

Faculté de Médecine

Année 2024

Thèse N°

Thèse pour le diplôme d'État de docteur en Médecine

Présentée et soutenue publiquement

le 18 octobre 2024

Par KOUMA Oumar

Evaluation de l'évolution du volume du fibrome dominant et de la hauteur utérine en IRM, à trois mois d'une embolisation des artères utérines pour fibrome(s) symptomatique(s) en fonction de la réponse thérapeutique

Thèse dirigée par le Pr ROUCHAUD Aymeric

Examineurs :

Monsieur le Professeur Aymeric ROUCHAUD
Monsieur le Professeur Tristan GAUTHIER
Monsieur le Docteur François MARGUERITTE
Monsieur le Docteur Florian SANGLIER

Président et directeur
Juge
Juge
Membre invité



Faculté de Médecine

Année 2024

Thèse N°

Thèse pour le diplôme d'État de docteur en Médecine

Présentée et soutenue publiquement

Le 18 octobre 2024

Par KOUMA Oumar

Evaluation de l'évolution du volume du fibrome dominant et de la hauteur utérine en IRM, à trois mois d'une embolisation des artères utérines pour fibrome(s) symptomatique(s) en fonction de la réponse thérapeutique

Thèse dirigée par le Pr ROUCHAUD Aymeric

Examineurs :

Monsieur le Professeur Aymeric ROUCHAUD
Monsieur le Professeur Tristan GAUTHIER
Monsieur le Docteur François MARGUERITTE
Monsieur le Docteur Florian SANGLIER

Président et directeur
Juge
Juge
Membre invité



Doyen de la Faculté

Monsieur le Professeur **Pierre-Yves ROBERT**

Assesseurs

Madame le Professeur **Marie-Cécile PLOY**

Monsieur le Professeur **Jacques MONTEIL**

Monsieur le Professeur **Laurent FOURCADE**

Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers

ABOYANS Victor	CARDIOLOGIE
ACHARD Jean-Michel	PHYSIOLOGIE
AJZENBERG Daniel	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE
ALAIN Sophie	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
AUBRY Karine	O.R.L.
BALLOUHEY Quentin	CHIRURGIE INFANTILE
BERTIN Philippe	THERAPEUTIQUE
BOURTHOUMIEU Sylvie	CYTOLOGIE ET HISTOLOGIE
CAIRE François	NEUROCHIRURGIE
CHRISTOU Niki	CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE
CLAVERE Pierre	RADIOTHERAPIE
CLEMENT Jean-Pierre	PSYCHIATRIE D'ADULTES
COURATIER Philippe	NEUROLOGIE
DAVIET Jean-Christophe	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION
DELUCHE Elise	CANCEROLOGIE
DESCAZEAUD Aurélien	UROLOGIE
DRUET-CABANAC Michel	MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL
DUCHESNE Mathilde	ANATOMIE et CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES

DURAND Karine	BIOLOGIE CELLULAIRE
DURAND-FONTANIER Sylvaine	ANATOMIE (CHIRURGIE DIGESTIVE)
FAUCHAIS Anne-Laure	MEDECINE INTERNE
FAUCHER Jean-François	MALADIES INFECTIEUSES
FAVREAU Frédéric	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
FEUILLARD Jean	HEMATOLOGIE
FOURCADE Laurent	CHIRURGIE INFANTILE
GAUTHIER Tristan	GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE
GUIGONIS Vincent	PEDIATRIE
HANTZ Sébastien	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
HOUETO Jean-Luc	NEUROLOGIE
JACCARD Arnaud	HEMATOLOGIE
JACQUES Jérémie	GASTRO-ENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE
JAUBERTEAU-MARCHAN M. Odile	IMMUNOLOGIE
JESUS Pierre	NUTRITION
JOUAN Jérôme	CHIRURGIE THORACIQUE ET VASCULAIRE
LABROUSSE François	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES
LACROIX Philippe	MEDECINE VASCULAIRE
LAROCHE Marie-Laure	PHARMACOLOGIE CLINIQUE
LOUSTAUD-RATTI Véronique	HEPATOLOGIE
LY Kim	MEDECINE INTERNE
MAGNE Julien	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION
MAGY Laurent	NEUROLOGIE
MARCHEIX Pierre-Sylvain	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE
MARQUET Pierre	PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE
MATHONNET Muriel	CHIRURGIE DIGESTIVE

MELLONI Boris	PNEUMOLOGIE
MOHTY Dania	CARDIOLOGIE
MONTEIL Jacques	BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE
MOUNAYER Charbel	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE
NUBUKPO Philippe	ADDICTOLOGIE
OLLIAC Bertrand	PEDOPSYCHIATRIE
PARAF François	MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE
PLOY Marie-Cécile	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
PREUX Pierre-Marie	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION
ROBERT Pierre-Yves	OPHTALMOLOGIE
ROUCHAUD Aymeric	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE
SALLE Jean-Yves	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION
STURTZ Franck	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
TCHALLA Achille	GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT
TEISSIER-CLEMENT Marie-Pierre	ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES
TOURE Fatouma	NEPHROLOGIE
VALLEIX Denis	ANATOMIE
VERGNENEGRE Alain	EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION
VERGNE-SALLE Pascale	THERAPEUTIQUE
VIGNON Philippe	REANIMATION
VINCENT François	PHYSIOLOGIE
WOILLARD Jean-Baptiste	PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE
YARDIN Catherine	CYTOLOGIE ET HISTOLOGIE
YERA Hélène	PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE

Professeurs Associés des Universités à mi-temps des disciplines médicales

BRIE Joël	CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE
KARAM Henri-Hani	MEDECINE D'URGENCE
MOREAU Stéphane	EPIDEMIOLOGIE CLINIQUE
VANDROUX David	ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION

Maitres de Conférences des Universités – Praticiens Hospitaliers

COMPAGNAT Maxence	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION
COUVE-DEACON Elodie	BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE
ESCLAIRE Françoise	BIOLOGIE CELLULAIRE
FAYE Pierre-Antoine	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
FREDON Fabien	ANATOMIE/CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE
GEYL Sophie	GASTRO-ENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE
LALOZE Jérôme	CHIRURGIE PLASTIQUE
LIA Anne-Sophie	BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE
MARGUERITTE François	GYNECOLOGIE OBSTETRIQUE
PASCAL Virginie	IMMUNOLOGIE
RIZZO David	HEMATOLOGIE
SALLE Henri	NEUROCHIRURGIE
SALLE Laurence	ENDOCRINOLOGIE
TERRO Faraj	BIOLOGIE CELLULAIRE
TRICARD Jérémy	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIO-VASCULAIRE

P.R.A.G.

GAUTIER Sylvie	ANGLAIS
-----------------------	---------

Maitre de Conférences des Universités associé à mi-temps

BELONI Pascale	SCIENCES INFIRMIERES
-----------------------	----------------------

Professeur des Universités de Médecine Générale

DUMOITIER Nathalie (Responsable du département de Médecine Générale)

Professeur associé des Universités à mi-temps de Médecine Générale

HOUDARD Gaëtan (du 01-09-2019 au 31-08-2025)

LAUCHET Nadège (du 01-09-2023 au 31-08-2026)

Maitres de Conférences associés à mi-temps de médecine générale

BAUDOT Pierre-Jean (du 01-09-2023 au 31-08-2026)

BUREAU-YNIESTA Coralie (du 01-09-2022 au 31-08-2025)

SEVE Léa (du 01-09-2021 au 31-08-2024)

Professeurs Emérites

ALDIGIER Jean-Claude du 01-09-2023 au 31-08-2024

LACROIX Philippe du 01-09-2024 au 31-08-2026

MABIT Christian du 01-09-2022 au 31-08-2024

MOREAU Jean-Jacques du 01-09-2019 au 31-08-2024

NATHAN-DENIZOT Nathalie du 01-09-2022 au 31-08-2024

TREVES Richard du 01-09-2023 au 31-08-2024

VALLAT Jean-Michel du 01-09-2023 au 31.08.2025

VIROT Patrice du 01-09-2023 au 31-08-2024

Assistants Hospitaliers Universitaires

ABDALLAH Sahar	ANESTHESIE REANIMATION
BOYER Claire	NEUROLOGIE
HAZELAS Pauline	BIOCHIMIE
CUSSINET Lucie	ORL
FERRERO Pierre-Alexandre	CHIRURGIE GENERALE
FRAY Camille	PEDIATRIE
GRIFFEUILLE Pauline	IPR
HERAULT Etienne	PARASITOLOGIE
JADEAU Cassandra	HEMATOLOGIE BIOLOGIE
KHAYATI Yasmine	HEMATOLOGIE
LAIDET Clémence	ANESTHESIOLOGIE REANIMATION
MEYER Sylvain	BACTERIOLOGIE VIROLOGIE HYGIENE
PERANI Alexandre	GENETIQUE
PLATEKER Olivier	ANESTHESIE REANIMATION
SERVASIER Lisa	CHIRURGIE OPTHOPEDIQUE

Chefs de Clinique – Assistants des Hôpitaux

ABDELKAFI Ezedin	CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE
AGUADO Benoît	PNEUMOLOGIE
ANNERAUD Alicia	HEPATOLOGIE GASTROENTEROLOGIE
AUBOIROUX Marie	HEMATOLOGIE TRANSFUSION
BAUDOIN Maxime	RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE
BEAUJOUAN Florent	CHIRURGIE UROLOGIQUE
BERENGER Adeline	PEDIATRIE

