



Université de Poitiers
Faculté de Médecine et Pharmacie
Année 2023

THESE

POUR LE DIPLOME D'ETAT

DE DOCTEUR EN MEDECINE

(décret du 25 novembre 2016)

présentée et soutenue publiquement
le 26 septembre 2023 à Poitiers
par LACOSTE Victor

**Intracoronary optical frequency domain imaging:
which one is the best?
Insights from the PERFECTO study**

Composition du Jury

Président : Monsieur le Professeur CHRISTIAENS Luc

Membres :

- Monsieur le Professeur GARCIA Rodrigue
- Monsieur le Docteur RAMONATXO Arthur

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur LEVESQUE Sébastien

Abstract:

Introduction:

Swept source Fourier domain optical coherence tomography, also known as the optical frequency domain imaging (OFDI), is a key tool for intracoronary assessment. The aim of the study was to determine whether there was a difference in terms of artefacts and image quality during a pullback process between ABBOTT (using the DragonFly OPTIS® catheter) and TERUMO (using the FastView® catheter).

Materials and methods:

The design was a historical multicentric cohort study with retrospective data analysis extracted from the PERFECTO study, from March 2018 to January 2020. Motion artefact, residual blood artefact and technical specifications were collected and evaluated by a single proofreader in open label.

Results:

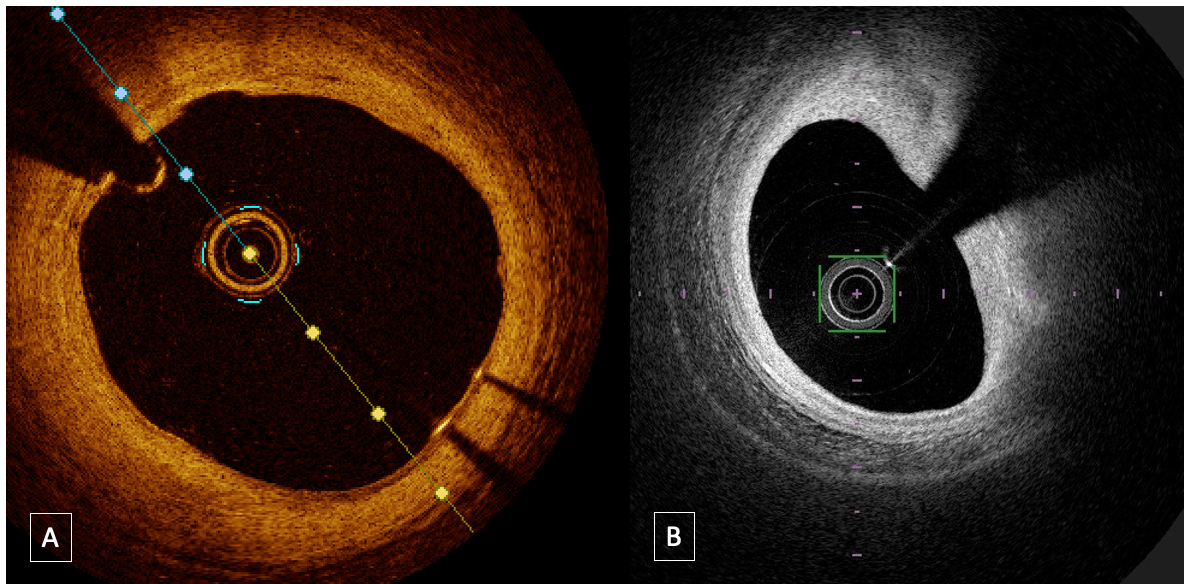
Ninety-three patients from the PERFECTO study were included. An OFDI control was performed at J0 and at 3 months after percutaneous coronary intervention (PCI), resulting in a total of 338 pullbacks since a control could imply one or more pullbacks. The pullbacks were divided into two groups based on the catheter used during the PERFECTO study (ABBOTT n=61, TERUMO n=277). There was no statistically significant difference in the proportion of artefacted frames per pullback between ABBOTT and TERUMO (20% vs 18%; $p = 0.81$), and in terms of pullback image quality (85% vs 89%, $p = 0.37$). The studied artery length was greater in TERUMO group (54 vs 74mm; $p < 0,001$).

Conclusion:

Both medical devices seem to be similar in terms of artefacts and image quality of pullback. However, TERUMO provides higher artery length, which could have clinical implications.

Keywords: OCT, OFDI, ABBOTT, TERUMO, artefact

Optical frequency domain imaging



A. DragonFly OPTIS® catheter

B. FastView® catheter



Université de Poitiers
Faculté de Médecine et Pharmacie
Année 2023

THESE

POUR LE DIPLOME D'ETAT

DE DOCTEUR EN MEDECINE

(décret du 25 novembre 2016)

présentée et soutenue publiquement
le 26 septembre 2023 à Poitiers
par LACOSTE Victor

**Intracoronary optical frequency domain imaging:
which one is the best?
Insights from the PERFECTO study**

Composition du Jury

Président : Monsieur le Professeur CHRISTIAENS Luc

Membres :

- Monsieur le Professeur GARCIA Rodrigue
- Monsieur le Docteur RAMONATXO Arthur

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur LEVESQUE Sébastien

LISTE DES ENSEIGNANTS

Année universitaire 2022 – 2023

SECTION MEDECINE

Professeurs des Universités-Praticiens Hospitaliers

- BINET Aurélien, chirurgie infantile
- BOISSON Matthieu, anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
- BOULETI Claire, cardiologie
- BOURMEYSTER Nicolas, biologie cellulaire
- BRIDOUX Frank, néphrologie
- BURUCOA Christophe, bactériologie-virologie
- CHEZE-LE REST Catherine, biophysique et médecine nucléaire
- CHRISTIAENS Luc, cardiologie
- CORBI Pierre, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
- COUDROY Rémi, médecine intensive-réanimation – **Assesseur 2nd cycle**
- DAHYOT-FIZELIER Claire, anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
- DEBIAIS Françoise, rhumatologie
- DONATINI Gianluca, chirurgie viscérale et digestive
- DROUOT Xavier, physiologie – **Assesseur recherche**
- DUFOUR Xavier, Oto-Rhino-Laryngologie – **Assesseur 2nd cycle, stages hospitaliers**
- FAURE Jean-Pierre, anatomie
- FRASCA Denis, anesthésiologie-réanimation
- FRITEL Xavier, gynécologie-obstétrique
- GERVAIS Elisabeth, rhumatologie
- GICQUEL Ludovic, pédopsychiatrie
- GILBERT-DUSSARDIER Brigitte, génétique
- GOMBERT Jean-Marc, immunologie
- GOUJON Jean-Michel, anatomie et cytologie pathologiques
- GUILLEVIN Rémy, radiologie et imagerie médicale
- HAUET Thierry, biochimie et biologie moléculaire
- ISAMBERT Nicolas, cancérologie
- JAAFARI Nematollah, psychiatrie d'adultes
- JABER Mohamed, cytologie et histologie
- JAYLE Christophe, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
- KARAYAN-TAPON Lucie, cancérologie
- KEMOUN Gilles, médecine physique et de réadaptation (*en disponibilité*)
- LECLERE Franck, chirurgie plastique, reconstructrice
- LECRON Jean-Claude, biochimie et biologie moléculaire
- LELEU Xavier, hématologie
- LEVEQUE Nicolas, bactériologie-virologie – **Assesseur 1^{er} cycle**
- LEVEZIEL Nicolas, ophtalmologie
- MACCHI Laurent, hématologie
- MCHEIK Jiad, chirurgie infantile
- MEURICE Jean-Claude, pneumologie
- MILLOT Frédéric, pédiatrie, oncologie pédiatrique
- MIMOZ Olivier, médecine d'urgence
- NASR Nathalie, neurologie
- NEAU Jean-Philippe, neurologie – **Assesseur pédagogique médecine**
- ORIOT Denis, pédiatrie
- PACCALIN Marc, gériatrie – **Doyen, Directeur de la section médecine**
- PERAULT-POCHAT Marie-Christine, pharmacologie clinique

- PERDRISOT Rémy, biophysique et médecine nucléaire – **Assesseur L.A.S et 1^{er} cycle**
- PERRAUD CATEAU Estelle, parasitologie et mycologie
- PRIES Pierre, chirurgie orthopédique et traumatologique
- RAMMAERT-PALTRIE Blandine, maladies infectieuses
- RICHER Jean-Pierre, anatomie
- RIGOARD Philippe, neurochirurgie
- ROBLOT France, maladies infectieuses, maladies tropicales
- ROBLOT Pascal, médecine interne
- SAULNIER Pierre-Jean, thérapeutique
- SCHNEIDER Fabrice, chirurgie vasculaire
- SILVAIN Christine, gastro-entérologie, hépatologie – **Assesseur 3^e cycle**
- TASU Jean-Pierre, radiologie et imagerie médicale
- THIERRY Antoine, néphrologie – **Assesseur 1^e cycle**
- THILLE Arnaud, médecine intensive-réanimation
- TOUGERON David, gastro-entérologie
- WAGER Michel, neurochirurgie
- XAVIER Jean, pédopsychiatrie

Maîtres de Conférences des Universités-Praticiens Hospitaliers

- ALBOUY Marion, santé publique – **Référente égalité-diversité**
- ALLAIN Géraldine, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire (*en mission 1 an à/c 01/11/2022*)
- BEN-BRIK Eric, médecine du travail (**en détachement**)
- BILAN Frédéric, génétique
- CAYSSIALS Emilie, hématologie
- CREMNITER Julie, bactériologie-virologie
- DIAZ Véronique, physiologie – **Référente relations internationales**
- EGLOFF Matthieu, histologie, embryologie et cytogénétique
- FROUIN Eric, anatomie et cytologie pathologiques
- GACHON Bertrand, gynécologie-obstétrique (*en dispo 1 an à/c du 31/07/2022*)
- GARCIA Magali, bactériologie-virologie
- GUENEZAN Jérémy, médecine d'urgence
- JAVAUGUE Vincent, néphrologie
- JUTANT Etienne-Marie, pneumologie
- KERFORNE Thomas, anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire (*en mission 1 an à/c 01/11/2022*)
- LAFAY-CHEBASSIER Claire, pharmacologie clinique
- LIUU Evelyne, gériatrie
- MARTIN Mickaël, médecine interne – **Assesseur 2nd cycle**
- PALAZZO Paola, neurologie (*en dispo 3 ans à/c du 01/07/2020*)
- PICHON Maxime, bactériologie-virologie
- PIZZOFERRATO Anne-Cécile, gynécologie-obstétrique
- RANDRIAN Violaine, gastro-entérologie, hépatologie
- SAPANET Michel, médecine légale
- THUILLIER Raphaël, biochimie et biologie moléculaire
- VALLEE Maxime, urologie

Professeur des universités

- PELLERIN Luc, biochimie et biologie moléculaire

Professeur des universités de médecine générale

- BINDER Philippe

Maître de Conférences des universités de médecine générale

- MIGNOT Stéphanie

Professeur associé des universités des disciplines médicales

- FRAT Jean-Pierre, médecine intensive-réanimation

Maître de Conférences associé des universités des disciplines médicales

- HARIKA-GERMANEAU Ghina, psychiatrie d'adultes

Professeurs associés de médecine générale

- ARCHAMBAULT Pierrick
- AUDIER Pascal
- BIRAULT François
- BRABANT Yann
- FRECHE Bernard
- PARTHENAY Pascal

Maîtres de Conférences associés de médecine générale

- BONNET Christophe
- DU BREUILLAC Jean
- JEDAT Vincent

Professeurs émérites

- GIL Roger, neurologie (08/2023)
- GUILHOT-GAUDEFROY François, hématologie et transfusion (08/2023)
- HERPIN Daniel, cardiologie (08/2023)
- INGRAND Pierre, biostatistiques, informatique médicale (08/2025)
- MARECHAUD Richard, médecine interne (24/11/2023)
- RICCO Jean-Baptiste, chirurgie vasculaire (08/2024)
- ROBERT René, médecine intensive-réanimation (30/11/2024)
- SENON Jean-Louis, psychiatrie d'adultes (08/2023)
- TOUCHARD Guy, néphrologie (08/2023)

