



ROYAUME DU MAROC
UNIVERSITE MOHAMMED V DE RABAT
FACULTE DE MEDECINE ET DE
PHARMACIE RABAT



Année 2022

N° : MS302022

Mémoire de fin d'études

Pour L'obtention du Diplôme National de Spécialité
en **radiodiagnostic et imagerie médicale**

Intitulé

Imagerie des complications de la chirurgie du cancer colorectal

Réalisé par :

Docteur Hajar ADIL

Encadré par :

Professeur Rachida LATIB

Remerciements

A Mon Maître et encadrant de mémoire
Madame le Professeur RACHIDA LATIB
Professeur de Radiologie

Chef de service de radiologie de l'Institut National d'Oncologie

Vous m'avez fait un grand honneur en acceptant de diriger ce travail. Je vous remercie de m'avoir toujours accueillie avec gentillesse et sympathie. Les conseils précieux et les efforts inlassables que vous avez déployés pour me guider durant mon cursus m'ont été d'une grande aide.

Les mots ne suffiront jamais pour exprimer ma gratitude et mon admiration pour la personne que vous êtes.

Veuillez trouver ici, chère Maître, le témoignage de ma reconnaissance et de mon profond respect.

A mes chers Maîtres

Je remercie le bon Dieu de vous avoir eu comme Maîtres. Vous avez toujours été notre exemple à suivre grâce à votre savoir et vos qualités humaines.

Je tiens à vous remercier pour votre soutien et votre disponibilité durant mon cursus de formation au sein des différents services.

Liste des abréviations

AAP : Amputation abdomino-pelvienne

ACA : Anastomose colo-anale

ACAD : Anastomose colo-anale différée

ACR : Anastomose colorectale

ADK : Adénocarcinome

AMI : Artère mésentérique inférieure

AMS : Artère mésentérique supérieure

ATCDs : Antécédents

BMI : Body mass index

CPC : Colostomie pseudo continente

CRP : Protéine C réactive

EM : excision du mésorectum

EPM : excision partielle du mésorectum (ETM)

ETM : excision totale du mésorectum FA : Fuite anastomotique

FDR : Facteurs de risque

MA : Marge anale

RA : Résection antérieure

RI : Radiologie interventionnelle

SS : Sérum salé

TDM : Tomodensitométrie

VMS : Veine mésentérique supérieure

VMI : Veine mésentérique inférieure

18-FDG : 18 Fluoro-désoxy-glucose

SOMMAIRE

| | |
|--|-----------|
| INTRODUCTION | 1 |
| MATERIEL ET METHODES | 2 |
| RESULTATS | 3 |
| I- DONNEES DEMOGRAPHIQUES ET COMORBIDITES | 3 |
| II- DONNEES LIEES A L'INTERVENTION INITIALE | 4 |
| III- DONNEES LIEES AUX COMPLICATIONS POSTOPERATOIRES | 5 |
| DISCUSSION | 29 |
| I- RAPPELS ANATOMIQUES | 29 |
| II- RAPPELS EPIDEMIOLOGIQUES | 33 |
| III- LES DIFFERENTES TECHNIQUES CHIRURGICALES | 34 |
| IV- LES MOYENS D'IMAGERIE | 40 |
| 1- Tomodensitométrie (TDM) | 40 |
| 2- Imagerie par résonance magnétique (IRM) | 42 |
| 3- Tomographie par émission de positron | 43 |
| 4- Echographie | 43 |
| 5- Radiologie interventionnelle (RI) | 43 |
| V- LES ASPECTS RADIOLOGIQUES POST-OPERATOIRES NORMAUX | 44 |
| 1- Après une colectomie droite/ gauche | 44 |
| 2- Après une intervention de Hartmann | 45 |
| 3- Après une Coloproctectomie totale avec anastomose iléo-anale sur réservoir iléal | 47 |
| 4- Après une résection antérieure basse avec excision totale du mésorectum | 49 |
| 5- Après une amputation abdomino-périnéale | 50 |
| VI- LES ASPECTS RADIOLOGIQUES DES COMPLICATIONS DE LA CHIRURGIE DU CANCER COLORECTAL | 52 |
| 1- Les complications précoces | 52 |
| a- Les collections abcédées | 52 |
| b- La fuite anastomotique (FA) | 53 |
| c- L'ischémie digestive | 56 |
| d- L'infection de la plaie opératoire | 56 |
| e- L'iléus postopératoire | 57 |
| f- L'occlusion intestinale précoce | 58 |
| g- L'hémorragie postopératoire | 58 |
| h- Les plaies opératoires de l'uretère | 59 |
| i- Les plaies digestives peropératoires | 59 |
| j- La pancréatite postopératoire | 59 |
| 2- Les complications tardives | 60 |
| a- La récurrence tumorale | 60 |
| b- La fistule anastomotique | 62 |
| c- L'occlusion intestinale tardive | 62 |
| d- La sténose anastomotique | 63 |
| e- L'éventration pariétale/ parastomiale/ périnéale..... | 64 |
| f- La colite de diversion | 64 |
| g- La pouchite..... | 65 |
| h- Le kyste d'inclusion péritonéal | 66 |
| CONCLUSION | 67 |
| RESUME | 68 |
| REFERENCES | 71 |

Introduction

Le cancer colorectal est le troisième cancer dans le monde et le premier cancer digestif au Maroc. Il s'agit d'une pathologie grave et fréquente ce qui en fait un véritable problème de santé publique [1].

Le cancer colorectal constitue la 3ème cause de mortalité par cancer dans le monde après les cancers du poumon et du foie, avec un taux de mortalité avoisinant les 9% et une survie à 5 ans de 60% tous stades confondus [2, 3].

Le traitement curatif du cancer colorectal est principalement chirurgical, dont la technique varie en fonction du stade tumoral et de l'expérience du chirurgien. Ceci expose les patients à un risque non négligeable de complications post-opératoires aussi bien précoces que tardives.

L'imagerie médicale, notamment la tomodensitométrie (TDM), a démontré son intérêt dans le diagnostic et la gestion des complications post-opératoires de la chirurgie du cancer colorectal. En effet, elle permet non seulement une évaluation précise des aspects post-opératoires normaux attendus mais aussi la détection des complications qui peuvent survenir.

La radiologie interventionnelle, quant à elle, permet de traiter certaines complications post-opératoires de façon conservatrice, évitant aux patients une éventuelle réintervention chirurgicale avec tous les risques qui peuvent en découler.

Notre travail a pour objectifs de :

- Rappeler les principaux montages chirurgicaux réalisés pour traiter un cancer colorectal.
- Connaître et hiérarchiser les examens d'imagerie à réaliser en fonction de la nature des complications suspectées.
- Décrire les aspects post-opératoires normaux et savoir reconnaître les principales complications qui peuvent survenir.

Matériel et méthodes

Il s'agit d'une étude rétrospective, descriptive étalée sur une période de quatre ans (Mai 2019 - Février 2022) et portant sur 31 patients pris en charge pour cancer colorectal dans le service de chirurgie oncologique digestive (SCOD) de l'institut national d'oncologie (INO) de Rabat. Tous nos patients ont bénéficié d'un bilan radiologique au sein du service de radiologie de l'INO. Le diagnostic de complications postopératoires était établi en se basant sur un ensemble de données radiologiques interprétées à la lumière des données cliniques et biologiques fournies.

Ont été inclus dans cette étude 30 patients consécutifs chez lesquels le diagnostic de complication postopératoire a été établi et confirmé en peropératoire pour ceux qui ont bénéficié d'une reprise chirurgicale.

Les données épidémiologiques, cliniques, biologiques, opératoires et évolutives des patients inclus dans l'étude ont été recueillies sur une fiche d'exploitation à partir du système ENOVA. Les données radiologiques, quant à elles, ont été analysées à partir du Système d'Information en Radiologie (RIS) et du système d'archivage et de communication d'images (PACS) du service de radiologie, en précisant la technique utilisée, le type de complication postopératoire et les anomalies associées.

Pour chaque patient nous avons analysé les paramètres suivants :

- 1- Paramètres liés au patient :
 - les données démographiques (âge, sexe) ;
 - les comorbidités ;
- 2- Paramètres liés à la chirurgie initiale :
 - la localisation du cancer ;
 - le type d'abord chirurgical ;
 - la technique chirurgicale employée;
- 3- Paramètres liés aux complications postopératoires :
 - les données clinico-biologiques ;
 - les moyens d'imagerie utilisés ;
 - le type de complication ;

Nous avons procédé par la suite à une analyse statistique. Les résultats ont été exprimés en pourcentages pour les variables qualitatives et en médiane pour les variables quantitatives.

Résultats

I- Données démographiques et comorbidités :

Notre étude a porté sur 31 patients, dont l'âge variait entre 26 et 83 ans avec une médiane de 56 ans.

51.6% (n=16) de nos patients appartenait à la tranche d'âge allant de 50 à 69 ans.

Le sexe-ratio hommes/femmes était de 1.3, soit 18 hommes/13 femmes.

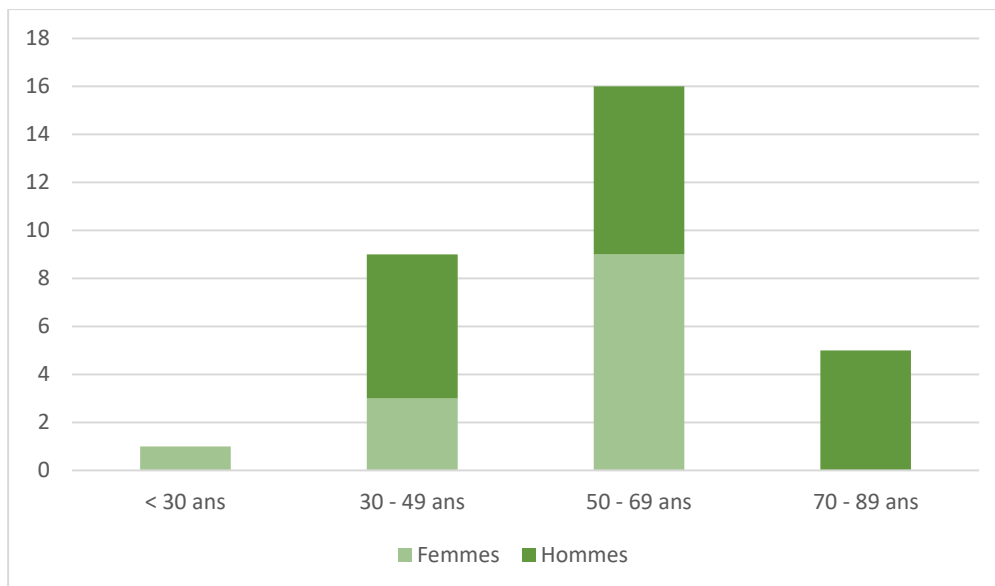


Figure 1 : Répartition des patients selon l'âge et le sexe

Les principales comorbidités retrouvées chez nos patients étaient représentées essentiellement par le diabète chez deux patients et l'hypertension artérielle (HTA) chez un patient.

16% (n=5) de nos patients avaient un antécédent de chirurgie abdominale

II- Données liées à l'intervention initiale :

74,2 % (n=23) de nos patients ont été opérés pour un adénocarcinome (ADK) rectal contre 19,4% pour un ADK colique (n=6). Deux patients avaient des localisations rectale et colique synchrones.

45% (n=14) étaient opérés par voie laparoscopique contre 54,8% (n=17) opérés par laparotomie.

61,3% de nos patients ont bénéficié d'une résection antérieure (RA) avec excision du mésorectum (EM) (n=19), 16,1% (n=5) ont subi une amputation abdomino-pelvienne (AAP) avec colostomie pseudo continente (CPC), 12,9% (n=4) une colectomie segmentaire avec anastomose, 6,5% (n=2) une coloproctectomie totale avec anastomose iléo-anale sur réservoir en J et un patient a bénéficié d'une intervention de Hartmann.

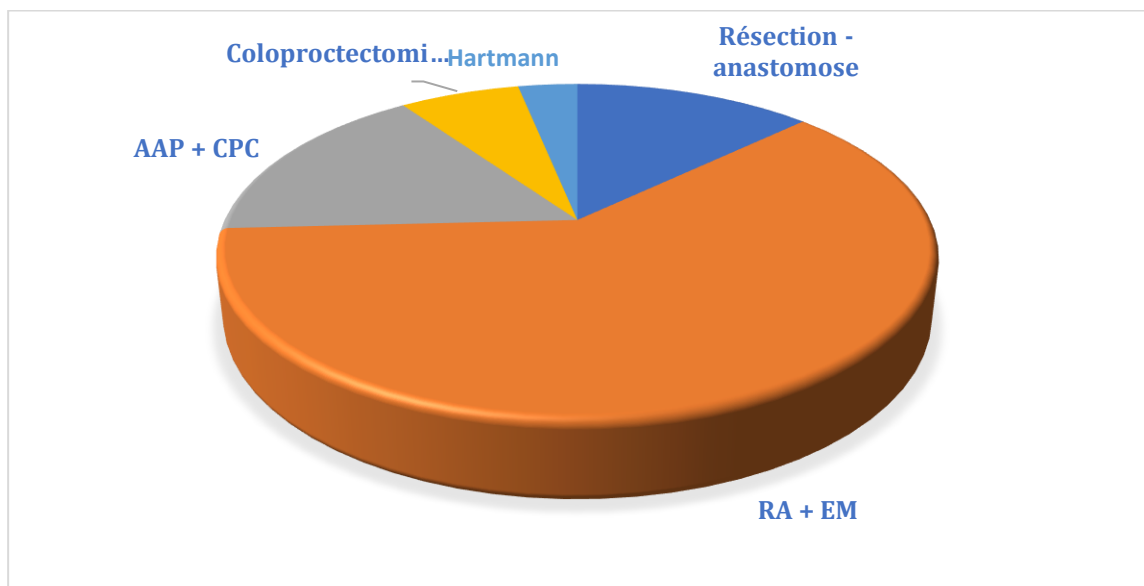


Figure 2 : Répartition des patients selon la technique chirurgicale employée

III- Données liées aux complications postopératoires :

1- Les données clinico-biologiques :

Tous les patients qui ont présenté des complications septiques (FA et abcès) avaient un bilan infectieux positif (hyperleucocytose et CRP élevée)

2- Les moyens d'imagerie :

Tous nos patients ont bénéficié d'une TDM abdomino-pelvienne avec injection intraveineuse du produit de contraste. L'opacification digestive à la gastrografine® a été réalisée chez 10 patients.

8 patients ont bénéficié d'une IRM pelvienne.

3- Le type de complication :

Les complications postopératoires précoces retrouvées chez nos patients sont représentées par l'abcès profond, la fuite anastomotique (FA), l'abcès pariétal, l'ischémie digestive, la fistule recto/colo-vaginale, l'occlusion sur bride, l'iléus paralytique et la pancréatite postopératoire.

Les complications tardives retrouvées sont les fistules périnéales et recto-colo-vaginales, les sténoses anastomotiques, les éventrations pariétales et les récives tumorales.

| | Complication | Effectif | Pourcentage |
|-------------------------------|---|-----------------|--------------------|
| Complications précoces | FA | 9 | 30 |
| | Abcès profond | 10 | 33,3 |
| | Ischémie digestive | 2 | 6,6 |
| | Abcès de paroi | 5 | 16,6 |
| | Fistule borgne et recto/colo-vaginale | 2 | 6,6 |
| | Occlusion sur bride | 1 | 3,3 |
| | Iléus paralytique | 2 | 6,6 |
| | Pancréatite postopératoire | 1 | 3,2 |
| Complications tardives | Fistules périnéales et recto-colo-vaginales | 4 | 13,3 |
| | Occlusion tardive | 1 | 3,3 |
| | Sténose anastomotique | 2 | 6,6 |
| | Éventration pariétale | 8 | 26,6 |
| | Récidive tumorale | 5 | 16,6 |

Tableau 1 : Répartition des complications postopératoires

4- Les aspects en d'imagerie :

❖ Complications précoces :

a- Abcès profonds :

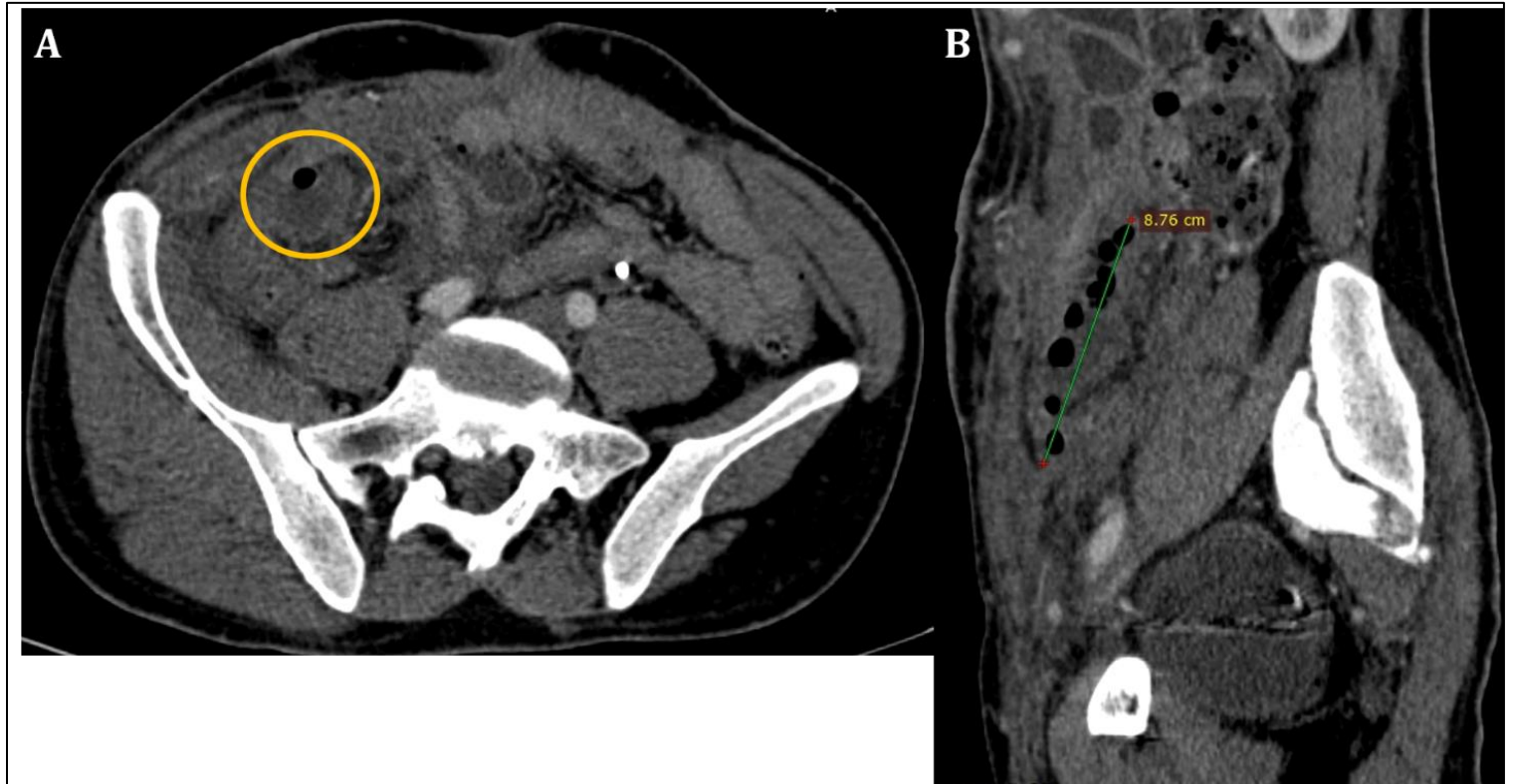


Figure 3 : Patient de 35 ans, ADK du sigmoïde opéré pour résection-anastomose colorectale protégée par une stomie, qui a présenté une collection abcédée en regard du site de la stomie : coupes scannographiques axiale (A) et en reconstructions sagittale oblique (B), montrant une collection abcédée étendue sur 8 cm de hauteur (cercle jaune)

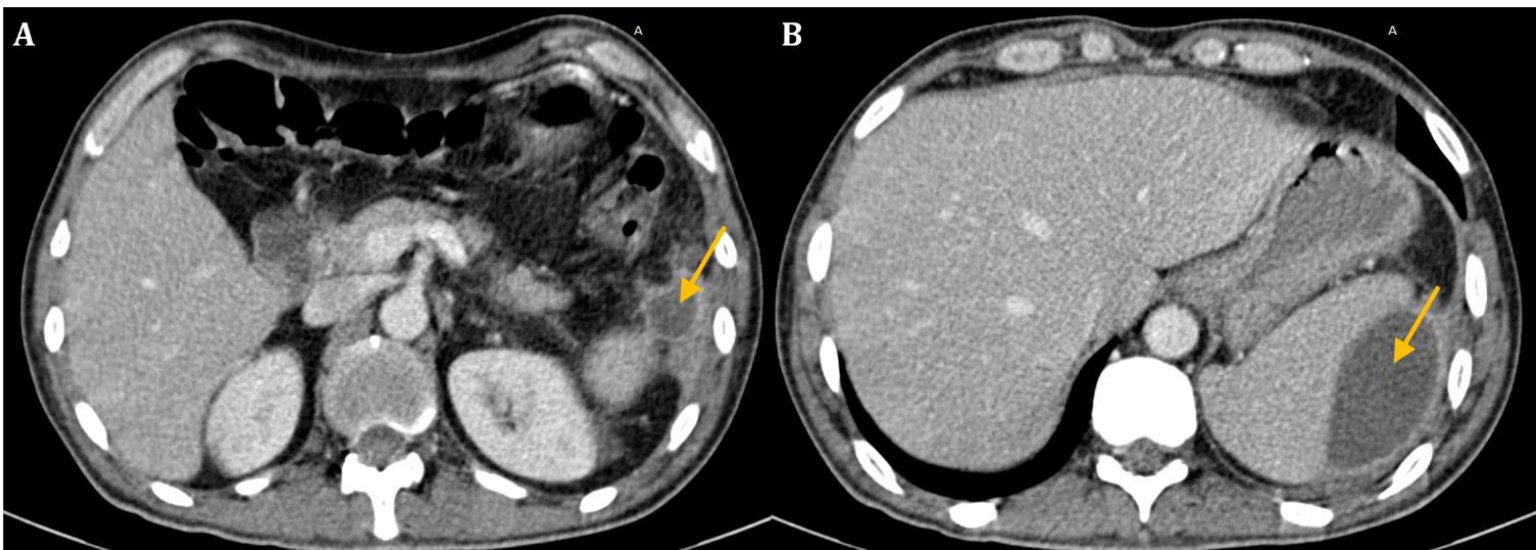


Figure 4 : Patient de 41 ans, ADK du moyen et haut rectum opéré avec ETM et ACR protégée par une iléostomie, qui a présenté 2 FA à J7 post opératoire, avec de multiples collections intrapéritonéales ayant été mis sous antibiothérapie. 1 mois après il revient pour un syndrome infectieux. : coupes scannographiques axiales montrant des collections abcédées de la gouttière pariéto-colique gauche (A) et périsplénique (B) (flèches jaunes)

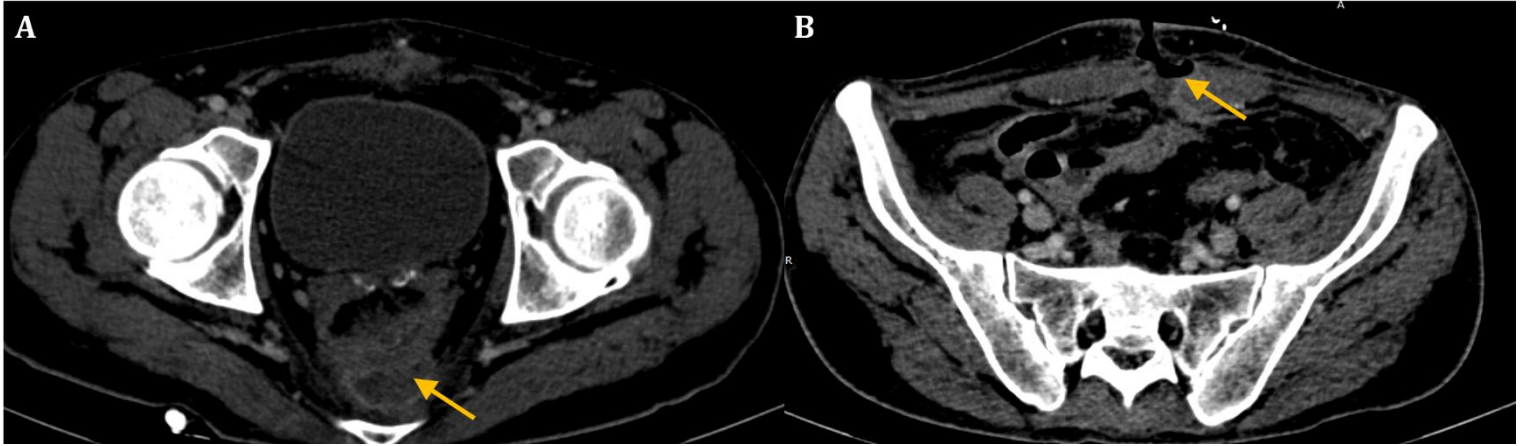


Figure 5 : Patient de 41 ans, ADK du moyen et haut rectum opéré avec ETM et ACR protégée par une iléostomie, qui a présenté 2 FA à J7 post opératoire, avec de multiples collections intrapéritonéales ayant été mis sous antibiothérapie. 1 mois après il revient pour un syndrome infectieux. : coupes scannographiques axiales montrant des collections abcédées en pré sacré (A) et au niveau du muscle grand droit gauche, fistulisée à la paroi abdominale antérieure (B) (flèches jaunes)

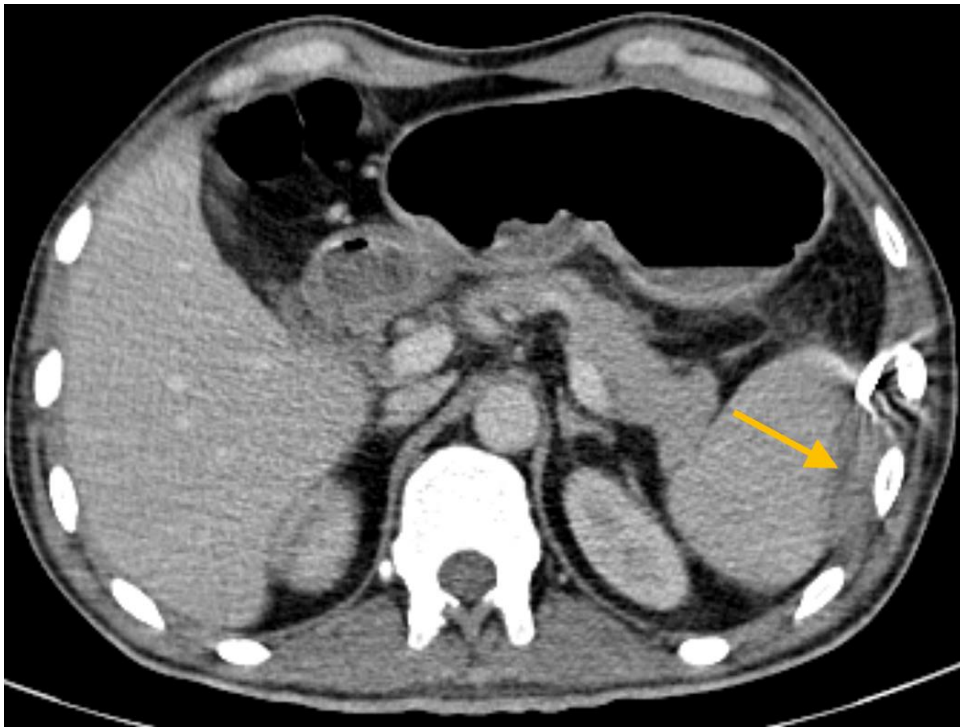


Figure 6 : Patient de 41 ans, ADK du moyen et haut rectum opéré avec ETM et ACR protégée par une iléostomie, qui a présenté 2 FA à J7 post opératoire puis de multiples collections abcédées intrapéritonéales 1 mois après, dont une péri-splénique pour laquelle il a bénéficié d'un drainage échoguidé avec antibiothérapie. Contrôle après 4 jours : coupes scannographique axiale montrant une nette régression de la collection (flèche jaune)

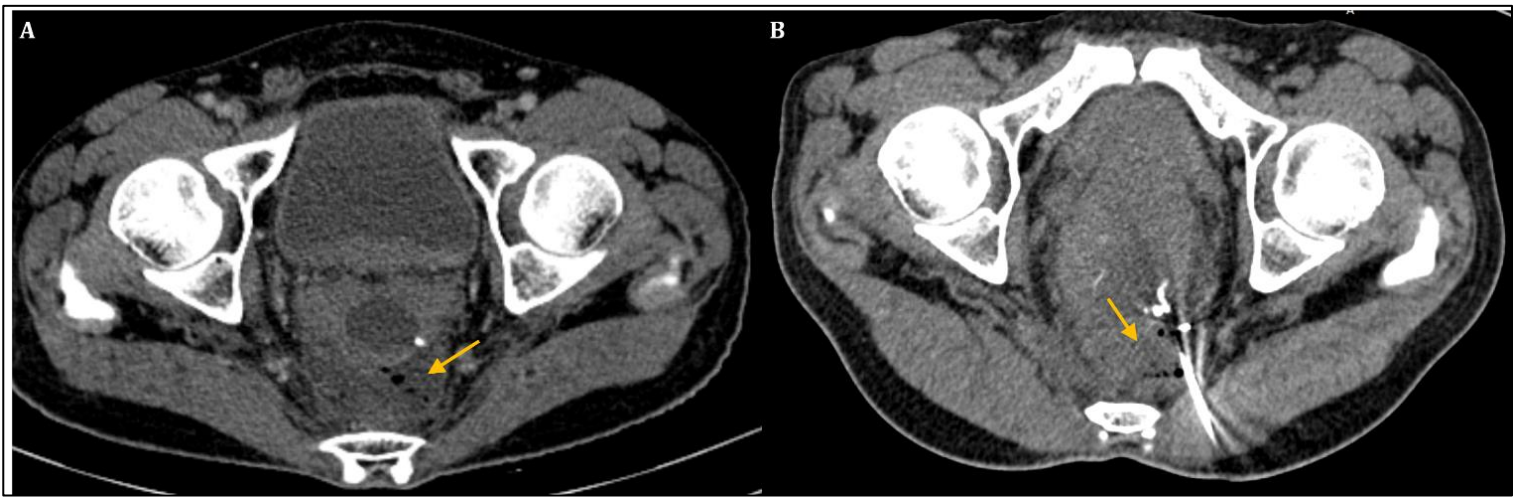


Figure 7 : Patient opéré pour un ADK du moyen rectum, ayant bénéficié d'une ETM avec ACR, qui a présenté un syndrome infectieux à J4 post opératoire : Coupes scannographiques axiales, en contraste spontané, montrant une collection pré-sacrée, renfermant un niveau hydro-aérique (flèche jaune) qui a été drainée sous guidage scannographique (B).

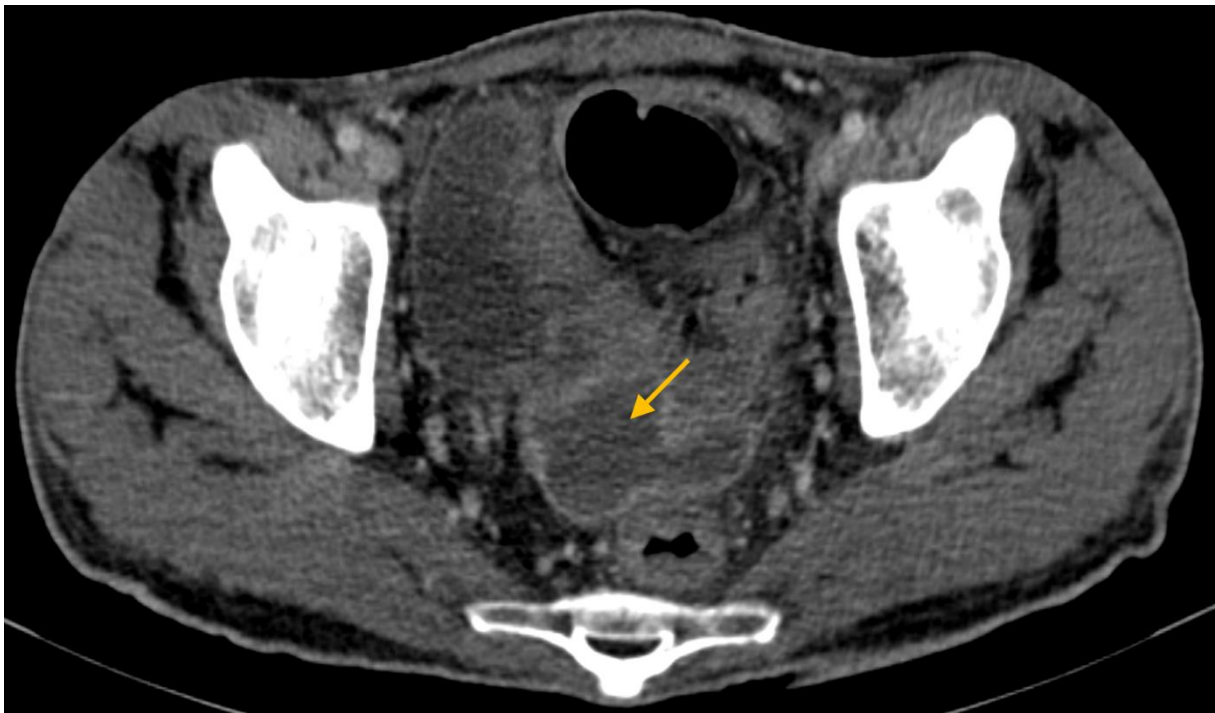


Figure 8 : Patiente de 38 ans, opéré pour un ADK du colon gauche avec résection anastomose, qui présente un syndrome fébrile avec CRP positive à J7 : coupe scannographique axiale montrant une collection abcédée du cul de sac de Douglas (flèche jaune)



Figure 9 : Patient de 55 ans, opéré pour un ADK colique gauche (Hartmann) qui a présenté un syndrome fébrile avec douleurs abdominales à J5 postopératoire : coupes scannographiques axiales montrant deux collections abcédées, la première au niveau de la fosse iliaque gauche étendue (A) et la deuxième pariétale gauche (B)

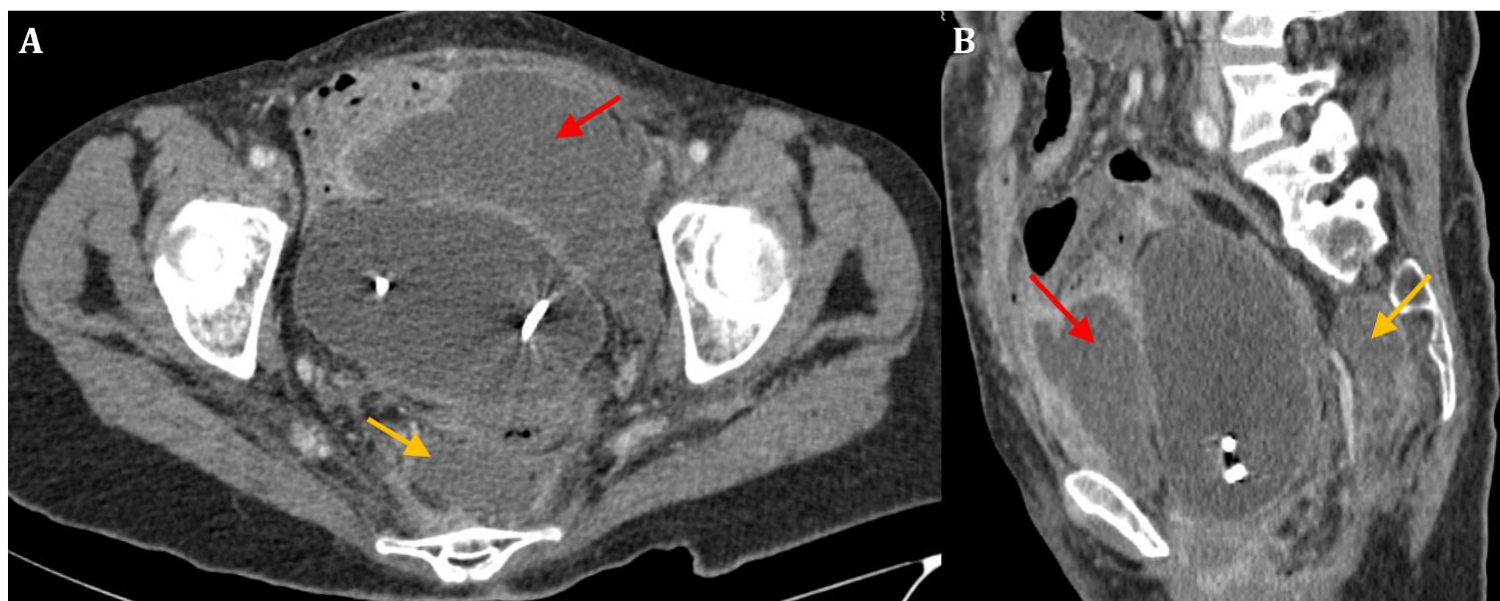


Figure 10 : Patiente de 63 ans, traitée pour un ADK de la charnière recto-sigmoïdienne en 2020 (EPM avec ACR) et qui a présenté une récurrence tumorale au niveau de l'anastomose avec apparition de nodules de carcinose péritonéale, elle a été opérée en 2021 pour cytoréduction complète avec exentération pelvienne postérieure élargie aux deux uretères qui ont été réimplantés. La patiente a présenté un sepsis à J7 postopératoire avec découverte de deux collections abcédées au niveau pelvien : coupes scannographiques après injection du PDC en temps portal en reconstruction axiale (A) et sagittale (B) montrant deux collections hypodenses à paroi réhaussée après injection du PDC siégeant en pré vésical (flèche rouge) et en pré sacré (flèche jaune), la patiente a bénéficié d'un drainage per cutané de la collection antérieure avec une bonne évolution.