BLANCHET Aloïse	MEDECINE D'URGENCE
BONILLA Anthony	PSYCHIATRIE
BOUTALEB Amine Mamoun	CARDIOLOGIE
BURGUIERE Loïc	SOINS PALLIATIFS
CAILLARD Pauline	NEPHROLOGIE
CATANASE Alexandre	PEDOPSYCHIATRIE
CHASTAINGT Lucie	MEDECINE VASCULAIRE
CHROSCIANY Sacha	CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE
COLLIN Rémi	HEPATO GASTRO ENTEROLOGIE
COUMES-SALOMON Camille	PNEUMOLOGIE ALLERGOLOGIE
DELPY Teddy	NEUROLOGIE
DU FAYET DE LA TOUR Anaïs	MEDECINE LEGALE
FESTOU Benjamin	MALADIES INFECTIEUSES ET TROPICALES
FRACHET Simon	NEUROLOGIE
GADON Emma	RHUMATOLOGIE
GEROME Raphaël	ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES
GOURGUE Maxime	CHIRURGIE
LADRAT Céline	MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION
LAPLACE Benjamin	PSYCHIATRIE
LEMACON Camille	RHUMATOLOGIE
LOPEZ Jean-Guillaume	MEDECINE INTERNE
MACIA Antoine	CARDIOLOGIE
MEYNARD Alexandre	NEUROCHIRURGIE
MOI BERTOLO Emilie	DERMATOLOGIE
NASSER Yara	ENDOCRINOLOGIE
PAGES Esther	CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE

PARREAU Simon	MEDECINE INTERNE
ROCHER Maxime	OPHTALMOLOGIE
TALLIER Maïa	GERIATRIE
TRAN Gia Van	NEUROCHIRURGIE
VERNIER Thibault	NUTRITION

Chefs de Clinique – Médecine Générale

HERAULT Kévin

CITERNE Julien

VANDOOREN Maïté

Praticiens Hospitaliers Universitaires

DARBAS Tiffany

ONCOLOGIE MEDICALE

HARDY Jérémie

CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE

LAFON Thomas

MEDECINE D'URGENCE

A mon papy JC,

A mon homonyme Tonton Oumar,

« On essaye, on essaye et un jour on y arrive »

Pascal OUDAUD

« Y a des hauts, y a des bas mais pas de quoi perdre la raison »

Naza

Remerciements

Aux membres du jury,

A notre maitre, Président de jury, Directeur de thèse,

Monsieur le Professeur Aymeric ROUCHAUD
Professeur des Universités de Radiologie et imagerie médicale
Praticien hospitalier

Responsable adjoint de service hospitalier de radiologie et d'imagerie médicale du CHU
de Limoges

Coordonnateur du DES de radiologie du CHU de Limoges

Merci de m'avoir encadré pour ce travail, ton expertise dans la rédaction et la formulation m'ont beaucoup aidé. C'est un honneur de t'avoir comme directeur et président. Merci pour ta disponibilité et ton accompagnement tout au long de mon internat.

A notre maitre et Membre du jury,

Monsieur le Professeur Tristan GAUTHIER,
Professeur des Universités
Praticien Hospitalier
Chef de service de Gynécologie Obstétrique au CHU de Limoges.

Je vous remercie de m'avoir honoré par votre présence dans ce jury. Veuillez trouver ici l'expression de ma plus grande gratitude et de mes remerciements les plus sincères.

A notre maitre et Membre du jury,

Monsieur le Docteur François MARGUERITTE
Maitre de Conférences des Universités
Praticien Hospitalier en Gynécologie Obstétrique au CHU de Limoges.

Merci d'avoir accepté de me juger dans cet exercice. Soyez assuré de mon profond respect, c'est un honneur pour moi.

A notre maitre et Membre du jury invité,

Monsieur le Docteur Florian Sanglier

**Praticien hospitalier en radiologie interventionnelle périphérique et imagerie digestive
au CHU de Limoges.**

Je te remercie d'avoir accepté de siéger dans mon jury ainsi que de m'avoir permis d'assister à une embolisation réalisée par tes soins. C'est toujours impressionnant de te voir œuvrer et expliquer les choses en même temps, c'est un honneur.

Remerciements (bis)

Visiblement il est d'usage d'exprimer ses sentiments dans cette partie, je sais que ce n'est pas mon fort, alors profitez-en, ça ne se reproduira pas de sitôt. Je ne suis pas du genre à prendre des nouvelles, ou à proposer des activités, je sais que c'est un de mes vilains défauts, malgré cela, ça ne veut pas dire que je ne pense pas à vous. J'ai globalement classé à l'ancienneté.

A ma famille,

A mon père, papa, que dire ? « Ma vie pour la tienne ». Sans toi je ne sais pas ce que je serais devenu, « cette réussite » t'appartient. Si un jour je suis père à mon tour, j'aimerais apporter ne serait-ce qu'un dixième de toutes les choses que tu as faites pour moi, ça sera déjà largement suffisant. La vie n'a pas toujours été simple pour toi, mais on ne se plaint pas, c'est comme ça et il faut faire face et ne jamais abandonner. C'est ce que j'ai fait quand tu m'as dit que cela ne changeait rien de recommencer ma D4 pour avoir radio, qu'est-ce qu'un an dans une vie pour déterminer le métier du restant de ses jours ? Je ne regrette absolument pas d'avoir recommencé, je suis très épanoui dans cette spécialité et ton conseil était le bon (comme quasiment toujours haha).

Je n'ai pas l'habitude de te le dire mais merci, je suis fier d'être ton fils et tu sais que tu pourras toujours compter sur moi, quoi que l'avenir nous réserve ; je t'aime Papa.

A ma mère, maman, merci pour tout ce que tu as fait pour moi dans la première partie de ma vie. Je me souviens de ton pilotage de l'extrême pour m'amener à l'amphi en PACES alors que j'avais oublié mes étiquettes à la maison, ou bien de toutes ces fois où tu m'as amené aux entraînements de natation et ta précieuse aide dans mes devoirs (surtout en Maths Physique, le reste ce n'est pas important ^^). C'est aussi grâce à toi si j'en suis là aujourd'hui alors merci.

A mes frères, Seb et Alex, pas facile d'être l'ainé de ces deux loustics

Seb, tu as suivi mes pas dans la natation même si tu regrettes d'avoir dû arrêter le foot, on a quand même vécu de sacrés expériences grâce à ce sport (ingrat), qui nous ont permis d'être les personnes que nous sommes aujourd'hui. Tu serais peut-être devenu un petit footeux (péteux ?) dans une autre vie haha. N'ai pas de regrets, je suis fier de toi-même si je ne te le dis jamais, j'espère que tu le sais. Je sais que nous sommes loin mais tu peux toujours me demander ce que tu veux, je serai toujours là pour toi. Même si mon avis est parfois trop ferme et non négociable, avoues que j'ai souvent raison ;p
Nos parties sur la gamecube à Smash Football (par exemple) ou bien sur PS3 (BO1, MW3 tu cocos) me paraissent si lointaines. C'était le bon temps quand on pouvait geeker en toute innocence et farmer les donjons Bouf. Les temps changent et ce n'est pas toujours pour le mieux mais il faut avancer.

Alex, mon petit petit frère (aka le nain d'1m90), notre écart d'âge n'a pas toujours été un avantage, je rentrais en PACES que tu étais en CM1-CM2. Mais aujourd'hui ça y est tu es vieux, t'as même le permis c'est incroyable ce que le temps passe vite. Je te revois encore sur mes genoux quand je te donnais le biberon hahahahaha. Maintenant tu nages plus vite que moi et tu me fumes à Mario Kart (prends pas la conf non plus). Je suis aussi très fier de toi, tu as eu une enfance très difficile comparativement à la mienne et tu t'en es sorti à merveille. Parfois je m'en veux que tu aies eu à vivre ça si précocement même si je sais que je n'y peux rien. Sache que je serai toujours là pour toi quoi qu'il advienne. Je suis impressionné de la

maturité que tu as par rapport à ton âge, ton séjour à Marseille n'y est peut-être pas pour rien. Le J c'est le S mais le S et le A c'est aussi les S ;p
Que de bonnes choses pour la suite, tu resteras toujours mon ptit' à Brawl Stars.
Je suis très heureux de vous avoir pour frères et je le redis : je suis fier de vous les gars (c'est que le début « comme dirait l'autre »). J'espère que vous me pardonneriez de ne pas avoir participé aux jeux olympiques en natation comme vous, après je peux peut être fouiner pour LA 2028 (je rigole mdr).

A ma mamie, merci pour tout ce que tu m'as apporté dans ma vie. Que ce soit les cartes pokémons, les entrainements de natation quand j'étais petit ou bien ton aide pour mon prêt immobilier plus récemment. Jamais manqué un seul anniversaire ni Noël, chapeau, je ne sais pas si je serai au même niveau si je deviens un jour grand père. Tu n'oses parfois pas me demander de choses par peur de me déranger mais sache que ça ne me dérangera jamais de t'aider dans quoi que ce soit, alors n'hésites pas haha Faut bien que ça serve les petits enfants (papy l'avait très bien compris avec le Vic roi de la tondeuse mdr). Tu es une super mamie, je ne m'en rendais pas forcément compte quand j'étais enfant, mais tu as géré ça comme un chef.

