



Université de Bourgogne
UFR des Sciences de Santé
Circonscription Médecine



ANNEE 2022

N°

**IMPACT DE LA RÉPARTITION DE L'ADIPOSITÉ SUR LE RISQUE DE FISTULE ET DE
COMPLICATIONS POST-OPÉRATOIRES EN CHIRURGIE PANCRÉATIQUE**

**IMPACT OF PRE-OPERATIVE ADIPOSITY DISTRIBUTION ON POST-OPERATIVE PANCREATIC
FISTULA AND OUTCOMES IN PANCREATIC SURGERY**

THESE
Présentée

à l'UFR des Sciences de Santé de Dijon
Circonscription Médecine

et soutenue publiquement le 02 Septembre 2022

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par DEL LITTO Auguste

Né le 29/08/1994

À Montpellier

AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à la disposition de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur.

Ceci implique une obligation de citation et de référencement dans la rédaction de vos travaux.

D'autre part, toutes contrefaçons, plagiat, reproductions illicites encourrent une poursuite pénale.

De juridiction constante, en s'appropriant tout ou partie d'une œuvre pour l'intégrer dans son propre document, l'étudiant se rend coupable d'un délit de contrefaçon (au sens de l'article L.335.1 et suivants du code de la propriété intellectuelle). Ce délit est dès lors constitutif d'une fraude pouvant donner lieu à des poursuites pénales conformément à la loi du 23 décembre 1901 dite de répression des fraudes dans les examens et concours publics.

ANNEE 2022

N°

**IMPACT DE LA RÉPARTITION DE L'ADIPOSITÉ SUR LE RISQUE DE FISTULE ET DE
COMPLICATIONS POST-OPÉRATOIRES EN CHIRURGIE PANCRÉATIQUE**

**IMPACT OF PRE-OPERATIVE ADIPOSITY DISTRIBUTION ON POST-OPERATIVE PANCREATIC
FISTULA AND OUTCOMES IN PANCREATIC SURGERY**

THESE
Présentée

à l'UFR des Sciences de Santé de Dijon
Circonscription Médecine

et soutenue publiquement le 02 Septembre 2022

pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

par DEL LITTO Auguste

Né le 29/08/1994

À Montpellier

Année Universitaire 2021-2022
au 1^{er} **Septembre 2021**

Doyen :
Assesseurs :

M. Marc MAYNADIÉ
M. Pablo ORTEGA-DEBALLON
Mme Laurence DUVILLARD

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

			Discipline
M.	Jean-Louis	ALBERINI	Biophysiques et médecine nucléaire
M.	Sylvain	AUDIA	Médecine interne
M.	Marc	BARDOU	Pharmacologie clinique
M.	Jean-Noël	BASTIE	Hématologie - transfusion
M.	Emmanuel	BAULOT	Chirurgie orthopédique et traumatologie
M.	Christophe	BEDANE	Dermato-vénéréologie
M.	Yannick	BEJOT	Neurologie
Mme	Christine	BINQUET	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
M.	Philippe	BONNIAUD	Pneumologie
M.	Alain	BONNIN	Parasitologie et mycologie
M.	Bernard	BONNOTTE	Immunologie
M.	Olivier	BOUCHOT	Chirurgie cardiovasculaire et thoracique
M.	Belaid	BOUHEMAD	Anesthésiologie - réanimation chirurgicale
M.	Alexis	BOZORG-GRAYELI	Oto-Rhino-Laryngologie
Mme	Marie-Claude	BRINDISI	Nutrition
M.	Alain	BRON	Ophthalmologie
Mme	Mary	CALLANAN (WILSON)	Hématologie type biologique
M.	Patrick	CALLIER	Génétique
Mme	Catherine	CHAMARD-NEUWIRTH	Bactériologie - virologie; hygiène hospitalière
M.	Pierre-Emmanuel	CHARLES	Réanimation
M.	Jean-Christophe	CHAUVET-GELINIER	Psychiatrie d'adultes, Addictologie
M.	Nicolas	CHEYNEL	Anatomie
M.	Alexandre	COCHET	Biophysique et médecine nucléaire
M.	Luc	CORMIER	Urologie
M.	Yves	COTTIN	Cardiologie
M.	Charles	COUTANT	Gynécologie-obstétrique
M.	Gilles	CREHANGE	Oncologie-radiothérapie
Mme	Catherine	CREUZOT-GARCHER	Ophthalmologie
M.	Frédéric	DALLE	Parasitologie et mycologie
M.	Alexis	DE ROUGEMONT	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
M.	Hervé	DEVILLIERS	Médecine interne
Mme	Laurence	DUVILLARD	Biochimie et biologie moléculaire
M.	Olivier	FACY	Chirurgie générale
Mme	Laurence	FAIVRE-OLIVIER	Génétique médicale
Mme	Patricia	FAUQUE	Biologie et Médecine du Développement
Mme	Irène	FRANCOIS-PURSSELL	Médecine légale et droit de la santé
Mme	Marjolaine	GEORGES	Pneumologie
M.	François	GHIRINGHELLI	Cancérologie
M.	Pierre Grégoire	GUINOT	Anesthésiologie – réanimation chirurgicale
M.	Frédéric	HUET	Pédiatrie
Mme	Agnès	JACQUIN	Physiologie
M.	Pierre	JOUANNY	Gériatrie
M.	Philippe	KADHEL	Gynécologie-obstétrique
M.	Sylvain	LADOIRE	Histologie
M.	Gabriel	LAURENT	Cardiologie
M.	Côme	LEPAGE	Hépatogastroentérologie
M.	Romarc	LOFFROY	Radiologie et imagerie médicale
M.	Luc	LORGIS	Cardiologie

M.	Jean-Francis	MAILLEFERT	Rhumatologie
M.	Cyriaque Patrick	MANCKOUNDIA	Gériatrie
M.	Sylvain	MANFREDI	Hépatogastroentérologie
M.	Laurent	MARTIN	Anatomie et cytologie pathologiques
M.	David	MASSON	Biochimie et biologie moléculaire
M.	Marc	MAYNADIÉ	Hématologie – transfusion
M.	Marco	MIDULLA	Radiologie et imagerie médicale
M.	Thibault	MOREAU	Neurologie
Mme	Christiane	MOUSSON	Néphrologie
M.	Paul	ORNETTI	Rhumatologie
M.	Pablo	ORTEGA-DEBALLON	Chirurgie Générale
M.	Pierre Benoit	PAGES	Chirurgie thoracique et vasculaire
M.	Jean-Michel	PETIT	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
M.	Christophe	PHILIPPE	Génétique
M.	Lionel	PIROTH	Maladies infectieuses
Mme	Catherine	QUANTIN	Biostatistiques, informatique médicale
M.	Jean-Pierre	QUENOT	Réanimation
M.	Patrick	RAY	Médecine d'urgence
M.	Patrick	RAT	Chirurgie générale
M.	Jean-Michel	REBIBOU	Néphrologie
M.	Frédéric	RICOLFI	Radiologie et imagerie médicale
M.	Paul	SAGOT	Gynécologie-obstétrique
M.	Maxime	SAMSON	Médecine interne
M.	Emmanuel	SAPIN	Chirurgie Infantile
M.	Emmanuel	SIMON	Gynécologie-obstétrique
M.	Éric	STEINMETZ	Chirurgie vasculaire
Mme	Christel	THAUVIN	Génétique
M.	Benoit	TROJAK	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
M.	Pierre	VABRES	Dermato-vénéréologie
			(Mission temporaire à Londres du 01/09/2021 au 31/08/2023)
M.	Bruno	VERGÈS	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
M.	Narcisse	ZWETYENGA	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES PRATICIENS HOSPITALIERS DES DISCIPLINES MEDICALES

			Discipline Universitaire
Mme	Lucie	AMOUREUX BOYER	Bactériologie
Mme	Louise	BASMACIYAN	Parasitologie-mycologie
Mme	Shaliha	BECHOUA	Biologie et médecine du développement
			(Disponibilité du 16/11/2020 au 15/11/2021)
M.	Mathieu	BLOT	Maladies infectieuses
M.	Benjamin	BOUILLET	Endocrinologie
Mme	Marie-Lorraine	CHRETIEN	Hématologie
Mme	Vanessa	COTTET	Nutrition
M.	Damien	DENIMAL	Biochimie et biologie moléculaire
M.	Valentin	DERANGERE	Histologie
Mme	Ségolène	GAMBERT	Biochimie et biologie moléculaire
Mme	Françoise	GOIRAND	Pharmacologie fondamentale
M.	Charles	GUENANCIA	Physiologie
M.	Alain	LALANDE	Biophysique et médecine nucléaire
Mme	Stéphanie	LEMAIRE-EWING	Biochimie et biologie moléculaire
M.	Pierre	MARTZ	Chirurgie orthopédique et traumatologie
M.	Alain	PUTOT	Gériatrie
Mme	Claire	TINEL	Néphrologie
M.	Antonio	VITOBELLO	Génétique
M.	Paul-Mickaël	WALKER	Biophysique et médecine nucléaire

PROFESSEURS EMERITES

M.	Jean-François	BESANCENOT	(01/09/2020 au 31/08/2023)
M.	Bernard	BONIN	(01/09/2020 au 31/08/2023)
M.	Laurent	BRONDEL	(01/09/2021 au 31/08/2024)
M.	François	BRUNOTTE	(01/09/2020 au 31/08/2023)
M.	Philippe	CAMUS	(01/09/2019 au 31/08/2022)
M.	Jean-Marie	CASILLAS-GIL	(01/09/2020 au 31/08/2023)
M.	Pascal	CHAVANET	(01/09/2021 au 31/08/2024)
M.	Jean-Pierre	DIDIER	(01/11/2018 au 31/10/2021)
M.	Serge	DOUVIER	(15/12/2020 au 14/12/2023)
M.	Claude	GIRARD	(01/01/2019 au 31/12/2021)
M.	Maurice	GIROUD	(01/09/2019 au 31/12/2021)
M.	Patrick	HILLON	(01/09/2019 au 31/08/2022)
M.	Henri-Jacques	SMOLIK	(01/09/2019 au 31/08/2022)
M.	Pierre	TROUILLOUD	(01/09/2020 au 31/08/2023)