Professeurs et Maîtres de Conférences honoraires

- AGIUS Gérard, bactériologie-virologie
- ALCALAY Michel, rhumatologie
- ALLAL Joseph, thérapeutique (ex-émérite)
- ARIES Jacques, anesthésiologie-réanimation
- BABIN Michèle, anatomie et cytologie pathologiques
- BABIN Philippe, anatomie et cytologie pathologiques
- BARBIER Jacques, chirurgie générale (ex-émérite)
- BARRIERE Michel, biochimie et biologie moléculaire
- BECQ-GIRAUDON Bertrand, maladies infectieuses, maladies tropicales (ex-émérite)
- BEGON François, biophysique, médecine nucléaire
- BOINOT Catherine, hématologie – transfusion
- BONToux Daniel, rhumatologie (ex-émérite)
- BURIN Pierre, histologie
- CARRETIER Michel, chirurgie viscérale et digestive (ex-émérite)
- CASTEL Olivier, bactériologie-virologie ; hygiène
- CASTETS Monique, bactériologie -virologie – hygiène
- CAVELLIER Jean-François, biophysique et médecine nucléaire
- CHANSIGAUD Jean-Pierre, biologie du développement et de la

reproduction

- CLARAC Jean-Pierre, chirurgie orthopédique
- DABAN Alain, oncologie radiothérapie (ex-émérite)
- DAGREGORIO Guy, chirurgie plastique et reconstructrice
- DEBAENE Bertrand, anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
- DESMAREST Marie-Cécile, hématologie
- DEMANGE Jean, cardiologie et maladies vasculaires
- DORE Bertrand, urologie (ex-émérite)
- EUGENE Michel, physiologie (ex-émérite)
- FAUCHERE Jean-Louis, bactériologie-virologie (ex-émérite)
- FONTANEL Jean-Pierre, Oto-Rhino Laryngologie (ex-émérite)
- GOMES DA CUNHA José, médecine générale (ex-émérite)
- GRIGNON Bernadette, bactériologie
- GUILLARD Olivier, biochimie et biologie moléculaire
- GUILLET Gérard, dermatologie
- JACQUEMIN Jean-Louis, parasitologie et mycologie médicale
- KAMINA Pierre, anatomie (ex-émérite)
- KITZIS Alain, biologie cellulaire (ex-émérite)
- KLOSSEK Jean-Michel, Oto-Rhino-Laryngologie
- KRAIMPS Jean-Louis, chirurgie viscérale et digestive
- LAPIERRE Françoise, neurochirurgie (ex-émérite)
- LARSEN Christian-Jacques, biochimie et biologie moléculaire
- LEVARD Guillaume, chirurgie infantile
- LEVILLAIN Pierre, anatomie et cytologie pathologiques
- MAIN de BOISSIERE Alain, pédiatrie
- MARCELLI Daniel, pédopsychiatrie (ex-émérite)
- MARILLAUD Albert, physiologie
- MAUCO Gérard, biochimie et biologie moléculaire (ex-émérite)
- MENU Paul, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire (ex-émérite)
- MORICHAU-BEAUCHANT Michel, hépato-gastro-entérologie
- MORIN Michel, radiologie, imagerie médicale
- PAQUEREAU Joël, physiologie
- POINTREAU Philippe, biochimie
- POURRAT Olivier, médecine interne (ex-émérite)
- REISS Daniel, biochimie
- RIDEAU Yves, anatomie
- RODIER Marie-Hélène, parasitologie et mycologie
- SULTAN Yvette, hématologie et transfusion
- TALLINEAU Claude, biochimie et biologie moléculaire
- TANZER Joseph, hématologie et transfusion (ex-émérite)
- TOURANI Jean-Marc, oncologie
- VANDERMARQ Guy, radiologie et imagerie médicale

SECTION PHARMACIE

Professeurs des universités-praticiens hospitaliers

- COUET William, pharmacie clinique
- DUPUIS Antoine, pharmacie clinique – **Assesseur pédagogique pharmacie**
- FOUCHER Yohann, biostatistiques
- MARCHAND Sandrine, pharmacologie, pharmacocinétique
- RAGOT Stéphanie, santé publique

Professeurs des universités

- BODET Charles, microbiologie
- CARATO Pascal, chimie thérapeutique
- FAUCONNEAU Bernard, toxicologie
- GUILLARD Jérôme, pharmacochimie
- IMBERT Christine, parasitologie et mycologie médicale
- OLIVIER Jean-Christophe, pharmacie galénique, biopharmacie et pharmacie industrielle
- PAGE Guylène, biologie cellulaire, biothérapeutiques
- RABOUAN Sylvie, chimie physique, chimie analytique
- SARROUILHE Denis, physiologie humaine – **Directeur de la section pharmacie**

Maîtres de conférences des universités-praticiens hospitaliers

- BARRA Anne, immuno-hématologie
- BINSON Guillaume, pharmacie clinique
- THEVENOT Sarah, hygiène, hydrologie et environnement

Maîtres de conférences

- BARRIER Laurence, biochimie générale et clinique
- BON Delphine, biophysique
- BRILLAUD Julien, pharmacocinétique, biopharmacie
- BUYCK Julien, microbiologie
- CHAUZY Alexia, pharmacologie fondamentale et thérapeutique
- DEBORDE-DELAGE Marie, chimie analytique
- DELAGE Jacques, biomathématiques, biophysique
- FAVOT-LAFORGE Laure, biologie cellulaire et moléculaire (HDR)
- GIRARDOT Marion, biologie végétale et pharmacognosie
- GREGOIRE Nicolas, pharmacologie et pharmacométrie (HDR)
- HUSSAIN Didja, pharmacie galénique (HDR)
- INGRAND Sabrina, toxicologie
- MARIVINGT-MOUNIR Cécile, pharmacochimie
- PAIN Stéphanie, toxicologie (HDR)
- PINET Caroline, physiologie, anatomie humaine
- RIOUX-BILAN Agnès, biochimie – **Référente CNAES – Responsable du dispositif COME'in**
- TEWES Frédéric, chimie et pharmacotechnie
- THOREAU Vincent, biologie cellulaire et moléculaire
- WAHL Anne, phytothérapie, herborisation, aromathérapie

Maîtres de conférences associés - officine

- DELOFFRE Clément, pharmacien
- ELIOT Guillaume, pharmacien
- HOUNKANLIN Lydwin, pharmacien

CENTRE DE FORMATION UNIVERSITAIRE EN ORTHOPHONIE (C.F.U.O.)

- GICQUEL Ludovic, PU-PH, **directeur du C.F.U.O.**
- VERON-DELOR Lauriane, maître de conférences en psychologie

ENSEIGNEMENT DE L'ANGLAIS

- DEBAIL Didier, professeur certifié

CORRESPONDANTS HANDICAP

- Pr PERDRISOT Rémy, section médecine
- Dr RIOUX-BILAN Agnès, section pharmacie

Remerciements :

Monsieur le Professeur Christiaens de me faire l'honneur de présider ce jury. Mais surtout merci de m'avoir donné envie de faire ce métier lors de mon passage en tant qu'externe. Je me rappelle très bien ce ST+ inférieur compliqué de BAV complet que vous aviez revascularisé. Ce jour-là j'ai compris que je ferai de la cardiologie mon futur métier.

Monsieur le Docteur Levesque de m'avoir fait confiance pour ce travail malgré un début tardif. Mais surtout merci pour ces deux semestres aux USIC. J'ai énormément progressé à tes côtés que ce soit dans la gestion de l'urgence et surtout dans la compréhension et l'appréhension de la maladie coronaire. Il me reste encore beaucoup à apprendre malgré tout. J'ai hâte de débiter mon docteur junior de coronarographie.

Monsieur le Professeur Garcia de m'avoir aidé lors de ma recherche de sujet de thèse et de me faire l'honneur de ta présence en ce jour important. Malgré peu de moments partagés ensemble, je n'oublie pas que tu as toujours su répondre présent quand j'en avais besoin.

Monsieur le Docteur Ramonatxo pour m'avoir toujours soutenu tout au long de mon internat. Jamais dans le jugement mais seulement dans le conseil et la bienveillance, j'ai énormément appris à tes côtés que ce soit sur le plan théorique, pratique mais aussi humain. Bien au-delà de notre relation professionnelle, je te considère sincèrement comme un ami mais aussi comme un modèle.

Remerciements personnels :

A Valentin pour ce semestre aux USIC. Au même titre qu'Arthur, j'ai beaucoup apprécié et progressé en travaillant à tes côtés. Tu es un excellent médecin. Mais en plus de ça, tu restes quelqu'un de profondément humain. J'ai hâte de retravailler à tes côtés.

A Gael pour ces très bons moments passés à La Rochelle et au CHU. Je te remercie de m'avoir toi aussi soutenu dans mes projets et pour ta confiance lors de nos gardes passés ensemble. Je sais que nous partageons beaucoup de valeurs communes.

A Nicolas pour m'avoir appris le concept de double réponse en rythmologie alors même que je ne connaissais pas la distinction entre FA persistante et FA permanente. Plus sérieusement, merci pour ta patience face à mon niveau catastrophique en rythmologie. Tu m'as vraiment beaucoup apporté.

A Matthieu pour ta vision pragmatique de la médecine que je partage. Droit au but comme dirait certains. On est forcément déçu de te voir retourner à Tours... Mais forcément heureux de te savoir auprès de ta famille après ces nombreux moments passés loin d'eux.

A Vincent Ah Fat pour ton soutien permanent à La Rochelle et là aussi pour ta vision de la médecine que je partage. Je ne garde que de bons souvenirs de mon semestre à travailler à tes côtés. J'ai hâte de te retrouver de nouveau à Niort dans quelques semaines.

A Vincent Bergère pour toujours être disponible, accessible, sans jugement lors de mes nombreuses interrogations mais aussi lors de ces gardes passées à tes côtés. Tu m'impressionnes par ta réactivité dans le travail et ta capacité à en faire toujours un peu plus pour aider les patients et tes collègues.

A Thomas pour ta perpétuelle bonne humeur mais surtout par ton sérieux quand la situation s'impose. Tu as redressé plus d'un de mes diagnostics erronés et tu fais preuve d'un calme à tout épreuve. Au même titre que Vincent je pense que le CHU a de la chance de garder des médecins comme vous.

A Benjamin pour avoir accepté de venir faire de l'humanitaire dans le Poitou il y a quelques années. Il est évident que tu as su aux côtés de la nouvelle génération insufflé une nouvelle dynamique au service. Je te remercie de m'avoir appris la parasternale droite et la parasternale modifiée. J'espère que tu comprendras que le l'évaluation des PRVG restera à jamais un concept trop compliqué pour moi. Pardonne-moi.

A Clara pour ta bienveillance. Depuis mon début d'internat, tu as toujours été d'une patience sans faille. Ta gentillesse d'une profonde sincérité me laisse sans voix. Je suis heureux d'avoir pu partager ces 4 années à tes côtés.

A M. Degand pour ce semestre passé en U1. Je ne pense pas connaître un médecin plus travailleur que toi. Ta dévotion pour ton métier m'impressionne et m'inspire. Merci.

A Elisa. Pour m'avoir toi aussi donné envie de faire ce métier !

A Pr Bouleti. Pour nous donner le goût de la recherche en plus de notre activité clinique.

A Dr Beaufort. Pour ta bienveillance et ta pédagogie.

A Johann pour tous ces moments à tes côtés. Tu es une personne incroyable et j'ai de la chance d'avoir pu être ton co interne. Tu m'as beaucoup appris mais surtout qu'est-ce que tu m'as fait rire. Il y a des souvenirs qui ne s'oublient pas.

A Ronan. Une belle rencontre bien que trop tardive à faire des échos bons et à lire des holters. Tu fais partis de ces personnes avec lesquelles je me serai bien vu travailler plus tard. Je me reconnais dans ta façon d'appréhender la médecine d'aujourd'hui et de demain. Au-delà de ça, tu m'impressionnes par ton travail, tes remarques pertinentes, ton sérieux mais aussi et surtout par ton patrimoine financier.

A DenIA. Voilà déjà 9 années que nos chemins se croisent. Ta bonne humeur, ta simplicité et discrétion font de toi une personne vraiment au top. Je suis heureux que tu prennes soin d'Ophélie et de pouvoir te côtoyer au quotidien. Ne change pas.

A mes deux madres, Sophia et Elsa d'avoir toujours été là pour m'épauler au cours de la première moitié de mon internat.

A Antoine pour ce 2^e semestre aux USIC. Une belle rencontre avec lequel j'espère passer encore quelques soirées arrosées.

A Picquette pour être capable de me faire rire par ton sarcasme même dans les situations les plus glauques. Merci pour ce semestre aux USIC.

A Anna. Tu es une belle personne pleine d'empathie et de bonne humeur. J'ai passé de supers moments à tes côtés.

A Marion pour ce super semestre passé à écraser des veines en vasculaire. Merci pour ton sourire et ta joie de vivre. Fier de représenter la team Camille Guerin avec toi.

A Charles. Sans toi mon semestre en réanimation n'aurait pas été le même. Je suis content d'avoir pu boire des centaines de litres de cafés à tes côtes et d'avoir pu discuter des nombreux potins qui entouraient le service.

A Marie. Tu es une personne en or. Je suis sincèrement heureux d'avoir appris à te connaître au cours de ces 8 derniers mois. Je te souhaite beaucoup de bonheur que ce soit sur le plan personnel ou professionnel. Je suis certain qu'un avenir radieux t'attend.

A Marie Sophie, Lola et Killien mes co internes urgentistes qui m'ont rappelé qu'au bout du téléphone, il y a souvent des internes avec l'envie de bien faire leur métier.

A mes autres co internes croisés le temps d'un semestre avec lequel j'ai partagé de supers moments. **Helene, Zofia, Ines, Elise, Elvina, Rachel, Clara, Othman, Aurélie.**

A Tom, Romain et Flavie pour ces soirées sur La Rochelle notamment au Diplomate.

A toute l'équipe paramédical des USIC qui est incroyable. C'est toujours un plaisir de venir travailler à vos côtés.

A l'équipe de cardiologie et de réanimation de la Rochelle. J'ai eu une confiance aveugle en votre professionnalisme. Prenez soin de ma grand-mère si l'occasion venait à se présenter.

A Dr Lucas d'avoir accepté ma demande de docteur junior en coronarographie à Niort malgré le fait que ce soit plus compliqué que prévu.

A Papa. Merci et merci encore pour ton soutien et ta confiance indéfectibles. Merci pour tes conseils avisés. Tu m'as toujours inspiré par tes valeurs, ta patience et ta simplicité. Tu es un modèle à mes yeux et j'ai conscience des sacrifices que tu as fait pour Agathe et moi. Sache que tu pourras toujours compter sur nous même si les années qui passent venaient à nous éloigner tous les trois. Nous avons vraiment de la chance de t'avoir. Je t'aime.

A Maman. Merci pour ta bienveillance, ta confiance, ta joie, ta bonne humeur, ta sincérité, ta simplicité. Tu es un modèle. Partir de rien et arriver là où tu es aujourd'hui, c'est inspirant pour tes enfants. Tu m'as toi aussi toujours soutenue dans les bons comme dans les mauvais moments. Merci pour cette éducation que tu nous as donnée. Je t'aime.

A Agathe. Merci mille fois d'être qui tu es. Merci de me rappeler que je n'ai pas toujours raison, merci pour ta patience. Merci de me rendre fier chaque jour qui passe. Fier d'être le grand frère d'une personne comme toi. On a encore tant de belles années à partager, et tant de beaux moments à écrire, j'ai hâte. Je t'aime.