A mes oncles et tantes

Du côté maternel

Tata Anne, comme tu dis souvent, « y a que la dernière partie qui compte » et bien ça y est, je commence enfin la dernière partie ! Merci pour tout, que ce soit les Noëls en famille, la découverte de la Guadeloupe dans mon enfance ou bien ton niveau au Time's up (toujours à tricher comme par hasard). Enfin, tu vas pouvoir profiter de ta retraite et je suis sûr que tu es une super mamie, tu as de qui tenir ;) **Tonton Didier**, je compte sur toi pour bien lui rappeler les anniversaires des petits enfants si elle oublie, et bien lui apprendre les règles du Time's up entre autres même si je sais que ce n'est pas gagné, bon courage à toi haha

Tonton Manu, sportif et vadrouilleur de l'extrême, à quand ton premier Ironman ? Tu ne vas jamais t'arrêter et c'est admirable. J'aimerais retrouver cette fougue de m'entraîner mais je crois bien que tout ça est bien loin derrière moi. Merci pour ces quelques périodes au ski d'antan, et merci de ne pas être un mauvais joueur (comme certaines dont je tairai le nom).

Tata Valérie, tu as toute mon admiration de le suivre dans son hyperactivité incessante haha mais j'avoue que ça vaut le coup pour voir de tels paysages !

Du côté paternel

Tonton Poulet, roi du poulet hahaha merci d'avoir été là pour moi depuis ma naissance, tu es un peu comme mon parrain finalement. Toujours présent dans les moments importants, tu as joué un rôle essentiel dans ma vie et je t'en remercie. Hâte de goûter ton prochain poulet :p

Tonton Mamadou, merci pour ton accueil lors de nos séjours parisiens. **Tata Djenebou**, ton tiep m'a marqué, j'aimerais bien en remanger pour me régaler !

Tonton Mambé, toujours un plaisir de te voir lors de nos séjours au Mali, promis un jour j'irai à Genève ;p

Tonton Abdoulaye, merci pour ton accueil à Milau, j'ai ouïe dire que quelqu'un que tu connais très bien a aussi choisi cette voie interminable qu'est la médecine, je lui souhaite bon courage, et je t'assure que ça vaut le coup haha.

Tata Bintou, merci pour ton accueil lors de nos voyages, d'avoir tout géré pour que les deux jeunes puissent nager comme il faut pour le Mali. **Tonton Cheick**, je me rappellerai toujours ta conduite sportive en 4*4 dans Bamako, assez agressive mais très efficace finalement xD

Tata Aminata, enfin je te rejoins, la route était longue mais je ne regrette rien. Merci aussi pour avoir tout bien géré pour **Seb** et **Alex**.

Tata Macadia, merci pour avoir pris soin des plus vieux, pas toujours facile d'être la plus jeune !

Tata Paï, tata Assitan et tonton Lassana, merci c'est aussi grâce à vous si j'en suis là aujourd'hui.

Tonton Madou, merci pour les samedis où tu venais nous voir prendre des nouvelles et discuter avec papa. **Tata Yaï**, merci pour tous tes plats et de bien préciser que le dégué est pour moi, ils ont du mal à comprendre qu'ils ne doivent pas y toucher sans mon autorisation hahaha

Tonton Cisco, merci pour ton accueil à Paris, tu es comme un frère pour mon père, je ne pouvais pas t'oublier haha Merci pour tout.

A mes cousins, cousines

Du côté maternel

Sylvain, c'est toi le plus vieux et je sais que ce n'est pas une tâche facile, on se comprend en tant qu'ainé version test hehe. Tout roule, je peux t'appeler PADRE maintenant, ça passe tellement vite. Prends bien soin de **Charlie** et du petit **Marcus** (futur joueur de l'OL ???) :p

Sandra, ma petite Sandouuu, tu voulais à tout prix que je t'invite à ma thèse (alcoolique ??), j'espère que tu as pu te libérer malgré ton emploi du temps très chargé (25h par semaine c'est quand même énorme bahahah). Non plus sérieusement, je sais que la vie n'est pas toujours simple mais tu t'en sors très bien. Prends bien soin du petit **Hugo**, et j'avoue que tu te débrouilles (un peu) au spike ball.

Cédric, que le temps passe vite, toi aussi EL PADRE hahaha Jme revois encore faire le photographe improvisé à ton gala, comme si c'était hier ! Honnêtement notre binôme est injouable, mais on est obligé de laisser un peu une chance aux autres et de faire exprès de perdre, sinon ils ne voudraient plus jouer avec nous tellement ils seraient effrayés... Prends bien soin de **Charlotte**, **Léonore**, et maintenant **Noé**, de la part du félon :)

Alexis, nos bons traquenards me manquent ! Ta malice de stratège à tous les jeux (triche ??) est vraiment d'une aide précieuse. Toujours un plaisir de gagner dans la plus grande fourberie sans que l'adversaire ne s'en rende compte. Toutes ces années sont passées si vite, prends bien soin de **Johanna** (Jojo la rageuse) ;p

Perrine, tu as choisi la Suisse, très bon choix, je ne peux qu'approuver hahaha T'auras 30 ans avant moi comme tu l'as si bien rappelé, ne t'inquiètes pas je ne suis pas loin derrière ! Que du bonheur pour la suite ;)

Victor, le VIC, alala même chose que pour **Alex**, cette époque de traquenards semble si loin et en même temps si proche à la fois. Ça nous en fait des souvenirs, papy serait fier de nous, ça je peux te l'assurer. Merci pour tous ces moments, je sais que ça n'a pas forcément toujours été simple pour toi non plus mais tu as fait face comme il faut et tu m'impressionnes. A la revoyure mon Viccc.

Juliette, la petite Juju, plus jeune pendant une grosse période pour finalement se faire détronner au dernier moment par Alex hahaha La reine des animaux, tu sembles épanouie et heureuse dans ce que tu fais, j'aurai parié depuis ton plus jeune âge que tu allais faire un métier en rapport avec les animaux, et je me trompe rarement ! La reine du « chval », que du bon pour la suite.

Du côté paternel

Vous vous en doutez ma liste sera non exhaustive, je m'en excuse.

David, pas facile d'être l'ainé surtout avec autant de frères et sœurs hahaha Chef de famille tu te dois d'être à la hauteur. Je pense fort à toi et ta famille. **Stéphane, Bouba, Badoudou**, je me souviens de mes quelques passages à Paris quand j'étais votre petit (en taille), désormais il y a match ;).

Binette, ma petite Binette, j'espère que tu pourras venir car ta bonne humeur me manque. Je ne connais pas trop le petit Isaac je l'avoue mais j'ai des échos par Seb et ça m'a l'air d'être un malin, en même temps normal avec une famille pareille héhé.

Bamoussa, l'ancien petit dernier, tu es aussi très proche de Seb et j'espère que ça durera pour la vie. Et on n'oublie pas le « non-assistance à personne en danger » alors que personne n'était en danger hahaha

Ousmane, Kadie et Sory, je me souviens de ces passages parisiens, où on jouait à pokémon sur la gameboy color avec le glitch de Mew, ou bien les parties sur Tekken 3 avec Yoshimitsu et Kuma, quelle époque ! Je vous souhaite que du bonheur.

Papyli, Mima et petit **Bouba** (devenu grand, le bombardieer) je n'oublierais jamais mes séjours au Mali chez vous, à chasser les pigeons au lance-pierre ou à prendre des boichons hahaha Merci pour tout, j'espère que tout va bien pour vous et le bombardier marocain haha

Vous et Fanta, ça fait longtemps, promis la prochaine fois que le DUC vient à Paris on est làà.

Ba Fof, Monsieur, merci pour ces séjours au Mali, tu es un homme occupé dans le business maintenant haha Un vrai Kouma celui-là, au plaisir de te revoir le couz.

Gabrielle et Samuel, vous allez vite grandir, vous verrez ces quelques mots plus tard, je pense fort à vous, prenez bien soin de votre maman, **Magali**.

Flora et Mariama, merci pour ces petites visites vers le viaduc (et non le pont hahaha), Flora j'ai appris que tu démarres la médecine, tu t'engages sur plusieurs années (décennies ??) mais tu verras ça vaut largement le coup. Que du bonheur à vous ;)

Papi, Fatim, Awa et Adam, je me souviens de nos parties sur Budokai 3 à l'ancienne, ça déglinguait les manettes avec la paume de main qui chauffée. Tu es désormais marié **Papi**, je n'ai malheureusement pas pu venir mais le cœur y était :p J'espère que tout se passe bien pour vous.

Je m'arrête là pour la famille de sang, et je m'excuse encore pour cette liste non exhaustive.

A ceux qui sont partis, vers un monde meilleur je l'espère

A mon grand-père, Gaoussou que je n'ai jamais connu, papa m'a transmis ce qu'il a retenu, ne t'en fais pas.

Papy (J-C), tu as toujours souhaité avoir un de tes petits enfants en médecine, c'est chose faite. Bon je n'ai pas choisi la psychiatrie comme tu aurais pu le souhaiter, mais je suis très heureux dans ce que je fais et tu ne peux pas tout avoir non plus. Tu n'as malheureusement pas pu savoir quelle voie j'ai emprunté après les ecns, mais sache que je suis très fier d'être ton petit fils. J'ai beaucoup de souvenirs avec toi (notamment en voiturette de golf) que je n'oublierai jamais, tu as été super.

Tonton James, Ministri, bon c'est vrai qu'avec mon départ dans la vie, comparé au tiens, je devrais être président de la République au minimum pour égaler ton parcours. Je ne suis que médecin finalement, mais je m'en contenterai hahaha J'espère ne pas trop te décevoir, je laisse la politique aux autres (pour l'instant ^^).

Tonton Oumar, je me souviendrai toute ma vie du courage et de la force dont tu as fait preuve. C'est grâce à toi si nous sommes tous là où nous sommes aujourd'hui que ce soient tes frères et sœurs ou mes cousins, nous te devons notre vie. Comme le dit ce proverbe injuste « les meilleurs partent en premier » et c'est bien triste. Si j'accomplis un centième de ce que tu as fait dans ta vie, je serai déjà satisfait.