PROFESSEUR ASSOCIE DES DISCIPLINES MEDICALES

M.	Jacques	BEURAIN	Neurochirurgie
----	---------	----------------	----------------

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

Mme	Katia	MAZALOVIC	Médecine Générale
Mme	Claire	ZABAWA	Médecine Générale

PROFESSEURS ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE

M.	Didier	CANNET	Médecine Générale
M.	Clément	CHARRA	Médecine Générale
M.	Arnaud	GOUGET	Médecine Générale
M.	François	MORLON	Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE

M.	Jérôme	BEAUGRAND	Médecine Générale
Mme	Anne	COMBERNOUX -WALDNER	Médecine Générale
M.	Benoit	DAUTRICHE	Médecine Générale
M.	Alexandre	DELESVAUX	Médecine Générale
M.	Rémi	DURAND	Médecine Générale
M.	Olivier	MAIZIERES	Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

M.	Didier	CARNET	Anglais
Mme	Catherine	LEJEUNE	Pôle Epidémiologie
M.	Gaëtan	JEGO	Biologie Cellulaire

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

Mme	Marianne	ZELLER	Physiologie
-----	----------	---------------	-------------

PROFESSEURS AGREGES de L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

Mme	Marceline	EVRARD	Anglais
Mme	Lucie	MAILLARD	Anglais

PROFESSEURS CERTIFIES

Mme	Anaïs	CARNET	Anglais
M.	Philippe	DE LA GRANGE	Anglais

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES

M.	Mathieu	BOULIN	Pharmacie clinique
M.	François	GIRODON	Sciences biologiques, fondamentales et cliniques
Mme	Evelyne	KOHLI	Immunologie

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES PRATICIENS HOSPITALIERS DES DISCIPLINES PHARMACEUTIQUES

Mme	Amélie	CRANSAC	Pharmacie clinique
M.	Philippe	FAGNONI	Pharmacie clinique
M.	Marc	SALOUR	Botanique et cryptogamie
M.	Antonin	SCHMITT	Pharmacologie

L'UFR des Sciences de Santé de Dijon, Circonscription Médecine, déclare que les opinions émises dans les thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend ne leur donner ni approbation, ni improbation.

COMPOSITION DU JURY

Président : Pr. RAT Patrick

Membres : Pr. ORTEGA-DEBALLON Pablo
Pr. FACY Olivier – Directeur de thèse
Dr. RAT Paul
Dr PERRIN Thomas

SERMENT D'HIPPOCRATE

"Au moment d'être admis(e) à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions.

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

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

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera.

Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

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

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré(e) et méprisé(e) si j'y manque."

REMERCIEMENTS

À mon président de Jury,

Professeur Patrick RAT

Pour votre investissement et l'ensemble de vos connaissances, opérer à vos côtés est une chance. Cette force au travail qui vous vaut l'admiration et le respect de tous. Merci de m'avoir formé, soyez assuré de ma grande reconnaissance et de mon profond respect. Vous m'accordez un grand honneur en acceptant de présider ce jury.

À mon directeur de thèse,

Professeur Olivier FACY

Pour vos compétences pédagogiques et cette confiance dès mes plus jeunes années. Vous êtes pour moi un exemple à suivre. Si vos qualités chirurgicales qui font l'unanimité resteront pour des années, je retiendrai surtout ce travail d'accompagnement des internes. Merci de m'avoir fait l'honneur d'accepter de diriger cette thèse.

Aux membres du jury,

Professeur Pablo ORTEGA-DEBALLON

Je vous remercie d'avoir enrichi mes connaissances et de m'avoir permis de donner le meilleur de moi-même. J'ai en grande partie façonné ma réflexion chirurgicale, médicale et éthique grâce à vous. Chaque échange avec vous est un plaisir. Merci pour votre disponibilité.

Docteur Thomas PERRIN

De vieil interne sur qui il faut prendre exemple à confrère, tu as toujours été un exemple pour moi. Je garderai de grands souvenirs de ces moments passés avec toi, de grands fous rires et surtout toujours prêt à déclencher une générale dans le bureau. Ce fut un plaisir de travailler avec toi, au bloc ou sur l'écriture de cette thèse.

Docteur Paul RAT

Tu représentes assez bien tout ce à dont j'aspire dans la vie, autant dans mes projets professionnels que personnels. Cette bienveillance envers les autres couplée à une grande compétence technique font de toi le chirurgien idéal auquel j'aimerais ressembler. Tu as été mon chef mais tu es aussi mon ami. Je te souhaite le meilleur pour la suite . Allez l'AJA.

À mes maîtres d'internat (par ordre alphabétique):

Dr AST Michel : Vous êtes une des personne qui m'a le plus transmis. J'ai adoré être formé par vous. Votre technique chirurgicale et la capacité à standardiser vos gestes m'ont impressionné. Je vous remercie chaleureusement du temps que vous avez pris à me former, j'en ferai bon usage.

Dr. BOUVIER Aurélie : Pour ce semestre incroyable. Merci vraiment de tout cœur pour ta générosité. Opérer à tes côtés fut un luxe, merci encore pour tout ce temps que tu as pris sur le tiens pour me former.

Pr CHEYNEL Nicolas : Pour votre humanité et votre dévotion envers les malades. Vous m'avez appris à ne jamais tomber dans la facilité. J'ai apprécié opérer à vos côtés.

Pr. FABRE Jean Michel : Merci de m'avoir accueilli dans votre service, travailler avec vous fut passionnant. Votre enseignement restera un grand atout pour mon futur exercice de la chirurgie.

Dr. FERRE Lorenzo : Merci pour ton accueil comme il se faut dès le premier jour. Je salue ton implication pour les malades.

Dr. FERRANDIS Charlotte : Pour ta douceur et ta grande force de caractère. Tu as rendu meilleur mon semestre en chirurgie A.

Dr GENET Diane : Merci pour ces bons moments passés à tes côtés, à très bientôt.

Dr GILBERT Axel : Mon premier mentor, celui qui m'a pour la première fois tendu le bistouri. Je te remercie pour ta formation, j'ai toujours apprécié tous les moments avec toi. J'ai hâte de recroiser ta route !

Dr. GOUDET Pierre : J'ai grandement apprécié votre formation à la chirurgie endocrinienne. Vous m'avez appris à toujours être sûr de son geste.

Dr LEQUEU Jean Baptiste : À mon chef et ami, je suis toujours heureux à l'idée de te croiser; que ce soit dans le service ou bien au marché à la recherche du dernier légume bio. Tu as cette détermination dans le travail. J'aime partager des moments avec toi, et je te souhaite beaucoup de bonheur à l'avenir avec Morgane.

Pr. NOCCA David : Félicitation pour votre carrière et votre détermination. Votre réussite force le respect. C'est toujours agréable de discuter de Sète avec vous.

Dr. SANTUCCI Nicolas : Pour ce premier week-end de garde, ce soutien lors des moments plus difficiles. Apprendre la chirurgie endocrinienne à tes cotés fut un plaisir.

Dr SKALI Mehdi : Merci de ton accueil pour mon retour à Montpellier. J'ai apprécié toutes nos discussions et les moments passés avec toi. Allez la Paillade !

Dr. SOUCHE François-Régis : Merci pour ta confiance. Navré d'avoir loupé trop de staff J , mais beaucoup d'autres viendront! Quelques beaux chantiers à tes côtés. Merci pour ce semestre

À mes co-internes devenus chefs :

Estelle : Merci pour ta transmission lors de mon arrivée alors que je n'étais pas grand-chose, maintenant grâce à toi je suis un peu plus que pas grand-chose mais je veille à ne pas prendre de train au moment de rendre l'astreinte. Bon courage pour la suite !

Fawaz : Pour cette proximité naturelle, j'aime discuter et opérer avec toi. Pour cette curiosité que tu as et tes projets hors chirurgicaux, pour ta générosité; j'espère rapidement voir ta boulangerie ouvrir.

Marine : J'ai toujours le sourire quand je sais que tu es dans le service. Présente depuis le début tu m'as toujours beaucoup apporté d'un point de vue chirurgical et personnel. Je suis très heureux de te voir t'épanouir dans ta nouvelle vie à trois. Je vous souhaite une belle aventure avec Mimi !

Nathan : À ce grand gaillard du Jura, co-interne ou chef, tu as toujours suscité mon admiration. Que cette sagesse te porte loin ! Ps : Visite du matin en péritonite, le geste a été apprécié!

Lucile : Tu as su prendre du temps pour m'expliquer un grand nombre de choses, toujours souriante; je pense à toi devant chaque uretère. Je te souhaite tout le meilleur.

Jeanne : Pour ta joie de vivre et ta simplicité, c'est toujours un plaisir de travailler avec toi.

Antoine : Pour toutes tes connaissances, et ta bonne humeur naturelle. Ainsi que tes talents cachés pour Word et Zotero. Un grand merci.

Pour les statistiques : Amadou Sow, Sandrine Daniel et Isabelle Fournel; je vous remercie grandement pour ce travail de l'ombre qu'il faut souligner.

À mes co-internes :

David : À mon frère Georgien ! Merci pour ton accueil lors de mon premier semestre. Tu es au fur et à mesure devenu mon ami. Tu es un exemple d'implication dans le travail pour moi. Tu as cette force de caractère et cette joie de vivre qui sont rares. J'apprécie chaque moment à tes côtés et j'ai hâte de fêter cet évènement avec toi !

Joséphine : Car tu as tellement de choses à offrir, tu as toujours été bienveillante à l'égard des patients ou à la vie du service. Je suis très fier de ton parcours. J'espère que tu auras croqué la Grosse Pomme !

Béranger : À cette promo incroyable, merci mille fois de m'avoir accueilli pour mes premiers jours. C'est toujours un plaisir de te voir, à tous ces fous rire !

Théophile : À mon frère d'arme, ces premières nuits à Tarsul, la tontonnière d'été, ces repas, j'aime autant travailler avec toi que partager une bonne bière à tes côtés. Pour ta générosité. J'ai hâte de te voir marié !

Guillaume : Toujours dans ma trace, garde ce cap c'est le bon j'en suis sûr. Je suis fier de t'avoir vu progresser toutes ces années.

Adeline : Je me souviendrai longtemps de ce trio d'été . J'espère t'avoir transmis ce que je pouvais. Tu as une douceur rare et j'ai hâte de te revoir !

Manon : Bravo pour ton parcours, j'espère que tout te sourira à l'avenir d'un point de vue personnel et professionnel !

Robin : Je me rappelle encore l'intégration à Montpellier que te voilà déjà à mi-parcours d'internat. C'est avec grand plaisir que je partage mon dernier semestre à tes côtés, toi qui étais déjà un ami en dehors. Avec toi la relève est assurée.

