréatite | 67 |
| d. Hémorragie et hématome intra abdominal | 68 |
| e. Abscesses et infections de paroi | 70 |
| f. Stase gastrique | 72 |
| g . Infarctus du moignon gastrique | 72 |
| h. Ischémie du lobe gauche du foie | 74 |
| i. Infarctus épiploïque | 75 |
| 2 . Les complications tardives | 75 |
| a. La récurrence tumorale | 75 |
| b. Les syndromes post gastrectomie | 78 |
| c. Dilatation et lithiase des voies biliaires | 84 |
| d. Bezoar | 85 |
| Conclusion | 86 |
| Résumés | 88 |
| Références | 92 |



Introduction

Le cancer gastrique représente le 3^{ème} cancer le plus létale et le 5^{ème} cancer le plus fréquent.

La gastrectomie partielle ou totale est une procédure chirurgicale très complexe, cependant elle reste la méthode la plus curative du cancer de l'estomac malgré un taux élevé de complications post opératoires.

Les complications post opératoires sont classées en complications précoces et tardives.

Le développement de l'imagerie en coupes a permis une meilleure détection de ses complications. Toutefois elle nécessite des radiologues entraînés et ayant une maîtrise des différents montages chirurgicaux.

Notre étude a pour objectifs :

- Savoir reconnaître les différents montages chirurgicaux réalisés après gastrectomie partielle ou totale et identifier les principales anastomoses.
- Identifier l'aspect scannographique des complications précoces et tardives.



Matériels et méthodes

Notre travail est une étude rétrospective sur une période étalée sur 2 ans d'avril 2020 à avril 2022 intéressant 16 cas de complications post opératoires de chirurgie gastrique oncologique opérés à l'institut national d'oncologie (INO) de Rabat.

Les patients concernés ont réalisé leur scanner post opératoire au sein du service de radiologie de l'INO. Le diagnostic a été dressé sur la base de signes radiologiques et une confirmation après reprise chirurgicale des patients.

Les données des patients inclus dans notre étude ont été recueillies à partir des dossiers médicaux informatisés dans le système ENOVA, puis retranscrit sur la fiche d'exploitation.

Dans un premier temps, une analyse épidémiologique comprenant l'âge, le sexe et les comorbidités, avec analyse également des données en rapport avec le siège de la tumeur, la procédure réalisée, le délai d'apparition des complications.

Dans un second temps, une lecture minutieuse des scanners abdominaux de chaque patient en précisant la complication retrouvée. On s'est basée sur une feuille de lecture bien précise :

- Recherche de pneumopéritoine et d'épanchement pleural.
- Repérage des lignes d'agrafes et des anastomoses manuelles réalisées.
- Identification du moignon duodéal et gastrique.
- Recherche de collection.
- Vérification des drains et de la paroi abdominale.
- Vérification des vaisseaux abdominaux.



Résultats

I. Données démographiques et comorbidités :

1. Sexe :

Dans notre étude on a inclus 7 patients de sexe féminin (soit 44%) et 9 patients de sexe masculin (soit 56%).

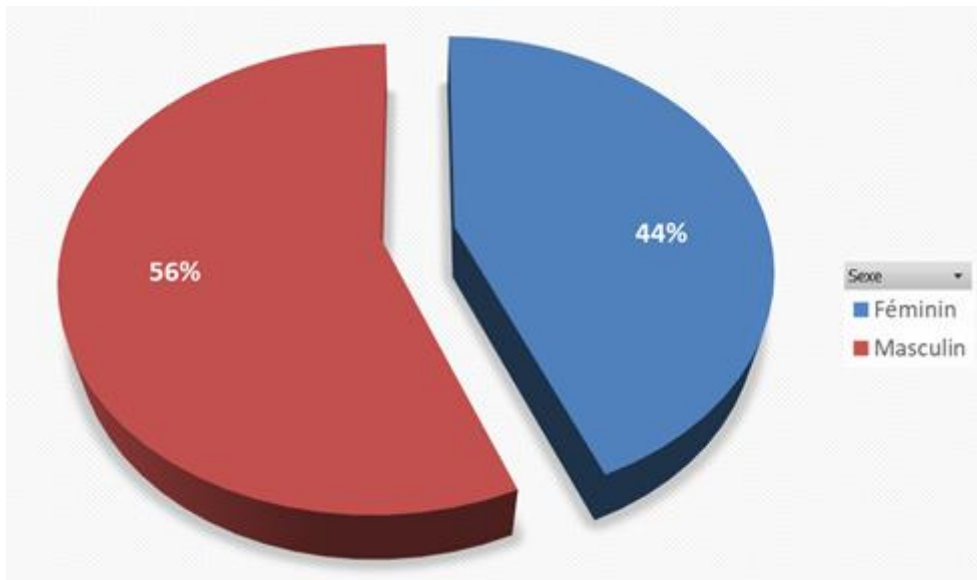


Figure 1: Répartition des patients en fonction du sexe

2. Age :

L'âge moyen est de 59 ans avec des extrêmes allant de 35 ans à 80 ans.

L'âge moyen des femmes était de 54 ans avec une tranche d'âge entre 35 et 56 ans.

L'âge moyen des hommes était de 65 ans avec une tranche d'âge entre 61 et 80 ans.

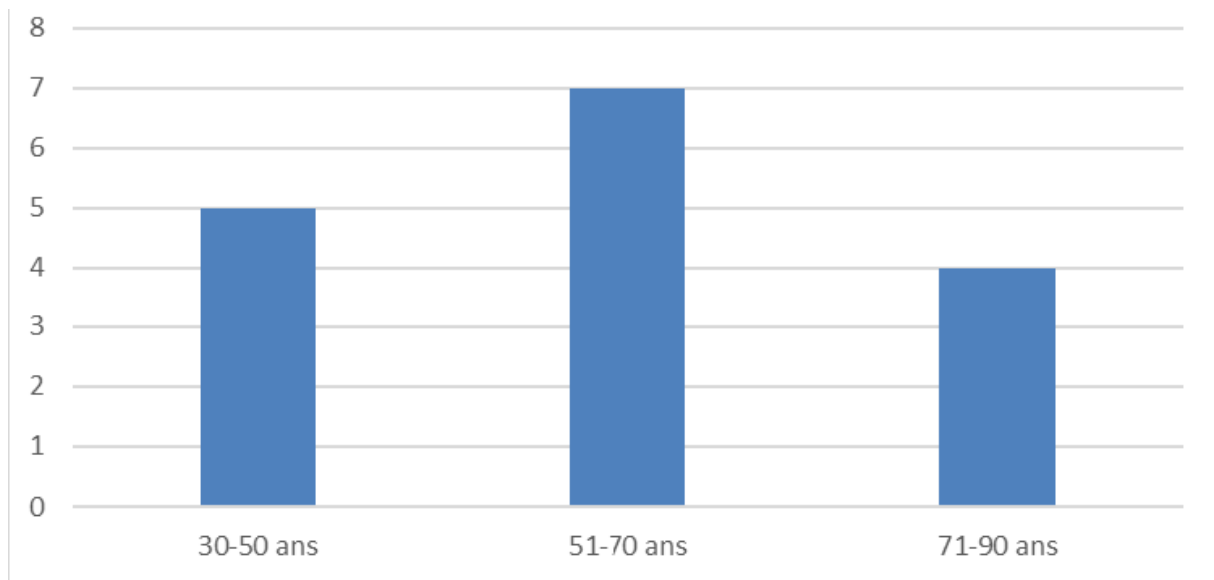


Figure 2: Répartition des patients par tranche d'âge

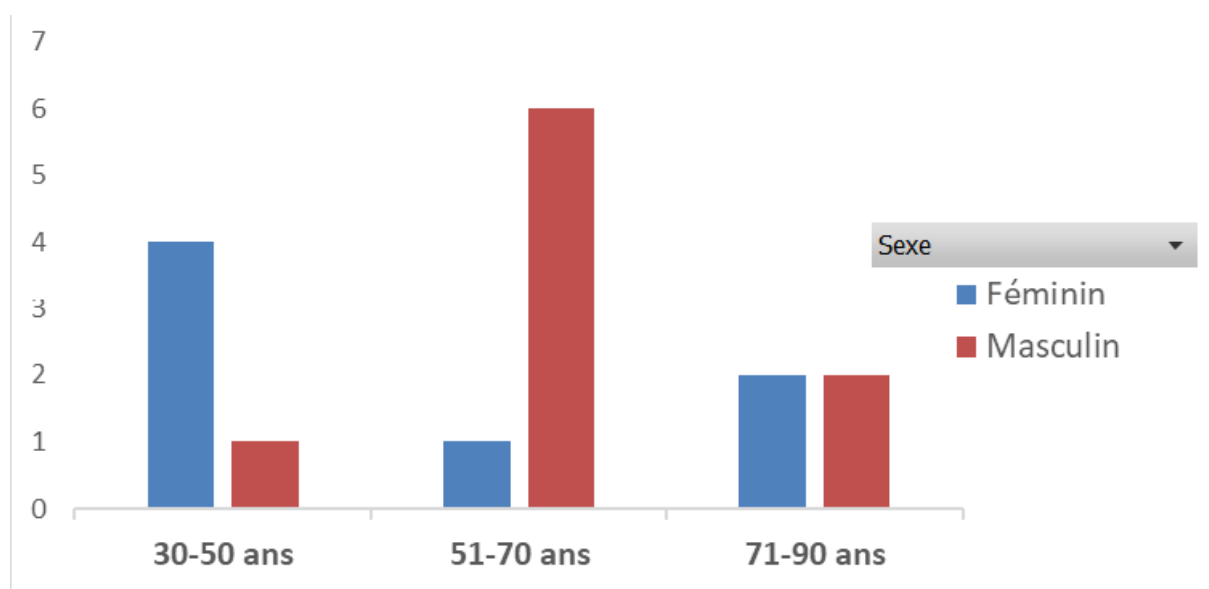


Figure 3: Répartition des patients par sexe et par tranche d'âge

3. Comorbidités :

Les patients sans comorbidités étaient au nombre de 8 (soit 50%). Les comorbidités relevées durant cette étude sont le tabac et l'hypertension artérielle (HTA).

Les patients tabagiques et hypertendus représentaient 25 % des patients (au nombre de 4 pour chaque comorbidité).

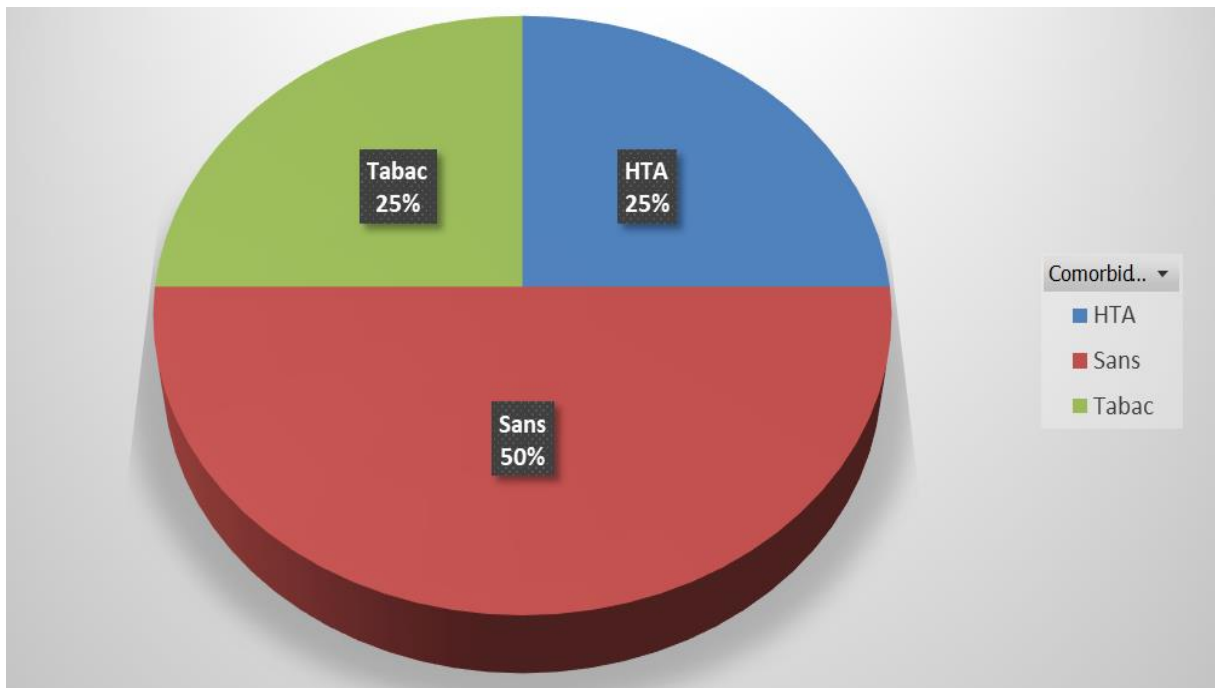


Figure 4: Répartition des comorbidités

II. données en rapport avec l'intervention :

1. Siège de la tumeur :

Les localisations tumorales incluses dans notre étude sont :

- Tumeur antrale chez 12 patients soit 75%.
- Tumeur de la petite courbure chez 4 patients soit 25%.

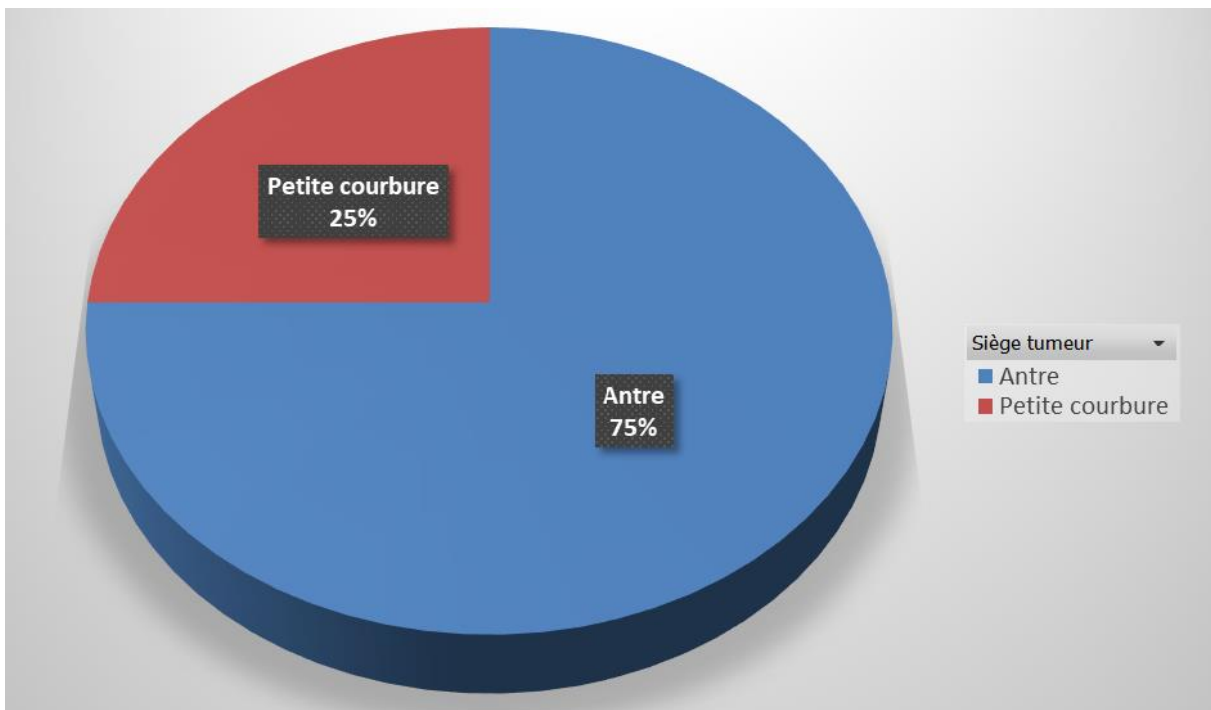


Figure 5:Siège des tumeurs gastriques

2. Anatomopathologie :

Dans notre étude, l'adénocarcinome (ADK) a dominé les types histologiques avec une répartition comme suit :

-ADK à cellules en bagues à chatons : 6 soit 37%.

-ADK à petites cellules : 3 soit 19%.

-ADK tubuleux : 7 soit 44%.

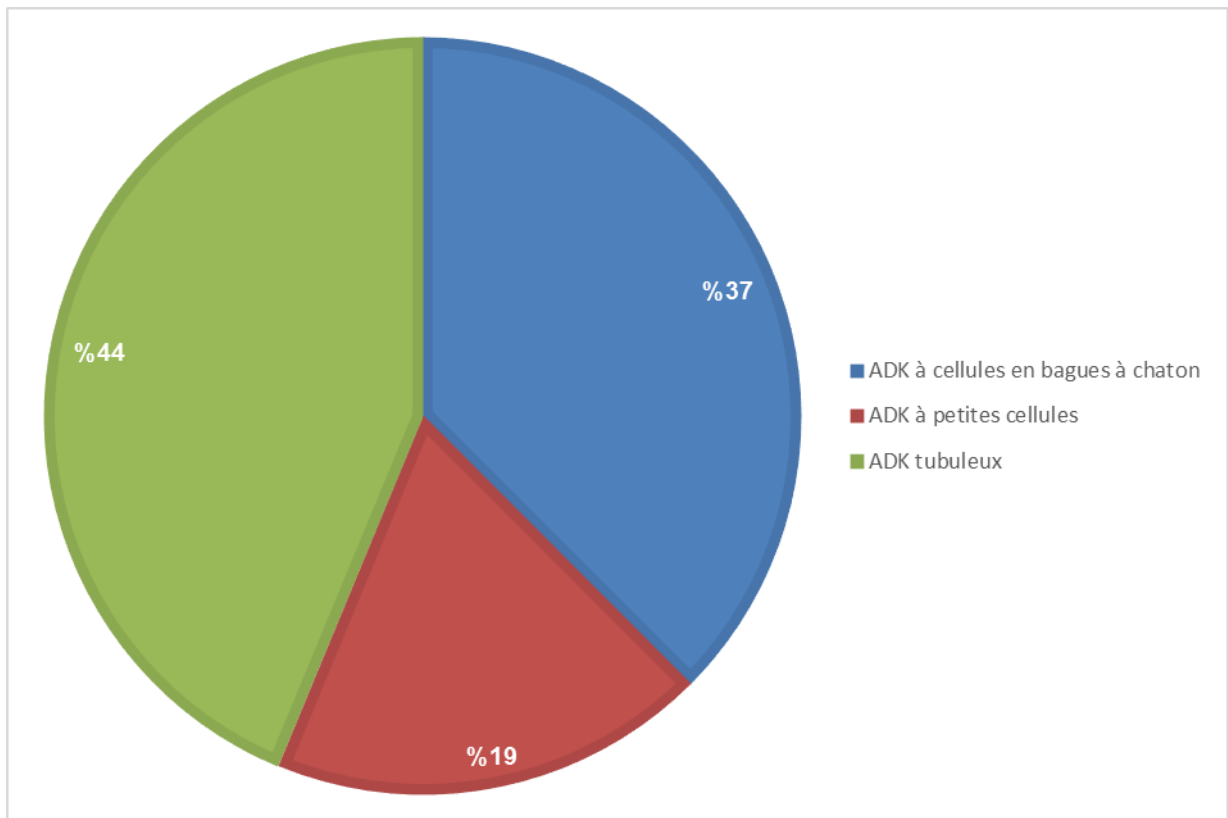


Figure 6: Anatomopathologie

3. Intervention réalisée :

La gastrectomie partielle représente l'intervention la plus réalisée, soit 10 patients (62.5 %) et 6 patients ayant reçu une gastrectomie totale soit 37.5%.

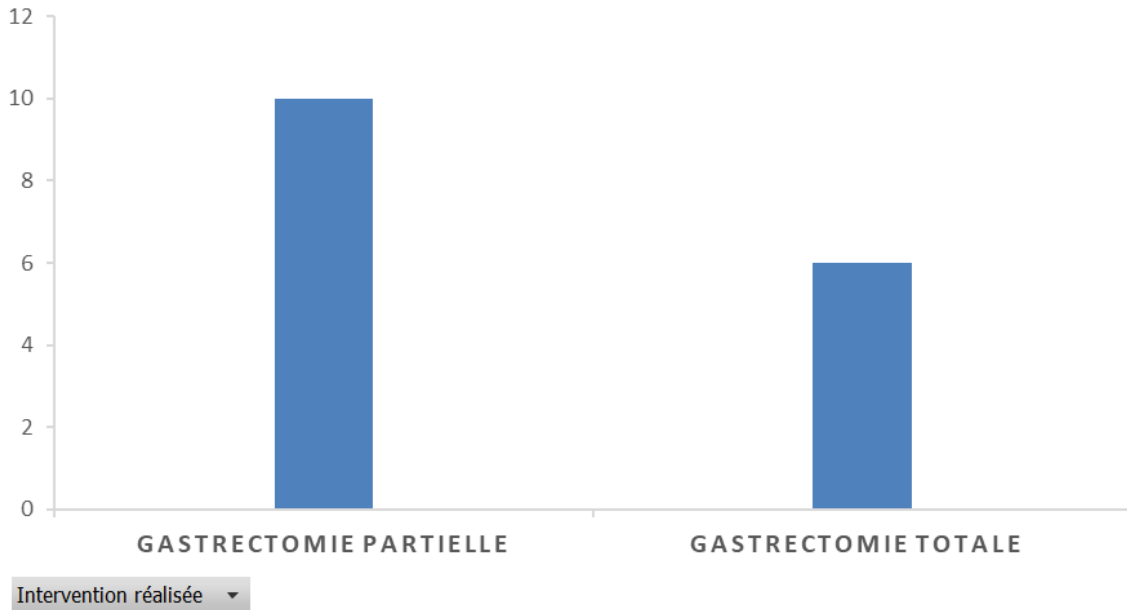


Figure 7: Répartition des interventions réalisées

4. Rétablissement de continuité :

Les rétablissements de continuité adoptés après gastrectomie totale ou partielle sont l'anastomose en Y ou en oméga. L'anastomose en oméga est réalisée chez 9 patients soit 56 % des patients et 44% pour l'anastomose en Y réalisée chez 7 patients.