A Dede. Merci de nous avoir accepté comme ta nouvelle famille depuis tant d'années. Toujours dans la bienveillance, tu as su trouver le juste équilibre. Si j'en suis là c'est en partie grâce à toi. Merci pour tes conseils et ton écoute. Tu es une personne extraordinaire. Maman a de la chance et nous aussi. Merci mon beau beau papa.

A Mamie. Je n'oublierai pas ces quelques mois avant le concours de l'ECN passés à tes côtés. Ces mois enfermés devant mon bureau à travailler sans relâche pour en arriver là où j'en suis aujourd'hui. Tu as veillé sur moi comme sur ton propre enfant et tu m'as toujours encouragé. Merci mille fois.

A mon parrain parti trop tôt...

A ma marraine. Ton éternel soutien pour moi est essentiel. Merci pour ta bonne humeur à chaque fois que nos chemins se croisent.

A Nicolas pour être mon ami à depuis déjà 23 ans. Tu es une personne incroyable et singulière tant par ta personnalité que par ton sérieux (dans le travail). Chaque

moment, chaque conversation à tes côtés me rappelle à quel point j'ai de la chance de t'avoir parmi mes meilleurs amis. Si j'en suis là c'est en partie grâce à toi et grâce à tes conseils pertinents. Merci.

A Nathan pour être mon ami. Ta rencontre a probablement changé ma vie. Sans toi je ne sais pas si j'en serais là aujourd'hui. Tu m'as toujours tiré vers le haut, dans ton sillage sans jamais te dépasser j'ai progressé tant sur le plan humain que sur le plan professionnel. Je n'oublierai jamais ce que tu représentes pour moi.

A Simon. Tous ces moments inoubliables et oubliés passés à tes côtés resteront à jamais gravés dans mes souvenirs. J'ai vraiment de la chance d'avoir croiser ton chemin en deuxième année de médecine. Toi aussi à ta manière tu m'as tiré vers le haut et m'a permis de toucher du bout des doigts mes objectifs. Merci à toi.

A Lucas. Mon ami allemand avec lequel j'ai partagé tant de bons moments. Avec lequel j'ai découvert les plaisirs de l'alcool, de la fête. Merci de m'avoir emmené dans un stade foot pour la première fois. Merci à ta famille pour m'avoir tout de suite accepté dans leur entourage comme si j'avais toujours été là. Tu resteras un ami malgré les années qui passent et nous continuerons de converser en anglais en raison de notre niveau lamentable en Français et Allemand. Danke Schön.

A Matthieu. Merci de m'ouvrir sur le monde au travers nos conversations enrichissantes. Merci d'accepter et de comprendre que j'ai parfois besoin d'être seul pour me sentir bien. Je suis sincèrement heureux de t'avoir découvert même si fut tardif (trop tardif). Tu es une personne sur lequel je pourrai toujours compter et inversement.

A Pierre. Mon presque grand frère. Merci pour m'avoir tant appris quand nous étions petits. Merci d'avoir choisi mes vagues quand nous étions dans l'eau. Merci de m'avoir réconforté lorsque j'en avais besoin, merci d'avoir veiller sur moi lors de mes premières soirées. Merci d'avoir passés des nuits blanches avec moi à parler de tout et de rien. Sincèrement merci. Même si nos chemins se sont éloignés, tu pourras toujours compter sur moi. Je suis vraiment heureux que tu sois désormais avec une femme comme Lou.

A Peyo. Merci pour ces grosses cigarettes de fin de soirées et ces conversations parfois décalées. Je te souhaite d'arriver à tes fins toi aussi.

A Fx. Content de voir que la famille de médecin s'agrandit et heureux de voir la personne que tu deviens.

A Christopher. Malheureusement j'ai fait ta connaissance trop tard mais je sais qu'il nous reste encore beaucoup de moments à partager. Tu es vraiment une personne avec lequel je partage beaucoup de valeurs et de points de vue. Vivement la suite.

A Kevin. Merci pour ces moments justes incroyables au collège, devant AOE, Wolfenstien, les balades en VTT, le foot, le basket et j'en passe. Quand je t'ai rencontré tu voulais déjà devenir militaire et toi aussi tu as réussi les objectifs que tu t'étais fixé. Je suis fier ton parcours et je te prends souvent comme exemple.

A Ophélie. Quelle rencontre incroyable ! Déjà 13 ans. Le bac, la première année, la 6e année. On a grandi ensemble. Sache que tu pourras toujours compter sur moi. Merci de m'avoir toujours soutenu. Je suis heureux que tu sois avec une personne comme Denis. Merci de m'avoir supporté au cours de ces dernières années en particulier lors de nos multiples séjours en Allemagne.

A Melina. Merci d'être venu à Contis cet été de 2015. Merci pour toutes ces merveilleuses vacances passées à tes côtés. Bien que notre amitié soit ponctuée de quelques mauvais moments, j'ai le sentiment que c'est aussi grâce à ça que l'on reste si proche. Tu es une personne sur lequel je pourrai toujours compter. Je suis heureux que tu te diriges vers la radiologie interventionnelle et j'ai hâte que l'on puisse partager nos expériences tous les deux.

A Mathilde. Ma presque Maman. Probablement la personne la plus sincèrement attachée à ses amis que je connaisse. Ta douceur et ta bienveillance qui te caractérisent font de toi une personne unique à mes yeux. Jamais je ne t'oublierai même si j'ai parfois du mal à prendre des nouvelles. Merci d'avoir pris soin de moi quand j'en avais besoin.

A Alice. Je n'oublie pas que tu me devras une caisse de champagne si tu te maries avant moi comme tu sembles en prendre le chemin. Merci pour toutes ses soirées passées à tes côtés.

A Mathilde mon ami franco-américaine désormais. Ta détermination à toute épreuve en fait de toi une personne inspirante. Même si plusieurs milliers de kilomètres nous séparent, je sais que je te compterai toujours parmi mes amis.

A Camille. Même si la distance nous éloigne, je reste profondément attaché à notre amitié et j'espère te revoir bientôt.

A Sam, sans qui ma thèse n'aurait probablement pas la même saveur.

A Adeline. Merci d'avoir débarqué dans ma vie sans prévenir. Merci de compter parmi les personnes les plus importantes à mes yeux désormais. Merci pour ta patience fasse à mon caractère pas toujours facile. Je sais que tu es un soutien sans faille et je te remercie pour ta spontanéité, ta joie de vivre et ton sourire. Merci de rendre chacune de mes journées meilleures. Merci mon B.

Acronyms:

PCI	Percutaneous coronary intervention
IVUS	Intravascular ultrasound
OCT	Optical coherence tomography
TD-OCT	Time domain OCT
FD-OCT	Fourier domain OCT
SD	Spectral domain
SS	Swept source
OFDI	Optical frequency domain imaging
ACS	Acute coronary syndrome
MINOCA	Myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries
ESC	European society of cardiology
CTO	Chronic total obstruction
NURD	Non-Uniform Rotational Distortion
IQR	Interquartile range

Subdivision

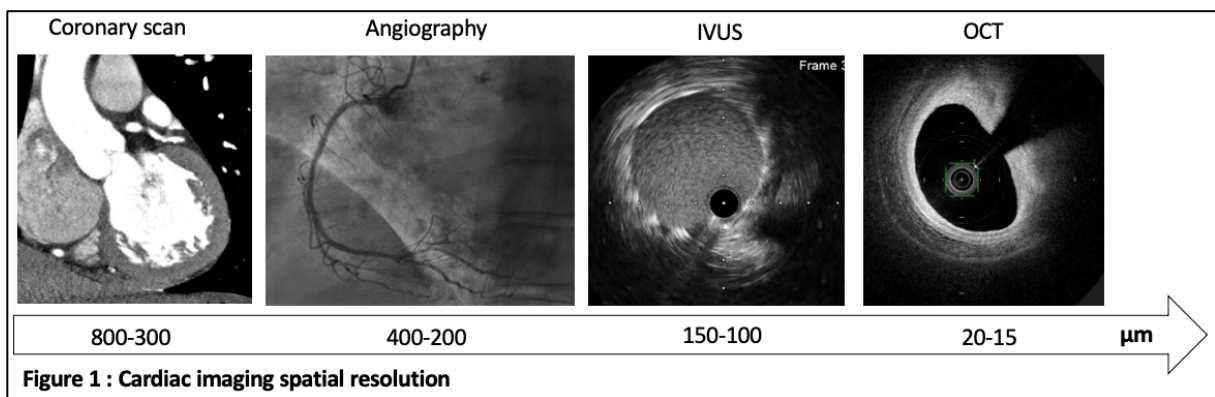
1. Introduction:	18
a. Background :	18
b. History and OCT classification (figure 2):	18
c. Physical principles of OFDI:	20
d. OFDI hardware:	21
e. Practical application of OFDI:	23
f. Main artefacts in OFDI:	24
h. Objective:	30
2. Materials and methods:	31
a. Study design and ethics:	31
b. OFDI implementation:	31
c. Data collection:	32
d. Statistical analysis:	33
3. Results:	34
a. Patients and pullbacks selection:	34
b. Artefacted frame assessment:	35
c. Pullback image quality assessment:	36
d. Technical specifications assessment:	37
4. Discussion:	38
a. Key results:	38
b. Principal strengths and clinical implication:	38
c. Perspectives:	38
d. Several limitations:	39
e. Conclusion:	40
Bibliography:	41

1. Introduction:

a. Background :

Angiography is the cornerstone for coronary imaging but it has several limitations. It provides two-dimensional images, which can limit the visualization of intricate coronary structures and subtle lesions. It cannot directly characterize plaque composition, making it difficult to differentiate stable plaques from vulnerable ones.

It leads to the development of cross sectional and high-resolution image allowing a precise evaluation of the coronary arterial wall to guide the percutaneous coronary intervention (PCI). Intravascular ultrasound (IVUS) imaging and Optical Coherence Tomography (OCT) were designed to overcome the weakness of angiography (figure 1). The first one allows a deeper penetration in the arterial wall while the other offers a higher resolution with less penetration. Both are based on the principle of wave propagation and echo reception applied for sound concerning IVUS (speed 3×10^2 m/s) and for light concerning OCT (speed 3×10^8 m/s) (1).



b. History and OCT classification (figure 2):

OCT has revolutionized medical imaging since its inception in 1991 (2). First, it was applied to ophthalmology in 1996 to evaluate glaucoma and macular degeneration at an early stage (3,4). Then, its applications have expanded, leading to its use in various medical disciplines, including cardiology since 2004.

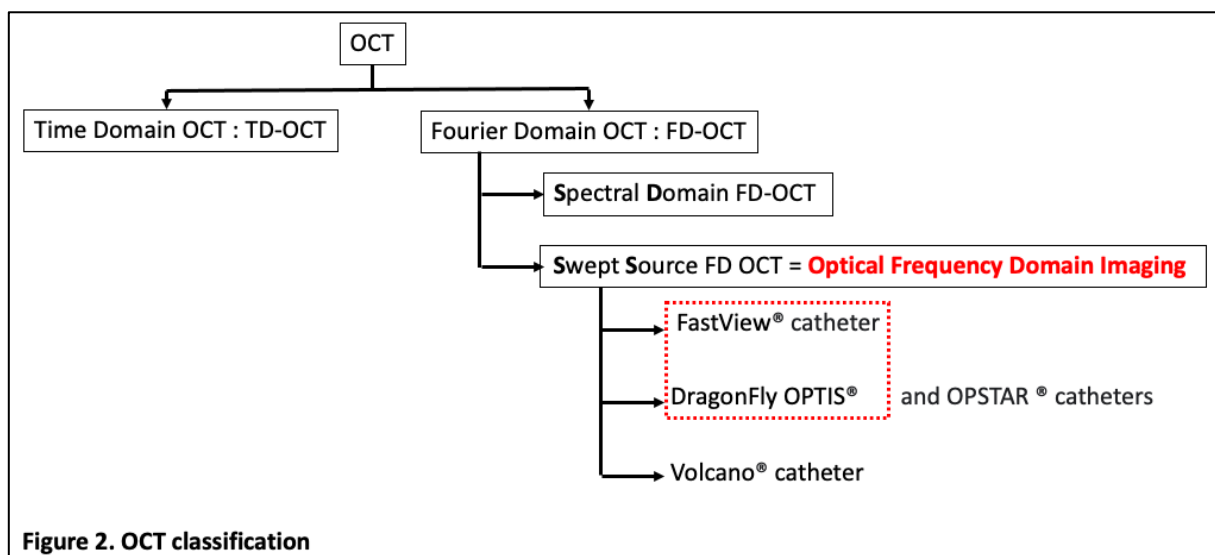
At the beginning, the system was limited to a certain scanning speed because of physical constraint: a moving reference mirror. Changing the location of the mirror allows backscattered tissue intensity levels to be detected from different depths in the tissue sample. It was called Time Domain OCT (TD-OCT). In cardiology, TD-OCT required a temporary artery occlusion to make a quality pullback due to the low speed of image acquisition which is its principal limitation.

In 2006, a breakthrough significantly increased the speed of acquisition by using broadband light, frequency encoded information and a fix mirror. It is called Fourier Domain OCT (FD-OCT) referring to the mathematic principle (5,6).

FD-OCT could be performed in two ways: either by using a spectrometer (called Spectral Domain OCT (SD-FD-OCT)) or a wavelength tunable laser (called Swept Source FD-OCT (SS-FD-OCT)). The last one is also called Optical Frequency Domain Imaging (OFDI) (7).

OFDI was used for the first time for coronary imaging in 2008 and still remains the gold standard for intra coronary OCT imaging (8).