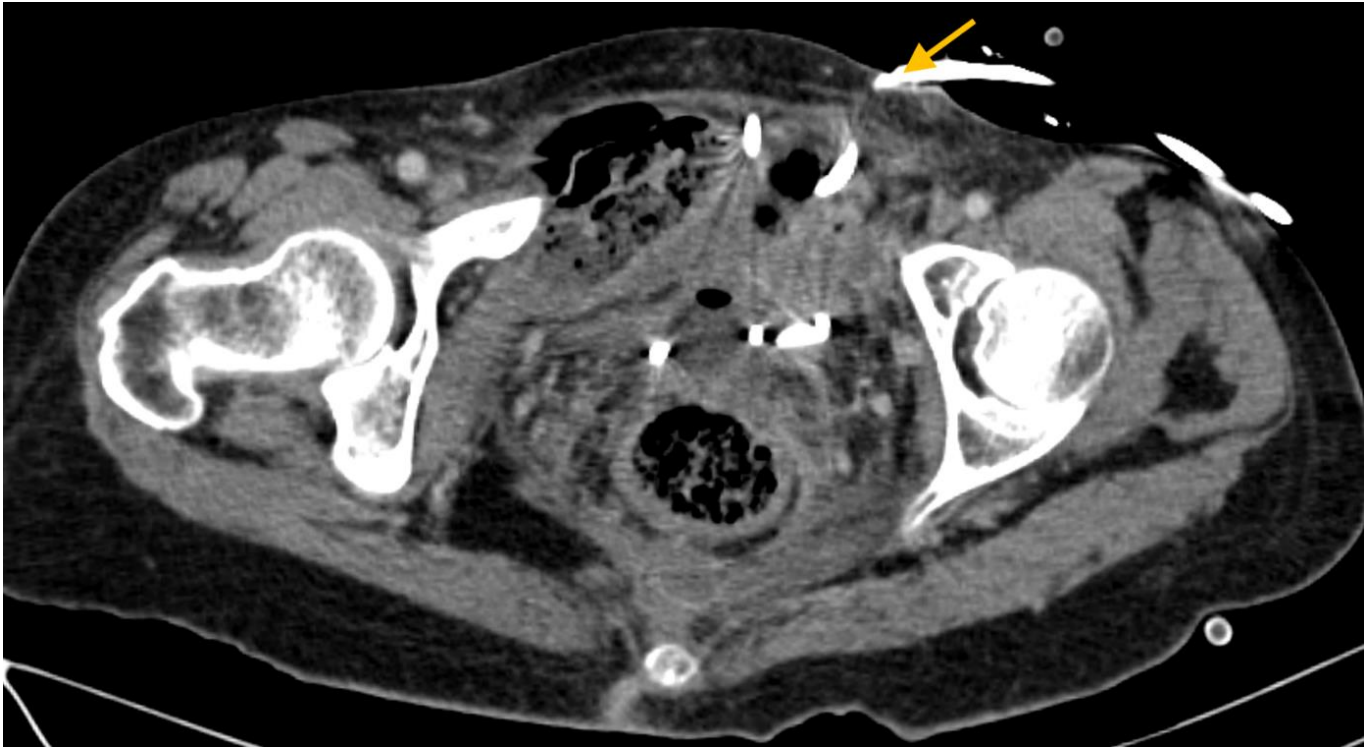


Figure 11 : Patiente de 63 ans, traitée pour un ADK de la charnière recto-sigmoïdienne en 2020 (EPM avec ACR) et qui a présenté une récurrence tumorale au niveau de l'anastomose avec apparition de nodules de carcinose péritonéale, elle a été opérée en 2021 pour cytoréduction complète avec exentération pelvienne postérieure élargie aux deux uretères qui ont été réimplantés. La patiente a présenté un sepsis à J7 postopératoire avec découverte de deux collections abcédées au niveau pelvien. La patiente a bénéficié d'un drainage per cutané de la collection antérieure avec une bonne évolution : coupe scannographique après injection du PDC en temps portal en reconstruction axiale montrant la disparition de la collection pré vésicale (drain : flèche jaune)

b- Fuites anastomotiques :

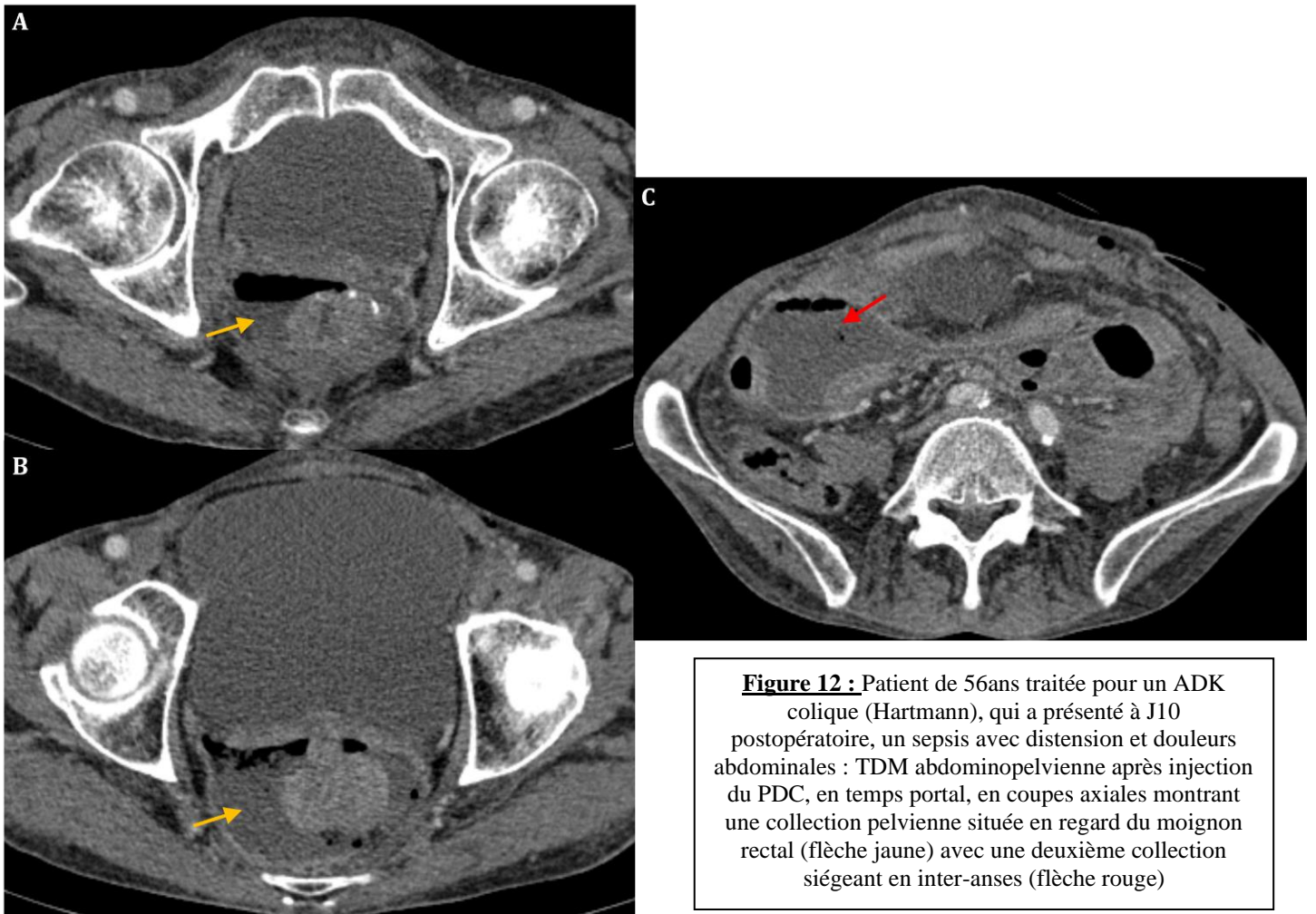


Figure 12 : Patient de 56ans traitée pour un ADK colique (Hartmann), qui a présenté à J10 postopératoire, un sepsis avec distension et douleurs abdominales : TDM abdominopelvienne après injection du PDC, en temps portal, en coupes axiales montrant une collection pelvienne située en regard du moignon rectal (flèche jaune) avec une deuxième collection siégeant en inter-anses (flèche rouge)

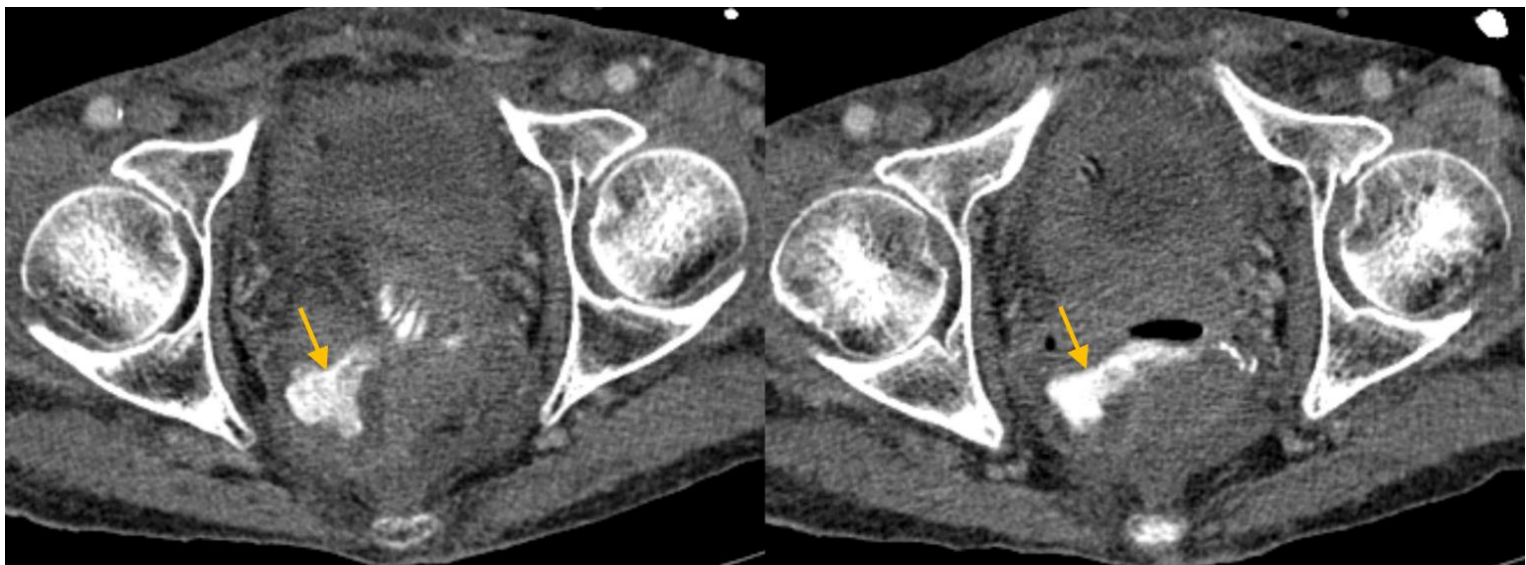


Figure 13 : Patient de 56ans traitée pour un ADK colique (Hartmann), qui a présenté à J10 postopératoire, un sepsis avec distension et douleurs abdominales : TDM abdominopelvienne avec opacification digestive par voie basse et après injection du PDC, en temps portal, en coupes axiales montrant l'extravasation du PDC dans la collection pelvienne témoignant d'une FA au niveau du moignon rectal (flèche jaune).

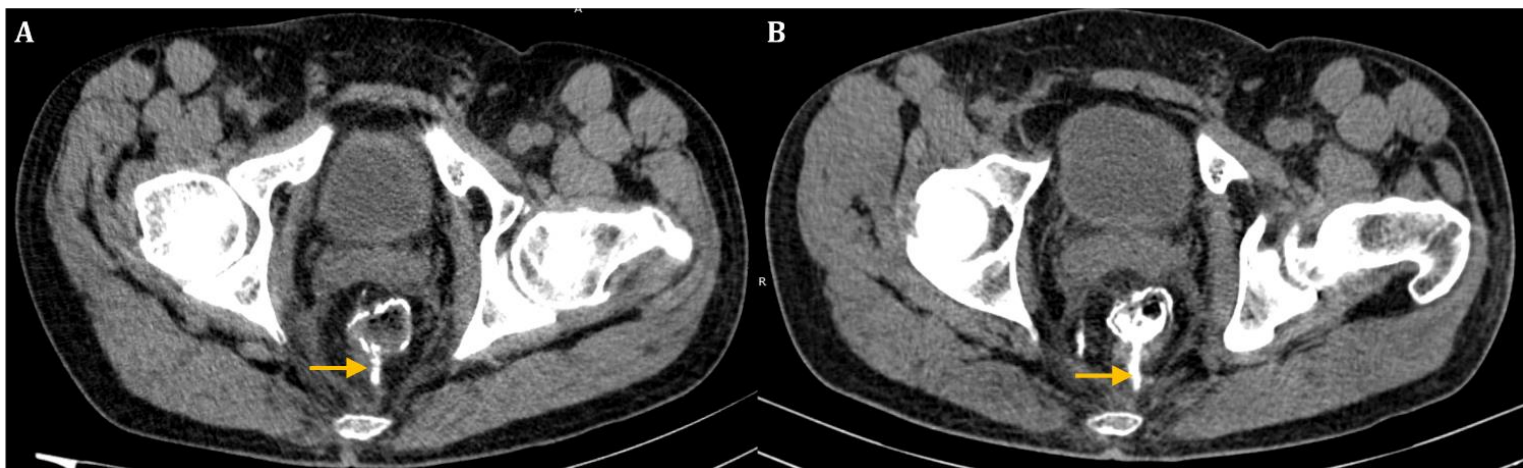


Figure 14 : Coupes scannographiques axiales avant (A) et après (B) opacification rectale montrant l'intérêt de l'acquisition en contraste spontané pour repérer la rangée d'agrafe qui peut être facilement confondue avec un trajet fistuleux après opacification (flèche jaune).

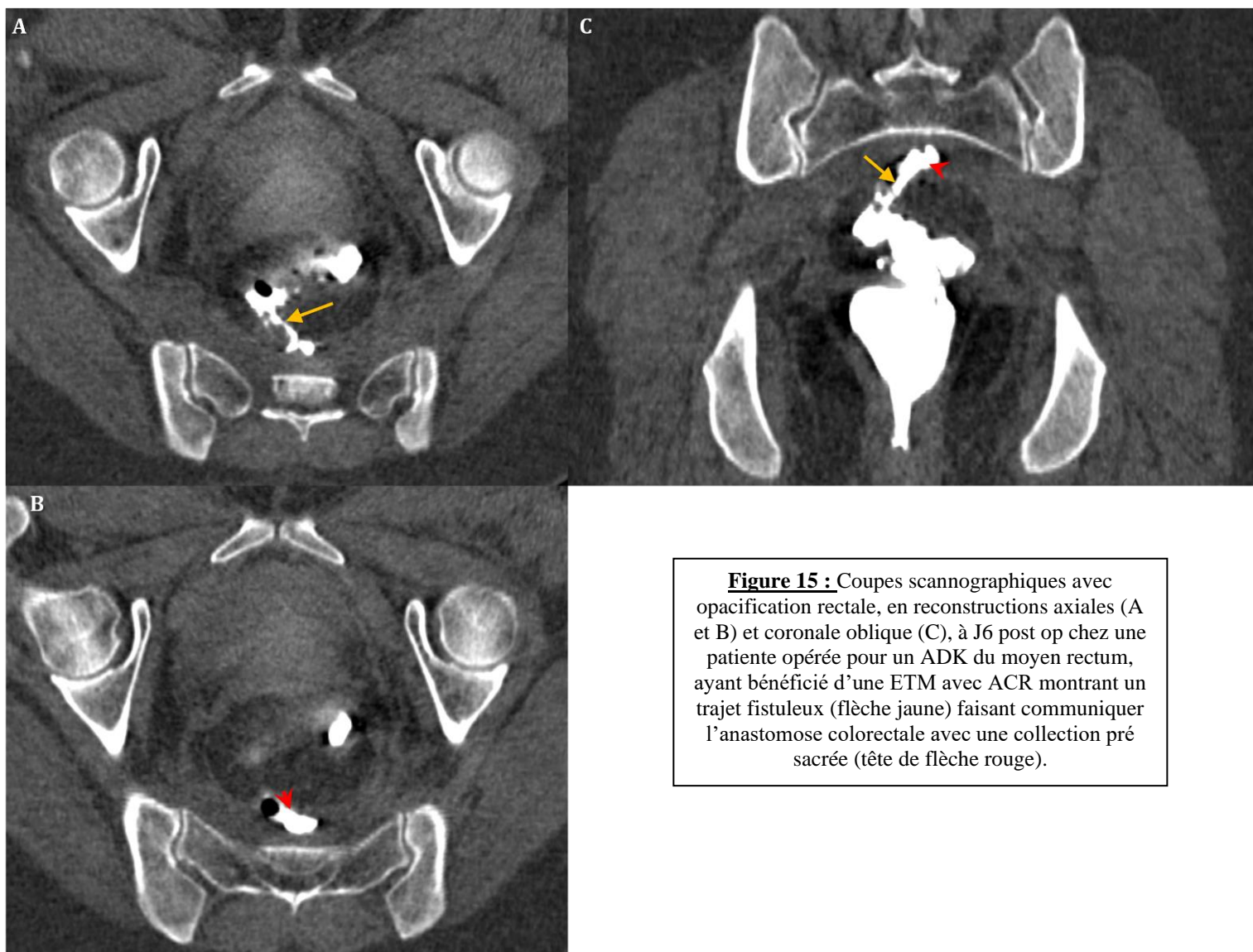


Figure 15 : Coupes scannographiques avec opacification rectale, en reconstructions axiales (A et B) et coronale oblique (C), à J6 post op chez une patiente opérée pour un ADK du moyen rectum, ayant bénéficié d'une ETM avec ACR montrant un trajet fistuleux (flèche jaune) faisant communiquer l'anastomose colorectale avec une collection pré sacrée (tête de flèche rouge).



Figure 16 : Patiente de 55 ans, opérée pour un ADK du haut et moyen rectum (ETM) puis ACAD, qui présente à J5 postopératoire une issue de pus par l'anus avec une CRP positive : coupe scannographique axiale avec opacification rectale montrant un petit trajet fistuleux postérieur (flèche jaune)

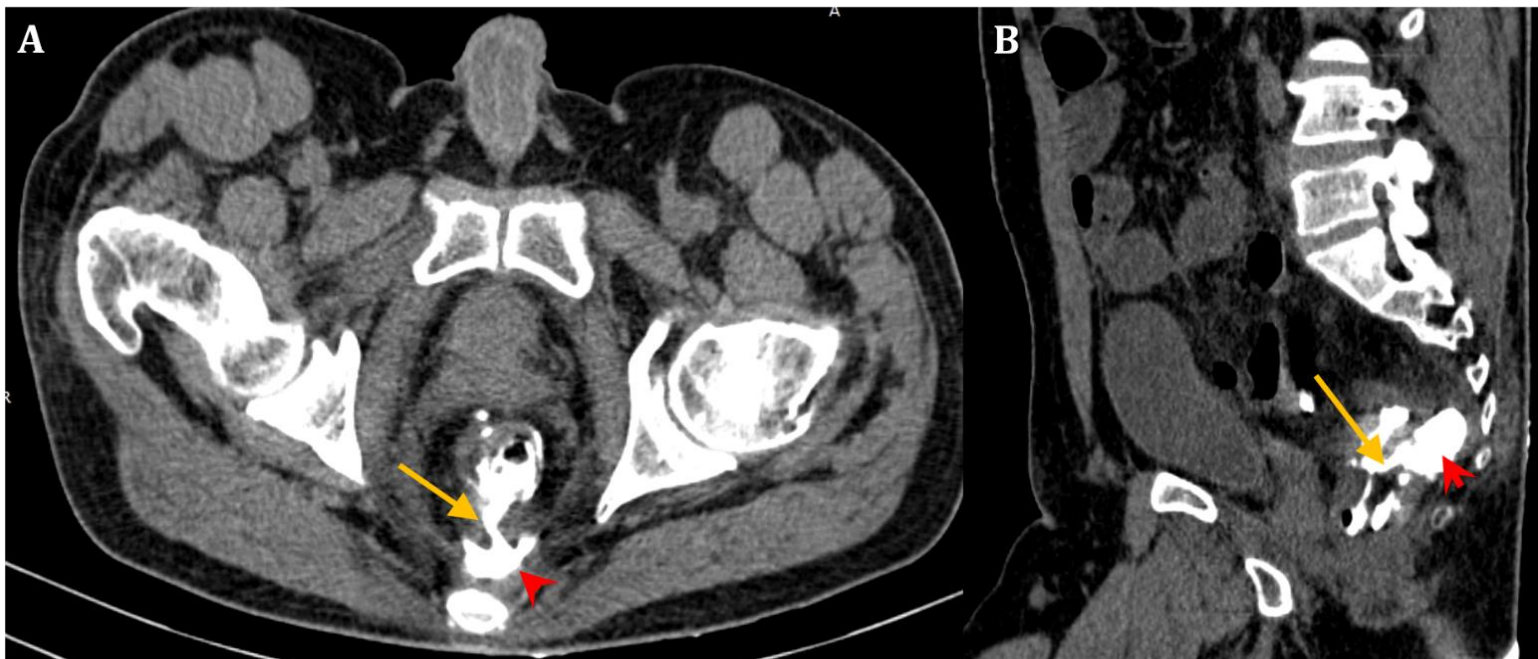


Figure 17 : Patient de 41 ans, ADK du moyen et haut rectum opéré avec ETM et ACR protégée par une iléostomie à J7 post opératoire, fièvre, iléus prolongé et CRP positive : coupes scannographiques en reconstructions axiale (A), et sagittale (B) obliques montrant un trajet fistuleux (FA) (flèche jaune) alimentant une collection pré sacrée (tête de flèche rouge) le tout réalisant l'aspect du 'double rectum'

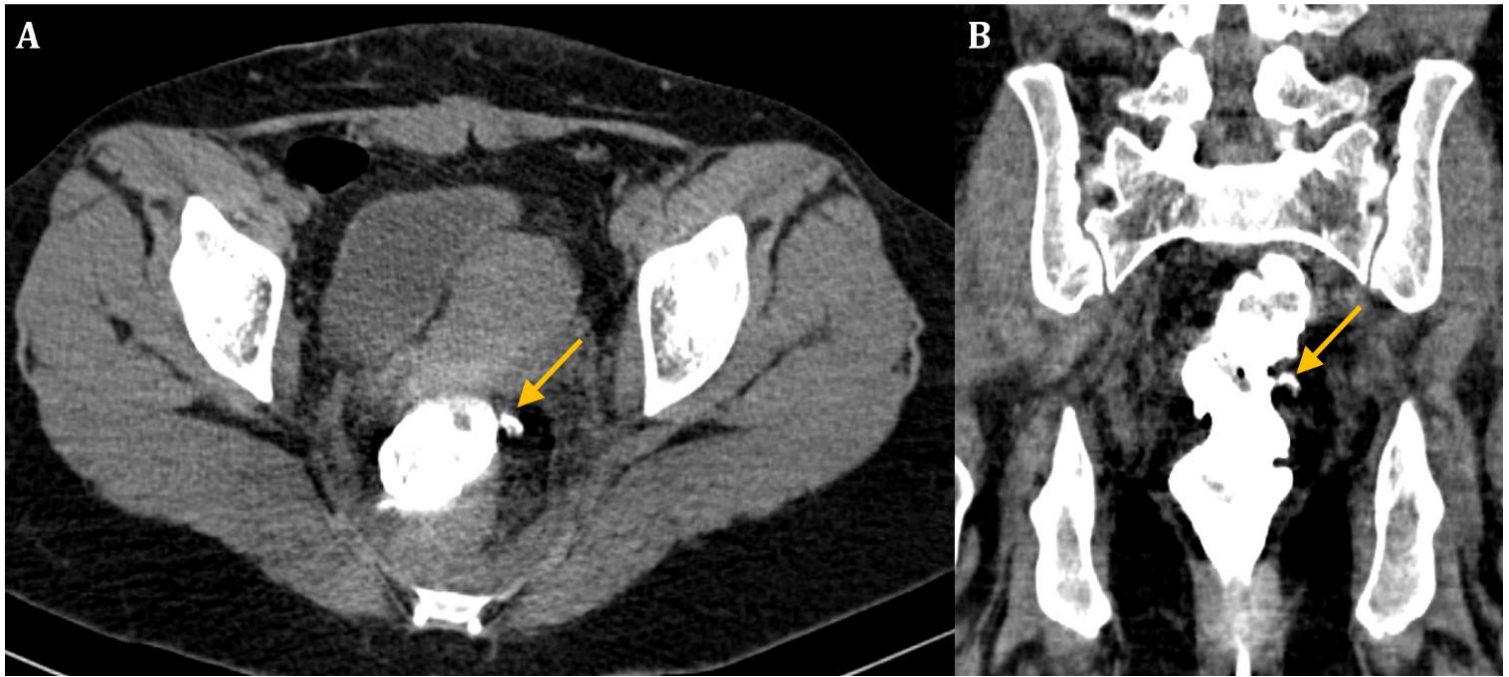


Figure 18 : Patiente de 43 ans à J+6 après une ETM avec anastomose colorectale pour un ADK de la charnière recto-sigmoïdienne qui présente une CRP élevée : coupes scannographiques axiale (A) et en reconstructions coronale (B) avec opacification rectale montrant un petit trajet fistuleux en rapport avec une FA sans collection ou autres lésions associées (flèche jaune).

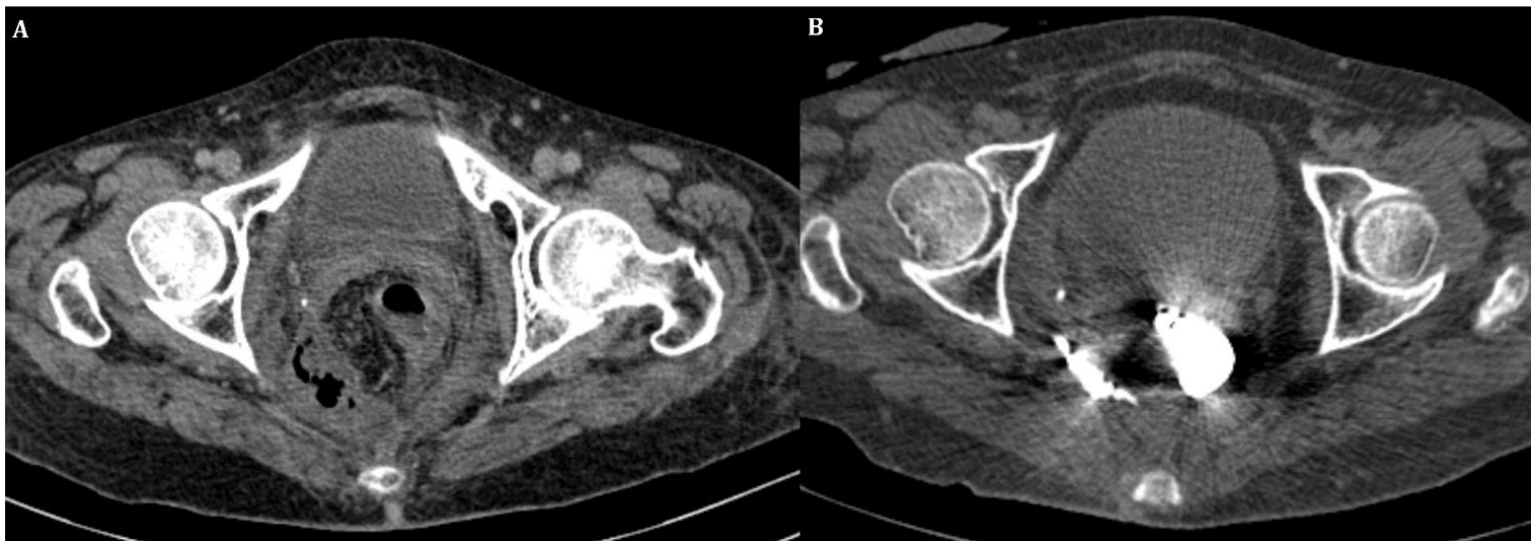


Figure 19 : Patiente de 56ans traitée pour un ADK du bas rectum (ETM+ACA), qui a présenté à J2 postopératoire, un sepsis avec des douleurs abdominales : TDM abdominopelvienne après injection du PDC, en temps portal, en coupes axiales sans (A) et après opacifications digestive (B) montrant une collection pelvienne pré sacrée latéralisée à droite, à paroi épaisse, renfermant un contenu aérique. Cette collection se remplit de PDC après opacification témoignant d'une FA.