Louise : Tu progresses de jour en jour, continue comme ça !

Julien : Félicitation pour ton choix, j'espère que tu seras comblé dans ta nouvelle voie.

Lauranne : Jeune pousse mais déjà bien grande. Bon courage pour la suite !

Rémi : Très heureux d'avoir fait ta connaissance, j'espère avoir pu t'apprendre autant que notre ami commun ! Bonne continuation.

Hadrien : Au plaisir de travailler avec toi, j'espère te rencontrer rapidement.

Danildo : Tu as fait de mon semestre à Montpellier un vrai bonheur ! Je suis très heureux de t'avoir rencontré, j'ai partagé de grands moments avec toi. Tu as tous mes vœux de réussite. Jynx Maze.

Simon : Amateur de bons produits, ce fut un plaisir de travailler à tes côtés. Dommage de ne pas être né du bon côté du Vidourle ! À très vite.

Sophoclis : Grand mineur toi aussi, c'était très agréable de t'avoir comme co-interne.

Lauriane : Merci à l'administration de m'avoir validé ce DU de minologie. Tu as tous mes encouragements pour tes projets futurs.

Valentine : Garde cette enthousiasme et cette bonne humeur. J'espère t'avoir appris. Ce sera toujours un plaisir de te revoir.

Merci à toutes les équipes médicales et paramédicales des différents services qui m'ont accueillis, merci pour votre gentillesse et professionnalisme.

À mes amis:

Alexandre : Mon plus vieil ami, si tu savais comme ma jeunesse a été douce à tes côtés. J'ai l'impression que tout a commencé hier et pourtant voilà que plusieurs années ont passé. Merci à ta famille pour tout ce qu'ils m'ont offert. À cette reprise de volée parfaite.

Julian : Tu es un grand ami. J'ai tellement de souvenirs à tes côtés. Je garde mon âme d'enfant quand je te retrouve. Tu fais à jamais partis de ma vie. J'ai hâte de te revoir. À tous ces panachés descendus.

Philippe : Tu es mon frère. Je ne saurais compter les choses qu'on a faites ensemble. Lycée, études, internat, tu as toujours été à mes côtés et je sais que tu le seras pour toujours. Remercie tes parents qui sont des personnes si douces.

Aurélien : À cette amitié incroyable, cette faculté de se comprendre en un regard. Merci pour tous ces moments partagés ensemble. Chacun est meilleur que l'autre. Je te remercie pour ta générosité et pour tout. Merci de m'avoir fait rencontrer **Juliette**. À tes parents qui ont été si tendres avec moi.

Arthur : Mon premier colocataire, mon premier partenaire pour aller faire quoi que ce soit. Cette jeunesse à tes côtés a été incroyable. À **Julie** et à tout ce que vous avez comme projets, je suis fier de vous. À **Janine**.

Magali : Mon binôme par excellence. Tu es ma meilleure amie depuis longtemps et j'ai en tête un nombre incalculable de souvenirs avec toi. Merci pour tout, merci pour cette vie incroyable, toujours prêt pour une nouvelle aventure. À **Napoléon** et **Mii**.

Louis : À cette amitié intarissable, j'ai de grands souvenirs avec toi. Je suis fier de t'avoir dans mes amis.

Emma et Charlotte : Car vous êtes là depuis le début! Et j'espère que vous serez là à la fin.

Constantin : Pour ta bonne humeur et ton rire, c'est incroyable de te retrouver après toutes ces années.

Raphaël : Toujours le sourire aux lèvres depuis l'enfance. J'ai hâte de te revoir, sur un terrain de foot ou une bière à la main.

Valentin : J'ai l'impression de t'avoir toujours connu, tu comptes parmi mes plus proches amis. J'adore être avec toi et discuter de tout. Tu m'as toujours fait rire et je sais que je peux compter sur ton amitié à jamais.

Timothée : Je profite de chaque moment passé à tes côtés, tu m'as toujours tellement fait rire. Pour tous ces moments, merci. Je suis si heureux pour toi, merci de m'avoir fait rencontrer **Helena**. Vous pouvez compter sur moi à chaque instant.

Nicolas : Tu as le cœur sur la main et toi aussi fais part des personnes sur qui je sais avoir la chance de compter, ton humour est inégalé. Je savoure cette vie à tes côtés.

Alia : Tu es superbe et tu réussis tout dans ta vie. Merci pour tous ces moments partagés, j'ai hâte de voir ce que l'avenir te réserve. À **Nicolas**.

Alycia : Merci pour ces belles années d'externat. Je sais que de belles choses t'attendent.

Antoine : A toi bel éphèbe, toujours la remarque juste. J'aime pouvoir apprécier ta finesse et éviter à quelques-unes de tes blagues de passer inaperçues. Te voir me remplit de bonheur à chaque fois. Vous rayonnez avec **Margot**.

Arnaud : Toute cette énergie, c'est toujours aussi drôle de passer du temps avec toi. Malgré quelques frayeurs et « bousculades ».

Fabio : Pour ton sourire et tous ces souvenirs que tu m'évoques. A cette équipe formée depuis la Corpo. Je sais que je ne vais jamais m'ennuyer quand tu es là. À **Morgane**.

Margaux : Des fois deuxième mère, tu es avant tout mon amie. Pour ta générosité et tes paroles si douces.

Victor : Tu es d'une gentillesse inégalée. J'ai toujours aimé te savoir présent quelque part. Pour tous ces souvenirs et les futurs.

Maxime : Dans les bons comme les mauvais moments, tu as toujours été là. Pour tous ces moments à rires. À tous ces caleçons partis trop tôt. C'est un grand plaisir de partager ma vie à Dijon avec toi.

Clémence : Pour ta douceur et ton sourire.

Océane : Tu as toujours été un exemple pour moi, tu sais tout combiner et toujours aller au bout des choses. Je suis très fier de te compter parmi mes amies. À **Quentin**.

Pierre : Pour tous ces beaux moments partagés pendant nos études, fidèle compagnon de RU. J'ai hâte de te revoir.

Zak : Je suis si content d'avoir eu la chance de te rencontrer! Tu es un amis proche avec qui j'adore discuter, toujours à la pointe de l'actualité et de la mode. Merci pour tout. À **Siri**.

Paul Roucha, Camille, Loïc, Lise, Jeanne, Claire, les Thugs, les Kouilles, etc ... cette fameuse promo du dessous avec qui on a tant partagé.

À mes anciens colocataires :

Chloé : Tu es celle qui m'a ouvert la porte et m'a permis d'arriver dans cet appartement qui fait partie de moi. À tous ces moments de partage. J'ai adoré chaque instant. À **Alex**.

Aurelia : Vous avez été ma première famille à mon arrivée et je t'en remercie. Sans toi mon début d'internat n'aurait pas été le même. À bientôt !

Eloi : Tant de générosité. Merci pour cette vie à 5, pour ton sourire, pour tous ces repas partagés. Je te souhaite le meilleur.

Rémi : Toujours des discussions intéressantes, tu participais à changer le quotidien.

Samuel : À mon ami du début devenu colocataire. À toutes ces bières et ces rigolades. À toutes ces soirées à la coloc. Le confinement avec toi fut incroyable.

Elvira : Pour ton sourire et tes origines qui ensoleillaient l'appart. Le canapé du salon se souvient encore de toi !

Marie B. : Une autre montpelliéraine exilée en Bourgogne. J'ai adoré vivre avec toi. Pour tous ces moments. À **Alexandre**.

Montana : Pour toi le S, l'appartement était un vrai havre de paix. Je ne m'y suis jamais senti aussi bien qu'en ta présence. Pour ton humour. Beaucoup d'aventures nous attendent encore. À **Guilain**.

Marie F. : La fré, avec toi la notion de famille était de rigueur à la maison. Pour ton énergie et ta motivation. Merci pour tout, ta rencontre a amélioré ma vie.

Pierre André : Merci pour ta gentillesse et ton calme. Quel plaisir de rentrer à la maison et te savoir là avec toute la troupe.

Brice : Merci pour ces 6 mois partagés, à très vite.

À mes amis Bourguignons :

Camille : Pour toi mon infatigable ami. Présent par tous les temps. Toutes les occasions sont bonnes pour te retrouver. Et alors ?! À **Diane**.

Shaghayegh : Pour ma moitié, la jumelle que je n'ai jamais eu. À tous ces moments partagés depuis notre rencontre. J'apprécie tellement ton caractère. Merci d'avoir été là quand j'en avais besoin.

Marine : Pour ce soleil, ce sourire. Tu es une fille géniale. Merci pour ce que tu m'as apporté, d'avoir toujours été là. Tu réussis tout ce que tu entreprends et je suis fier de t'avoir.

Jory : À toi l'Homme. Tu as le cœur sur la main. Je n'ai que des bon souvenirs avec toi. Toi l'Homme qui sait bien vivre, avec tes doigts salés. Ce travail est aussi le tiens, sans toi il n'aurait aucune valeur. Je ne sais comment te remercier pour ton temps. Je suis fier de pouvoir marquer ton nom à côté du miens .

Quentin : À toi mon ami Pat. Que de beaux moments passés avec toi depuis ta rencontre. Autre grand amateur de beaux produits, mais aussi de cacahuètes. À tous ces moments de sport. Merci.

Marion : Tu es cette personne géniale que j'adore voir. Comment un si petit corps peut-il renfermer autant de gentillesse ? Merci pour toutes ces discussion, pour avoir été là à chaque instant.

Paul : À toi mon Paulo, toujours partant pour tout. À toutes ces soirées, à toutes ces sessions wake. À tous ces moments.

Jean Frederic : À toi JF pour ton rire et ton amitié si simple, des fois un regard vaut mieux que des mots ! J'ai hâte de partager d'autres moments avec toi.

Deborah M. : Pour ta joie de vivre peu importe les circonstances. N'oublie jamais mon grand discours !

Deborah L. : Je me demande tout le temps pourquoi on a mis tant de temps à s'apprécier, tu es une vraie pépite !

Pauline : Sosie officiel de Jul, tu as toujours ce sourire. Je te souhaite le meilleur avec Quentin.

Chloé : Avec ce sourire et cette gentillesse , tu mérites le meilleur.

Alix : Pour ta fougue et ton sourire, jamais la dernière à démarrer !

Mathilde : Toujours le sourire aux lèvres, toujours prête à s'amuser. Bravo pour tout, il est loin le soir ou on t'avait secouru à la terrasse du Krusty !