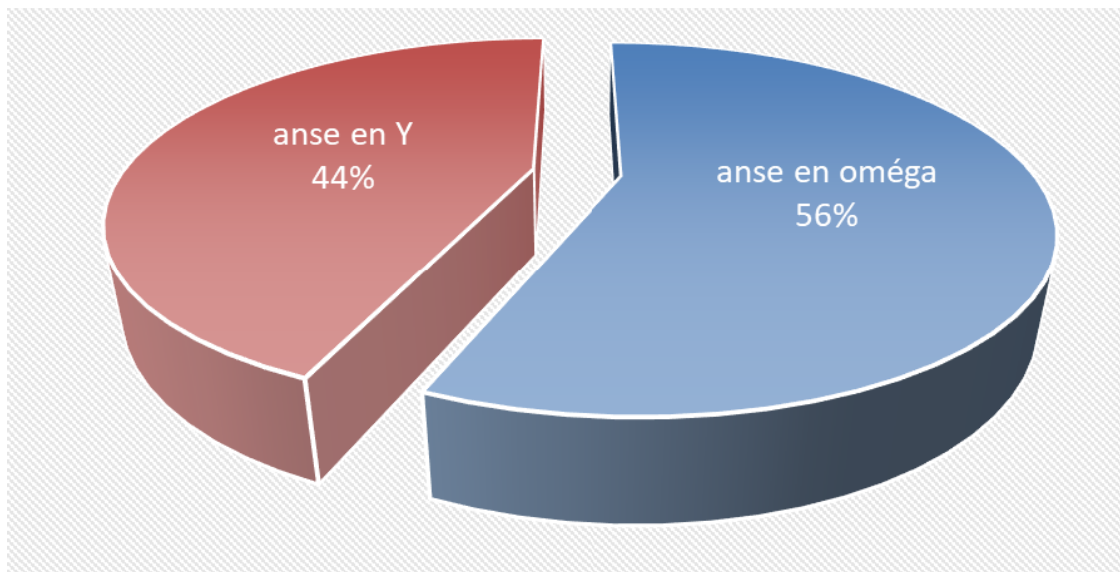


Figure 8: Rétablissement de continuité

5. Imagerie réalisée :

Tous les patients inclus dans notre étude ont bénéficié d'une imagerie en coupes répartis comme suit :

- TDM abdominale sans opacification : 5
- TDM abdominale avec opacification à la Gastrografine (300 millilitres dilué dans 1 litre d'eau) : 7
- TDM thoraco-abdomino-pelvienne (TAP) : 4

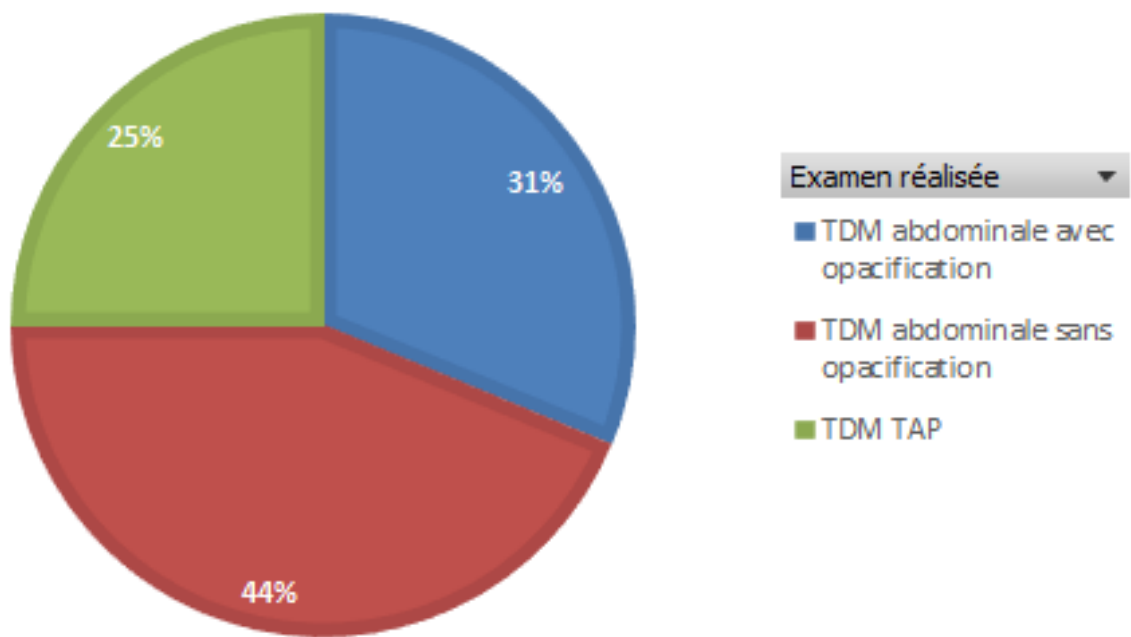


Figure 9: Répartition des examens d'imagerie réalisés

III. Données en rapport avec les complications post opératoires :

Durant notre étude on a relevé deux types de complications, les complications précoces et tardives.

Nous avons retrouvé 12 patients soit 75% ayant développés une complication précoce et 4 patients soit 25% avec une complication tardive.

Le tableau suivant résume le type et le nombre de patients retrouvés :

| Complications | Précoces | Tardives |
|-------------------------------------|-----------------|-----------------|
| Collection du moignon duodénale | 4 | |
| Fistule oesojéjunale | 1 | |
| Fistule gastrojéjunale | 2 | |
| Fistule pancréatique | 1 | |
| Collection de paroi | 2 | |
| Collection abcédée | 2 | |
| Hématome anastomose jéjuno-jéjunale | 1 | |
| Saignement minime | 1 | |
| Pneumopéritoine | 1 | |
| Récidive | | 3 |
| Dilatation des voies biliaires | | 1 |

Tableau I:Tableau récapitulatif des complications précoces et tardives

Les complications précoces :

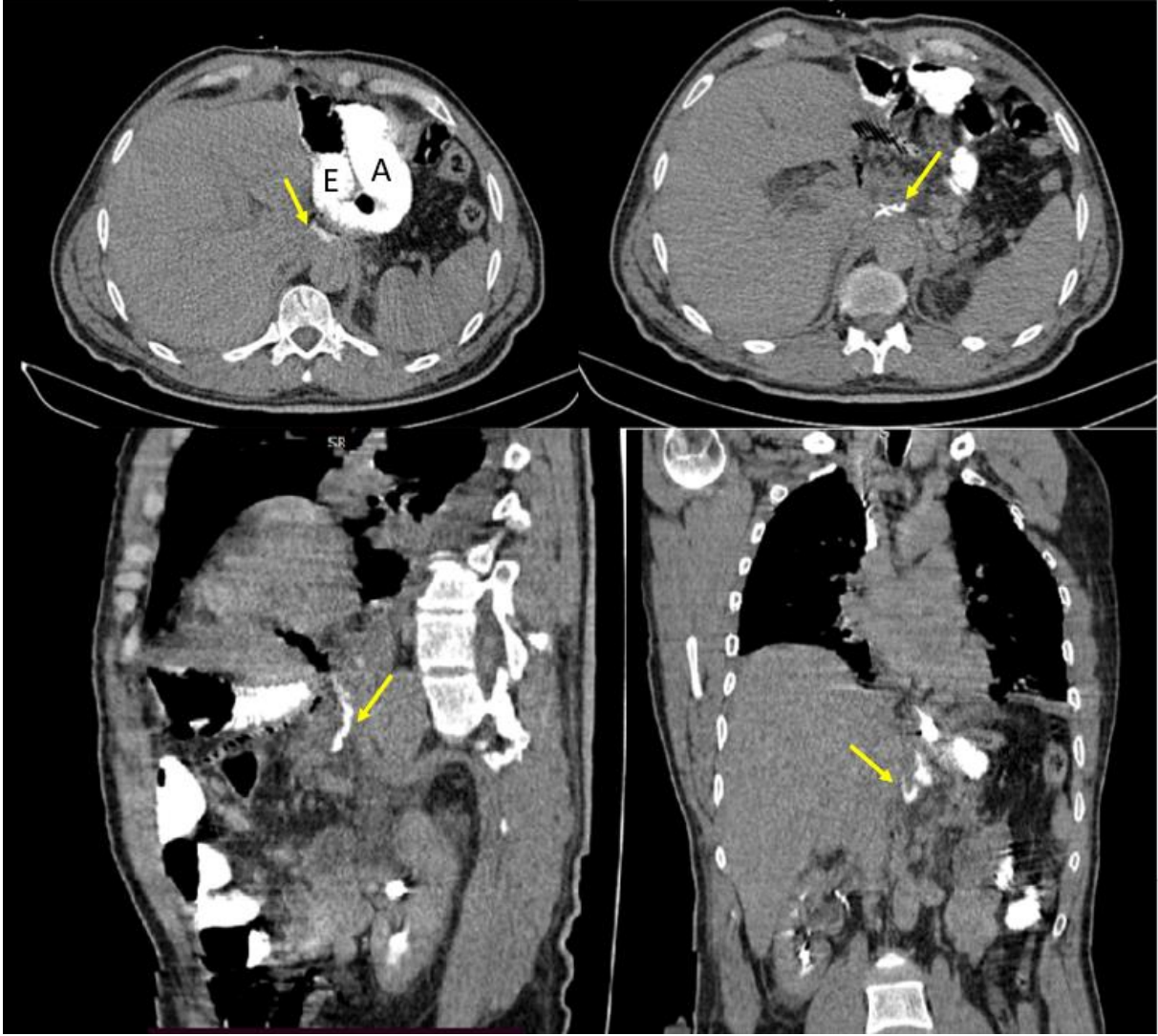


Figure 10:Scanner abdominal après opacification digestive : Gastrectomie totale avec anastomose en oméga montrant une fuite du produit de contraste (PDC) en regard de l'anastomose oesojéjunale (↗) (E) anse efférente (A) anse afférente.

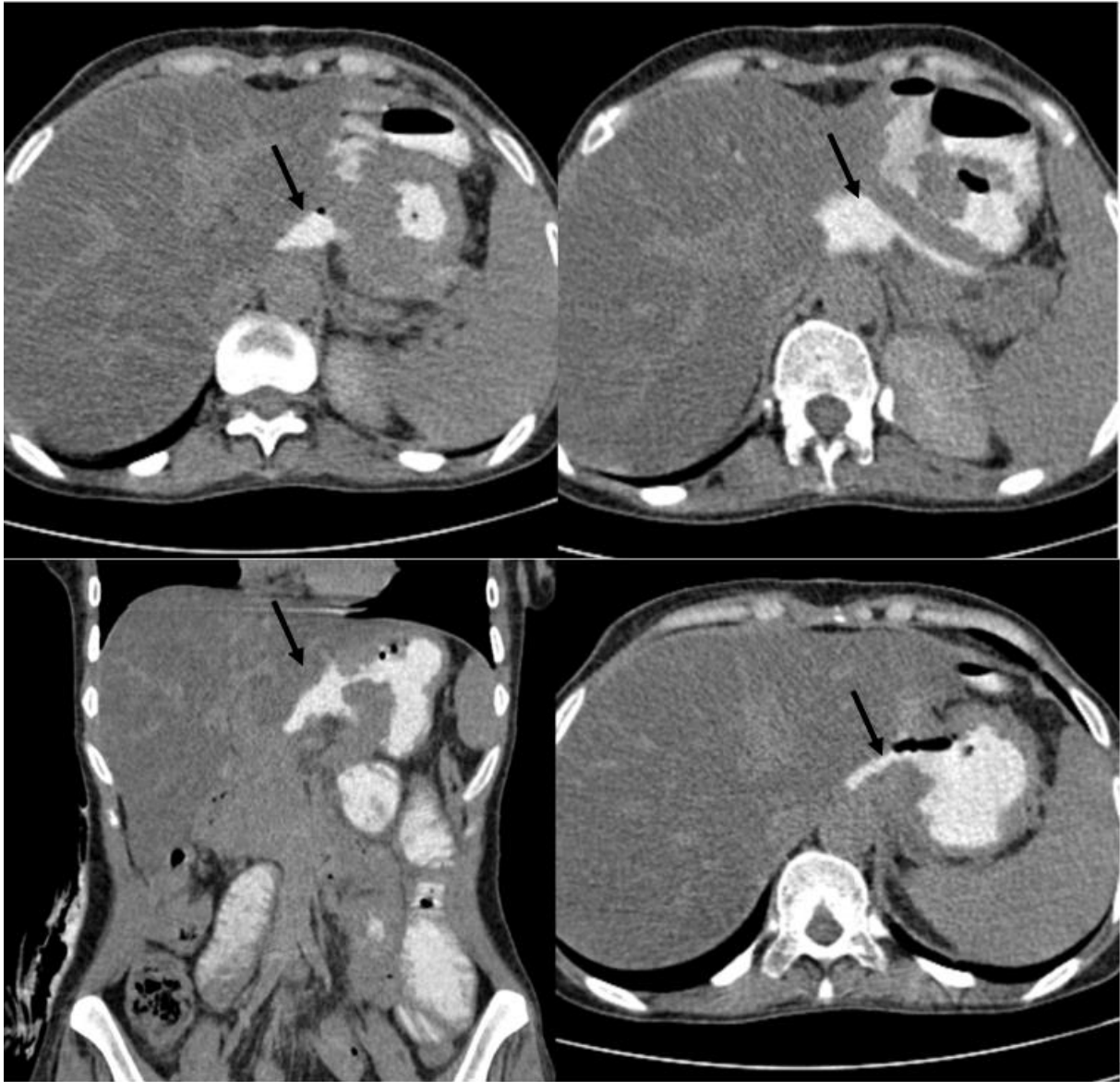


Figure 11:Scanner abdominal après opacification digestive : Gastrectomie partielle avec anastomose en oméga (Billroth II) montrant une importante fuite du produit de contraste (PDC) en regard de l'anastomose gastro jéjunale (↗).

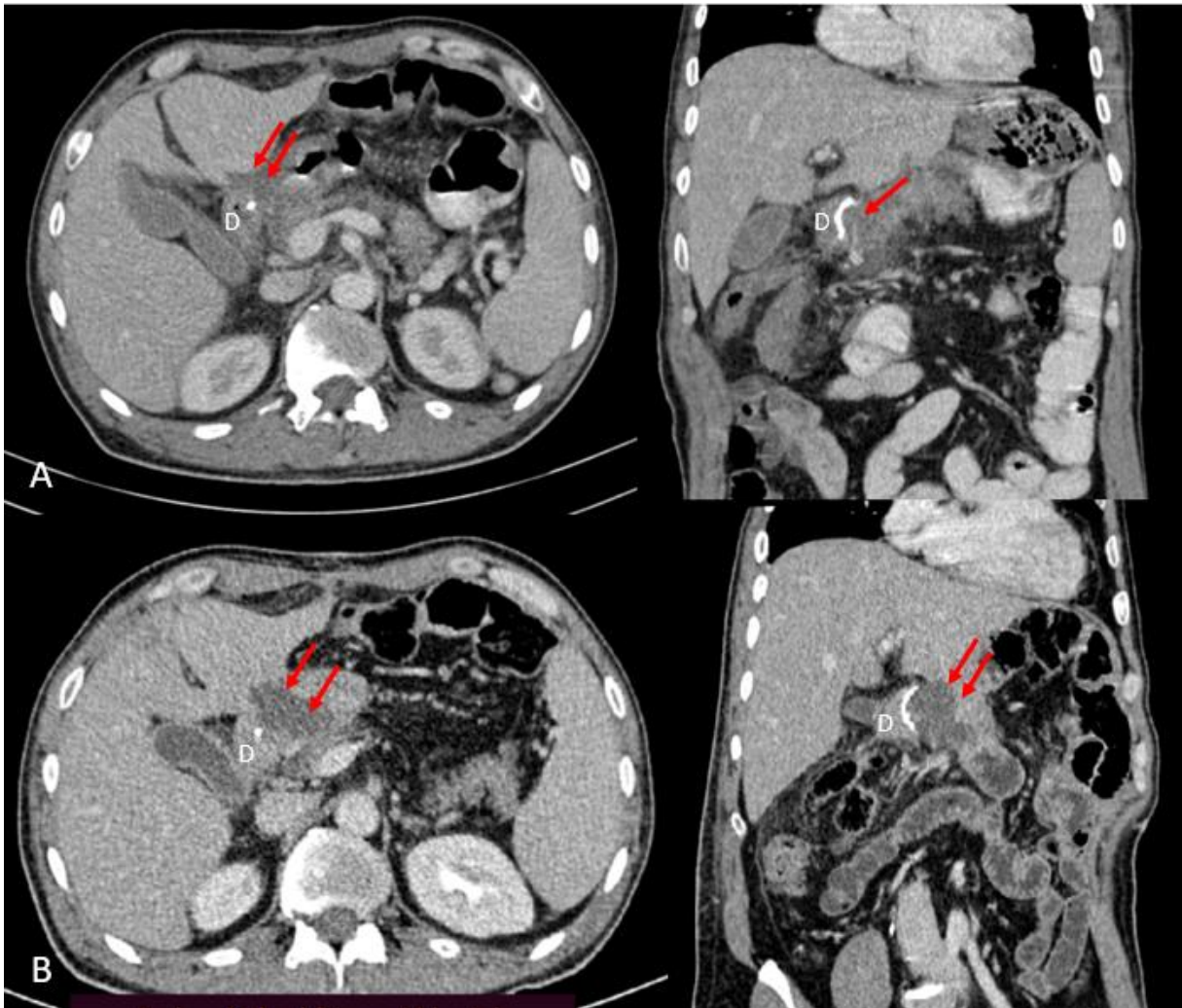


Figure 12:Scanner abdominal avec injection au temps portal : Fistule et collection du moignon duodéal (A) : Gastrectomie partielle avec anastomose Roux en Y montrant une collection en regard du moignon duodéal (↘) (B) : Augmentation en taille de la collection en regard du moignon duodéal

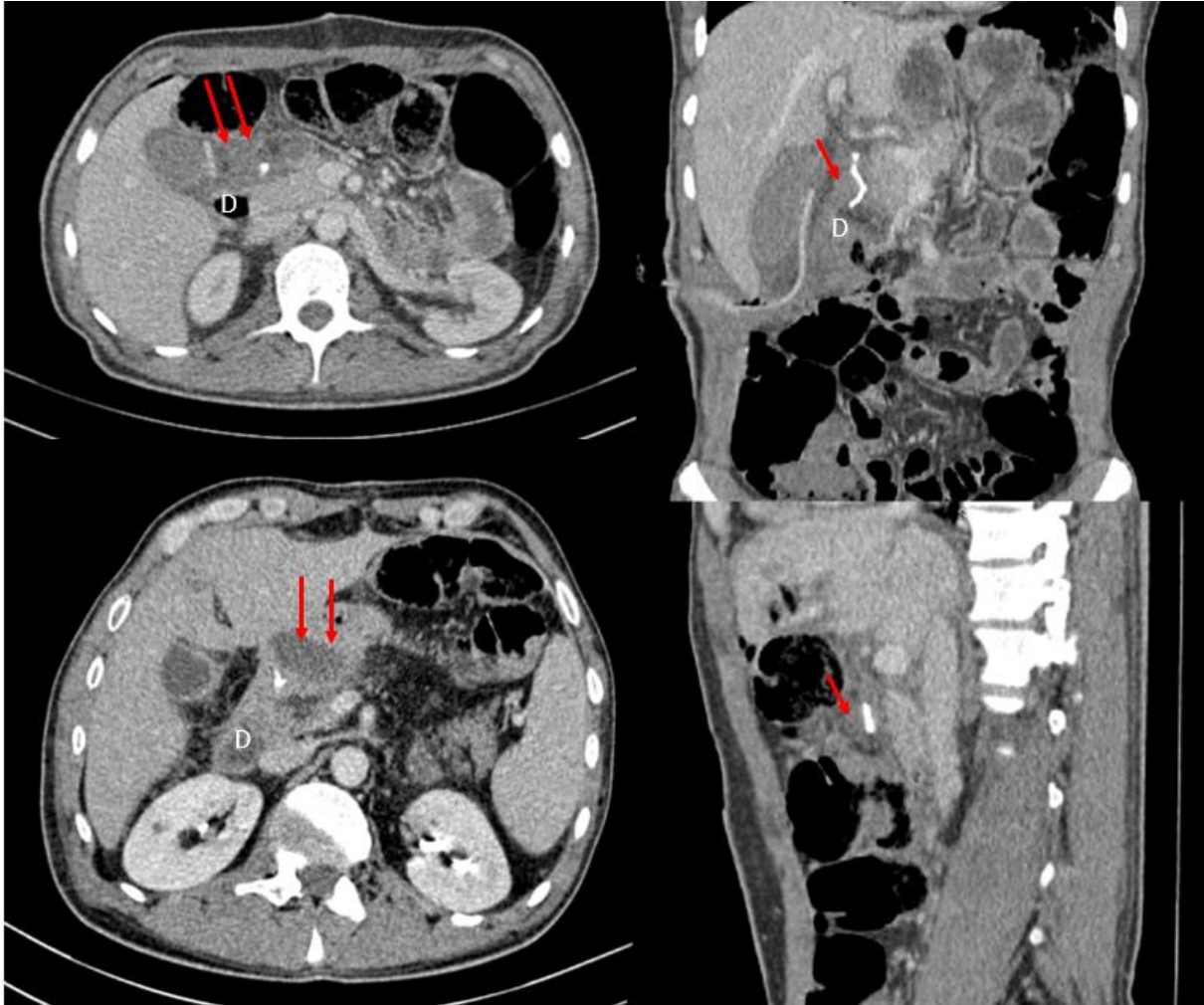


Figure 13:Scanner abdominal avec injection au temps portal : Collection du moignon duodéal : Gastrectomie partielle avec anastomose en oméga montrant une collection en regard du moignon duodéal (↗)

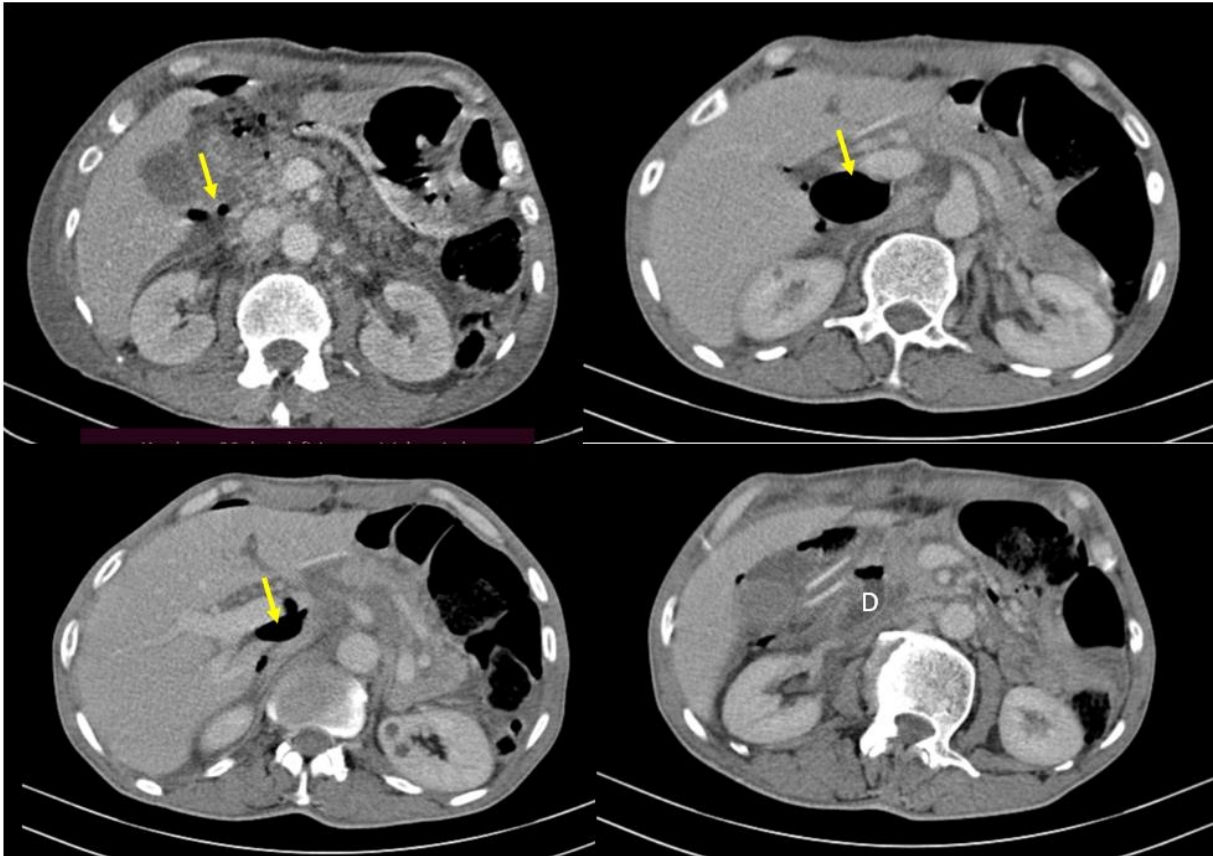


Figure 14:Scanner abdominal injecté au temps portal : Lâchage du moignon duodénale : Bulles d'air en regard du moignon duodénal (↗) avec début de déhiscence de la paroi duodénale. (D) moignon duodénale.