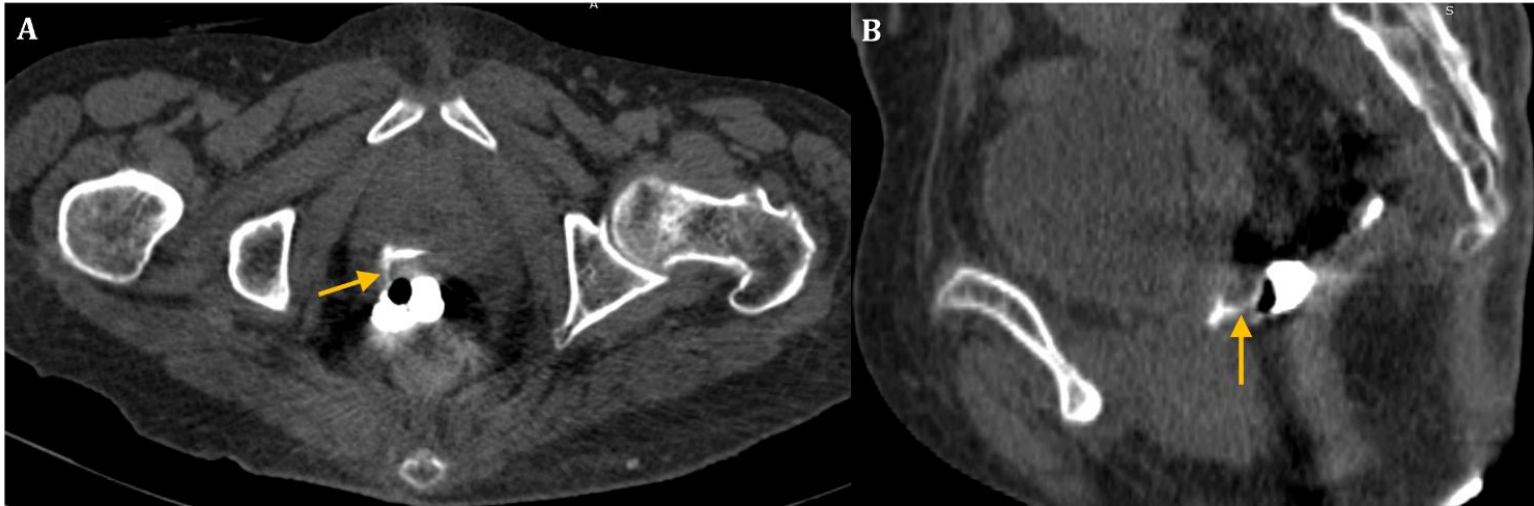


Figure 20 : Patiente de 56ans traitée pour un ADK du bas rectum (ETM+ACA), qui a présenté à J2 postopératoire, un sepsis avec des douleurs abdominales : TDM abdominopelvienne après injection du PDC, en temps portal, en coupes axiale (A) et reconstruction sagittale oblique (B) montrant une FA avec un trajet fistuleux communiquant le bout colique abaissé avec le vagin en avant (flèche jaune) en rapport avec une fistule colo-vaginale.

c- Abcès de la paroi :



Figure 21 : Patiente de 64ans, opérée initialement pour occlusion sur un ADK de la charnière recto sigmoïdienne, puis reprise pour rétablissement de continuité, qui présente à J6 un syndrome infectieux : coupe scannographique axiale avec injection du PDC en temps portal montrant une collection pariétale gauche en regard du site de la stomie antérieure, développée au dépend des muscles de la région qui sont tuméfiés avec un aspect infiltré des tissus sous cutanés en regard (flèche jaune)

d- Ischémie digestive :

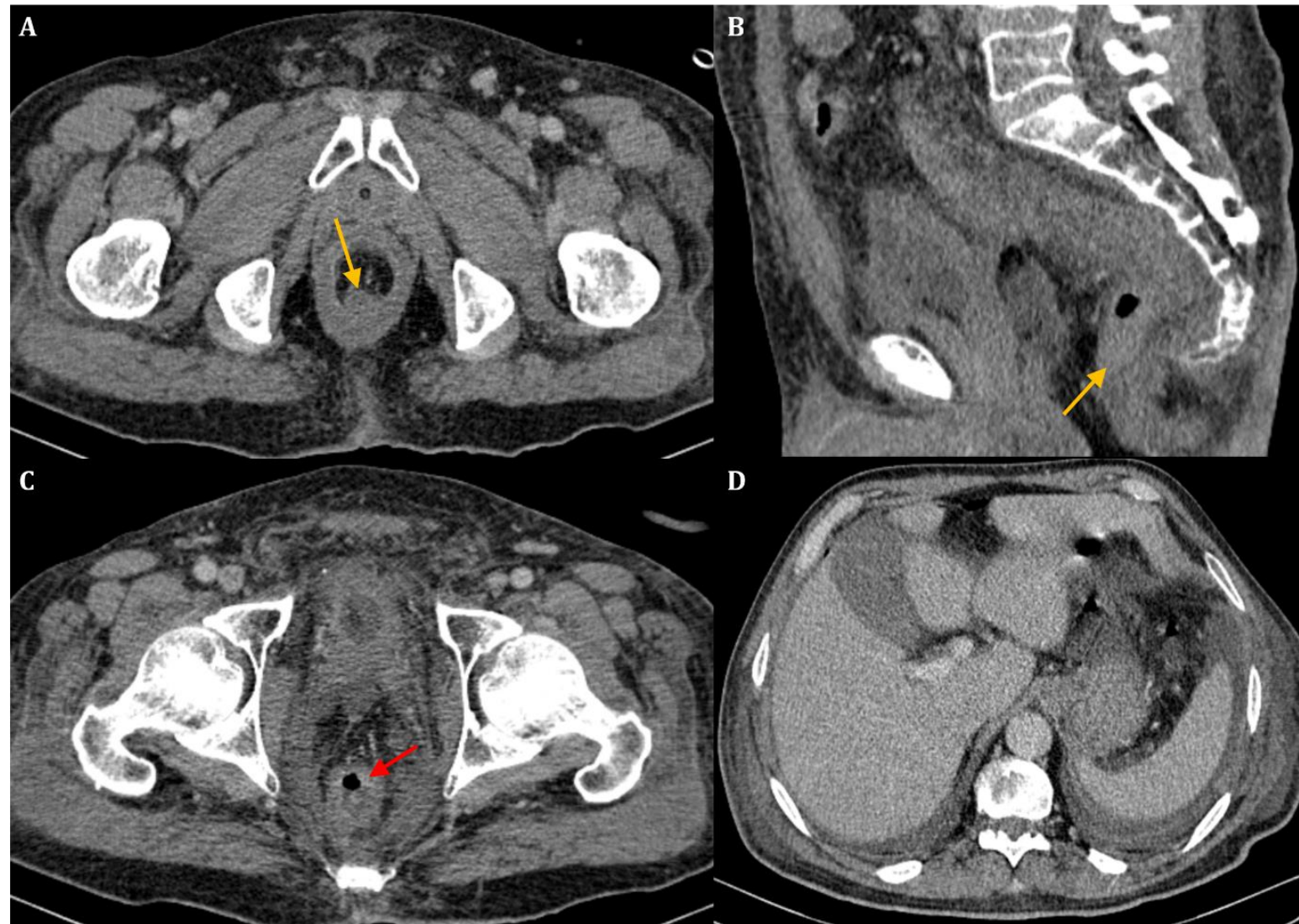


Figure 22 : Patient de 68ans traité pour un ADK du moyen rectum (ETM+ACAD), chez qui les suites opératoires ont été marquées par la nécrose du bout colique extériorisé : TDM abdominopelvienne après injection du PDC, en temps portal, en coupes axiales (A, C et D) et reconstruction sagittale (B) montrant un défaut de rehaussement de la partie distale du colon abaissé qui est retracté (flèche jaune) comparativement au segment sus-jacent qui est le siège d'un œdème sous muqueux (flèche rouge). Noter l'épanchement intrapéritonéal (D). Le patient a été repris en urgence et l'ischémie a été confirmée macroscopiquement et à l'examen anatomopathologique.

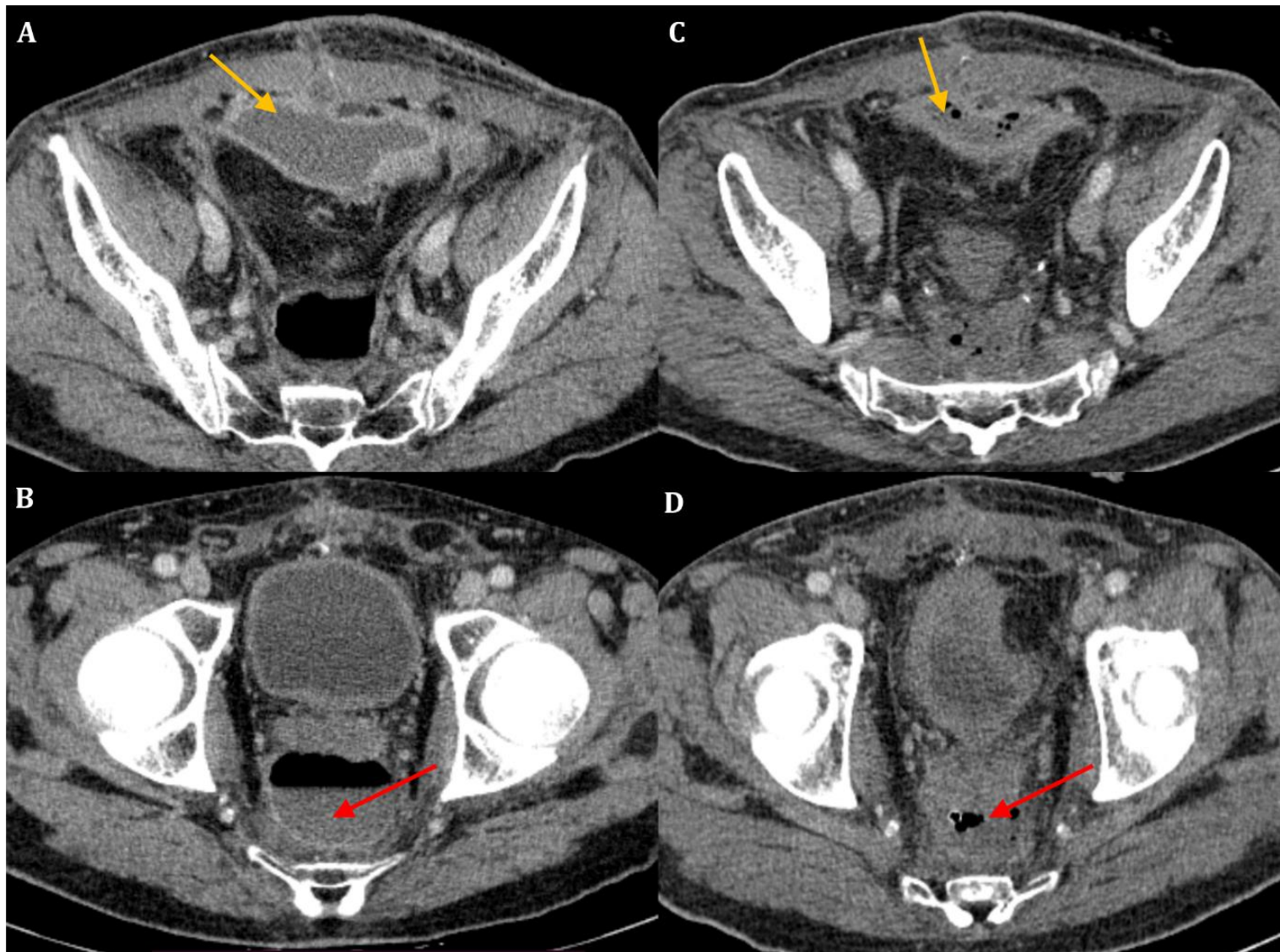


Figure 23 : Patient de 67ans traité pour un ADK du bas et moyen rectum (ETM+ACAD), chez qui les suites opératoires ont été marquées par la nécrose du bout colique extériorisé. Le patient a été repris pour résection du segment ischémié et confection d'une iléostomie. Il a présenté un sepsis à J15 postopératoire sur des collections abcédées intraabdominales : TDM abdominopelvienne après injection du PDC, en temps portal, en coupes axiales montrant deux collections la première au contact de la paroi abdominale antérieure, fistulisée à la peau (A) (flèche jaune) et la deuxième en pré sacré (B) (flèche rouge). Le patient a bénéficié d'un drainage per cutané avec régression des collections (C et D) (contrôle à J6 après drainage).

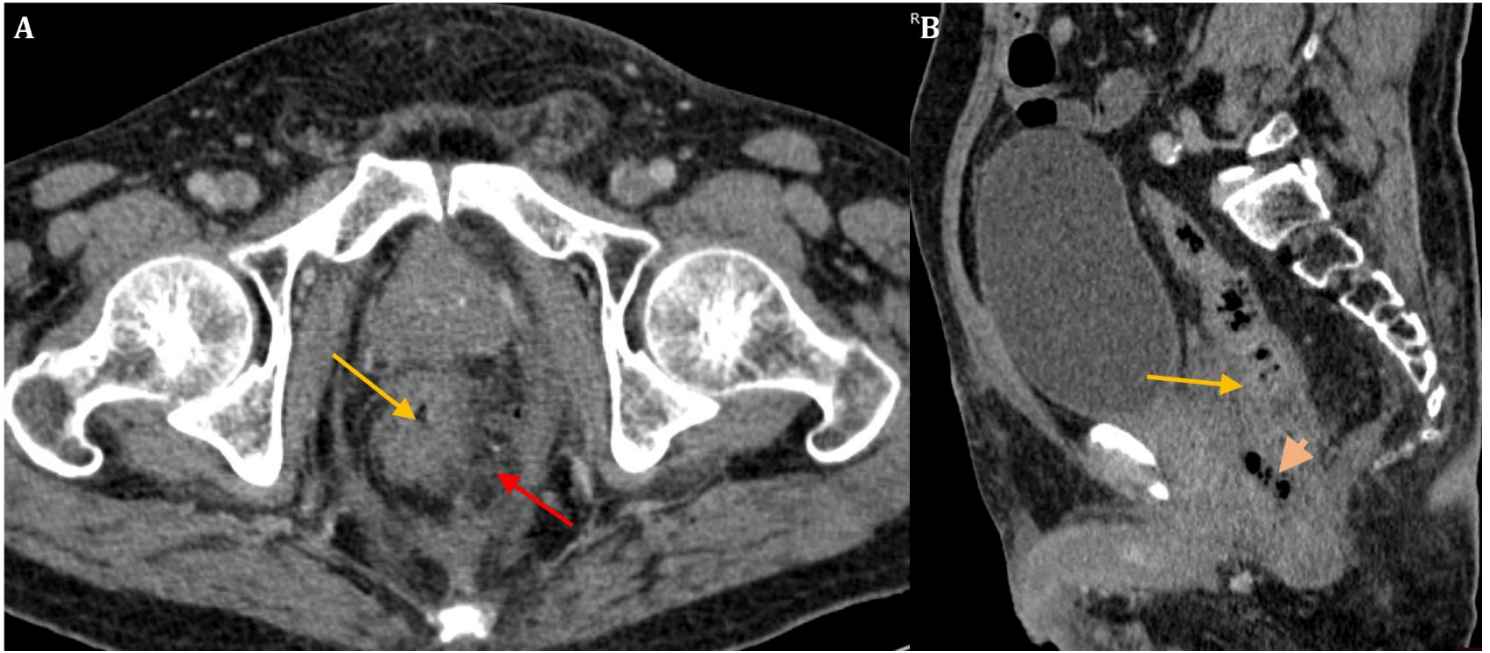


Figure 24 : Patient de 70 ans traité pour un ADK du moyen rectum (ETM+ACAD), qui a présenté une nécrose du bout colique extériorisé à J5 postopératoire : TDM abdominopelvienne après injection du PDC, en temps portal, en coupe axiale (A) et reconstruction sagittale (B) montrant un défaut de rehaussement de la partie distale du colon abaissé (flèche jaune) avec une densification de la graisse adjacente (flèche rouge) et individualisation d'une collection renfermant un contenu aérique (tête de flèche orange). L'ischémie colique a été confirmée sur l'examen macroscopique et anatomopathologique.

e- Iléus paralytique :

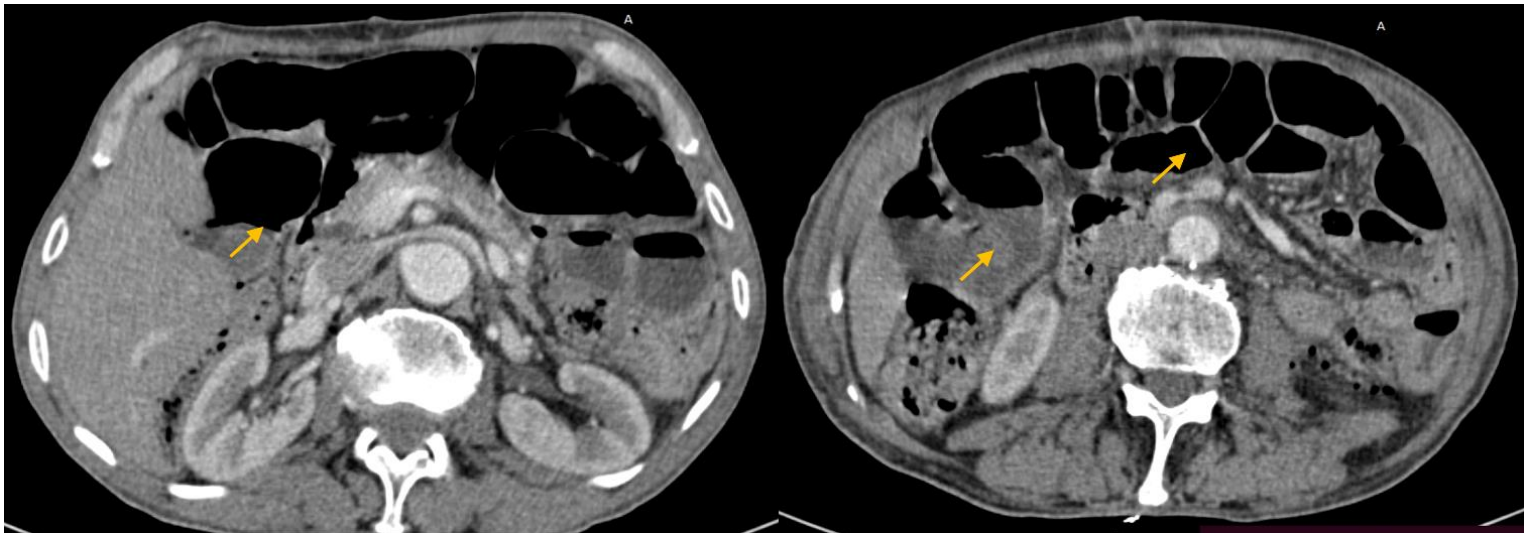


Figure 25 : Patient de 74ans, opéré pour un ADK rectal ayant bénéficié d'une AAP avec colostomie pseudo continent, qui a présenté à J6 une distension abdominale avec des vomissements sur un iléus paralytique : coupes scannographiques axiales avec injection du PDC en temps portal montrant une distension grêlique diffuse avec quelques niveaux hydro-aériques (flèches jaunes) sans obstacle individualisable.

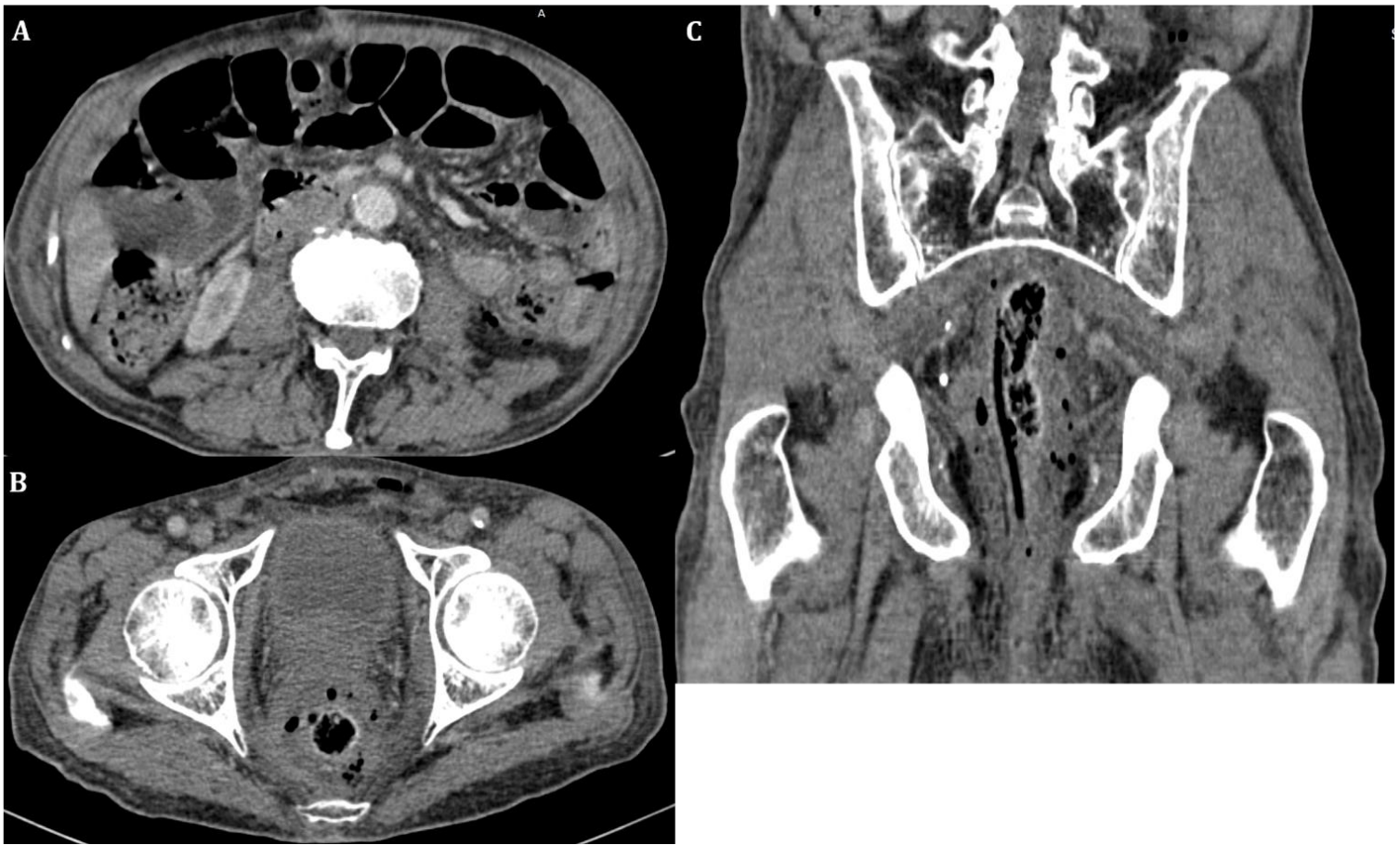


Figure 26 : Patient de 74ans traité pour un ADK rectal (AAP et CPC), qui a présenté à J5 postopératoire un syndrome sub-occlusif avec une distension et des douleurs abdominale : TDM abdominopelvienne après injection du PDC, en temps portal, en coupes axiales (A et C) et reconstruction coronale (B) montrant une distension des anses grêles sans obstacle individualisable (A). La loge opératoire est le siège d'une discrète infiltration avec des bulles d'air sans collection individualisable. Il s'agissait d'un iléus sur une petite désunion anastomotique périnéale retrouvée à l'examen clinique.

f- Occlusion intestinale :

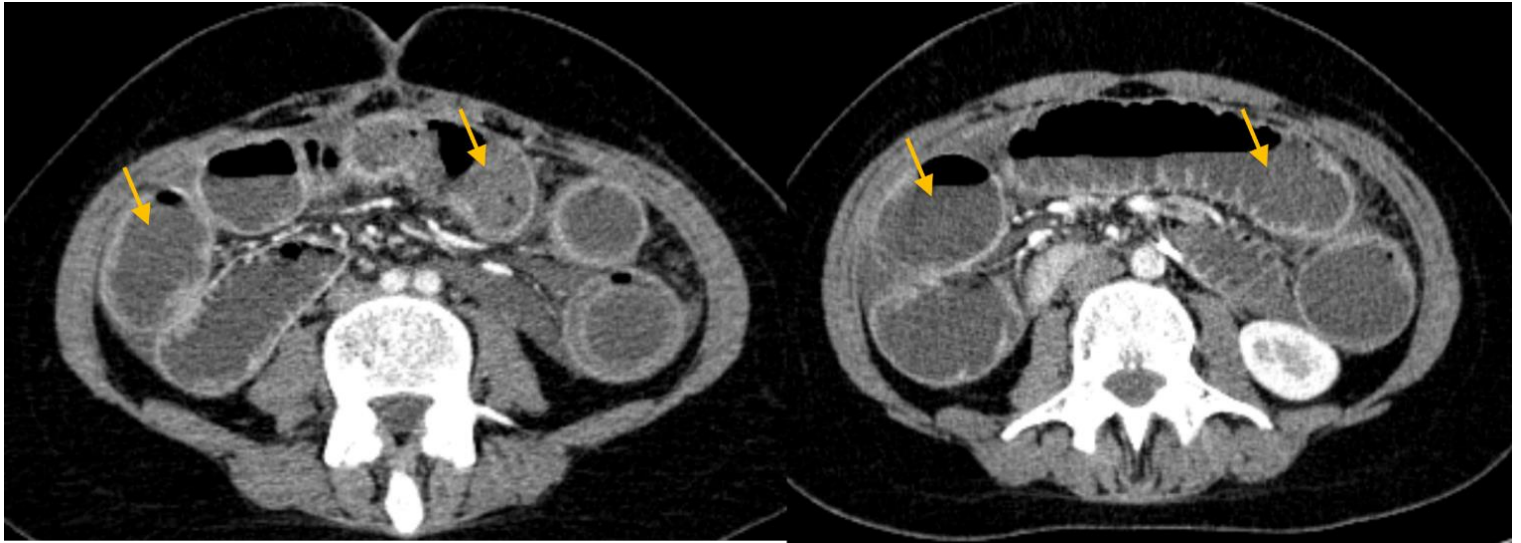


Figure 27 : Patiente de 23 ans, opérée pour une polypose adénomateuse familiale dégénérée sur le bas rectum, ayant bénéficié d'une coloproctectomie totale avec anastomose iléo-anale sur réservoir en J. elle a présenté 15 jours après un syndrome occlusif : TDM abdominopelvienne après injection du PDC, en temps portal, en coupes axiales montrant une distension grêlique diffuse, renfermant des niveaux hydroaériques sans zone transitionnelle nette. Il s'agissait d'une occlusion sur bride confirmée en per-opératoire.

g- Pancréatite postopératoire :

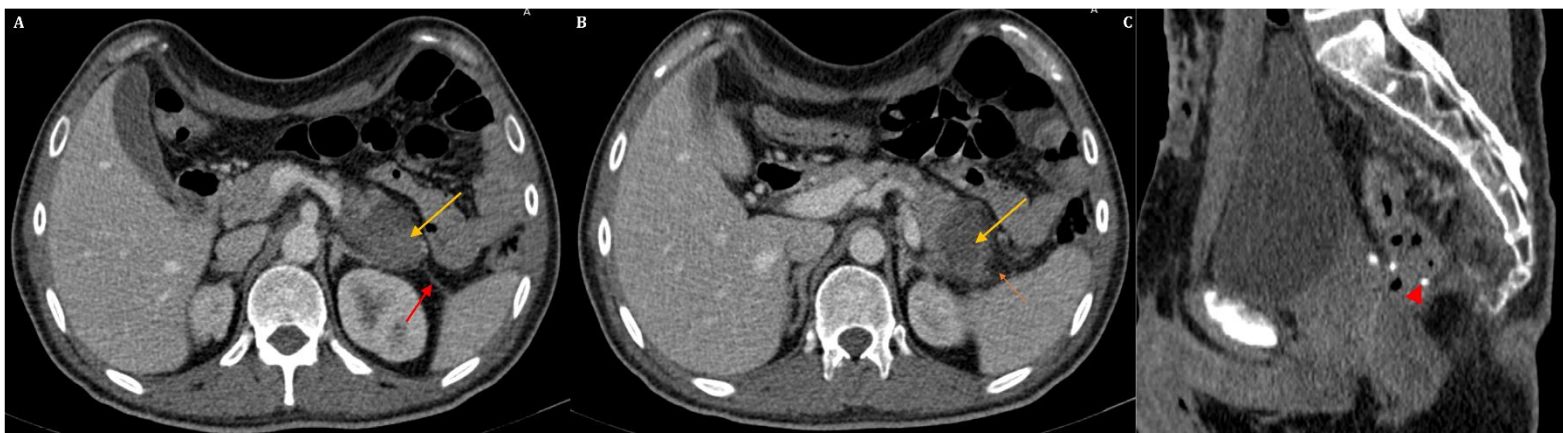


Figure 28 : Patient de 38ans, opéré pour un ADK du rectum, ayant bénéficié d'une RTM avec ACAD : TDM abdominopelvienne après injection du PDC, en temps portal, en coupes axiales (A et B) et reconstruction sagittale (C) montrant un aspect tuméfié et hypodense de la queue du pancréas, qui a perdu ses lobulations (flèche jaune) avec une infiltration de la graisse adjacente (flèche orange) et un épaissement du fascia pré-rénal à gauche (flèche rouge), noter l'anastomose colorectale (C),

❖ Complications tardives :

a- Fistules :



Figure 29 : Patiente de 51 ans, opérée pour un ADK du moyen rectum traité (RCC puis ETM+ anastomose colorectale basse +iléostomie): coupes scannographiques avec opacification rectale, axiale (A) et en reconstruction sagittale (B) montrant un trajet fistuleux faisant communiquer le rectum avec le vagin (flèche jaune)

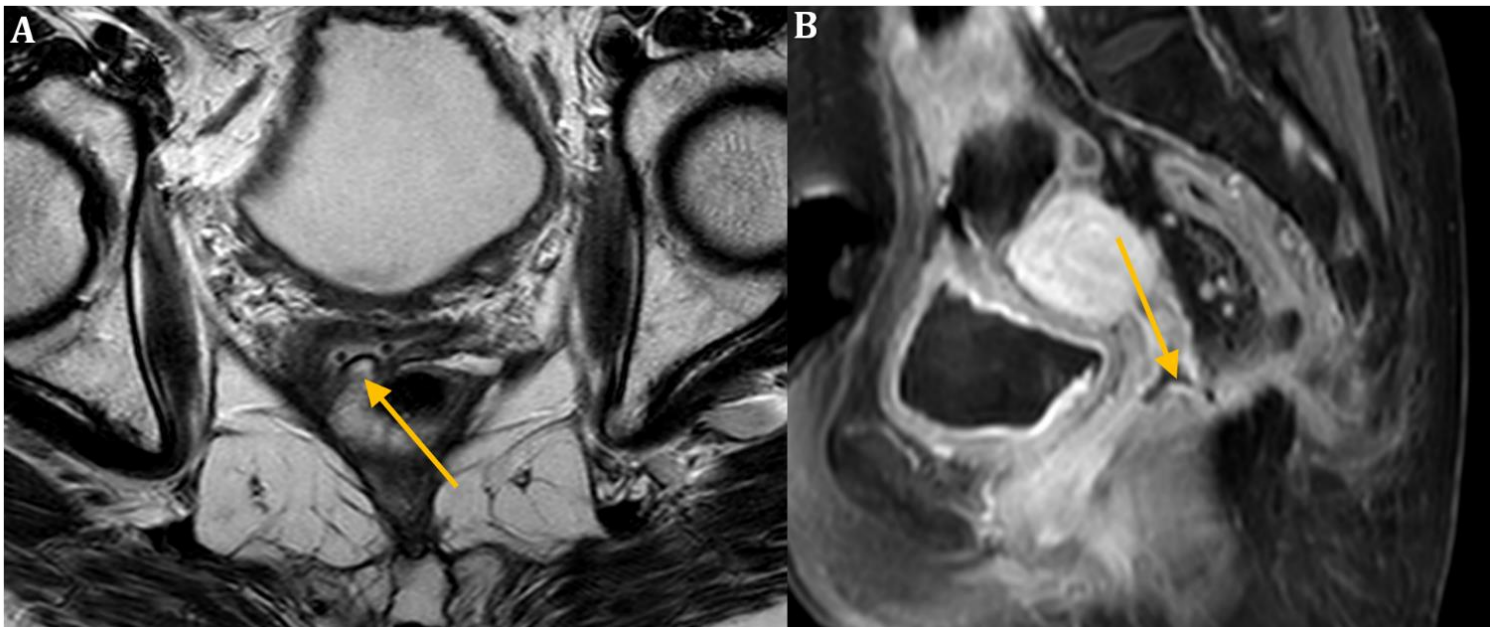


Figure 30 : Patiente de 51 ans, opérée pour un ADK du moyen rectum traité (RCC puis ETM+ anastomose colorectale basse +iléostomie) : IRM pelvienne en coupe axiale pondérée en T2 (A) et sagittale pondérée en T1 FAT SAT après injection du PDC montrant un trajet fistuleux faisant communiquer le rectum avec le vagin (flèche jaune)

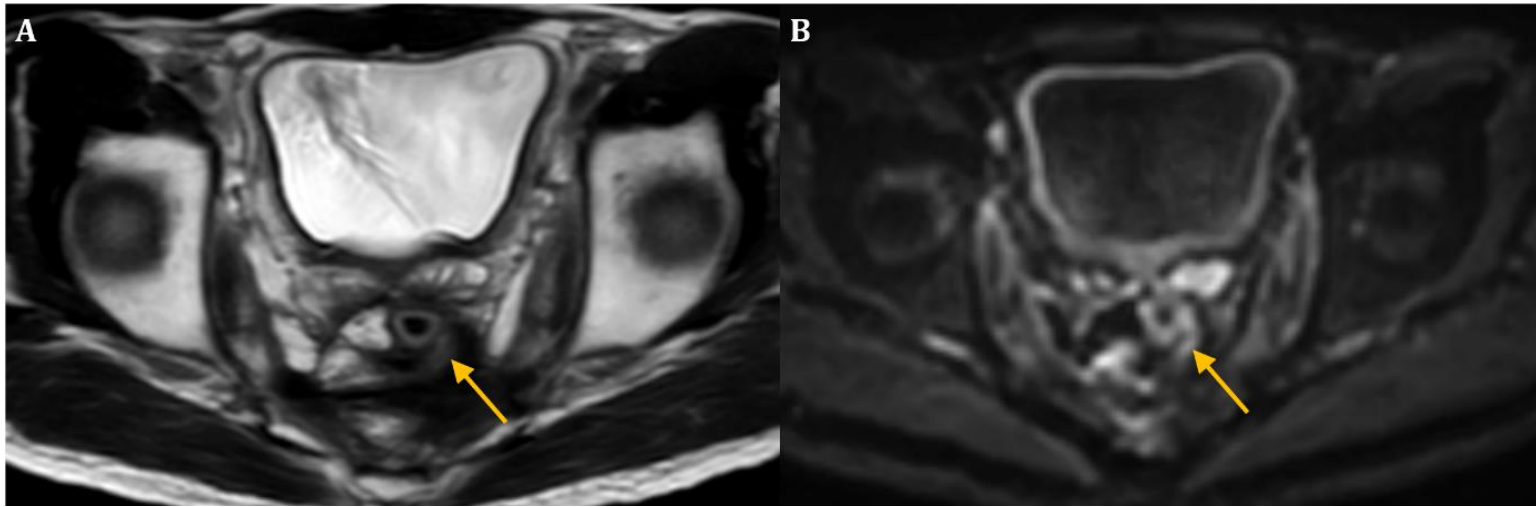


Figure 31 : Patient de 38 ans, traité pour un ADK rectal (RCC puis EPM avec ACA) qui a présenté une fistule périnéale : IRM pelvienne en coupes axiales pondérée en T2 (A) diffusion (B) et en T1 FAT SAT après injection de Gado (C) montrant un trajet fistuleux naissant à 3h, en hypersignal T2 avec restriction à la diffusion et rehaussement intense après injection de Gado témoignant de son caractère actif (flèche jaune). Ce trajet alimente une petite collection périnéale (flèche rouge)

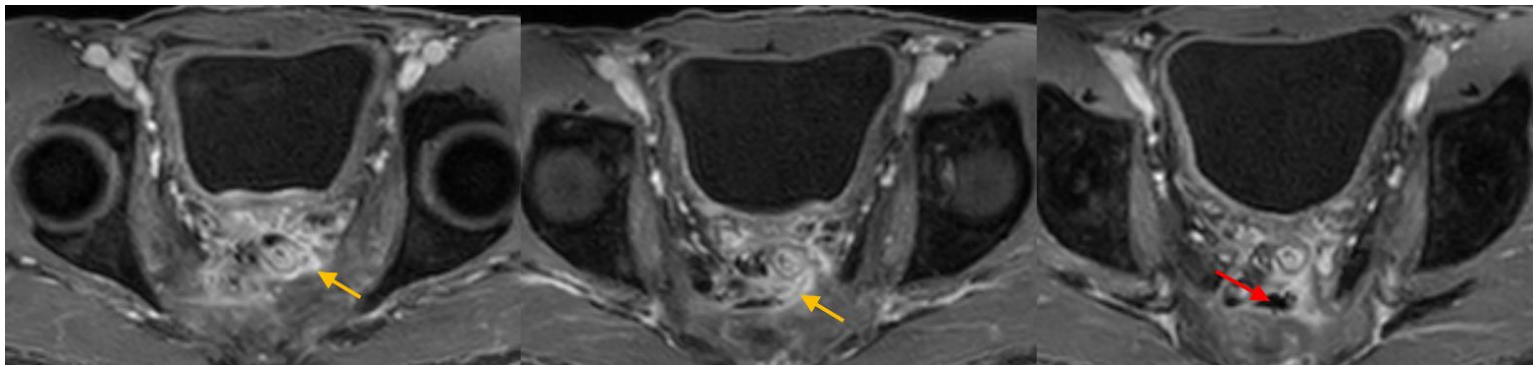


Figure 32 : Patient de 38 ans, traité pour un ADK rectal (RCC puis EPM avec ACA) qui a présenté une fistule périnéale : IRM pelvienne en coupes axiales pondérée en T2 (A) diffusion (B) et en T1 FAT SAT après injection de Gado (C) montrant un trajet fistuleux naissant à 3h, en hypersignal T2 avec restriction à la diffusion et rehaussement intense après injection de Gado témoignant de son caractère actif (flèche jaune). Ce trajet alimente une petite collection périnéale (flèche rouge)

b- Sténoses anastomotiques :

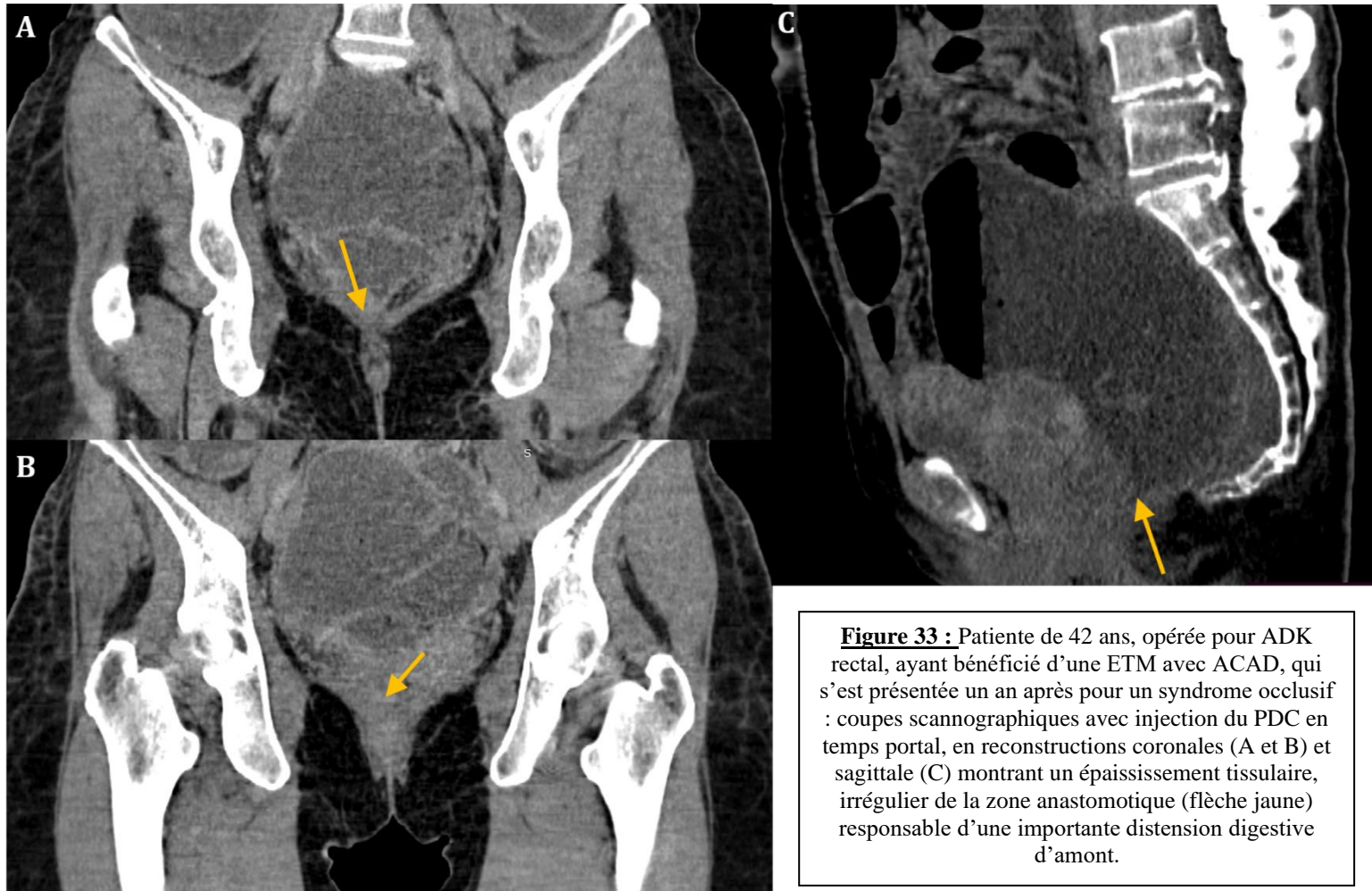


Figure 33 : Patiente de 42 ans, opérée pour ADK rectal, ayant bénéficié d'une ETM avec ACAD, qui s'est présentée un an après pour un syndrome occlusif : coupes scannographiques avec injection du PDC en temps portal, en reconstructions coronales (A et B) et sagittale (C) montrant un épaissement tissulaire, irrégulier de la zone anastomotique (flèche jaune) responsable d'une importante distension digestive d'amont.