Tonton Aliou, Alou pour moi, tu as toujours été le tonton ninja dans mon esprit, je me souviens quand tu m'avais montré tes techniques de Taekwondo quand j'étais petit, j'étais impressionné. Je garde de très bons souvenirs passés avec toi tu étais toujours d'un calme olympien et c'est tout à ton honneur.

Tonton Baba, tu étais l'ainé tout comme moi, cette tâche n'est pas la plus simple, mais ce que tu as fait pour la famille ne sera pas oublié.

A mes amis de primaire-collège-lycée (hors natation)

Pingu, que de souvenirs, je me rappelle cette résistance branchée en série qu'on a fait cramer en physique chimie bahahah j'en rigole encore, on mettait le doigt dessus en mode « bah non ça ne chauffe pas » mdr On en a fait du chemin depuis ce petit Osamodas grade 8. Toujours un plaisir de se revoir, j'aurais pu faire ingé comme toi mais j'en ai décidé autrement (peut être une erreur de ma part ?).

Gauffre, EL PADREE, toi aussi, un ami de longue date, je ne te remercierai jamais assez pour ce que tu as fait pour moi, les dents c'est la vie. Prends bien soin d'**Alexandra** (elle est un peu sénile avec les appareils électroniques) et du petit Léandre (une fouine dans l'âme c'est certain). Je n'ai pas arrêté de penser à toi en rédigeant cette thèse comme une secrétaire : TERRIBLEEE !!

Coco, des années sont passées, je sais que tout va bien pour toi, tu sais que je serai toujours là pour toi. On a chacun pris des chemins différents mais que de souvenirs depuis la maternelle. On s'est finalement retrouvé au mariage de la « petite » déjà si grande **Léa**, que du bonheur pour la suite ! Nos parents sont finalement devenus amis grâce à nous et ça on ne le dit pas assez. Je me souviendrais toujours du Bat Coaster à Niglo avec **Xavier**, alors que l'Ousmane était un vrai trouillard alala. Merci **Karine** pour tous les moments où il fallait nous gérer lorsqu'on venait à Binges ! Prenez bien soin de **Dan** et **Manon** :p

Flo, mon Hibou pref', toi aussi tu as choisi la voie des dents, bien plus malin que moi haha Ce bon vieux Zigouille roi des métiers. Toujours un plaisir de se revoir au moins annuellement le 14 juillet (bon sauf l'an dernier mais c'est ma faute mdr). Que de bons souvenirs.

Guillaume, le sang de l'époque, la vie nous a séparé mais je sais qu'à chaque fois qu'on se revoit, c'est comme si c'était hier. Jme rappelle de la pêche à la perche avec ma licence de pêcheur, ça me fume rien que d'y penser haha.

Julien, sale fou à crier des « Wouuuumar » en plein cours, enfoiros je sais que tout se passe bien pour toi, tu es devenu un randonneur de l'extrême. Fais gaffe avec tes fractures, tu fais un peu trop le fou à mon goût. **Nathan**, le compère, tu as bien vieilli aussi ;p

Paul, je me souviens de ces heures passées sur GTA San andreas avec le code du Jetpack on savait vivre ! Tu es désormais moniteur de plongée, mais prends garde je vais bientôt te rattraper, au plaisir !

Dylan, le frerot de mon frerot est par définition mon frerot. C'est vraiment une dinguerie que vous vous soyez retrouvés avec Seb après toutes ces années. On leur apprendra qu'un anime ça se regarde en VOSTFR même s'ils croient qu'on a tort (« extension du territoire » ptdrrr les pires). Trop de souvenirs partagés avec les frerots et c'est que le début !!

A toutes celles et ceux dont je me souviens, **Caceres** mon roi du baby, **Antoine** l'expert du Solfège, **Marina** mon crush de primaire, **Aurélien** aka Lélien, **Cyril** et **Nico**, le bon **Vince**, **Amanda**, **Ines**, **Josselin**, **Gavin**, **Arnaud**, **Louis**, **Gauthier**, et à ceux que j'ai oublié, je vous remercie pour ces années passées à vos côtés qui font parties intégrantes de ma vie.

A mes amis de la natation (la piscine) de Dijon

Mon Flow et **mon Peraldo**, je vous mets sur la même ligne dans l'ordre alphabétique car je ne peux pas vous départager, vous êtes des frères. Toutes ces années à se taper des bornes dans la piscine, à s'exploser les bras, tout ça pour finir en médecine aussi, c'est le destin. C'est même plus des souvenirs quand on se connaît depuis plus de 15 ans, c'est la famille. J'espère que vous pourrez venir, partager ce moment avec moi, vous êtes le sang je n'ai pas besoin de le dire. Je vous souhaite tout le bonheur du monde, avec **Marie Amandine** et **Mathilda**, vous le méritez. Je ne peux pas trop en raconter sinon je ne vais jamais m'arrêter. Qu'est-ce qu'on en a fait des conneries, je conclurai par un « ALLEZ YAAA ».

Thibaut « Niagara » et **Simon** « le good player », même tarif, et même destin hahah vous êtes des bons, de toute façon la team demi-fond on est lààà. Quel parcours depuis le groupe avenir jusqu'au TOSS en passant par les OB. Je vous souhaite que du bon les gars.

Jiorjio, el padreeee, que de souvenirs passés ensemble, je pense à « triple couches » mdr. Maintenant tu es marié pololo qu'est-ce que ça passe vite. Prends bien soin de ta famille. **Jaff** et le **Mou**, la dream team à l'ancienne, j'espère que tout baigne.

Nico, anciennement chalonnais, ennemi dijonnais, tu as repris la raison et rejoins notre camp. Je rigole haha tu es un super pote même si on ne se voit pas souvent, je sais que tout va bien pour toi.

Francky (tranquille), j'ai souvent de tes news, tu t'es mis en mode fit boy « on ouvre la cage ». Que de souvenirs ensemble ptaiiin, jme souviendrais toute ma vie quand t'as arraché tes lunettes qui prenaient l'eau sur un 200 pap au parc, ou bien la fois où j'avais pétié mes lunettes à la chambre d'appel et que tu m'as balancé les tiennes au dernier moment, t'es un bon.

Daby, assez perturbateur à l'époque, on s'est toujours très bien entendu, tu t'es calmé avec l'âge hahah au plaisir de te recroiser au bord du bac. **Théo**, l'australien, je pense à toi et je suis la carrière du bon **Roro**, il a bien grandi ce bandit. **Ballorin**, toi aussi en médecine et plongeur, décidément nous sommes trop accros à l'eau hahaha.

Mon bon **Pirroca** de la même génération que ces lascars, je ne sais pas qui était le plus perturbateur entre Daby et toi mdr.

Pinpin, **Jib** et **Bonnel**, les frérotts d'entraînements quand c'était le plus intense au pôle, on en a chié, plus aucun de nous ne nage, mais ça nous a forgé (je pense).

Grosse pensée à tous les autres : **Autard** devenu DJ de la night, **Morgane**, **Leonidas**, **Margaux**, **Barbicheeee** au TOSS, **Mouedenne**, **Léa**, **LAS COUTURAS**, **Gerbet**, **RACHIDE**, **Quentin Fich**, **Aurore**, **Monmouss**, ect ...

A mes amis de la natation de Beaune

Lulu, ma petite **Lucie**, que diree. J'avoue que tu me manques, nos potins à l'époque c'était tellement marrant. Tu continues de nager avec les masters pouah l'ancienneeee. Dans tous les cas si j'ai besoin de vins je ne vais pas me gêner hein, je compte sur toi, que du bonheur.

Valentine, grosse rageuse dans l'âme, j'espère que tu t'es calmée avec les années bahaha
Toujours des news de temps en temps, t'as fini dentaire depuis un bail alors que t'as
commencé après moi c'est quoi cette arnaque ?

Benoit, fan incontestable de Shikamaru, tu oublies quand même Itachi le GOAT mdr Au plaisir !

A tous mes entraîneurs de natation (coachs) : **Donatienne** qui m'a appris à nager, **Cédric** qui a poursuivi son enseignement, les deux **Julien** en Benjamin, une des meilleures années de ma vie en nat, **James**, **Patrice** toujours derrière moi sur les 1500 (« quinze cent »), **Sylvain** tu m'a permis de nettement perfectionner ma technique en crawl et de m'acheter un début de mental, et **Damien** qui m'a recueilli à bras ouverts.

Merci, je n'aurais pas ce goût pour l'eau sans vous, et je ne serais sûrement pas l'homme que je suis aujourd'hui.

A mes moniteurs de plongée, qui m'ont transmis et fait découvrir cette discipline incroyable, je vous remercie. Une grosse pensée à Gaby, mon premier baptême je ne l'oublierai jamais ; Eric et bien sur Piou. Un jour moi aussi je ferai plonger et rêver des gens en étant moniteur, je vous le garantis !

A mes amis connus grâce à la natation (via BNSSA l'été et autres)

Les DUBS, le Max et le Mamat, qu'est-ce qu'on a pu rire et en faire des idioties ! Chaque été les trous et autres chamailleries, splendide. Pleins de souvenirs légendaires, toujours dans la bonne ambiance au pied du feu. Profitez bien de vos voyages et prenez soin de la **Tat** et de la **Math** :p

Le **Grug** (ou le Grag ?), même combat, promis, je ne vole rien mdr Enfoiré va, que du bon pour la suite mon Grig. Je ne sais pas si tu pourras venir, mais arrête de tricher aux dés stp. Un jour tu gagneras peut-être un pari si t'arrêtes la triche, le karma s'équilibre ;)

Le **Léo**, la **Paupau**, le **Gaminxx**, le **Siffloux**, le **BOUSS**, la **Sev' (la vieille)**, le **Jerem**, sacrée équipe, toujours au rendez-vous, ça en fait des années passées à taper du pied, merci pour tout. De superbes moments.

