

2024-2025

THÈSE

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Qualification en Radiologie et Imagerie médicale

Impact of right ventricular involvement in Takotsubo syndrome

Impact de l'atteinte du ventricule droit dans la cardiomyopathie de Takotsubo

GUILLERME Salomé

Née le 01/09/1995 à Angers (49)

Sous la direction de Monsieur le Docteur Samer Abi Khalil

Membres du jury

Monsieur le Professeur WILLOTEAUX Serge | Président

Monsieur le Docteur ABI KHALIL Samer | Directeur

Monsieur le Professeur BIERE Loïc | Membre

Monsieur le Docteur BARRAUD Lucas | Membre

Soutenue publiquement le :
25 avril 2025



**FACULTÉ
DE SANTÉ**

UNIVERSITÉ D'ANGERS

ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT

Je, soussignée GUILLERME Salomé déclare être pleinement consciente que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiée sur toutes formes de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce rapport ou mémoire.

signé par l'étudiante le **22/03/2025**

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 ».

LISTE DES ENSEIGNANTS DE LA FACULTÉ DE SANTÉ D'ANGERS

Doyen de la Faculté : Pr Cédric ANNWEILER

Vice-Doyen de la Faculté et directeur du département de pharmacie : Pr
Sébastien FAURE

Directeur du département de médecine : Pr Vincent DUBEE

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

ABRAHAM Pierre	PHYSIOLOGIE	Médecine
ANGOULVANT Cécile	MEDECINE GENERALE	Médecine
ANNWEILER Cédric	GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT	Médecine
ASFAR Pierre	REANIMATION	Médecine
AUBE Christophe	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine
AUGUSTO Jean-François	NEPHROLOGIE	Médecine
BAUFRETON Christophe	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE	Médecine
BELLANGER William	MEDECINE GENERALE	Médecine
BELONCLE François	REANIMATION	Médecine
BIERE Loïc	CARDIOLOGIE	Médecine
BIGOT Pierre	UROLOGIE	Médecine
BONNEAU Dominique	GENETIQUE	Médecine
BOUCHARA Jean-Philippe	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE	Médecine
BOUET Pierre-Emmanuel	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
BOURSIER Jérôme	GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE	Médecine
BOUVARD Béatrice	RHUMATOLOGIE	Médecine
BRIET Marie	PHARMACOLOGIE	Médecine
CAMPONE Mario	CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE	Médecine
CAROLI-BOSC François-Xavier	GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE	Médecine
CASSEREAU Julien	NEUROLOGIE	Médecine
CLERE Nicolas	PHARMACOLOGIE / PHYSIOLOGIE	Pharmacie
COLIN Estelle	GENETIQUE	Médecine
CONNAN Laurent	MEDECINE GENERALE	Médecine
COPIN Marie-Christine	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
COUTANT Régis	PEDIATRIE	Médecine
CUSTAUD Marc-Antoine	PHYSIOLOGIE	Médecine
CRAUSTE-MANCIET Sylvie	PHARMACOTECHNIE HOSPITALIERE	Pharmacie
DE CASABIANCA Catherine	MEDECINE GENERALE	Médecine
DERBRE Séverine	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
DESCAMPS Philippe	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
D'ESCATHA Alexis	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine

DINOMAIS Mickaël	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION	Médecine
DUBEE Vincent	MALADIES INFECTIEUSES ET TROPICALES	Médecine
DUCANCELLE Alexandra	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE	Médecine
DUVERGER Philippe	PEDOPSYCHIATRIE	Médecine
EVEILLARD Matthieu	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE	Pharmacie
FAURE Sébastien	PHARMACOLOGIE PHYSIOLOGIE	Pharmacie
FOURNIER Henri-Dominique	ANATOMIE	Médecine
FOUQUET Olivier	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE	Médecine
FURBER Alain	CARDIOLOGIE	Médecine
GAGNADOUX Frédéric	PNEUMOLOGIE	Médecine
GOHIER Bénédicte	PSYCHIATRIE D'ADULTES	Médecine
GUARDIOLA Philippe	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
GUILET David	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
HUNAUT-BERGER Mathilde	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
JEANNIN Pascale	IMMUNOLOGIE	Médecine
KAZOUR François	PSYCHIATRIE	Médecine
KEMPF Marie	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE	Médecine
KUN-DARBOIS Daniel	CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE	Médecine
LACOEUILLE FRANCK	RADIOPHARMACIE	Pharmacie
LACCOURREYE Laurent	OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE	Médecine
LAGARCE Frédéric	BIOPHARMACIE	Pharmacie
LANDREAU Anne	BOTANIQUE/ MYCOLOGIE	Pharmacie
LASOCKI Sigismond	ANESTHESIOLOGIE-REANIMATION	Médecine
LEBDAI Souhil	UROLOGIE	Médecine
LEGENDRE Guillaume	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE	Médecine
LEGRAND Erick	RHUMATOLOGIE	Médecine
LEMEE Jean-Michel	NEUROCHIRURGIE	Médecine
LERMITE Emilie	CHIRURGIE GENERALE	Médecine
LEROLLE Nicolas	REANIMATION	Médecine
LIBOUBAN Hélène	HISTOLOGIE	Médecine
LUQUE PAZ Damien	HEMATOLOGIE BIOLOGIQUE	Médecine
MARCHAIS Véronique	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE	Pharmacie
MARTIN Ludovic	DERMATO-VENERELOGIE	Médecine
MAY-PANLOUP Pascale	BIOLOGIE ET MEDECINE DU DEVELOPPEMENT ET DE LA REPRODUCTION	Médecine
MENEI Philippe	NEUROCHIRURGIE	Médecine
MERCAT Alain	REANIMATION	Médecine
ORVAIN Corentin	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
PAISANT Anita	RADIOLOGIE	Médecine
PAPON Nicolas	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE MEDICALE	Pharmacie

PASSIRANI Catherine	CHIMIE GENERALE	Pharmacie
PELLIER Isabelle	PEDIATRIE	Médecine
PETIT Audrey	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine
PICQUET Jean	CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE	Médecine
PODEVIN Guillaume	CHIRURGIE INFANTILE	Médecine
PROCACCIO Vincent	GENETIQUE	Médecine
PRUNIER Delphine	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
PRUNIER Fabrice	CARDIOLOGIE	Médecine
PY Thibaut	MEDECINE GENERALE	Médecine
RAMOND-ROQUIN Aline	MEDECINE GENERALE	Médecine
REYNIER Pascal	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
RIOU Jérémie	BIostatistique	Pharmacie
RINEAU Emmanuel	ANESTHESIOLOGIE REANIMATION	Médecine
RIQUIN Elise	PEDOPSYCHIATRIE ; ADDICTOLOGIE	Médecine
RODIEN Patrice	ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES	Médecine
ROQUELAURE Yves	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL	Médecine
ROUGE-MAILLART Clotilde	MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE	Médecine
ROUSSEAU Audrey	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
ROUSSEAU Pascal	CHIRURGIE PLASTIQUE, RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE	Médecine
ROUSSELET Marie-Christine	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES	Médecine
ROY Pierre-Marie	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
SAULNIER Patrick	BIOPHYSIQUE ET BIostatistiques	Pharmacie
SERAPHIN Denis	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie
SCHMIDT Aline	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
TESSIER-CAZENEUVE Christine	MEDECINE GENERALE	Médecine
TRZEPIZUR Wojciech	PNEUMOLOGIE	Médecine
UGO Valérie	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
URBAN Thierry	PNEUMOLOGIE	Médecine
VAN BOGAERT Patrick	PEDIATRIE	Médecine
VENARA Aurélien	CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE	Médecine
VENIER-JULIENNE Marie-Claire	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
VERNY Christophe	NEUROLOGIE	Médecine
WILLOTEAUX Serge	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