There are three companies that share the market: ABBOTT using the DragonFly OPTIS® and OPSTAR® catheters, TERUMO using the FastView® catheter, and PHILIPS using the Volcano® catheter.



c. Physical principles of OFDI:

OFDI uses near-infrared light emitted from a tunable laser whose wavelength swept approximately between 1250 and 1350nm (9). The light crosses a beam splitter called Michelson interferometer that divides it in two: the reference sample and the target sample. The light that is being part of the target sample goes through a catheter and is partially reflected and backscattered by tissues whereas the reference sample has a 100% fix reflected light (figure 3). During one laser sweep, each wavelength is sequentially detected by a high-speed photo detector. Optical coherence between the reference and the target sample is collected and analyzed which implies the correlation between two wave trains. The result is an interferogram. One wavelength sweep constitutes a spectral interferogram with fringes pattern for each depth z . It is integrated to the reference interferogram from the fix mirror.

Fourier transform, a mathematical principle, determined the tissues depth from the final interferogram. Indeed, the modulation frequency or fringe spacing is linked to the depth position z by $z = \pi/k$, where k is the fringe spacing (10–15).

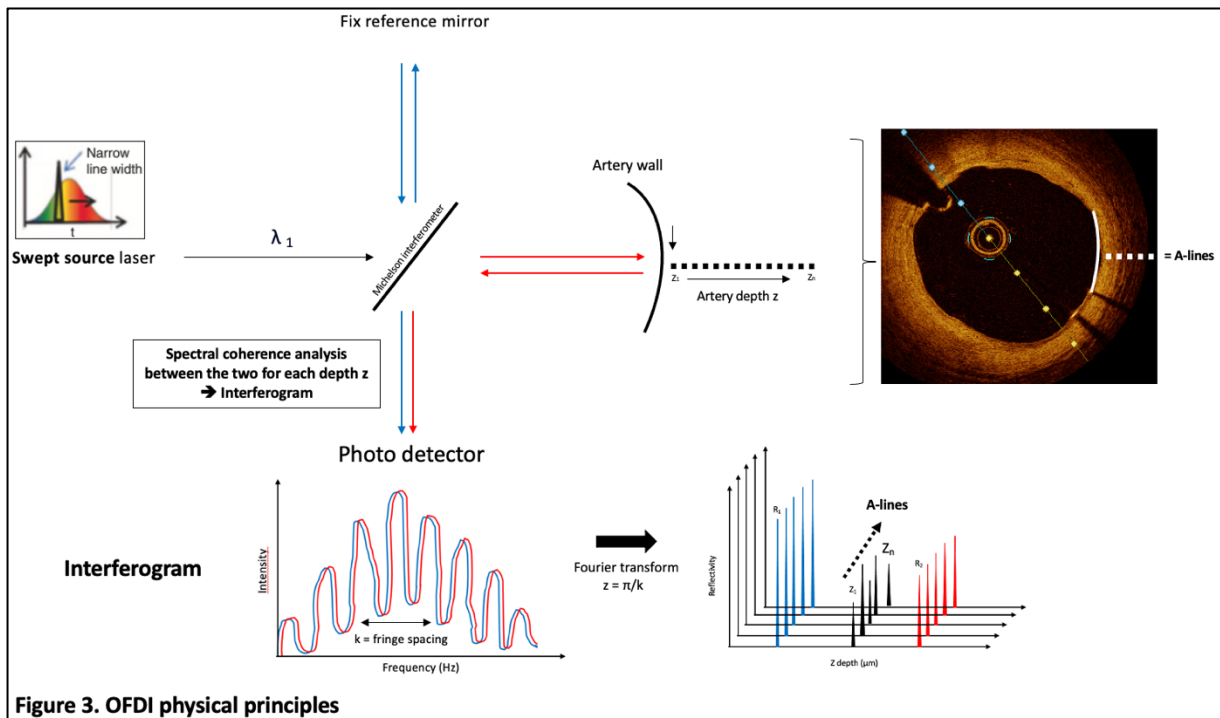
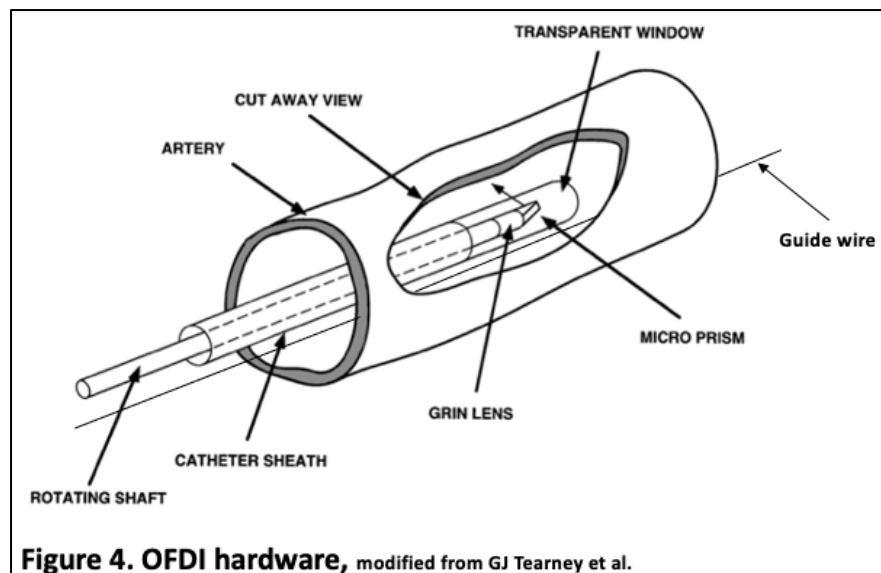


Figure 3. OFDI physical principles

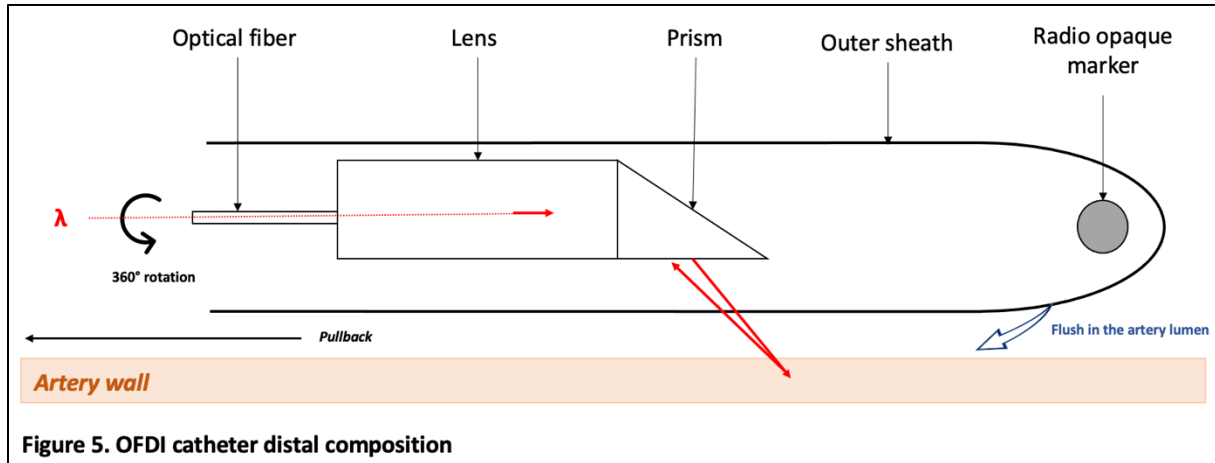
Different from TD OCT, the interferogram simultaneously contains information for all depth layers (A-lines) of the sample. It allows high speed acquisition of the artery constitution and consequently a non-occlusive technique. Thus, image acquisition is limited by both the laser sweep rate and the data transfer.

d. OFDI hardware:

OFDI catheter is first advanced over a regular guide wire (0,014 inch), distal to the region of interest. No specific OFDI guide wire exists. A dedicated marker, located distal to the OCT lens, enables the pullback starting point selection (figures 4 and 5).

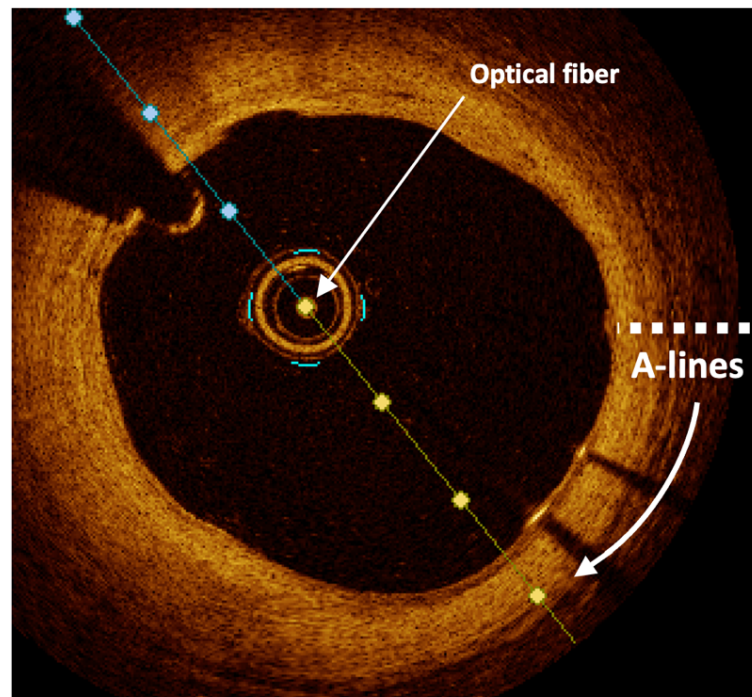


OFDI catheter contains an optical fiber that is terminated at its distal end by a gradient index lens that focuses on the prism to direct it sideways to the arterial wall. The catheter is connected to a rotary junction that uses a motor to make the optical fiber rotate within the transparent catheter. The rotary junction is mounted on a translation stage that allows automated pullback. OCT console provides near infrared light and collects backscattered light from the vessel through the catheter. The blood must be flushed from the vessel lumen because the backscattered light by red blood cells is high and creates an artefact. Flushing is performed during the pullback through the catheter (figure 5).(1,16)



By scanning the light beam across the sample, a series of A lines (= A scan) are captured, and together they produce a 2D image called B-scan (= frame = cross sectional image = axial view) (figure 6). A pullback corresponds to a succession of frames (figure 7).

Thus, the rotational speed determines the number of A scan (=A lines) per frame and the rate at which cross sectional frames (=B scan) are obtained. The pullback speed influences the spacing between consecutive frames (figure 7).



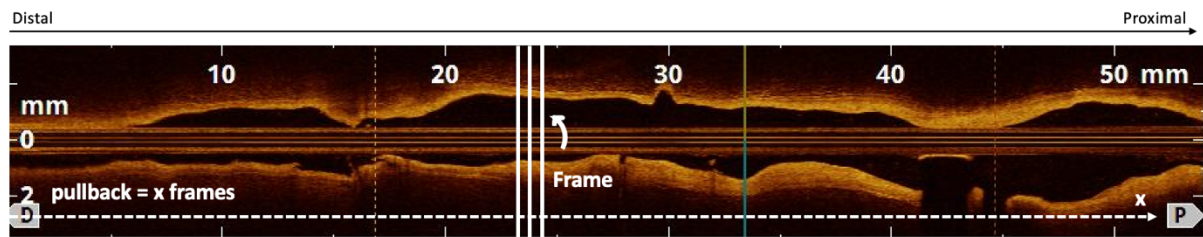


Figure 7. Pullback in L mode display

e. Practical application of OFDI:

There are two key moments when OFDI can be useful for physicians.

First, it helps to precisely diagnose the culprit lesion, especially in acute coronary syndromes (ACS). Indeed, there are as many forms of ACS (such as plaque rupture, plaque erosion, calcified plaque, dissection, intraplaque hemorrhage and embolization) as underlying physiopathologies and histologies. Currently, practitioners face myocardial infarction with non-obstructive coronary arteries (MINOCA) that account for 6-15% in ACS(17). The findings that lead to an etiology are often angiographically inapparent. The therapeutic attitude should be carefully analyzed to avoid overfully stenting. OCT provides precious pros and cons through an accurate evaluation of histologic characteristics in each depth layer. It is already used and will probably become essential for MINOCA evaluation.

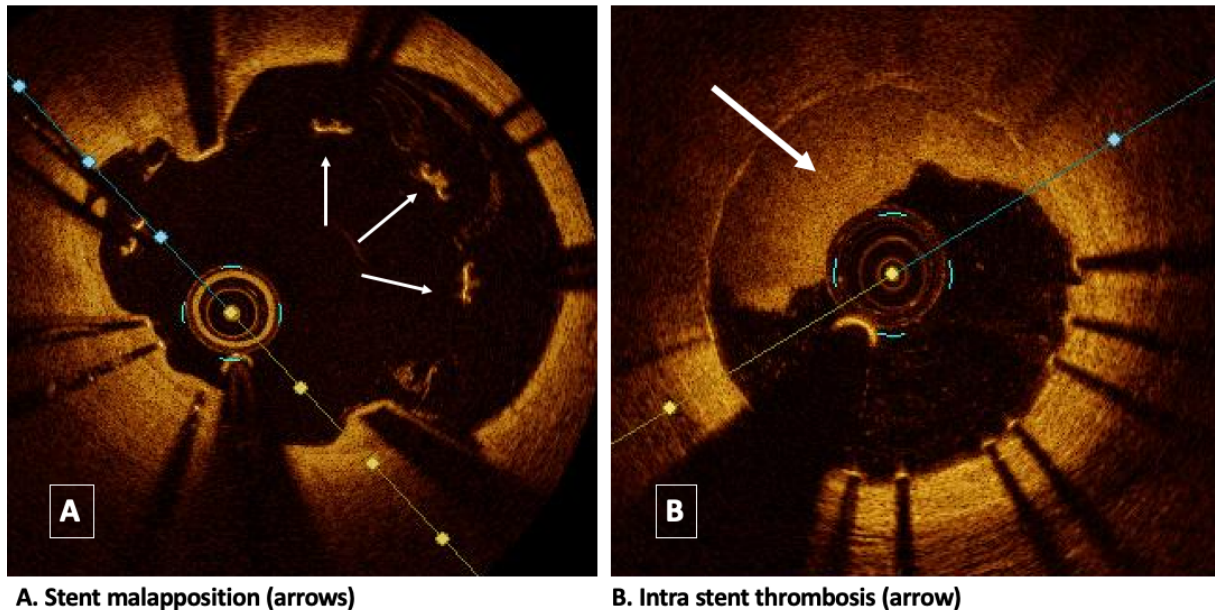
In 2023, the European Society of Cardiology (ESC) released guidelines for the management of acute coronary syndromes (18) . These guidelines endorse the utilization of OFDI for guiding PCI in ACS (grade IIa), as supported by the DOCTORS study led by Meneveau et al (19). Moreover, they suggest its application to enhance diagnosis precision, particularly in cases where uncertainty surrounds the culprit lesion (grade IIb) as shown by Souteyrand et al. through the PESTO register (20).