A ma petite **Sage**, **Paupau**, c'est grâce aux Dubs si on se connaît je ne l'oublie pas haha Même si on est opposé dans nos personnalités, bizarrement on s'entend à merveille ! J'espère pour toi que tu pourras venir, y aura quelques médecins normalement (tchatheusee). Je suis fier de t'avoir influencé dans l'expérience des Miss, tu vois que c'est énorme. T'as quand même de la chance que la limite d'âge est changée (daronne) mdr.

A mon **Baptos** et mon bon **Ouedrux**, connus à Arc, toujours des news et des ptites soirées rarement mais sûrement, vous êtes des bons.

Mon bon **Ibra**, **Guillaume** et **Moranos**, la team de l'été vous manquez.

A mes amis de médecine de Dijon (PACES et externat, promo et hors de ma promo)

Lottfi, le sang, on en a parcouru du chemin depuis la théorie des carbocations en passant par le « archi deter » jusqu'au Kebab de l'université. Ce binôme ronéo, c'est niquel Monsieur. Même si les choix de l'internat nous ont séparé, tu restes et resteras un bro' à vie. Il faudra absolument qu'on aille se voir un KCX pour gueuler un bon « What's the coloor ??? BLUEEEEE » mdr Saches que je n'oublierai jamais toutes ces années passées ensemble, c'était quand même la bonne époque la puissance des cheveux (main gauche logiqueee), merci pour tout le sang.

Walid aka Walzer, même combat, tu es le troisième homme de notre binôme ronéo ! Tes talents en anglais m'ont toujours surpris mdrrrrrr c'est de bonne guerre. Cette deuxième D4 ensemble nous aura marqué. L'internat c'est quand même beaucoup plus la vraie vie que les qcms. Le temps est passé vite et c'est de l'histoire ancienne, j'espère que tu as changé de voiture car moi je n'y arrive toujours pas, tant que ça roule faut en profiter ! Tu es la famille.

Mon bon **Mallard**, inventeur du Kinome et du sang de Chronos, que de souvenirs. Je te revois comme si c'était hier en super marsu ou bien à taper des tractions avec moi à la Centrale ou même à racheter des téléphones douteuses, que de moments légendaires. Mon parrain, mon guide spirituel, même si tu es comme moi à ne pas trop prendre de nouvelles, je sais que je pourrai toujours compter sur toi et vice versa. Simba va bien ne t'en fais pas ! Prends bien soin d'Elsa :p

Axelle, ma fillote de toujours ! Je suis tellement heureux d'avoir fait ta connaissance et que notre superbe amitié perdure toutes ces années. On en a vécu des choses depuis tout ce temps, carrément ça va à l'Opéra et au théâtre maintenant jpp Le temps passe, ça vieillit sec mais la passion Miss France ne s'estompera JAMAIS. J'espère que tu pourras venir, histoire de découvrir la « province » mdrrr Ne t'en fais pas on a quand même l'eau et l'électricité. Après fait pas trop la folle non plus, Couternon c'est pas Paris hein !!! Tu vas voir on est pas si mal ici ma petite Lustucru' ;p

Raph, mon cher théoricien, on en a fait du chemin depuis notre stage chez le patriarche. Il semblerait qu'il nous ait influencé dans notre choix de spécialité. J'espère que tu t'éclates toi aussi, au plaisir mon bon Rafiki !

Pat, dit el Professor, un des plus gros rageux de la planète mais je sais que dans le fond c'est ton moteur. Premier stage d'externat en neuro ensemble, pas déçu, je n'en attendais pas moins d'un joueur call of. Tu m'as convaincu de prendre la même spécialité que toi si je le pouvais et je t'en remercie, aucun regret. C'est un peu (beaucoup) grâce à toi si j'en suis là aujourd'hui, t'es le S.

Jory, dit el Cartel de Cali, un autre super rageux originel, merci pour ces bons moments passés ensemble, faudra vraiment m'apprendre à sabrer le champagne avec ta technique ultime haha C'était un plaisir ces années en amphi, je sais que tu es toi aussi épanoui dans notre merveilleuse spécialité qu'est la radiologie.

Micka, notre première rencontre remonte à notre coloc à la Corposki !! On ne se souciait de rien à part dormir, skier et s'amuser dans les chambres à thèmes. Elle est loin cette époque mais c'était quand même à vivre. Que de bons souvenirs, le critos te salue ;)

Petit **GANOU**, d'excellents souvenirs également, du cassage de glaçons, en passant par le « t'es avec ou contre moi » et en terminant par cette chute à vélo épique, ces années furent un plaisir avec toi. J'espère que tu t'éclates avec tes patients, le grand Boudoulaye doit être fier de toi.

Nicomasse, j'aimerais avoir un centième de ta puissance. Quel homme ! Tu restes quand même mon petit au jeu des pouces. Entraîne-toi bien pour notre prochaine rencontre au sommet. Bises ;)

Martenot, ta phrase fétiche a perduré et perdura des années durant ! La proba de connaître mes cousins via le bad est quand même inimaginable, « le monde est petit » ;)

Hancer, superbes souvenirs aussi, toujours dans des fourberies avec le bon vieux **Ganou**, je ne sais vraiment plus quel manga tu m'avais conseillé la dernière fois mais je l'ai sûrement vu depuis ! Que du bon pour la suite.

David, quelques souvenirs du WED à foutre le bazar dans les tentes, encore merci pour ton livre dédicacé qui m'a vraiment beaucoup aidé, t'es le boss final que tu penses être, au plaisir.

Hyppolyte, mon poulain au jeu des pouces, je n'ai jamais vu un type aussi chaud en aussi peu de temps, tu es un être exceptionnel. J'espère que tout se passe bien pour toi, à la revoyure !

Enzo et PJ, que de souvenirs sur la route démoniaque pour Limoges également à l'époque, si j'avais su que c'était ma destinée ! Tout avance bien dans vos vies également, restez comme vous êtes et au plaisir de s'ambiancer sur du bon son ;)

Mon bon **Nono Lognon**, starting from the boomràng now we here. Que d'années passées à profiter de la vie. Il n'y aura pas de nain à ma thèse je comprends mieux pourquoi tu ne peux pas venir, je n'y avais pas pensé. Ne t'en fais pas mes rétros vont bien, pour l'instant mdr Connu grâce au bon vieux Peraldi, je suis fier de te compter parmi mes très bons amis, t'es le S. Promis je fais attention à bien mettre mes larmes dans les yeux ;)

Lapal, le bel homme, on en a vu des gens vrillants mdr Tu es quelqu'un de très cher à mes yeux également, toujours le sourire, toujours la bonne humeur, toujours partant pour un sec ou deux (ou plus ? mdr). Ta passion de dresseur m'a été transmise, ça choppe des cartes à balles !! King of muscu, et vainqueur TOSS, que peut-on reprocher à cet homme ? Bref j'espère que toi aussi tu t'éclates dans ton internat et n'oublie pas qu'on est de la même team (double D4 pour toujours plus de plaisir). Et merci pour le pack Mario Kart même si certaines maps sont chelouuus. Tu es le S.

Channou, LaFarge, Louisy, Hervé la team Chakal, un grand plaisir de vous avoir connu et d'avoir pu délirer avec vous. Eparpillés dans toute la France c'est toujours un énorme plaisir de se retrouver des années après, que du bon pour la suite haha.

Soupeaux, nous partageons la même vision sur beaucoup de choses, sans être hypocrites ! Je te devance d'une petite semaine avec ma thèse, on se retrouve à Miss bourgogne avant puis au Zénith pour la thèse des enfers! T'es vraiment le sosie amélioré de Denver que tu penses être.

Brice tu as intérêt à être aussi en forme à ta thèse que dans tes courses, j'y veillerai au grain
=p

Tyftyf, pas facile cet externat, malgré les rebondissements de la vie, tu t'en sors très bien ! Très content d'avoir pu te connaître et partager nos histoires. Attention au soleil et j'espère que tu as retrouvé ton accent hahaha

Wassim, le voyageur de l'extrême, continue de nous raconter tes anecdotes avec humour, j'espère un jour voyager autant que toi mais la tâche me paraît difficile haha

Hillarou, ce stage de radio avant l'externat ne t'aura pas influencé comme certains d'entre nous, je te souhaite que du bon dans la voie que tu as choisie !

Marine Juju, toi aussi tu as rejoint la team imagerie, on aurait presque pu se retrouver dans la même ville ! Ça fait looooin finalement, au plaisir !

Loup, cette deuxième D4 en ta compagnie fut un plaisir, tu as aussi pris une voie tournée vers l'imagerie (un peu plus radioactive) et c'est tout à ton honneur ! Au plaisir !

Mes petits fillots, mon **Max** et mon **Fred**, je sais que tout se passe bien pour vous, votre tour viendra haha

Wilfried, la proba de se recroiser au Golden Coast est tout simplement légendaire. J'espère que tout se passe bien pour toi, t'es un grand maintenant haha

A tous les autres (plus ou moins vieux) de promo ou non qui ont croisé ma route et que j'aurais pu oublier, je vous remercie pour tous ces souvenirs d'études et de stage, je pense notamment à **BRENOT, Manu, Fabien, Bollani, Marteck, Lise, Noémie, Victor, Pierre, Shakyl de la triaade**, mon petit **Yak, Antoine, Victoria, Gaëlle et tant d'autres...**

Je tiens également à remercier **nos enseignants**, qui ont souvent plusieurs casquettes et peuvent influencer les matières qui nous intéressent indirectement. Je salue votre investissement dans cette lourde tâche qu'est la transmission du savoir.