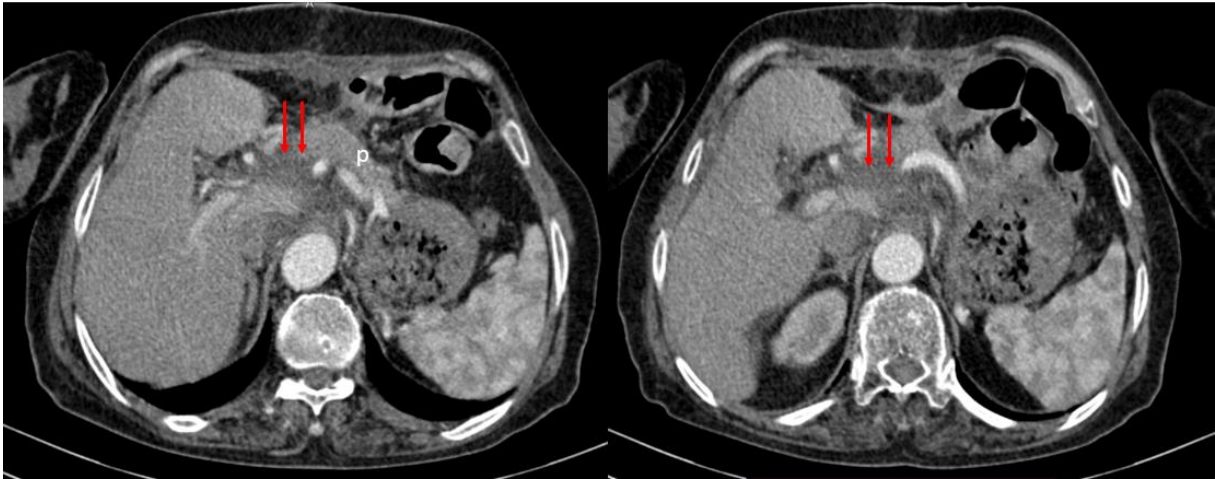


Figure 15:Scanner abdominal injecté au temps portal : Gastrectomie partielle avec anastomose Roux en Y : Collections au niveau de la tête du pancréas en rapport avec une fistule pancréatique (↑) (P) pancréas.

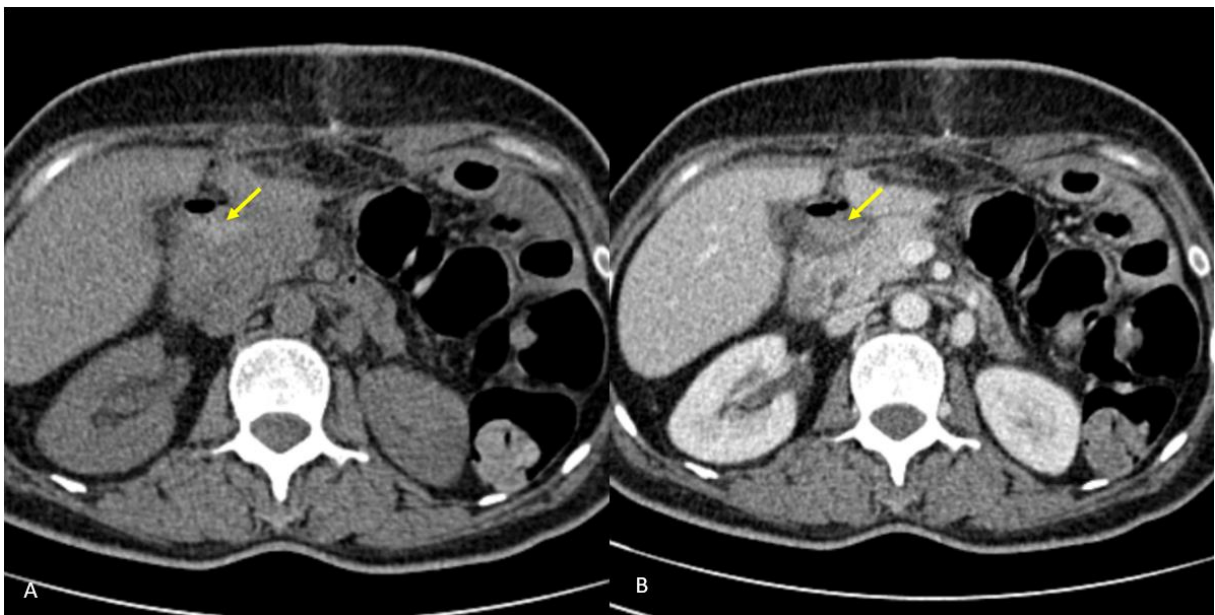
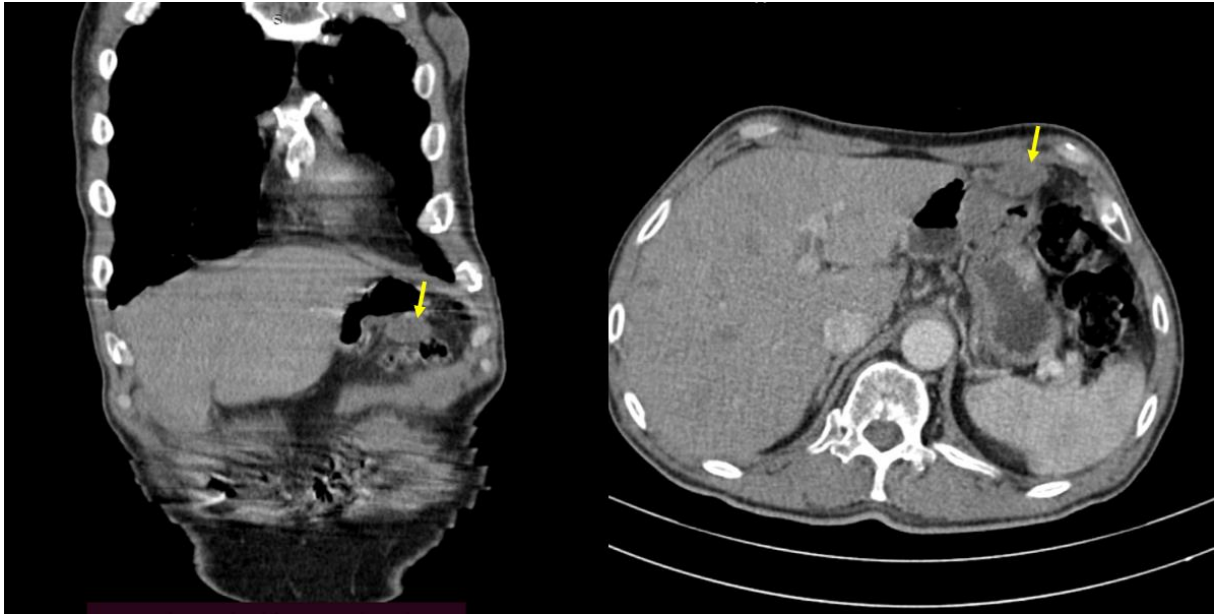
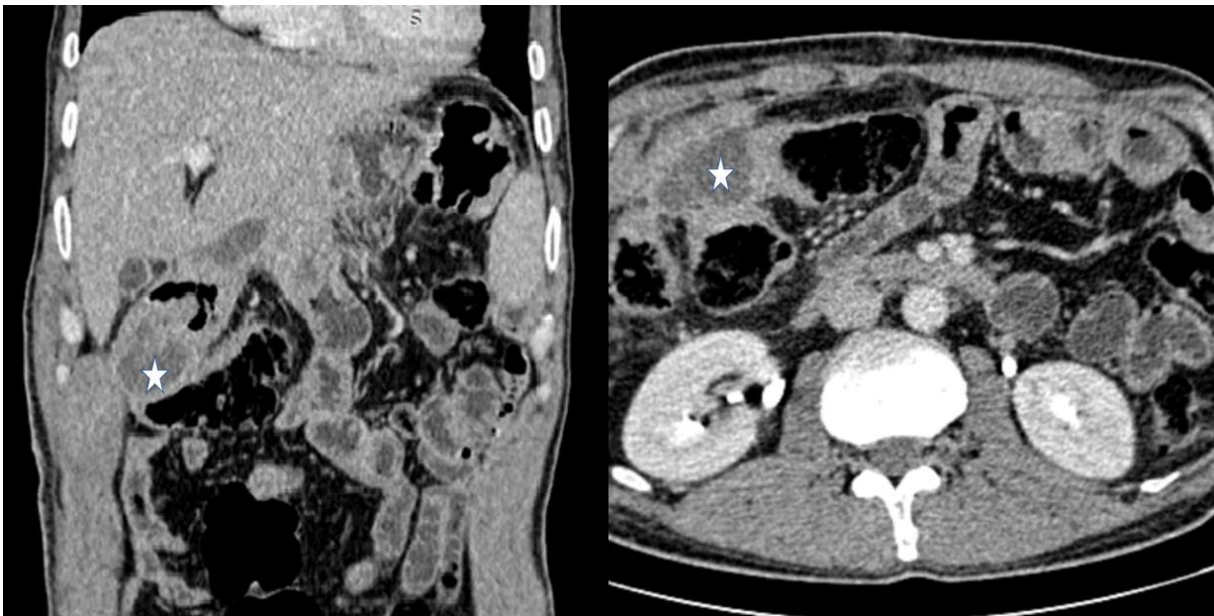


Figure 16:Scanner abdominal avant et après injection de PDC : Saignement en regard de l'artère gastro duodénale : A : Collection spontanément hyperdense (↗) en regard du moignon duodénal B : Collection en regard du moignon duodénal (↗) non rehaussé après injection de PDC.



**Figure 17:Scanner abdominal après injection de PDC au temps portal :
Gastrectomie partielle avec anastomose gastro jéjunale en Y : Hématome en regard de
l'anastomose (↗)**



**Figure 18:Scanner abdominal au temps portal : Gastrectomie partielle avec anastomose
en Y : Abscès sous hépatique fistulisé à la peau (☆).**

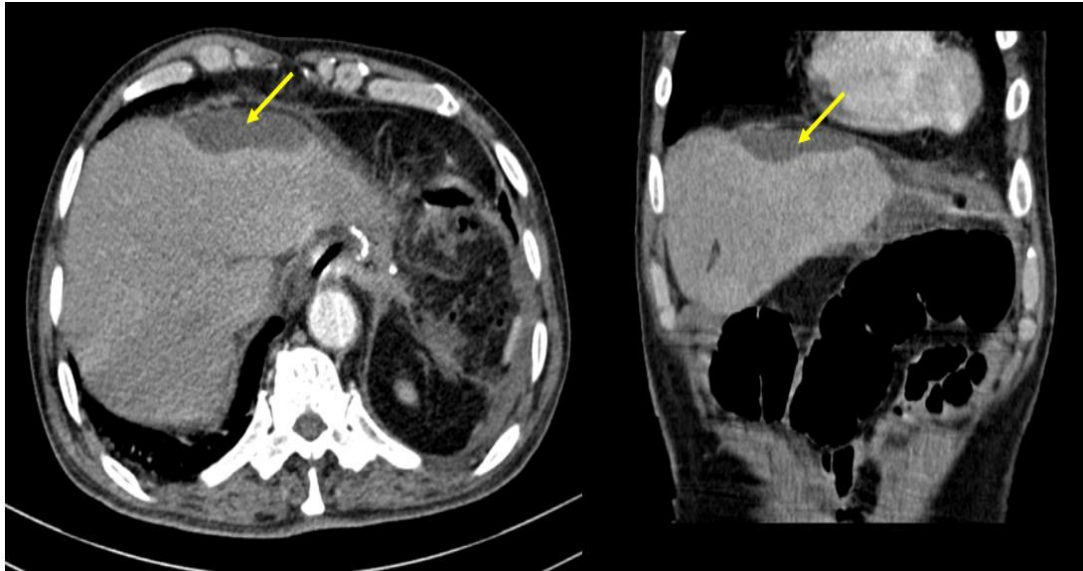


Figure 19:Scanner abdominal injecté au temps portal : Collection abcédée pré hépatique (↗)



Figure 20:Scanner abdominal injecté au temps portal : Collection de paroi en regard de la cicatrice de laparotomie (☆) épaissement des muscle de la paroi abdominale (↗)

Les complications tardives :

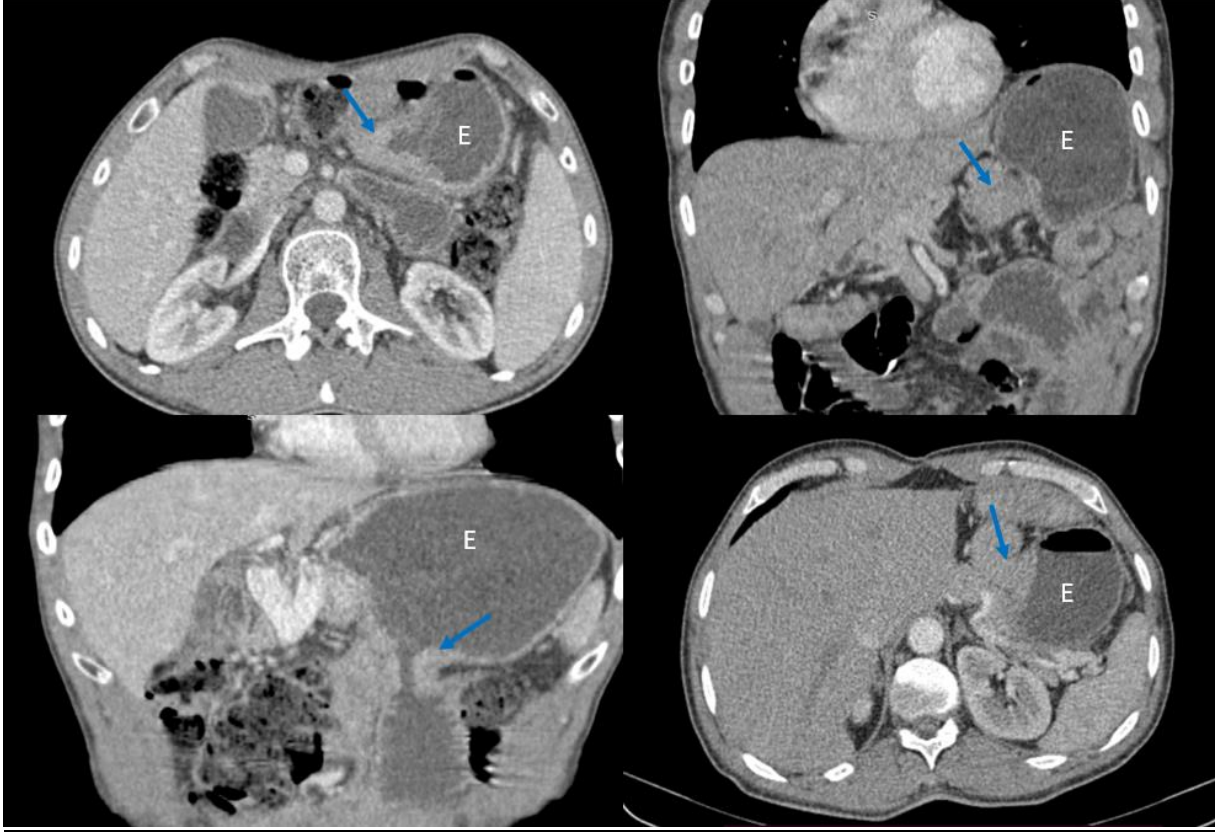


Figure 21:Scanner abdominal avec balisage gastrique : Epaissement tissulaire au niveau de l'anastomose gastro jéjunale en rapport avec une récurrence (↗) (E) moignon gastrique.

1. Délai d'apparition :

Les délais d'apparition des complications précoces durant notre étude sont de 8 jours en moyenne avec des extrêmes allant de 3 jours à 18 jours.

Pour les complications tardives, les délais d'apparition sont de 12 mois en post opératoire avec des extrêmes entre 3 mois et 24 mois.

2. Traitement des complications :

a. Les complications précoces :

Concernant la prise en charge des complications précoces, 5 drainages chirurgicaux ont été réalisés, 2 totalisation et reprise chirurgicale avec jéjunostomie, une transformation d'une anastomose en Y en anastomose en oméga. Deux patients n'ont pas été traités.

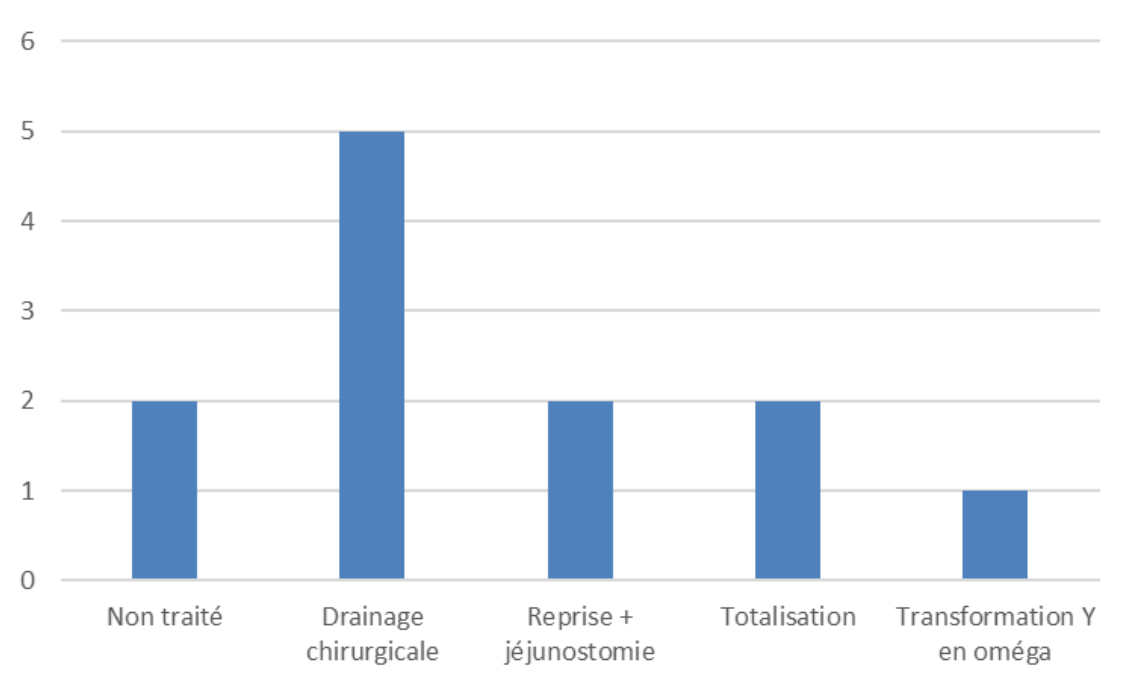


Figure 22: Traitement des complications

b. Statut actuel :

Notre étude a relevé 10 patients sous chimiothérapie (CTH) soit 62 %, avec deux décès en post opératoire soit 13% des patients, le reste des patients au nombre de 4 restent actuellement stable.

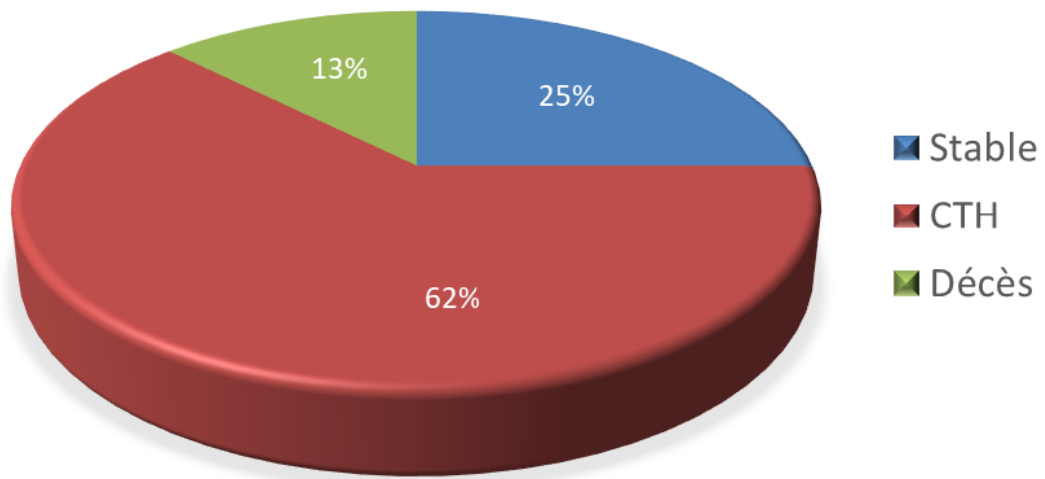


Figure 23:Statut actuel des patients



Discussion

I. Rappel anatomique :

1. Anatomie descriptive :(1)

L'estomac représente une importante glande digestive ayant une forme en J situé entre l'œsophage et le duodénum. Il se projette au niveau de la région épigastrique et siège au niveau de la région sous phrénique gauche.

L'estomac peut être subdivisé en une partie verticale constituée par la grosse tubérosité ou fundus et le corps de l'estomac et une partie horizontale ou antrum gastrique dont la jonction avec le corps de l'estomac forme la petite tubérosité ou fond de l'estomac.

Il renferme également deux faces antérieure et postérieure ainsi que deux bords, un bord droit et postérieur ou petite courbure gastrique arrivant jusqu'au niveau du pylore et un bord gauche ou grande courbure.

L'estomac décrit deux orifices un orifice supérieur ou cardia et un orifice inférieur ou pylore.

Les deux angles de l'estomac sont : l'angle de His ou incisure cardiale formée par le cardia et l'œsophage et l'incisure angulaire qui est décrite comme une échancrure de la petite courbure gastrique.

Les moyens de fixité de l'estomac sont représentés par le ligament gastro-phrénique qui relie le fundus au diaphragme, le gastro-hépatique ou petit épiploon qui unit la petite courbure au hile hépatique, le ligament gastro-splénique qui attache grande courbure au hile de la rate et le ligament gastro-colique ou lame antérieure du grand épiploon.

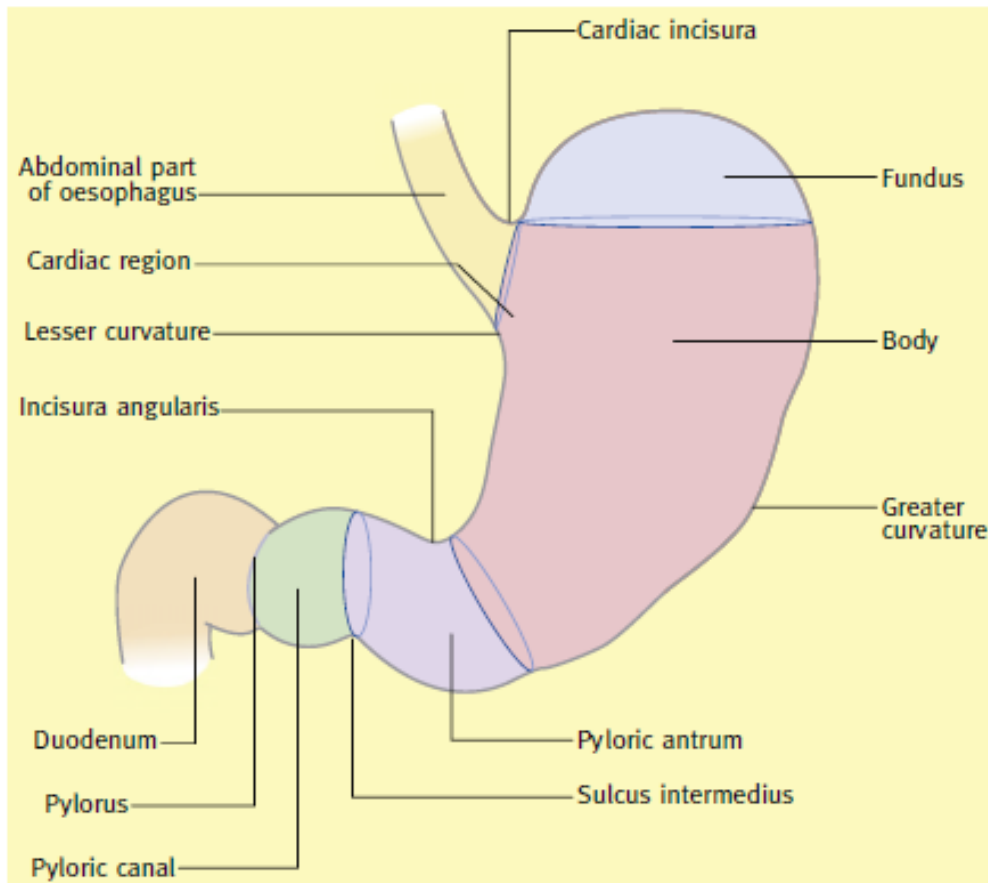


Figure 24: Configuration externe de l'estomac (2)

2. Rapports de l'estomac :(3)

Face antérieure :

Les rapports de la face antérieure sont subdivisés en deux parties :

-Partie thoracique : en rapport avec la paroi thoracique antérieure, le foie gauche et le diaphragme.