Sarah : À cet accent marseillais qui fait du bien si loin de la Mer. À ces lancés de dés pendant le Trivial. Toujours un plaisir de te voir.

Constance : Pour cette simplicité et cette force de caractère. Félicitation pour tout et j'ai hâte de te voir mariée !

Clotilde : Merci pour m'avoir toujours fait rire, d'avoir toujours été présente pour les moments importants lors de cet internat loin de la maison !

Emma : Pour ce regard qui sait me transpercer, tu as su me faire rire à des moments où j'en avais besoin. Je suis fier de ton choix professionnel et tu as tous mes encouragements.

Stanley : Un des premiers amis de l'internat, pour cette première session TNCO. Merci pour ta générosité je n'oublierai jamais cette descente sur neige en matelas orange. À **Marie**.

À tous les autres, amis ou simplement connaissances, ce travail est l'aboutissement d'une partie de ma vie dont vous faites partie.

À ma famille :

Papa : Tu es l'homme le plus génial au monde. Tu sais tout faire et tu m'as tout appris. Merci pour cette enfance qui ne s'arrête au final jamais. Je t'aime.

Maman : Tu es la femme la plus géniale au monde. Tu m'a poussé depuis le début pour en arriver là. Tu m'a toujours tout donné. Ce travail est pour toi. Je t'aime.

Merci à vous deux pour cette enfance si douce que vous nous avez offert, pour ce goût de la culture et à l'ouverture au monde. Nous avons toujours tout eu. Nous avons une chance inespérée de vous avoir pour parents.

Angèle : À toi ma sœur adorée , pour la femme que tu es devenue. Pour ce tempérament de feu dont je suis si fier. Tu me manques chaque jour. Je t'aime tant.

Hortense : À toi ma sœur chérie. Tu es une fille incroyable et tu me surprendra toujours. Je suis très fier de toi et de tout ce que tu fais, pour tout ce que tu offres aux autres. Je t'aime tant. À **Pierre Louis** avec qui je te souhaite d'avoir la vie la plus merveilleuse possible.

Merci à vous deux pour tout ce que vous m'avez apporté, tous ces souvenirs ancrés en moi à jamais. Je serai à jamais à vos côtés. Quelle vie incroyable.

Line : Tu es ma deuxième mère. Je te remercie pour tout ce que tu as su me transmettre dès mon plus jeune âge. Tu es la personne avec le plus grand cœur que je connaisse. Je te serai toujours redevable. Tu as un grand courage et une générosité à tout épreuve. Je suis fier de te compter dans la famille.

Edouard et Rosalie : Mes cousins que je suis si heureux de retrouver à chaque fois. Vous êtes maintenant grands et votre vie est bien lancée. Bravo pour tout et à très vite.

Clément : À ce cousin turbulent. Tu as cette bonne humeur inégalée. Tu m'as permis d'avoir ma première année de médecine et je t'en remercie ici.

À ma belle-famille :

Catherine et Christian : Vous avez su m'accueillir les bras ouverts dès le début. Vous êtes si généreux. J'apprécie fortement la facilité avec laquelle les choses se passent avec vous.

Léa : Je suis très heureux de t'avoir rencontré, tu es une si belle personne. Merci de l'accueil. Cette douceur et cette gentillesse font de toi une personne sur qui je prends exemple. À bientôt pour de nouvelles aventures.

A toi Pauline : On me parle souvent de ma chance, mais parle-t-on de la chance de t'avoir rencontré?

Tu es entrée dans ma vie par la grande porte et j'ai tout de suite compris que tu étais mon âme sœur, cette personne unique qui me comprend juste en un regard.

J'aime tout chez toi, toi qui es si belle et si intelligente, pour ton sourire et ces yeux pétillants. Tu es si douce, tu m'étonneras toujours par ta générosité et ton courage.

Tu es la partenaire idéale et avec toi à mes côtés la vie est une aventure incroyable.

Ce travail t'es dédié,

Je t'aime !

Table des matières

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES	19
LISTE DES ABREVIATIONS	20
INTRODUCTION	21
METHODS	23
<i>Study population</i>	23
<i>Inclusion and Exclusion criteria</i>	24
<i>Data collection</i>	24
<i>Endpoint definitions</i>	24
<i>Preoperative anthropometric measurements</i>	25
<i>Method of data collection and validation of database</i>	26
<i>Statistical analysis</i>	26
RESULTS.....	27
<i>Body composition analysis and cut-off design</i>	28
<i>Postoperative pancreatic fistula.....</i>	28
<i>Postoperative outcomes: (Clavien Dindo \geq 3, hemorrhage and gastroparesis)</i>	29
DISCUSSION	30
BIBLIOGRAPHIE.....	34
ANNEXES	38

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

Tableau 1- Characteristics of the population38
Tableau 2-Sex-specific body composition features and cut-offs in the study population....40
Tableau 3-Body composition profiles according to sex specifics cutt-offs40
Tableau 4-Univariable and multivariable analysis for fistula.....41

Figure 1- Body composition measures process42
Figure 2- Flow chart43

LISTE DES ABREVIATIONS

ASA = American Society of Anesthesiologists (Physical Status Classification System)

POPF = Post Operative Pancreatic Fistula

BMI = Body Mass Index

FRS = Fistula Risk Score

a - FRS = Alternative - Fistula Risk Score

ISGPF = International Study Group on Pancreatic Fistula

PDAC = Pancreatic Ductal Adenocarcinoma

OR = Odd Ratio

INTRODUCTION

La fistule pancréatique post-opératoire (POPF) est l'une des complications les plus problématiques après une chirurgie pancréatique [1, 2]. Malgré l'amélioration de la technique chirurgicale et de la prise en charge péri-opératoire des patients, le taux de mortalité après une résection pancréatique atteint 5 % dans les centres à haut volume [3, 4].

Ainsi, la POPF est l'une des complications les plus redoutées en raison de son association avec la mortalité, la durée du séjour, la majoration des coûts et la diminution du pronostic oncologique [5-7]. Malheureusement, la POPF est une complication fréquente dont l'incidence varie entre 11,4% et 64,3% [8]. Selon le grade de la fistule [9], le traitement peut nécessiter une simple prise en charge médicale (maintien du drain chirurgical, prescription d'un analogue de la somatostatine et maintien du patient à jeun), la pose d'un drain radiologique percutané, un traitement endoscopique ou une reprise chirurgicale [10]. La prise en charge précoce est une préoccupation majeure qui permet de prévenir d'autres complications telles qu'une hémorragie secondaire, une infection intra-abdominale ou une gastroparésie [11]. Bien que de nombreuses techniques aient été promues, le taux de fistule n'a pas été significativement réduit à un taux convenable [12].

Récemment, certaines études ont montré que la composition corporelle peut être un marqueur prédictif des résultats post-opératoires [13-15]. Il existe diverses techniques de mesure de la composition corporelle, mais la tomодensitométrie (TDM) est considérée comme la méthode d'évaluation de référence. De plus, cette technique est particulièrement pertinente chez les patients atteints de tumeurs pancréatiques, car le scanner est utilisé de façon routinière pour la stadification et la surveillance de la maladie [13]. Pour obtenir l'estimation la plus précise, la plus standardisée et la plus objective, le scanner est

actuellement le meilleur examen, plus particulièrement sur la coupe de la troisième vertèbre lombaire [16].

Dans cette étude, nous avons voulu évaluer l'impact de la composition corporelle sur la fistule pancréatique et les complications post-opératoires en chirurgie pancréatique.

INTRODUCTION

Postoperative pancreatic fistula (POPF) is one of the most challenging complications following pancreatic resection (1,2). Despite improvements in surgical technique and perioperative patient management, the mortality rate after pancreatic resection reached 5% in high volume centers (3,4).

Thus, POPF is the most feared complications due to its association with mortality, length of stay, cost and poor oncological prognosis (5–7). Unfortunately POPF is a frequent complication as its incidence ranged between 11,4 and 64,3% (8). According to the grading of the POPF (9), treatment may require simple medical management (maintenance of the surgical drain, prescription of a somatostatin analog, and keeping the patient fasting), placement of a percutaneous radiological drain, endoscopic treatment, or surgical revision (10). Early management is a major concern that helps to prevent further complications such as secondary hemorrhage, intra-abdominal infection, or delayed gastric emptying (11). While numerous technical tips and tricks have been promoted, POPF rate has not been significantly decreased to an acceptable rate (12).

Recently, some studies have shown that body composition can be a promising marker of postoperative outcomes in different organs (13–15). Various body composition measurement techniques exist but computed-tomography scan (CT scan) has been reported as the gold-standard method of assessment. Moreover, this technique is particularly relevant in patients with a pancreatic tumor, as CT scan is employed routinely for disease staging and surveillance purposes (13). To have the most precise, standardized, and objective estimate, CT scan is currently the best diagnostic tool, especially at the level of the third lumbar vertebra (16). Many studies report conflicting results on the impact of adiposity on postoperative outcomes and its clinical implication (17–22) mainly due to a lack of a validated method for determining specific thresholds (23). In addition, the pathophysiological processes of body composition variability remain unclear and must involve an interaction between inflammation pathways (24–26).

In this study, we aimed to focus on the impact of body composition profiles on POPF in a clinical setting of patients following pancreatic surgery.

METHODS

Study population

We analyzed data from a maintained prospective cohort (LIPADRAIN study) of consecutive patients who underwent pancreatic resection between June 2016 and August 2020 in the department of Digestive Surgery of the University Hospital of Dijon, France. The LIPADRAIN study is a prospective multicenter study dedicated to the assessment of the POPF following pancreatic surgery.

Inclusion and Exclusion criteria

Patients were included if they met all the following criteria: age 18 years or older and undergoing elective any pancreatic resection with or without anastomosis. Patients who had total pancreatectomy, emergency surgery and with a non-retrievable preoperative CT scan < 6 months prior to surgery were excluded. The ethics review board CPP Est 1 approval was granted for this study.

Data collection

Prospectively collected data included age, sex, body mass index (BMI), type 2 diabetes, ASA score, smoking status, albumin level, perioperative treatment regimen, underlying pancreatic disease, tumor site, Wirsung duct diameter, pancreatic texture (soft or firm), Fistula Risk Score (FRS), Alternative Fistula Risk Score (a-FRS), gastroparesis, hemorrhage, and peroperative blood loss. The underlying pancreatic disease could be: pancreatic ductal carcinoma (PDAC), ampulloma, neuroendocrine tumor (NET), intraductal papillary or mucinous tumors (IPMN), chronic pancreatitis, and other tumor types.