AMMI Myriam	CHIRURGIE VASCULAIRE ET THORACIQUE	Médecine
BAGLIN Isabelle	CHIMIE THERAPEUTIQUE	Pharmacie

BASTIAT Guillaume	BIOPHYSIQUE ET BIostatISTIQUES	Pharmacie
BEAUVILLAIN Céline	IMMUNOLOGIE	Médecine
BEGUE Cyril	MEDECINE GENERALE	Médecine
BELIZNA Cristina	MEDECINE INTERNE	Médecine
BENOIT Jacqueline	PHARMACOLOGIE	Pharmacie
BERNARD Florian	ANATOMIE	Médecine
BESSAGUET Flavien	PHYSIOLOGIE PHARMACOLOGIE	Pharmacie
BLANCHET Odile	HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION	Médecine
BOISARD Séverine	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
BOUCHER Sophie	ORL	Médecine
BRIET Claire	ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES	Médecine
BRILLAND Benoit	NEPHROLOGIE	Médecine
BRIS Céline	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Pharmacie
BRUGUIERE Antoine	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
CAPITAIN Olivier	CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE	Médecine
CHABRUN Floris	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Pharmacie
CHAO DE LA BARCA Juan- Manuel	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
CHOPIN Matthieu	MEDEECINE GENERALE	
CODRON Philippe	NEUROLOGIE	Médecine
DEMAS Josselin	SCIENCES DE LA READAPTATION	Médecine
DESHAYES Caroline	BACTERIOLOGIE VIROLOGIE	Pharmacie
DOUILLET Delphine	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
FERRE Marc	BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
FORTRAT Jacques-Olivier	PHYSIOLOGIE	Médecine
GHALI Maria	MEDECINE GENERALE	Médecine
GUELFF Jessica	MEDECINE GENERALE	Médecine
HADJ MAHMOUD Dorra	IMMUNOLOGIE	Pharma
HAMEL Jean-François	BIostatISTIQUES, INFORMATIQUE MEDICALE	Médicale
HAMON Cédric	MEDECINE GENERALE	Médecine
HELESBEUX Jean-Jacques	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie
HERIVAUX Anaïs	BIOTECHNOLOGIE	Pharmacie
HINDRE François	BIOPHYSIQUE	Médecine
JOUSSET-THULLIER Nathalie	MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE	Médecine
JUDALET-ILLAND Ghislaine	MEDECINE GENERALE	Médecine
KHIATI Salim	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE	Médecine
LEFEUVRE Caroline	BACTERIOLOGIE ; VIROLOGIE	Médecine
LEGEAY Samuel	PHARMACOCINETIQUE	Pharmacie
LEPELTIER Elise	CHIMIE GENERALE	Pharmacie
LETOURNEL Franck	BIOLOGIE CELLULAIRE	Médecine
MABILLEAU Guillaume	HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE	Médecine
MALLET Sabine	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
MAROT Agnès	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE MEDICALE	Pharmacie
MESLIER Nicole	PHYSIOLOGIE	Médecine
MIOT Charline	IMMUNOLOGIE	Médecine
MOUILLIE Jean-Marc	PHILOSOPHIE	Médecine

NAIL BILLAUD Sandrine	IMMUNOLOGIE	Pharmacie
PAILHORIES Hélène	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE	Médecine
PAPON Xavier	ANATOMIE	Médecine
PASCO-PAPON Anne	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE	Médecine
PENCHAUD Anne-Laurence	SOCIOLOGIE	Médecine
PIHET Marc	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE	Médecine
PIRAUX Arthur	OFFICINE	Pharmacie
POIROUX Laurent	SCIENCES INFIRMIERES	Médecine
RONY Louis	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE	Médecine
ROGER Emilie	PHARMACOTECHNIE	Pharmacie
SAVARY Camille	PHARMACOLOGIE-TOXICOLOGIE	Pharmacie
SCHMITT Françoise	CHIRURGIE INFANTILE	Médecine
SCHINKOWITZ Andréas	PHARMACOGNOSIE	Pharmacie
SPIESSER-ROBELET Laurence	PHARMACIE CLINIQUE ET EDUCATION THERAPEUTIQUE	Pharmacie
TEXIER-LEGENDRE Gaëlle	MEDECINE GENERALE	Médecine
VIAULT Guillaume	CHIMIE ORGANIQUE	Pharmacie

AUTRES ENSEIGNANTS

ATER		
BARAKAT Fatima	CHIMIE ANALYTIQUE	Pharmacie
ATCHADE Constantin	GALENIQUE	Pharmacie
PRCE		
AUTRET Erwan	ANGLAIS	Santé
BARBEROUSSE Michel	INFORMATIQUE	Santé
COYNE Ashley	ANGLAIS	Santé
O'SULLIVAN Kayleigh	ANGLAIS	Santé
RIVEAU Hélène	ANGLAIS	
PAST-MAST		
AUBRUCHET Hélène		
BEAUVAIS Vincent	OFFICINE	Pharmacie
BRAUD Cathie	OFFICINE	Pharmacie
CAVAILLON Pascal	PHARMACIE INDUSTRIELLE	Pharmacie
DILÉ Nathalie	OFFICINE	Pharmacie
GUILLET Anne-Françoise	PHARMACIE DEUST PREPARATEUR	Pharmacie
MOAL Frédéric	PHARMACIE CLINIQUE	Pharmacie
CHAMPAGNE Romain	MEDECINE PHYSIQUE ET READAPTATION	Médecine
KAASSIS Mehdi	GASTRO-ENTEROLOGIE	Médecine
GUITTON Christophe	MEDECINE INTENSIVE-REANIMATION	Médecine
LAVIGNE Christian	MEDECINE INTERNE	Médecine
PICCOLI Giorgina	NEPHROLOGIE	Médecine

POMMIER Pascal	CANCEROLOGIE-RADIOTHERAPIE	Médecine
SAVARY Dominique	MEDECINE D'URGENCE	Médecine
PLP		
CHIKH Yamina	ECONOMIE-GESTION	Médecine

REMERCIEMENTS

A mon jury,

Au Docteur Samer Abi Khalil, merci d'avoir accepté de diriger ce travail de thèse, pour la gentillesse et la bienveillance dont tu fais preuve au quotidien en tant que directeur de thèse mais également formateur. Merci pour ta rigueur et ta disponibilité. J'espère avoir l'opportunité et l'honneur de continuer à apprendre à tes côtés.