-Partie abdominale : en rapport avec le foie gauche et les muscles de la paroi abdominale.

Face postérieure :

La face postérieure de l'estomac délimite l'arrière-cavité des épiploons. Cette dernière présente des rapports avec le duodénum, la rate, le pancréas et le mésocôlon transverse en bas et le rein et la surrénale gauche en haut.

Grande courbure :

Arrive au contact de haut en bas au ligament gastro-phrénique, rate et le ligament gastro-colique.

Petite courbure :

Le petit épiploon relie le foie à la petite courbure gastrique, cette dernière répond également à l'aorte abdominale et au tronc cœliaque.

Cardia :

Le cardia présente des rapports intimes avec les piliers diaphragmatiques et l'aorte.

Pylore :

Le pylore répond au lobe carré du foie ainsi que la vésicule biliaire, l'arrière-cavité des épiploons et la tête du pancréas en arrière.

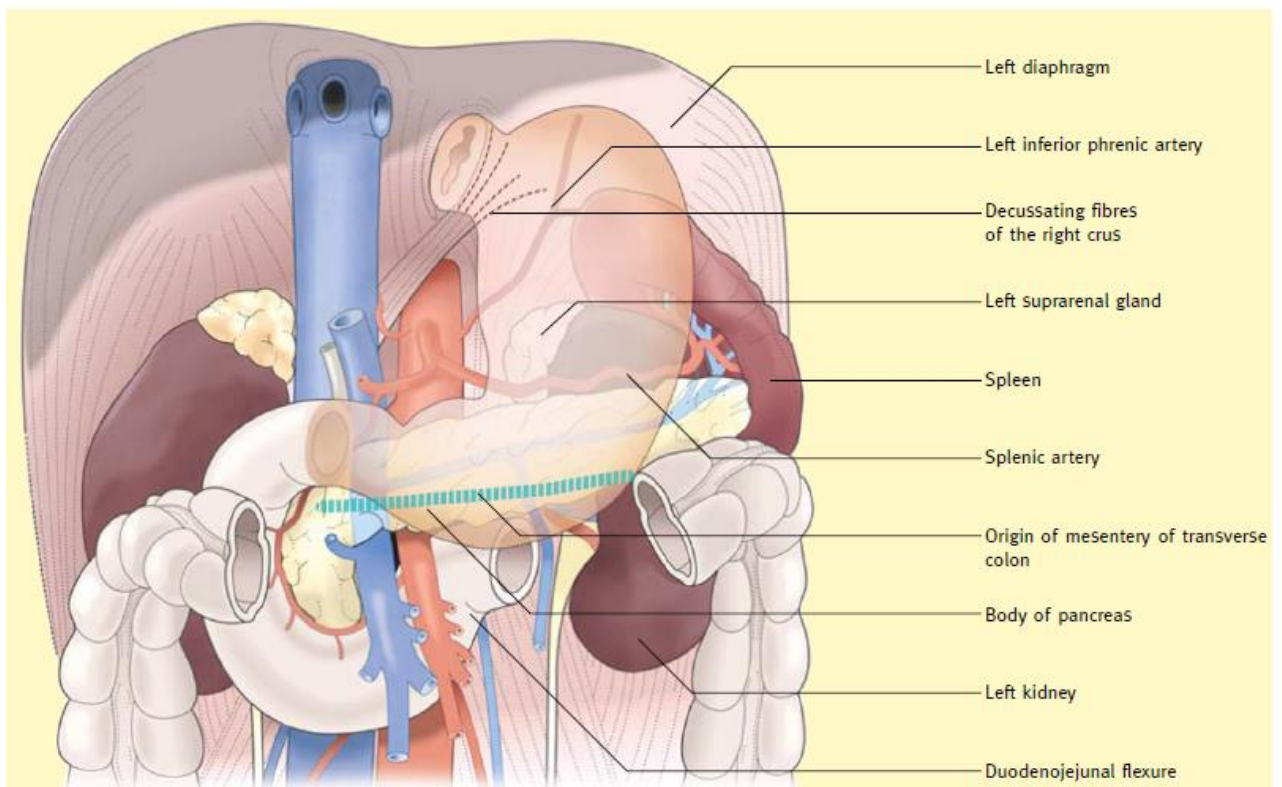


Figure 25: Les principaux rapports de l'estomac (2)

3. Vascularisation de l'estomac innervation et drainage lymphatique de l'estomac :(4)

Vascularisation artérielle :

Les artères responsables de la vascularisation de l'estomac sont issues du tronc cœliaque et forment au contact des courbures gastriques des cercles artériels.

Cercle de la grande courbure formé par l'union de l'artère gastro-épiploïque droite qui est une branche de l'artère gastro-duodénale issue de l'artère hépatique commune avec l'artère gastro-épiploïque gauche qui quant à elle provient de l'artère splénique.

Cercle de la petite courbure formé par l'union de l'artère gastrique gauche qui naît directement du tronc cœliaque et l'artère gastrique droite qui prend naissance de l'artère hépatique propre.

En plus des deux cercles artériels, les vaisseaux courts de l'estomac issus principalement de l'artère polaire supérieure de la rate responsable de la vascularisation du fundus.

Drainage veineux :

Le système veineux de l'estomac se superpose au système artériel et se draine au niveau du système porte. Exception faite pour les veines cardio-tubérositaires qui se jettent dans le système cave.

Innervation de l'estomac :

Provient du nerf vague et des branches du plexus solaire.

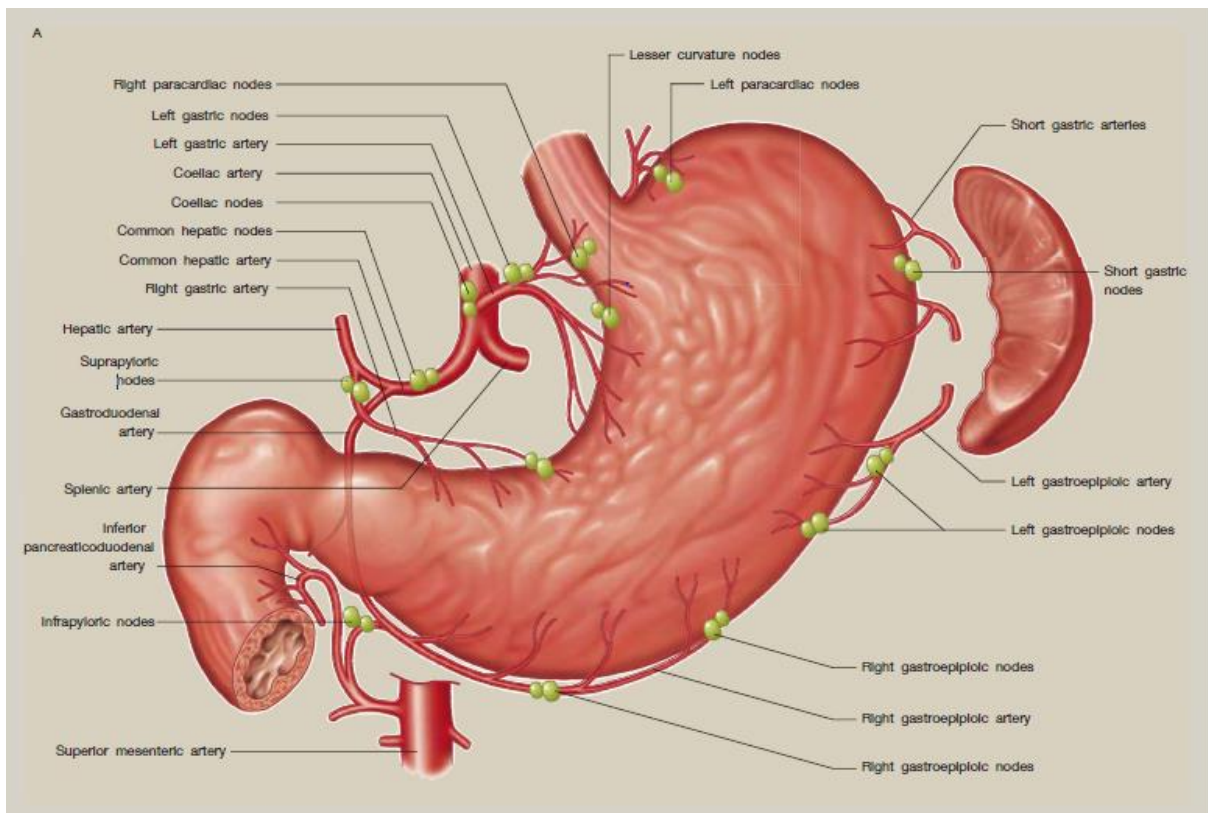


Figure 26: Vascularisation artérielle de l'estomac. (4)

Drainage lymphatique et territoires de curage ganglionnaire :

Le drainage lymphatique est assuré par trois chaînes calquées sur la vascularisation artérielle comme suit :⁽⁴⁾

-Chaîne de l'artère gastrique gauche : responsable du drainage lymphatique des 2/3 médiaux de la portion supérieure de l'estomac.

-Chaîne de l'artère splénique : draine 1/3 latéral de la portion supérieure de l'estomac.

-Chaîne de l'artère hépatique : intéressant uniquement la portion pylorique.

Le drainage lymphatique de l'estomac est anatomiquement très complexe, dans le but d'obtenir un langage commun la Japanese society of gastric cancer a proposé une classification des nœuds lymphatiques régionaux. ⁽⁵⁾

Cette classification se subdivise en trois groupes en fonction de la localisation de la tumeur primitive (N1-N2- N3), chaque groupe correspond à des groupes ganglionnaires proximaux ou distaux et en 33 stations lymphatiques régionales.

Les groupes sont classés comme suit :

N1 :1-2 ganglions régionaux.

N2 :3-6 ganglions régionaux.

N3 :>7 ganglions régionaux (N3a :7-15 ganglions, N3b>15 ganglions).

La dernière version de la classification japonaise propose 33 stations lymphatiques régionales nommées ainsi :⁽⁵⁾

Station numéro 1 : nœuds para cardinal droit.

Station numéro 2 : nœuds para cardinal gauche.

Station numéro 3 : nœuds de la petite courbure.

Station numéro 4 : nœuds de la grande courbure.

Station numéro 5 : nœuds supra pyloriques.

Station numéro 6 : nœuds infra pyloriques.

Station numéro 7 : nœuds de l'artère gastrique gauche.

Station numéro 8 : nœuds de l'artère hépatique commune.

Station numéro 9 : nœuds du tronc cœliaque.

Station numéro 10 : nœuds du hile splénique.

Station numéro 11 : nœuds de l'artère splénique (11p, 11d).

Station numéro 12 : nœuds du ligament hépato duodéal (12a, 12b,12p).

Station numéro 13 : nœuds rétro pancréatique.

Station numéro 14 : nœuds de l'artère et la veine mésentérique supérieure (14v, 14a).

Station numéro 15 : nœuds colique moyen.

Station numéro 16 : nœuds du hiatus aortique et para aortique (16a1, 16a2,16b1,16b2).

Station numéro 17 et 18 : nœuds péri pancréatique.

Station numéro 19 : nœuds infra diaphragmatiques.

Station numéro 20 : nœuds para œsophagien.

Station numéro 110, 111,112 : nœuds thoracique inférieure.

Les stations allant de 1-12 et 14v sont considérées comme voies de drainage lymphatique régional, le reste des stations sont considérées comme des stations de drainage à distance et sont estimées comme des métastases.

Les stations 16, 19, 10, 110 et 111 sont considérées comme régionale si invasion de l'œsophage.

A chaque groupe N correspond un territoire de curage exprimé par lettre D, ainsi pour chaque chirurgie des stations de ganglions lymphatiques seront disséquer. (6)

Pour la gastrectomie totale, une lymphadenectomie D1 correspond aux stations suivantes : de 1 à 7 ; D1+ comprend les stations D1 plus les stations 8a, 9 et 11p, et D2 comprend les stations D1 associé aux stations 8a, 9, 10 et 11p.

Pour la gastrectomie distale, les ganglions lymphatiques concernés par lymphadénectomie D1 sont les stations 1, 3, 4sb, 4d, 5, 6 et 7 ; D1+ inclut les stations D1 avec les stations 8a et 9, et D2 comprend les stations D1 et les stations 8a, 9, 11p et 12a. (6)

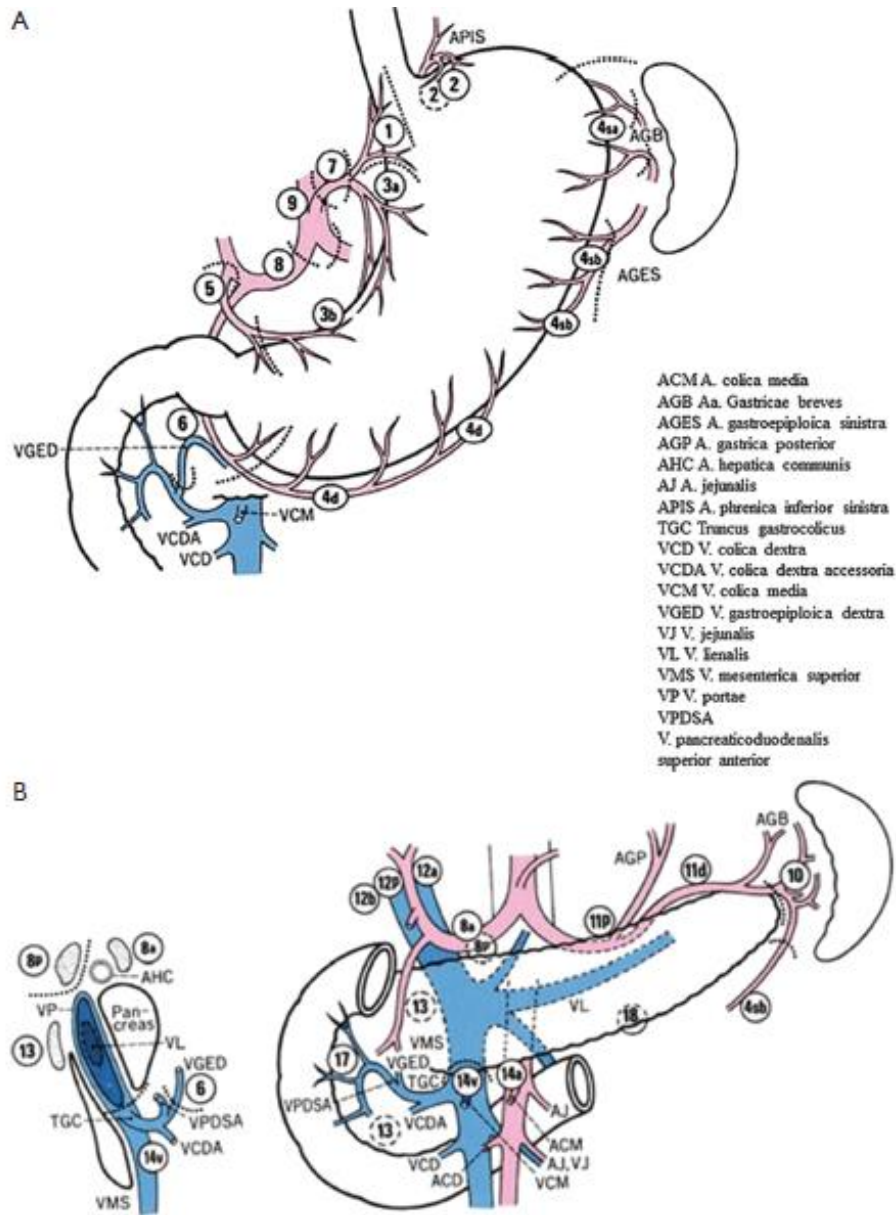


Figure 27: Ganglions lymphatiques et stations selon la classification Japonaise (7)

4. Configuration interne :(8)

De l'extérieure vers l'intérieure l'estomac est constitué de quatre couches : séreuse, musculuse, la sous-muqueuse et la muqueuse. Le mucus gastrique sépare la muqueuse du contenu gastrique.

La séreuse :

La séreuse ou adventice est issue du péritoine qui est une fine couche de tissu conjonctif lâche recouverte de mésothélium.

La musculuse :

La musculuse gastrique est formé de fibres lisses non striés disposées en trois couches de l'extérieure vers l'intérieure :

La couche externe : formée de fibres longitudinales.

La couche moyenne : les fibres sont disposées de façon circulaire.

La couche interne ou oblique interne : les fibres sont disposées en U inversé.

La région pylorique est composée uniquement d'une couche longitudinale externe et d'une couche oblique interne, cette dernière s'épaissi pour former le sphincter pylorique.

La sous-muqueuse :

La sous -muqueuse est formé à partir d'un tissu conjonctif lâche et de rares fibres élastiques situées entre la musculuse et la muqueuse. Elle se caractérise par une riche vascularisation et innervation.

La muqueuse :

La muqueuse gastrique est constituée de trois couches de l'intérieure vers l'extérieure : l'épithélium, la lamina propria et la musculuse muqueuse.

II. Rappel épidémiologique :

Le cancer gastrique demeure l'un des cancers les plus fréquents et les plus mortels bien que son incidence soit en nette diminution. Selon le Globoscan 2018, le cancer de l'estomac représente le 5^{ème} cancer le plus fréquent et le 3^{ème} cancer le plus léthal. (9)

Au Maroc, le cancer de l'estomac correspond à 3.4% des cancers enregistrés entre 2008 et 2012 et touche 4.8% des hommes contre 2.3% des femmes. (10)

Le taux de survie à 5 ans dépend du stade lors du diagnostic, il reste cependant moyen puisque la plupart des cas sont métastatiques. Il est estimé à 67% pour un diagnostic pré métastatique. (11)

L'incidence des complications après une gastrectomie totale reste très élevée entre 12.8 % et 14% (12) (13). La survie globale après gastrectomie est fortement influencée par l'administration d'un traitement néo adjuvant, selon une étude de Jin et al l'absence de prise d'une chimiothérapie avant le geste opératoire augmenterait de façon significative la survenue de complications post opératoires, de récurrence et de décès et passerait de 61% à 47% si prise d'une chimiothérapie. (14)

Le choix de la technique opératoire joue également sur le pronostic opératoire, une approche plus invasive augmenterait le risque de survenue de complications post opératoires (15) (16). Il existe également d'autres facteurs dépendant du patient lui-même et qui interviendrait dans la prévalence des complications, notamment la poursuite du tabac avant la chirurgie, un score ASA entre 3 et 4 (17).

III. Classification TNM (8ème édition)

| | |
|------------|---|
| Tx | Tumeur primaire non évoluée. |
| T0 | Pas de preuve de tumeur primaire. |
| Tis | Dysplasie de haut grade. |
| T1 | Tumeur envahissant la lamina propria la musculuse ou la sous muqueuse. |
| T1a | Tumeur envahissant la lamina propria ou la muscularis mucosae. |
| T1b | Tumeur envahissant la sous muqueuse. |
| T2 | Tumeur envahissant la musculuse. |
| T3 | Tumeur envahissant l'adventice. |
| T4 | Tumeur envahissant les structures avoisinantes. |
| T4a | Tumeur envahissant la plèvre, le péricarde, la veine azygos, le diaphragme ou le péritoine. |
| T4b | La tumeur envahissant d'autres structures, telles que l'aorte, les vertèbres ou les voies respiratoires |
| Nx | Ganglions lymphatiques difficile à évaluer. |
| N0 | Pas d'envahissement ganglionnaire. |
| N1 | 1 ou 2 ganglions lymphatiques régionaux. |
| N2 | 3-6 ganglions lymphatiques régionaux. |
| N3 | 7 ganglions lymphatiques régionaux ou plus. |
| M0 | Pas de métastases. |
| M1 | Métastase à distance. |

VI. Indications de la gastrectomie oncologique :

La gastrectomie reste le moyen le plus adéquat pour obtenir une guérison. Cependant la chirurgie s'adresse aux patients non métastatiques avec objectif préétabli de résection curative R0 et chimiothérapie néo adjuvante. (18)

La gastrectomie subtotale ou gastrectomie distale est indiquée pour les cancers du 1/3 inférieur ou médian de l'estomac, 2/3 de l'estomac arrivant jusqu'au niveau du pylore. La gastrectomie totale intéresse les cancers du 1/3 supérieur ou 1/3 moyen de l'estomac ainsi que sa totalité y compris la jonction œsogastrique et le pylore.

Les marges de résection ont été largement discutées par les chirurgiens avec un compromis pour une marge de 3 à 5cm pour une chirurgie curative R0. (19)

Pour les tumeurs classées T2-T4a une gastrectomie totale ou distale est indiquée avec curage ganglionnaire D2. La gastrectomie distale est choisie si marge de résection proximale satisfaisante. (20)

Si envahissement du pancréas, une pancréatico-splénectomie est plébiscitée avec gastrectomie totale quel que soit la localisation de la tumeur.

Pour les tumeurs de la grande courbure, une gastrectomie totale avec splénectomie est réalisée même si la tumeur peut être réséquée par gastrectomie subtotale. (20)

Le curage ganglionnaire est une étape clé lors de la gastrectomie quel que soit son type, des études randomisées ont démontré qu'un curage ganglionnaire type D2 entrainerait moins de récurrence locorégionale et de décès par rapport à un curage type D1. (21) (22). Ce type de curage est indiqué pour les tumeurs cT2-T4 et les tumeurs cT1N+potentiellement curables. La splénectomie n'est réalisée uniquement pour les tumeurs envahissant la grande courbure gastrique, la rate est préservée pour le reste des gastrectomies totales. (23)

V. Principales techniques de rétablissement de continuité :

1. Reconstruction après gastrectomie subtotale :

a. Gastroduodénostomie (Billroth I) :

La Gastroduodénostomie Billroth I est une technique de reconstruction post gastrectomie subtotale. Elle consiste en une anastomose type termino –terminale entre l'estomac restant et le duodénum. Le chirurgien réalise une antrectomie avec vagotomie tronculaire, l'anastomose siège en regard de la grande courbure gastrique. (24)

b. Gastro jéjunostomie (Billroth II) :

La gastro jéjunostomie Billroth II, ou gastro jéjunostomie avec anse en oméga consiste en un 1^{er} temps en une fermeture du moignon duodéal avec élaboration d'une anastomose entre le reste de l'estomac et le jéjunum. (25)

Dans ce montage, l'anse afférente correspond à l'anse borgne qui est en continuité avec le duodénum, quant à l'anse qui quitte le moignon gastrique, elle correspond à l'anse efférente.

Une gastro jéjunostomie est dite iso péristaltique où l'anse afférente est du côté de la grande courbure et antipéristaltique où l'anse efférente est du côté de la petite courbure.

L'emplacement de l'anse jéjunale peut être antérieur ou postérieur par rapport au côlon transverse.