The FRS was calculated according to the International Study Group of Pancreatic Fistula (ISGPF) risk factors (9). It accurately predicts with excellent discrimination, the development of clinically relevant postoperative pancreatic fistula after pancreatic resection (1).

Endpoint definitions

The main endpoint was POPF within 30 days following surgery. POPF was defined according to the latest ISGPS definition and grading (9). Therefore a clinically relevant postoperative pancreatic fistula was defined as a drain output of any measurable volume of fluid with an

amylase level >3 times the upper limit of institutional normal serum amylase activity, associated with a clinically relevant condition related directly to the postoperative pancreatic fistula. Former "grade A postoperative pancreatic fistula" ("biochemical leak") was not considered as POPF. Grade B POPF referred to POPF that required a change in the postoperative management (i.e drains left in place >3 weeks or repositioned through endoscopic or percutaneous procedures). Grade C POPF referred to those postoperative pancreatic fistulas that required reoperation or lead to single or multiple organ failure and/or mortality attributable to the pancreatic fistula.

The severity of the postoperative outcome was assessed according to the Clavien-Dindo classification (27). Hemorrhage was defined as any postoperative bleeding requiring interventional or surgical treatment (28). Gastroparesis was defined by the inability to return to a standard diet by the end of the first postoperative week and includes prolonged nasogastric intubation of the patient in the absence of mechanical outlet obstruction from the stomach (29).

Preoperative anthropometric measurements

The latest preoperative CT scan images were retrieved from digital storage in the Picture Archiving and Communication System (PACS). Body composition features measured at the third lumbar vertebrae (L3) have been shown to reflect the whole-body tissue quantities and were chosen as a standard landmark (16). CT image analysis was performed by 2 trained researchers (ADL and JC) as described previously using semi-automatic software ImageJ (The National Institutes of Health, Washington, MD, USA; version 1.51 f) (30).

Anthropometric data were collected for all patients by researchers who were blind to the patient's demographic, clinicopathological status, and other research measures.

The total skeletal muscle area (the psoas, paraspinal muscles, and abdominal muscles) and adipose tissue areas (cm²) were evaluated using accepted Hounsfield unit (HU) thresholds (adipose tissue: -190 HU to -30 HU; skeletal muscle: -29 HU to 150 HU). Total adipose tissue area was also divided into subcutaneous and visceral adipose tissue areas. Each parameter was normalized for patient stature as is conventional for BMI and body composition features.

Figure 1. Those measures were then designated as Total Fat Index (TFI) (cm²/m²), Subcutaneous Fat Index (SFI) (cm²/m²), Visceral Fat Index (VFI) (cm²/m²), and Skeletal Muscle Index (SMI) (cm²/m²).

Method of data collection and validation of database

We used the CleanWeb software for data collection. Automatic checks to identify missing or inconsistent data were incorporated. Data hosting via the CleanWEB software was provided by the company Telemedicine Technologies via a secure internet hosting platform.

Statistical analysis

Interobserver reliability was assessed using intraclass correlation for SMI, TFI, VFI and SFI in all patients. The mean value of the 2 scanners reading for a given patient was then used for each anthropometric parameter. The most significant sex-specific cut-off value associated with POPF was then determined for each anthropometric parameter. The cut-off determination was based on the ROC Curve. The cut-off allowing the best compromise between sensitivity and specificity was chosen. SMI, TFI, VFI and SFI were thus dichotomized based on these cut-offs. Myopenia was defined for SMI value inferior to cut-off. Subcutaneous

adiposity, visceral adiposity and general adiposity were defined respectively for SFI, VFI, TFI value superior to cut-offs determined for each of these parameters.

All qualitative parameters were described by their frequency and quantitative parameters were presented by their median and interquartile range (IQR). These characteristics were compared between groups using the Chi-square test (or Fisher's exact test) for qualitative variables or the Student's test (or the Mann-Whitney test) for quantitative variables. The Shapiro normality test was used to determine the appropriate statistical test for the continuous variable.

The impact of dichotomized anthropometric parameters on POPF was assessed using a logistic regression. Other candidate covariates included sex, age, smoker status, obesity (BMI ≥ 30 kg/m²), diabetes, chemotherapy, pancreas texture, Wirsung diameter, blood loss, ASA score, pancreatic adenocarcinoma, IPMN, neuroendocrine tumor, other non-tumorous pancreatic disease, other non pancreatic disease).

Multiple logistic regression using a backward procedure for optimal selection of the most significant variables will be fitted to calculate Odds-Ratios to measure the influence of dichotomized anthropometric data and adjustment variables on fistula, severe morbidity, hemorrhage, and gastroparesis.

RESULTS

Among one hundred and sixty-one patients included in the LIPADRAIN study in Dijon, 132 (82%) patients with retrievable preoperative CT scan images were identified and analyzed.

Figure 2. Forty-three patients had a grade B or C POPF. Most of the patients were < 70 years

old (66%) and non-obese (76% had BMI<30). One third of patients (35%) were treated for pancreatic cancer. Patients' characteristics are presented in [Table 1](#).

Body composition analysis and cut-off design

Women had a higher SFI (94.5 vs 48.5 cm²/m², p< 0.001) while VFI (79.5 vs 46 cm²/m², p < 0.001) and SMI (84.5 vs 33.5 cm²/m², p < 0.001) were higher for men. There was no difference between men and women for the TFI (68.5 vs 65 cm²/m² respectively, p = 0.6). These differences justified using specific cut-offs for men and women. Interobserver reliability was excellent for SFI (intraclass correlation ICC = 0.99, p <0.001), VFI (ICC = 0.99, p <0.001), TFI (ICC = 0.99, p <0.001), and SMI (ICC = 0.95, p <0.001). The mean value of the 2 scanners for a given patient was then used. The body composition features and cut-off values are summarized in [Table 2](#).

Subcutaneous adiposity concerned 89 patients (67%) while 25 (19%) had visceral adiposity. Thirty-three patients (25%) had myopenia. According to BMI, 32 patients (24%) were obese (> 30 kg/m²) [Table 3](#).

Postoperative pancreatic fistula

Overall, POPF within 30 days occurred in 43 patients (32%). In univariate analysis, soft pancreas (OR=2.7 95%CI [1.17-6.89] p = 0.027) was identified as a risk factor while surgery for adenocarcinoma was identified as a protective condition (OR=0.249 CI95% [0.0934-0.592] p = 0.0028). Other non-pancreatic disease was identified as a risk factor (OR=3.68 95%CI [1.67-8.3] p= 0.0014).

Regarding the body composition profiles, POPF occurrence was significantly higher in patients with general adiposity (OR=3.74 95%CI [1.62-9.48]), subcutaneous adiposity (OR=4.39 95%CI [1.78-12.5]) or visceral adiposity (OR=4.23 95%CI [1.73-10.8]), whereas POPF was lower in patients with myopenia (OR=0.28 95%CI [0.91-0.375]).

Sex, age, tobacco status, diabetes, neoadjuvant treatment, Wirsung diameter, blood loss, ASA status nor BMI were not identified as prognosis factors for POPF.

In multivariate analysis adjusted for variables selected from the backward procedure, affection other than pancreatic disease (OR 3.95 CI 95% [1.44 – 11.8] p= 0,0096) remained statistically associated with a higher incidence of POPF, while adenocarcinoma (OR = 0.268 95%CI [0.0785-0.803] p = 0.024) with a lower incidence. General and visceral adiposity remained independent preoperative risk factors of POPF with (OR = 3.66 95%CI [1.31-11.4] p= 0.018) and (OR = 3.99 95%CI [1.33-13.3] p= 0,017) respectively. Myopenia was no longer a protective factor. **Table 4**

Postoperative outcomes: (Clavien Dindo \geq 3, hemorrhage and gastroparesis)

Thirty-two patients (24%) had a post-operative complication ranked Clavien Dindo \geq 3. A higher proportion of visceral adiposity was found in patients who experienced a major postoperative complication (34% vs. 14%, p= 0.01). Fifteen cases of postoperative hemorrhage (11%) occurred. No relationship between hemorrhage and any body composition profile was identified. Gastroparesis occurred in 20 patients, which corresponds to 15%. Neither body composition profiles nor BMI-defined obesity had a significant impact on delayed gastric emptying. Data not shown.

DISCUSSION

Despite the development of fistula risk scores (1,31,32), improvement in surgical technics (3,4) and patient prehabilitation, early diagnosis of POPF remains the cornerstone of the management of POPF. POPF is one of the most challenging complications even in specialized centers. POPF is highly correlated with short-term mortality (5–7,14) and better identification of preoperative risk factors is needed. Among clinical risk factors, pancreatic texture has been demonstrated as a predictive factor of POPF with a higher risk in the case of a soft fatty pancreas (33,34) Such condition led to the assessment of the effect of local adiposity on POPF. Thus, body composition profiles showed in multiple studies interesting results in oncological (21–23) and perioperative outcomes (35,36) in different organs. Our study aimed to identify total, visceral or subcutaneous adiposity and myopenia as predictive factors of POPF in a prospective and clinical setting of patients. This study identified 32% of grades B/C which is in accordance with the literature (8). Widely admitted factors associated with POPF were identified such as the pancreas firmness and nature of the initial pathology leading to a pancreatic procedure. Pancreatic resection for an adenocarcinoma was significantly associated with a lower rate of POPF. These findings are supported by other recent studies (8,37) and could be explained by the firm pancreatic texture in the case of adenocarcinoma. Conversely, pancreatic resection for a non-pancreatic disease (i.e ampulloma, biliary tract surgery with pancreatic resection) has been associated with soft parenchyma. Indeed, these pathologies are at a distance from the pancreatic parenchyma and less inflammatory reaction leading to harder parenchyma (5).

Finally, in our multivariable analysis only pancreatic resection for adenocarcinoma was an independent protective factor of POPF. Unfortunately, the pancreatic texture remains a

subjective variable and is assessed only at the time of surgery. More objective and reproducible features were expected and ideally in a preoperative setting. While BMI is an easy and widely used anthropometric feature, it didn't show a significant correlation with oncological or postoperative outcomes in colon, pancreas or esogastric surgery (13–15). Several studies have ultimately shown that nutritional assessment should be based on the detailed muscle and fat distribution as described by Pecorelli et al. (35,36). Indeed, more detailed and easily collected preoperative body composition features are usually available and deemed to be predictive factors in different pathologies (11,30,38).