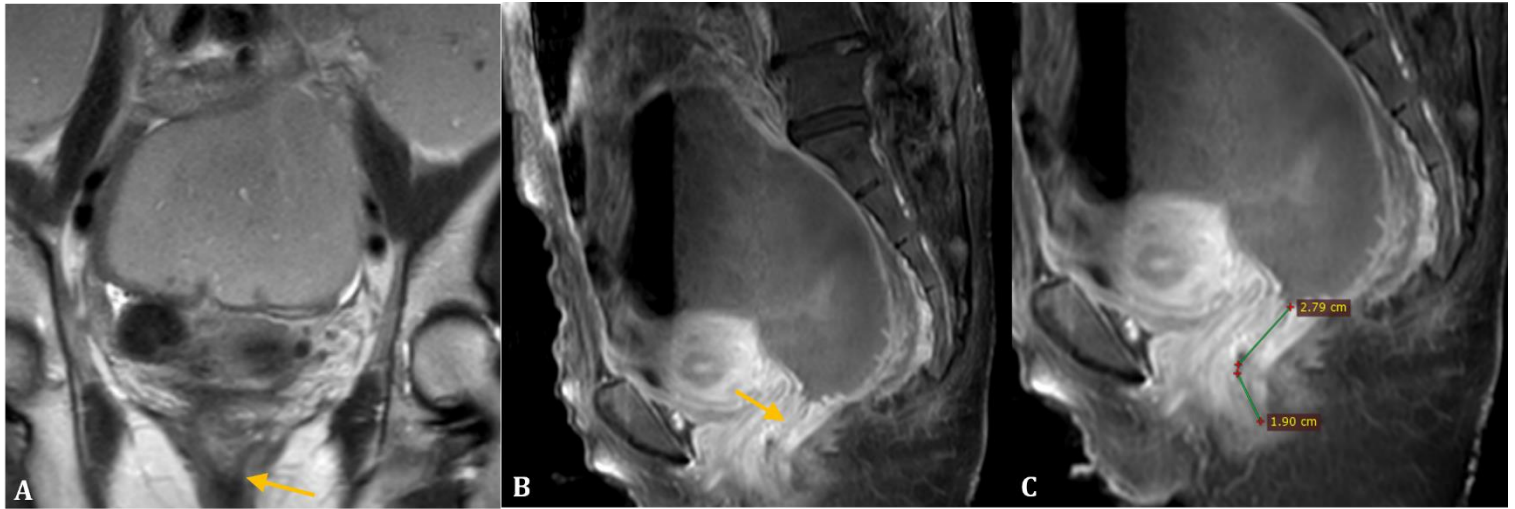


Figure 34 : Patiente de 42 ans, opérée pour un ADK rectal, ayant bénéficié d'une ETM avec ACAD, qui s'est présentée un an après pour un syndrome occlusif : IRM pelvienne en coupes coronale pondérée en T2 (A) et sagittales pondérée en T1 FAT SAT après injection de PDC (B et C) montrant un épaississement régulier de la zone anastomotique, situé à 19mm de la marge anale et étendu sur 28mm, d'allure inflammatoire, responsable d'une occlusion d'amont. La patiente a bénéficié d'une dilatation par bougies avec une bonne évolution.

c- Éventrations pariétales :

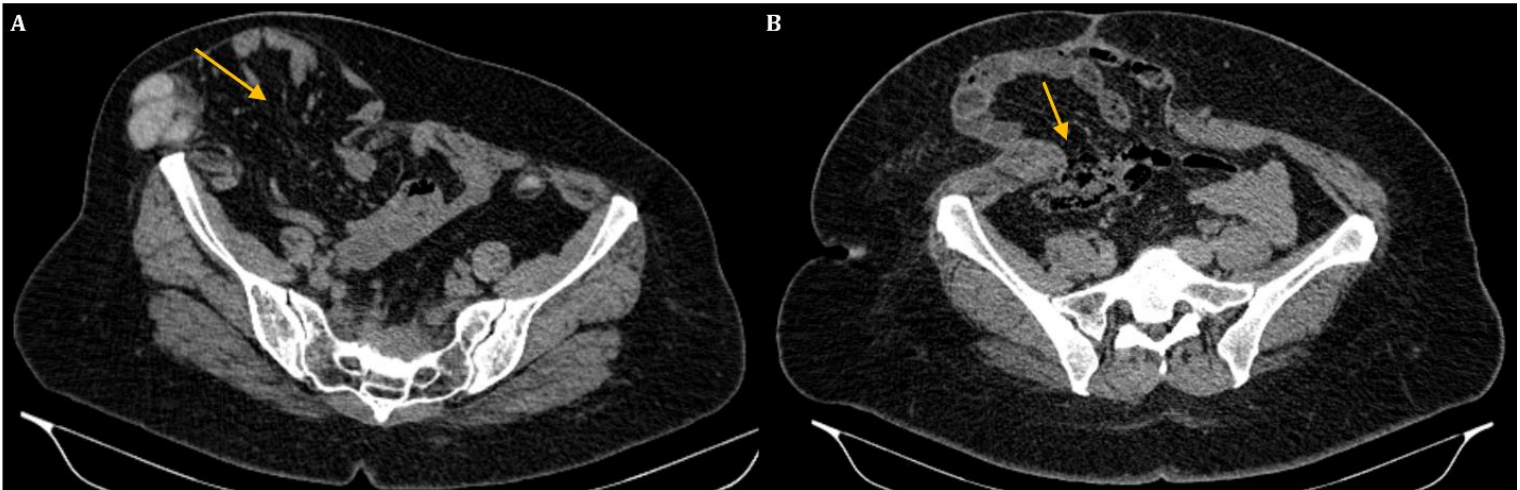


Figure 35 : Coupes scannographiques axiales après injection du PDC en temps portal montrant une éventration parastomiale droite (A) et une éventration de la ligne blanche à contenu grélique et épiploïque (flèches jaunes)

d- Récidives tumorales :

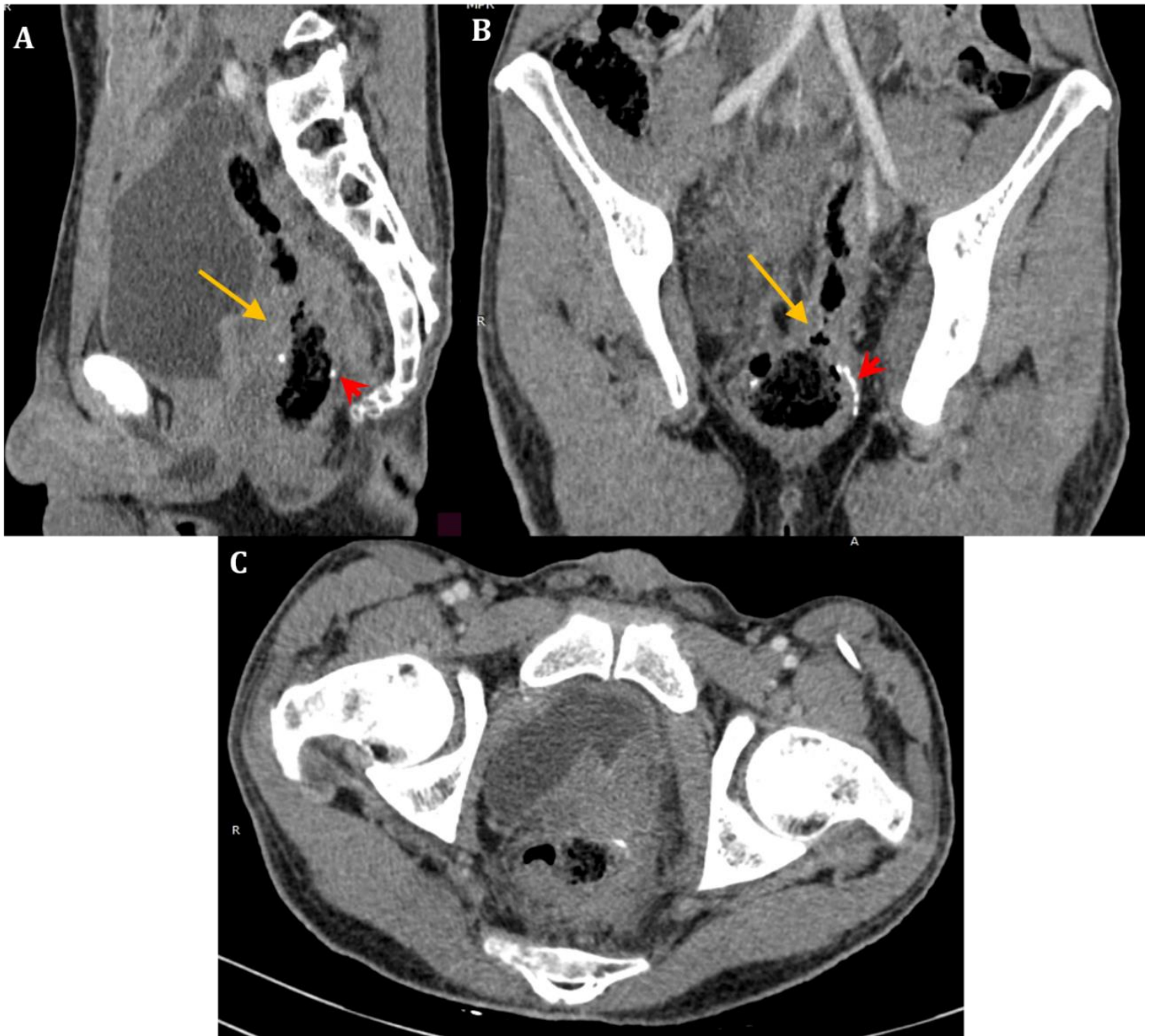


Figure 36 : Patient de 35 ans, ADK du sigmoïde opéré avec cytoréduction et CMT, qui présente une récurrence tumorale au niveau de l'anastomose colorectale : coupes scannographiques en reconstructions sagittale (A), coronale (B) et axiale (C) obliques montrant un épaississement tissulaire (flèche jaune) circonférentiel, au niveau de l'anastomose colorectale (tête de flèche rouge) irrégulier, pré sténosant, rehaussé après injection du PDC et bourgeonnant au niveau vésical

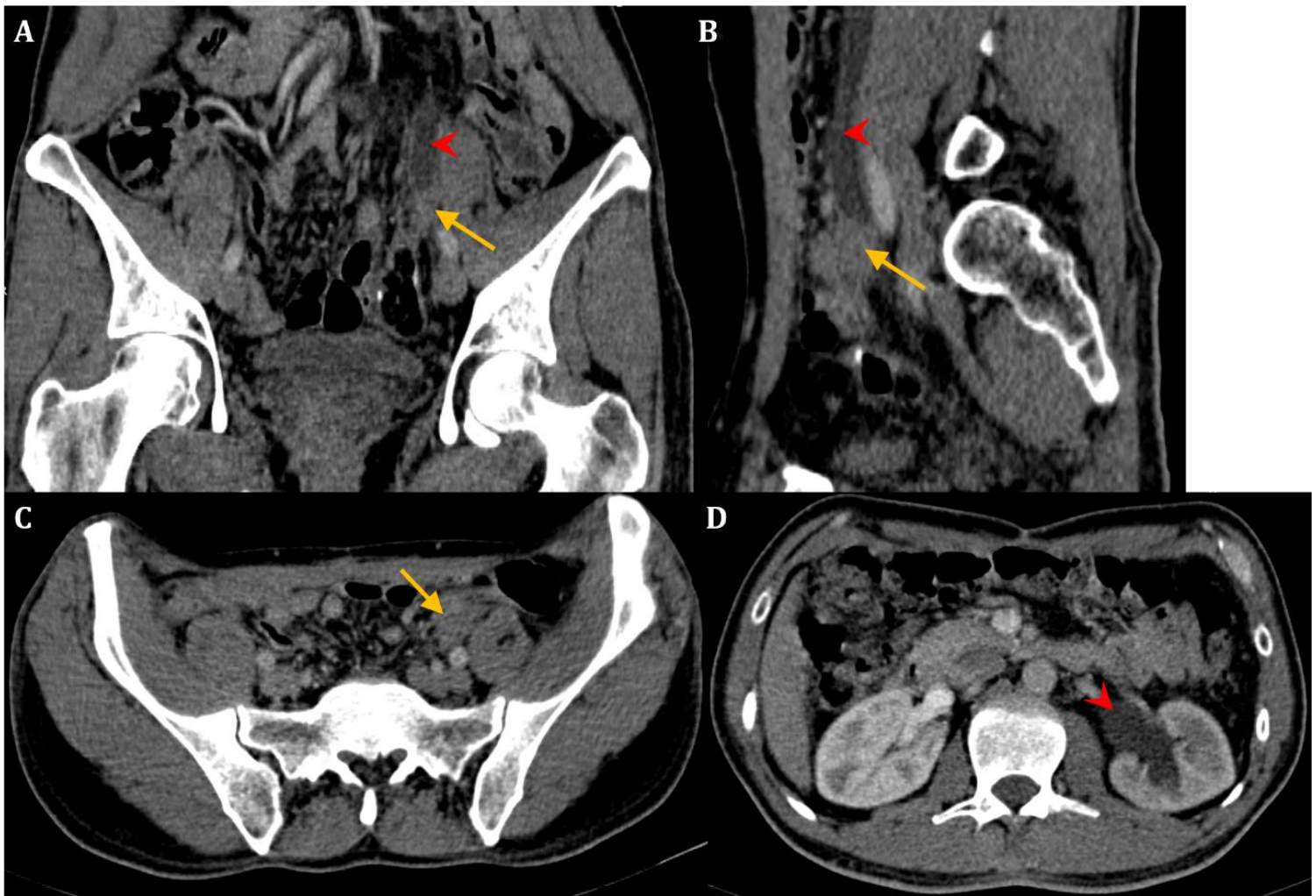


Figure 37 : Patient de 51 ans opéré pour un ADK colique qui présente une récurrence péritonéale entraînant une urétérohydronephrose gauche d'amont : coupes scannographiques en reconstructions coronale (A), sagittale (B) et axiales (C et D) montrant une processus tissulaire nodulaire extra-digestif, irrégulier situé à proximité de l'anastomose colorectale (flèche jaune) comprimant l'uretère avec UHN d'amont (tête de flèche rouge)

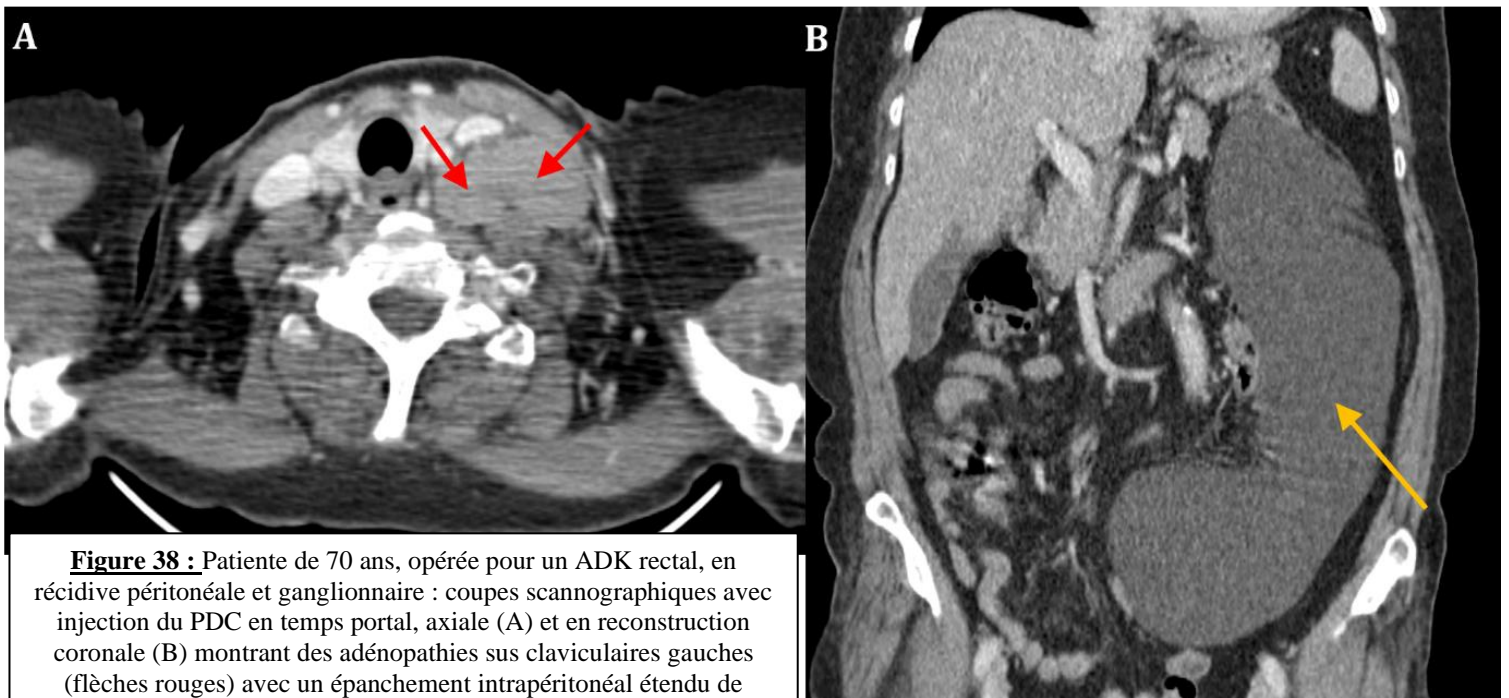


Figure 38 : Patiente de 70 ans, opérée pour un ADK rectal, en récurrence péritonéale et ganglionnaire : coupes scannographiques avec injection du PDC en temps portal, axiale (A) et en reconstruction coronale (B) montrant des adénopathies sus claviculaires gauches (flèches rouges) avec un épanchement intrapéritonéal étendu de l'arrière cavité des épiploons à la fausse iliaque gauche en rapport avec une carcinose péritonéale.

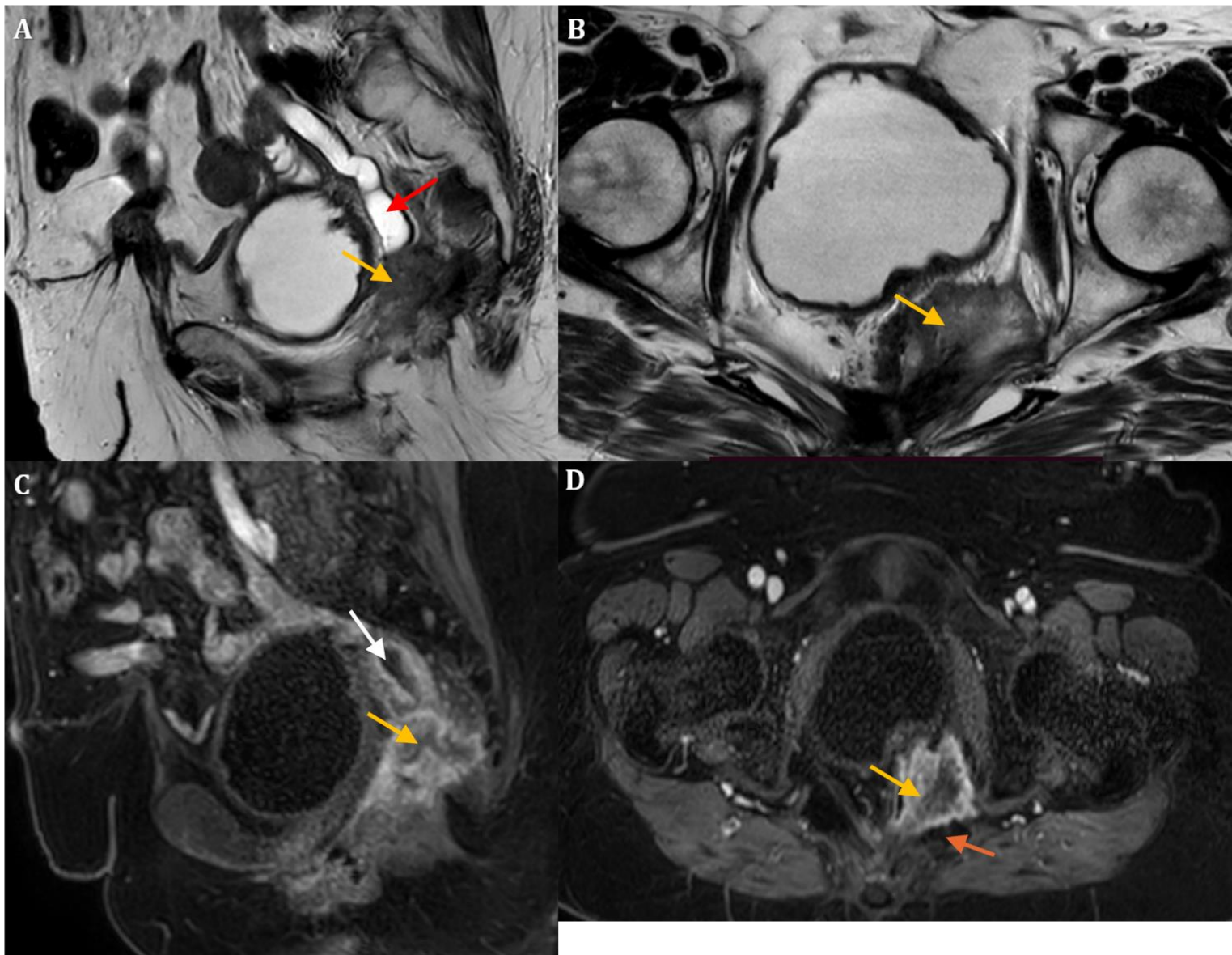


Figure 39 : Patiente de 68 ans, traitée pour un ADK du canal anal en 2016 (RCC puis chirurgie suivie de CMT adjuvante) qui a présenté une récurrence tumorale 5 ans plus tard: IRM pelvienne en coupes sagittale et axiale pondérées en T2 (A et B) et en T1 FAT SAT après injection de PDC (C et D) montrant un processus tumoral infiltrant de la loge opératoire, en signal intermédiaire T2, se rehaussant de façon hétérogène après injection (flèche jaune), responsable d'une UHN d'amont (flèche rouge) et infiltrant l'utérus en haut et en avant (flèche blanche) et le muscle ilio-coccygien à gauche (flèche orange).



Figure 40 : Patient de 76 ans, opéré pour un ADK du bas rectum, ayant bénéficié d'une AAP avec CPC et chez qui une TDM réalisée dans le cadre du contrôle a objectivé une récurrence pelvienne : TDM abdominopelvienne après injection du PDC, en temps portal, en coupe axiale (A) et reconstruction sagittale (B) montrant une masse pelvienne, latéralisée à droite, adjacent le bout colique abaissé, tissulaire, homogène rehaussée après injection du PDC (flèche jaune).

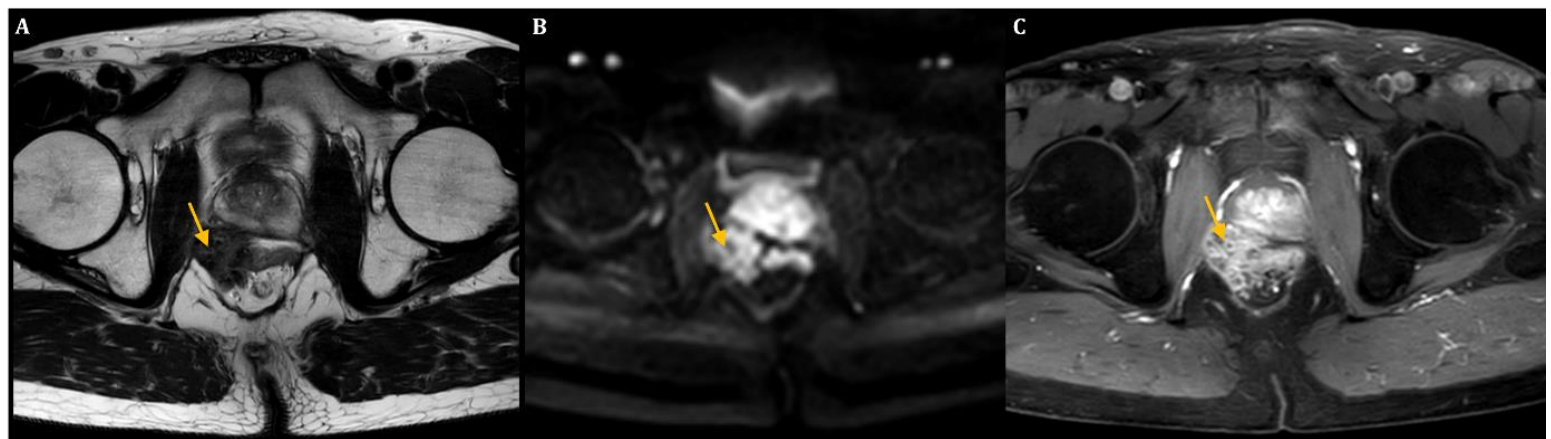


Figure 41 : Patient de 76 ans, opéré pour un ADK du bas rectum, ayant bénéficié d'une AAP avec CPC et chez qui une TDM réalisée dans le cadre du contrôle a objectivé une masse pelvienne évoquant une récurrence tumorale: IRM pelvienne en coupes axiales pondérée en T2 (A), diffusion (B) et en T1 FAT SAT après injection du Gado (C) montrant un processus tumoral pelvien latéralisé à droite, accolé au bout colique abaissé, en signal hétérogène T2, restreignant la diffusion et se rehaussant fortement après injection du Gado (flèche jaune), arrivant au contact de la prostate et infiltrat le muscle obturateur interne homolatéral, en faveur d'une récurrence tumorale pelvienne.

Discussion

I- Rappels anatomiques :

1- Anatomie du côlon [4]:

Le côlon correspond au segment du tube digestif allant de la valvule iléocœcale au rectum. Disposé en cadre dans la cavité abdominale, le côlon est formé de huit segments successifs, représentés par le cæcum, le colon ascendant, l'angle colique droit, le colon transverse, l'angle colique gauche, le colon descendant et le colon sigmoïde. D'un point de vue chirurgical, on distingue le côlon droit vascularisé par l'artère mésentérique supérieure (AMS) et le côlon gauche qui irrigué par l'artère mésentérique inférieure (AMI). Ces deux segments sont indépendants, avec une vascularisation et une innervation propre à chacun d'entre eux. Il est aussi nécessaire de distinguer les segments fixes correspondants aux côlons ascendant et descendant, fixés par les accolements des fascias de Toldt, et les segments mobiles représentés par le côlon transverse et sigmoïde ayant un mésocolon libre.

Le grand omentum est attaché au côlon transverse et descend comme un tablier en avant des anses grêles. Le côlon rentre en rapport avec l'ensembles des organes abdominaux.

La vascularisation artérielle du colon droit est assurée par des branches de l'AMS qui sont l'artère colique ascendante, l'artère colique droite et l'artère colique moyenne. Les veines de drainage suivent les axes artériels et se jettent dans la veine mésentérique supérieure (VMS).

Le drainage lymphatique suit les pédicules artérioveineux et se fait de proche en proche jusqu'au groupe ganglionnaire central périaorticocave en regard de la face postérieure de la tête du pancréas, qui n'est pas accessible à l'exérèse chirurgicale.

La vascularisation artérielle du côlon gauche est tributaire de l'AMI via l'artère colique gauche et les artères sigmoïdiennes. Le retour veineux suit les axes artériels. L'arcade vasculaire de Riolan est formée par l'anastomose entre les branches artérielles droites et gauches reliant ainsi les territoires des AMS et AMI. Elle représente un moyen de suppléance pour l'ensemble du côlon en cas d'obstruction artérielle.

Le drainage lymphatique présente la même systématisation de son homologue droit avec un groupe central mésentérique inférieur situé à l'origine de l'artère correspondante. Le drainage lymphatique du côlon transverse peut se faire dans les collecteurs droits, gauches ou directement dans les collecteurs retro pancréatiques.

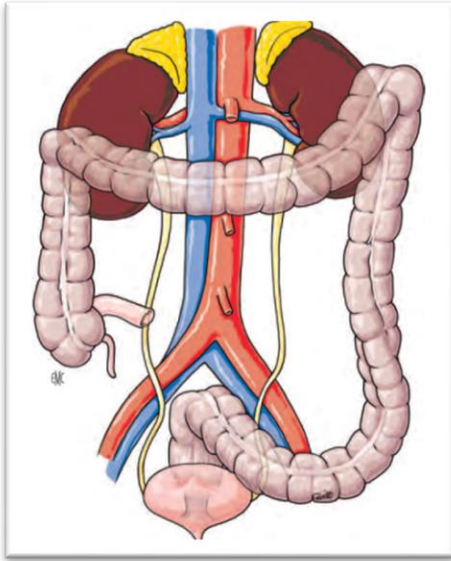


Figure 42 : Situation générale du côlon [4]

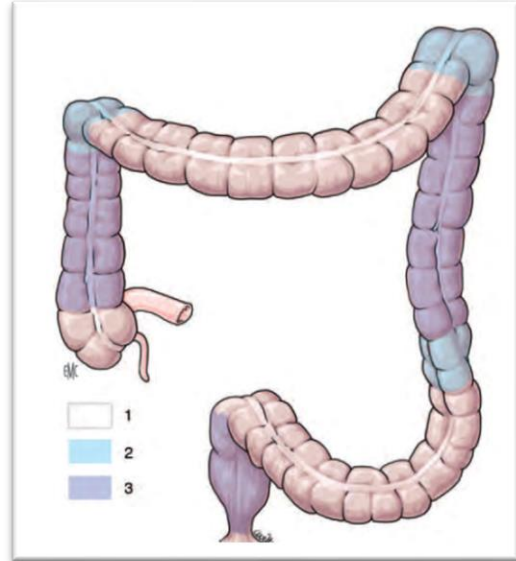


Figure 43 : Schéma montrant les segments fixes (3) et mobiles (1) du colon, séparés par les zones charnières (2) [4]

2- Anatomie du rectum [5, 6] :

Le rectum représente le segment terminal du tube digestif qui fait suite au côlon sigmoïde et se termine au niveau de la marge anale. Il est composé de deux parties fonctionnellement distinctes : le rectum pelvien (ampoule rectale) et le rectum périnéal (canal anal). Le rectum s'étend sur 12-15cm et peut être divisé en trois étages : Le haut rectum, intrapéritonéal, situé entre 10 et 15 cm de la MA, le moyen rectum, sous péritonéal et le bas rectum situé entre 0 et 5cm de la MA, comportant le canal anal long de 3 cm.