Au Professeur Serge Willoteaux, merci de me faire l'honneur de présider ce jury de thèse. Je vous remercie pour la bienveillance dont vous faites preuve depuis mon premier semestre (quand bien même mes premiers pas en imagerie vasculaire n'ont pas été glorieux).

Au Professeur Loïc Bière, merci de me faire l'honneur de ta présence dans ce jury de thèse. Merci d'avoir accepté une « radiologue » sur ta vacation du vendredi soir.

Au Docteur Lucas Barraud, merci de ta présence dans ce jury de thèse. Merci pour ces moments passés et ta pédagogie lors de mon semestre à Cholet.

Au Professeur Beloncle, merci pour votre précieuse aide pour l'analyse statistique de cette étude que j'espère avoir mise à profit autant que faire se peut.

A Clémence, merci pour ton aide et ton temps pour le recueil de données de cette étude.

A ma famille,

A mes parents, il est impossible de résumer tout ce que je vous dois en quelques lignes. A ma mère, Véronique, un grand merci pour ta bienveillance et ta bonne humeur chaque jour, pour m'avoir inculqué ta vision de la vie qui nous enseigne que « le bonheur réside dans les choses les plus simples ». A mon père, Christophe, merci pour ton soutien et ta présence, d'avoir toujours tout mis en place pour que mes rêves se réalisent. Merci d'avoir fait de moi la femme et le médecin que je suis aujourd'hui.

A mes sœurs, Margaux et Ophélie, j'ai la chance d'avoir pu trouver en vous deux meilleures amies et deux soutiens infaillibles. Merci pour tous ces moments partagés, de m'avoir supportée à chaque étape de mes études et plus globalement de ma vie. Je suis si fière de ce que vous devenez et j'ai hâte de découvrir tout ce que la vie nous réserve.

A Alexandra, j'aurais pu difficilement espérer mieux comme marraine, merci pour ta présence à chaque étape de ma vie, tu es un modèle pour moi.

A ma mamie, merci d'avoir toujours cru en moi et pour tes petites attentions tout le long de mes études (je n'oublierais pas les cierges posés avant chacun de mes examens).

A mes oncles, tantes, cousins et cousines merci pour votre présence pendant ces longues années. Une pensée particulière pour ceux qui nous ont quittés trop tôt et que j'espère rendre fiers aujourd'hui.

A mes amis,

A Marine, ma plus vieille amie, merci d'être toujours présente, de me donner le sentiment que la distance entre nous n'existe pas, je te serais éternellement reconnaissante de faire partie de ma vie.

A Justine et Catherine, merci d'avoir rendu mes années d'externat si agréables. Justine, d'avoir canalisé mon stress, d'avoir été un pilier et de l'être encore aujourd'hui, je ne serais pas ici sans toi aujourd'hui et je pense avoir mis Hermès entre les meilleures mains. Catherine, merci pour ta douceur, tes paroles toujours justes et bienveillantes. Merci pour ces vacances passées avec toi à explorer les montagnes environnantes.

REMERCIEMENTS

A mes Gazelles aussi charmantes que du thé à la menthe, Ambre et Laura, merci d'être là depuis le premier jour de l'internat (grâce à qui ?), pour ces soirées en terrasse à refaire le monde et surtout boire des cocktails, pour ce voyage au Maroc qui restera gravé dans ma mémoire. Mon internat n'aurait pas été le même sans vous et j'espère que la suite sera aussi belle (on évitera juste de suivre Ambre dans des endroits douteux).

A Stéphanie, une de mes plus belles rencontres de l'internat, merci pour ta sincérité et ta gentillesse. Je suis heureuse et reconnaissante d'avoir passé tous ces moments avec toi.

Aux « Angevins sacs à ... », merci pour ces moments de rires partagés, ces soirées au Donald's, ces soirées raclettes, ces vacances au ski... Vous avez été un grand soutien durant mon internat.

A la team du Mans Cyrielle, Arthur, Doriane, Nicolas, merci pour ces moments passés lors de mon semestre au Mans même si nous avons pris des chemins différents depuis, j'espère pouvoir repasser de bons moments avec vous.

A Valentin, quelques lignes ne suffiraient pas pour te remercier de tout ce que tu m'apportes. Merci d'être entré dans ma vie, pour ta bienveillance et ton amour. Merci pour tes mots quand je me laisse envahir par le stress. Merci de me faire découvrir des tas de choses et de donner à ma vie un goût de champagne. Je n'aurais pas pu trouver un meilleur partenaire pour aujourd'hui et pour le futur.

Ps : merci de m'avoir fait rencontrer des personnes formidables.

A mes co-internes et chefs :

A mes co internes de promo : Zoé, ma partenaire de radio B-ICO j'ai été heureuse de te rencontrer et de partager tous ces moments avec toi. Blandine, la douceur incarnée. Antonin, mon premier co-interne de radio, je n'aurais pas pu trouver meilleur soutien pour mon début d'internat, et merci de m'avoir fait rencontrer Cerise qui est aussi formidable que toi. PE, pour nos midis partagés qui ont été le début d'une belle amitié. Aurore, Lyronn et Benoit avec qui j'ai eu moins l'occasion de travailler mais ça a été un plaisir de faire votre rencontre.

A Charlotte et Aurélia, merci d'avoir été de grands soutiens durant mon internat, Charlotte pour nos fins de journées à l'internat du Mans et Aurélia pour ce stage en radio B à refaire le monde.

A mes premiers co-internes Amine, Paul, Matthieu, Adrien et Claire, merci pour votre bienveillance et votre patience pour mes premiers pas dans la radiologie.

A tous mes autres co-internes, merci pour votre bienveillance et votre esprit d'équipe qui font de l'internat de radiologie ce qu'il est.

Aux radiologues du CHU d'Angers, du CH du Mans, du CH de Cholet, de l'ICO et du GIMA.

TABLE OF CONTENTS

ABBREVIATIONS LIST

ABSTRACT

1. INTRODUCTION

2. MATERIAL AND METHODS

2.1 Patient population

2.2 Cardiac magnetic resonance

2.3 Clinical assessment

2.4 Statistics

3. RESULTS

3.1 Clinical characteristics

3.2 Cardiac magnetic resonance imaging

4. DISCUSSION

5. REFERENCES

LIST OF FIGURES

LIST OF TABLES

TABLE OF CONTENTS

Impact of right ventricular involvement in Takotsubo syndrome

Impact de l'atteinte du ventricule droit dans la cardiomyopathie de Takotsubo

Auteurs :

Samer **Abi Khalil** ^a

Serge **Willoteaux** ^a

Loïc **Bière** ^b

François **Beloncle** ^c

Salomé **Guillerme** ^a

Affiliations :

a. Département de Radiologie, Centre hospitalier universitaire d'Angers, 49933 Angers, France

b. Département de Médecine cardio-vasculaire, Centre hospitalier universitaire d'Angers, 49933 Angers, France

c. Département de Réanimation médicale, Centre hospitalier universitaire d'Angers, 49933 Angers, France

ABSTRACT

Aims

The aim of this work is to add a frequency, CMR imaging characteristics of right ventricle in Takotsubo syndrome, and to assess the clinical value of right ventricular longitudinal strain and tricuspid annular plane systolic excursion in Takotsubo syndrome.