Such body composition profiles (i.e adiposity, myopenia) are deemed to depict the fatty local environment as an unfavorable anatomical feature but also as a surrogate of inflammatory pathway. In our study, BMI was not a predictive factor of POPF while visceral and total adiposity were independent risk factors of POPF. These findings supports that such anthropometric measures could improve the calculation of the risk of fistula as Sandini et al. originally described. (39) This result further questioned the addition of the BMI into the a-FRS score described by Mungroop et al. (31) and validated by Ryu Y. et al. (32). Incorporating adiposity profile into the FRS could help to better identify patients at risk and further studies are needed.

While several studies suggest a negative effect of sarcopenia (17,37,40), our results are in favor of a protective effect. However, this condition wasn't significant anymore in the multivariable analysis. We also sought to assess a group of obese patients with myopenia as often described in literature. However, only one patient met the criteria, and no analysis could be performed.

Body composition profile determination through a dedicated software is easy and fast as previously described (16). Also, measures need to be standardized according to stature and

gender to be relevant. We also demonstrated that measures were reproducible with an excellent interobserver correlation. However, discrepancies between studies are mainly brought out because of sex-specific cut-off determination through different methods for a specific study population.

Another factor to discuss in our study is the statistical method of defining the thresholds. Indeed, we looked for the threshold with the highest specificity and sensitivity via a ROC curve, but the AUC was less than 75%, which means that there are false positives and false negatives. A way to evaluate these thresholds and extend them to the general population is to standardize them, which would require more subjects and could be the subject of another work.

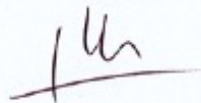
A weakness of our study is its analytical aspect which does not allow us to conclude with a causal link, which would be interesting to set up a randomized trial comparing a group using the preoperative scanner and its conclusions, motivating the implementation of particular preventive measures versus a group of standard management. Moreover, this is a monocentric population and even if it is of good size, we cannot extend our conclusions to a larger population.

Finally, body composition profiles appeared to be promising and mostly amenable preoperative factors in a clinical setting of patients with pancreas resection. Body composition profile is an easy, available and reproducible feature that would help to identify patients at risk of POPF. Eventually, specific diet and physical training must be promoted to improve poor conditions such as visceral adiposity.

CONCLUSIONS

Notre étude, basée sur une cohorte prospective de résection pancréatique au CHU de Dijon, montre que l'adiposité viscérale est un facteur de risque de fistule pancréatique post-opératoire avec retentissement clinique (grade B ou C). Son évaluation par une mesure standardisée et objective sur le scanner pré-opératoire (VFI=Visceral Fat Index, corrélée à la taille et au sexe) permet d'établir des groupes de patient à risque de fistule pancréatique, chez qui la surveillance doit être accrue. La préhabilitation à ces interventions, incluant prise en charge diététique et activité physique, pourrait permettre de diminuer le risque opératoire.

Le Président du jury,



Pr. RAT

Vu et permis d'imprimer
Dijon, le 13 JUILLET 2022
Le Doyen



Pr. M. MAYNADIÉ

BIBLIOGRAPHIE

1. Callery MP, Pratt WB, Kent TS, Chaikof EL, Vollmer CM. A Prospectively Validated Clinical Risk Score Accurately Predicts Pancreatic Fistula after Pancreatoduodenectomy. *Journal of the American College of Surgeons* 2013; 216(1):1-14.
2. Pratt WB, Callery MP, Vollmer CM. Risk Prediction for Development of Pancreatic Fistula Using the ISGPF Classification Scheme. *World Journal Surgery* 2008; 32(3):419-28.
3. Serrano PE, Kim D, Kim PT, Greig PD, Moulton CA, Gallinger S, et al. Effect of Pancreatic Fistula on Recurrence and Long-Term Prognosis of Periapillary Adenocarcinomas after Pancreaticoduodenectomy. *The American Surgeon* 2016; 82(12):1187-95.
4. Satoi S, Takai S, Matsui Y, Terakawa N, Iwaki R, Fukui J, et al. Less Morbidity after Pancreaticoduodenectomy of Patients with Pancreatic Cancer. *Pancreas* 2006; 33(1):45-52.
5. Schmidt CM, Choi J, Powell ES, Yiannoutsos CT, Zyromski NJ, Nakeeb A, et al. Pancreatic Fistula Following Pancreaticoduodenectomy: Clinical Predictors and Patient Outcomes. *HPB Surgery* 2009; 2009:1-8.
6. Yang YM. Risk factors of pancreatic leakage after pancreaticoduodenectomy. *World Journal of Gastroenterology* 2005; 11(16):2456.
7. Fu SJ, Shen SL, Li SQ, Hu WJ, Hua YP, Kuang M, et al. Risk factors and outcomes of postoperative pancreatic fistula after pancreatico-duodenectomy: an audit of 532 consecutive cases. *BMC Surgery* 2015; 15(1):34.
8. Hu BY, Wan T, Zhang WZ, Dong JH. Risk factors for postoperative pancreatic fistula: Analysis of 539 successive cases of pancreaticoduodenectomy. *World Journal of Gastroenterology* 2016; 22(34):7797.
9. Bassi C, Marchegiani G, Dervenis C, Sarr M, Abu Hilal M, Adham M, et al. The 2016 update of the International Study Group (ISGPS) definition and grading of postoperative pancreatic fistula: 11 Years After. *Surgery* 2017; 161(3):584-91.
10. Malleo G, Pulvirenti A, Marchegiani G, Butturini G, Salvia R, Bassi C. Diagnosis and management of postoperative pancreatic fistula. *Langenbeck's Archive of Surgery* 2014; 399(7):801-10.
11. Roh YH, Kang BK, Song SY, Lee CM, Jung YK, Kim M. Preoperative CT anthropometric measurements and pancreatic pathology increase risk for postoperative pancreatic fistula in patients following pancreaticoduodenectomy. *PLoS ONE* 2020; 15(12):e0243515.

12. Kawaida H, Kono H, Hosomura N, Amemiya H, Itakura J, Fujii H, et al. Surgical techniques and postoperative management to prevent postoperative pancreatic fistula after pancreatic surgery. *World Journal of Gastroenterology* 2019; 25(28):3722-37.
13. Perrin T, Lenfant M, Boisson C, Bert M, Rat P, Facy O. Effects of body composition profiles on oncological outcomes and postoperative intraabdominal infection following colorectal cancer surgery. *Surgery for Obesity and Related Diseases* 2021;17(3):575-84.
14. Bundred J, Kamarajah SK, Roberts KJ. Body composition assessment and sarcopenia in patients with pancreatic cancer: a systematic review and meta-analysis. *HPB* 2019; 21(12):1603-12.
15. Boshier PR, Heneghan R, Markar SR, Baracos VE, Low DE. Assessment of body composition and sarcopenia in patients with esophageal cancer: a systematic review and meta-analysis. *Diseases of the Esophagus* 2018; 31(8).
16. Mourtzakis M, Prado CMM, Lieffers JR, Reiman T, McCargar LJ, Baracos VE. A practical and precise approach to quantification of body composition in cancer patients using computed tomography images acquired during routine care. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism* 2008; 33(5):997-1006.
17. Prado CM, Lieffers JR, McCargar LJ, Reiman T, Sawyer MB, Martin L, et al. Prevalence and clinical implications of sarcopenic obesity in patients with solid tumours of the respiratory and gastrointestinal tracts: a population-based study. *The Lancet Oncology* 2008; 9(7):629-35.
18. Black D, Mackay C, Ramsay G, Hamoodi Z, Nanthakumaran S, Park KGM, et al. Prognostic Value of Computed Tomography: Measured Parameters of Body Composition in Primary Operable Gastrointestinal Cancers. *Annals of Surgical Oncology* 2017; 24(8):2241-51.
19. Cespedes Feliciano EM, Kroenke CH, Meyerhardt JA, Prado CM, Bradshaw PT, Kwan ML, et al. Association of Systemic Inflammation and Sarcopenia With Survival in Nonmetastatic Colorectal Cancer: Results From the C SCANS Study. *JAMA Oncology* 2017; 3(12):e172319.
20. Ouchi A, Asano M, Aono K, Watanabe T, Oya S. Laparoscopic Colorectal Resection in Patients with Sarcopenia: A Retrospective Case-Control Study. *Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques* 2016; 26(5):366-70.
21. Mahamid A, Ashkenazi I, Shapira-Rootman M, Olsha O, Alfici R, Bekhor EY, et al. Impact of Increased Visceral Fat Measured by CT on Colon Adenocarcinoma Stage. *Journal of Gastrointestinal Cancer* 2017; 48(4):347-52.
22. Ebadi M, Martin L, Ghosh S, Field CJ, Lehner R, Baracos VE, et al. Subcutaneous adiposity is an independent predictor of mortality in cancer patients. *British Journal of Cancer* 2017; 117(1):148-55.