L'appareil sphinctérien est formé par deux anneaux musculaires concentriques, le sphincter interne et externe, séparés d'une couche intermédiaire. Le sphincter interne est formé de fibres musculaires lisses et correspond à un prolongement de la musculature. Le sphincter externe, quant à lui, est formé de fibres striées et représente un prolongement du muscle releveur de l'anus lorsque celui-ci attire le périnée. Il assure la continence anale.

Le mésorectum forme une atmosphère celluloadipeuse cernant le rectum sous péritonéal en arrière et latéralement et renfermant ses vaisseaux et lymphatiques. Il est limité en externe par le fascia recti qui constitue une barrière contre l'extension tumorale. L'invasion du mésorectum et l'extension vers le fascia recti modifie la stadification tumorale et conditionne la prise en charge thérapeutique.

La vascularisation artérielle du rectum est tributaire de différents réseaux artériels.

La dissémination tumorale lymphatique peut se faire dans trois directions ; supérieure, latérale et inférieure. La voie de drainage crâniale se fait le long des vaisseaux mésentériques inférieurs puis dans les chaînes para et/ou pré-aortiques. La voie latérale se draine dans les ganglions hypogastriques et la voie caudale vers les chaînes pudendales.

L'innervation rectale et péri-rectale est assurée par les plexus nerveux hypogastriques inférieurs, qui sont essentiels aux fonctions génito-urinaires. Ils sont situés en avant de l'aponévrose de Denonvilliers, moulant la face postérieure des vésicules séminales ou du tiers supérieur du vagin. Ces plexus doivent être épargnés à chaque fois que les impératives carcinologiques le permettent.

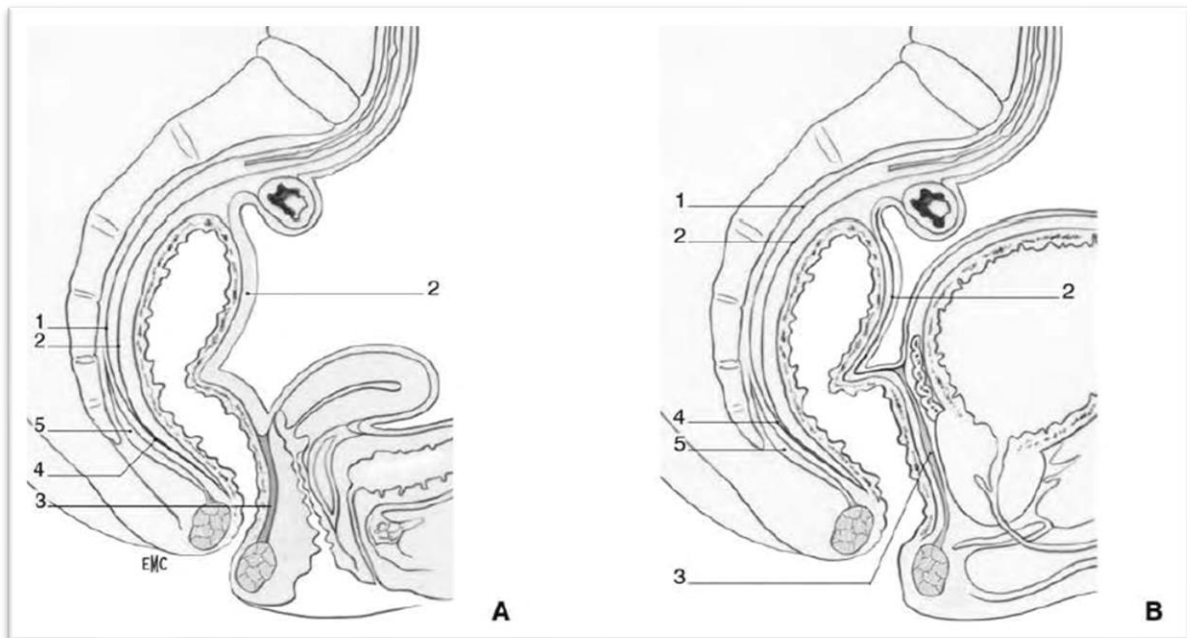


Figure 44 [7]:

A. Coupe sagittale du petit bassin chez la femme. 1. Feuillet pariétal du fascia pelvien ; 2. Feuillet viscéral (ou fascia recti) du fascia pelvien ; 3. cloison rectovaginale ; 4. ligament sacrorectal ; 5. releveurs vus en fuite.

B. Coupe sagittale du petit bassin chez l'homme. 1. Feuillet pariétal du fascia pelvien ; 2. feuillet viscéral (ou fascia recti) du fascia pelvien ; 3. Aponévrose prostatopéritonéale de Denonvilliers ; 4. Ligament sacrorectal ; 5. Releveurs vus en fuite.

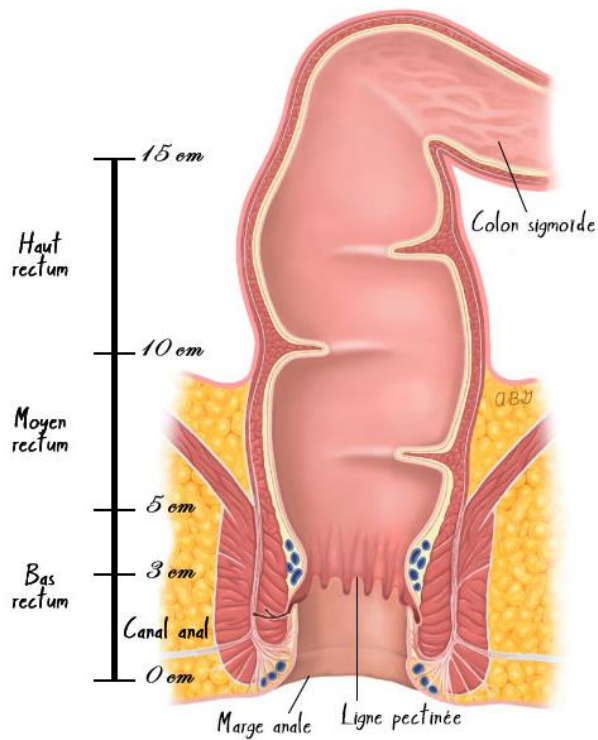


Figure 45 : schéma montrant la segmentation du rectum (modifié de Schaffzin DM, Smith LE. Rectal cancer. In: Current Surgical Therapy, 8th ed, Cameron JL (Ed), Philadelphia, Mosby 2004)

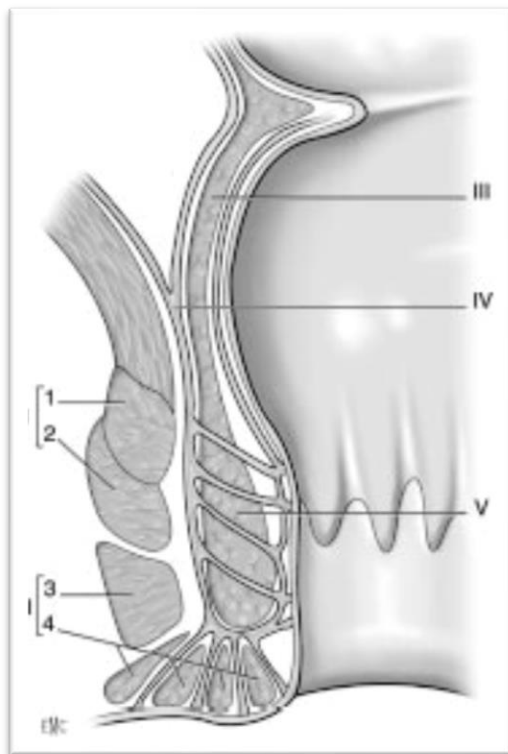


Figure 46 [8]:
Schéma de l'appareil sphinctérien anal. I. Compartiment profond ; 1. Muscle puborectal ; 2. Faisceau profond du sphincter externe; II. compartiment superficiel ; 3. faisceau superficiel du sphincter externe ; 4. faisceau sous-cutané du sphincter externe ; III. Couche circulaire interne du rectum ; IV. couche longitudinale complexe ; V. sphincter interne.

II- Rappels épidémiologiques :

La chirurgie du cancer colorectal est une chirurgie abdominale majeure, associée à des taux de morbi-mortalité non négligeables.

Les complications postopératoires sont définies comme des phénomènes qui surviennent après une chirurgie colorectale et qui sont susceptibles d'aggraver la situation antérieure par leur morbi-mortalité.

La survenue de complications après la chirurgie du cancer colorectal dépend de plusieurs facteurs de risque (FDR) reconnus, dont certains peuvent être modulés durant la période préopératoire afin de minimiser le risque de survenue des complications [9].

On distingue des FDR pré, per et postopératoires qui sont représentés dans le tableau suivant [9]:

| FDR pré opératoire | | FDR per-opératoires | FDR postopératoires |
|---|---|--|--|
| Non modifiables | Modifiables | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - FDR imputables au patient : sexe masculin, âge avancé, comorbidités (cardiovasculaires, respiratoires, neurologiques), score ASA III-V, corticothérapie, maladie métastatique. - ATCDs de chirurgie abdominale (risque d'adhérences) : ↑ de la durée opératoire, risque de laparo-conversion, iléus postopératoire. - Contexte urgent de la chirurgie | <ul style="list-style-type: none"> - Obésité (BMI > 25Kg/m²) : ↑ risque d'infection du site opératoire, éventrations - Dénutrition : ↑ complications infectieuses, ↑ séjour hospitalier et mortalité. - Anémie préopératoire - hypoalbuminémie préopératoire. - Expérience de l'équipe chirurgicale et de l'hôpital. | <ul style="list-style-type: none"> - Type de l'abord chirurgical (laparotomie : risque de complications respiratoires ; laparoscopie : risque de lésions vasculaires, digestives et viscérales). - Plaies et traumatismes iatrogènes : organes creux (risque infectieux), lésions spléniques (↑ saignement, risque infectieux, durée du séjour) - Saignement peropératoire. - Durée opératoire : ↑ risque de lâchage anastomotique. - Contamination péritonéale | <ul style="list-style-type: none"> - Analgésie : ↓ séjour hospitalier, ↓ iléus postopératoire. - Reprise précoce de l'alimentation orale : ↓ risque infectieux, ↓ fuites anastomotiques, ↓ séjour hospitalier. |

Les complications postopératoires spécifiques de la chirurgie colorectale peuvent être divisées en deux groupes ; les complications précoces essentiellement infectieuses, survenant dans les 30 jours suivant le geste opératoire et dominées par la fuite anastomotique et l'infection de paroi, et les complications tardives, survenant au-delà et représentées essentiellement par les occlusions intestinales et récurrence tumorale [10].

Les principales complications de la chirurgie colorectale sont représentées dans le tableau ci-dessous :

| Complications spécifiques | | Complications non spécifiques |
|--|--|---|
| Complications précoces | Complications tardives | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Collection abcédée • Fuite/ désunion anastomotique • Ischémie digestive • Infection de paroi • Iléus postopératoire • Occlusion intestinale • Autres : Plaie digestives/ viscérales, plaies vésico-urétérales/ pancréatite postopératoire. | <ul style="list-style-type: none"> • Récidive tumorale • Fistule anastomotique • Sténose anastomotique • Occlusion intestinale • Eventration pariétale/ parastomiale/ périnéale. • Colite de diversion • Kyste d'inclusion péritonéal • Pouchite | <ul style="list-style-type: none"> • Saignement postopératoire • Rétention urinaire • Infection urinaire • Complications thrombo-emboliques |

III- Les différentes techniques chirurgicales :

La chirurgie du cancer colorectal a nettement évolué durant les dernières années et les techniques opératoires sont de plus en plus variées. De ce fait, une connaissance parfaite des indications chirurgicales, des différents montages chirurgicaux et des aspects post-opératoires normaux attendus en imagerie est impérative pour pouvoir détecter d'éventuelles complications [11]. La technique chirurgicale employée dans le traitement du cancer colorectal dépend de plusieurs facteurs à savoir la localisation et le stade tumoral, l'expérience et les préférences du chirurgien mais aussi le caractère urgent ou pas de la chirurgie. On distingue ainsi :

1- L'hémi colectomie droite qui consiste à faire une section du grand épiploon et du mésocolon suivi d'une mobilisation du colon qui est sectionné au niveau de la partie proximale de son segment transverse. Le mésentère et le mésocolon sont incisés de façon variable et le grêle est sectionné à 10- 15 cm en amont de la valvule iléo caecale. Les pédicules vasculaires sont sectionnés et l'anastomose iléo-trasverse est effectuée. Cette dernière peut-être termino- terminale, termino-latérale, ou latéro-latérale en cas d'incongruence. L'anastomose est parfois protégée par une stomie. Les ligatures artérielles se font à leur origines et le curage ganglionnaire est effectué en fonction des indications [11, 12].

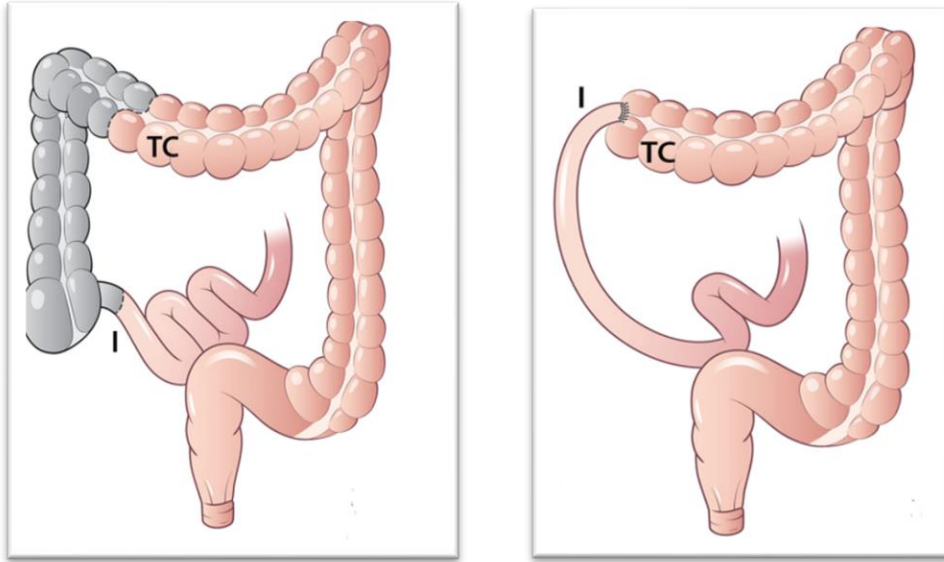


Figure 47 : schéma montrant le principe d'une colectomie droite avec anastomose iléo-trasverse [11]

2- **L'hémi colectomie gauche** qui consiste à faire une section du colon transverse et du rectum à 2 cm sous le promontoire suivi d'une anastomose colorectale termino-terminale ou latéro-terminale en cas d'incongruence. L'AMI est sectionnée à son origine et le courage ganglionnaire fait en fonction de l'indication [12].

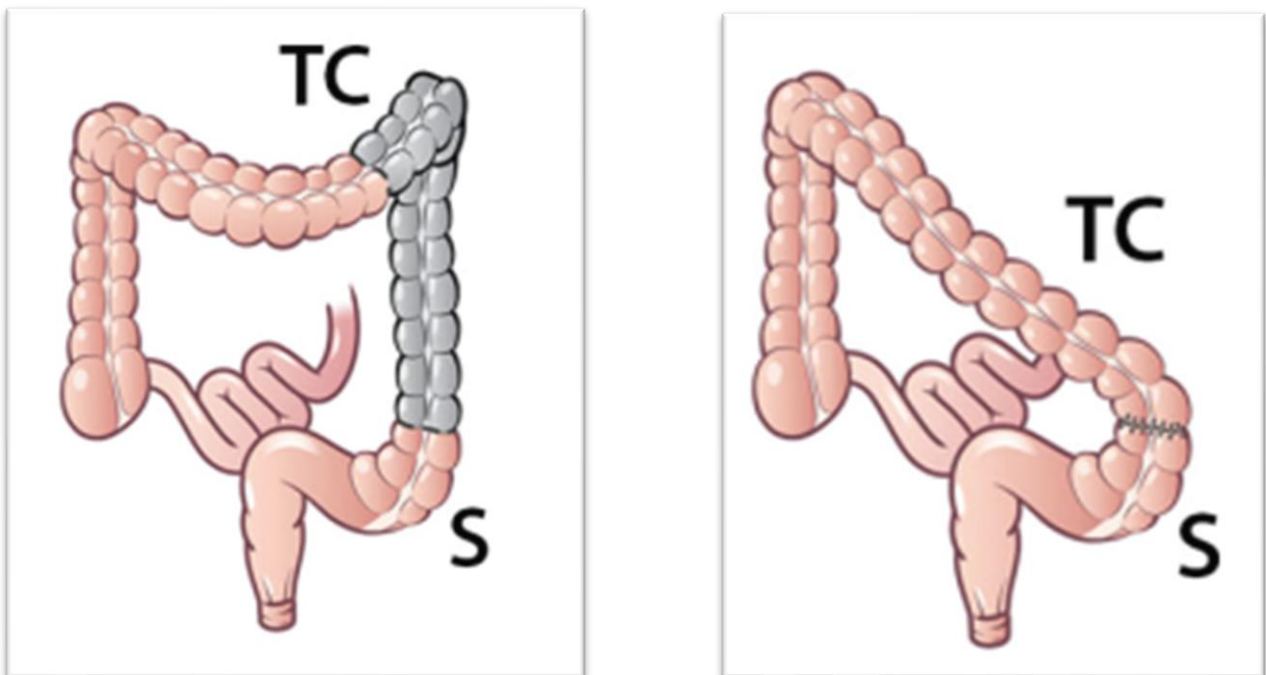


Figure 48 : schéma montrant le principe d'une colectomie gauche avec anastomose sigmoïdo-trasverse [11]

3- L'intervention de Hartmann : décrite par Henri Hartmann en 1921, elle est principalement indiquée en urgence chez les patients présentant une complication tumorale (occlusion, perforation ou hémorragie). Elle peut être également pratiquée chez les patients âgés pour éviter les risques d'une amputation abdominopérinéale ou devant une maladie métastatique. Elle correspond à une colectomie gauche sans rétablissement immédiat de la continuité digestive avec la mise en place d'une colostomie terminale au niveau de la fosse iliaque gauche, laissant en place un réservoir rectal ou recto-sigmoïdien dont le bout proximal sera fermé en attendant de faire une anastomose colorectale latéro au termino-terminale différée [11, 12].

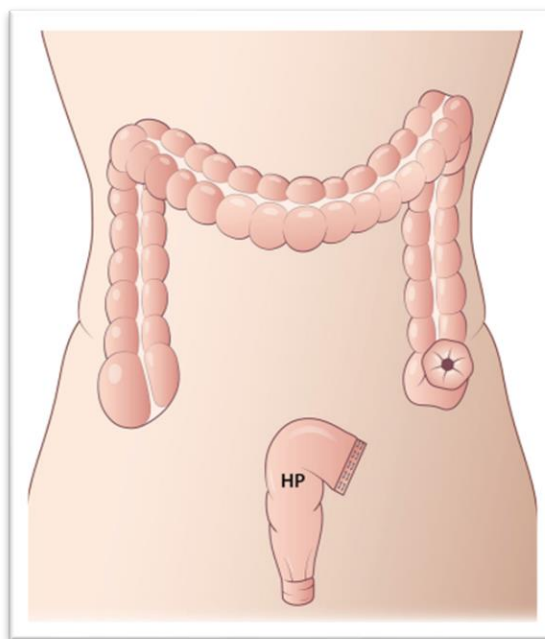


Figure 49 : schéma montrant le principe d'une intervention de Hartmann [11]

4- La colectomie totale avec anastomose iléo-rectale : correspond à une combinaison des colectomies droite et gauche suivies d'une anastomose iléo-rectale termino-terminale protégé par une iléostomie qui sera refermée par la suite. Cette intervention est indiquée pour les cancers coliques gauches en occlusion [12].

5- La coloproctectomie totale avec anastomose iléo-anale sur réservoir

iléal : Elle est indiquée essentiellement chez les patients porteurs d'une polypose adénomateuse familiale. La technique chirurgicale consiste à faire une coloproctectomie totale avec mobilisation de l'iléon distal dont la dernière anse va être repliée sur elle-même pour confectionner un réservoir en J, qui sera suturé à la ligne pectinée pour s'anastomoser à l'anus. Une iléostomie latérale de dérivation temporaire est mise en place pour protéger l'anastomose, et sera refermée par la suite [11, 12].

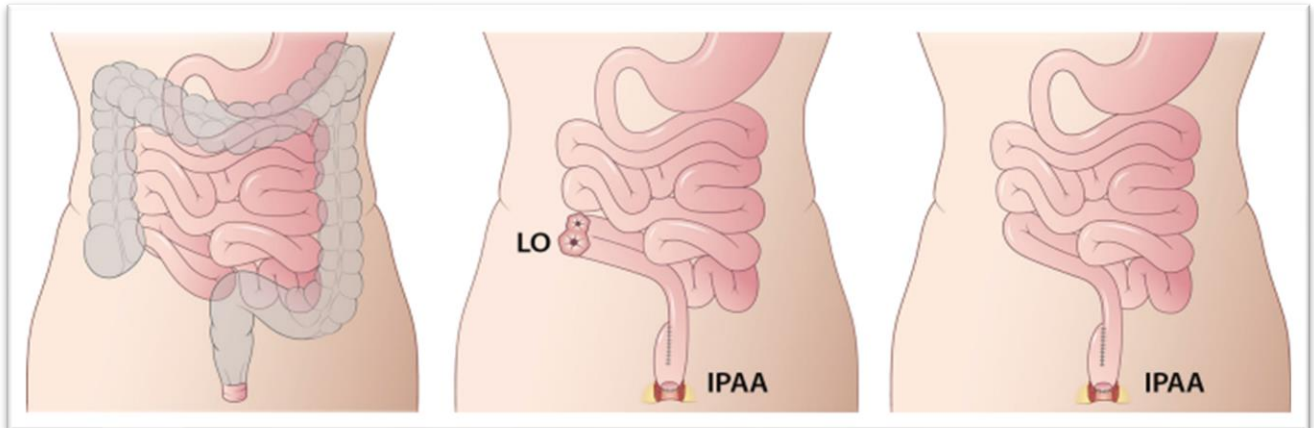


Figure 50 : schéma montrant le principe d'une coloproctectomie totale avec anastomose iléo-anale sur réservoir iléal en J [11]

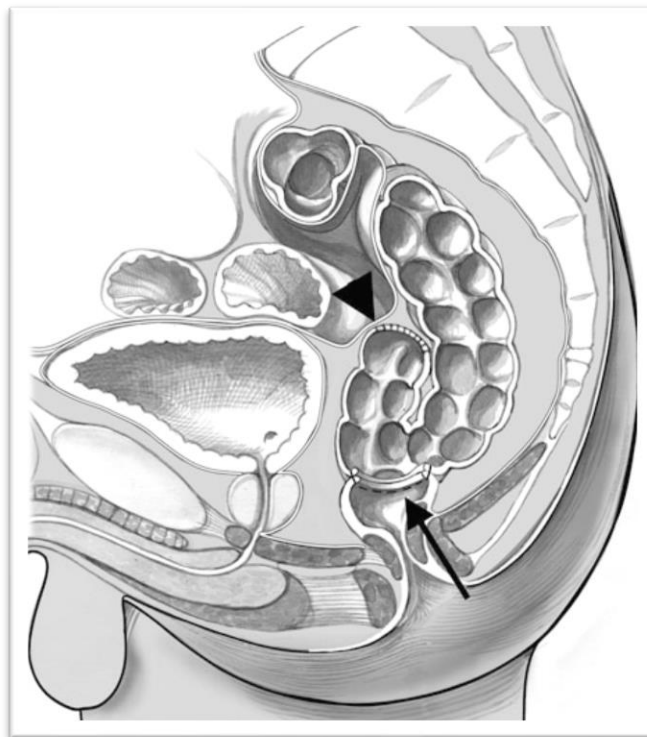


Figure 51 : schéma montrant la confection d'un réservoir iléal en J avec anastomose iléo-rectale [13]

6- La résection antérieure basse avec excision totale du mésorectum : est la technique de référence pour les tumeurs rectales avec une marge longitudinale de 1cm respectée. Elle est basée sur la résection totale du méso rectum emportant le rectum et les adénopathies méso rectales, suivie d'une anastomose colorectale, colo-sus-anale ou colo anale avec ou sans réservoir colique. La RA peut être complétée par une résection intersphinctérienne voire une amputation abdomino-périnéale si la tumeur du bas rectum est située à moins de 1cm du pôle supérieur du sphincter interne. Une stomie latérale de dérivation est confectionnée pour protéger l'anastomose. En cas d'une tumeur du haut rectum, le chirurgien réalise une section du rectum et du mésorectum 5cm sous le pôle inférieur de la tumeur. Contrairement aux tumeurs du bas et du moyen rectum où l'excision totale du mésorectum est nécessaire [11, 12].

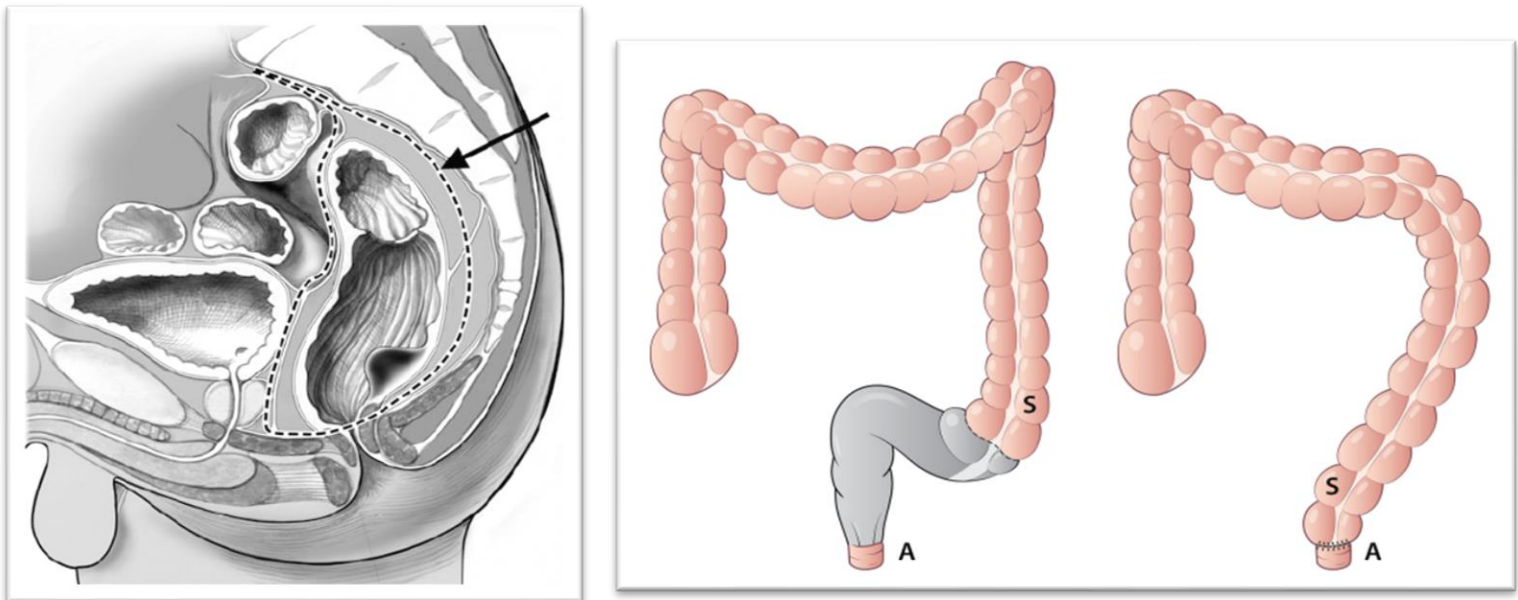


Figure 52 : schémas montrant le principe d'une résection antérieure avec anastomose colo-anale/ rectale [11, 13]

7- L'amputation abdomino-périnéale est une technique délabrante, de moins en moins réalisée. Elle est indiquée actuellement pour les tumeurs rectales envahissant l'appareil sphinctérien sans possibilité de dissection inter-sphinctérienne. Cette technique est réalisée en deux temps : abdominal et périnéal, et consiste en la résection du sigmoïde, du rectum, du mésorectum, de l'anus et de l'appareil sphinctérien. L'incision périnéale permet la dissection de la graisse péri-rectale et la section des muscles releveurs de l'anus près de leur insertion périphérique. En cas d'envahissement antérieur, une pelvectomie avec résection de la face postérieure du vagin ou du mur postérieur de la prostate et des vésicules séminales sera réalisée. Ensuite, une colostomie définitive est confectionnée. Le défaut périnéal est comblé par une épiploplastie ou par la des lambeaux musculaires à partir des muscles grands droits ou glutéaux, afin de prévenir les complications infectieuses et mécaniques [11, 12].

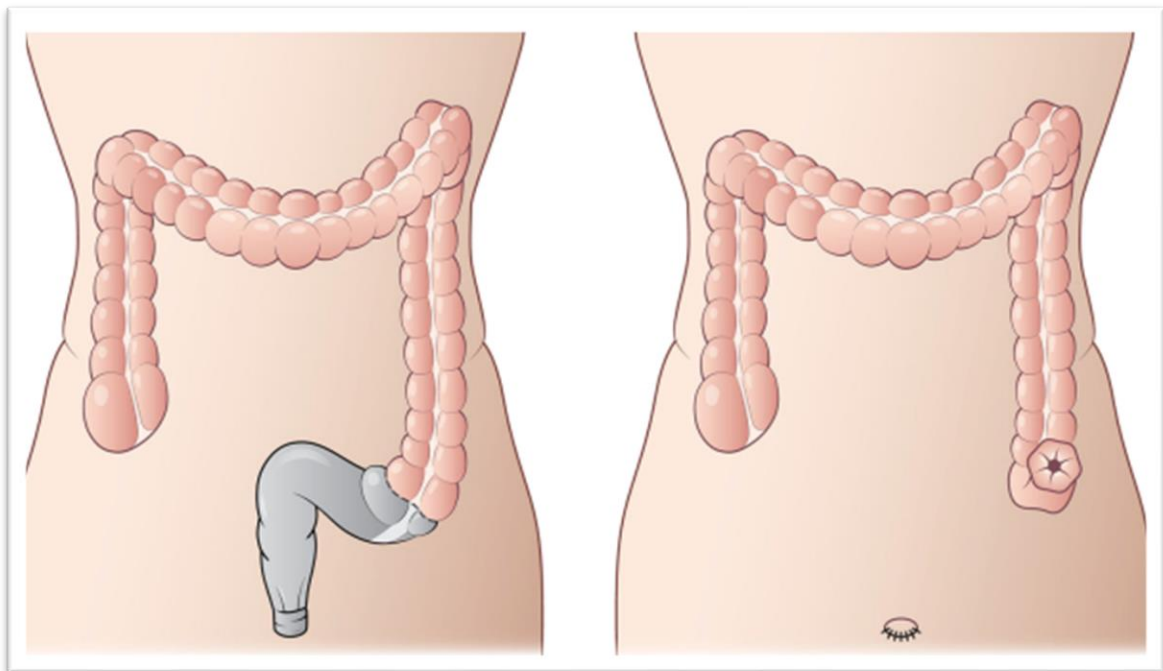


Figure 53 : schéma montrant le principe d'une AAP [11]

IV- Les moyens d'imagerie :

L'imagerie joue un rôle central non seulement dans le suivi des patients traités pour un cancer colorectal mais aussi dans la recherche des complications postopératoires, dans l'évaluation des anastomoses digestives avant le rétablissement de la continuité et dans le traitement des certaines complications de façon moins invasive.

1- Tomodensitométrie (TDM) :

a- Intérêt :

La TDM est l'examen clé à réaliser à la recherche d'une complication après une chirurgie pour cancer colorectal. C'est un examen disponible et rapide qui a remplacé les opacifications digestives sous fluoroscopie. En effet, la TDM permet, grâce à sa haute résolution spatiale, une analyse précise des anastomoses digestives et offre une vue globale de l'ensemble des structures péri-anastomotiques.

L'association d'une opacification digestive améliore la résolution spatiale de la TDM permettant ainsi la détection des petites fuites anastomotiques.

La possibilité de faire des construction 3D, ainsi que l'utilisation des logiciels de rendu volumique et d'endoscopie virtuelle améliore la capacité du scanner pour mieux analyser l'aspect et l'intégrité des anastomoses digestives.

b- Indications :

La TDM peut être indiquée soit :

- en urgence devant la suspicion d'une complication précoce
- pour évaluer l'état de l'anastomose avant de rétablir la continuité digestive
- pour la surveillance post-thérapeutique des patients

c- Technique :

Le protocole d'exploration à réaliser dépend de l'indication et comprend de façon variable ;

- une acquisition sans injection intraveineuse du produit de contraste pour repérer la ligne des agrafes/ sutures, mettre en évidence un saignement/ hématome, et détecter un éventuel textilome.
- une acquisition avec opacification digestive aux produits hydrosolubles, pour détecter une fuite ou une désunion anastomotique.
- une acquisition après injection intraveineuse du produit de contraste à la recherche d'une collection, un défaut de rehaussement muqueux, un épaissement tissulaire...

Les reconstructions se font en coupes fines, dans les trois plans de l'espace pour mieux visualiser la ligne des agrafes/ sutures, faire la part entre une collection et les anses digestives et suivre un éventuel trajet fistuleux.

Une acquisition en temps portal est suffisante dans le cadre d'une surveillance postopératoire de routine. Cependant, les trois temps sus-décrits sont nécessaires lorsque la TDM est réalisée dans un contexte d'urgence ou dans le but d'évaluer l'anastomose.

L'acquisition explore un champ allant du dôme diaphragmatique à la symphyse pubienne et peut être élargie au thorax à la recherche de foyers de pneumopathie ou d'un épanchement pleural pouvant expliquer un syndrome infectieux. On injecte 70 à 100ml (0.1 ml/kg) de produit de contraste iodé par voie intraveineuse, à un débit de 3ml/s. L'acquisition se fait en temps portal, après 70 à 80s du début de l'injection.

L'opacification digestive par des produits hydrosolubles améliore nettement la valeur prédictive positive de la TDM pour détecter une éventuelle fuite anastomotique, en augmentant la sensibilité de l'examen et en réduisant le taux des faux négatifs [14]. Elle se fait essentiellement par voie rétrograde (basse, à travers le canal anal) mais peut être réalisée à par voie antérograde à travers l'orifice stomial en cathétérissant l'anse efférente.

Chez un patient coopérant, à qui on a expliqué le geste au préalable, on introduit une sonde souple (Foley 16-20 G, à défaut une sonde rectale ou naso-gastrique). Le ballonnet est gonflé de façon prudente et loin de l'anastomose, par du sérum physiologique. On injecte par la suite, et d'une manière douce, un produit hydrosoluble (type Gastrografine®) dilué à 1/4 ou 1/3 par du sérum physiologique dans une seringue de 60cc. (par exemple 15cc de Gastrografine® + 50 cc de SS à 0.9%). Il est primordial de faire parvenir le produit de contraste au niveau de l'anastomose car la sensibilité et la spécificité du scanner sont nettement améliorées lorsque ceci est obtenu.

d- Inconvénients :

La TDM est un examen irradiant ; certains patients nécessiteront des examens répétés à un intervalle court dans le cadre de leur suivi post-thérapeutique (après drainage d'une collection par exemple)

La précision du scanner est compromise lorsque le produit de contraste n'atteint pas le site de l'anastomose, ainsi un scanner négatif n'élimine pas une fuite anastomotique de façon formelle [15].