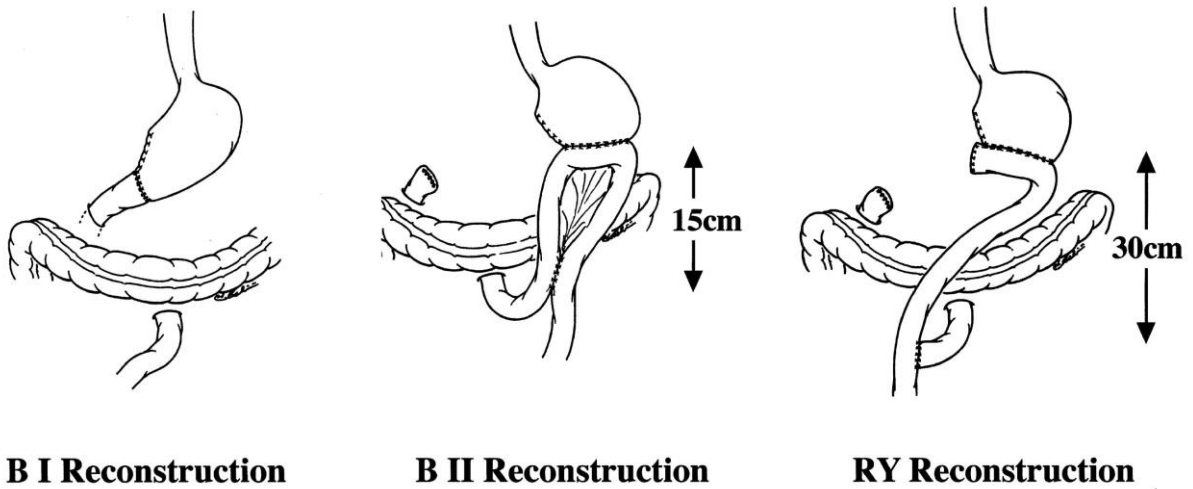


Figure 28:Principaux montages chirurgicaux après gastrectomie subtotale. (26)

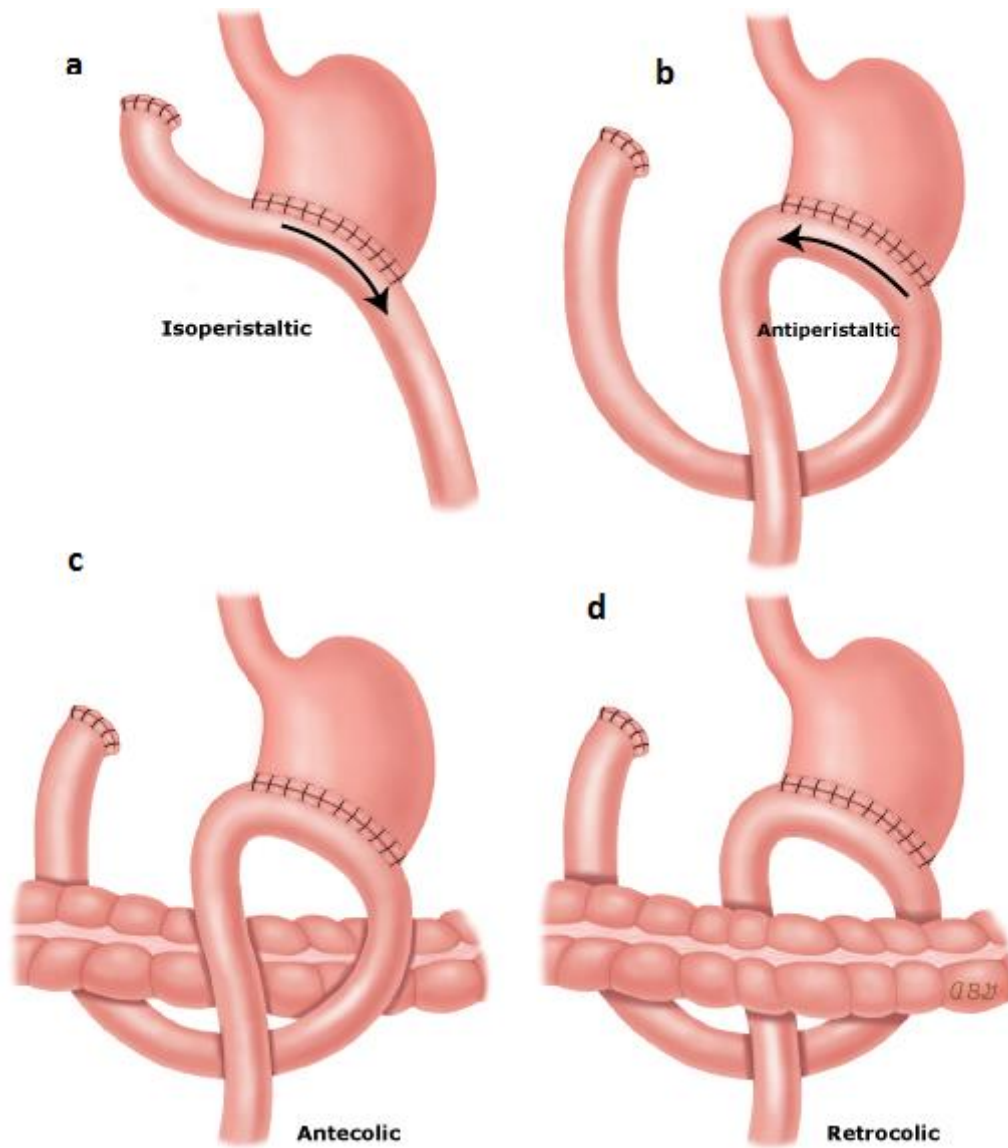


Figure 29: Variantes du montage Billroth II : a : anastomose iso péristaltique, b : anastomose antipéristaltique, c : anse jéjunale antécolique, d : anse jéjunale rétro colique.(27)

c. L'anastomose de Braun :

Anastomose de Braun permet une communication entre l'anse afférente et efférente dans le but de permettre une déviation de la bile et assurer une bonne vidange de l'estomac restant. (25)

d. Gastro jéjunostomie de Roux en Y :

La technique de rétablissement de continuité Roux en Y reste la procédure la plus utilisée en cas de gastrectomie distale. Elle consiste en une anastomose gastro jéjunale entre le moignon gastrique et le segment distal de l'anse jéjunale qui deviendra ainsi l'anse efférente avec par la suite une jéjunostomie et anastomose termino -latérale au pied de l'anse. (28)

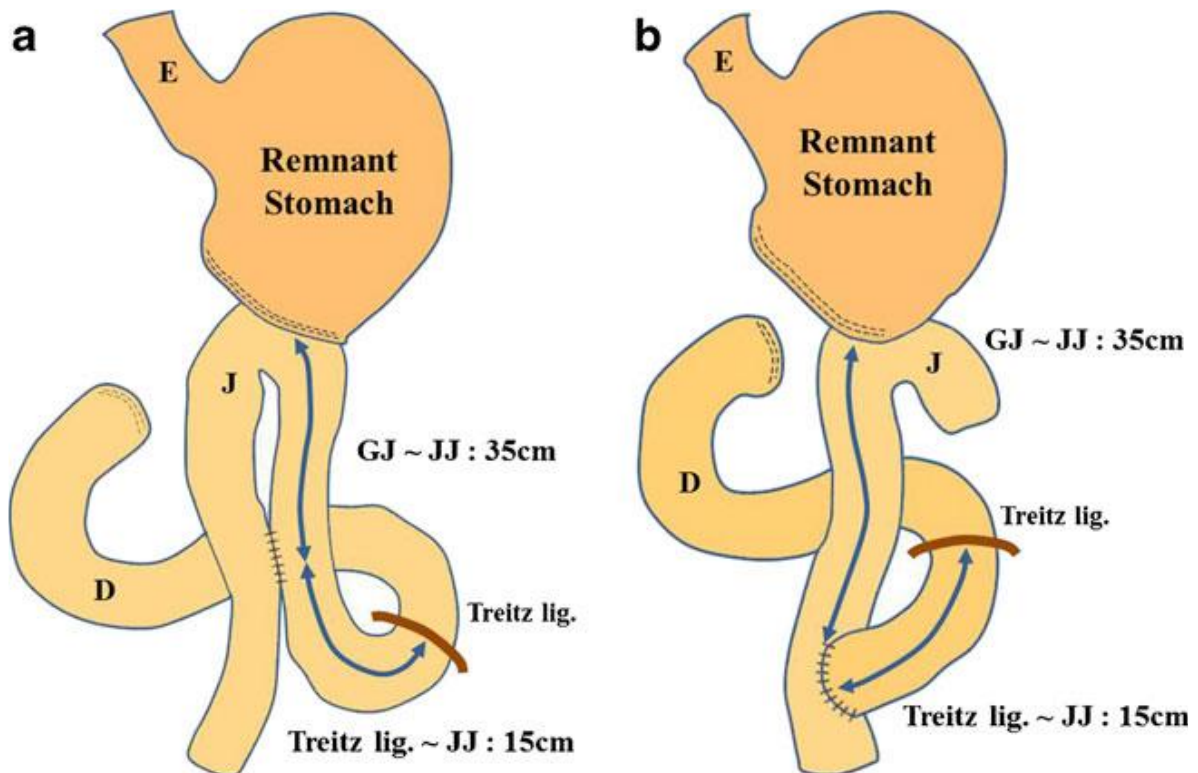


Figure 30: Rétablissement de continuité après gastrectomie subtotale : a : Billroth II avec anastomose de Braun, b : Anastomose Roux en Y. (29)

e. Choix de la technique de reconstruction après gastrectomie subtotale :

La gastro duodénostomie Billroth I est une technique de moins en moins utilisée, une fistule au niveau de l'anastomose gastroduodénale est considérée comme grave. Ce type de rétablissement de continuité est le seul à rétablir une anatomie presque normale et n'est réalisé qu'en cas de tumeur localisée. (28)

Les montages Billroth I comparativement au Billroth II présentaient certes une morbidité plus importante mais sur le long terme, il n'existait pas de différence concernant la survie ou les résultats fonctionnels par rapport au montage Billroth II. (30) (31)

Toutefois, le choix de la meilleure procédure reste très discuté. Certaines équipes adoptent la procédure Billroth II pour sa simplicité et sa conservation de la continuité intestinale. Cependant cette dernière présente des complications inéluctables, tels que la gastrite et l'œsophagite résiduelle ce qui implique un fort risque de récurrence sur le moignon gastrique et de cancer de l'œsophage. (32)

La technique Roux en Y réduit clairement le risque de reflux biliaire, mais reste difficile à exécuter vu le nombre d'anastomose qui augmente le risque de complications postopératoires. Les récentes études confirment que les deux techniques Billroth II et technique de Roux en Y ont des résultats comparables concernant les complications post opératoires et le taux de mortalité. (33)

2. Reconstruction après gastrectomie totale :

a. Oesophagojéjunostomie en Roux en Y :

L'anse grêle montée en Y reste l'une des techniques les plus utilisées après gastrectomie totale. Elle présente des similitudes avec le montage Billroth II avec remplacement de l'anastomose gastro-jéjunale par l'anastomose oesojéjunale. (25)

L'anastomose oesojéjunale est de type termino-latérale le plus souvent vu le risque moindre de fistule. (28)

Il existe des variations concernant la présence d'une anse grêle interposée ou d'une anse grêle avec réservoir.

Anse grêle interposée ou procédé de Longmire se base sur la conservation du duodénum et la mise en place d'un segment grêlique entre l'œsophage et le duodénum. (28)

Anse grêle avec réservoir se résume en la création d'une poche plus grande. Cette dernière peut prendre la forme d'un S, Ω ou J. (34)

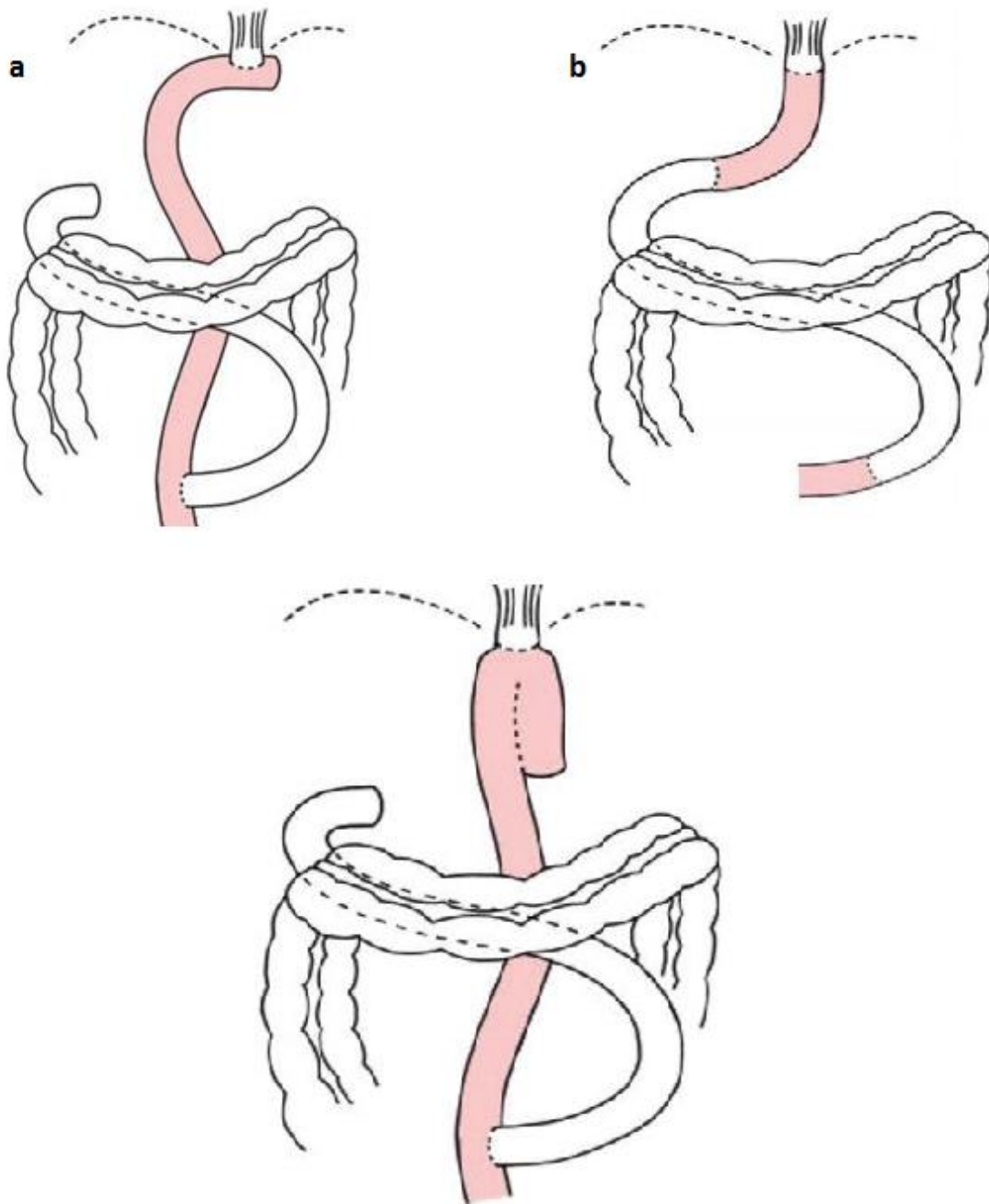


Figure 31:Principaux montages après gastrectomie totale : a : anastomose oeso jéjunale termino -latérale avec reconstruction type Roux en Y, b : anastomose avec préservation duodénale avec anse grêle interposée, c : anastomose avec réservoir. (34)

b . Choix de la technique de reconstruction après gastrectomie totale :

La technique de préservation duodénale présente plusieurs points positifs, notamment la régulation de la motilité intestinale et la sécrétion bilio-pancréatique, mais cette technique implique l'établissement d'une anastomose en plus et un temps opératoire plus long avec les mêmes résultats de morbidité opératoire comparé au montage Roux en Y classique. (28)

La création du réservoir permettrait en principe une meilleure contenance alimentaire et donc une amélioration de la prise pondérale et de la qualité de vie. Toutefois toutes les techniques se valent et aboutissent selon les études réalisées à une capacité alimentaire équivalente. (35)

L'omentectomie est habituellement réalisée après une gastrectomie totale mais reste un geste très controversé (36) (37).

VI. Les moyens d'imagerie :

L'imagerie a un rôle important dans la détection des complications précoces et tardives des gastrectomies. Elle nécessite une bonne connaissance du geste opératoire et des différents montages réalisés pour une meilleure analyse des images.

1. La tomодensitométrie (TDM) :

Le scanner est l'examen de référence pour la recherche des complications post opératoires. Il permet l'exploration des différents organes abdominaux, de déterminer la localisation, étendue des collections abcédées ainsi que les épanchements liquidiens et les petites bulles d'air et de stadifier les pancréatites post opératoires. Le scanner a aussi sa place dans l'évaluation des récidives et des métastases.

L'opacification digestive est fortement indiquée dans la recherche de fistule anastomotique ou de lâchage de suture. L'agent de contraste utilisé est l'acide diatrizoïque Gastrografin®, produit hydrosoluble rapidement absorbé.

La technique de scanner est adaptée en fonction de la complication recherchée d'où la nécessité d'éléments clinique et biologique.

Technique :

Eliminer les contre-indications à la TDM et à l'injection de produit de contraste iodée.

1^{ère} étape : Préparation du patient :

- Patient à jeun au moins 6 heures.
- Expliquer au malade le déroulement de l'examen.
- Diluer 300 ml de Gastrografin® dans un 1 litre d'eau.
- Ingestion fragmentée d'1L à 1,5 L d'eau 15 min avant l'examen.
- VVP de bon calibre.
- Malade en décubitus dorsal.

2^{ème} étape : Acquisitions des images et protocole de l'examen :

Acquisitions volumiques sur topogramme des bases pulmonaires jusqu'au niveau de la symphyse pubienne.

Acquisition hélicoïdale sans injection de produit de contraste intéressant l'abdomen et le pelvis permet de mettre en évidence les clips chirurgicaux et hémorragies.

Injection de PCI non ionique : 1.5 à 2ml/kg avec un débit de 3ml/s.

Acquisition hélicoïdale au TA 30 à 35 s intéressant uniquement l'abdomen à la recherche d'un blush vasculaire ou d'une éventuelle extravasation du PDC

Acquisition hélicoïdale au TP 70s : intéressant l'abdomen et le pelvis permet la mise en évidence des collections abcédées et de les différencier des épanchements post chirurgicaux.

Technique de lecture :

Séries de base : coupes sériées de 3-5mm reconstruites en 1 à 1,5 mm.

Reconstructions multi planaires (coronales/sagittales/obliques).

Mode projection d'intensité (MIP).

2. L'échographie :

L'échographie reste un moyen d'imagerie disponible non irradiant, avec une possibilité de réalisation au chevet du patient en réanimation. Néanmoins il présente plusieurs limites le rendant peu utile pour le diagnostic des complications post opératoires.

L'accessibilité difficile à la zone opératoire, les douleurs, l'écran gazeux secondaire à l'iléus réflexe reste les principales barrières à l'utilisation de l'échographie. Cependant elle peut être indiquée dans le cadre des drainages radiologiques ou le contrôle des collections.

3. L'imagerie par résonance magnétique (IRM) :

L'IRM n'a pas de place dans l'exploration des complications post opératoires en urgence, c'est également un examen peu disponible, long à réaliser.

La Cholangio -IRM reste utile uniquement dans l'exploration des dilatations des voies biliaires et des calculs de la vésicule biliaire comme complications post opératoires tardives.

4. La tomographie par émission de positrons (PET-scan) :

Le PET-scan n'a aucune indication dans le diagnostic des complications immédiates post gastrectomies. Toutefois plusieurs études ont confirmé que le PET-scan permettait de distinguer les récurrences précoces là où le scanner reste limité. (38)

5. La radiologie interventionnelle :

La radiologie interventionnelle prend tout son intérêt dans la gestion des complications post opératoires précoces notamment hémorragie post opératoire secondaire soit à un traumatisme d'un vaisseau ou à partir du site anastomotique.

L'embolisation artérielle est indiquée en cas d'un site anastomotique difficile à d'accès ou en cas de présence d'adhérence et de remaniements inflammatoires rendant la détection de l'origine du saignement très complexe. (95)

La radiologie interventionnelle n'intervient pas dans les complications vasculaires mais également dans la prise en charge des fistules et des collections en regard du site anastomotique.

Le drainage percutané est indiqué particulièrement dans le traitement des collections anastomotiques. Le drainage biliaire est une technique qui permet l'évacuation de la bile et des sucs pancréatiques parfois accumulés dans les voies biliaires par l'intermédiaire d'un drain mis en place dans le moignon duodénal. (96)

Concernant le management des récurrences sur anastomose ou sur moignon gastrique, la mise en place d'un stent peut être indiquée pour empêcher toute sténose. (97)

VII. Imagerie des aspects radiologiques post opératoires normaux :

L'abdomen post opératoire représente un véritable labyrinthe pour le radiologue. La connaissance de l'anatomie post opératoire normale est indispensable pour reconnaître les complications.

L'utilisation d'agrafes mécaniques radio-opaques a facilité la localisation des anastomoses chirurgicales pour le radiologue. Les anastomoses réalisées à la main sont difficilement détectables au scanner. (39) (25).

La lecture d'un abdomen post opératoire se fait étapes par étapes et débute par l'appréciation des bases pulmonaires à la recherche d'éventuelle épanchements ou atélectasie, s'en suit la quantification de l'épanchement liquidien et du pneumopéritoine qui est totalement toléré jusqu'à 9-10 jours en post opératoire. L'accentuation des bulles d'air ou de l'épanchement liquidien doit faire rechercher une éventuelle complication, puis vient l'étape de l'analyse des anastomoses et des différents montages chirurgicaux réalisés.

1. Après une gastrectomie partielle.

La gastroduodénoanastomie Billroth I :

La gastroduodénoanastomie Billroth I fait suite à une gastrectomie partielle où le moignon gastrique restant est relié avec le duodénum par une anastomose de type termino-terminale. (25)

Les plicatures chirurgicales dans ce type de reconstruction peuvent être une source d'erreur car elles peuvent être prises à tort pour une récurrence sur le moignon gastrique. (40)

La gastrojéjunostomie Billroth II :

Lors d'une gastrectomie partielle avec gastrojéjunostomie avec anse en oméga, il est primordial de reconnaître l'anse afférente et l'anse efférente. L'anse afférente est proximale par rapport à l'anastomose gastro- jéjunale, se continue avec le duodénum et souvent borgne, l'anse efférente est située du côté distal de l'anastomose et quitte le moignon gastrique vers le jéjunum. (41)

L'anastomose gastro jéjunale est de siège transmésocolique, facilement reconnaissable au scanner en suivant le trajet de l'estomac restant et si utilisation d'agrafes mécaniques. Elle peut être reconnue également grâce à son aspect tubulé et par la présence de valvules conniventes. (42) On décrit également des défauts de plicatures en regard de l'anastomose gastro-jéjunale qui peuvent être une source d'erreur et pris à tort pour une récurrence. (40)

Le moignon duodénal reprend sa localisation sous hépatique quant à lui est une structure borgne, ce dernier est fermé par des agrafes mécaniques le rendant facilement détectable au cours de la lecture du scanner. (42)

Le duodénum reste un point de repère fiable pour la distinction des deux jambages. L'anse afférente siège de façon préférentielle à droite de la grande courbure en regard de la pince aorto-mésentérique et l'anse efférente est toujours plus antérieure. Elles peuvent également être reconnues par rapport à leur localisation antérieure ou postérieure par rapport au côlon transverse. (43)



Figure 32:Scanner abdominal avec ingestion de Gastrograffine : Anatomie post opératoire normale gastrectomie partielle avec anse en oméga (Billroth II) :(G) estomac (A) anse afférente (➡) anastomose gastro jéjunale.

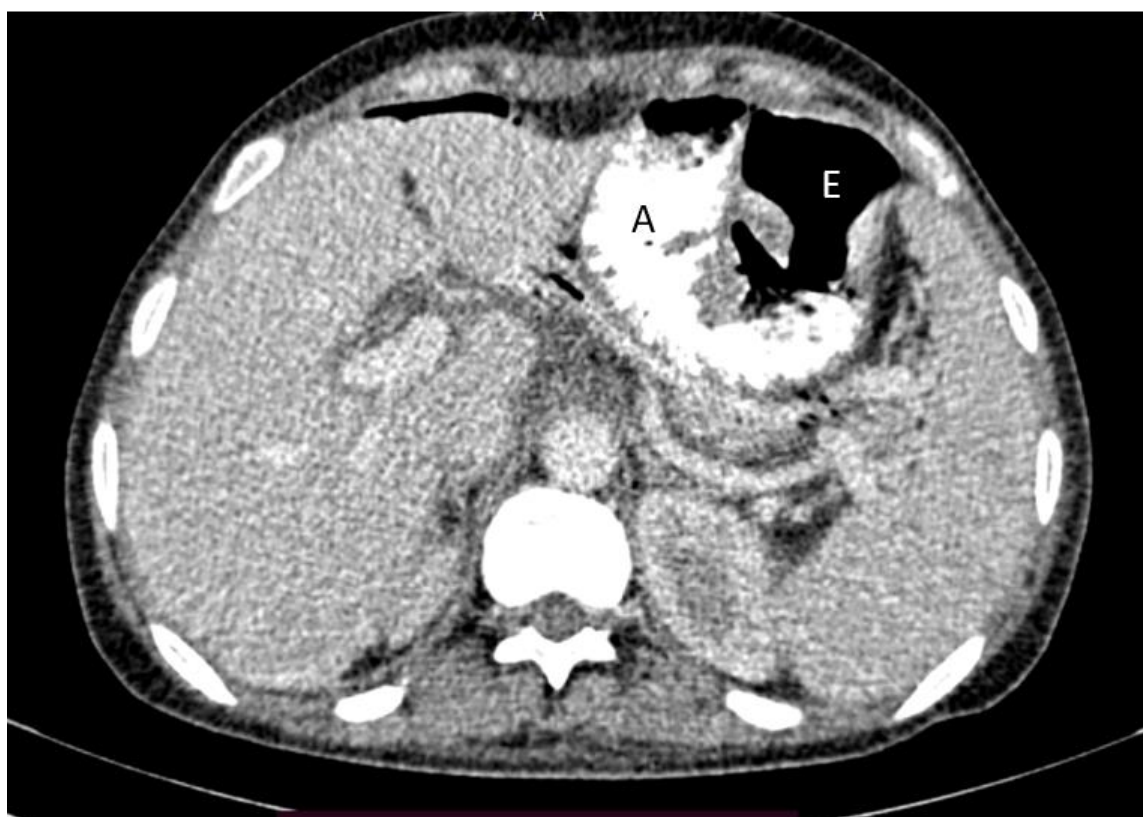


Figure 33:Scanner abdominal avec ingestion de Gastrograffine: Anatomie post opératoire normale: gastrectomie partielle anse en oméga Billroth II montrant anse afférente (A) et efférente (E).