The second key aspect involves post-PCI assessment, allowing for precise evaluation of stent underexpansion and malapposition (figure 8, A), as demonstrated by Levesque et al (21). This capability facilitates post-angioplasty optimization (22,23).

In 2018, an expert consensus led by Räber et al. from the ESC recommended the application of OFDI, particularly in cases of restenosis, stent thrombosis (figure 8, B), and PCI-guided angioplasty in CTO (24). Additionally, it serves as a valuable tool for

guiding complex bifurcation PCI as recently shown in the OCTOBER (OCT or Angiography Guidance for PCI in Complex Bifurcation Lesions) trial led by Niles R et al. PCI guided angioplasty for complex bifurcation significantly decreases death from a cardiac cause, target-lesion myocardial infarction, or ischemia-driven target-lesion revascularization at a median follow-up of 2 years (25).

Figure 8. OFDI assessment after angioplasty



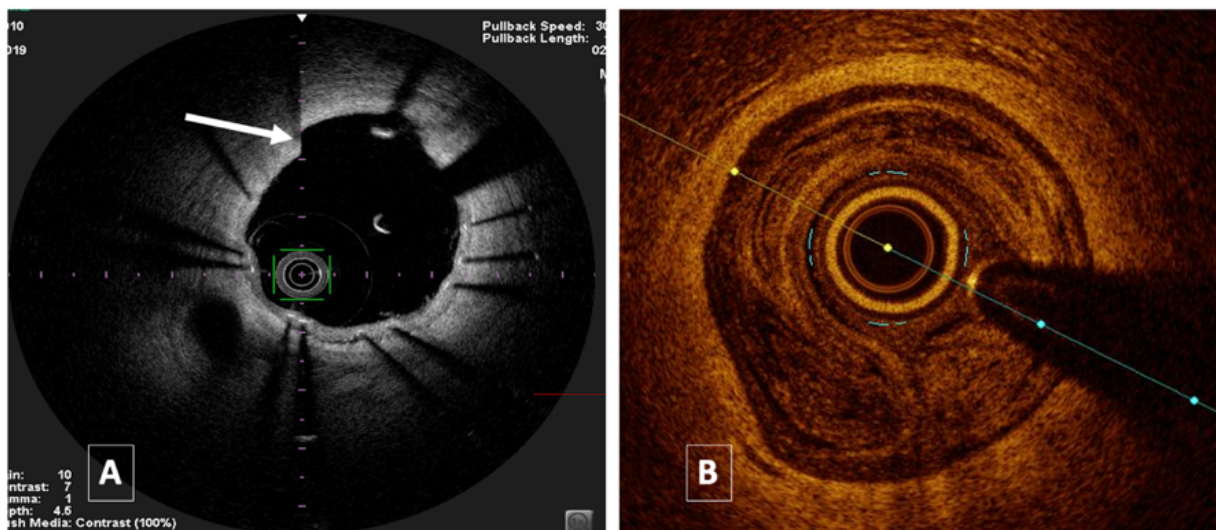
f. Main artefacts in OFDI:

Several OFDI artefacts exist, which can be classified into categories such as artefacts stemming from light propagation within the catheter, lumen or vessel wall, artefacts due to catheter positioning, and artefacts associated with PCI (figure 10)(26–28). The main artefacts remain the residual blood artefacts and the motion artefacts (29).

Motion artefact is defined as an apparent misalignment of the lumen border due to rapid axial rotation of the catheter during pullback (figure 9, A). It is usually caused by mechanical resistance in the catheter due to either a tortuous or narrow vessel, a crimped catheter, or a defective catheter.

The residual blood artefact is a result of an insufficient blood flush, leading to interferences that decrease the signal intensity emanating from the arterial wall (figure 9, B). Additionally, blood swirling especially at the beginning or end of pullback can be mistaken for thrombus.

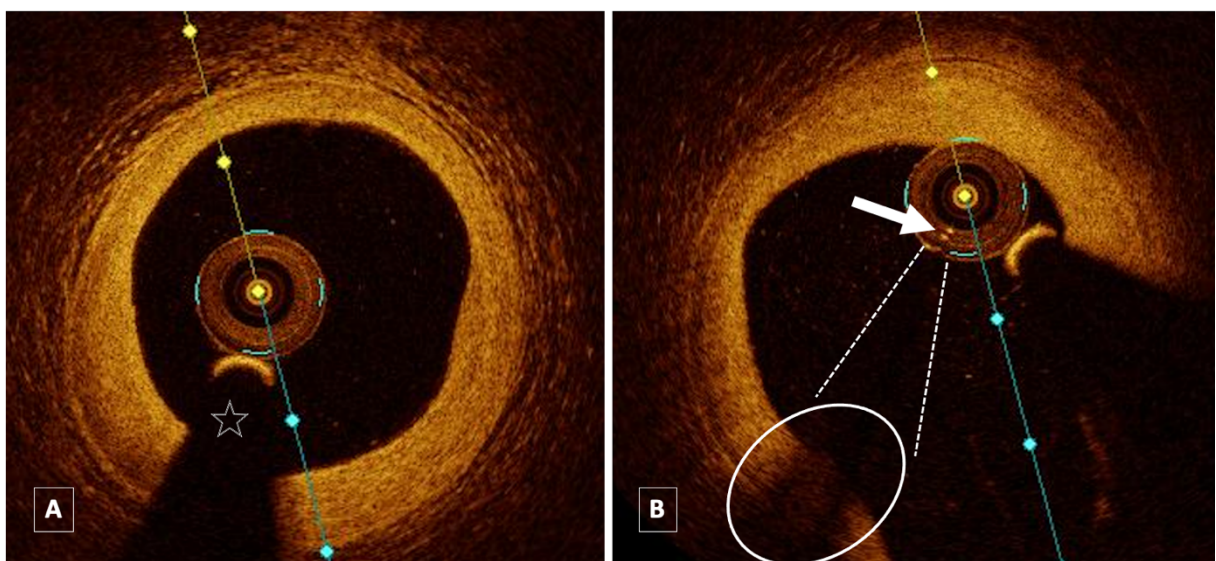
Figure 9. The two main artefacts in OFDI :



A. Motion artefact = sew up artefact = seam artefact (arrow)

B. Residual blood artefact

Figure 10. Summary of OFDI artefacts:

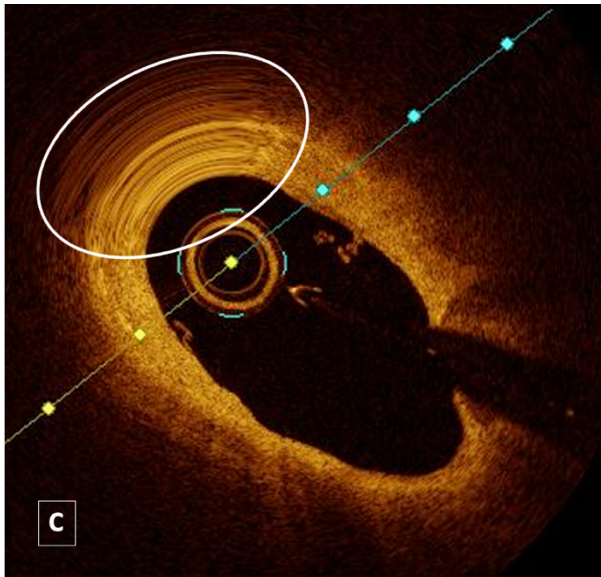


A. Guide wire

The guidewire (star) obstructs the OFDI light beam and creates a shadow, preventing the visualization of tissues and stents located behind the wire.

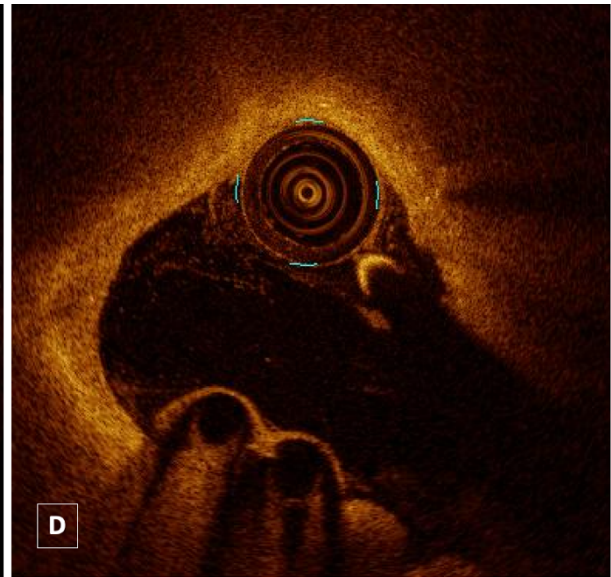
B. Gas bubbles

Within catheters, gas bubbles (arrow) can be identified as focal bright areas distinct from the surroundings, causing a reduced signal in the portion of the OFDI image along the path of the catheter's affected region (circle).



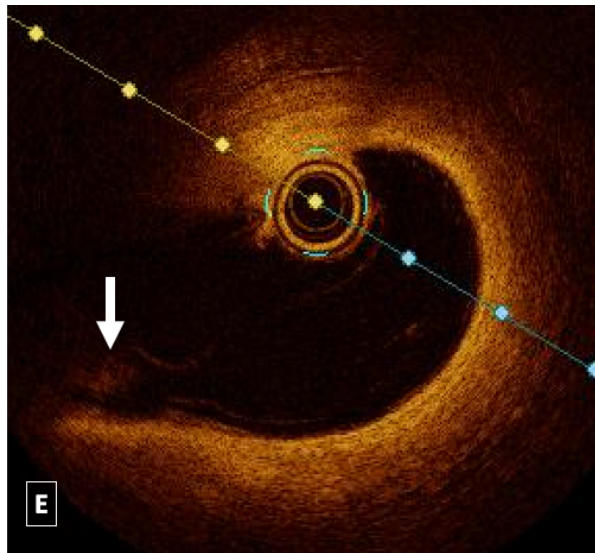
C. Non Uniform Rotational Distortion

NURD results from the non-constant angular velocity of the optical fiber catheter and is evident in OCT images as lateral blurring or smearing (circle)



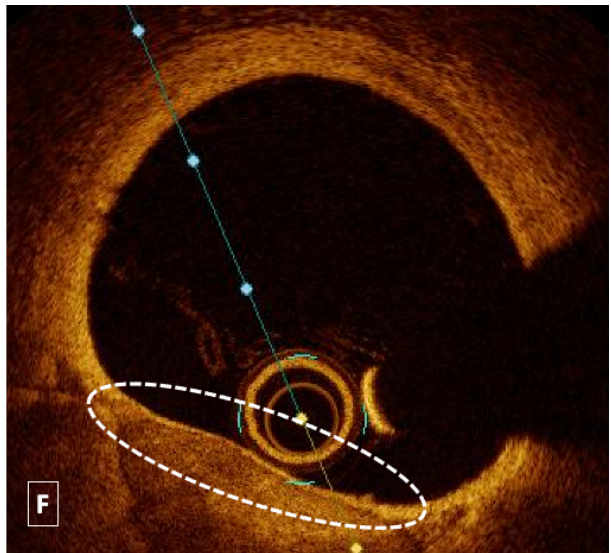
D. Catheter prolapse

The catheter might collapse in on itself if excessive force is applied.



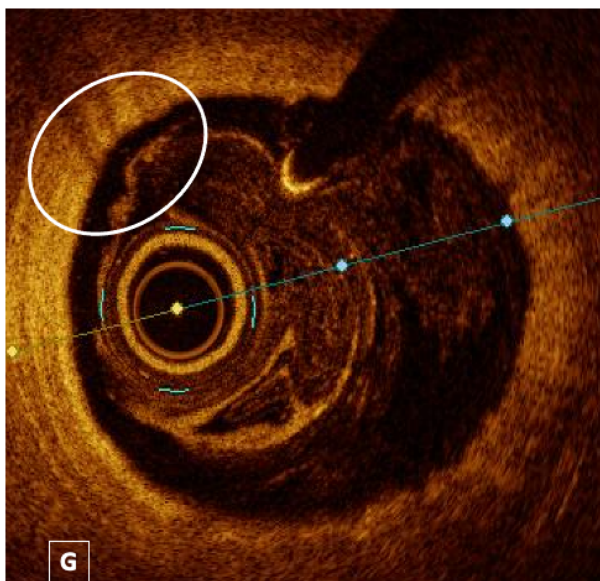
E. Fold over

It is noticed when the vessel diameter exceeds the field-of-view capacity of the imaging catheter. Aliasing of the OFDI signal takes place, causing the image to seemingly fold back upon itself, creating an inverted reflection of the tissue (arrow).