Methods and results

63 patients with Takotsubo syndrome underwent cardiac MRI at our institution between January 2008 and December 2024 and were included. Right ventricular involvement was determined by the detection of right ventricular wall motion abnormalities. Group 1 included 24 patients with right ventricular wall motion abnormalities, group 2 included the remaining 39 patients without right ventricular wall motion abnormalities. There was no difference in gender nor age ($P = 0.8$). LVEF and RVEF were significantly different. LVEF was 39 ± 8 in group 1 and 47 ± 9 in group 2 ($P = 0.0456$). RVEF was 40 ± 10 in group 1 and 47 ± 8 in group 2 ($P = 0.0161$). RVLS and TAPSE were also significantly different. RVLS was -15.8 ± 6.4 in group 1 and -24.2 ± 9.7 in group 2 ($P = 0.0004$). TAPSE was 18 ± 3 in group 1 and 22 ± 4 in group 2 ($P = 0.0007$). The length of hospital stay was 12 ± 6 days in group 1 and 9 ± 5 days in group 2 ($P = 0.02$).

Conclusion

Right ventricular involvement is common in Takotsubo syndrome and seems to be associated with a more altered right and left ventricular function.

1. INTRODUCTION

The heart has its burnout, the takotsubo syndrome (TS). It is characterized by transient left ventricular (LV) wall motion abnormalities (WMA) usually extending beyond a single epicardial vascular distribution; however, TS may co-exist with acute coronary syndrome (1), and the presence of significant coronary artery disease should not be considered as an exclusion criterion (2). Right ventricular (RV) involvement can be present (2). WMA may remain for a prolonged period of time. An emotional, physical, or combined trigger can precede it, but this is not obligatory. Neurologic disorders as well as pheochromocytoma may also serve as triggers. New dynamic ST-T segment abnormalities are present; however, rare cases exist without any ECG changes (2). Cardiac enzymes are moderately elevated in most cases; significant elevation of brain natriuretic peptide is common (2). Postmenopausal women are predominantly affected.

A diagnostic algorithm for TS is proposed and includes ECG, coronary angiography, trans thoracic echocardiography (TTE), and cardiac magnetic resonance (CMR) imaging (3). CMR is quite very useful in the subacute phase of the diagnostic workup, particularly as it cannot be used easily in the acute setting of TS. It provides incremental value for the differential diagnosis, it should be performed to exclude acute myocarditis and confirm regional WMA (3). In addition to identification of typical WMA, it allows precise quantification of LV and RV function, characterization of myocardial tissue, and assessment of additional abnormalities. Therefore, it provides a therapeutic decision-making in patients with TS.

There are several variants of TS. LV involvement is the most common variant, even so the true prevalence of the RV involvement is unknown since little attention is paid for the RV in daily clinical and imaging routine. The data concerning RV involvement are sparse, because they are derived from several case reports and case series studies. Despite this, RV involvement is

gaining increased recognition, it has been reported that it affects approximately 25% to 42% of patients diagnosed with TS (4) and may be a predictor for worse outcome. Therefore, evaluation RV involvement may play a key role to guide the management of TS patients.

CMR is the validated gold standard for the detection and evaluation of RV involvement (5). It has the potential to visualize the entire spectrum of structural and functional changes that occur in patients with RV in TS. Moreover, promising opportunities exist in the wide field of RV strain and tricuspid annular plane systolic excursion (TAPSE). Studies showed that RV longitudinal strain (RVLS) differed significantly between patients with and without RV involvement (6). Other studies showed that RV systolic function, as assessed by TAPSE, may have important prognostic value in critically ill TS patients (6).

Thus, the aim of this work is to add a frequency, CMR imaging characteristics of patients with biventricular TS vs LV TS, and specially to assess the clinical value of RVLS and TAPSE in TS.

2. MATERIAL AND METHODS

2.1. Patient population

Between January 2008 and December 2024, all patients who underwent cardiac MRI (CMR) at our institution were considered for inclusion. Among them, 84 patients were diagnosed with classical TS and subsequently included in our database. These patients met the International Takotsubo Diagnostic Criteria (InterTAK Diagnostic Criteria) (2), which include: (i) transient left ventricular dysfunction (hypokinesia, akinesia, or dyskinesia) manifesting as apical ballooning or midventricular, basal, or focal wall motion abnormality; (ii) regional wall motion abnormality extended beyond a single epicardial vascular distribution; (iii) a preceding emotional, physical, or combined trigger; (iv) electrocardiographic abnormalities (ST-segment elevation, ST-segment depression, T-wave inversion, and QTc prolongation); (v) moderately elevated cardiac biomarkers (troponin and creatine kinase) in all cases; and (vi) no evidence of infectious myocarditis.

A total of 21 patients were excluded from further analysis: 16 due to normalization of LV dysfunction by time of CMR, which had been performed relatively late after symptom onset, and 5 due to technically inadequate CMR studies. The remaining 63 patients were selected for the final study cohort. In this population, CMR studies were retrospectively analyzed for RV involvement. A detection of RV WMA was considered as RV involvement. Group 1 included patients with RV involvement, and group 2 included patients without RV involvement.

This observational retrospective study was conducted in accordance with the ethical standards established by the local Ethics Committees at our institution.

2.2. Cardiac magnetic resonance

CMR studies were independently reviewed by a cardiac imaging radiologist to assess RV wall motion abnormalities.

All studies were performed using a 1.5 or 3 T MRI machine (MAGNETOM Avanto 1,5 T; MAGNETOM SKYRA 3T; MAGNETOM Sola 1,5 T; MAGNETOM Vida 3T) equipped with a dedicated four-element phased-array cardiac coil. The cardiac protocols included (i) T2 TRUFI single shot in axial plane; (ii) SSFP cine in short axis plane; (iii) T1 mapping sequence in short axis and 4-chamber planes; post contrast injection (CLARISCAN 0,5 mmol/mL, at a dose of 0,4 mL/kg, GE Healthcare, made in Norway) (iv) first-pass myocardial perfusion imaging pulse sequence in short axis, 4-chamber and 2-chamber planes; (v) SSFP cine in 4-chamber and 3-chamber planes; (vi) delayed enhancement acquired after 10 minutes of the contrast injection using an IR and PSIR sequences in short axis, 4-chamber and 3-chamber planes. The inversion time was individually adjusted to optimally null myocardial signal (250 – 300 ms).

CMR analyses and post-processing were performed using two specialized software platforms. Syngo.via was used for RV and LV functional assessments, RV wall motion abnormality evaluation, and tricuspid annular plane systolic excursion (TAPSE) measurements. Medis.suite was utilized for RV longitudinal strain (RVLS) analysis and quantification.

Ventricular functions were assessed on cine images. RV WMA were categorized as hypokinesia, akinesia, and dyskinesia. The RV chamber was evaluated using an eight-segment model (7) (fig 1).