Figure 34:Scanner abdominal avec injection de PDC au temps portal : anatomie post opératoire normale : gastrectomie partielle avec anse en oméga (Billroth II) (↑) moignon duodénale avec agrafes mécaniques

La gastro jéjunostomie avec anastomose Roux-en-Y :

Ce type de gastro jéjunostomie consiste en une connexion entre le segment proximal d'une anse jéjunale et l'estomac restant, quant au bout distal de cette anse jéjunale il est rattaché à une anse jéjunale avec anastomose au pied de l'anse (44). Les anastomoses sont réalisées de façon mécanique ou manuelle identique au montage Billroth II. (28)



Figure 35:Scanner abdominal après injection de PDC : anatomie post opératoire normale : gastrectomie partielle avec reconstruction type Roux en Y (G) estomac (A) anse afférente (E) anse efférente.

2. Après une gastrectomie totale :

L'imagerie post opératoire normale après une gastrectomie totale présente plusieurs similitudes avec la gastrojéjunostomie Bilroth II. (25)

L'anastomose oesojéjunale est repérable immédiatement après le hiatus diaphragmatique, les agrafes chirurgicales sont utilisées pour cette anastomose.

Le moignon duodénal est reconnaissable grâce aux dispositifs chirurgicaux.

L'anse afférente est placée en arrière des vaisseaux mésentériques et accolée au pancréas, l'anse efférente est située en avant de l'anse afférente. (42)

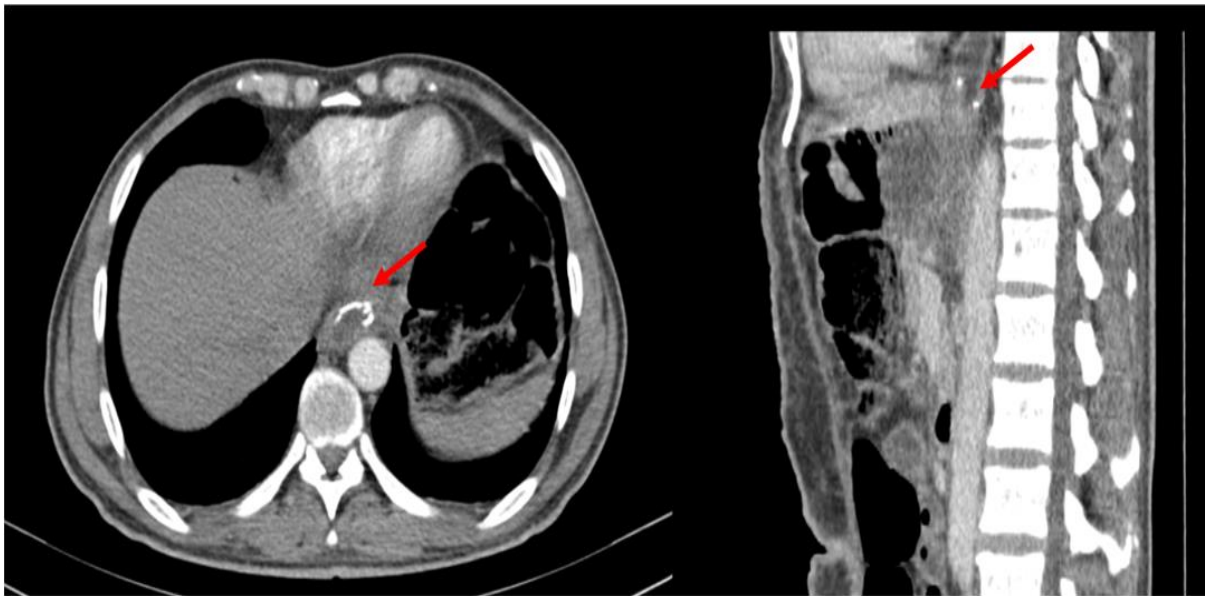


Figure 36:Scanner abdominal injecté au temps portal : anatomie post opératoire normale: gastrectomie totale : anastomose oeso jéjunale avec agrafes mécanique (↑)



Figure 37:Scanner abdominal injecté au temps portal : anatomie post opératoire normale : gastrectomie totale : anastomose oeso jéjunale avec montage Roux en Y (A) anse afférente (E) anse efférente.

VIII. Imagerie des complications post opératoires de la chirurgie gastrique :

L'incidence des complications post opératoires après chirurgie gastrique carcinologique reste très élevée (45). Les complications notamment infectieuses, les fistules et les lâchages anastomotiques sont associés à un faible taux de survie globale. (46) (47). La majorité des complications surviennent en postopératoire immédiat sont généralement secondaires aux infections du site chirurgical ou aux faiblesses de la technique adoptée.

Le scanner représente la technique de choix pour l'exploration de l'abdomen post chirurgical. L'opacification digestive est cruciale pour la recherche des complications précoces particulièrement la fistule anastomotique.

Les complications postopératoires sont classées en complications précoces et en complications tardives.

1. Les complications précoces :

Les complications précoces de la chirurgie gastrique oncologique surviennent généralement dans les 30 jours suivant le geste opératoire.

Dans notre étude les complications précoces sont survenues chez 75% des patients.

a. Fistule anastomotique :

La fistule anastomotique représente l'une des complications les plus fréquentes avec une incidence estimée entre 1 à 10% selon les récentes études et une prévalence élevée pour les gastrectomies totales plutôt que partielles (48) (49).

Dans notre étude les fistules anastomotiques concernant l'anastomose oesojéjunale et gastro jéjunale ont été retrouvées chez 25% des patients.

Cette complication se manifeste en général entre le 7^{ème} et le 10^{ème} jour après la chirurgie et intéresse toute les anastomoses (anastomose gastro-duodénale, gastro-jéjunale, oesojéjunale et le bout borgne du moignon duodéal).

Le scanner sans opacification, met en évidence :

- Un aspect discontinu du site d'anastomose avec bulles d'air extra luminal péri anastomotique (41) qui peuvent dans certaines situations prêter à confusion avec le pneumopéritoine post opératoire immédiat et les bulles d'air contenu dans les collections abcédées ou celle secondaire à une ingestion orale du produit d'opacification. (25).

-Une collection en regard du site d'anastomose est difficilement dissociable d'un sérome transitoire. Des auteurs suggèrent qu'une large collection mesurant plus de 3cm renfermant un niveau liquidien et plus en faveur d'une fistule anastomotique. (50) Ces dernières siègent le plus souvent dans des espaces anatomiques néoformés secondaires aux différentes modifications de l'anatomie normale au décours de l'acte chirurgical. (51).

-L'opacification digestive est nécessaire pour déterminer le siège exact de la fistule, cette dernière apparaît comme une accumulation extra luminale du produit de contraste en regard de l'anastomose. (52) (53)

-La présence de plicature surtout dans les montages Billroth II à paroi nette qui se remplisse après ingestion du produit et la petite taille de la fistule peut prêter à confusion.(54)

-Dans certaines situations le lâchage anastomotique est difficilement individualisable et se manifeste directement par une péritonite généralisée.

-La fistule de l'anastomose oesojéjunale peut se révéler par des signes pleuropulmonaires à type d'épanchement pleural persistant de grande abondance associé parfois à un pneumo-médiastin et met en évidence après opacification de fistule borgne, ou d'extravasation du produit en intra médiastinal. (55)

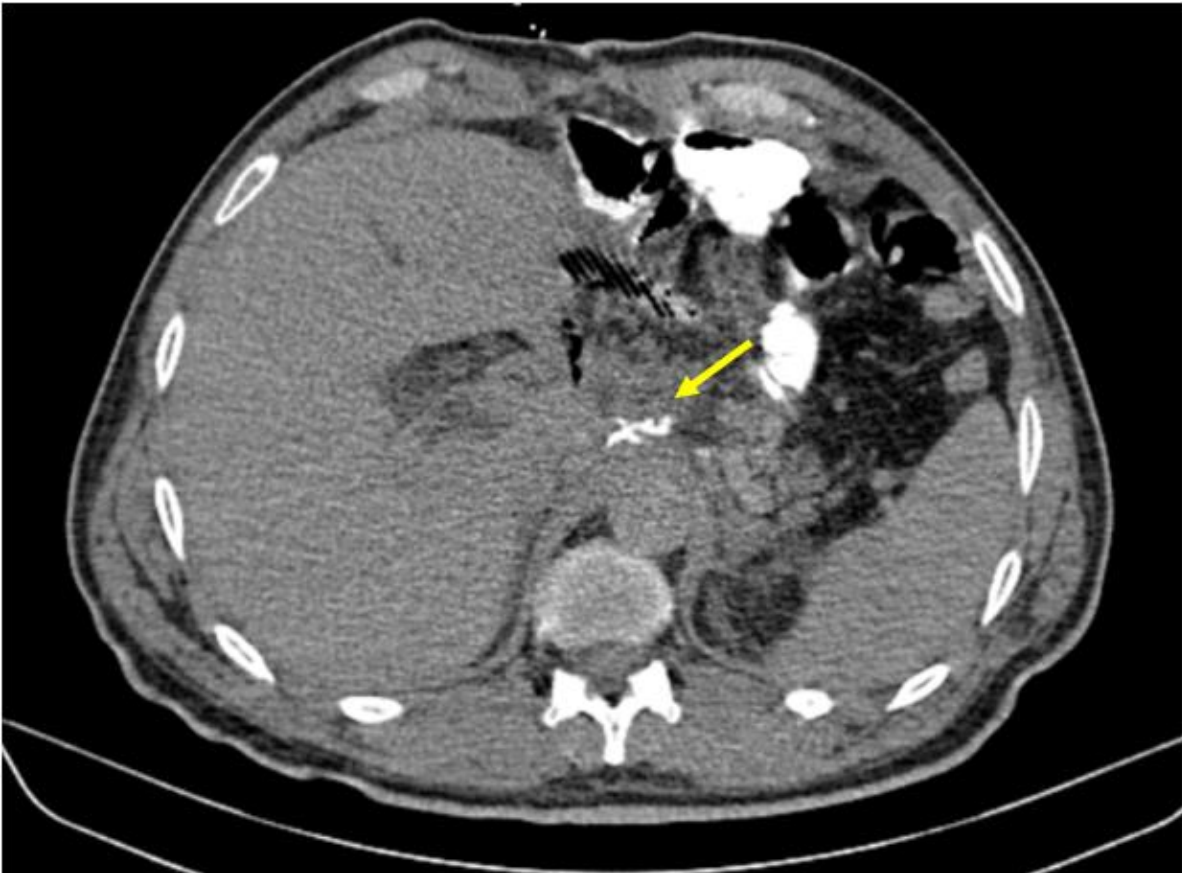


Figure 38:Scanner abdominal après opacification digestive : gastrectomie totale avec anastomose en oméga montrant une fuite du PDC en regard de l'anastomose oesojéjunale (↗) (E) anse efférente (A) anse afférente



Figure 39:Scanner abdominal après opacification digestive : gastrectomie partielle avec anastomose en oméga (Billroth II) montrant une importante fuite du PDC en regard de l'anastomose gastro jéjunale (↗)

b. Fistule et collection du moignon duodéal :

La survenue d'une fistule au niveau du moignon duodéal est une complication grave et souvent létale avec un taux d'incidence entre 1.1% et 2.5% et un taux de mortalité entre 9.4 et 16.2%. (56) (57). L'incidence de la fistule du moignon duodénale représente 33 % de l'ensemble des cas de notre étude et apparaît dans un délai moyen de 6 jours.

Elles concernent le plus souvent les rétablissements de continuité type Billroth II et les gastrectomies totales (58) (59).

Elle est définie comme une issue de bile et de sucs pancréatiques à partir de l'extrémité borgne du moignon duodéal vers la cavité péritonéale ceci est responsable d'une irritation et une inflammation péritonéale.

Au scanner on retrouve :

- Une collection séreuse ou abcédée autour du moignon duodéal étendue parfois en sous hépatique et à l'espace péri pancréatique. (60)(61).
- Une interruption ou une déhiscence de la paroi du moignon associée à des bulles d'air en regard peut être observée.

L'opacification digestive ne donne pas toujours de résultat satisfaisant cela s'explique par le fait que le produit de contraste n'atteint pas souvent le moignon à travers l'anse afférente dans les montages Billroth II et Roux-en-Y (41).

La prise en charge de cette complication est souvent conservatrice, la reprise n'est réalisée que si échec de ce dernier ou un patient septique. (42)



Figure 40:Scanner abdominal avec injection au temps portal : Collection du moignon duodéal : gastrectomie partiel avec anastomose en oméga montrant une collection en regard du moignon duodéal (↗)

c. Fistule pancréatique et pancréatite :

La fistule pancréatique est une complication assez courante, considérée comme grave vu le risque de fuite anastomotique, abcès et d'hémorragie intra abdominale. Son incidence est estimée entre 1.7 % et 22.1% (62)(63), retrouvée dans notre étude chez 8 % de nos patients.

Elle advient à la suite d'un traumatisme de la capsule pancréatique lors de la ligature de l'artère gastro-épiploïque ou lors de la lymphadenectomie et après une résection partielle du pancréas au décours d'une gastrectomie totale si processus tumoral étendu au pancréas (42). La fistule est fortement suspectée devant des taux d'amylasémie 3 fois la normale mesurée au niveau du liquide de drainage (64).

Les caractéristiques scanographiques incluent :

- Une infiltration segmentaire ou diffuse du pancréas ou du pancréas restant.
- Une collection péri pancréatique intéressant parfois l'espace rétro péritonéal et l'espace para rénal antérieur (42).

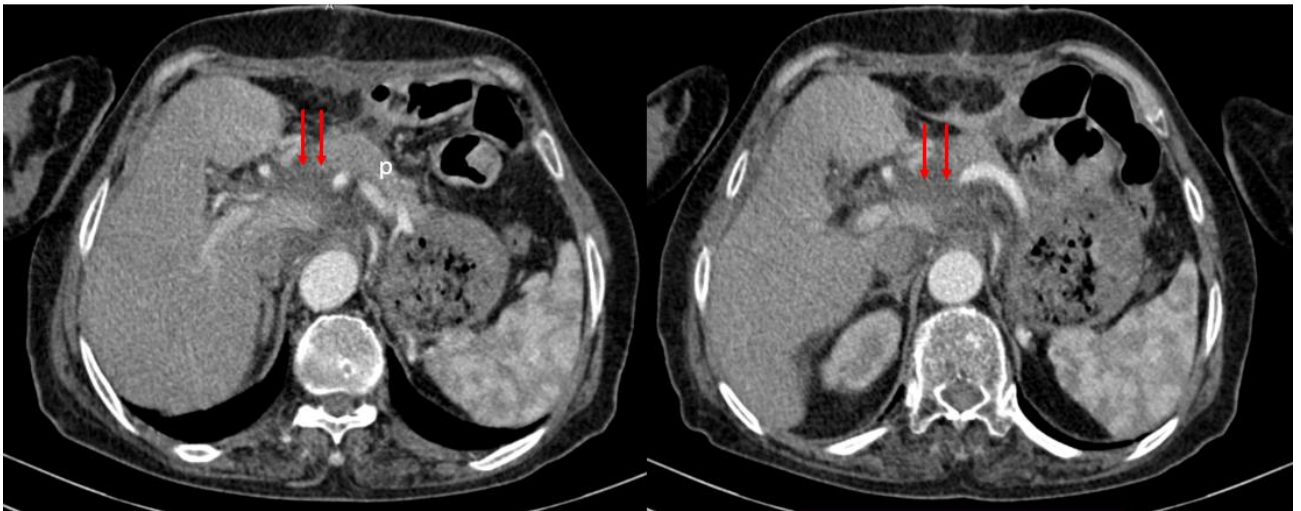


Figure 41:Scanner abdominal injecté au temps portal : Gastrectomie partielle avec anastomose Roux en Y : Collections au niveau de la tête du pancréas en rapport avec une fistule pancréatique (↑) (P) pancréas.

d. Hémorragie et hématome intra abdominal :

L'hémorragie intra abdominale constitue une urgence vitale qui met en jeu le pronostic du patient. Elle est secondaire à un défaut de ligature vasculaire, d'une hémostase déficiente ayant omis les petits vaisseaux et d'une pancréatite (58) (59).

Contrairement aux autres chirurgies digestives où l'hémorragie prédomine au niveau de la cavité péritonéale et du site opératoire, l'hémorragie post gastrectomie est de siège intra luminale et débute au niveau de la ligne d'agrafes ou au niveau de l'anastomose.

Au scanner on retrouve :

- Un aspect spontanément hyperdense du contenu intestinal associé parfois à des caillots sanguins au niveau de la paroi (42).
- Un blush vasculaire au temps artériel signe une hémorragie active.

L'embolisation est largement indiquée dans cette situation et également pour les patients où la reprise chirurgicale est contre indiquée (65) (66).

Le scanner retrouve aussi des hématomes intra abdominaux qui peuvent parfois aux stades chroniques prêter à confusion avec les collections séreuses et abcédées.

Cette complication est retrouvée chez 16.5% avec un délai d'apparition moyen de 5 jours.

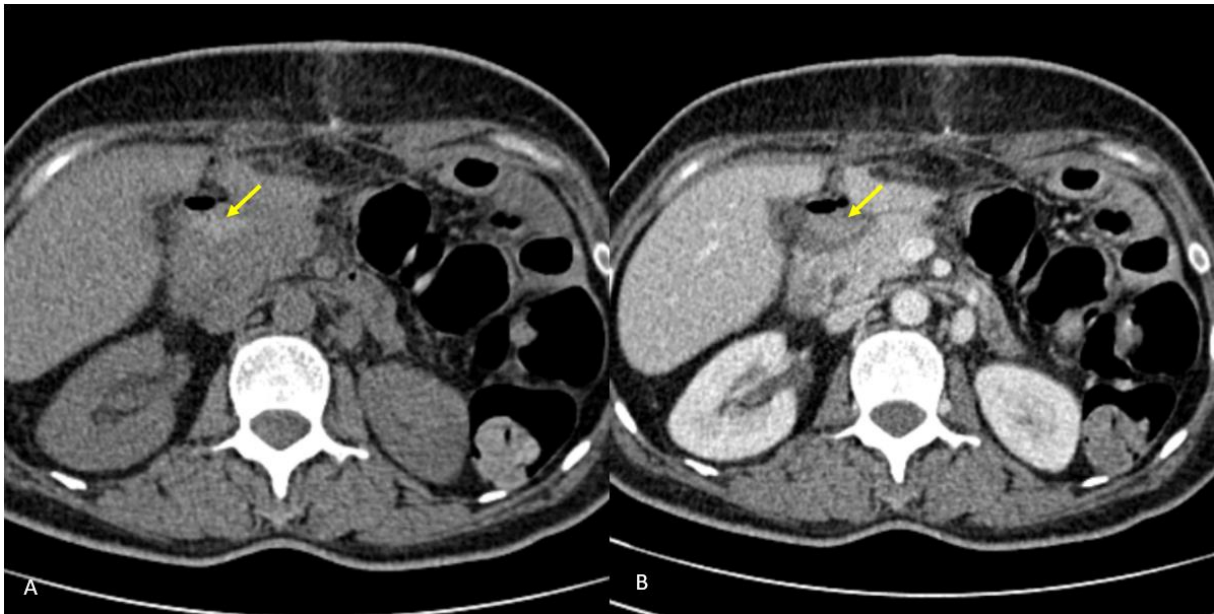


Figure 42:Scanner abdominal avant et après injection de PDC : Saignement en regard de l'artère gastro duodénale : A : collection spontanément hyperdense (↗) en regard du moignon duodéal B : Collection en regard du moignon duodéal (↗) non rehaussé après injection de PDC.

e. Abscesses et infections de paroi :

Les abcès après gastrectomie partielle ou totale sont secondaires aux fistules anastomotiques. Ces collections abcédées siègent le plus souvent en regard de la ligne d'agrafes ou au niveau du site d'anastomose et peut s'étendre en sous phrénique.

Le scanner au temps portal permet de détecter et de localiser les différentes collections. (67)

Les infections de paroi sont le résultat de l'inflammation et de la nécrose des sutures et des structures adjacentes à la cicatrice de laparotomie.

Le scanner a pour rôle de détecter précocement les petites collections liquidiennes renfermant des bulles d'air en regard de la cicatrice avec infiltration des structures adjacentes. (68)

Dans notre étude on retrouve des abcès et des infections de paroi chez 33 % des patients.



Figure 43:Scanner abdominal au temps portal : gastrectomie partielle avec anastomose en Y : abcès sous hépatique fistulisé à la peau (☆).

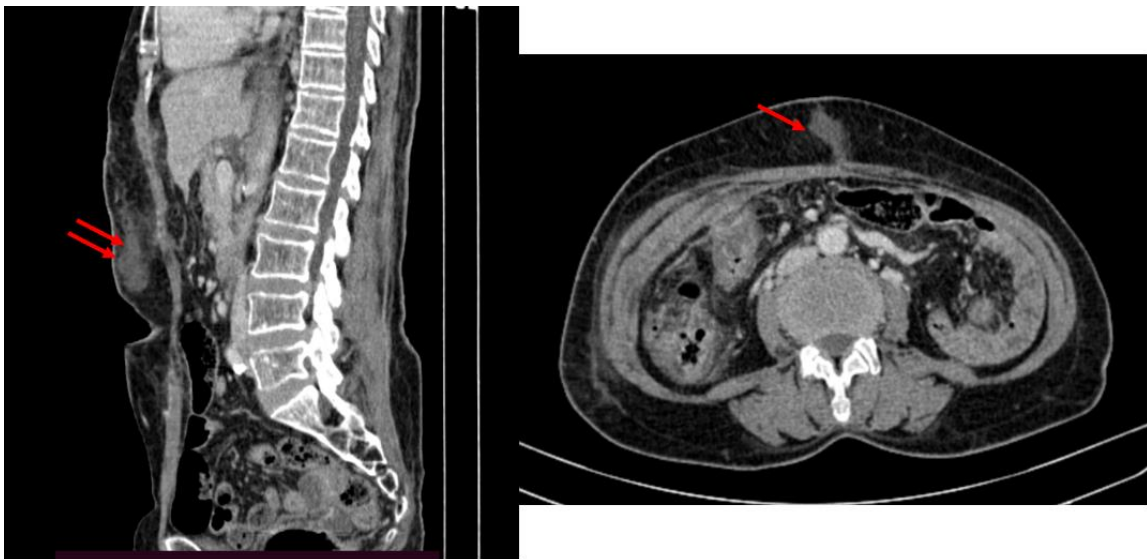


Figure 44:Scanner abdominal injecté au temps portal : collection de paroi n regard de la cicatrice de laparotomie (☆) épaissement des muscle de la paroi abdominale (↗)

f. Stase gastrique :

La stase gastrique ou gastroparésie est une complication assez commune concernant le moignon gastrique restant (69).

Elle est secondaire à un iléus réflexe ou à un discret œdème péri anastomotique localisé.