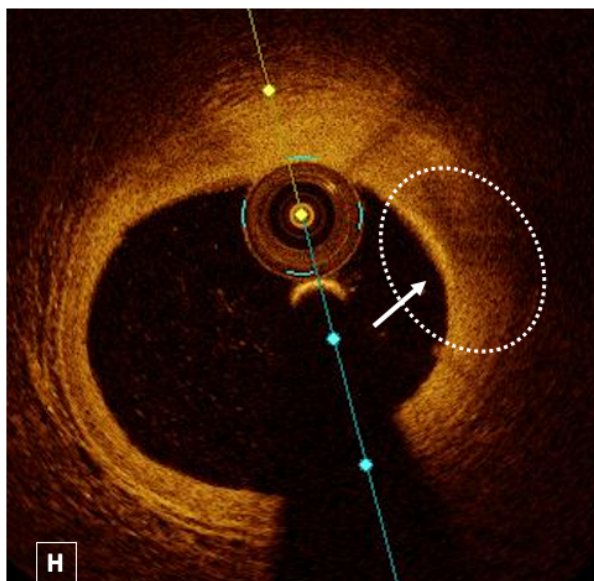
F. Beam Divergence

When the imaging catheter is positioned near the arterial wall, the OFDI signal appears comparatively brighter (circle) adjacent to it than the light that is backscattered from tissue areas situated farther away from the catheter.



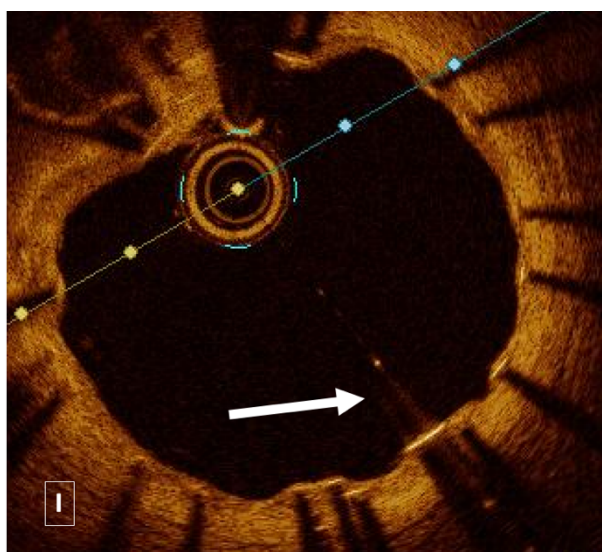
G. Pseudo erosion

Swirling motion of blood might be misinterpreted as pseudo-erosion (circle).



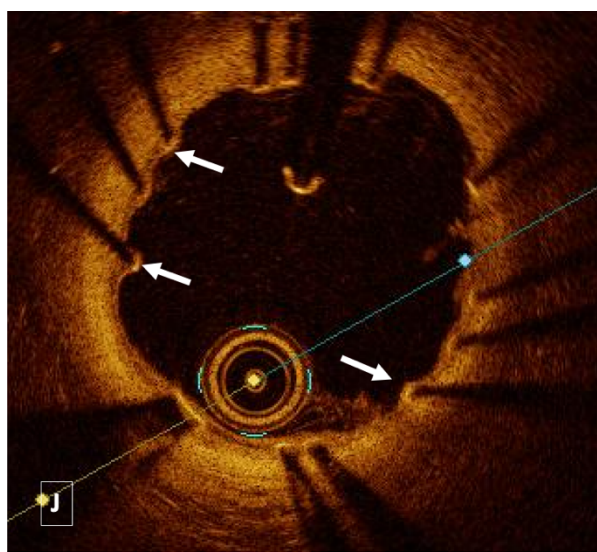
H. Macrophages

Light attenuation due to the accumulation of macrophages can create shadows in OFDI frames, which can falsely appear as an underlying lipid pool (dotted circle). It could be interpreted as the tangential artefact.



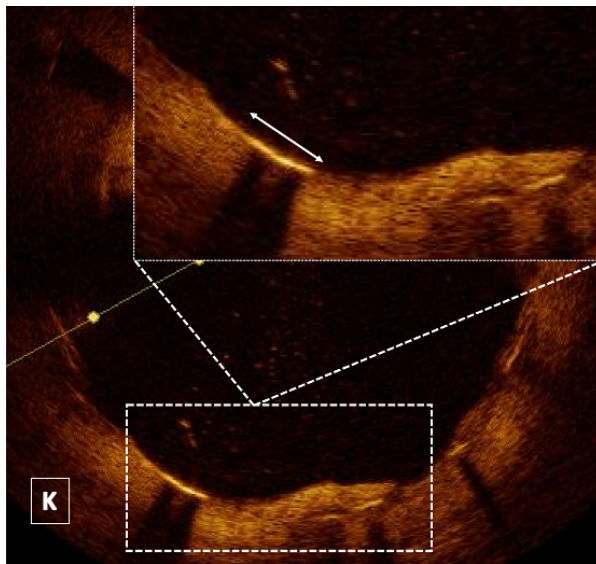
I. Saturation

When incident OFDI light interacts with an object that generates a substantial backscattered signal, it can lead to saturation (arrow).



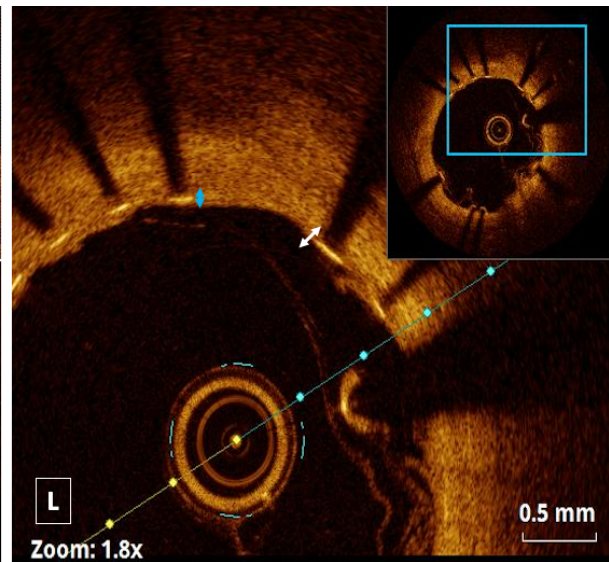
J. Sunflower effect

When the OCT catheter is positioned eccentrically within the vessel, metallic stent struts can give the impression of bending towards the OCT catheter. This artefact can lead to the misperception of a well-apposed stent as being malapposed (arrow).



K. Merry go around artefact

Bright-line segments representing stent struts appear elongated in the lateral direction.



L. Blooming

An increase in strut reflection thickness in the axial direction leads a stent to appear thicker (white arrow) than normal (blue arrow).

g. History and comparison of catheter characteristics:

DragonFly OPTIS® versus FastView®:

Both were introduced in 2010 (figure 11). Currently, ABBOTT offers two OFDI catheters (OPTIS® and OPSTAR®). The Dragonfly OPTIS® catheter, along with the FastView® catheter, remains the two most commonly used options in French centers.

The summary of catheter characteristics is presented table 1. The primary distinction is that the FastView® catheter achieves a greater maximum pullback distance.

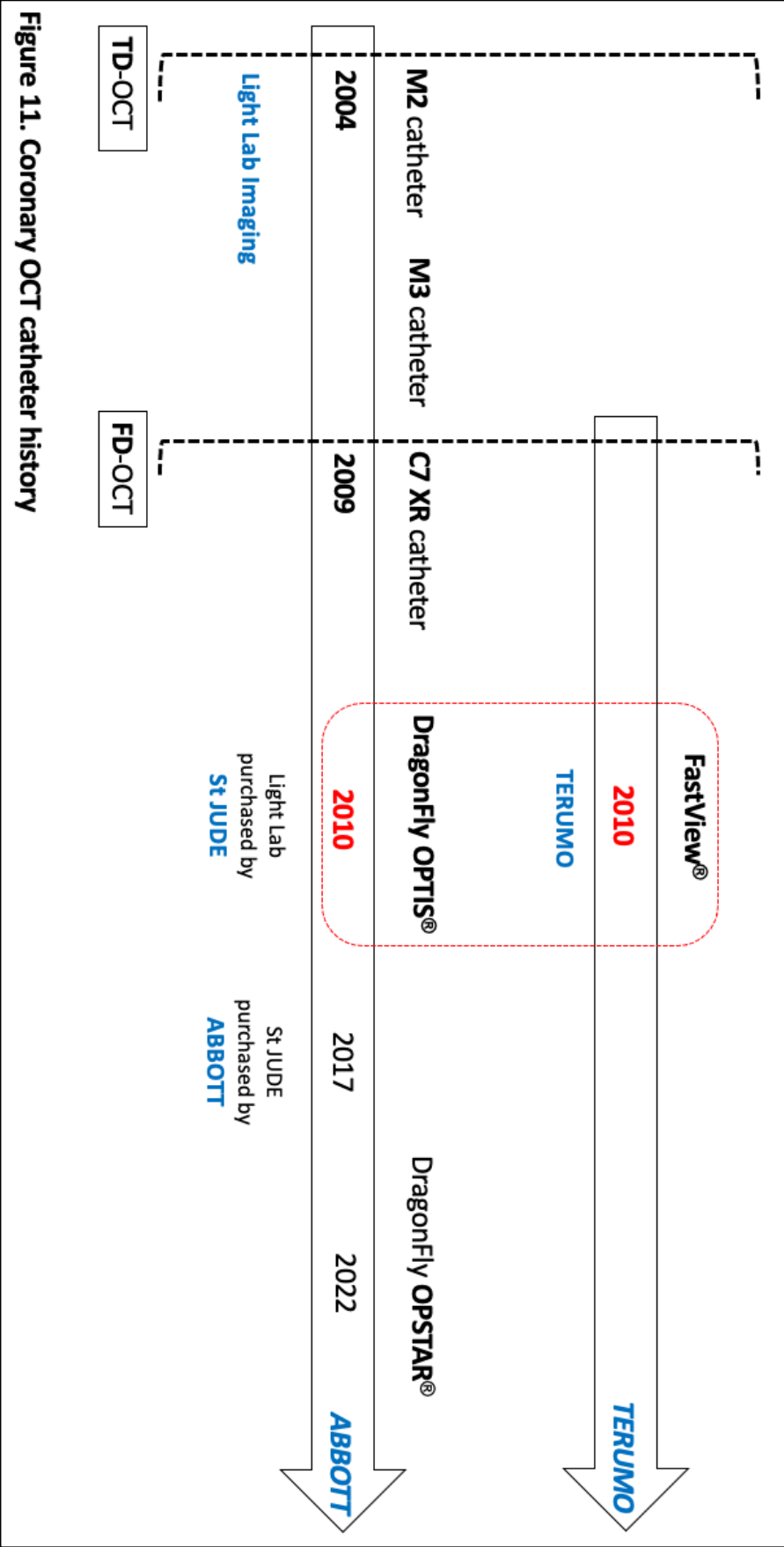


Figure 11. Coronary OCT catheter history

	DragonFly OPTIS® (ABBOTT)	FastView® (TERUMO)
Maximum pullback length (mm)	54 or 75	0 to 150
Pullback speed (mm/s)	18 or 36	5 to 40
Axial resolution (µm)	15	20
Frame rate /s	180	158
Frame density per mm	5 or 10	4 to 10
A lines / frame	500	512
Field of View = scan diameter (µm)	10	8-10
Length between lens and distal marker (mm)	1 - 2	2 - 4
Catheter length (mm)	135	137
Outer diameter (French)	2,7	2,6
Guide wire (Inch)	0, 014	0,014
Artery diameter : minimum – maximum (mm)	2 to 6	2 to 6
Release date	2010	2010
Price (euro)	1110	1260

Table 1. Technical specifications between DragonFly OPTIS® and FastView® catheters

h. Objective:

In this study, we will regard ABBOTT as representing the Dragonfly OPTIS® catheter and TERUMO as representing the FastView® catheter.

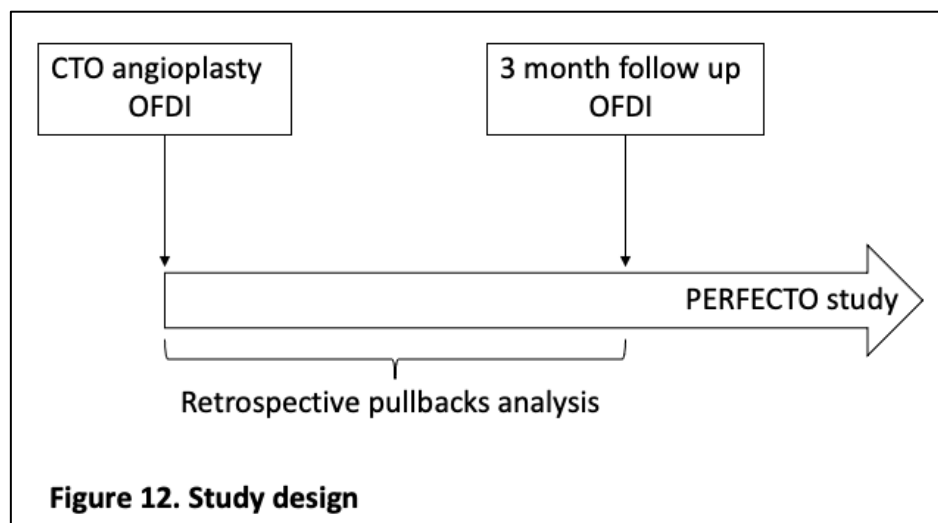
The aim was to know if there was a difference in terms of artefact and pullback image quality between the OFDI from ABBOTT and the OFDI from TERUMO.

2. Materials and methods:

a. Study design and ethics:

The study design is a historical multicentric cohort with a retrospective data collection (figure 12). Data were screened from the Perfecto study afterwards. It includes seven French centers which are university hospitals, general hospitals and private clinics. Centers were required to realize more than 50 OCT per year to be included. This study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki.