Le **Pr BEJOT**, votre talent d'orateur et vos connaissances ont été une source d'inspiration durant tout mon parcours, j'ai failli choisir la neurologie tellement vous arrivez à rendre les choses intéressantes et compréhensibles. Vous êtes un exemple et un modèle pour nombre d'étudiants. Merci à vous.

Le **Pr DEVILLIERS**, votre investissement sans limite pour notre réussite en LCA est tout simplement une mine d'or. Vous avez joué un grand rôle dans la réussite de nombre d'étudiants, sachez-le. J'espère que vous continuerez dans cette voie pour le bien des étudiants.

Le **Pr CHAVANET**, merci pour tous ces moments en stage et votre humour décalé. Je me souviens d'une mesure de la taille de ma pointure de pied en plein staff, sacrée anecdote. J'espère que votre retraite se passe bien mais je ne doute pas que vous ayez trouvé de quoi vous occuper.

Le **Pr ORNETTI**, l'organisation du stage dans votre service pour aider au maximum la préparation du concours en rhumatologie est exceptionnelle. Que ce soit les DP avec la correction derrière ou bien les cours, c'est une aide extrêmement précieuse pour les étudiants qui ont la chance de passer dans votre service. Merci infiniment.

Pas merci à l'oral d'anglais, la seule matière au rattrapage de tout mon cursus dont je n'ai jamais compris la raison.

A mes chefs de Limoges (internat)

Pr MOUNAYER, je ne suis pas passé dans votre service, mais je sais que ce que vous avez construit pour la NRI à Limoges est remarquable. Vos passages les matins pour prendre des nouvelles de tout le monde dans le service peuvent paraître anodins mais sont très importants et vous avez bien fait de me mettre gentiment la pression pour la réalisation de ma thèse. Merci à vous d'assurer le rôle de chef de service et de prendre les décisions nécessaires lorsqu'elles sont requises même si cela ne doit pas toujours être facile je l'imagine.

Pr ROUCHAUD, Aymeric, merci pour toute l'aide que tu m'as apporté dans la réalisation de ce travail (j'avoue que les statistiques je ne me sentais pas de les faire haha). Merci aussi de nous avoir accueilli à la pré-rentrée comme tu l'as fait. Merci pour toutes les relectures (parfois tardives) des IRMs en Neuro les fameux lundi soir. La proximité que tu as avec nous (les internes) est une chose rare et précieuse. Je ne sais pas comment tu fais pour cumuler autant de casquettes, j'ai l'impression que tu fais le métier de trois personnes à la fois ! Tu es un énorme bosseur et je me demande où tu trouves le temps de dormir haha

Dr SANGLIER, Florian, merci pour ces vacations d'IRM dig, pas toujours facile pour moi, et d'avoir pris le temps de m'expliquer les choses. Je ne me voue pas forcément à une carrière en interventionnelle, mais je suis toujours admiratif de la façon dont tu réalises les gestes, sans aucun stress apparent et tout naturellement. Je t'assure que d'un regard extérieur c'est impressionnant ! Merci également d'avoir accepté de participer à mon jury de thèse, je compte sur toi pour détendre l'atmosphère si nécessaire comme tu le fais à chaque thèse à laquelle j'ai pu assister !

Dr LACHATRE, Denis, merci pour toutes ces relectures d'arthroscanners (plus ou moins réussis à l'époque) promis maintenant j'y arrive ! Même si tu es discret, on sait tout de suite que tu arrives quand quelqu'un dit « Deniiiiis » haha J'espère pouvoir approfondir mes connaissances en ostéo avec toi dans l'année qui arrive, mais une chose est sûre, je ne me mettrai pas à la course à pied à ton niveau, moi c'est l'eau !

Dr CASSON-MASSELIN, Mathilde, merci pour ce semestre en pédiatrie, certes c'est un peu loin de la radio A et on s'y perd un peu au début niveau pathologies (qui n'ont rien à voir avec l'adulte) mais c'est un super stage. Merci pour tout ce que tu m'as appris et notamment l'hystéro, qui me paraissait comme un geste diabolique après mon passage à Tulle. Tu as su le démystifier et finalement ce n'est pas si terrible ! Je suis presque devenu un pro, grâce à toi.

Dr MORIAU, vos connaissances sont un exemple pour nous tous. L'imagerie péri natale est un domaine impressionnant, intéressant et vaste, vous avez su me transmettre une petite part de votre savoir, même si ce n'est pas la voie que j'ai choisie. Votre fameuse phrase philosophique « on ne peut pas lutter contre les forces du vide » me fait effectivement relativiser plutôt que de m'énerver dans certaines situations. Merci pour ce semestre en pédiatrie, je suis passé au bon moment finalement !

Dr GUILLOT, Marc Samir, lorsque je suis arrivé, je me suis demandé si tu avais 40 ans d'expérience au vu des connaissances que tu as. Je me suis dit, si un jour j'ai 10% de ton savoir, je serai déjà content. Tu es impressionnant, tu as réponse à tout, vraiment c'est fascinant. Toujours bienveillant, à l'écoute et en soif d'apprendre aux autres et d'apprentissage personnel, avec une polyvalence et une compétence incontestable, tu es l'image du radiologue diagnostique que nous voulons être (je parle au nom de tous les internes,

sans prendre trop de risque). Je sais que tout se passe bien à Chénieux, même si l'activité est un peu différente, je ne peux que te remercier pour tout ce que tu as fait pour moi.

Dr FORESTIER, Géraud, tu as dû partir pour poursuivre ta carrière, mais je garde de très bons souvenirs des vacances en neuro. Merci pour tes astuces et conseils que ça soit en neurologie ou dans les relectures de scanners des urgs. J'espère que tout se passe bien pour toi et que tu es épanoui !

Dr CAUDRON, Seb, même prénom que mon petit frère, tu étais forcément quelqu'un de bien. Ça n'a pas loupé ! Malgré ton côté un peu beauf et tyrannique au bloc (selon les rumeurs), je t'apprécie énormément. Tu sais rigoler et redevenir sérieux quand il le faut. Merci beaucoup pour ta disponibilité et tes relectures pointilleuses, c'est comme ça que nous progressons. J'espère avoir un jour une voiture aussi classe que la tienne. Juste je ne prendrai pas forcément ton avis si je dois choisir un calendrier mdr

Dr CEUCA, Alexandru, merci pour ce semestre en sénologie qui m'a montré un autre côté de la radiologie où le contact avec les patientes est primordial. La continuité se fait avec l'IRM et les gestes, c'était très intéressant. Bon je ne chasse pas comme toi mais qui sait, peut-être qu'un jour je me mettrai au tir en dehors des jeux vidéo haha. Bonne continuation à Guéret.

Dr NEGRIER-CHABERNAUD, Amandine, arrivée un peu plus tard au cours de mon internat, je te remercie pour ton implication en neurologie. Je n'ai pas pu faire beaucoup (assez ?) de vacation à l'IRM avec toi, mais ton implication dans l'enseignement est juste parfaite. Merci pour tout ce que tu apportes aux jeunes, au plaisir de te retrouver sur la piste avec ton talent caché insoupçonnable.

Dr SALEME, Suzanna, merci pour l'aide à mes débuts en garde, quand j'avais dû avoir un avis sur un anévrisme un peu particulier haha

Dr MARECHAL, Agnès, merci de m'avoir fait découvrir l'échographie et appris à lire une radiographie thoracique correctement. Je sais que la Bourgogne te manque, et moi aussi par moment mais on est quand même bien à Limoges aussi !

Dr DE SOUZA, Philippe, merci de m'avoir appris les recoins où la carcinose péritonéale à l'habitude de se cacher au scan ! Pas évident au début quand on n'a pas l'habitude. Merci pour tous ces rachis en IRM dont certains parfois très pathologiques, mais c'est comme ça qu'on progresse. Toujours un plaisir d'être en vacation avec toi, même si c'est rare !

Dr BONCOEUR, Marie Paule, merci pour ces vacances de neuro et votre expertise sur l'hypophyse. Cette région particulière est pourtant si importante. Profitez bien de votre retraite !

A mes cointernes (dont certains sont devenus mes chefs)

Paul, ou **Paulooo**, je ne peux pas exprimer avec des mots combien je te suis reconnaissant. Tu es la personne qui m'a le plus relu d'examens de tout mon internat et ça dès le 2^{ème} semestre. Je t'ai ensuite poursuivi à Guéret où tu t'es occupé de moi comme d'un prince. Merci infiniment pour ta disponibilité, toujours arrangeant (roi des plannings ? quand même pas au niveau **d'Éric**, du calme !!), toujours à prendre soin des plus jeunes. Il me faudrait trop de

pages pour t'exprimer ma gratitude donc je ne vais pas m'éterniser, mais ce que tu as fait pour moi tout au long de mon internat est inestimable et ne sera jamais oublié. Le « GOAAAAL » lui non plus ne sera pas oublié, et il sera transmis aux générations futures, j'en prends personnellement la responsabilité. Je t'ai même retrouvé lors de mon stage à Chénieux ! Je sais que mes stories et surtout mes openings occupent tes soirées, au grand désarroi de **Charlotte**. Mais bon quand on ne sait pas jouer au tarot, a-t-on vraiment le droit de parole ? Bref nous avons chacun eu nos péripéties de voiture, je te promets qu'un jour je changerai (mais quand ?). Et merci à toi **Charlotte** d'avoir repris mes gardes au circuit court lors de mon deuxième semestre, tu m'as bien sauvé la mise. Prenez soin de vous et désolé de ne pas avoir gagné à l'euro millions, je t'aurais acheté la maison sans problème c'est la moindre des choses hahaha

Sandra, merci de m'avoir accompagné tout au long de mon internat avec toutes tes astuces et techniques dont j'ignorais l'existence. Tu es très pédagogue et c'est vraiment top de t'avoir eu comme cointerniste puis chef. Les reins chevelus sont ancrés dans ma mémoire ! Je te vois un peu comme ma sensei spirituelle. Je connais ton attrait pour les voyages et notamment les îles, tu as tout compris à la vie mais attention, à force tu risques de ne plus revenir, prends garde aux timals. J'aurais aimé que tu vois ma cousine du même prénom, mais malheureusement elle a trouvé une excuse pour ne pas venir (ça lui faisait trop loin avec un petit être dans son ventre). Dans tous les cas, j'ai hâte de transmettre ton savoir aux plus jeunes et de lire un jour un de leur compte rendu en me disant « ça c'est grâce à Sandra », merci pour tout, encore une fois.