Le scanner montre une importante distension de l'estomac restant avec niveau hydro aérique et une anastomose parfaitement perméable. (41)

g . Infarctus du moignon gastrique :

L'infarctus de l'estomac restant est une complication rare après gastrectomie partielle vu la richesse de la vascularisation de l'estomac mais reste toutefois létale.

Il est secondaire à un traumatisme ou une insuffisance artérielle et apparaît 7 jours après la gastrectomie (70).

Sur le scanner on retrouve :

- Une absence de rehaussement du moignon gastrique avec pneumopéritoine et épanchement péritonéal, tandis qu'un faible rehaussement de la muqueuse au temps portal est en faveur d'une ischémie sévère.
- Sur les stades tardifs l'infarctus du moignon gastrique se manifeste par les signes d'un lâchage anastomotique. (41)

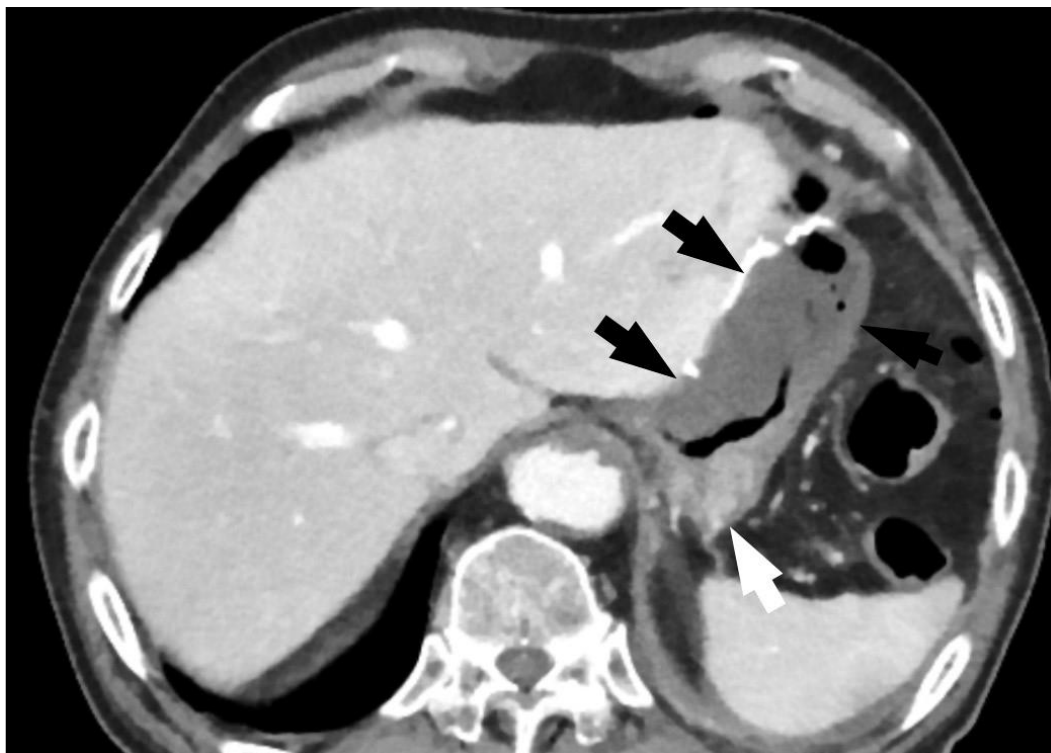


Figure 45: Infarctus du moignon gastrique : absence de rehaussement de la paroi du moignon gastrique à J5 post gastrectomie partielle. (41)

h. Ischémie du lobe gauche du foie :

Cette complication est secondaire à une ligature de l'artère gastrique gauche. Cette dernière donnerait naissance dans certains cas à l'artère hépatique gauche responsable de la vascularisation du lobe gauche du foie, il s'agit donc d'une variante anatomique nécessaire à rechercher au cours du bilan d'extension. (71)

Le scanner est en faveur :

-D'une zone hypo dense du foie gauche faiblement rehaussée renfermant parfois des calcifications, avec élévation des enzymes hépatiques.

L'absence de visualisation de l'artère hépatique gauche au niveau du ligament Arantius doit faire suspecter une naissance aberrante à partir de l'artère gastrique gauche. (72)

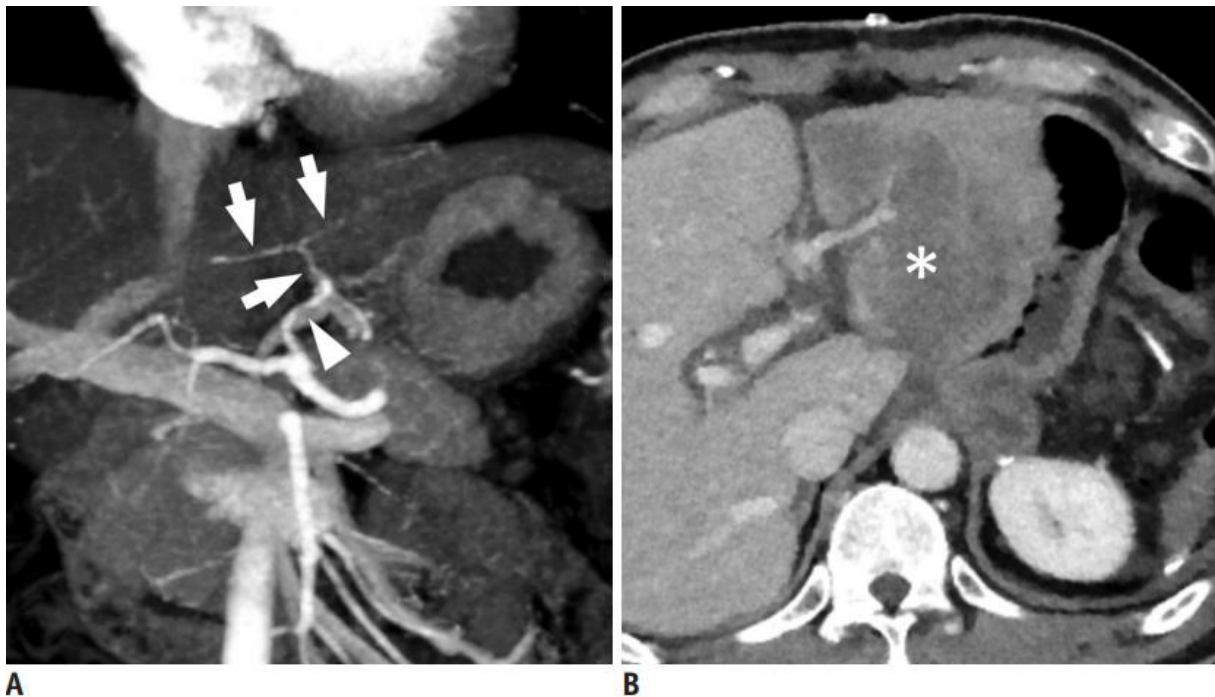


Figure 46: Ischémie du lobe gauche du foie : A : ligature de l'artère gastrique gauche qui donne naissance à l'artère hépatique gauche. B : plage hypodense du lobe gauche du foie en rapport avec une ischémie. (41)

i. Infarctus épiploïque :

L'infarctus épiploïque est une complication qui survient le plus souvent après une gastrectomie totale avec préservation de l'omentum et chez le sujet obèse (73).

Sur le scanner post opératoire, l'infarctus épiploïque apparaît comme une lésion mal limitée, de densité graisseuse.

Cette dernière devient au cours des scanners de suivi sous la forme d'une masse graisseuse bien limitée de petite taille. (74)

2 . Les complications tardives :

Les complications tardives des gastrectomies regroupent deux grandes entités la récurrence tumorale et les syndromes post gastrectomies.

a. La récurrence tumorale :

La récurrence tumorale locale :

L'identification précoce de la récurrence tumorale joue un rôle important dans la prise en charge du patient malgré le pronostic sombre. (75) Elle représente la complication tardive la plus fréquente retrouvée chez 75 % des patients de notre série.

Le radiologue doit être entraîné à distinguer une récurrence tumorale d'un remaniement post opératoire.

La récurrence tumorale siège de façon préférentielle au niveau des moignons gastrique ou duodénale et au niveau des zones anastomotiques.

Au scanner après balisage gastrique obligatoire, il est mis en évidence un épaississement localisé de la paroi, néanmoins ce signe reste peu spécifique vu les modifications opératoires et peut induire à une fausse interprétation. (76)

Les pièges les plus fréquemment rencontrés lors de l'interprétation sont : des anses jéjunales insuffisamment remplies lors du balisage gastrique, des anses jéjunales adhérentes entre elles par l'intermédiaire de bandes péritonéales, les plicatures chirurgicales en regard des zones d'anastomoses et la gastrite hypertrophique polyploïde. (25)

La récurrence tumorale peut intéresser également le pancréas avec perte du liseré graisseux de séparation entre la masse et le pancréas rendant ainsi difficile la distinction entre récurrence sur moignon gastrique et tumeur primitive du pancréas. Les remaniements fibrotiques en regard de la cicatrice de laparotomie peuvent également imiter une récurrence locale. (75) (76)



Figure 47:Scanner abdominal avec balisage gastrique : Epaissement tissulaire au niveau de l'anastomose gastro jéjunale en rapport avec une récidence (↗) (E) moignon gastrique.

La récurrence ganglionnaire :

Tous patients atteints d'un cancer gastrique à un stade avancé non traité présentent des métastases ganglionnaires. Ces dernières représentent également une forme de récurrence malgré une lymphadenectomie élargie réalisée au cours du geste opératoire.

Les sièges de prédilection de la récurrence ganglionnaire sont dominés par la région cœliaque, le long de l'artère hépatique commune, le long du ligament hépato duodécal et la région para aortique. (75) Ces dernières sont responsables dans certains cas d'une dilatation des voies biliaires intra hépatique.

La récurrence péritonéale :

La récurrence péritonéale est la conséquence d'un essaimage des cellules tumorales au cours du geste chirurgicale (77).

Les manifestations les plus fréquentes :

- Apparition d'une ascite localisée ou cloisonnée siégeant au niveau du pelvis.

-Épaississement rigide circonférentiel du rectum en rapport avec une linite plastique rectale décrite comme prolifération diffuse du tissu conjonctif au niveau des organes creux avec de rares cellules épithéliales malignes (78) (79). Cet épaississement peut intéresser également le colon et l'intestin grêle.

b. Les syndromes post gastrectomie :

Le syndrome de l'anse afférente :

L'obstruction de l'anse afférente est une complication d'origine mécanique, elle survient le plus souvent après un rétablissement de continuité type Billroth II, gastro jéjunostomie type Roux-en-Y et une oeso jéjunostomie type Roux-en-Y (80) (81).

Le syndrome de l'anse afférente a une incidence entre 0.3% et 1% (82), des études ont démontré que les patients dont l'anse afférente dépassaient les 30-40 cm de longueur, avec une position anté colique de l'anastomose présentait plus de risque de développer cette complication. (83)

Dans ces différents montages l'anse afférente siège en amont de l'anastomose, elle a pour rôle de ramener la bile et les sucs pancréatiques.

L'accumulation de la bile et des sucs pancréatique est responsable d'une dilatation des voies biliaires, de la vésicule biliaire et entraîne parfois une pancréatite aigüe.

Une incarceration, compression ou torsion de l'anse afférente représentent certaines des étiologies, on trouve également une hernie interne, volvulus, bride, invagination intestinale et les corps étrangers. La récurrence tumorale locale, ganglionnaire et péritonéale serait la cause d'un syndrome de l'anse afférente (82).

Le scanner joue un rôle important dans le diagnostic et la recherche étiologique, il met en évidence :

- Anse jéjunale distendu avec niveau liquide-liquide, en forme de C se projetant entre l'aorte abdominale et l'artère mésentérique supérieure.
- Présence de valvules conniventes intra luminale réalisant l'aspect en clavier ou 'keyboard sign'.
- Dilatation des VBIH et de la vésicule biliaire et les signes de pancréatite (84).

La prise en charge chirurgicale se base sur le traitement étiologique avec transformation des montages Billroth II en Roux-en-Y avec anastomose de Braun permettant une déviation de la bile et des sucs pancréatiques en restant a distance de l'anastomose gastro jéjunale et oesojéjunale.



Figure 48:Dilatation de l'anse afférente siégeant entre l'aorte abdominale et l'AMS. (84)



Figure 49:Syndrome de l'anse afférente : Keyboard sign aspect en C de l'anse afférente. (84)

Hernie interne :

L'hernie interne est une complication fatale en post gastrectomie, le plus souvent tardive, elle est définie comme le passage d'une anse grêlique à travers un défaut mésentérique iatrogène (85).

L'incidence des hernies internes post chirurgie gastrique varie entre 1 et 7% (86).

Les modifications de la chirurgie gastrique et les différents rétablissements de continuité entraîne l'apparition de nouveaux espaces anatomiques et de nouveaux défauts.

Les défauts mésentériques diffèrent selon la procédure réalisée. Un montage Roux-en-Y avec anastomose anté -colique fait apparaître deux défauts le défaut de Petersen localisé au niveau de la partie postérieure de l'anse efférente de Roux et le côlon transverse et le défaut autour de la jéjunostomie. Cependant le défaut de Peterson concernant le montage Billroth II siège entre la boucle jéjunale et le côlon transverse. La disposition rétro colique de l'anastomose gastrojéjunale fait apparaître un défaut du côlon transverse (87).

Au scanner on retrouve :

- Le signe du tourbillon ou 'Whirl sign' reste le signe le plus spécifique, on le reconnaît comme la rotation des vaisseaux mésentériques autour de la racine du mésentère (88) (89).
- Engorgement des vaisseaux et un déplacement du tronc cœliaque en dehors de l'aorte.
- Des signes digestifs se rajoutent aux signes vasculaires, notamment le groupement des anses grêliques au niveau de la partie supérieure de l'abdomen avec déplacement de la jéjunostomie vers la droite de la cavité abdominale et des anses grêliques en arrière de l'AMS. (90)

- On décrit également deux signes, le signe du champignon ou 'Mushroom sign' défini comme un aspect en champignon de la racine mésentérique entre l'AMS et les branches mésentériques distales.
- Le signe de l'œil d'ouragan 'Hurricane eye sign' décrit comme un aspect tubulé du mésentère entouré d'anse grêlée (91).
- Des signes récents ont été décrits aidant au diagnostic de l'hernie interne, le signe du bec de la VMS où cette dernière apparaît très diminuée de calibre.
- Le signe de la croix ou 'Criss cross sign' est décrit une inversion de la position de l'AMS par rapport à la VMS (91) (92).



Figure 50:Hernie interne :A : signe du tourbillon (flèche), B : engorgement vasculaire (flèche) , dilatation diffuse des anses grêles tête de flèche.(98)

c. Dilatation et lithiase des voies biliaires :

La plupart des protocoles de chirurgie gastrique partielle ou totale sont couplés à une vagotomie, de plus plusieurs fibres nerveuses de la vésicule biliaire sont également touchées lors du curage ganglionnaire précisément en regard du ligament gastro –duodéal (93).

Tous cela est responsable d'une dysfonction du sphincter d'Oddi et des troubles dans la circulation de la bile d'où une accumulation de la bile dans la vésicule biliaire et dans les voies biliaires responsable de leurs dilatation (41).

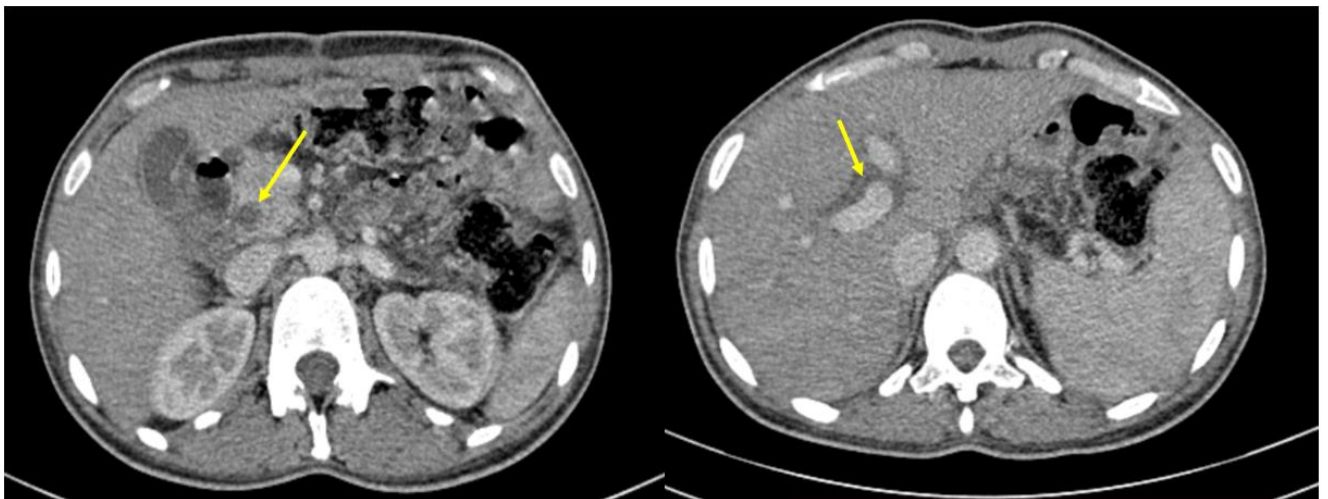


Figure 51:Scanner abdominal injecté au temps portal : Dilatation de la VBP et des VBIH après gastrectomie partielle.

d. Bezoar :

Le bezoar se développe au dépend de l'estomac restant, il est secondaire a une réduction de la motilité gastrique surtout après section du nerf vague. Au scanner il se manifeste sous forme d'une masse aérique intra gastrique (94).

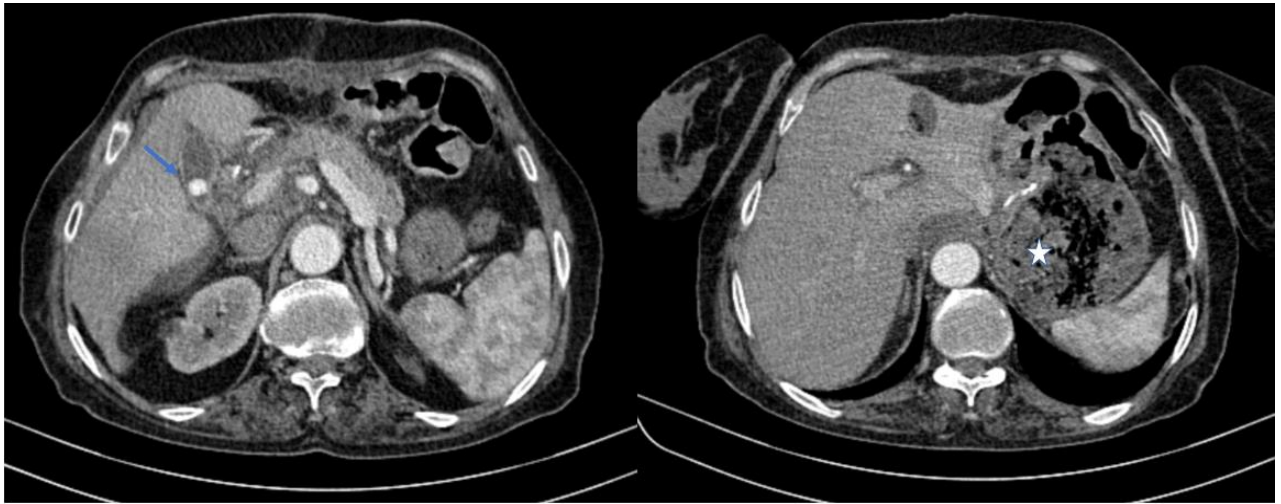


Figure 52:Scanner abdominal injecté au temps portal montrant une lithiase vésiculaire et un bezoar chez une patiente après gastrectomie partielle.



Conclusion

L'exérèse chirurgicale partielle ou totale de l'estomac reste un geste chirurgical lourd.

Les complications post opératoires sont précoces ou tardives.

Les complications précoces les plus fréquentes sont représentées essentiellement par les fistules anastomotiques, le lâchage du moignon duodéal et les hémorragies post opératoires.

Les complications tardives sont dominées par les récidives sur les sites anastomotiques, les récidives ganglionnaires et péritonéales.

La connaissance des montages chirurgicaux est nécessaire pour l'identification des complications précoces et une détection rapide des complications tardives notamment les récidives.



Résumés

Résumé

Titre : Imagerie des complications de la chirurgie gastrique oncologique à propos de 16 cas.

Auteur : Zahi Hiba

Mots clés : Complications, estomac, imagerie.

Objectifs :

Savoir reconnaître les différents montages chirurgicaux réalisés après gastrectomie partielle ou totale et identifier les principales anastomoses.

Identifier l'aspect scanographique des complications précoces et tardives.

Matériels et méthodes :

Etude rétrospective sur une période étalée sur 2 ans d'avril 2020 à avril 2022 intéressant 16 cas de complications post opératoires de chirurgie gastrique oncologique opéré à l'institut nationale d'oncologie (INO).

Résultats :

La gastrectomie partielle reste le geste opératoire le plus réalisé avec un taux de 62%.

La plupart des patients ont bénéficié d'un scanner abdominal avec opacification digestive soit 44% et 25 % ont bénéficié d'une TDM TAP.

La majorité des patients a développé une complication précoce soit 75% et 25% une complication tardive. Les complications précoces retrouvées dans notre étude sont : collection du moignon duodénale (4cas) suivi de la fistule gastro jéjunale (2cas), fistule oeso jéjunale (1cas), collection abcédé (1cas) et hémorragie (1cas). Les complications tardives sont dominées par la récurrence tumorale retrouvé chez 3 patients.

Conclusion :

L'imagerie joue un rôle important dans le diagnostic des complications post opératoires.

Les complications précoces les plus fréquentes sont représentées essentiellement par les fistules anastomotiques et le lâchage du moignon duodénal et les hémorragies post opératoires. Les complications tardives sont dominées par les récurrences tumorales.

Abstract

Title : Imaging complications of gastric oncologic surgery in 16 cases.

Author : Zahi Hiba

Key words: Complications, stomach, imaging.

Objectives:

Recognize the different surgical reconstruction performed after partial or total gastrectomy and to identify the main anastomoses.

Identify the CT appearances of early and late complications.

Materials and methods:

Retrospective study over a period of 2 years from April 2020 to April 2022 involving 16 cases of postoperative complications of gastric oncological surgery operated at the National Institute of Oncology (INO).

Results:

Partial gastrectomy remains the most performed operative procedure with a rate of 62%.

Most patients underwent an abdominal CT scan with digestive opacification (44%) and 25% underwent a CT scan.

The majority of patients developed an early complication (75%) and 25% a late complication. The early complications found in our study were: duodenal stump collection (4 cases) followed by gastrojejunal fistula (2 cases), esophageal fistula (1 case), abscessed collection (1 case) and haemorrhage (1 case). Late complications were dominated by tumour recurrence in 3 patients.

Conclusion:

Imaging plays an important role in the diagnosis of postoperative complications.

The most frequent early complications are represented essentially by anastomotic fistulas and loosening of the duodenal stump and postoperative haemorrhage. Late complications are dominated by tumour recurrence.

ملخص

العنوان: تصوير مضاعفات جراحة أورام المعدة حول 16 حالة.

المؤلف: الزاهي هبة

الكلمات الأساسية: المضاعفات , المعدة , التصوير

الأهداف

إمكانية التعرف على التجمعات الجراحية المختلفة التي يتم إجراؤها بعد استئصال المعدة بشكل جزئي أو كلي-

تحديد مظهر التصوير المقطعي للمضاعفات المبكرة والمتأخرة-

المواد والأساليب

دراسة بأثر رجعي امتدت على مدار عامين من أبريل 2020 إلى أبريل 2022 ، وشملت 16 حالة من مضاعفات

ما بعد جراحة أورام المعدة التي أجريت في المعهد الوطني للأونكولوجيا

النتائج

يظل استئصال المعدة الجزئي أكثر العمليات الجراحية أداءً بنسبة 62%.