Our study includes patients with angioplasty-treated chronic total occlusion (CTO) immediately controlled by OFDI and at 3 months, no matter what was the number of pullbacks per control. Patients were allocated in 2 groups according to OFDI companies used during the PERFECTO study: ABBOTT (Dragonfly OPTIS® catheter) or TERUMO (FastView® catheter).



b. OFDI implementation:

Every center used a single type of OFDI. Both medical devices use a non-occlusive technique with automated pullback. One pullback is composed of multiple frames depending on the coronary artery length studied and the pullback speed.

c. Data collection:

OFDI pullbacks have been sent to the independent Corelab investing center in Poitiers for a post processing analysis. Specific software was used for each company. Pullbacks were reviewed by a single proofreader in open label. Only the presence of motion and residual blood artefacts was collected from all frames in each pullback, as they are by far the most common. It should be noted that one frame could present both artefacts, and therefore one pullback could present both kinds of artefacts as well.

Proportion of artefacted pullback was compared between the two companies. A pullback was labeled as an artefact if it contained at least one frame with artefacts among its frames

Motion artefact was defined as an apparent misalignment of the lumen border due to rapid axial rotation of the imaging catheter during pullback (figure 8, A).

Residual blood artefact was defined as light dissipation caused by the residual blood due to inadequate replacement preventing from analyzing the frame (figure 8, B).

The pullback image quality was graded on a predefined four-category-scale proposed in the coronary literature (table 2) (30,31).

If less than 10% of frames in a pullback were considered suitable to be analyzed, the image quality was defined as grade 0; if 10-50% of frames were suitable, image quality was defined grade 1; if 50-90% of frames were suitable, image quality was defined grade 2; and if $\geq 90\%$ of frames were suitable, image quality was defined grade 3.

A pullback was considered successful if the image quality was graded 2 or 3.

	Grade 0	Grade 1	Grade 2	Grade 3
% of frames per pullback suitable to analysis	<10%	$\geq 10\% - < 50\%$	$\geq 50\% - < 90\%$	$\geq 90\%$

Table 2. Pullback image quality scale

Technical specifications including pullback number per procedure, pullback length (mm), and number of frames per pullback were collected from the replay software.

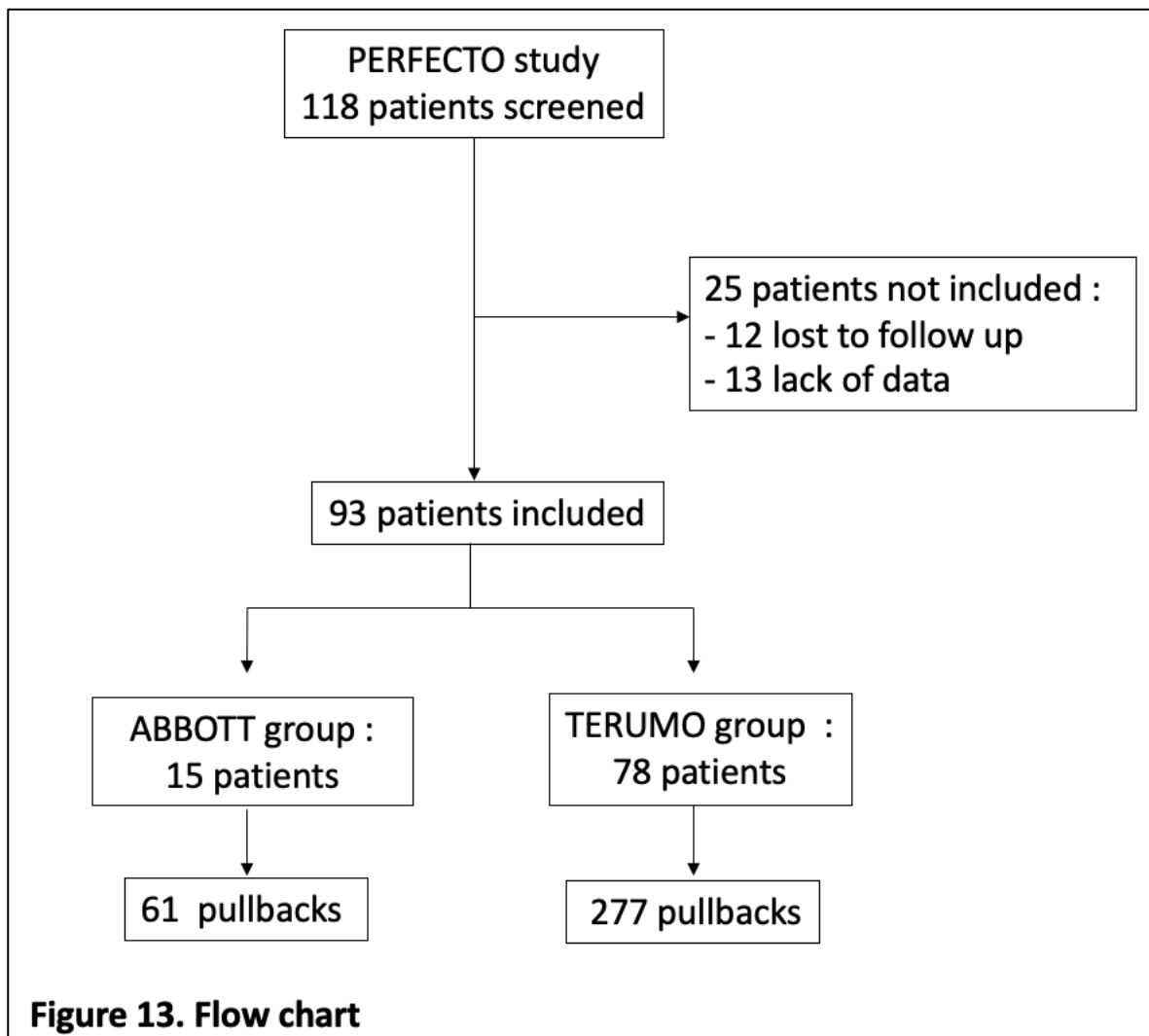
d. Statistical analysis:

Continuous variables were described by mean and interquartile range (IQR). Categorical variables were described by proportions. The distribution was nonparametric. The univariate analysis used the Mann and Whitney test to compare quantitative variables and used Fischer test to compare qualitative variables. Values of $p < 0.05$ were considered statistically significant. The software used was BiostaTGV.

3. Results:

a. Patients and pullbacks selection:

A total of 118 patients have been enrolled between March 2018 and January 2020. Twenty-five patients were excluded because of data lack or an incomplete 3-month follow-up. There remained 93 patients that were divided in 2 groups according to companies: 15 in ABBOTT group from 2 centers and 78 in TERUMO group from 5 centers. There were 61 OFDI pullbacks in the first group and 277 in the second group, resulting in a total of 27 333 and 137 151 frames, respectively.



a. Artefacted pullback assessment:

Results are presented table 3. There is no statistical difference concerning the proportion of artefacted pullbacks between ABBOTT and TERUMO groups (69% vs 71%: p value = 0,87).

	ABBOTT	TERUMO	P value
Proportion of artefacted pullbacks, n. (%)	42 (69%)	196 (71%)	0,87
Proportion of pullbacks with motion artefact, n. (%)	24 (39%)	94 (34%)	0,45
Proportion of pullbacks with residual blood artefact, n. (%)	27 (44%)	157 (57%)	0,09

Table 3. Artefacted pullback proportion : comparison table

b. Artefacted frame assessment:

Results are presented table 4. There is no statistical difference between ABBOTT and TERUMO concerning the average number of artefacted frames per pullback (89 [0 - 111] vs 76 [0 – 103], p value = 0,69) including both subgroups (motion and residual blood artefacts). The majority of artefacts are represented by residuals blood artefacts.

	ABBOTT	TERUMO	P value
Mean number of artefacted frames per run, n. (IQR)	89 (0 - 111)	76 (0 - 103)	0,69
Mean number of residual blood artefacted frames per run, n. (IQR)	85 (0 – 100)	72 (0 – 100)	0,43
Mean number of motion artefacted frames per run, n. (IQR)	5 (0 – 8)	3 (0 - 5)	0,20

Table 4. Mean number of artefacted frames per pullback : comparison table

As the frames number was slightly different in these 2 groups, we compared the proportion of artefacted frames per pullback that was not statistically different between ABBOTT and TERUMO (20% vs 18%; p value 0,81). We noticed that the distribution was similar in both groups (figure 14).

c. Pullback image quality assessment:

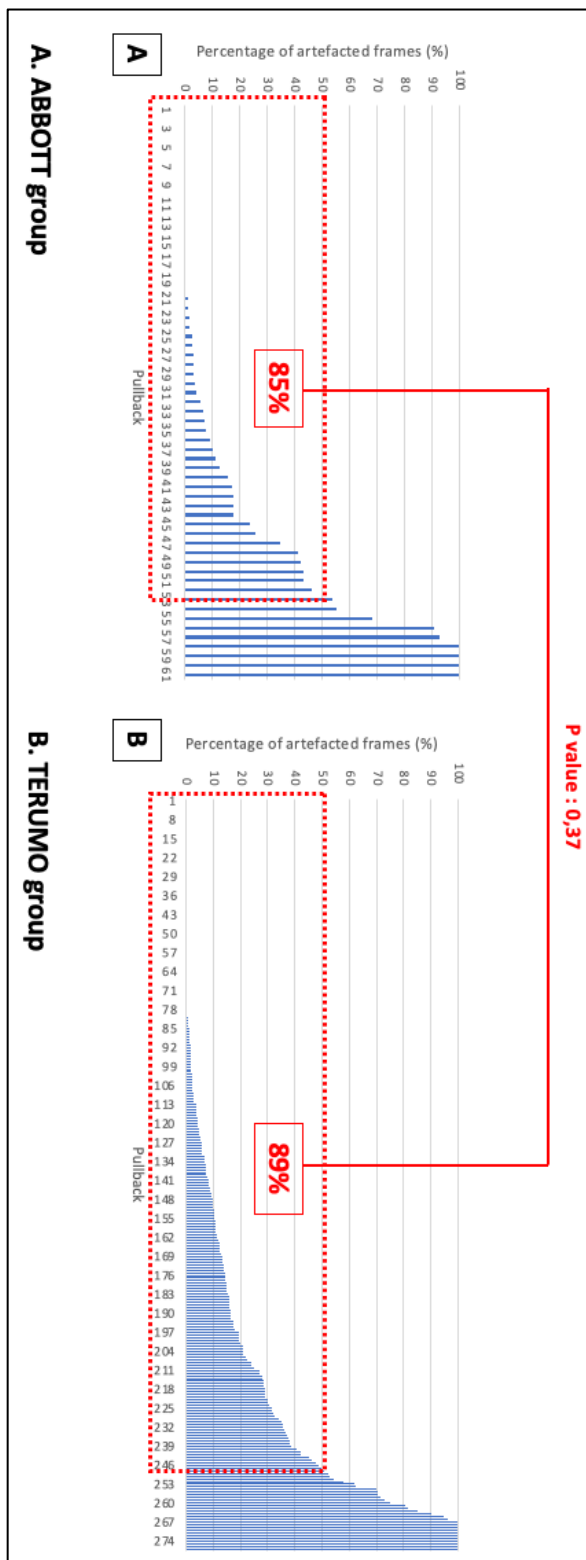
Results are presented table 5 and figure 14. There is no statistical difference between ABBOTT and TERUMO (85% vs 89%, p value = 0,37) concerning the pullback image quality.

Table 5. Pullback image quality

	Grade 0 or 1	Grade 2 or 3
ABBOTT, n. (%)	9 (15%)	52 (85%)
TERUMO, n. (%)	30 (11%)	247 (89%)

} P value : 0,37

Figure 14. Pullback image quality



d. Technical specifications assessment:

Results are presented table 6. The studied artery length was significantly greater in TERUMO group (74 vs 54mm: p value <0,0001).

	ABBOTT	TERUMO	P value
Mean length studied per pullback (mm)	54	74	<0,001
Mean number of pullbacks per control	2,1	1,8	0,10

Table 6. Technical specifications : comparison table

4. Discussion:

a. Key results:

There is no difference in terms of artefacts and pullback image quality between the two medical devices. Nonetheless, TERUMO provides a significantly greater studied artery length.

b. Principal strengths and clinical implication:

To our knowledge, it is the first study comparing the OFDI from ABBOTT versus the OFDI from TERUMO in terms of quality. It could help physicians to make their choice between these two companies according to their practices.

The study could lead to more research about the quantification and characterization of artefacts. Indeed, our results confirm that residual blood artefact must be considered in OFDI to improve the quality.

c. Perspectives:

While designing the study, we came to the realization that assessing artefacted frames remains subjective. Introducing a severity-scaled index for each of them could potentially provide a more impartial approach.