For volumetric analysis, the first cardiac phase was defined as end-diastole, while the end-systolic phase was visually determined as the frame displaying the smallest cavity area. End-diastolic and end-systolic volumes of both ventricles were quantified using volumetric measurements, and ejection fractions were calculated using standard methodology.

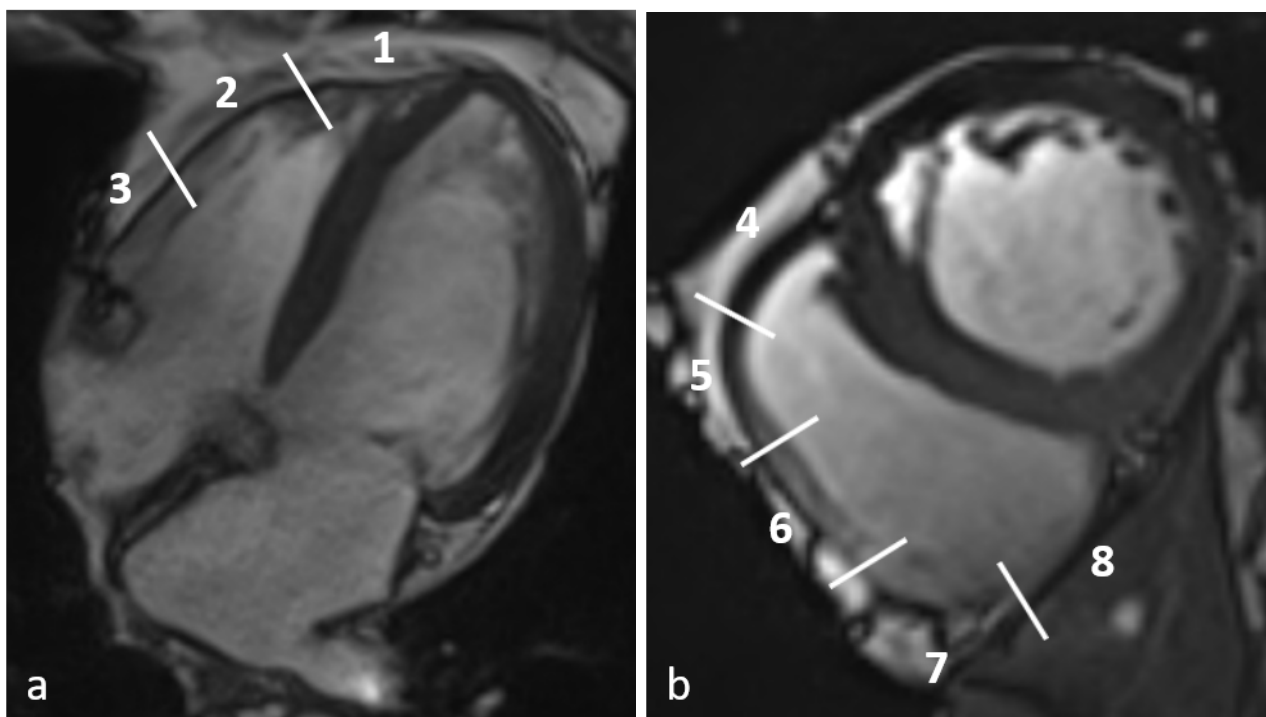


Figure 1. In the 4-chamber plane, the RV was divided into three segments: 1- apico-lateral; 2- medio-lateral; 3- baso-lateral. In the short axis plane, the RV was divided into five segments: 4- anterior; 5- antero-lateral; 6- lateral; 7- infero-lateral; 8 – inferior.

2.3. Clinical assessment

All patients underwent the standard diagnostic management of acute coronary syndromes at our institution, including a left catheterization.

2.4. Statistics

Results are expressed as mean \pm standard deviation as appropriate. Statistical tests were applied to compare variables between patients with and without RV ventricular involvement. The Mann-Whitney test was used for non-normally distributed continuous variables, such as age and length of hospital stay. The chi-square test was employed for categorical variables, such as gender. The t-test was applied to normally distributed continuous variables, including RV and LV ejection fractions (RVEF and LVEF), LV mass index, TAPSE, and RVLS.

3. Results

3.1. Clinical characteristics

Table 1. WMA by RV segments affected in RV involvement

Segments	Dyskinesia	Akinesia	Hypokinesia	Total of segments affected
Apico-lateral	1	0	0	1
Medio-lateral	9	1	0	10
Baso-lateral	4	7	0	11
Anterior	9	8	1	18
Antero-lateral	1	1	0	2
Lateral	0	0	0	0
Infero-lateral	0	0	0	0
Inferior	0	0	0	0
Total of kinetics affected	24	17	1	

63 patients underwent analysis. There were 60 women and 3 men. 24 patients (38%) (23 women and 1 man) had RV WMA on CMR imaging (table 1). Their median age was 78 years. There was no difference in gender nor age regarding RV involvement ($P = 0.8$).

In group 1, angina was the presenting symptom in 17 (71%) and dyspnea in 11 (46%). Both symptoms were present together in 8 (33%). 6 (25%) patients presented with acute respiratory distress syndrome. Physical or emotional stress or infection could be identified in

21 (88%). ST-T segments abnormalities upon admission consisted of ST-segment elevation in 10 (42%), ST-segment depression in 2 (8%), T-wave inversion in 8 (33%). Clinical profiles weren't analyzed regarding the right ventricle involvement.

3.2. Cardiac magnetic resonance imaging

Patients underwent CMR at a median of 10 days after admission. This time interval was 9,8 days in group 1, and 10,2 days in group 2. All patients had LV involvement in TS. LVEF and RVEF were significantly different between two groups. LVEF was $39 \pm 8\%$ in group 1 and $47 \pm 9\%$ in group 2 ($P = 0.04$). RVEF was $40 \pm 10\%$ in group 1 and $47 \pm 8\%$ in group 2 ($P = 0.02$). myocardial mass indexed was $75.3 \pm 18.2 \text{ g/m}^2$ in group 1 and $69.6 \pm 15.7 \text{ g/m}^2$ in group 2 ($P = 0.19$) (table 2).

RVLS and TAPSE were also significantly different between two groups. RVLS was -15.8 ± 6.4 in group 1 and -24.2 ± 9.7 in group 2 ($P = 0.0004$). TAPSE was 18 ± 3 in group 1 and 22 ± 4 in group 2 ($P = 0.0007$) (table 2).

The length of hospital stay was 12 ± 6 days in group 1 and 9 ± 5 days in group 2 ($P = 0.02$) (table 2).

RV WMA detected were dyskinesia in 14 patients (58%), akinesia in 11 patients (50%), and hypokinesia in 1 patient (4%). It affected one segment in 7 patients (29%), 2 segments in 15 patients (63%), and 3 segments in 2 patients (8%). The most frequently affected segments were the anterior segment in 18 patients (75%) followed by the baso-lateral segment in 11 patients (46%) and medio-lateral segment in 10 patients (42%) (fig 2-4).

Table 2. CMR profiles of patients with and without RV involvement

	RV involvement	No RV involvement	Significantly different	P
N	24	39		
Gender (M/F)	1/23	2/37	No	0.8618
Age	75 ± 10	70 ± 13	No	0.1241
LVEF	39 ± 8	47 ± 9	Yes	0.0456
RVEF	40 ± 10	47 ± 8	Yes	0.0161
TAPSE (mm)	18 ± 3	22 ± 4	Yes	0.0007
RVLS	-15.8 ± -6.4	-24.2 ± 9.7	Yes	0.0004
Hospitalization length (days)	12 ± 5	9 ± 4	Yes	0.0255

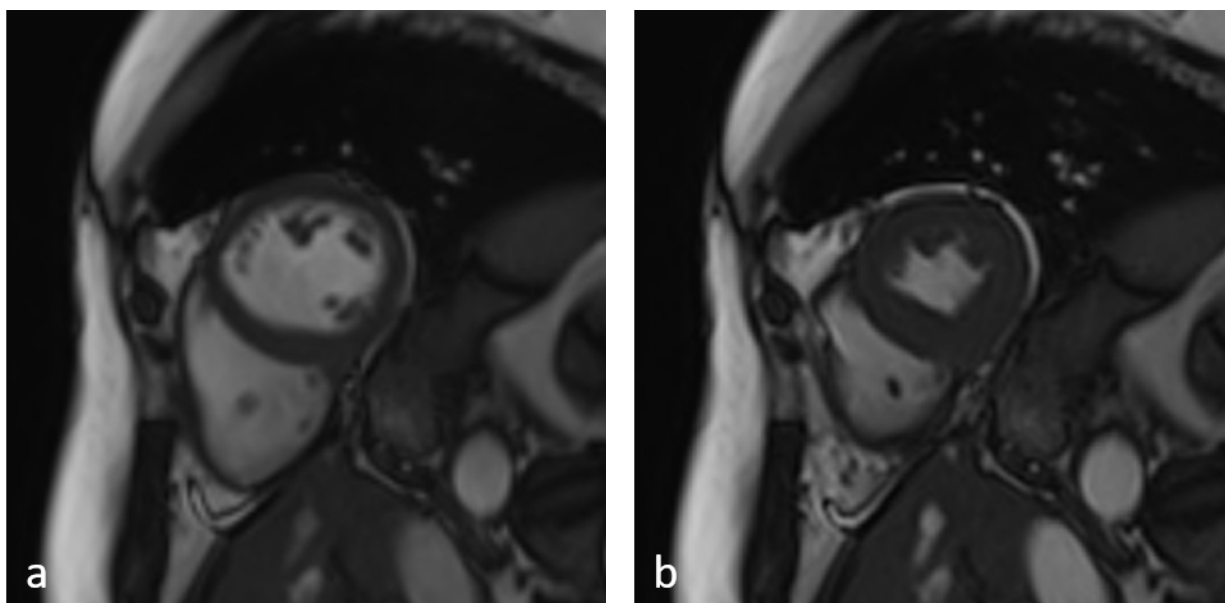


Figure 2. Diastolic (a) and systolic (b) CMR images in the short axis plane view demonstrating anterior segment WMA identified as akinesia.

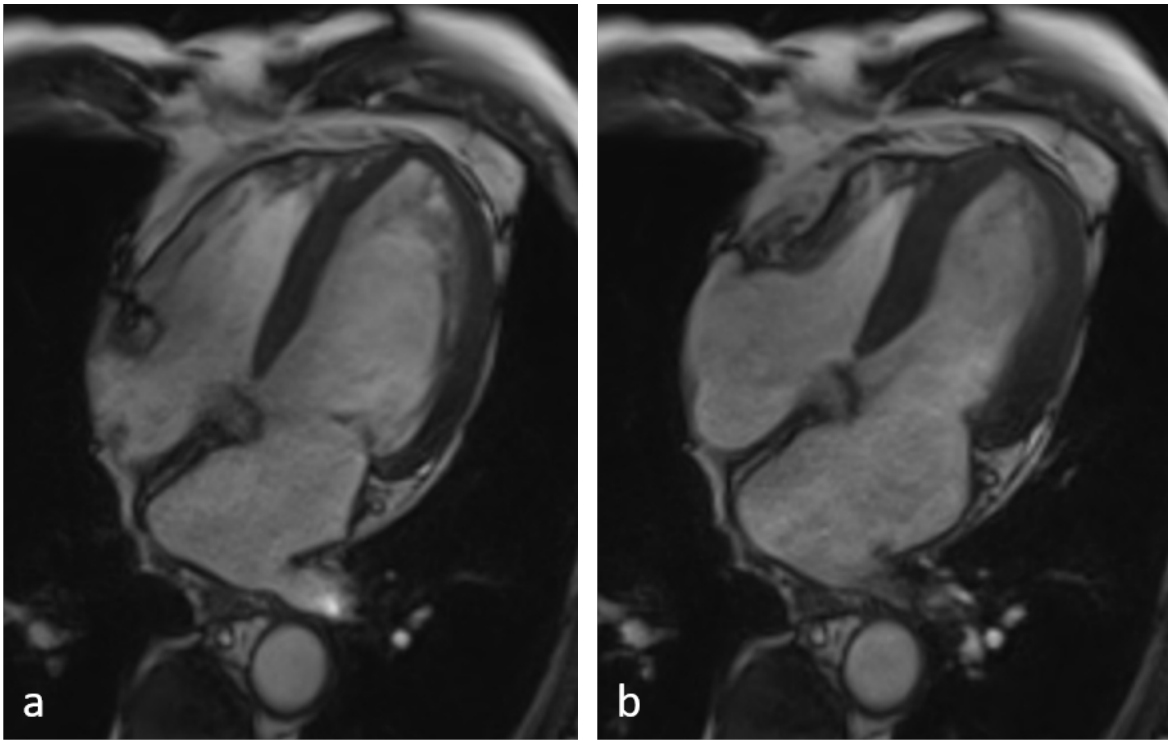


Figure 3. Diastolic (a) and systolic (b) CMR images in the 4-chamber plane view demonstrating medio-lateral segment WMA identified as akinesia.