Maxime, merci pour ton implication envers nous, tes explications sont toujours claires, nettes et précises et on voit que tu aimes transmettre tes connaissances. Tu partages un esprit d'équipe et d'entraide qui à mon sens est le bon (sauvetage d'arthro ;p). C'était aussi super d'être posté avec toi, je savais qu'à chaque fois j'allais apprendre de nouvelles choses et surtout comprendre le pourquoi du comment. Prends bien soin de **Farah**, que je croise d'ailleurs dans mon stage actuel de temps en temps !

JD, merci pour ces quelques vacances lors de mon deuxième semestre, nous partageons plusieurs passions communes (Mr Robot ?), ce qui nous a bien rapproché. J'espère que tout se passe bien à Montpeul.

Charlotte Lu, la Douch et **Bogey**, je n'ai pas beaucoup été posté avec vous, faut dire que vous êtes vieux comparativement à moi mdr Non je rigole, c'est surtout que vous êtes dans la team interventionnelle et que moi j'ai du mal à me servir de mes mains (on va dire ça comme ça). C'était un plaisir d'avoir partagé ces quelques vacs et moments ensemble. Que du bon pour la suite.

Camille, merci pour toutes les choses que tu m'as transmises, vraiment je me souviendrai toujours comment tu m'avais impressionné à l'époque où tu faisais du scanner 7 (ça remonte hein). On peut dire que t'es un crack sans rougir. Puis je t'ai retrouvé en pédiatrie où tu m'as aussi coaché sur l'hystéro et les échos de hanche quand j'étais un noob. Ensuite à Guéret où tu nous as régalié avec **Momo** pour nos meilleurs Mcdo improvisés du midi, et tu m'as aussi soufflé une idée pour ma thèse au passage, la bonne époque ! Et enfin à Chénieux en ce moment où je ne peux malheureusement pas t'aider comme tu l'as fait pour moi, c'est frustrant haha, mais merci de continuer à me partager les cas intéressants que tu vois. Que du

bon pour la suite avec **Camille** et la petite **Louise**, tu le mérites. Entre ancien gestionnaire du planning des gardes, faut du mental, tu connais (j'ai pas tenu plus de 6 mois perso mdrrr).

Romain, le Coudz, merci pour ton aide et tes explications en neuro, tu reprends bien le flambeau dans les suites de Géraud. Merci de me back up sur les erreurs que je peux commettre et de me le dire, c'est comme ça qu'on devient plus vigilant et qu'on progresse haha Promis je te ramènerai un mafé ou un yassa dès que je peux, mais à chaque fois j'oublie d'en ramener assez !

Manon, merci pour ses vacances en séno et en pelvis, tu as l'œil aiguisé. Ne m'en veux pas pour les quelques gardes de week-end, je n'avais pas le choix. Toujours classe et chic, ton contact avec les patientes est exemplaire. J'espère que tout se passe bien dans le Sud, au plaisir !

Marine, nous n'avons pas été beaucoup posté beaucoup ensemble, nos semestres étaient un peu en décalage. Cela n'empêche pas de s'être retrouvé à Guéret de temps à autre. J'admire ton courage d'avoir pu gérer ton internat en étant maman, j'avais déjà du mal à me gérer moi alors un bambin en plus ça aurait été catastrophique pour moi mdr Du bonheur pour la suite.

Clara, acolyte de la préparation marathon du bon **Florent**, je te remercie de m'avoir aidé à dicter les IRMs digis qu'il me restait toutes les fois où j'étais posté au 7 l'aprem. Je les ai quand même toutes regardées dans l'ombre pour apprendre, en mode fouiine. Je ne me destine pas à faire autant de gestes que toi, mais je reste admiratif de cette polyvalence et de cette rigueur dont tu fais preuve. En espérant ne pas trop avoir à t'appeler lors de tes prochaines astreintes haha

Thomas, par où commencer ? Fan inconditionnel du PSG et du Kyks, que vas-tu devenir maintenant qu'il a rejoint mon équipe (alias la meilleure équipe du monde) ? Je comprends que tu sois déboussolé. Merci pour toutes les connaissances que tu m'as transmises et ta disponibilité à toutes épreuves dans l'aide des plus jeunes. Je n'ai pas ta passion pour les montres, moi ce sont plutôt les cartes (les miss) et autres bibelots, mais chacun son truc. C'est toujours un plaisir de pouvoir parler de tout avec toi notamment des multiples memes d'internet (le pêcheur Cyril Chauquet un classique) du sport ou des séries. Je sais que tu seras en week-end marocain à te goinfrer de gâteaux pour ma thèse, mais je compte sur toi pour rester comme tu es. En échange je t'apprendrai à parier ;)

Youyou, je découvre que toi aussi tu prends goût aux voyages au soleil, hâte de pouvoir faire pareil ! Merci pour ton côté très pédagogue et ta soif d'apprendre et de comprendre inconditionnelle. Malgré nos stages en décalage complet, tu as su prendre soin de moi dès le début à Tulle en me faisant une petite visite guidée avant la rentrée. Je t'en remercie car j'avoue que ce stage dans un endroit un peu perdu n'était pas forcément rassurant pour commencer mdr Prend bien soin d'**Océane** et j'hala Madrid !

Sakina, merci pour ces semestres passés ensemble, de la sénologie à la pédiatrie en passant par la neurologie, on se pourchassait ou quoi ? Heureusement que nous nous entendons bien, imagine si ça n'avait pas été le cas ! On en aura pris en charge des patientes et des patients ensemble et il y a certaines images que je n'oublierai jamais (une vraie torsion juste avant d'aller manger par exemple haha). Ce fut un plaisir d'apprendre à tes côtés, je te souhaite que du bon pour la suite dans ta vie parisienne ;p

Florent, elle est loin et à la fois si proche l'époque de notre duo au 7 à apprendre à gérer le scan et les appels intempestifs. Je ne t'ai jamais vu faire les choses à moitié, quand tu te lances dans un truc c'est à 4000% et c'est tout à ton honneur. Je suis sûr que ça va partir en triathlon puis en iron man dans pas longtemps haha J'aimerais avoir tes talents de cuisinier, mais moi ce que je préfère c'est manger (et surtout sucré), chacun son domaine ! En espérant que tu nous apporte de nouvelles recettes du Sud et que tu te mettes sérieusement à nager, que je puisse te coacher, je te dis à la rentrée !

Arthur, je ne crois pas au destin habituellement, mais nous partageons trop de choses en commun pour que notre internat à Limoges soit le fruit du hasard. Ces trois petites places qui nous séparent en sont une preuve supplémentaire. Je suis extrêmement content d'avoir pu partager ses années avec toi, tu es le S. Je pense que nous avons reçu une éducation similaire ou en tout cas, nous partageons les mêmes valeurs que ça soit au travail ou en dehors. J'aurais idéalement aimé passer ma thèse le même jour que toi mais ça coïncitait de mon côté. Je te souhaite pleins de bonnes choses pour la suite, notamment avec ta **Julie**, qui soit dit en passant va peut-être dédaigner me respecter, elle qui est déjà DJ depuis, je cite « de nombreuses années ». Je rigole, je vous kiffe, et promis un jour on fera une course de vraies voitures et pourquoi pas de surf hahaha Comptez sur moi et restez comme vous êtes ;)

Tab, pas mal ce petit débat récent avec **Seb** sur les objets de luxe, je suis persuadé que tu vas passer du côté obscur et céder. Nos semestres d'internat étaient très en décalage, c'est le problème d'être dans la même promo, mais finalement les ami(e)s en commun de la coloc nous ont aussi rapproché. Je n'oublierai pas que tu as gagné une prédiction Miss France et ça c'est divin. Que du bon avec **Paul** et let's go séno ;p

JB, merci d'avoir repris le planning (maudit) des gardes hahaha Une source de conflits sans bornes, je te jure. Pense à t'en séparer à un moment donné quand même mdr Ta passion pour les voitures de collection est forcément en corrélation avec tes analyses minutieuses en imagerie médicale. Je me régale encore à lire tes comptes rendus et j'aimerais avoir cette prose qui est tienne. Un grand merci **Olivia**, ma guide dans le service de gynécologie, j'étais complètement perdu hahaha

Clément, un Dijonnais, né le même jour que moi (comme **Camille** d'ailleurs !! Pas de la même année quand même on est vieux :) qui devient mon cointerne ? Incroyable. Malgré des semestres bien décalés, j'apprécie toujours les petits traquenards extra hospitaliers. Il paraît que j'étais le capitaine de WEI de **Camille**, c'est quand même une dinguerie comme le monde est petit. Bon j'arrête avec les rimes je pars en couilles et merci pour les petits arrangements qui m'ont permis d'avancer dans cette thèse. (J'ai mélangé un peu les **Camille** histoire de faire quelques pièges mais tu as compris c'est sur ;p)

Elora, quelqu'un de pas trop d'accord avec mes théories fumeuses alors que **Tab** y était réticente initialement et a finalement compris qu'il y avait un fond de vérité dans mes propos. Ça viendra je ne t'en veux pas hahaha Merci pour les gardes que tu as effectué à ma place, on se retrouve en garde ou en traquenard ;p

Cédric, la team Tulle premier semestre, une denrée rare, on se sait. Merci également pour toutes les gardes reprises où tu m'as bien arrangé. Essaye de nous ramener le soleil dans tes bagages, on en a bien besoin. Tu vas te les cailler en rentrant mdr Bonne continuation avec **Juliette**, on se voit à la rentrée !