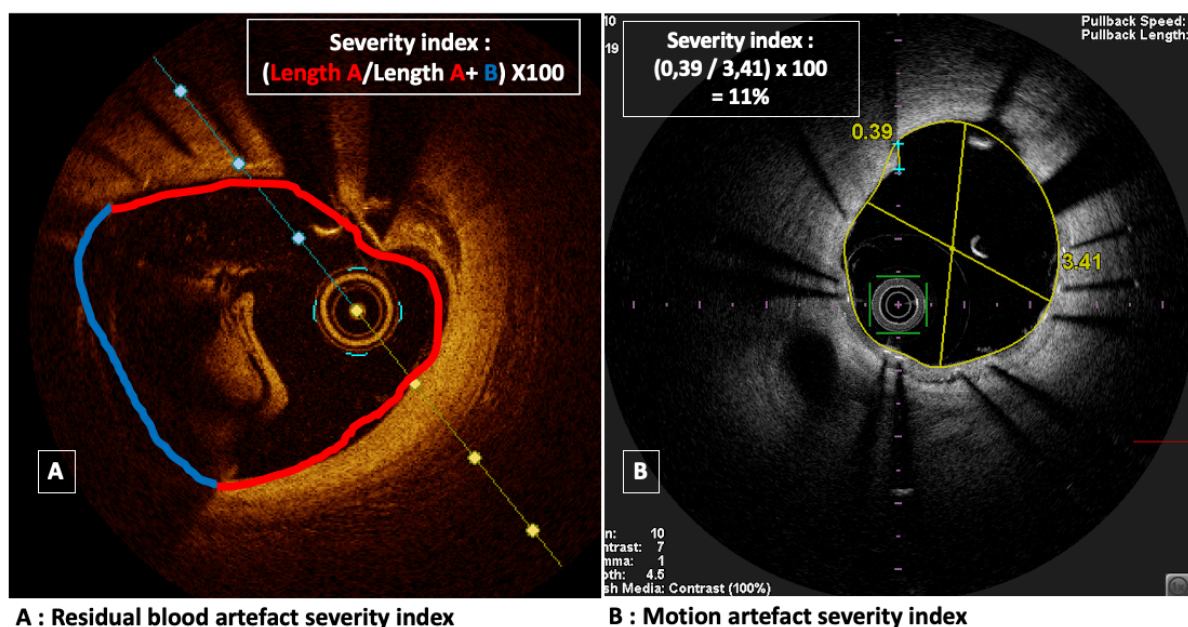
Yamaguchi et al suggests a classification based on the visible proportion of the lumen border for each frame to assess their quality (32). A frame was considered as suitable for analysis if there was a visible boundary between the lumen and the vessel wall along a continuous arc of at least 270° around the center of the lumen. These data remain difficult to collect and assess in a precise way as the artery lumen is not a perfect circle. A severity-scaled index based on the suitable lumen border length could be another approach (figure 15, A). However, all these classifications do not include the presence of motion artefact.

Motion artefact severity index could be evaluated as the distance of the lumen border misalignment in relation to the diameter of artery studied on the frame (figure 15, B). A

severity-scaled index higher than 5% would mean that the frame is not suitable for analysis.

In the following years, these tools could be integrated in software and read by artificial intelligence to know the proportion and severity of artefacted frames for each pullback. In this regard, Lauermann et al. suggests that the utilization of deep learning could present a promising approach for automatically identifying artefact OCT images within the field of ophthalmology (33). Similarly, Pengling Ren et al have recently conceived a pixel-to-pixel generative adversarial network aimed at eliminating motion artefacts in OFDI (34).

Figure 15. Frame quality assessment:



Finally, it is worth to notice that the experience of the practitioner remains a cornerstone of the pullback quality. Indeed, subgroups analysis stratified on centers revealed a significant difference between each of them.

d. Several limitations:

The fact that data were analyzed afterwards by a single proofreader and that groups were truly unbalanced caused the decrease of the internal validity. The studied population was only post PCI patients, but it did not include MINOCA population that remains an OFDI target.

e. Conclusion:

As far as we know, it is the first study to compare OFDI from ABBOTT and TERUMO. Both medical devices seem to be similar in terms of artefacts and pullback image quality. It should be noted that TERUMO provides a greater length of studied arteries, which could have clinical implications.

As indicated in the literature, our study confirms that blood artefacts remain one of the main issues of an intra-coronary OFDI process. Furthermore, assessing the influence of artefacts on the pullback continues to be an aspect that requires more precise evaluation in order to enhance the quality of OFDI.

Bibliography:

1. Bezerra HG, Costa MA, Guagliumi G, Rollins AM, Simon DI. Intracoronary Optical Coherence Tomography: A Comprehensive Review. JACC Cardiovasc Interv. nov 2009;2(11):1035-46.
2. Huang D, Swanson EA, Lin CP, Schuman JS, Stinson WG, Chang W, et al. Optical coherence tomography. Science. 22 nov 1991;254(5035):1178-81.
3. Fujimoto JG, Pitris C, Boppart SA, Brezinski ME. Optical Coherence Tomography: An Emerging Technology for Biomedical Imaging and Optical Biopsy. Neoplasia. janv 2000;2(1-2):9-25.
4. Gabriele ML, Wollstein G, Ishikawa H, Kagemann L, Xu J, Folio LS, et al. Optical Coherence Tomography: History, Current Status, and Laboratory Work. Invest Ophthalmol Vis Sci. avr 2011;52(5):2425-36.
5. Bouma BE, Yun SH, Vakoc BJ, Suter MJ, Tearney GJ. Fourier-domain optical coherence tomography: recent advances toward clinical utility. Curr Opin Biotechnol. févr 2009;20(1):111-8.
6. Takarada S, Imanishi T, Liu Y, Ikejima H, Tsujioka H, Kuroi A, et al. Advantage of next-generation frequency-domain optical coherence tomography compared with conventional time-domain system in the assessment of coronary lesion. Catheter Cardiovasc Interv. 1 févr 2010;75(2):202-6.
7. Boer JF de, Leitgeb R, Wojtkowski M. Twenty-five years of optical coherence tomography: the paradigm shift in sensitivity and speed provided by Fourier domain OCT. Biomedical Optics Express. 7 juill 2017;8(7):3248.
8. Tearney GJ, Waxman S, Shishkov M, Vakoc BJ, Suter MJ, Freilich MI, et al. Three-dimensional coronary artery microscopy by intracoronary optical frequency domain imaging. JACC Cardiovasc Imaging. nov 2008;1(6):752-61.
9. Chinn SR, Swanson EA, Fujimoto JG. Optical coherence tomography using a frequency-tunable optical source. Opt Lett, OL. 1 mars 1997;22(5):340-2.
10. Prati F, Jenkins MW, Di Giorgio A, Rollins AM. Intracoronary optical coherence

tomography, basic theory and image acquisition techniques. *Int J Cardiovasc Imaging*. févr 2011;27(2):251-8.

11. Lowe HC, Narula J, Fujimoto JG, Jang IK. Intracoronary optical diagnostics current status, limitations, and potential. *JACC Cardiovasc Interv*. déc 2011;4(12):1257-70.

12. Tearney GJ, Regar E, Akasaka T, Adriaenssens T, Barlis P, Bezerra HG, et al. Consensus standards for acquisition, measurement, and reporting of intravascular optical coherence tomography studies: a report from the International Working Group for Intravascular Optical Coherence Tomography Standardization and Validation. *J Am Coll Cardiol*. 20 mars 2012;59(12):1058-72.

13. Lehtinen T, Namas W, Airaksinen JKE, Karjalainen PP. Feasibility and safety of frequency-domain optical coherence tomography for coronary artery evaluation: a single-center study. *Int J Cardiovasc Imaging*. juin 2013;29(5):997-1005.

14. Ong DS, Jang IK. Fundamentals of Optical Coherence Tomography: Image Acquisition and Interpretation. *Interv Cardiol Clin*. juill 2015;4(3):225-37.

15. Aumann S, Donner S, Fischer J, Müller F. Optical Coherence Tomography (OCT): Principle and Technical Realization. In: Bille JF, éditeur. *High Resolution Imaging in Microscopy and Ophthalmology: New Frontiers in Biomedical Optics* Cham: Springer International Publishing; 2019 [cité 27 juill 2023]. p. 59-85.

16. Tearney GJ, Boppart SA, Bouma BE, Brezinski ME, Weissman NJ, Southern JF, et al. Scanning single-mode fiber optic catheter–endoscope for optical coherence tomography. *Opt Lett, OL*. 1 avr 1996;21(7):543-5.

17. Pasupathy S, Air T, Dreyer RP, Tavella R, Beltrame JF. Systematic review of patients presenting with suspected myocardial infarction and nonobstructive coronary arteries. *Circulation*. 10 mars 2015;131(10):861-70.

18. Byrne RA, Rossello X, Coughlan JJ, Barbato E, Berry C, Chieffo A, et al. 2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes: Developed by the task force on the management of acute coronary syndromes of the European Society of Cardiology (ESC). *European Heart Journal*. 25 août 2023.

19. Meneveau N, Souteyrand G, Motreff P, Caussin C, Amabile N, Ohlmann P, et al. Optical Coherence Tomography to Optimize Results of Percutaneous Coronary Intervention in Patients with Non-ST-Elevation Acute Coronary Syndrome: Results of the Multicenter, Randomized DOCTORS Study (Does Optical Coherence Tomography Optimize Results of Stenting). *Circulation*. 27 sept 2016;134(13):906-17.
20. Souteyrand G, Amabile N, Mangin L, Chabin X, Meneveau N, Cayla G, et al. Mechanisms of stent thrombosis analysed by optical coherence tomography: insights from the national PESTO French registry. *Eur Heart J*. 14 avr 2016;37(15):1208-16.
21. Levesque S, Gamet A, Lattuca B, Lemoine J, Bressollette E, Avran A, et al. Post-stenting assessment of Re-endothelialization with optical Frequency domain imaging after Chronic Total Occlusion procedure: The PERFECTO Study Design and Rationale. *Cardiovascular Revascularization Medicine*. 1 juin 2020;21(6):760-4.
22. Prati F, Romagnoli E, Burzotta F, Limbruno U, Gatto L, La Manna A, et al. Clinical Impact of OCT Findings During PCI: The CLI-OPCI II Study. *JACC Cardiovasc Imaging*. nov 2015;8(11):1297-305.
23. Buccheri S, Franchina G, Romano S, Puglisi S, Venuti G, D'Arrigo P, et al. Clinical Outcomes Following Intravascular Imaging-Guided Versus Coronary Angiography-Guided Percutaneous Coronary Intervention With Stent Implantation: A Systematic Review and Bayesian Network Meta-Analysis of 31 Studies and 17,882 Patients. *JACC Cardiovasc Interv*. 26 déc 2017;10(24):2488-98.
24. Räber L, Mintz GS, Koskinas KC, Johnson TW, Holm NR, Onuma Y, et al. Clinical use of intracoronary imaging. Part 1: guidance and optimization of coronary interventions. An expert consensus document of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions. *Eur Heart J*. 14 sept 2018
25. Holm NR, Andreasen LN, Neghabat O, Laanmets P, Kumsars I, Bennett J, et al. OCT or Angiography Guidance for PCI in Complex Bifurcation Lesions. *New England Journal of Medicine*. 26 août 2023
26. Mancuso JJ, Halaney DL, Elahi S, Ho D, Wang T, Ouyang Y, et al. Intravascular optical coherence tomography light scattering artifacts: merry-go-

rounding, blooming, and ghost struts. *J Biomed Opt.* déc 2014;19(12):126017.

27. Ali ZA, Karimi Galougahi K, Mintz GS, Maehara A, Shlofmitz RA, Mattesini A. Intracoronary optical coherence tomography: state of the art and future directions. *EuroIntervention.* 11 juin 2021;17(2):e105-23.

28. Araki M, Park SJ, Dauerman HL, Uemura S, Kim JS, Di Mario C, et al. Optical coherence tomography in coronary atherosclerosis assessment and intervention. *Nat Rev Cardiol.* oct 2022;19(10):684-703.

29. Zago EI, Samdani AJ, Pereira GTR, Vergara-Martel A, Alaiti MA, Dallan LA, et al. An assessment of the quality of optical coherence tomography image acquisition. *Int J Cardiovasc Imaging.* juin 2020;36(6):1013-20.

30. Motreff P, Levesque S, Souteyrand G, Sarry L, Ouchchane L, Citron B, et al. High-resolution coronary imaging by optical coherence tomography: Feasibility, pitfalls and artefact analysis. *Arch Cardiovasc Dis.* avr 2010;103(4):215-26.

31. Yang B, Feng Y, Ma Y, Wang Y, Chen J, Li L, et al. Frequency-Domain Optical Coherence Tomography for Intracranial Atherosclerotic Stenosis: Feasibility, Safety, and Preliminary Experience. *Front Neurol.* 2021;12:678443.

32. Yamaguchi T, Terashima M, Akasaka T, Hayashi T, Mizuno K, Muramatsu T, et al. Safety and feasibility of an intravascular optical coherence tomography image wire system in the clinical setting. *Am J Cardiol.* 1 mars 2008;101(5):562-7.

33. Lauermann JL, Treder M, Alnawaiseh M, Clemens CR, Eter N, Alten F. Automated OCT angiography image quality assessment using a deep learning algorithm. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* août 2019;257(8):1641-8.

34. Yu TT, Ma D, Cole J, Ju MJ, Beg MF, Sarunic MV. Spectral Bandwidth Recovery of Optical Coherence Tomography Images using Deep Learning. *arXiv;* 2023.

Abstract:

Introduction:

Swept source Fourier domain optical coherence tomography, also known as the optical frequency domain imaging (OFDI), is a key tool for intracoronary assessment. The aim of the study was to determine whether there was a difference in terms of artefacts and image quality during a pullback process between ABBOTT (using the DragonFly OPTIS® catheter) and TERUMO (using the FastView® catheter).

Materials and methods:

The design was a historical multicentric cohort study with retrospective data analysis extracted from the PERFECTO study, from March 2018 to January 2020. Motion artefact, residual blood artefact and technical specifications were collected and evaluated by a single proofreader in open label.

Results:

Ninety-three patients from the PERFECTO study were included. An OFDI control was performed at J0 and at 3 months after percutaneous coronary intervention (PCI), resulting in a total of 338 pullbacks since a control could imply one or more pullbacks. The pullbacks were divided into two groups based on the catheter used during the PERFECTO study (ABBOTT n=61, TERUMO n=277). There was no statistically significant difference in the proportion of artefacted frames per pullback between ABBOTT and TERUMO (20% vs 18%; $p = 0.81$), and in terms of pullback image quality (85% vs 89%, $p = 0.37$). The studied artery length was greater in TERUMO group (54 vs 74mm; $p < 0,001$).

Conclusion:

Both medical devices seem to be similar in terms of artefacts and image quality of pullback. However, TERUMO provides higher artery length, which could have clinical implications.

Keywords: OCT, OFDI, ABBOTT, TERUMO, artefact

SERMENT



En présence des Maîtres de cette école, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !