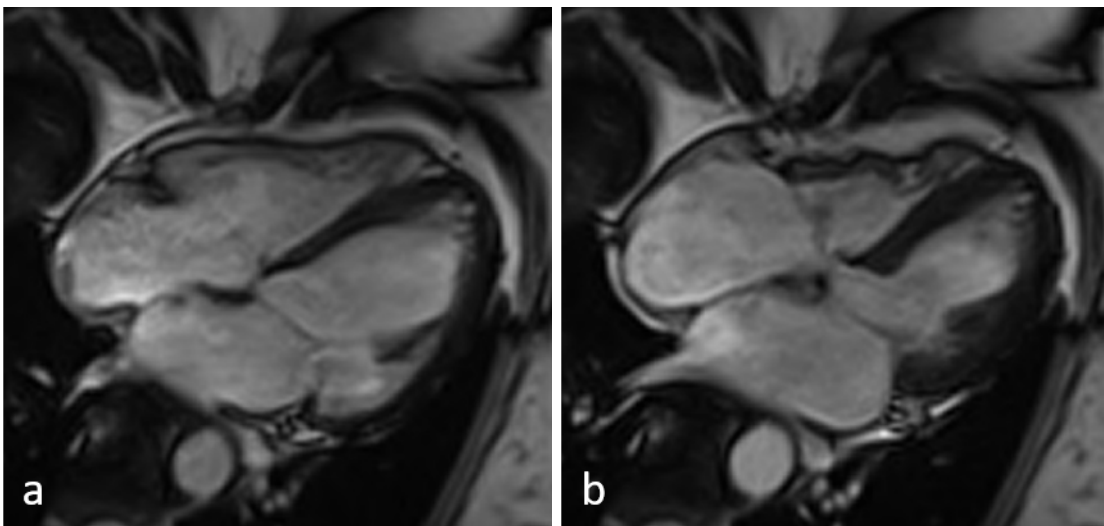


Figure 4. Diastolic (a) and systolic (b) CMR images in the 4-chamber plane view demonstrating baso-lateral and medio-lateral segments WMA identified as dyskinesia.

4. Discussion

We present a retrospective clinical study over a 17-year period in which we analyzed 63 patients for RV involvement. Clinical profiles of our patients were similar to those reported in other series (8). The vast majority of patients was elderly women. At initial presentation, ST-T segment abnormalities and a preceding stressor were often identified. LVEF in our series, like others (8-9) was lower in TS with than without RV involvement. Myocardial mass wasn't significantly different regarding RV involvement, and theoretically doesn't affect RV and LV function.

In the past, the LV involvement in TS has been the main focus in the literature. The presence of concomitant RV involvement was not accounted for in large systemic reviews. Unfortunately, RV involvement had not been systematically evaluated in TS. It was first described in 2000 (10) as a rare form of the disease until 2006 when it has been reported as a variant in about one-third of patients with TS (11). A potential explanation of this condition may be related to the difficulties in echocardiographic assessment of RV morphology and function and to the often-impressive LV dysfunction which might have diverted attention away from the RV. It is even not clear whether the RV involvement is considered as an extension of the LV or has its own unique pattern. In all instances, CMR represents the gold standard for assessing RV involvement (12). It has the potential to present the complex anatomical shape of the RV, overcoming most of the echocardiography limitations (12), and enables a comprehensive assessment of the entire spectrum of functional and structural ventricular changes (5). Thus, common clinical practice has yet to adjust for a more routine evaluation of RV function, especially that several subsequent studies using CMR for assessment of RV WMA showed that RV involvement in TS is not uncommon. Consequently, the prevalence of RV involvement may be much higher than the previously presumed at around 27% (11,13). In our series, it was

quantified at 38%. In other series, it reached 42% (4). Besides, CMR could double the detection rate of RV involvement (14).

In the present, it suits that identifying the involvement of the RV in patients with TS is a growing additional critical aspect of the lesion. Indeed, RV involvement has a significant impact on hospitalization length and hemodynamic instability. Besides TS, it has been showed that LV systolic dysfunction and heart failure with simultaneous RV dysfunction identifies a patient population with an extremely poor prognosis (15). Therefore, it is not surprising that TS with RV involvement appears to be associated with more severe LV dysfunction that results in significantly longer hospitalization and hemodynamic instability that is associated with a worse prognosis. In fact, many studies have showed that RV involvement was an independent predictor of the poor prognosis (9), showing that the rates of hospitalization and long-term events were significantly higher in TS with than without RV involvement. In our study, RV involvement was associated with lower LVEF and longer hospitalization. Thus, common clinical practice has yet to adjust for a more routine evaluation of right ventricular function. Moreover, CMR should be used whenever possible in the acute setting and follow-up of TS patients, and imaging should be repeated at shorter interval periods in order to provide added information with respect to the timeline of recovery and comparison between the two ventricles.

In the future, promising parameters of prognostic relevance may emerge. Their application, along with a careful standard evaluation of RV involvement, could provide important prognostic information. CMR feature tracking (CMR-FT) RV strain has been introduced recently as a new method to quantify contractile dysfunction by tracking myocardial borders and following them over time. Only few studies investigated the prognostic value of RV strain. However, it has been identified that RV strain may demonstrate greater sensitivity in detecting RV involvement (12), and that a RV strain threshold of -17.24% categorized considerably TS patients in the high-risk group (6). Moreover, it has been found that strain imaging is more precise in the

quantification of RV function than the TAPSE (16). More importantly, TAPSE which is believed to be a useful and simple tool for the assessment of RV function could not differentiate between patients with and without RV involvement. One reason for this observation could be that hypercontractility of basal segments could compensate for hypocontractility of the mid and apical segments, therefore, leading to similar values for TAPSE in both groups (16). TAPSE in our series was significantly different between the two groups. The most severely affected RV segments in our series were different from other series in the literature (8). This could explain why TAPSE may be affected or not. Thus, TAPSE could have a high sensitivity but low specificity for RV involvement.

Our cohort is based on a retrospective data collection, which is an important tool to study the manifestations and outcomes of RV involvement in TS as a rare disease. However, it has several limitations owing to its retrospective design.

First, it depends on a review of charts that were originally not designed to collect data for research. Because of this, some information was recorded differently or missing. Thus, patients were excluded or results were biased. Second, the variability in CMR machines in the study may have been source of selection and recall biases and affected the results. Third, the results should be considered with caution should not be generalized because of the small number of patients. Readers need to critically evaluate the results and carefully interpret them. Nevertheless, findings of this study can form the basis on which prospective studies are planned.

5. REFERENCES

1. Haghi D, Papavassiliu T, Hamm K, Kaden JJ, Borggrefe M, Suselbeck T. Coronary artery disease in takotsubo cardiomyopathy. *Circ J* 2007;71:1092-1094.
2. Ghadri JR, Wittstein I, Prasad A, Sharkey S, Dote K, Akashi Y, Cammann V, et al. International expert consensus document on Takotsubo syndrome (part I): clinical characteristics, diagnostic criteria, and pathophysiology. *Eur Heart J* 2018;39:2032-2046.
3. Ghadri JR, Wittstein I, Prasad A, Sharkey S, Dote K, Akashi Y, Cammann V, et al. International expert consensus document on Takotsubo syndrome (part II): diagnostic workup, outcome, and management. *Eur Heart J* 2018;39:2047-2062.
4. Daoko J, Rajachandran M, Savarese R, Orme J. Biventricular takotsubo cardiomyopathy: case study and review of literature. *Tex Heart Inst J* 2013;40:305-311.
5. Jensch PJ, Stiermaier T, Eitel I. Takotsubo syndrome - is there a need for CMR? *Curr Heart Fail Rep* 2021;18:200-210.
6. Stiermaier T, Lange T, Chiribiri A, Möller C, Graf T, Raaz U, Villa A, et al. Right ventricular strain assessment by cardiovascular magnetic resonance myocardial feature tracking allows optimized risk stratification in Takotsubo syndrome. *PLoS One* 2018;13:e0202146.
7. Cerqueira M, Weissman N, Dilsizian V, Jacobs A, Kaul S, Laskey W, Pennell D, et al. Standardized myocardial segmentation and nomenclature for tomographic imaging of the heart. A statement for healthcare professionals from the Cardiac Imaging Committee of the Council on Clinical Cardiology of the American Heart Association. *Circulation* 2002;105:539-542.
8. Haghi D, Athanasiadis A, Papavassiliu T, Suselbeck T, Fluechter S, Mahrholdt H, Borggrefe M, Sechtem U. Right ventricular involvement in Takotsubo cardiomyopathy. *Eur Heart J* 2006;27:2433-2439.
9. Kagiya N, Okura H, Tamada T, Imai K, Yamada R, Kume T, Hayashida A, Neishi Y, Kawamoto T, Yoshida K. Impact of right ventricular involvement on the prognosis of takotsubo cardiomyopathy. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2015;17:210-216.