La TDM est également limitée par une grande variabilité inter-observateur [16].

2- Imagerie par résonance magnétique (IRM) :

a- Intérêt :

L'IRM offre une excellente résolution en contraste ce qui en fait un examen performant pour explorer la région pelvienne notamment après une AAP pour mieux apprécier les modifications anatomiques postopératoires.

Elle est particulièrement intéressante pour différencier une fibrose d'une récurrence tumorale.

b- Indications :

L'IRM a peu d'intérêt en urgence, elle est essentiellement indiquée à distance à la recherche d'une récurrence tumorale.

Les fistules pelviennes et périnéales sont également mieux analysées en IRM.

c- Technique :

Le patient doit être perfusé, installé confortablement en décubitus dorsal, sans aucune préparation préalable.

L'acquisition se fait à l'aide d'une antenne de surface en réseau phasé.

Une opacification vaginale par du gel stérile peut s'avérer nécessaire en cas suspicion de fistule.

Le protocole d'exploration consiste à réaliser :

- Des séquences morphologiques pondérées en T2 sans saturation du signal de la graisse, en coupes fines ($\leq 3\text{mm}$), dans les trois plans de l'espace.
- Des séquences fonctionnelles de diffusion avec des valeurs de b élevées (b1000)
- Des séquences pondérées en T1 avec saturation du signal de la graisse, après injection intraveineuse dynamique de gadolinium.

d- Inconvénients :

L'IRM est un examen long, non adapté au contexte urgent. De plus, elle est fortement susceptible aux artéfacts de mouvements.

L'IRM est limitée par plusieurs contre-indications, notamment la présence d'un pacemaker, de corps étranger métallique ...

3- Tomographie par émission de positron

C'est une technique basée sur la fusion d'une imagerie fonctionnelle, détectant le marquage au 18-FDG avec une imagerie en coupe notamment la TDM.

Elle a démontré une sensibilité élevée dans la détection des récidives pelviennes. Cependant sa spécificité reste faible surtout en cas de fibrose inflammatoire qui présente également un caractère hypermétabolique [17].

4- Echographie :

L'échographie est un examen accessible, anodin et reproductible. Elle est réalisée chez un patient en décubitus dorsal, à l'aide d'une sonde curviligne à basse fréquence (3.5-5 Mhz) à la recherche d'une collection ou d'un épanchement intra-péritonéal.

Cependant, l'échographie reste insuffisante pour évaluer l'anastomose digestive et souvent limitée par l'écran gazeux digestif surtout en postopératoire précoce.

5- Radiologie interventionnelle (RI) [18] :

Les techniques de la radiologie interventionnelle sont utilisées pour le traitement des complications postopératoires de la chirurgie colorectale telles que les saignements postopératoires, les collections abcédées intra-abdominales et les fuites urinaires après cystectomie. La RI a prouvé son efficacité dans la réduction de la morbi-mortalité et de la durée du séjour hospitalier consécutifs aux complications post-opératoires.

Les techniques de radiologie interventionnelle sont représentées essentiellement par le drainage des collections, la mise en place d'une néphrostomie, l'embolisation artérielle, la mise en place d'un filtre cave et le drainage pleural. Le guidage de ces procédures se fait par l'échographie et la TDM.

La RI joue un rôle important dans la limitation des reprises chirurgicales et donc dans la réduction des taux de morbi-mortalité qui en résultent.

V- Les aspects radiologiques post-opératoires normaux :

1- Après une colectomie droite/ gauche :

Les examens d'imagerie sont uniquement indiqués devant des signes d'appel cliniques ou biologiques. La TDM post-opératoire met en évidence l'absence du segment colique réséqué, un trajet plus simple du colon avec un abaissement des angles coliques. L'anastomose est très souvent visible avec la présence de clips ou de sutures. On note également le déplacement des viscères pour combler la vacuité de la loge opératoire [12, 19].

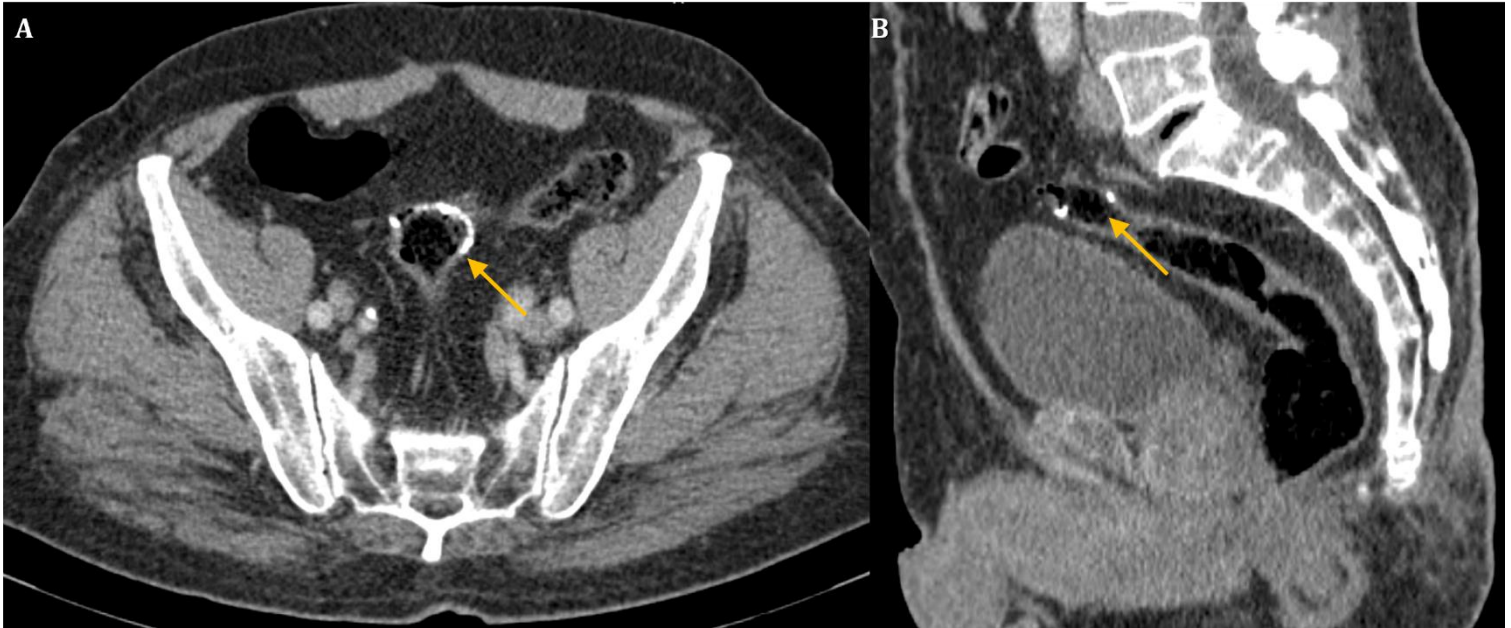


Figure 54 : Patient de 81 ans opéré pour un ADK du colon sigmoïde, ayant bénéficié d'une colectomie gauche avec anastomose colorectale : TDM abdominopelvienne après injection du PDC, en temps portal, en coupe axiale (A) et reconstruction sagittale (B) montrant le niveau de l'anastomose colorectale marqué par la ligne d'agrafes (flèche jaune)

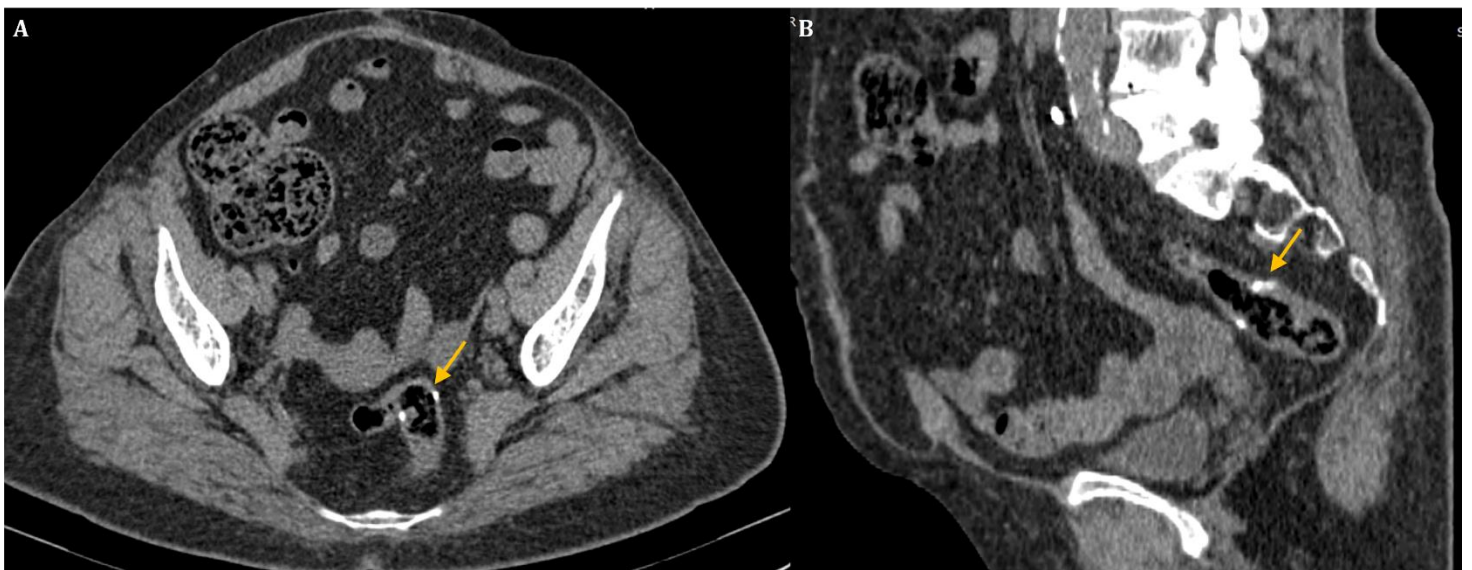


Figure 55 : Patiente de 71 ans opérée pour un ADK du colon sigmoïde, ayant bénéficié d'une colectomie gauche avec anastomose colorectale : TDM abdominopelvienne après injection du PDC, en temps portal, en coupe axiale (A) et reconstruction sagittale (B) montrant le niveau de l'anastomose colorectale marqué par la ligne d'agrafes (flèche jaune)

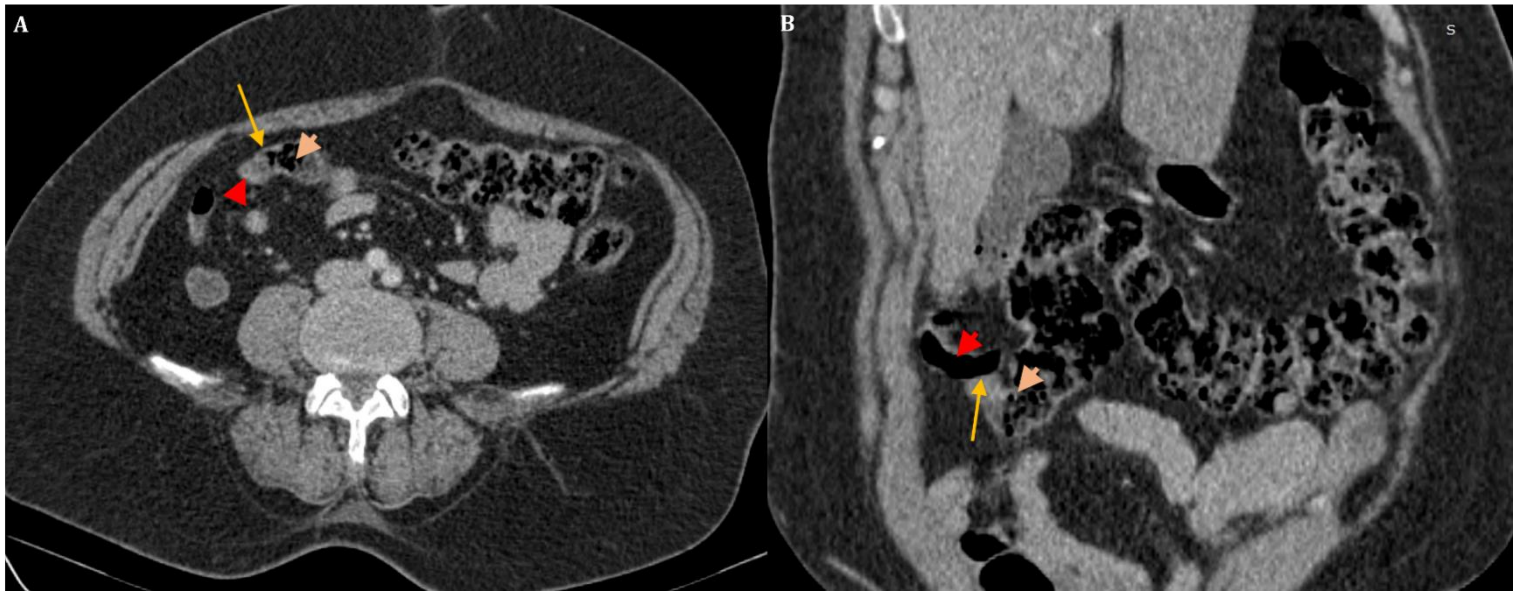


Figure 56 : Patiente de 55 ans, opérée pour un ADK colique droit, ayant bénéficié d'une colectomie droite avec anastomose iléo-colique latéro-terminale : TDM abdominopelvienne après injection du PDC, en temps portal, en coupe axiale (A) et reconstruction coronale oblique (B) montrant le niveau de l'anastomose iléo-colique (flèche jaune) unissant l'iléon (tête de flèche rouge) au colon transverse (tête de flèche orange). Noter l'abaissement de l'angle colique droit

2- Après une intervention de Hartmann :

L'imagerie peut être réalisée chez des patients asymptomatiques pour évaluer l'intégrité du moignon rectal et rechercher une éventuelle fistule avant la fermeture de la stomie. Elle objective un rectum restant de longueur variable pouvant contenir des sécrétions muqueuses. La colite de diversion correspond à une inflammation non spécifique qui intéresse un segment digestif non fonctionnel et se manifeste par un épaissement diffus et régulier de la paroi du moignon rectal avec des signes inflammatoires adjacents, spontanément résolutifs après le rétablissement de la continuité digestive [11, 19].

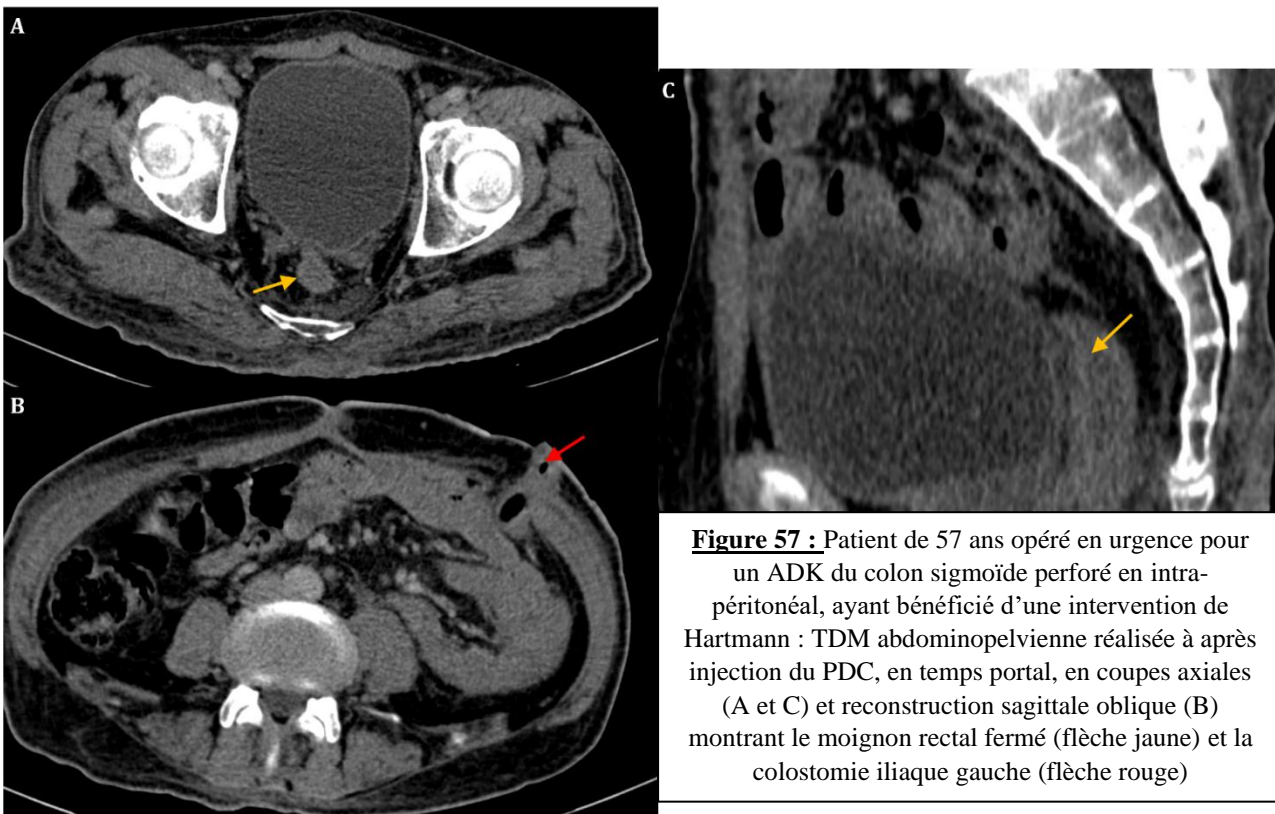


Figure 57 : Patient de 57 ans opéré en urgence pour un ADK du colon sigmoïde perforé en intra-péritonéal, ayant bénéficié d'une intervention de Hartmann : TDM abdominopelvienne réalisée à après injection du PDC, en temps portal, en coupes axiales (A et C) et reconstruction sagittale oblique (B) montrant le moignon rectal fermé (flèche jaune) et la colostomie iliaque gauche (flèche rouge)

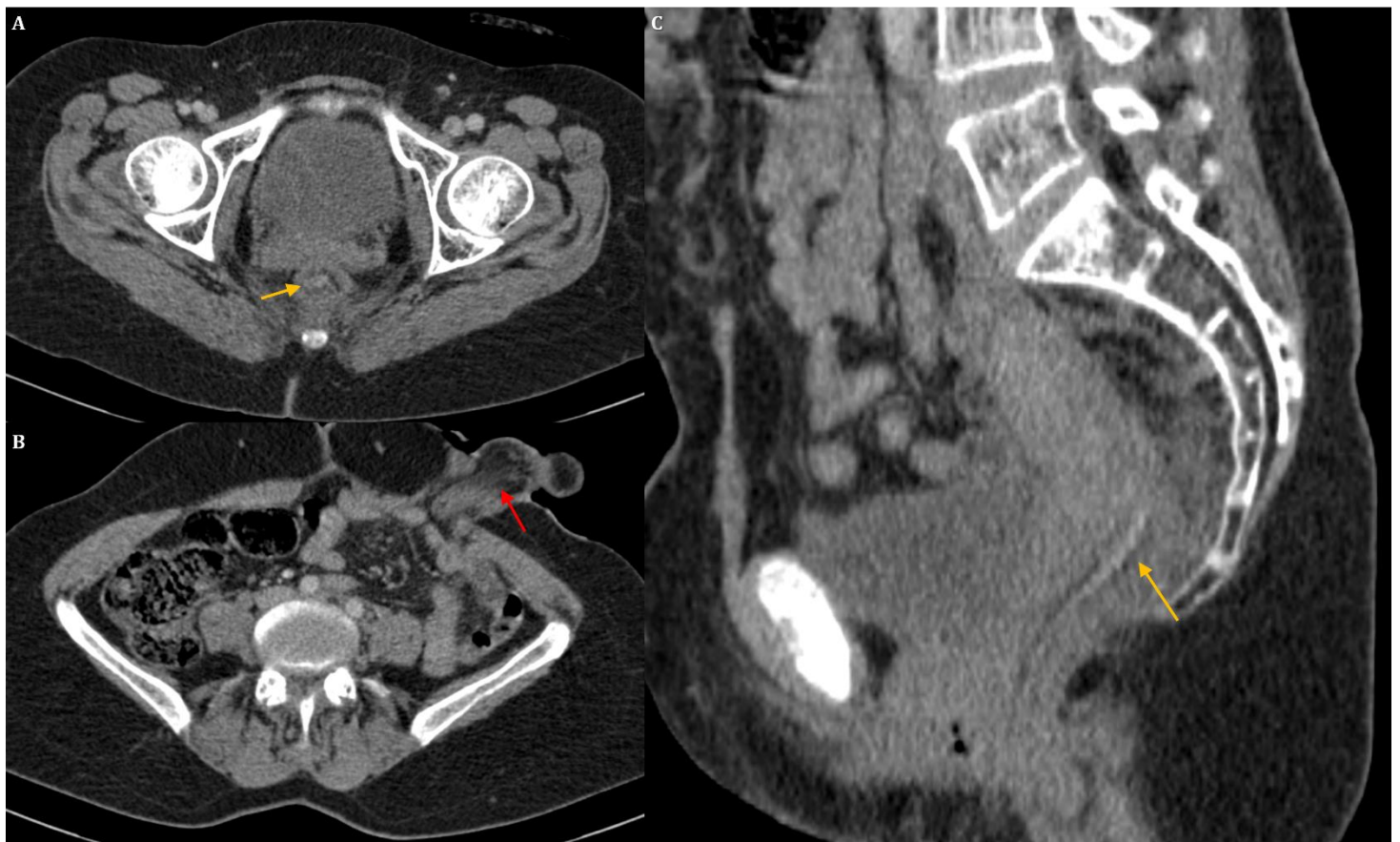


Figure 58 : Patiente de 37 ans opérée pour un ADK du colon sigmoïde, ayant bénéficié d'une intervention de Hartmann : TDM abdominopelvienne réalisée après injection du PDC, en temps portal, en coupes axiales (A et C) et reconstruction sagittale oblique (B) montrant le moignon rectal fermé (flèche jaune) (noter l'infiltration graisseuse de la paroi) et la colostomie iliaque gauche (flèche rouge)

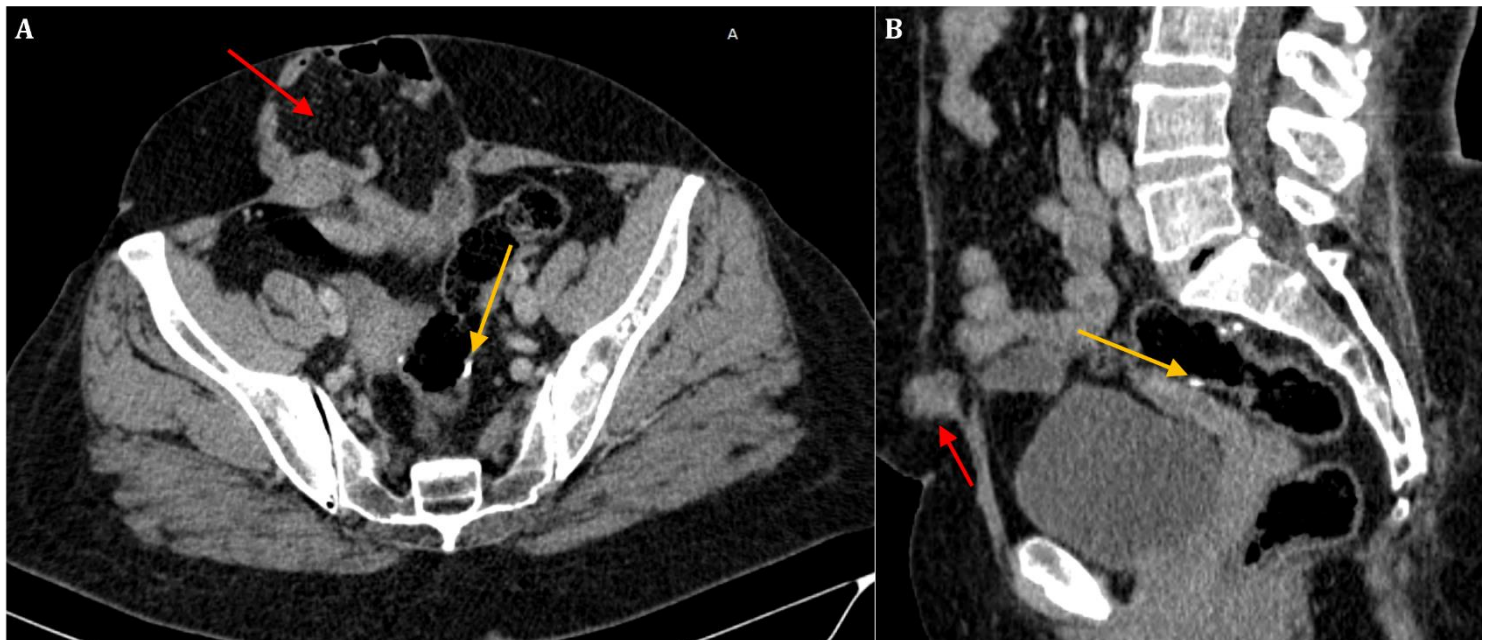


Figure 59 : Patiente de 44 ans opérée pour un ADK du colon sigmoïde, ayant bénéficié d'une RA avec intervention de Hartmann suivie d'un rétablissement de la continuité digestive : TDM abdominopelvienne après injection du PDC, en temps portal, en coupe axiale (A) et reconstruction sagittale (B) montrant le niveau de l'anastomose colorectale marqué par la ligne d'agrafes (flèche jaune) (noter l'éventration de la ligne médiane (flèche rouge)

3- Après une Coloproctectomie totale avec anastomose iléo-anaale sur réservoir iléal :

L'imagerie est indiquée chez les patients asymptomatiques pour évaluer l'intégrité du réservoir iléal et de l'anastomose iléo-anaale. Le réservoir iléal est situé en avant du sacrum en forme de J, S ou W avec la visualisation des deux rangées de sutures/ agrafes unissant les deux anses iléales entre elles d'une part et au canal anal d'autre part. La présence d'un épaissement pariétal régulier du réservoir avec une densification de la graisse périphérique est un aspect normal en postopératoire immédiat [12, 19].

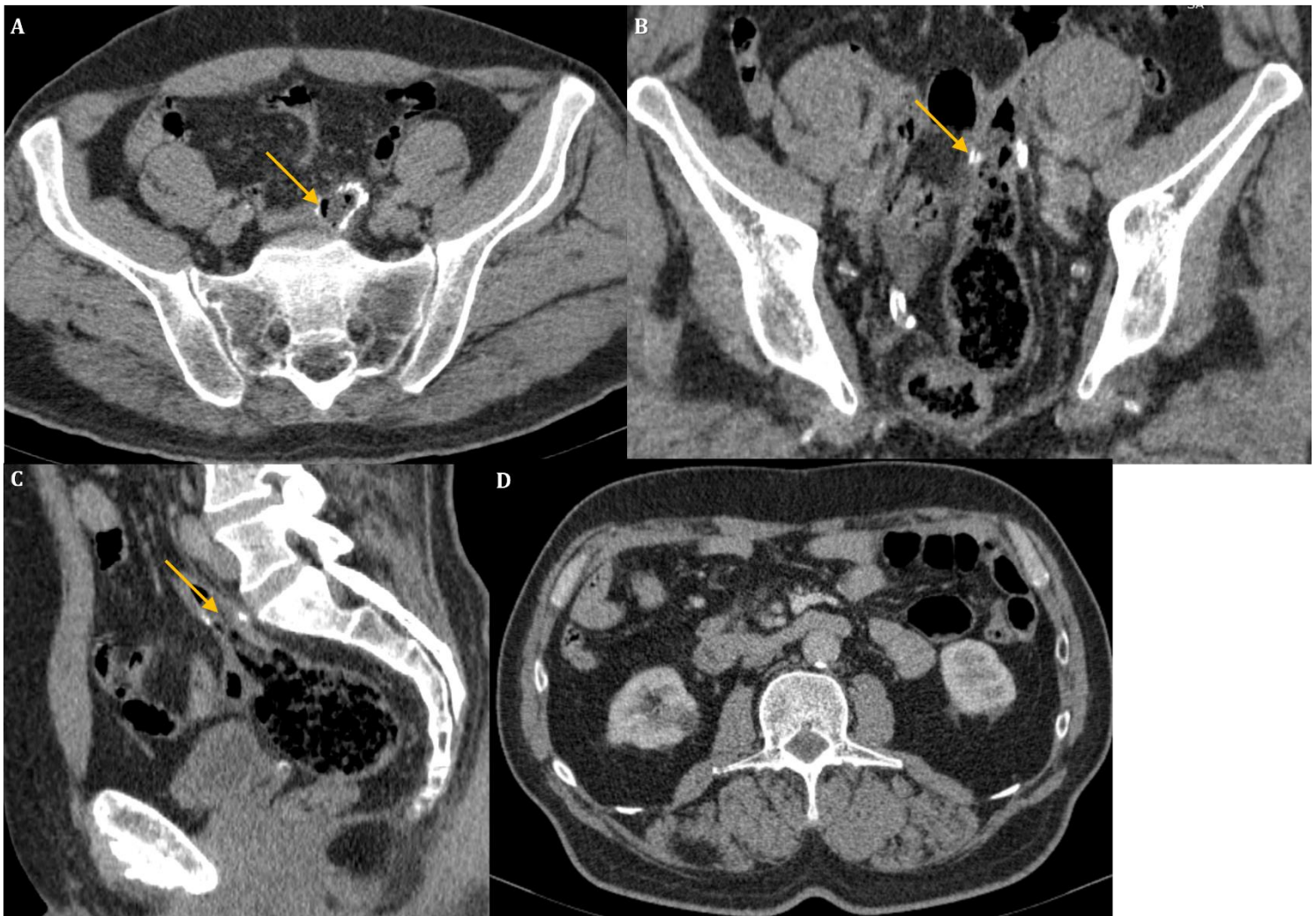


Figure 60 : Patient de 61 ans, opéré pour un ADK du colon droit et un polype rectal, ayant bénéficié d'une coloproctectomie subtotale avec anastomose iléo-rectale : TDM abdominopelvienne après injection du PDC, en temps portal, en coupes axiales (A et D) et reconstructions coronale (B) et sagittale (C) montrant le niveau de l'anastomose marqué par la ligne des agrafes (flèche jaune). Noter l'absence du cadre colique (D)

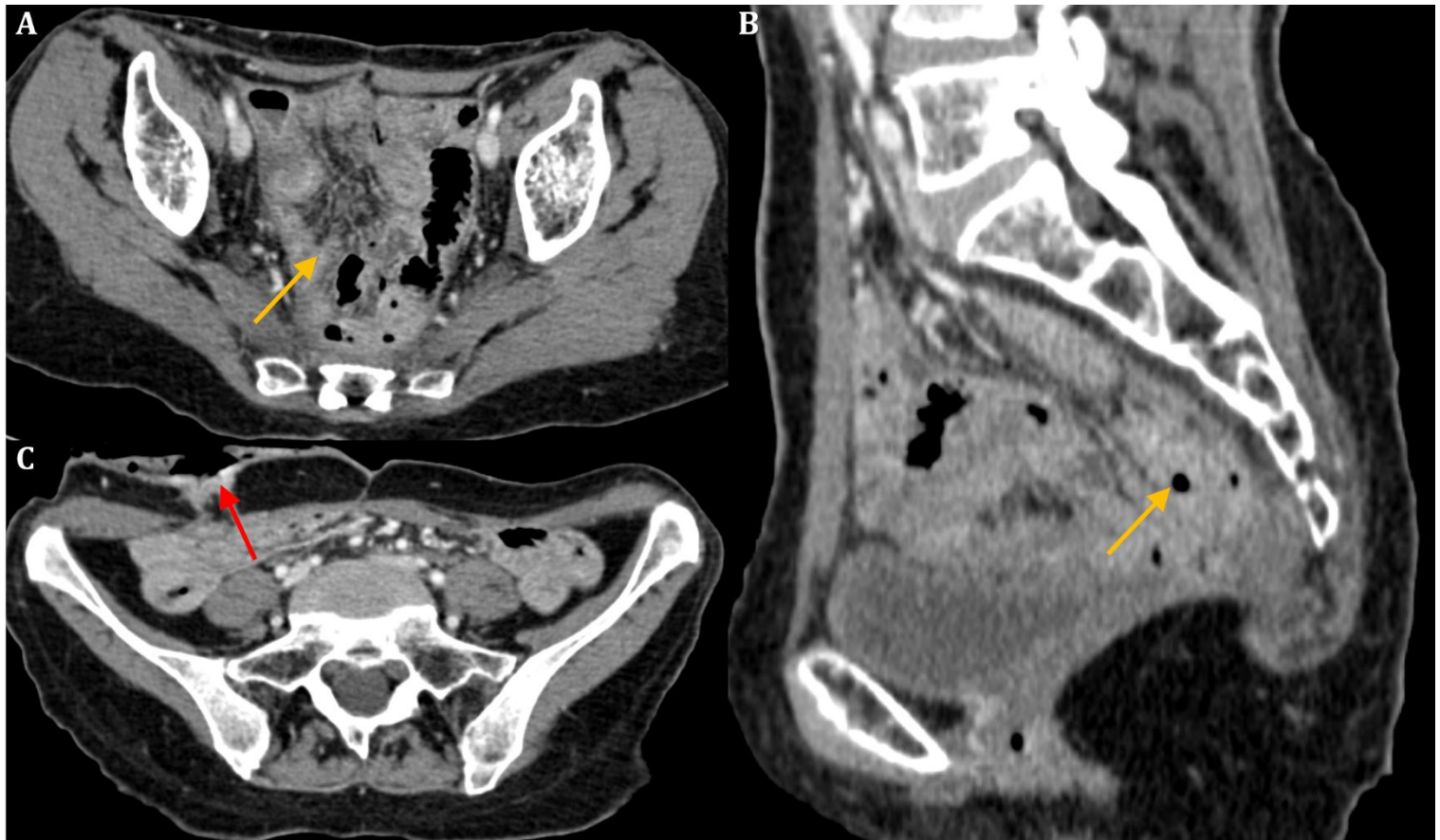


Figure 61 : Patient de 64 ans, opérée pour un ADK colique et rectal, ayant bénéficié d'une coloproctectomie totale avec iléostomie définitive : TDM abdominopelvienne après injection du PDC, en temps portal, en coupes axiales (A et C) et reconstruction sagittale (B) montrant le comblement de la loge rectale par les anses grêles (flèche jaune) et l'iléostomie droite (flèche rouge)

4- Après une résection antérieure basse avec excision totale du mésorectum :

En dehors d'un contexte infectieux post-opératoire évocateur, l'imagerie est réalisée chez les patients asymptomatiques afin d'évaluer l'intégrité de l'anastomose qui est souvent repérée grâce à la présence d'un artefact métallique en regard, correspondant à la ligne des agrafes/ sutures.

En cas d'anastomose avec confection d'un réservoir colique, ce dernier est visualisé en avant du sacrum, renfermant une rangée d'agrafes qui unit ses deux jambages.

La présence d'une collection liquidienne pré sacrée est un aspect post-opératoire normal en l'absence d'air ou d'extravasation du produit de contraste. Un discret épaissement pariétal œdémateux peut-être observé au niveau de l'anastomose [12, 19].

Il y a également un élargissement de l'espace pré-sacré par déplacement antérieur du rectum d'environ 2 cm. Un déplacement plus marqué ou une infiltration exagérée de l'espace pré-sacré doit faire suspecter une fuite anastomotique ou une récurrence tumorale [20]. La fibrose pré sacrée correspond à une densification cicatricielle de la graisse séparant le rectum et la face antérieure du sacrum. Elle est caractérisée par une concavité antérieure, des bords réguliers et symétriques avec une interface nette la séparant des structures adjacentes. En IRM, elle est hypo intense sur toutes les séquences et peut renfermer du liquide même en postopératoire tardif [12, 19].

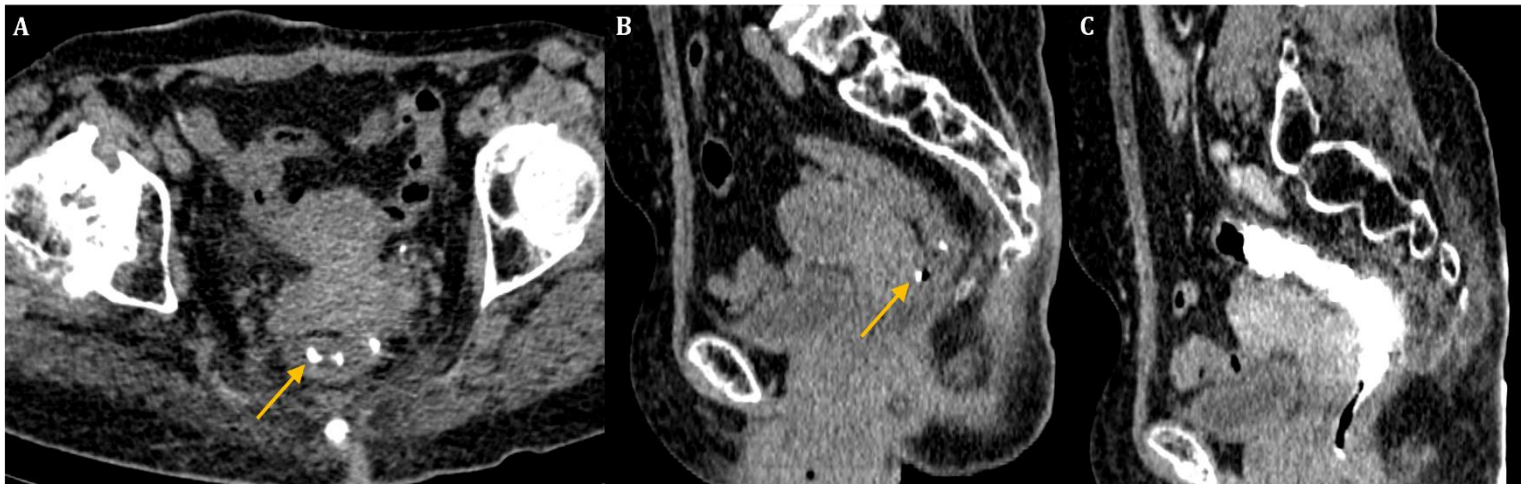


Figure 62 : Patiente de 75ans, opérée pour un ADK du rectum, ayant bénéficié d'une excision totale du mésorectum avec anastomose colorectale protégée par une iléostomie : TDM abdominopelvienne sans injection de PDC en coupes axiale (A) et reconstruction sagittale oblique (B) montrant le niveau de l'anastomose colorectale marqué par la ligne d'agrafes (flèche jaune). L'opacification par voie rectale (C) montre un remplissage harmonieux et progressif sans image de FA.



Figure 63 : Patiente de 75ans, opérée pour un ADK du rectum, ayant bénéficié d'une excision totale du mésorectum avec anastomose colorectale différée : TDM abdominopelvienne après injection du PDC, en temps portal, en coupe axiale (A) et reconstruction sagittale (B) montrant le niveau de l'anastomose colorectale (manuelle) (flèche jaune). Noter la fibrose pré-sacrée

5- Après une amputation abdomino-périnéale :

L'imagerie post-opératoire précoce n'est pas pratiquée de façon systématique mais souvent devant des signes d'appel majoritairement infectieux. En absence de comblement du défaut périnéal, la vessie, les vésicules séminales, l'utérus et parfois les anses grêles peuvent se déplacer en arrière pour combler l'espace pré-sacré. Dans le cas d'une épiploplastie, on visualise une structure graisseuse interposée entre le sacrum et la filière génitale. Le lambeau musculo-cutané du grand droit de l'abdomen est le plus souvent utilisé, il est visualisé comme une bande titulaire tendue entre la paroi abdominale antérieure et l'espace pré sacré. L'IRM est la technique de choix pour l'exploration pelvienne post AAP car elle permet une meilleure caractérisation des modifications anatomiques [11, 12, 19]. En effet, la fibrose pré sacrée peut poser des problèmes le diagnostic différentiel avec une éventuelle récurrence tumorale, cependant son aspect concave qui reste inchangé sur les examens de surveillance reconforte le diagnostic et permet de la différencier d'une masse tumorale, qui elle, va se présenter avec une taille évolutive, des contours convexes, irréguliers, un caractère infiltrant, et un rehaussement après injection du produit de contraste.

La présence d'un fibrome utérin ou d'une collection abcédée peut aussi poser un problème de diagnostic différentiel avec une récurrence tumorale [20].

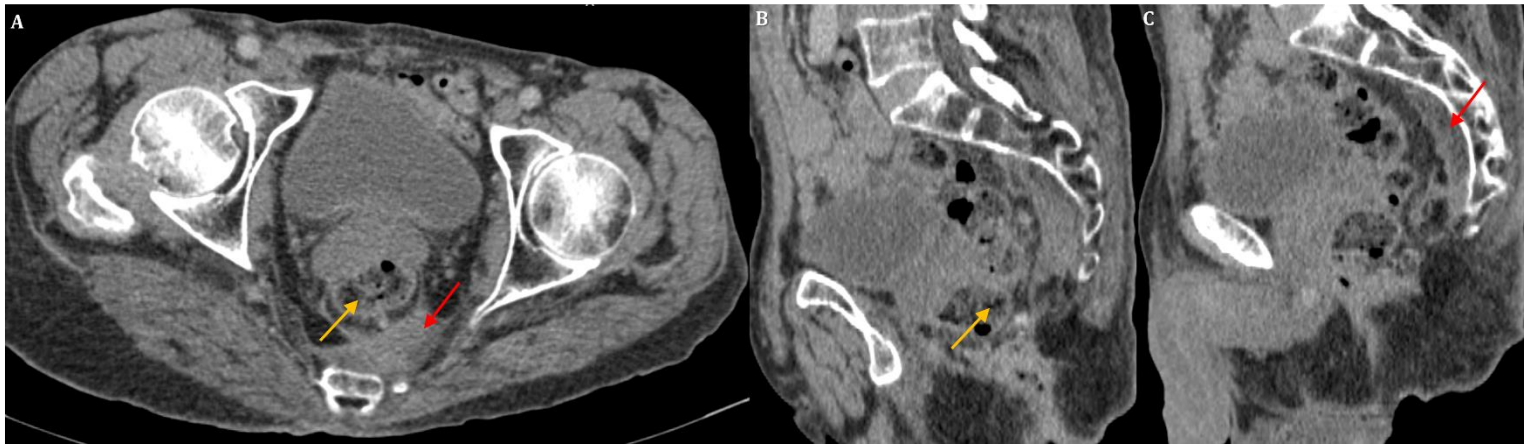


Figure 64 : Patient de 67 ans, opérée pour un ADK du bas rectum, ayant bénéficié d'une amputation abdomino-périnéale avec colostomie pseudo-continente : TDM abdominopelvienne après injection du PDC, en temps portal, en coupe axiale (A) et reconstructions sagittales obliques (B et C) montrant le bout colique abaissé pour former la colostomie périnéale (flèche jaune) avec une fibrose pré-sacrée (flèche rouge).

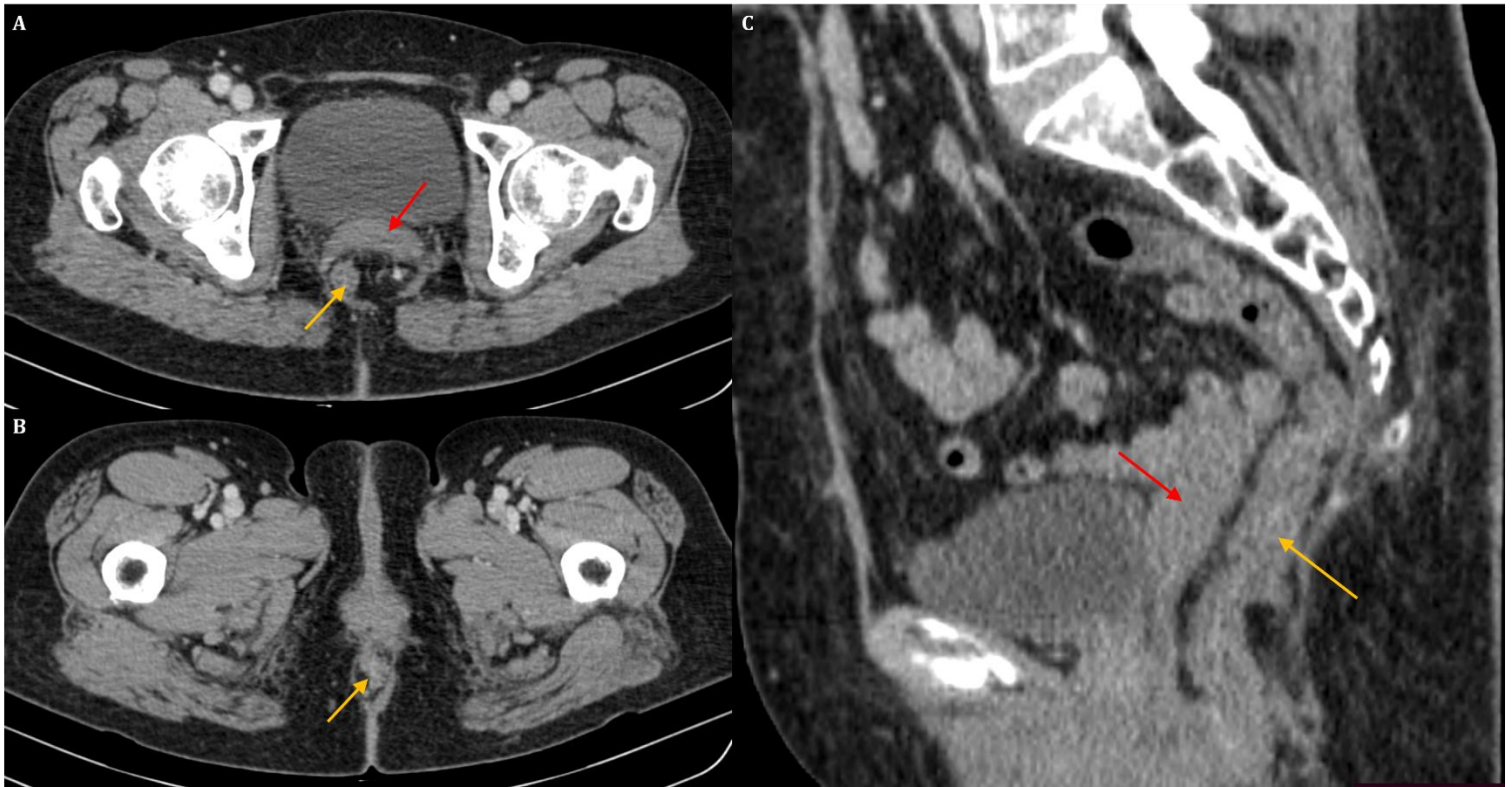


Figure 65 : Patiente de 69 ans, opérée pour un ADK du bas rectum, ayant bénéficié d'une amputation abdomino-périnéale avec colostomie pseudo-continente : TDM abdominopelvienne après injection du PDC, en temps portal, en coupes axiales (A et B) et reconstruction sagittale oblique (B) montrant le bout colique abaissé pour former la colostomie périnéale (flèche jaune). Noter le déplacement postérieur de l'utérus (flèche rouge)

VI- Les aspects radiologiques des complications de la chirurgie du cancer colorectal :

1- Les complications précoces :

a- Les collections abcédées [9, 21] :

Malgré les progrès des techniques chirurgicales et de l'antibiothérapie, l'abcès intra-abdominal reste la complication la plus fréquente et la principale cause de morbi-mortalité post-opératoire après une chirurgie colorectale.

Cliniquement, une collection abcédée peut se manifester par une fièvre, un sepsis, des douleurs abdominales ou un aspect purulent du liquide de drainage. Les marqueurs biologiques de l'infection sont souvent positifs.

Le scanner est l'examen clé pour le diagnostic d'une collection abcédée intraabdominale, avec une sensibilité allant jusqu'à 100%. Il permet de préciser sa localisation, sa taille, d'analyser sa paroi et de rechercher une éventuelle fistule digestive. L'abcès se présente comme une collection ovalaire ou arrondie, bien limitée, à contenu hypodense, se rehaussant en périphérie après injection de produit de contraste. Il peut renfermer des cloisons, des bulles d'air et parfois un niveau hydroaérique.

Il peut s'y associer un épaississement avec rehaussement des feuillets péritonéaux en rapport avec l'inflammation.

La collection abcédée peut être alimentée par une fuite/ fistule anastomotique ou parfois associée à une infection de la plaie pariétale.

Le scanner joue aussi un rôle dans le traitement des collections abcédées intraabdominales avec de bons résultats au long terme surtout pour les abcès uniloculaires, bien limités, situés dans des régions accessibles et dont le diamètre est supérieur ou égal à 5cm.

Le drainage scanno-guidé évite aux patients les risques liés à une nouvelle anesthésie avec une réintervention chirurgicale et réduit le coup et la durée du séjour hospitalier.

➔ L'abcès profond occupe le premier rang parmi les complications précoces chez nos patients. Les collections abcédées ont été décrites essentiellement chez les patients opérés pour un cancer rectal avec une anastomose bas située.

b- La fuite anastomotique (FA) :

La FA est une complication redoutable de la chirurgie colorectale avec une incidence allant de 3 à 28 % et des taux de mortalité variant de 7% à 39% selon les études [22]. Elle péjore le pronostic fonctionnel après une chirurgie colorectale, favorise la récurrence tumorale locale et constitue un facteur de mauvais pronostic pour la survie chez les patients opérés pour un cancer. La détection précoce de la fistule anastomotique permet un traitement adapté et moins invasif réduisant ainsi le taux de reprise chirurgicale et de stomie afin d'améliorer la qualité de vie de ces patients [14, 23].

Il existe plusieurs définitions de la FA ; le groupe de travail international de chirurgie rectale (ISGREC) l'a définie comme une perte de l'intégrité de la paroi digestive au site anastomotique (incluant les rangées d'agrafes des réservoirs, les sutures/ agrafages) entraînant une communication entre les compartiments intra et extra luminal [24]. En 2015, le International Multispecialty Anastomotic Leak Global Improvement Exchange (IMAGInE) a défini la FA comme un défaut anastomotique entre deux organes creux associé à une communication entre les compartiments intra et extra luminal. La présence d'une collection abcédée péri-anastomotique est également considérée comme une FA jusqu'à preuve du contraire [25].

Les FA sont classés en trois grades en fonction de la présentation clinique et de la sévérité [22, 26];

- Le **grade A** correspond à une FA asymptomatique sur le plan clinico-biologique, souvent découverte de façon fortuite sur un examen d'imagerie et dont la prise en charge ne nécessitant pas d'intervention.
- Le **grade B** définit une FA symptomatique, avec un bilan inflammatoire perturbé. Le liquide de drainage peut être trouble ou purulent. L'imagerie met en évidence une FA avec une collection abcédée le plus souvent. La prise en charge thérapeutique repose sur une antibiothérapie adaptée associée à un drainage percutané sans recours à la chirurgie.
- La **grade C** correspond à une FA cliniquement manifeste, avec un sepsis, un tableau de péritonite voire un choc septique. Les marqueurs biologiques sont élevés. L'imagerie objective une FA avec des signes de péritonite. Le traitement passe obligatoirement par une reprise chirurgicale sous couverture d'une antibiothérapie.

Les facteurs de risque de survenue d'une fistule anastomotique sont représentés par le sexe masculin, l'âge avancé, un score ASA élevé, la dénutrition, la corticothérapie, la pathologie tumorale, une anastomose basse, la durée opératoire prolongée, le caractère urgent de la chirurgie, le saignement peropératoire et la radiothérapie préopératoire [27-30].

La FA se manifeste le plus souvent par des signes généraux hémodynamiques, respiratoires et digestifs non spécifiques et souvent rencontrés en postopératoire. Le liquide de drainage peut orienter le diagnostic en cas de contenu purulent ou fécal [31].

La protéine C réactive (CRP) a une valeur prédictive négative qui varie entre 89% et 97% selon les études. En effet une valeur de CRP négative entre le 3^{ème} et le 5^{ème} jour postopératoire permet d'éliminer une FA [32, 33]. Une méta-analyse datant de 2016 a démontré que la procalcitonine (PCT), une autre protéine de l'inflammation, a une valeur prédictive négative similaire à celle de la CRP entre le 3^e et le 5^e jour postopératoire [34].

La majorité des FA sont diagnostiquées entre le 7^{ème} et le 12^{ème} jour après la chirurgie. La FA est dite précoce lorsqu'elle est diagnostiquée durant les 6 jours postopératoires [26].

La TDM abdominopelvienne avec opacification digestive aux hydrosolubles est actuellement le gold standard pour rechercher une FA postopératoire avec une sensibilité et une spécificité élevées, atteignant 73% et 92 % respectivement, une valeur prédictive positive de 88 % et une valeur prédictive négative de 70% [14]. Elle permet, non seulement, une analyse précise de l'anastomose et des structures adjacentes, mais également la recherche d'autres lésions intra-abdominales pouvant mimer la symptomatologie d'une FA tels que les abcès et les hématomes [35]. L'extravasation du produit de contraste est le signe radiologique prédictif de FA. La présence de bulles d'air ou d'une collection liquidienne en juxta-anastomotique représentent des signes plutôt spécifiques, souvent associés à une FA [22, 26, 36]. L'aspect discontinu de la rangée des agrafes a été retenu comme un signe spécifique chez des cas de FA, cependant, l'intégrité de la ligne des agrafes sur un examen scanographique n'élimine pas à elle seule une FA [36].

Dans le cas d'une anastomose basse, la FA se présente comme un trajet fistuleux qui alimente une collection adjacente au rectum, renfermant des bulles d'air, réalisant le signe du « double rectum » [9].

Certaines études ont prouvé que la présence d'un épanchement intrapéritonéal libre dont le volume dépasse les 500 cc est prédictif d'une FA [37, 38].

Bien que la TDM ait un intérêt indiscutable dans le diagnostic des complications postopératoires de la chirurgie abdominale, sa précision dans le diagnostic des FA après une chirurgie colorectale demeure suboptimale. En effet, le scanner est limité par un important pourcentage de faux positifs et de faux négatifs, ce qui peut entraîner un retard diagnostique et thérapeutique ou bien aboutir à une réintervention par excès chez les patients qui n'ont pas de FA [16, 22, 39].

Le taux des faux négatifs avoisine les 25% [40]. Un scanner faussement négatif est lié à un taux de mortalité élevé variant de 45% à 62% contre seulement 4,2% chez les patients ayant un scanner positif [41].

La sensibilité du scanner est souvent réduite lorsque celui-ci est réalisé sans opacification digestive aux hydrosolubles ou précocement avant la constitution d'une véritable FA facilement décelable à l'imagerie. Parfois, la FA peut être masquée par une distension du segment sus-anastomotique ou bien par l'interposition du bout de la sonde utilisée pour l'opacification digestive [9, 15].

La variabilité inter-observateur constitue également un facteur limitant qui entrave la sensibilité de la TDM. Il est donc nécessaire de mettre en place des critères standardisés définissant la FA pour pallier à ce problème [22].

Il est aussi important de souligner que l'opacification digestive par voie rectale améliore nettement la valeur prédictive positive de la TDM pour détecter une FA principalement lorsque le produit de contraste arrive au niveau de l'anastomose [41].

D'une manière générale, la TDM doit être réalisée dans conditions optimales et selon des impératifs techniques bien précis tout en gardant à l'esprit qu'une TDM négative ne permet pas d'éliminer une FA de façon formelle surtout quand le tableau clinique et les paramètres biologiques sont évocateurs. Il est donc nécessaire d'interpréter les résultats de l'imagerie de manière prudente et dans la lumière des données clinico-biologiques fournies [14].

➔ Dans notre série, 9 patients ont présenté une FA, dont 8 de sexe masculin avec 6 patients opérés pour un cancer rectal suivi d'une anastomose basse. Ces données corroborent celles de la littérature qui associe la FA au sexe masculin et au siège bas de l'anastomose digestive.

c- L'ischémie digestive :

La colite ischémique est une complication rare mais gravissime, qui survient dans 0.45% à 24% des cas, essentiellement au cours d'une laparoscopie et après ligature haute de l'AMI [42].

Les facteurs de risque sont représentés essentiellement par l'âge avancé, le sexe masculin et la présence d'une pathologie cardiovasculaire [10].

Elle se manifeste typiquement par des douleurs abdominales d'installation brutale avec une diarrhée et des rectorragies, cependant, des signes généraux non spécifiques sont souvent retrouvés au premier plan ce qui peut retarder le diagnostic [42, 43].

L'échographie abdominale met en évidence un épaissement digestif avec perte de l'aspect stratifié de la paroi, parfois hypoéchogène à cause de la congestion œdémateuse. La présence de gaz pariétal se manifeste par des artéfacts en queue de comète et un ralentissement du péristaltisme peut être décelé [44].

La TDM abdomino-pelvienne avant et après injection intraveineuse du produit de contraste permet de poser le diagnostic. Elle objective [45-48]:

- Des signes pariétaux représentés par un défaut de rehaussement de la paroi digestive, un épaissement digestif segmentaire, un œdème sous muqueux, une distension digestive en amont du segment ischémié et parfois une pneumatose pariétale.

- Des signes péritonéaux correspondant à une densification de la graisse avec un épanchement d'abondance variable, une hyper-hémie mésentérique, un pneumopéritoine ...

Dans notre série, l'ischémie du bout colique abaissé était décrite chez deux patients ayant bénéficié d'une ETM avec ACAD. Tous les deux étaient âgés, un patient était diabétique et l'autre avait un antécédent de tabagisme sévère.

d- L'infection de la plaie opératoire [9]:

L'infection de paroi complique 2 à 25 % des chirurgies colorectales. Le risque infectieux est majoré en cas de sexe masculin, d'obésité, de comorbidités préexistantes, de prise de corticothérapie, d'absence d'une asepsie rigoureuse, de confection d'une stomie, de transfusion peropératoire, de contamination de la plaie opératoire, de radiothérapie préopératoire et en l'absence d'une antibiothérapie prophylactique.

Il peut s'agir d'une simple inflammation qui risque évoluer vers une véritable infection pariétale, une déhiscence voire une nécrose en regard de la plaie opératoire.

Les plaies périnéales peuvent se compliquer de simple déhiscence, de fistule, de sinus et de hernie périnéales. Le diagnostic est le plus souvent clinique.

La TDM met en évidence une densification de la graisse sous cutanée, une déhiscence pariétale, voire une collection liquidienne renfermant des bulles d'air en regard de la plaie opératoire et parfois au niveau du tissu adjacents.

Une analyse rigoureuse des tissu sous-cutanés de la paroi abdominale antérieure est nécessaire pour chercher la séparation entre les différentes couches qui permet de confirmer une véritable déhiscence.

→ L'abcès pariétal a été retrouvé chez 5 de nos patients, dont 3 étaient de sexe masculin. L'évolution était favorable après soins locaux et antibiothérapie adaptée.

e- L'iléus postopératoire :

Correspond à un dysfonctionnement du péristaltisme intestinal d'origine non mécanique pouvant aller d'un simple hypo-péristaltisme digestif à un véritable arrêt du transit intestinal. L'iléus paralytique est souvent spontanément résolutif après 3 à 7 jours.

Les facteurs de risque de survenue d'un iléus sont représentés par l'âge avancé, le surpoids, le tabagisme, l'abus d'alcool, les antécédents de chirurgie abdominale et la présence d'adhérences péritonéales et le saignement peropératoire [10].

La survenue d'un iléus entraîne une élévation de la pression intraluminaire avec risque de translocation bactérienne favorisant ainsi la survenue de FA et de péritonites postopératoires [49, 50].

L'iléus postopératoire se manifeste par une distension abdominale, constipation, des nausées, des vomissements et des douleurs abdominales [51].

La TDM abdomino-pelvienne injectée objective une distension digestive diffuse à la fois grêlique et colique, avec des niveaux hydroaériques mais sans zone transitionnelle ni obstacle mécanique visible [51].

→ L'iléus postopératoire était décrit chez deux de nos patients. En effet, aucune étiologie pouvant expliquer le syndrome occlusif n'a été retrouvée en imagerie et la reprise du transit était spontanée après quelques jours.

f- L'occlusion intestinale précoce [10, 20]:

Lorsqu'elle survient en postopératoire précoce, l'occlusion intestinale est souvent secondaire à un œdème anastomotique, une FA ou une ischémie colique et rarement à des adhérences ou brides.

Le scanner permet non seulement de poser le diagnostic positif du syndrome occlusif en mettant en évidence une distension digestive dépassant les seuils normaux, renfermant des niveaux hydroaériques en amont d'une zone transitionnelle, mais également de préciser la localisation et l'étiologie de l'occlusion.

➔ Dans notre série, l'occlusion sur bride a été retrouvée uniquement chez une patiente, opérée pour une PAF dégénérée sur le bas rectum, ayant bénéficié d'une coloproctectomie totale avec anastomose iléo-anale sur réservoir en J. La présence d'une bride a été confirmée lors de la reprise chirurgicale.

g- L'hémorragie postopératoire [52, 53]:

Elle est définie par un saignement qui survient après le geste chirurgical et qui peut être soit précoce, survenant durant les 24 premières heures, en rapport avec un défaut d'hémostase peropératoire, soit tardif, survenant au-delà des premières 24h post-opératoires. Le saignement peut être intra ou extra luminal et de sévérité variable. La présentation clinique est variable selon l'importance de l'hémorragie et son caractère extériorisé ou non.

L'échographie objective un épanchement intrapéritonéal échogène ou bien un hématome sous forme d'une image plus ou moins limitée, hétérogène avec des zones hypo et hyperéchogènes.

La TDM est l'examen de choix à réaliser dans le contexte post-opératoire. Elle permet de faire le diagnostic positif de l'hémorragie, de préciser son origine, son importance et de guider la prise en charge thérapeutique. Elle peut mettre en évidence un hématome sous forme d'une collection plus ou moins limitée, spontanément hyperdense. Le scanner peut également objectiver une véritable extravasation du produit de contraste témoignant d'un saignement actif artériel ou veineux.

h- Les plaies opératoires de l'uretère :

Elles représentent une complication redoutée et potentiellement grave qui passe le plus souvent inaperçue durant le geste opératoire. Son incidence varie de 15% à 23% [54].

Les lésions urétérales varient en fonction de la chirurgie et de l'instrumentation utilisée ; l'uretère peut être ligaturé, sectionné, écrasé voir réséqué pour des impératifs carcinologiques. Il en résulte soit une obstruction urétérale avec une hydronéphrose d'amont de degrés variables, soit une fistulisation urétérale avec fuite des urines en dehors du tractus urinaire [55].

L'échographie met en évidence une urétérohydronéphrose de degrés variables, une collection rétropéritonéale, ou un épanchement intrapéritonéal. Elle permet également le guidage d'une néphrostomie percutanée lorsque celle-ci est indiquée.

L'uroscanner est l'examen clé pour chercher les complications urinaires post-opératoire ; Il permet de faire le diagnostic positif, de localiser l'obstacle, de mettre en évidence une collection ou une extravasation du produit de contraste en dehors des voies urinaires et aussi de guider le drainage percutané des collections urinaires [56-58].

i- Les plaies digestives peropératoires :

Elles passent le plus souvent inaperçues en per-opératoire et se manifestent en postopératoire par un tableau atypique pouvant associer des signes généraux, un syndrome occlusif et des douleurs abdominales.

Le scanner peut mettre en évidence une collection abcédée témoignant d'une perforation bouchée ou bien un épanchement intrapéritonéal avec un pneumopéritoine en rapport avec perforation digestive dans la grande cavité péritonéale [21].

j- La pancréatite postopératoire :

La pancréatite post-opératoire pour se voir dans les suites une chirurgie colique gauche vu les rapports étroits entre la queue du pancréas et l'angle colique gauche. La manipulation de ces structures durant le geste opératoire est susceptible d'entraîner une plaie pancréatique et se compliquer d'une pancréatite postopératoire [21].

- ➔ Dans notre série, un patient a présenté une pancréatite postopératoire caudale, découverte sur une TDM réalisée deux semaines après une RA avec ACRD devant un tableau de douleurs abdominales atypiques.

2- Les complications tardives :

a- La récurrence tumorale [17, 21]:

Les études ont démontré que 60% à 84% des récurrences tumorales locales sont détectées durant la première année suivant une chirurgie pour cancer colorectal, et 80% à 93 % surviennent dans les deux ans suivant l'intervention. Les protocoles de surveillance thérapeutique des patients opérés pour cancer colorectal diffèrent selon les centres. Ils sont basés essentiellement sur le dosage de l'antigène carcino-embryonnaire (ACE) et le scanner thoraco- abdominopelvien.

Un taux élevé de l'ACE suggère une récurrence, cependant ce marqueur est souvent négatif en cas de récurrence locale limitée au pelvis.

La TDM est utilisée de routine pour dépister une éventuelle récurrence endo- ou extraluminaire. Cependant, le scanner demeure peu performant pour différencier une récurrence locale d'un processus inflammatoire cicatriciel. La distinction se fait essentiellement sur des critères morphologiques ; la récurrence tumorale se présente en général comme une masse tissulaire, infiltrante, à limites convexes, réhaussée après injection du produit de contraste.

L'IRM, quant à elle, a une sensibilité et une spécificité élevées par rapport au scanner dans la détection d'une récurrence locale. Cette dernière se distingue de la fibrose cicatricielle par son aspect nodulaire, hyper intense en T2, avec des contours convexes, spiculés et asymétriques. L'adjonction de critères fonctionnels comme la restriction du signal sur les séquences de diffusion et la cinétique du rehaussement après injection de produit de contraste, ont permis une amélioration des performances diagnostiques de l'IRM.

D'autre part, le TEP-scan a démontré une sensibilité élevée dans la détection des récurrences pelviennes, malgré que sa spécificité reste faible surtout en cas de fibrose inflammatoire qui présente également un caractère hyper-métabolique.

Une récurrence tumorale locale peut parfois être difficilement décelable en imagerie et se manifester par des signes indirects tel qu'une urétérohydronéphrose (dans le cas d'un nodule comprimant les voies excrétrices), une infiltration musculaire ou une lyse osseuse.

Les récurrences à distances sont essentiellement recherchées sur un scanner thoraco-abdomino-pelvien, et peuvent être péritonéales, ganglionnaires, hépatiques ou pulmonaires.

→ Dans notre série, 5 patients opérés pour un cancer rectal ont présenté une récurrence tumorale, dont 2 étaient pelviennes locales, une sur l'anastomose colorectale, 2 péritonéales et une ganglionnaire sus claviculaire gauche. Les récurrences tumorales sont survenues durant les deux premières années.

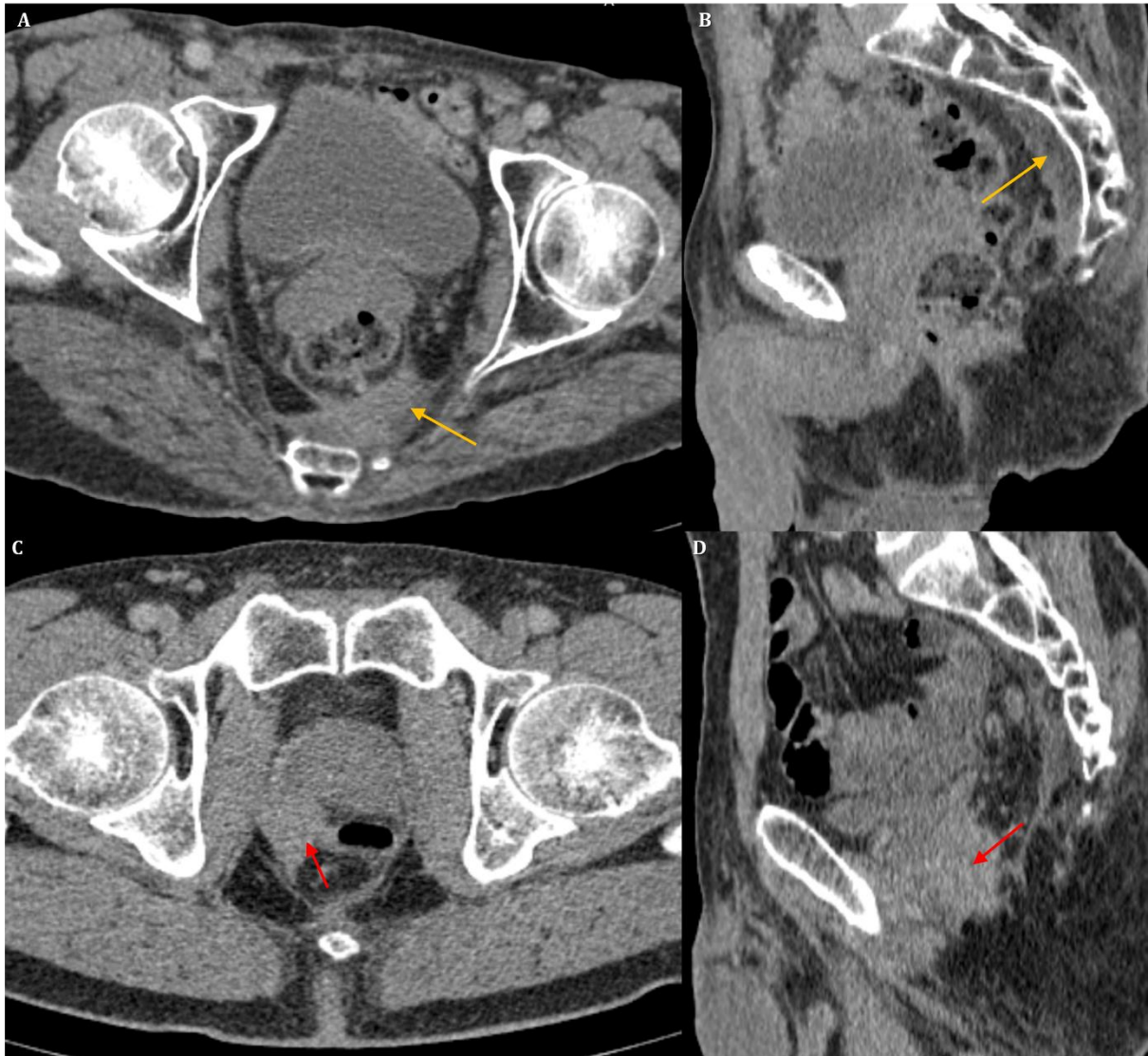


Figure 66 : Fibrose pré-sacrée (A et B) vs récurrence tumorale (C et D) : coupes scannographiques montrant la différence entre la fibrose pré-sacrée (flèche jaune) qui est à limites nettes, concaves, à contours nets, non infiltrante, et la récurrence tumorale qui se présente comme une masse à limites convexes, à contours mal circonscrits avec infiltration des structures adjacentes (flèche rouge).

b- La fistule anastomotique [17, 20, 21]:

La fistule peut compliquer une FA comme elle peut survenir plus tardivement, le plus souvent suite à une plaie iatrogène passée inaperçue. Elle peut toucher le réservoir rectal, l'anus, le vagin, la vessie et même la peau.

Sur la TDM, elle se présente comme un trajet linéaire, rempli de produit de contraste, associé à une infiltration de la graisse adjacente. Ces trajets fistuleux peuvent parfois alimenter des collections abcédées.

L'IRM permet également de caractériser les trajets fistuleux ; Elle permet de distinguer une fistule inflammatoire, qui présente un hypersignal en T2, se rehaussant fortement après injection du PDC, d'une fistule fibreuse, qui est habituellement de signal intermédiaire en T2 et faiblement rehaussée après injection.

➔ Les fistules recto-vaginales représentaient la complication anastomotique tardive la plus fréquente. Elles ont été décrites essentiellement chez les patientes opérées pour cancer rectal, ayant bénéficié d'une ETM suivie d'une ACR.

c- L'occlusion intestinale tardive :

La survenue d'une occlusion intestinale est favorisée par le développement des adhérences péritonéales. En effet, l'occlusion sur bride intéresse 10% des patients après chirurgie colorectale et s'associe à des taux élevés de morbi-mortalité.

Les facteurs de risque sont représentés essentiellement par le sexe masculin, le contexte urgent de la chirurgie, la durée prolongée de la chirurgie et la présence d'une dysfonction stomiale [10].

Les causes tumorales, notamment les tumeurs intestinales et les lésions de carcinose péritonéale, sont responsables d'une proportion non négligeable des occlusions intestinales tardives et doivent toujours être recherchées en l'absence d'autre cause évidente [21].

La TDM abdominopelvienne est la technique de référence pour faire le diagnostic de l'occlusion, préciser sa topographie, son étiologie et rechercher d'éventuels signes de gravité [20].

Le traitement peut être conservateur mais le recours à une réintervention est souvent nécessaire.

d- La sténose anastomotique [59-61] :

Il n'y a pas de définition consensuelle des sténoses anastomotiques. La définition la plus utilisée est basée sur l'incapacité de franchir la sténose à l'aide d'un recto-sigmoïdoscope de 12 mm de diamètre +/- un syndrome occlusif clinique +/- une imagerie concordante. L'incidence des sténoses anastomotiques compliquant une chirurgie colorectale varie de 3 à 30%. Elles surviennent généralement entre 5 et 12 mois après la chirurgie initiale.

Les facteurs de risque sont représentés essentiellement l'ischémie, l'inflammation, la FA, la radiothérapie, l'anastomose mécanique et la localisation basse de l'anastomose (en dessous de la réflexion péritonéale).

La sténose anastomotique peut-être asymptomatique, découverte à l'occasion d'un examen réalisé pour évaluer l'intégrité de l'anastomose avant le rétablissement de continuité ou bien symptomatique se manifestant par des douleurs abdominales, des diarrhées ou un syndrome occlusif.

La sténose peut être inflammatoire/fibreuse, c'est le cas de la majorité des sténoses précoces (jusqu'à 6 mois e la chirurgie) mais aussi tumorales en rapport avec une récurrence.

L'imagerie en coupes met en évidence une zone de disparité de calibre marquée par un épaississement focal et circonférentiel de la paroi digestive associé à une distension digestive en amont, et permet même de faire la différence entre une sténose bénigne et maligne.

Le traitement des sténoses anastomotiques bénignes repose sur des méthodes non invasives comme les dilatations par des bougies, un ballonnet et l'utilisation de stents métalliques, le recours à la chirurgie se fait après l'échec de ces méthodes. Les sténoses tumorales, quant à elle, sont traitées par une résection- anastomose en l'absence de localisation secondaire à distance. Dans le cas contraire, une stomie et mise en place [59, 60].

➔ La sténose anastomotique était décrite chez deux patients et il s'agissait de sténoses inflammatoires confirmées, avec une bonne évolution après dilatation aux bougies.

e- L'éventration pariétale/ parastomiale/ périnéale :

L'éventration pariétale/ parastomiale est une complication fréquente, qui se manifeste par l'issue d'anses digestives accompagnées de leur graisse mésentérique à travers les structures de la paroi abdominale affaiblie par l'incision ou la mise en place d'un orifice stomial.

L'analyse minutieuse, sur le scanner, du contenu stomial est nécessaire à la recherche d'une densification de la graisse, de liquide ou d'un épaissement pariétal des anses digestives qui orienteraient vers une strangulation par incarceration digestive [20].

L'éventration périnéale représente une complication rare qui survient tardivement après une AAP et se caractérise par un prolapsus des organes pelviens qui se manifeste le plus souvent par une lourdeur périnéale parfois associée à des douleurs pelviennes.

En fonction de leur rapport avec le muscle transverse du périnée, on distingue les hernies antérieures, centrales et postérieures. L'IRM dynamique du pelvis peut aider à établir le diagnostic et préciser les organes prolabés [17].

f- La colite de diversion [9, 11, 19]:

La colite de diversion correspond à une inflammation muqueuse non spécifique qui intéresse un segment digestif non fonctionnel, exclu du parcours normal du flux fécal.

Elle est le plus souvent asymptomatique mais peut manifester par un syndrome rectal qui se résout immédiatement après rétablissement de la continuité digestive.

La TDM met en évidence un épaissement pariétal circonférentiel, diffus et régulier du segment digestif en question, avec un rehaussement muqueux et une densification de la graisse adjacente, en rapport avec une colite/ rectite non spécifique.

Il s'agit d'une complication bénigne en général mais l'inflammation prolongée peut augmenter le risque de sténoses et de dégénérescence maligne.



Figure 67 : Coupe scannographique axiale après injection du PDC, chez un patient porteur d'une iléostomie, montrant un épaissement pariétal avec infiltration de la graisse adjacente du colon transverse (flèche blanche) et descendant (tête de flèche) qui sont exclus du flux fécal [20].

g- La pouchite :

Correspond à une inflammation non spécifique d'un réservoir qui peut être aigu ou chronique. Elle touche 50 % des patients ayant subi une colo proctectomie totale avec anastomose iléo-anale sur réservoir iléal. Le scanner met en évidence des signes non spécifiques représentés par un épaissement pariétal du réservoir qui peut être diffus, rehaussé, associé à des ganglions adjacents, une infiltration de la graisse avoisinante et un épanchement liquidien.

La recherche d'une pouchite doit se faire après 6 à 8 semaines après la chirurgie, après résolution de l'œdème observé en postopératoire [9].

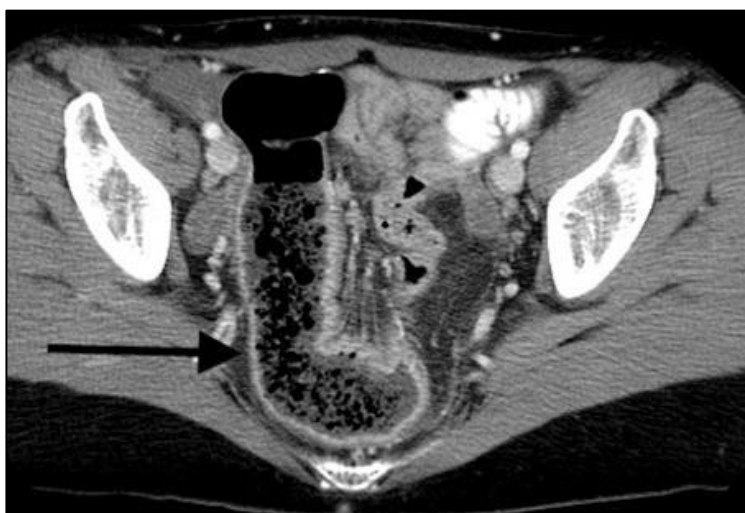


Figure 68 : Coupe scannographique axiale après injection du PDC, montrant un rehaussement intense de la muqueuse digestive au niveau du réservoir iléal, avec une infiltration de la graisse autour et hyperhémie adjacente, en rapport avec une pouchite [13].

h- Le kyste d'inclusion péritonéal :

Le kyste d'inclusion péritonéal survient essentiellement chez des femmes en période d'activité génitale. Il s'agit d'une prolifération mésothéliale bénigne, réactionnelle à une agression péritonéale (pathologie inflammatoire ou une chirurgie) [17].

L'échographie met en évidence une formation kystique pelvienne, ovalaire ou irrégulière, sans paroi propre, entourant l'ovaire homolatéral, de taille variable, s'insinuant entre les structures adjacentes, sans portion charnue intra lésionnelle. Des cloisons fines ou des débris internes sont parfois présents [62].

L'IRM permet de faire le diagnostic en objectivant une formation liquidienne, parfois multiloculaire, sans paroi propre ni portion tissulaire, entourant l'ovaire. Un contenu hématique peut se voir, traduisant une hémorragie intra kystique [17].

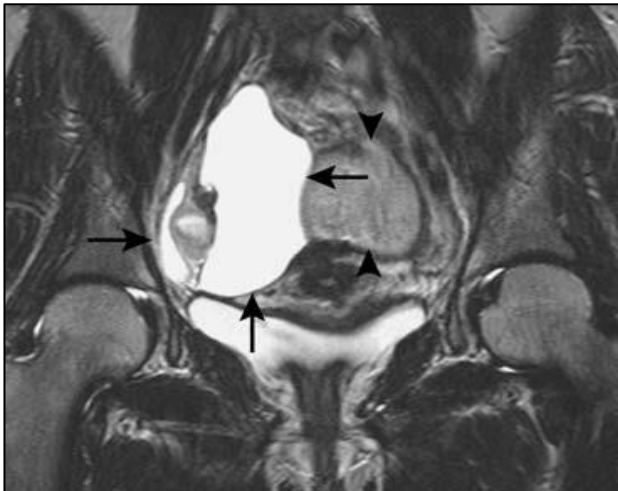


Figure 69 : IRM en coupe coronale pondérée en T2, chez une patiente après coloproctectomie totale avec anastomose iléo-rectale sur réservoir en J, montrant une formation liquidienne, sans paroi propre cernant l'ovaire droit (flèches) en rapport avec un kyste d'inclusion péritonéal. Les têtes de flèches représentent le réservoir en J [17].

Conclusion

Les complications de la chirurgie du cancer colorectal sont fréquentes et s'associent à une morbi-mortalité importante.

L'imagerie en coupe et en particulier la TDM représente une partie intégrale du suivi des patients après chirurgie colorectale. Elle permet l'évaluation de l'anatomie post-opératoire ainsi que la recherche d'éventuelles complications.

Le radiologue doit connaître parfaitement la technique chirurgicale employée et comprendre l'indication exacte de l'examen afin de pouvoir distinguer les aspects radiologiques normaux des images de complications pour poser un diagnostic précoce et pouvoir guider la prise en charge thérapeutique.

Résumé

Titre : Imagerie des complications de la chirurgie du cancer colorectal

Auteur : ADIL Hajar

Mots clés : Imagerie – Complications postopératoires – Cancer colorectal

Introduction : Le cancer colorectal est le troisième cancer dans le monde et le premier cancer digestif au Maroc. Son traitement est principalement chirurgical ce qui expose les patients à un risque non négligeable de complications postopératoires.

Objectifs de l'étude : Démontrer le rôle de l'imagerie dans le diagnostic et la prise en charge des complications postopératoires du cancer colorectal.

Matériel et Méthodes : Etude rétrospective descriptive étalée descriptive étalée sur 4 ans (Mai 2019 - Février 2022), portant sur 31 patients pris en charge pour cancer colorectal dans le service de chirurgie oncologique digestive (SCOD) de l'institut national d'oncologie (INO) de Rabat, ayant réalisé leurs bilans radiologiques au sein du service de radiologie de l'INO.

Résultats : 31 patients ont été inclus dans l'étude, avec un âge médian de 56 ans et une prédominance masculine (sexe ratio H/F égal à 1.3). La majorité (74,2%) ont été opérés pour un ADK rectal. 61,3% ont bénéficié d'une RA avec ETM. Tous nos patients ont bénéficié d'une TDM avec opacification digestive chez 10 d'entre eux. 8 patients ont bénéficié d'une IRM pelvienne. Les complications précoces étaient représentées essentiellement par l'abcès profond et la FA. La récurrence tumorale était la complication tardive la plus fréquente.

Conclusion : L'imagerie en coupe joue un rôle primordial dans le suivi des patients après chirurgie colorectale. Elle permet l'évaluation de l'anatomie postopératoire ainsi que la recherche d'éventuelles complications.

Abstract

Title: Imaging of postoperative complications in colorectal cancer surgery

Author: ADIL Hajar

Keywords: Imaging – Postoperative complications – Colorectal cancer

Introduction: Colorectal cancer is the third most common cancer in the world and the first digestive cancer in Morocco. Its treatment is mainly surgical, which exposes patients to a significant risk of postoperative complications.

Purpose of this study: To emphasize the role of medical imaging in the diagnosis and management of postoperative complications of colorectal cancer.

Material and Methods: A retrospective descriptive study carried over a period of 4 years (May 2019 - February 2022), on 30 patients operated for colorectal cancer in the department of digestive oncology surgery of the National Institute of Oncology (INO) in Rabat. Imaging assessments were performed in the radiology department of INO.

Results: 31 patients were included. The median age was 56 years with a male predominance (sex ratio M/F of 1.3). 74,2% of our patients were operated on for rectal adenocarcinoma. Anterior resection with total excision of mesorectum was performed in 61,3% of them. CT scan was performed in all patients and retrograde contrast enema was used in 10 of them. 8 patients had a pelvic MRI. Abscess and anastomotic leakage were the most observed early complications, while tumor recurrence was the most frequent late complication.

Conclusion: Cross-sectional imaging plays an important role in the follow-up of patients after colorectal cancer surgery. It provides a detailed evaluation of the postoperative normal anatomy and depicts possible complications.

ملخص

العنوان: دور التصوير المقطعي في تشخيص مضاعفات جراحة سرطان القولون والمستقيم.

من طرف: هاجر عديل

الكلمات المفتاحية: التصوير المقطعي - مضاعفات جراحة - سرطان القولون والمستقيم

مقدمة: يعتبر سرطان القولون والمستقيم ثالث أكثر أنواع السرطانات شيوعاً في العالم وأول سرطان يصيب الجهاز الهضمي في المغرب. علاجه يعتمد على الجراحة بشكل أساسي ، مما يعرض المرضى لعدد كبير من مضاعفات ما بعد الجراحة.

الهدف من الدراسة: ابراز دور التصوير الطبي في تشخيص وعلاج مضاعفات ما بعد الجراحة لسرطان القولون والمستقيم.

المرضى و المناهج: دراسة وصفية بأثر رجعي على مدى 4 سنوات (ماي 2019 - فبراير 2022) شملت 30 مريضاً ممن خضعوا لعملية جراحية لعلاج سرطان القولون والمستقيم في قسم جراحة أورام الجهاز الهضمي بالمعهد الوطني للتكنولوجيا بالرباط. وقد تم إجراء فحص بالتصوير المقطعي لجميع المرضى في وحدة الأشعة التابعة لنفس المركز. **النتائج:** شملت الدراسة 30 مريضاً أغلبهم ذكور و كان متوسط العمر 56 عاماً. 74.2% من مرضانا أجروا عملية جراحية لعلاج سرطان غدي في المستقيم. تم إجراء الاستئصال الأمامي مع تشذيب كلي لمسراق المستقيم لـ 61.3% منهم. جميع المرضى اجروا فحصاً بالتصوير المقطعي واستخدمت حقنة شرجية رجعية في 10 منهم. 8 مرضى خضعوا لتصوير بالرنين المغناطيسي. كان الخراج والتسرب التفاضري أكثر المضاعفات المبكرة الملحوظة ، بينما كان تكرار الورم هو المضاعفات المتأخرة الأكثر شيوعاً.

الخاتمة: يلعب التصوير المقطعي دوراً مهماً في متابعة المرضى بعد جراحة سرطان القولون والمستقيم. إذ يقدم تقييماً مفصلاً للتشريح الطبيعي بعد الجراحة ويصور المضاعفات المحتملة.

Références

1. Fondation Lalla Salma, «Registre des cancers de la région du Grand Casablanca» 2016; Available from: https://www.contrelecancer.ma/site_media/uploaded_files/RCRGC.pdf.
2. Centre international de recherche sur le cancer, Infocancer. juillet 2021; Available from: <https://www.arcagy.org/infocancer/en-savoir-plus/le-cancer/chiffres-du-cancer/epidemiologie-du-cancer.html/>.
3. *Survie des personnes atteintes de cancer en France - 1989-2007, Étude à partir des registres des cancers du réseau Francim*, février 2013.
4. *Anatomie du colon : Gallot D. Anatomie Chirurgicale du côlon. EMC (Elsevier SAS, Paris), Techniques chirurgicales – Appareil digestif, 40-535, 2006.*
5. *Bertrand MM, Colombo PE, Prudhomme M, Rouanet P. Cancer du rectum : anatomie chirurgicale. EMC – Techniques chirurgicales – Appareil digestif 2016 ;11(1) :1-9 [Article 40-606].*
6. *C Hoeffel, MD Marra, L Azizi, K Tran Van, MD Crema, M Lewin, L Arrivé, JM Tubiana, digestif - Bilan pré opératoire des cancers du rectum en IRM pelvienne haute résolution avec antenne en réseau phasé, Volume 1136, Issue 12501, 12/2006, Pages 1819-1915, ISSN 0221-0363, <http://dx.doi.org/JR-12-2006-87-12-C1-0221-0363-101019-200607625>.*
7. *De Calan, L., B. Gayet, P. Bourlier, and T. Perniceni. "Cancer du rectum: anatomie chirurgicale, préparation à l'intervention, installation du patient." EMC-Chirurgie 1, no. 3 (2004): 275-292.*
8. *Arigon JP, Henry L, Damon H et Valette PJ. Radioanatomie proctologique. Encycl Méd Chir (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Radiodiagnostic - Appareil digestif, 33-480-A-40, Gastro-entérologie, 9-014-R-15, 2002, 12 p.*
9. *Kirchhoff P, Clavien PA, Hahnloser D. Complications in colorectal surgery: risk factors and preventive strategies. Patient Saf Surg. 2010 Mar 25;4(1):5. doi: 10.1186/1754-9493-4-5. PMID: 20338045; PMCID: PMC2852382.*
10. *Pak H, Maghsoudi LH, Soltanian A, Gholami F. Surgical complications in colorectal cancer patients. Ann Med Surg (Lond). 2020 May 11;55:13-18. doi: 10.1016/j.amsu.2020.04.024. PMID: 32435475; PMCID: PMC7229272.*
11. *Wasnik, A.P., Patel, N.A., Maturen, K.E. et al. Post-operative colon and urinary diversions: surgical techniques, anatomy, and imaging findings. Abdom Radiol 42, 645–660 (2017). <https://doi.org/10.1007/s00261-016-0880-y>.*

12. Hoeffel, C., C. Marcus, L. Arrivé, O. Bouché, and J. M. Tubiana. "Imagerie post-opératoire de la chirurgie colorectale." *Journal de radiologie* 90, no. 7-8 (2009): 954-968.
13. Jaffe T. (2013) Postsurgical Colon. In: Hamm B., Ros P.R. (eds) *Abdominal Imaging*. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-13327-5_160.
14. Marres CCM, Engelmann EWM, Buskens CJ, Haak HE, Bemelman WA, van de Ven AWH. The importance of rectal contrast in CT assessment to detect anastomotic leakage after colorectal surgery. *Colorectal Dis.* 2021 Sep;23(9):2466-2471. doi: 10.1111/codi.15764. Epub 2021 Jun 29. PMID: 34057809; PMCID: PMC8518052.
15. Huiberts AA, Dijksman LM, Boer SA, Krul EJ, Peringa J, Donkervoort SC. Contrast medium at the site of the anastomosis is crucial in detecting anastomotic leakage with CT imaging after colorectal surgery. *Int J Colorectal Dis.* 2015 Jun;30(6):843-8. doi: 10.1007/s00384-015-2215-9. Epub 2015 Apr 25. PMID: 25910890.
16. Doeksen A, Tanis PJ, Wüst AF, Vrouwenraets BC, van Lanschot JJ, van Tets WF. Radiological evaluation of colorectal anastomoses. *Int J Colorectal Dis.* 2008 Sep;23(9):863-8. doi: 10.1007/s00384-008-0487-z. Epub 2008 Jun 17. PMID: 18560844; PMCID: PMC2493516.
17. Fabre G, Belkebir M, Monnier L, Deguelte-Lardièrè S, Amara N, Lewin M, et al. Imagerie du rectum opéré. *EMC - Radiologie et imagerie médicale - abdominale - digestive* 2016;11(3):1-16 [Article 33-420-A-10].
18. Llaguna OH, Calvo BF, Stitzenberg KB, Deal AM, Burke CT, Dixon RG, Stavas JM, Meyers MO. Utilization of interventional radiology in the postoperative management of patients after surgery for locally advanced and recurrent rectal cancer. *Am Surg.* 2011 Aug;77(8):1086-90. PMID: 21944529.
19. Huo E, Eisenmenger L, Weinstein S. Imaging of the Postoperative Colon. *Radiol Clin North Am.* 2018 Sep;56(5):835-845. doi: 10.1016/j.rcl.2018.04.006. PMID: 30119777.
20. Weinstein S, Osei-Bonsu S, Aslam R, Yee J. Multidetector CT of the postoperative colon: review of normal appearances and common complications. *Radiographics.* 2013 Mar-Apr;33(2):515-32. doi: 10.1148/rg.332125723. PMID: 23479710.
21. Zissin R, Gayer G. Postoperative anatomic and pathologic findings at CT following colonic resection. *Semin Ultrasound CT MR.* 2004 Jun;25(3):222-38. doi: 10.1053/j.sult.2004.03.004. PMID: 15272547.
22. Tamini, N., Cassini, D., Giani, A. et al. Computed tomography in suspected anastomotic leakage after colorectal surgery: evaluating mortality rates after false-negative imaging. *Eur J Trauma Emerg Surg* 46, 1049–1053 (2020). <https://doi.org/10.1007/s00068-019-01083-8>.

23. Lagoutte N, Facy O, Ravoire A, Chalumeau C, Jonval L, Rat P, Ortega-Deballon P. C-reactive protein and procalcitonin for the early detection of anastomotic leakage after elective colorectal surgery: pilot study in 100 patients. *J Visc Surg.* 2012 Oct;149(5):e345-9. doi: 10.1016/j.jvisc Surg.2012.09.003. Epub 2012 Oct 25. PMID: 23102916.
24. Rahbari NN, Weitz J, Hohenberger W, et al. Definition and grading of anastomotic leakage following anterior resection of the rectum: a proposal by the International Study Group of Rectal Cancer. *Surgery* 2010;147:339-51. .
25. Chadi SA, Fingerhut A, Berho M, et al. Emerging Trends in the Etiology, Prevention, and Treatment of Gastrointestinal Anastomotic Leakage. *J Gastrointest Surg* 2016;20:2035-51.
26. Tsai YY, Chen WT. Management of anastomotic leakage after rectal surgery: a review article. *J Gastrointest Oncol.* 2019 Dec;10(6):1229-1237. doi: 10.21037/jgo.2019.07.07. PMID: 31949944; PMCID: PMC6955017.
27. Boccola MA, Buettner PG, Rozen WM, Siu SK, Stevenson ARL, Stitz R, et al. Risk factors and outcomes for anastomotic leakage in colorectal surgery: a single-institution analysis of 1576 patients. *World J Surg.* 2011;35:186–95.
28. Krarup P-M, Jorgensen LN, Andreasen AH, Harling H. Danish Colorectal Cancer Group. A nationwide study on anastomotic leakage after colonic cancer surgery. *Colorectal Dis.* 2012;14:e661–7.
29. Pommergaard HC, Gessler B, Burcharth J, Angenete E, Haglind E, Rosenberg J. Preoperative risk factors for anastomotic leakage after resection for colorectal cancer: a systematic review and meta-analysis. *Colorectal Dis.* 2014;16:662–71.
30. Sparreboom CL, van Groningen JT, Lingsma HF, et al. Different Risk Factors for Early and Late Colorectal Anastomotic Leakage in a Nationwide Audit. *Dis Colon Rectum* 2018;61:1258-66.
31. Erb L, Hyman NH, Osler T. Abnormal vital signs are common after bowel resection and do not predict anastomotic leak. *J Am Coll Surg* 2014;218:1195-9.
32. Singh PP, Zeng IS, Srinivasa S, et al. Systematic review and meta-analysis of use of serum C-reactive protein levels to predict anastomotic leak after colorectal surgery. *Br J Surg* 2014;101:339-46.
33. Warschkow R, Beutner U, Steffen T, et al. Safe and early discharge after colorectal surgery due to C-reactive protein: a diagnostic meta-analysis of 1832 patients. *Ann Surg* 2012;256:245-50. .

34. Cousin F, Ortega-Deballon P, Bourredjem A, et al. Diagnostic Accuracy of Procalcitonin and C-reactive Protein for the Early Diagnosis of Intra-abdominal Infection After Elective Colorectal Surgery: A Meta-analysis. *Ann Surg* 2016;264:252-6.
35. Eckmann C, Kujath P, Schiedeck THK, Shekarriz H, Bruch H-P. Anastomotic leakage following low anterior resection: results of a standardized diagnostic and therapeutic approach. *Int J Colorectal Dis.* 2004;19:128–33.
36. Kaur P, Karandikar SS, Roy-Choudhury S. Accuracy of multidetector CT in detecting anastomotic leaks following stapled left-sided colonic anastomosis. *Clin Radiol.* 2014 Jan;69(1):59-62. doi: 10.1016/j.crad.2013.08.006. Epub 2013 Oct 22. PMID: 24156793.
37. Gervaz P, Platon A, Buchs NC, Rocher T, Perneger T, Poletti PA. CT scan-based modelling of anastomotic leak risk after colorectal surgery. *Colorectal Dis.* 2013;15(10):1295-300. doi: 10.1111/codi.12305. PMID: 23710555.
38. Kauv, P., Benadjaoud, S., Curis, E. et al. Anastomotic leakage after colorectal surgery: diagnostic accuracy of CT. *Eur Radiol* 25, 3543–3551 (2015). <https://doi.org/10.1007/s00330-015-3795-z>.
39. Khoury W, Ben-Yehuda A, Ben-Haim M, Klausner JM, Szold O. Abdominal computed tomography for diagnosing postoperative lower gastrointestinal tract leaks. *J Gastrointest Surg.* 2009 Aug;13(8):1454-8. doi: 10.1007/s11605-009-0925-4. Epub 2009 May 27. PMID: 19472019.
40. Gessler B, Eriksson O, Angenete E. Diagnosis, treatment, and consequences of anastomotic leakage in colorectal surgery. *Int J Colorectal Dis.* 2017;32(4):549–56.
41. Marres CCM, van de Ven AWH, Leijssen LGJ, Verbeek PCM, Bemelman WA, Buskens CJ. Colorectal anastomotic leak: delay in reintervention after false-negative computed tomography scan is a reason for concern. *Tech Coloproctol.* 2017;21(9):709–14.
42. Park MG, Hur H, Min BS, Lee KY, Kim NK. Colonic ischemia following surgery for sigmoid colon and rectal cancer: a study of 10 cases and a review of the literature. *Int J Colorectal Dis.* 2012 May;27(5):671-5. doi: 10.1007/s00384-011-1372-8. Epub 2011 Nov 29. PMID: 22124677.
43. Fujii, T., Toda, S., Nishihara, Y. et al. Congestive ischemic colitis occurring after resection of left colon cancer: 4 case series. *surg case rep* 6, 175 (2020). <https://doi.org/10.1186/s40792-020-00919-5>.
44. Ripollés T, Simó L, Martínez-Pérez MJ, Pastor MR, Igual A, López A. Sonographic findings in ischemic colitis in 58 patients. *AJR Am J Roentgenol.* 2005 Mar;184(3):777-85. doi: 10.2214/ajr.184.3.01840777. PMID: 15728597.

45. Brandt LJ, Feuerstadt P, Longstreth GF, Boley SJ; American College of Gastroenterology. ACG clinical guideline: epidemiology, risk factors, patterns of presentation, diagnosis, and management of colon ischemia (CI). *Am J Gastroenterol*. 2015 Jan;110(1):18-44; quiz 45. doi: 10.1038/ajg.2014.395. Epub 2014 Dec 23. PMID: 25559486.
46. Iacobellis F, Berritto D, Fleischmann D, Gagliardi G, Brillantino A, Mazzei MA, Grassi R. CT findings in acute, subacute, and chronic ischemic colitis: suggestions for diagnosis. *Biomed Res Int*. 2014;2014:895248. doi: 10.1155/2014/895248. Epub 2014 Aug 27. PMID: 25247191; PMCID: PMC4163450.
47. Wolff, Jordan H. MD*; Rubin, Anna*; Potter, Jeffrey D. MD†; Lattimore, Waymon MD*; Resnick, Murray B. MD, PhD‡; Murphy, Brian L. MD†; Moss, Steven F. MD* Clinical Significance of Colonoscopic Findings Associated With Colonic Thickening on Computed Tomography, *Journal of Clinical Gastroenterology*: May 2008 - Volume 42 - Issue 5 - p 472-475 doi: 10.1097/MCG.0b013e31804c7065
48. Horton KM, Corl FM, Fishman EK. CT evaluation of the colon: inflammatory disease. *Radiographics*. 2000 Mar-Apr;20(2):399-418. doi: 10.1148/radiographics.20.2.g00mc15399. PMID: 10715339.
49. Z. Moghadamyeghaneh, G.S. Hwang, M.H. Hanna, M. Phelan, J.C. Carmichael, S. Mills, et al., Risk factors for prolonged ileus following colon surgery, *Surg. Endosc.* 30 (2) (2016) 603–609.
50. E.G. Peters, M. Dekkers, F.W. van Leeuwen-Hilbers, F. Daams, K.W.E. Hulsewe, W.J. de Jonge, et al., Relation between postoperative ileus and anastomotic leakage after colorectal resection: a post hoc analysis of a prospective randomized controlled trial, *Colorectal Dis. : Off. J.Assoc.Coloproctol.G. B.Ireland* 19 (7) (2017) 667–674.
51. Yıldız, Hülya Kurtul, Elif Evrim Ekin, Aylin Hasanefendioğlu Bayrak, İsmail Sinan Duman, Samed Sayar, and Gökhan Tolga Adaş. "Ileus: Radiological Approach in Daily Practice." *JAREM. Journal of Academic Research in Medicine* 6, no. 3 (2016): 136.
52. Vu M, Anderson SW, Shah N, Soto JA, Rhea JT. CT of blunt abdominal and pelvic vascular injury. *Emerg Radiol*. 2010 Jan;17(1):21-9. doi: 10.1007/s10140-009-0813-y. Epub 2009 Apr 21. PMID: 19381700.
53. Tasu, J-P., G. Vesselle, G. Herpe, J-C. Ferrie, P. Chan, S. Boucebci, and S. Velasco. "Saignements post-opératoires abdominaux." *Journal de Radiologie Diagnostique et Interventionnelle* 96, no. 3-4 (2015): 380-389.

54. Karmouni, Tariq, Jean-Jacques Patard, Karim Bensalah, Andréa Manunta, François Guillé, and Bernard Lobel. "Prise en charge urologique des traumatismes iatrogènes de l'uretère." *Prog Urol* 11 (2001): 642-6.
55. Culty, T., T. Leuret, and H. Botto. "Lésions opératoires de l'uretère." *EMC urologie* (2008): 46406-3.
56. Brandes S, Coburn M, Armenakas N, McAninch J. Diagnosis and management of ureteric injury: an evidence-based analysis. *BJU Int.* 2004 Aug;94(3):277-89. doi: 10.1111/j.1464-410X.2004.04978.x. PMID: 15291852.
57. Aronson MP, Bose TM. Urinary tract injury in pelvic surgery. *Clin Obstet Gynecol.* 2002 Jun;45(2):428-38. doi: 10.1097/00003081-200206000-00015. PMID: 12048402.
58. Benoit, L., R. Spie, P. Favoulet, N. Cheynel, B. Kretz, S. Gouy, T. Dubruille, J. Fraisse, and J. Cuisenier. "Prise en charge des lésions urétérales iatrogènes." In *Annales de chirurgie*, vol. 130, no. 8, pp. 451-457. Elsevier Masson, 2005.
59. Kaya, Selçuk, Yunus Emre Altuntaş, Önder Altın, Ahmet Şeker, Hasan Ediz Sıkar, Kenan Çetin, Nejdet Bildik, and Hasan Fehmi Küçük. "Right and Wrong Approaches To Colorectal Anastomotic Strictures: When? Which Technique?." *Southern Clinics of Istanbul Eurasia* 29, no. 2 (2018).
60. Chan RH, Lin SC, Chen PC, Lin WT, Wu CH, Lee JC, Lin BW. Management of colorectal anastomotic stricture with multidiameter balloon dilation: long-term results. *Tech Coloproctol.* 2020 Dec;24(12):1271-1276. doi: 10.1007/s10151-020-02318-2. Epub 2020 Aug 5. PMID: 32757156; PMCID: PMC7661393.
61. Ramos-Andrade, D., Andrade, L., Ruivo, C., Portilha, M. A., Caseiro-Alves, F., & Curvo-Semedo, L. (2016). Imaging the postoperative patient: long-term complications of gastrointestinal surgery. *Insights into imaging*, 7(1), 7–20. <https://doi.org/10.1007/s13244-015-0451-8>.
62. Kim JS, Lee HJ, Woo SK, Lee TS. Peritoneal inclusion cysts and their relationship to the ovaries: evaluation with sonography. *Radiology.* 1997 Aug;204(2):481-4. doi: 10.1148/radiology.204.2.9240539. PMID: 9240539.