23. Su H, Ruan J, Chen T, Lin E, Shi L. CT-assessed sarcopenia is a predictive factor for both long-term and short-term outcomes in gastrointestinal oncology patients: a systematic review and meta-analysis. *Cancer Imaging* 2019; 19(1):82.
24. Richards CH, Leitch EF, Horgan PG, Anderson JH, McKee RF, McMillan DC. The relationship between patient physiology, the systemic inflammatory response and survival in patients undergoing curative resection of colorectal cancer. *British Journal of Cancer* 2010; 103(9):1356-61.
25. Richards CH, Roxburgh CSD, MacMillan MT, Isswiasi S, Robertson EG, Guthrie GK, et al. The Relationships between Body Composition and the Systemic Inflammatory Response in Patients with Primary Operable Colorectal Cancer. *PLoS ONE* 2012; 7(8):e41883.
26. Sinicrope FA, Foster NR, Sargent DJ, O'Connell MJ, Rankin C. Obesity Is an Independent Prognostic Variable in Colon Cancer Survivors. *Clinical Cancer Research* 2010; 16(6):1884-93.
27. Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, Vauthey JN, Dindo D, Schulick RD, et al. The Clavien-Dindo Classification of Surgical Complications: Five-Year Experience. *Annals of Surgery* 2009; 250(2):187-96.
28. Wente MN, Veit JA, Bassi C, Dervenis C, Fingerhut A, Gouma DJ, et al. Postpancreatectomy hemorrhage (PPH)—An International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPS) definition. *Surgery* 2007; 142(1):20-5.
29. Wente MN, Bassi C, Dervenis C, Fingerhut A, Gouma DJ, Izbicki JR, et al. Delayed gastric emptying (DGE) after pancreatic surgery: A suggested definition by the International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPS). *Surgery* 2007; 142(5):761-8.
30. Gomez-Perez SL, Haus JM, Sheean P, Patel B, Mar W, Chaudhry V, et al. Measuring Abdominal Circumference and Skeletal Muscle From a Single Cross-Sectional Computed Tomography Image: A Step-by-Step Guide for Clinicians Using National Institutes of Health ImageJ. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition* 2016; 40(3):308-18.
31. Mungroop TH, van Rijssen LB, van Klaveren D, Smits FJ, van Woerden V, Linnemann RJ, et al. Alternative Fistula Risk Score for Pancreatoduodenectomy (a-FRS): Design and International External Validation. *Annals of Surgery* 2019; 269(5):937-43.
32. Ryu Y, Shin SH, Park DJ, Kim N, Heo JS, Choi DW, et al. Validation of original and alternative fistula risk scores in postoperative pancreatic fistula. *Journal of Hepatobiliary Pancreatic Surgery* 2019; 26(8):354-9.
33. Eshmuminov D, Schneider MA, Tschuor C, Raptis DA, Kambakamba P, Muller X, et al. Systematic review and meta-analysis of postoperative pancreatic fistula rates using the updated 2016 International Study Group Pancreatic Fistula definition in patients undergoing pancreatic resection with soft and hard pancreatic texture. *HPB* 2018; 20(11):992-1003.

34. Ansorge C, Strömmer L, Andrén-Sandberg Å, Lundell L, Herrington MK, Segersvärd R. Structured intraoperative assessment of pancreatic gland characteristics in predicting complications after pancreaticoduodenectomy. *British Journal of Surgery* 2012; 99(8):1076-82.
35. Pecorelli N, Carrara G, De Cobelli F, Cristel G, Damascelli A, Balzano G, et al. Effect of sarcopenia and visceral obesity on mortality and pancreatic fistula following pancreatic cancer surgery. *British Journal of Surgery* 2016; 103(4):434-42.
36. Pecorelli N, Capretti G, Sandini M, Damascelli A, Cristel G, De Cobelli F, et al. Impact of Sarcopenic Obesity on Failure to Rescue from Major Complications Following Pancreaticoduodenectomy for Cancer: Results from a Multicenter Study. *Annals of Surgical Oncology* 2018; 25(1):308-17.
37. Kirihara Y, Takahashi N, Hashimoto Y, Sclabas GM, Khan S, Moriya T, et al. Prediction of Pancreatic Anastomotic Failure After Pancreatoduodenectomy: The Use of Preoperative, Quantitative Computed Tomography to Measure Remnant Pancreatic Volume and Body Composition. *Annals of Surgery* 2013; 257(3):512-9.
38. Tajima Y, Kawabata Y, Hirahara N. Preoperative imaging evaluation of pancreatic pathologies for the objective prediction of pancreatic fistula after pancreaticoduodenectomy. *Surgery Today* 2018; 48(2):140-50.
39. Sandini M, Bernasconi DP, Ippolito D, Nespoli L, Baini M, Barbaro S, et al. Preoperative Computed Tomography to Predict and Stratify the Risk of Severe Pancreatic Fistula After Pancreatoduodenectomy. *Medicine* 2015; 94(31):e1152.
40. Nwachukwu CR, Wu Y, Toesca DAS, Von Eyben R, Pollom E, Chang DT. Sarcopenia in Overweight or Obese Patient is an Adverse Prognostic Factor in Pancreatic Cancer. *International Journal of Radiation Oncology Biology Physics* 2018; 102(3):e76.

ANNEXES

Tableau 1- Characteristics of the population

	Total (N = 132)	No Fistula (n = 89)	Fistula (n = 43)	P-value
Sex²				0.8†
Male	84 (64%)	56 (63%)	28 (65%)	
Female	48 (36%)	33 (37%)	15 (35%)	
Age²				0.4††
< 70 years	87 (66%)	61 (69%)	26 (60%)	
>=70 years	45 (34%)	28 (31%)	17 (40%)	
Smokers^{a,2}	28 (22%)	21 (24%)	7 (16%)	0.3†
BMI >=30	32(24%)	20 (22%)	12 (29%)	0.40†
Diabete²	36 (27%)	21 (24%)	15 (35%)	0.3†
Chemotherapy^{a,2}	18 (14%)	14 (16%)	4 (9.3%)	0.3†
Pancreas texture^{a,2}				0.021†
Firm	42 (39%)	34 (46%)	8 (23%)	
Soft	67 (61%)	40 (54%)	27 (77%)	
Wirsung diameter^{a,1}	2 (1, 4)	2 (1, 4)	2 (1, 3)	0.20††
Intraoperative blood loss^{a,1}	400 (200, 550)	315(200, 600)	400 (200, 500)	0.90††
Alternative Fistula Risk Score^{a,2}				0.20‡
Low	23 (21%)	19 (26%)	4 (12%)	
Moderate	30 (28%)	21 (28%)	9 (26%)	
High	55 (51%)	34 (46%)	21 (62%)	
ASA Score^{a,2}				0.7‡
Patient normal	12 (9.2%)	9 (10%)	3 (7.1%)	
Patient with moderate systemic anomaly	72 (55%)	50 (57%)	22 (52%)	
Patient with severe systemic anomaly	46 (35%)	29 (33%)	17 (40%)	

Albumin ^{a,1}	36.00 (32.00, 40.00)	36.00 (32.00, 40.00)	35.00 (31.00, 38.50)	0.2††
Life status at J30 ^{a,2}				0.090‡
Alive	125 (95%)	86 (98%)	39 (91%)	
Dead	6 (4.6%)	2 (2.3%)	4 (9.3%)	
Gastroparesis ²	20 (15%)	8 (9.0%)	12 (28%)	0.004†
Hemorrhage at J30 ^{a,2}	15 (11%)	8 (9%)	7 (16%)	0.20†
Dindo clavien >=3 at J30 ^{a,2}	32 (11%)	8 (9%)	7(16%)	<0.001†
Adenocarcinoma ²	46 (35%)	39 (44%)	7 (16%)	0.002†
IPMN ²	14 (11%)	9 (10%)	5 (12%)	0.8†
Neuroendocrine tumor ²	10 (7.6%)	6 (6.7%)	4 (9.3%)	0.7†
Chronic pancreatitis ²	7 (5.3%)	7 (7.9%)	0 (0%)	0.10‡
Other pancreatic tumor ²	17 (13%)	11 (12%)	6 (14%)	0.8†
Other non-tumorous pancreatic disease ²	2 (1.5%)	1 (1.1%)	1 (2.3%)	0.50‡
Other non-pancreatic disease ²	37 (28%)	17 (19%)	20 (47%)	0.001†

¹Median (IQR); ² n (%); ††Wilcoxon rank sum test; † Pearson's Chi-squared test; ‡Fisher's exact test

^aUnknown value : BMI (N = 1), Chemotherapy (N = 1), Pancreas texture (N=23), Vital status (N = 1), Wirsung diameter (N = 4), Blood loss (N = 7), FRS (N = 27), Albumin (N = 41)

Tableau 2-Sex-specific body composition features and cut-offs in the study population

	Sex		Pvalue ^{††}	Cut-offs*	
	Men ¹	Women ¹		Men	Women
SFI (cm²/m²)	48.50 (26.75, 81.50)	94.50 (65.75, 118.25)	<0.001	38.9	83.23
VFI (cm²/m²)	79.50 (45.50, 110.50)	46.00 (21.75, 72.75)	<0.001	118.2	82.15
TFI (cm²/m²)	68.50 (30.50, 97.25)	65.00 (43.75, 102.75)	0.6	88.03	144.3
SMI (cm²/m²)	84.50 (58.75, 110.25)	33.50 (13.75, 55.50)	<0.001	50.3	39.67

SFI = Subcutaneous Fat Index ; VFI = Visceral Fat Index ; TFI = Total Fat Index ; SMI = Skeletal Muscle index

¹Median (IQR) ; * Cut-offs expressed in cm²/m² determined using a ROC curve

^{††}Wilcoxon rank sum test;

Tableau 3-Body composition profiles according to sex specific cut-offs

	¹ N = 132	¹ No Fistula (n = 89)	¹ Fistula (n = 43)	P-value
Subcutaneous adiposity	89 (67%)	52 (58%)	37 (86%)	0.002[†]
Visceral adiposity	25 (19%)	10 (11%)	15 (35%)	0.001[†]
General adiposity	83 (63%)	48 (54%)	35 (81%)	0.002[†]
Myopenia	33 (25%)	28 (31%)	5 (12%)	0.014[†]

¹n (%); [†]Pearson's Chi-squared test

Tableau 4-Univariable and multivariable analysis for fistula

		Univariable Analysis		Multivariable analysis*	
		OR (IC 95%)	P-value	OR (IC 95%)	P-value
Sex					
	Men	ref			
	Women	0.909 (0.419-1.93)	0.81		
Age >=70 years		1.42 (0.663-3.04)	0.36		
Smokers		0.61 (0.23-1.52)	0.31		
BMI >=30		1.38 (0.59-3.15)	0.45		
Diabetes		1.73 (0.776-3.84)	0.17	0.96 (0.34-2.58)	0.942
Chemotherapy		0.542 (0.146-1.63)	0.31		
Pancreas texture					
	Firm	ref		ref	
	Soft	2.7 (1.17-6.89)	0.027	1.64 (0.57-4.96)	0.361
Wirsung diameter		0.921 (0.753-1.09)	0.38		
Blood loss		1 (0.9-1)	0.57		
ASA score					
	1	ref			
	2	1.32 (0.354-6.37)	0.70		
	3	1.76 (0.452-8.74)	0.44		
Pancreatic adenocarcinoma		0.249 (0.0934-0.592)	0.0028	0.268 (0.0785-0.803)	0.024
IPMN		1.17 (0.34-3.63)	0.79		
Neuroendocrine tumor		1.42 (0.346-5.25)	0.6		
Other pancreatic tumor		1.15 (0.372-3.27)	0.8		
Other non-tumorous pancreatic disease		2.1 (0.0815-53.9)	0.6		
Other non pancreatic disease		3.68 (1.67-8.3)	0.0014	3.95 (1.44-11.8)	0.0096
Subcutaneous adiposity		4.39 (1.78-12.5)	0.0025	1.86 (0.357-9.42)	0.448
Visceral adiposity		4.23 (1.73-10.8)	0.0019	3.99 (1.33-13.3)	0.017
General adiposity		3.74 (1.62-9.48)	0.0031	3.66 (1.31-11.4)	0.018
Myopenia		0.28 (0.91-0.375)	0.018	0.409 (0.11-1.3)	0.149

* Multivariate analysis with variable selection (Backward procedure)

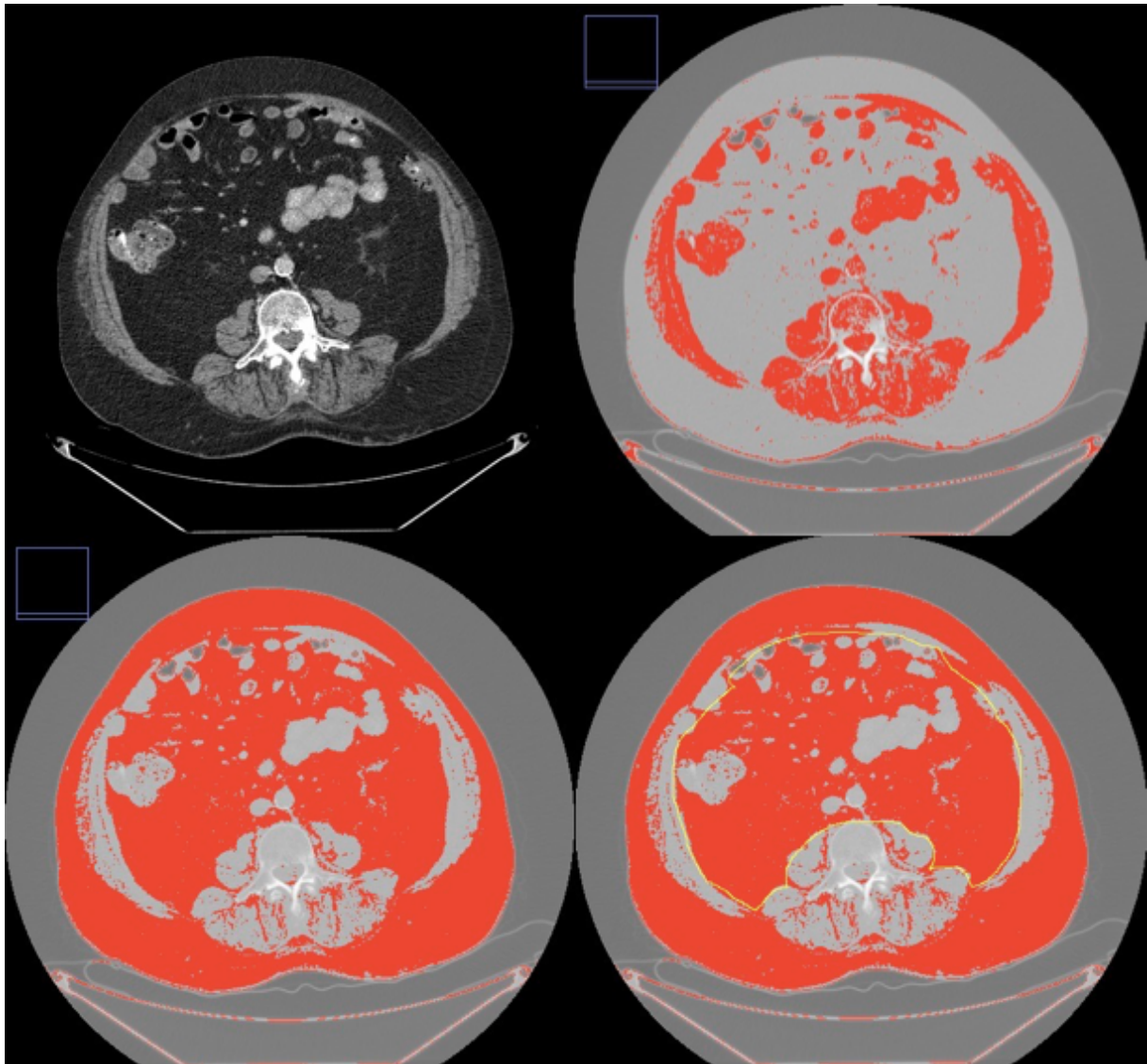


Figure 1- Body composition measures process :

Original L3 slice (up, left); skeletal muscle area (up, right); general adipose tissue (down, left); limit visceral and subcutaneous adipose tissue (down, right)

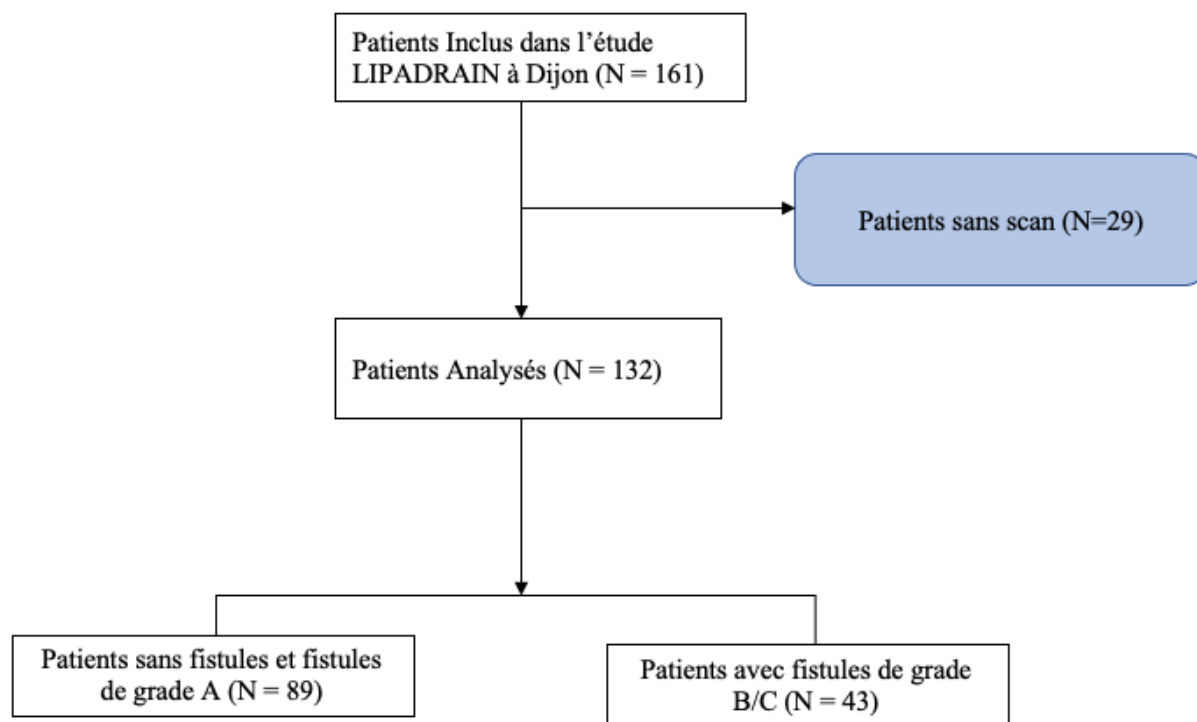


Figure 2- Flow chart

RESUME

Introduction : La résection chirurgicale, associée ou non à une chimiothérapie, est le principal traitement à visée curative des tumeurs pancréatiques, mais reste grevée d'une morbi-mortalité importante. La complication la plus fréquente et la plus grave demeure la fistule pancréatique. L'indice de masse corporelle (IMC), reflétant de façon imparfaite le surpoids, est identifié comme facteur de risque mais semble manquer de précision; le but de notre étude est d'évaluer si les données objectives de composition corporelle, obtenues par le scanner pré-opératoire, pouvaient identifier des patients à risque de complication post-opératoire.

Méthodes : Au sein de la cohorte prospective LIPADRAIN, les patients opérés au CHU de Dijon de Juin 2016 à Août 2020 d'une résection pancréatique ont tous bénéficié d'un scanner abdominopelvien pré-opératoire. Les facteurs de risque habituels de fistule pancréatique ont été recueillis (sexe, nature de la tumeur, perte sanguine, consistance pancréatique, taille du canal de Wirsung, IMC). Un calcul standardisé des surfaces adipeuses (totale=TFI, sous-cutanée=SFI et viscérale=VFI) et musculaires sur le scanner pré-opératoire passant par une coupe en L3 a été effectué par le logiciel ImageJ et relu par deux opérateurs. Les données post-opératoires ont inclus la fistule pancréatique (classée selon l'ISGPF), la morbi-mortalité (selon Dindo-Clavien), l'hémorragie et la gastroparésie jusque J90. Une analyse uni puis multivariée a été réalisée pour identifier des facteurs de risques de fistule post-opératoire et des différentes complications.

Résultats : Notre étude a porté sur 132 patients, dont 43 ont présenté une fistule pancréatique. L'IMC n'est pas un facteur de risque significatif de fistule (OR 1.38 CI 95% 0.59 – 3.15, $p=0.45$), tout comme l'adiposité sous cutanée (1.86 CI 95% 0.357 – 9.42, $p=0.448$) et la myopénie (0.409 CI 95% 0.11 – 1.3, $p=0.149$). A l'inverse, l'adiposité totale (OR 3.66 CI 95% 1.31 – 11.4, $p=0.018$) et plus particulièrement l'adiposité viscérale (OR 3.99 CI 95% 1.33 – 13.3, $p=0.017$) sont des facteurs prédictifs pré-opératoires indépendants de fistule pancréatique post-opératoire. La reproductibilité inter observateurs des mesures sur scanner est de ICC = 0.99, $p<0.001$.

Conclusions : Le scanner pré-opératoire permet une mesure simple et reproductible de l'adiposité viscérale. La VFI permet d'identifier un groupe de patients à risque de fistule pancréatique de grade B ou C. Elle pourrait permettre d'adapter de façon plus personnalisée la préparation à la chirurgie et les mesures préventives de la fistule pancréatique et de surveillance post-opératoire.

MOTS-CLÉS : Chirurgie pancréatique, fistule pancréatique post-opératoire, composition corporelle, scanner pré-opératoire, IMC (Indice de Masse Corporelle).