غالبية المرضى عانوا مضاعفات مبكرة، 75% و 25% مضاعفات متأخرة

المضاعفات المبكرة الموجودة في دراستنا هي: جمع جذع الاثني عشر (4 حالات) متبوعاً بالناسور المعدي

الصائم (حالتان)

ناسور يسوء جيجونال (حالة واحدة)، جمع الخراج (حالة واحدة) والنزيف (حالة واحدة

استنتاج :

-يلعب التصوير دورًا مهمًا في تشخيص مضاعفات ما بعد الجراحة.

تتمثل المضاعفات المبكرة الأكثر شيوعًا أساسًا في التسرب التفاعري وإطلاق جذع الاثني عشر ونزيف ما بعد

الجراحة -يهيمن تكرار الورم على المضاعفات المتأخرة



Références

1. Ellis H. Anatomy of the stomach. *Surgery (Oxford)*. 2011 Nov 1;29(11):541-3.
2. Gray's Anatomy 40th edition.
3. Soybel DI. Anatomy and physiology of the stomach. *Surgical Clinics*. 2005 Oct 1;85(5):875-94.
4. Mahadevan V. Anatomy of the stomach. *Surgery (Oxford)*. 2017 Nov 1;35(11):608-11.
5. Rosa F, Costamagna G, Doglietto GB, Alfieri S. Classification of nodal stations in gastric cancer. *Translational gastroenterology and hepatology*. 2017;2.
6. Japanese Gastric Cancer Association. Gastric Cancer. Japanese gastric cancer treatment guidelines 2014 (vers. 4) 2017;20:1-19.
7. Degiuli M, De Manzoni G, Di Leo A, D'Ugo D, Galasso E, Marrelli D, Petrioli R, Polom K, Roviello F, Santullo F, Morino M. Gastric cancer: Current status of lymph node dissection. *World journal of gastroenterology*. 2016 Mar 14;22(10):2875.
8. Daniels IR, Allum WH. The anatomy and physiology of the stomach. In *Upper gastrointestinal surgery 2005* (pp. 17-37). Springer, London.
9. Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel RL, Torre LA, Jemal A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA: a cancer journal for clinicians*. 2018 Nov;68(6):394-424.

10. Registre national du cancer 2018.
11. Howlader N, Noone AM, Krapcho M, Miller D, Bishop K, Altekruse SF, Kosary CL, Yu M, Ruhl J, Tatalovich Z, Mariotto A. CK (2016) SEER cancer statistics review, 1975–2013, National Cancer Institute. Bethesda, MD.
12. Yasunaga H, Horiguchi H, Kuwabara K, Matsuda S, Fushimi K, Hashimoto H, Ayanian JZ. Outcomes after laparoscopic or open distal gastrectomy for early-stage gastric cancer: a propensity-matched analysis. *Annals of surgery*. 2013 Apr 1;257(4):640-6.
13. Yu J, Hu J, Huang C, Ying M, Peng X, Wei H, Jiang Z, Du X, Liu Z, Liu H, Li G. The impact of age and comorbidity on postoperative complications in patients with advanced gastric cancer after laparoscopic D2 gastrectomy: results from the Chinese laparoscopic gastrointestinal surgery study (CLASS) group. *European Journal of Surgical Oncology (EJSO)*. 2013 Oct 1;39(10):1144-9.
14. Jin LX, Sanford DE, Squires MH, Moses LE, Yan Y, Poultsides GA, Votanopoulos KI, Weber SM, Bloomston M, Pawlik TM, Hawkins WG. Interaction of postoperative morbidity and receipt of adjuvant therapy on long-term survival after resection for gastric adenocarcinoma: results from the US Gastric Cancer Collaborative. *Annals of surgical oncology*. 2016 Aug;23(8):2398-408.
15. Kim MS, Kwon Y, Park EP, An L, Park H, Park S. Revisiting laparoscopic reconstruction for Billroth 1 versus Billroth 2 versus Roux-en-Y after distal gastrectomy: a systematic review and meta-analysis in the modern era. *World journal of surgery*. 2019 Jun;43(6):1581-93

16. Watanabe Y, Watanabe M, Suehara N, Saimura M, Mizuuchi Y, Nishihara K, Iwashita T, Nakano T. Billroth-I reconstruction using an overlap method in totally laparoscopic distal gastrectomy: propensity score matched cohort study of short-and long-term outcomes compared with Roux-en-Y reconstruction. *Surgical endoscopy*. 2019 Dec;33(12):3990-4002.
17. Martin AN, Das D, Turrentine FE, Bauer TW, Adams RB, Zaydfudim VM. Morbidity and mortality after gastrectomy: identification of modifiable risk factors. *Journal of Gastrointestinal Surgery*. 2016 Sep;20(9):1554-64.
18. F.Dumont,E.Thibaudeau. Gastrectomies pour cancer.EMC Techniques chirurgicales.Volume 13 Février 2018.
19. Gastric cancer: NCCN guidelines version 2, 2019. NCCN Web site.
20. Japanese Gastric Cancer Association jgca@ koto. kpu-m. ac. jp. Japanese gastric cancer treatment guidelines 2014 (ver. 4). *Gastric cancer*. 2016 Jun 24;20(1):1-9.
21. Songun I, Putter H, Kranenbarg EM, Sasako M, van de Velde CJ. Surgical treatment of gastric cancer: 15-year follow-up results of the randomised nationwide Dutch D1D2 trial. *The lancet oncology*. 2010 May 1;11(5):439-49.
22. Sasako M, Sano T, Yamamoto S, Kurokawa Y, Nashimoto A, Kurita A, Hiratsuka M, Tsujinaka T, Kinoshita T, Arai K, Yamamura Y. D2 lymphadenectomy alone or with para-aortic nodal dissection for gastric cancer. *New England Journal of Medicine*. 2008 Jul 31;359(5):453-62.
23. Japanese Gastric Cancer Association jgca@ koto. kpu-m. ac. jp. Japanese gastric cancer treatment guidelines 2018. *Gastric cancer*. 2020 Feb 14;24(1):1-21.

24. Jonnalagadda S, Likhitsup A. Postsurgical Endoscopic Anatomy. In *Clinical Gastrointestinal Endoscopy* 2019 Jan 1 (pp. 124-140). Elsevier.
25. Kim KW, Choi BI, Han JK, Kim TK, Kim AY, Lee HJ, Kim YH, Choi JI, Do KH, Kim HC, Lee MW. Postoperative anatomic and pathologic findings at CT following gastrectomy. *Radiographics*. 2002 Mar;22(2):323-36.
26. Shinoto K, Ochiai T, Suzuki T, Okazumi SI, Ozaki M. Effectiveness of Roux-en-Y reconstruction after distal gastrectomy based on an assessment of biliary kinetics. *Surgery today*. 2003 Mar;33(3):169-77.
27. Braasch JW. *Atlas of abdominal surgery*. Saunders; 1991
28. Piessen G, Triboulet JP, Mariette C. Rétablissement de continuité après gastrectomie: quelle technique?. *Journal de Chirurgie Viscérale*. 2010 Oct 1;147(5):342-53.
29. In Choi C, Baek DH, Lee SH, Hwang SH, Kim DH, Kim KH, Jeon TY, Kim DH. Comparison between Billroth-II with Braun and Roux-en-Y reconstruction after laparoscopic distal gastrectomy. *Journal of Gastrointestinal Surgery*. 2016 Jun;20(6):1083-90.
30. Chareton B, Landen S, Manganas D, Meunier B, Launois B. Prospective randomized trial comparing Billroth I and Billroth II procedures for carcinoma of the gastric antrum. *Journal of the American College of Surgeons*. 1996 Sep 1;183(3):190-4.
31. Montesani C, D'Amato A, Santella S, Pronio A, Giovannini C, Cristaldi M, Ribotta G. Billroth I versus Billroth II versus Roux-en-Y after subtotal gastrectomy. Prospective [correction of prespective] randomized study. *Hepato-gastroenterology*. 2002 Sep 1;49(47):1469-73

32. He L, Zhao Y. Is Roux-en-Y or Billroth-II reconstruction the preferred choice for gastric cancer patients undergoing distal gastrectomy when Billroth I reconstruction is not applicable? A meta-analysis. *Medicine*. 2019 Nov;98(48).
33. Shishegar A, Vahedi M, Kamani F, Kazerouni MF, Pasha MA, Fathi F. Comparison between Roux-en-Y gastrojejunostomy and Billroth-II with Braun anastomosis following partial gastrectomy: A randomized controlled trial. *Annals of Medicine and Surgery*. 2022 Apr 1;76:103544.
34. <https://www.intechopen.com/chapters/60431>
35. Nakane Y, Michiura T, Inoue K, Iiyama H, Okumura S, Yamamichi K, Hioki K. A randomized clinical trial of pouch reconstruction after total gastrectomy for cancer: which is the better technique, Roux-en-Y or interposition?. *Hepato-gastroenterology*. 2001 May 1;48(39):903-7.
36. Jongerius EJ, Boerma D, Seldenrijk KA, Meijer SL, Scheepers JJ, Smedts F, Lagarde SM, Balague Ponz O, van Berge Henegouwen MI, Van Sandick JW, Gisbertz SS. Role of omentectomy as part of radical surgery for gastric cancer. *Journal of British Surgery*. 2016 Oct;103(11):1497-503.
37. Barchi LC, Ramos MF, Dias AR, Yagi OK, Ribeiro-Júnior U, Zilberstein B, Cecconello I. Total omentectomy in gastric cancer surgery: is it always necessary?. *ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)*. 2019 Feb 7;32.
38. Cayvarlı H, Bekiş R, Akman T, Altun D. The role of 18F-FDG PET/CT in the evaluation of gastric cancer recurrence. *Molecular Imaging and Radionuclide Therapy*. 2014 Oct;23(3):76.

39. Nandakumar G, Stein SL, Michelassi F. Anastomoses of the lower gastrointestinal tract. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*. 2009 Dec;6(12):709-16.
40. Kim KA, Park CM, Park SW, Cha SH, Seol HY, Cha IH, Lee KY. CT findings in the abdomen and pelvis after gastric carcinoma resection. *American Journal of Roentgenology*. 2002 Oct;179(4):1037-41.
41. Shin CI, Kim SH. Normal and Abnormal Postoperative Imaging Findings after Gastric Oncologic and Bariatric Surgery. *Korean Journal of Radiology*. 2020 Jul;21(7):793.
42. Tonolini M, Bracchi E. Early postoperative imaging after non-bariatric gastric resection: a primer for radiologists. *Insights into Imaging*. 2017 Aug;8(4):393-404.
43. Zins M, Sauvanet A, *Imagerie de l'appareil digestif opéré*, Marc Zins et Alain Sauvanet, 1999, Flammarion, Collection Imagerie Médicale .
44. Osugi H, Fukuhara K, Takada N, Takemura M, Kinoshita H. Reconstructive procedure after distal gastrectomy to prevent remnant gastritis. *Hepato-gastroenterology*. 2004 Jul 1;51(58):1215-8
45. Bonenkamp JJ, Songun I, Welvaart K, van de Velde CJ, Hermans J, Sasako M, Plukker JT, van Elk P, Obertop H, Gouma DJ, Taat CW. Randomised comparison of morbidity after D1 and D2 dissection for gastric cancer in 996 Dutch patients. *The Lancet*. 1995 Mar 25;345(8952):745-8.

46. Tsujimoto H, Ichikura T, Ono S, Sugasawa H, Hiraki S, Sakamoto N, Yaguchi Y, Yoshida K, Matsumoto Y, Hase K. Impact of postoperative infection on long-term survival after potentially curative resection for gastric cancer. *Annals of surgical oncology*. 2009 Feb;16(2):311-8.
47. Li Z, Bai B, Zhao Y, Yu D, Lian B, Liu Y, Zhao Q. Severity of complications and long-term survival after laparoscopic total gastrectomy with D2 lymph node dissection for advanced gastric cancer: A propensity score-matched, case-control study. *International Journal of Surgery*. 2018 Jun 1;54:62-9.
48. Li Z, Bai B, Xie F, Zhao Q. Distal versus total gastrectomy for middle and lower-third gastric cancer: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Surgery*. 2018 May 1;53:163-70.
49. Qi J, Zhang P, Wang Y, Chen H, Li Y. Does total gastrectomy provide better outcomes than distal subtotal gastrectomy for distal gastric cancer? A systematic review and meta-analysis. *PloS one*. 2016 Oct 26;11(10):e0165179.
50. Kim TH, Kim JH, Shin CI, Kim SH, Han JK, Choi BI. CT findings suggesting anastomotic leak and predicting the recovery period following gastric surgery. *European Radiology*. 2015 Jul;25(7):1958-66.
51. Meyers MA. Intraoperative spread of infections. In: Meyers MA, ed. *Dynamic radiology of the abdomen*. 4th ed. New York: Springer-Verlag, 1994;98-104.
52. Hogan BA, Winter D, Broe D, Broe P, Lee MJ. Prospective trial comparing contrast swallow, computed tomography and endoscopy to identify anastomotic leak following oesophagogastric surgery. *Surgical endoscopy*. 2008 Mar;22(3):767-71

53. Kim YE, Lim JS, Hyung WJ, Lee SK, Choi JY, Noh SH, Kim MJ, Kim KW. Clinical implication of positive oral contrast computed tomography for the evaluation of postoperative leakage after gastrectomy for gastric cancer. *Journal of computer assisted tomography*. 2010 Jul 1;34(4):537-42.
54. Carucci LR, Turner MA. Radiologic evaluation following Roux-en-Y gastric bypass surgery for morbid obesity. *European journal of radiology*. 2005 Mar 1;53(3):353-65.
55. Woodfield CA, Levine MS. The postoperative stomach. *European journal of radiology*. 2005 Mar 1;53(3):341-52.
56. Cozzaglio L, Coladonato M, Biffi R, Coniglio A, Corso V, Dionigi P, Gianotti L, Mazzaferro V, Morgagni P, Rosa F, Rosati R. Duodenal fistula after elective gastrectomy for malignant disease. *Journal of gastrointestinal surgery*. 2010 May;14(5):805-11.
57. Paik HJ, Lee SH, Choi CI, Kim DH, Jeon TY, Kim DH, Jeon UB, Choi CW, Hwang SH. Duodenal stump fistula after gastrectomy for gastric cancer: risk factors, prevention, and management. *Annals of surgical treatment and research*. 2016 Mar 1;90(3):157-63.
58. Greenfield LJ. Complications of gastric surgery. In: Greenfield LJ, ed. *Complications in surgery and trauma*. Philadelphia: Lippincott, 1990; 457–467.
59. Hardy JD. Complications of gastric surgery. In: Artz CP, Hardy JD, eds. *Management of surgical complications*. Philadelphia: Saunders, 1975; 445–471.

60. Kim KA, Park CM, Park SW, Cha SH, Seol HY, Cha IH, Lee KY. CT findings in the abdomen and pelvis after gastric carcinoma resection. *American Journal of Roentgenology*. 2002 Oct;179(4):1037-41.
61. Kim TH, Kim JH, Shin CI, Kim SH, Han JK, Choi BI. CT findings suggesting anastomotic leak and predicting the recovery period following gastric surgery. *European Radiology*. 2015 Jul;25(7):1958-66.
62. Yu HW, Son SY, Lee CM, Lee JH, Ahn SH, Park DJ, Kim HH. Risk factors of postoperative pancreatic fistula in curative gastric cancer surgery. *Journal of Gastric Cancer*. 2013 Sep 1;13(3):179-84.
63. Guerra F, Giuliani G, Iacobone M, Bianchi PP, Coratti A. Pancreas-related complications following gastrectomy: systematic review and meta-analysis of open versus minimally invasive surgery. *Surgical Endoscopy*. 2017 Nov;31(11):4346-56.
64. Iwata N, Kodera Y, Eguchi T, Ohashi N, Nakayama G, Koike M, Fujiwara M, Nakao A. Amylase concentration of the drainage fluid as a risk factor for intra-abdominal abscess following gastrectomy for gastric cancer. *World journal of surgery*. 2010 Jul;34(7):1534-9.
65. Weledji EP, Verla V. Failure to rescue patients from early critical complications of oesophagogastric cancer surgery. *Annals of medicine and surgery*. 2016 May 1;7:34-41.
66. Kim KH, Kim MC, Jung GJ, Jang JS, Choi SR. Endoscopic treatment and risk factors of postoperative anastomotic bleeding after gastrectomy for gastric cancer. *International Journal of Surgery*. 2012 Jan 1;10(10):593-7.

67. Mhuirheartaigh JN, Abedin S, Bennett AE, Tyagi G. Imaging features of bariatric surgery and its complications. In *Seminars in Ultrasound, CT and MRI* 2013 Aug 1 (Vol. 34, No. 4, pp. 311-324). WB Saunders.
68. Ghahremani GG, Gore RM. CT diagnosis of postoperative abdominal complications. *Radiologic clinics of North America*. 1989 Jul 1;27(4):787-804.
69. Jung HJ, Lee JH, Ryu KW, Lee JY, Kim CG, Choi IJ, Kim YW, Bae JM. The influence of reconstruction methods on food retention phenomenon in the remnant stomach after a subtotal gastrectomy. *Journal of Surgical Oncology*. 2008 Jul 1;98(1):11-4.
70. Isabella V, Marotta E, Bianchi F. Ischemic necrosis of proximal gastric remnant following subtotal gastrectomy with splenectomy. *Journal of surgical oncology*. 1984 Feb;25(2):124-32.
71. Kim J, Kim SM, Seo JE, Ha MH, An JY, Choi MG, Lee JH, Bae JM, Kim S, Jeong WK, Sohn TS. Should an aberrant left hepatic artery arising from the left gastric artery be preserved during laparoscopic gastrectomy for early gastric cancer treatment?. *Journal of Gastric Cancer*. 2016 Jun 1;16(2):72-7.
72. Kitagawa T, Iriyama K. Hepatic infarction as a complication of gastric cancer surgery: report of four cases. *Surgery today*. 1998 Jan 1;28(5):542-6.
73. Oh JY, Cho JH, Kang MJ, Lee JH, Kwon HJ, Nam KJ, Kim MC, Choi H. Omental infarction caused by laparoscopy-assisted gastrectomy for gastric cancer: CT findings. *Clinical radiology*. 2011 Oct 1;66(10):966-73.

74. Park KE, Chung DJ, Kim W, Hahn ST, Lee JM. Secondary omental infarction related to open and laparoscopic-assisted distal gastrectomy: report of two cases. *Korean Journal of Radiology*. 2011 Dec 1;12(6):757-60.
75. Miller FH, Kochman ML, Talamonti MS, Ghahremani GG, Gore RM. Gastric cancer. Radiologic staging. *Radiologic Clinics of North America*. 1997 Mar 1;35(2):331-49.
76. Ha HK, Kim HH, Kim HS, Lee MH, Kim KT, Shinn KS. Local recurrence after surgery for gastric carcinoma: CT findings. *AJR Am J Roentgenol* 1993; 161:975–977
77. Nelson RC, Chezmar JL, Hoel MJ, Buck DR, Sugarbaker PH. Peritoneal carcinomatosis: preoperative CT with intraperitoneal contrast material. *Radiology*. 1992 Jan;182(1):133-8.
78. Correia JP, Baptista AS, António JF. Slowly evolving widespread diffuse alimentary tract carcinoma (linitis plastica). *Gut*. 1968 Aug;9(4):485.
79. Kanter MA, Isaacson NH, Knoll SM, Nochomovitz LE. The diagnostic challenge of metastatic linitis plastica. Two cases and a consideration of the problem. *The American surgeon*. 1986 Sep 1;52(9):510-3.
80. Wise SW. Case 24: afferent loop syndrome. *Radiology*. 2000 Jul;216(1):142-5.
81. Bolton JS, Conway WC. Postgastrectomy syndromes. *Surgical Clinics*. 2011 Oct 1;91(5):1105-22.
82. Dumon K, Dempsey DT. Postgastrectomy syndromes. In *Shackelford's Surgery of the Alimentary Tract, 2 Volume Set* 2019 Jan 1 (pp. 719-734). Elsevier.

83. Kimura H, Ishikawa M, Nabae T, Matsunaga T, Murakami S, Kawamoto M, Kamimura T, Uchiyama A. Internal hernia after laparoscopic gastrectomy with Roux-en-Y reconstruction for gastric cancer. *Asian Journal of Surgery*. 2017 May 1;40(3):203-9.
84. Juan YH, Yu CY, Hsu HH, Huang GS, Chan DC, Liu CH, Tung HJ, Chang WC. Using multidetector-row CT for the diagnosis of afferent loop syndrome following gastroenterostomy reconstruction. *Yonsei Medical Journal*. 2011 Jul 1;52(4):574-80.
85. Han WH, Eom BW, Yoon HM, Kim YW, Ryu KW. Clinical characteristics and surgical outcomes of internal hernia after gastrectomy in gastric cancer patients: retrospective case control study. *Surgical Endoscopy*. 2019 Sep;33(9):2873-9.
86. Hosoya Y, Lefor A, Ui T, Haruta H, Kurashina K, Saito S, Zuiki T, Sata N, Yasuda Y. Internal hernia after laparoscopic gastric resection with antecolic Roux-en-Y reconstruction for gastric cancer. *Surgical endoscopy*. 2011 Oct;25(10):3400-4.
87. Lee Y. Internal hernias after gastrectomy. *Foregut Surgery*. 2021 Jul 1;1(2):18-22.
88. Baba A, Yamazoe S, Dogru M, Okuyama Y, Mogami T, Kobashi Y, Nozawa Y, Aoyagi Y, Fujisaki H, Ogura M, Matsui J. Petersen hernia after open gastrectomy with Roux-en-Y reconstruction: a report of two cases and literature review. *Springerplus*. 2015 Dec;4(1):1-6.
89. Ximenes MA, Baroni RH, Trindade RM, Racy MC, Tachibana A, Moron RA, Funari MB. Petersen's hernia as a complication of bariatric surgery: CT findings. *Abdominal imaging*. 2011 Apr;36(2):126-9.

90. Yoshikawa K, Shimada M, Kurita N, Sato H, Iwata T, Higashijima J, Chikakiyo M, Nishi M, Kashihara H, Takasu C, Matsumoto N. Characteristics of internal hernia after gastrectomy with Roux-en-Y reconstruction for gastric cancer. *Surgical Endoscopy*. 2014 Jun;28(6):1774-8.
91. Dilauro M, McInnes MD, Schieda N, et al. Internal Hernia after Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass: Optimal CT Signs for Diagnosis and Clinical Decision Making. *Radiology*. 2017;282:752–60.
92. Iannuccilli JD, Grand D, Murphy BL, Evangelista P, Roye GD, Mayo-Smith W. Sensitivity and specificity of eight CT signs in the preoperative diagnosis of internal mesenteric hernia following Roux-en-Y gastric bypass surgery. *Clin Radiol*. 2009;64:373–80.
93. Kobayashi T, Hisanaga M, Kanehiro H, Yamada Y, Ko S, Nakajima Y. Analysis of risk factors for the development of gallstones after gastrectomy. *Journal of British Surgery*. 2005 Nov;92(11):1399-403.
94. Gayer G, Jonas T, Apter S, Zissin R, Katz M, Katz R, Amitai M, Hertz M. Bezoars in the stomach and small bowel—CT appearance. *Clinical radiology*. 1999 Apr 1;54(4):228-32.
95. Park JY, Kim YW, Eom BW, Yoon HM, Lee JH, Ryu KW, Cho SJ, Lee JY, Kim CG, Choi IJ. Unique patterns and proper management of postgastrectomy bleeding in patients with gastric cancer. *Surgery*. 2014 Jun 1;155(6):1023-9.
96. Kim KH, Kim MC, Jung GJ. Risk factors for duodenal stump leakage after gastrectomy for gastric cancer and management technique of stump leakage. *Hepato-gastroenterology*. 2014 Jul 1;61(133):1446-53.

97. Park JH, Song HY, Kim SH, Shin JH, Kim JH, Kim BS, Yook JH. Metallic stent placement in patients with recurrent malignant obstruction in the surgically altered stomach. *Annals of surgical oncology*. 2014 Jun;21(6):2036-43.
98. Sos JE, Quiles LG, Maiocchi K. La 8e édition de la classification AJCC-TNM : Nouvelles contributions à la stadification du cancer de la jonction œsogastrique. *Cirugía Española (édition anglaise)*. 1 octobre 2019;97(8):432-7.