10. Nyui N, Yamanaka O, Nakayama R, Sawano M, Kawai S. Takotsubo transient ventricular dysfunction: a case report. *Jpn Circ J* 2000;64:715-719.
11. Elesber A, Prasad A, Bybee K, Valeti U, Motiei A, Lerman A, Chandrasekaran K, Rihal C. Transient cardiac apical ballooning syndrome: prevalence and clinical implications of right ventricular involvement. *J Am Coll Cardiol* 2006;47:1082-1083.
12. Cau R, Palmisano A, Suri J, Pisu F, Esposito A, Saba L. Prognostic role of cardiovascular magnetic resonance in Takotsubo syndrome: a systematic review. *Eur J Radiol* 2024;177:111576.
13. Zohourian H. Right and left ventricular Takotsubo: same two-headed monster or different beasts? *Cureus* 2020;12:e12225.
14. Scally C, Ahearn T, Rudd A, Neil C, Srivanasan J, Jagpal B, Horowitz J, Frenneaux M, Dawson D. Right ventricular involvement and recovery after acute stress-induced (Takotsubo) cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 2016;117:775-780.
15. Toldo S, Bogaard H, Van Tassel B, Mezzaroma E, Seropian I, Robati R, Salloum F, Voelkel N, Abbate A. Right ventricular dysfunction following acute myocardial infarction in the absence of pulmonary hypertension in the mouse. *PLoS One* 2011;6:e18102.
16. Heggemann F, Hamm K, Brade J, Streitner F, Doesch C, Papavassiliu T, Borggrefe M, Haghi D. Right ventricular function quantification in Takotsubo cardiomyopathy using two-dimensional Strain echocardiography. *PLoS One* 2014;9:e103717

LIST OF FIGURES

Figure 1	7
Figure 2	10
Figure 3	11
Figure 4	11

LIST OF TABLES

Table 1	8
Table 2	10

TABLE OF CONTENTS

ABREEVATIONS LIST.....	
ABSTRACT	2
1. INTRODUCTION	3
2. MATERIAL AND METHODS	5
2.1. Patient population	5
2.2. Cardiac magnetic resonance.....	6
2.3. Clinical assessment	7
2.4. Statistics	7
3. RESULTS	8
3.1. Clinical charecteristics.....	8
3.2. Cardiac magnetic resonancece imaging	9
4. DISCUSSION	12
5. REFERENCES	15
LIST OF FIGURES	17
LIST OF TABLES	18
TABLE OF CONTENTS.....	19

GUILLERME Salomé

Impact de l'atteinte du ventricule droit dans la cardiomyopathie de Takotsubo

RÉSUMÉ

Objectifs

Le but de ce travail est d'évaluer l'atteinte du ventricule droit en imagerie par résonance magnétique dans le syndrome de Takotsubo, et d'évaluer la valeur clinique du strain longitudinal du ventricule droit et de l'excursion systolique du plan de l'anneau tricuspide dans le syndrome de Takotsubo.

Méthodes et résultats

63 patients présentant un syndrome de Takotsubo ont bénéficié d'une IRM cardiaque dans notre établissement entre janvier 2008 et décembre 2024 et ont été inclus. L'atteinte du ventricule droit a été déterminée par la détection d'anomalies du mouvement de la paroi du ventricule droit. Le groupe 1 comprenait 24 patients présentant des anomalies du mouvement de la paroi du ventricule droit, le groupe 2 comprenait les 39 patients restants sans anomalies du mouvement de la paroi du ventricule droit. Il n'y avait pas de différence de sexe ou d'âge ($P = 0,8$). La FEVG et la FEVR étaient significativement différentes. La FEVG était de 39 ± 8 dans le groupe 1 et de 47 ± 9 dans le groupe 2 ($P = 0,0456$). La FEVR était de 40 ± 10 dans le groupe 1 et de 47 ± 8 dans le groupe 2 ($P = 0,0161$). La RVLS et la TAPSE étaient également significativement différentes. La RVLS était de $-15,8 \pm 6,4$ dans le groupe 1 et de $-24,2 \pm 9,7$ dans le groupe 2 ($P = 0,0004$). La TAPSE était de 18 ± 3 dans le groupe 1 et de 22 ± 4 dans le groupe 2 ($P = 0,0007$). La durée d'hospitalisation était de 12 ± 6 jours dans le groupe 1 et de 9 ± 5 jours dans le groupe 2 ($P = 0,02$).

Conclusion

L'atteinte du ventricule droit est fréquente dans le syndrome de Takotsubo et semble être associée à une altération plus importante des fonctions ventriculaires droite et gauche.

Mots-clés : Tako-tsubo, Imagerie par résonance magnétique, atteinte du ventricule droit

Impact of right ventricular involvement in Takotsubo syndrome

ABSTRACT

Aims

The aim of this work is to add a frequency, CMR imaging characteristics of right ventricle in Takotsubo syndrome, and to assess the clinical value of right ventricular longitudinal strain and tricuspid annular plane systolic excursion in Takotsubo syndrome.

Methods and results

63 patients with Takotsubo syndrome underwent cardiac MRI at our institution between January 2008 and December 2024 and were included. Right ventricular involvement was determined by the detection of right ventricular wall motion abnormalities. Group 1 included 24 patients with right ventricular wall motion abnormalities, group 2 included the remaining 39 patients without right ventricular wall motion abnormalities. There was no difference in gender nor age ($P = 0.8$). LVEF and RVEF were significantly different. LVEF was 39 ± 8 in group 1 and 47 ± 9 in group 2 ($P = 0.0456$). RVEF was 40 ± 10 in group 1 and 47 ± 8 in group 2 ($P = 0.0161$). RVLS and TAPSE were also significantly different. RVLS was -15.8 ± 6.4 in group 1 and -24.2 ± 9.7 in group 2 ($P = 0.0004$). TAPSE was 18 ± 3 in group 1 and 22 ± 4 in group 2 ($P = 0.0007$). The length of hospital stay was 12 ± 6 days in group 1 and 9 ± 5 days in group 2 ($P = 0.02$).

Conclusion

Right ventricular involvement is common in Takotsubo syndrome and seems to be associated with a more altered right and left ventricular function.

Keywords : Tako-tsubo, magnetic resonance imaging, right ventricle involvement