Arnaud, le sang est bleu ici. KC à la vie à la mort, je n'ai toujours pas eu le temps de lire Berserk, mais promis je m'y mets dès que possible. Merci pour tous les rappels des events Twitch, des matchs de notre team en passant par le Zevent, je ne risquais pas de louper quelque chose. Que du bonheur pour la suite de ton internat, **Janice** veille au grain, pas mal la technique du pacs pour les impôts, je devrai y songer ptdrr

Alexandre, Tavanito, le rider fou et coureur fourbe à la fois hahaha Tu as bien du courage de supporter les deux personnes sous-jacentes, tu mérites une médaille, si ce n'est la Légion d'honneur. Tu es bien brave, je ne sais pas comment j'aurais fait à ta place, peut être aurais-je demandé à changer de promo ? Mdr Non plus sérieusement, c'est toujours cool d'être posté ensemble (et moins assourdissant qu'avec certaines ... ^^), au plaisir !

Samsam, je pensais avoir trouvé quelqu'un de plus fou que moi, visiblement ce n'est pas possible. Je reste le patron ;) Ne t'en fais pas, salopette va bien ! Ne sois pas trop jalouse de ma relation avec **Paulo**, ça fait deux ans de plus que toi qu'on se connaît et nah ! C'est toujours un plaisir de te voir rager (gentiment) et de pouvoir discuter de tout avec toi. Rarement vu des pipelettes pareilles avec ta collègue hongroise mdr

Lisa, la russe, moldave ou hongroise, je ne sais pas (mais certainement pas espagnole, la blagueee). Très bruyante au premier abord, tu caches une magnifique personne (certes très petite mais bon ^^). Tu arrives à continuer l'athlé malgré l'internat et c'est tout à ton honneur. En espérant te croiser un jour au hasard sur les pistes autrichiennes avec ta chapka et ta doudoune Burberry ;)

Clément, un autre **Clément**, pas dijonnais cette fois, mais qui cache bien son jeu (ça connaît la TTM par ici ^^). Même si tu n'as pas les mêmes refs que moi, celle-là fait toute la diff' mdr J'ai essayé de te retransmettre au maximum le savoir de mes maîtres sur ton premier semestre, j'espère avoir été à la hauteur. Tu reviens toi aussi au chu au prochain semestre, on aura l'occasion d'en reparler ;)

Nour, j'espère que ton premier semestre s'est bien passé. Comme avec Clément j'ai essayé de te coacher haha On forme des machines ici ! Hâte de te revoir à la rentrée même si tu seras en périph', on se retrouvera certainement en garde un peu plus tard ;p

Greg, qui peut s'asseoir à ma table et dire « j'étais là lors de ton premier VSD all time » ? Personne (enfin très peu de personnes mdr). Ton niveau est impressionnant pour un deuxième semestre, on voit que tu as suivi le même entraînement intensif (et presque nocif) que ton acolyte genin. Continue comme ça et tout se passera bien. Carrément tu vas devenir le fournisseur officiel de gâteaux en garde, fais quand même gaffe à ne pas trop en reprendre, sinon tu risques d'avoir une épaisseur sous cutanée plus longue qu'une aiguille verte, et ça ce n'est pas forcément un bon bail. Hâte de refaire des gardes avec toi pour me goinfrer ;p

Antonin, mon jeune genin, la route est longue pour devenir Hokage. Merci pour tes conseils en anime qui sont toujours excellentissimes. Ce semestre n'était pas le plus simple de ta carrière, dû à une légère carence en ninjas, mais tu as dû énormément progresser, disons que c'était un arc d'entraînement intensif. Après tu avais eu un semestre de préparation parfait avec ma sensei donc on ne se faisait pas trop de souci pour toi ;) Ça va glisser tout debout maintenant, bam ça part !

Je tiens également à remercier **tous les manipulateurs radios** qui ont un jour réalisé un de mes examens, que ce soit en radio A, à l'IRM, en pédiatrie, en sénologie, au bloc ou même de nuit. Sans vous nous ne pourrions pas travailler. En effet, difficile d'interpréter des images sans images. Votre métier n'est pas facile par moment et est indispensable au bon fonctionnement du service.

Je ne peux pas tous vous citer vu votre nombre (une armée) mais mention spéciale à **Bruno** (l'ancien), **Guillaume, Boris, Arnaud, Séquiné, Ludo** et **Aurélie** (personne ne t'appelle comme ça bahahaha)... **Sylvain** aussi, passé du côté hiérarchique hahaha

Je remercie aussi **toutes les secrétaires** du service. Votre travail est également indispensable et capital. Je ne citerai pas tout le monde également (vu votre nombre) mais petite mention pour **Nicole, Anita, Sarah, Delphine...**

Enfin, je remercie nos informaticiens **Cédric** et **Franck**, toujours très disponibles pour nous aider, vous êtes au top.

A mes chefs de IMRO (Chénieux)

Dr HUMMEL, Vincent, merci pour la gestion de mon planning et de ce stage qui a été très formateur pour moi. Ta polyvalence est impressionnante, et on sent que tu aimes l'adrénaline des gestes compliqués. Je ne promets pas de devenir un coureur aussi assidu que toi, mais je te fais la promesse d'arrêter de mettre « agrafes sous cutanées » hahaha

Dr BRANDOUY, David, je n'étais pas beaucoup posté avec toi, on s'est limité un peu plus vu à Guéret haha Malgré ça, cela a suffi pour que je vois toute la bienveillance dont tu fais preuve. Tu as su me rassurer au début dans les arthros et me réconcilier avec les gestes, et je t'en suis très reconnaissant, merci infiniment. **Paulo** m'a dit que tu avais suivi la course du petit frère en direct, si tu viens tu pourras le voir, il sera là normalement !

Dr CHARDAC, Eric, merci pour toutes ces vacances ensemble, tu m'as toujours mis en confiance dans les gestes ou dans mon apprentissage de l'échographie en ostéo, et c'est inestimable. Je n'ai pas encore la technique de visée du golfeur sur le green, mais je retiens, si un jour je m'y mets !

Dr CAMILLERI, Yann, mon rêve serait une compétition de cas cliniques entre toi et **Marc**, juste pour voir qui gagne ce combat hahahaha Merci de m'avoir corrigé dans mes gestes et d'avoir remarqué que je pique spontanément vers le bas. Ça a vraiment tout changé pour moi. Je ne suis pas très présent avec toi en cette fin de semestre à cause de mes repos de garde, j'espère que tu t'en sors quand même sans ton piqueur officiel !

Dr ROUDAUT, Pierre-Yves, je t'assure que je sais (plutôt bien) nager. Je prends l'engagement, je viendrai avec toi faire un entraînement avant 2025, c'est annoncé. On fera les longueurs entières ne t'en fais pas. Je perfectionnerai ta nage comme tu as perfectionné ma médecine (notamment l'arthro de cheville avec ta méthode unique, parfaite et infaillible, quoique puisse en dire les autres), ça me paraît un bon compromis !

Dr BLANC, Fred, merci pour toutes ses anecdotes autour de la mer et de la voile, tu me donnes presque envie de m'acheter un bateau, moi qui aime tant l'eau. Même si je préfère être sous l'eau tu l'as bien deviné ! S'il y a bien une chose que j'ai retenu (à part comment lire une

IRM de prostate) c'est qu'il faut absolument que je plonge à Tahiti, c'est prévu et ancré dans un coin de ma tête ne t'en fais pas !

Dr BENMOUSSA, Nawfal, merci pour ces moments ensemble, c'était toujours très agréable de travailler avec toi. Nos vacances ensemble vont me manquer, ma plus grande déception aura été de ne pas avoir pu contempler tes talents de danseur, comme certains de tes collaborateurs ont pu me le rapporter (je ne balancerai pas de nom haha).

Dr PROUST, Carole, merci d'avoir insisté directement sur l'importance du positionnement du patient lors des gestes. C'est une chose capitale dont je n'avais pas vraiment conscience. Grâce à toi je n'arrive plus à louper d'arthro d'épaule, et pourtant ce n'était pas le même discours au début de mon semestre hahaha

Dr AUBOUR, Marine, merci pour ces moments en IRM essentiellement. Tes anecdotes sur le basket au JO m'ont presque (encore) fait regretter le fait de ne pas avoir choisi ce sport plus jeune. Mais bon on va se rassurer en se disant que leur carrière est sûrement plus éphémère et qu'ils doivent sûrement s'ennuyer sur le yacht une fois celle-ci terminée (on se rassure comme on peut :) !

Dr ROUBERTOU, Hervé, merci pour ces quelques vacances ensemble et tes conseils dans le choix d'une carrière radiologique. Je ne suis pas expert en rugby (de toute façon s'il n'y a pas d'eau ça m'intéresse moins), mais on sent la passion. Courage !

Et un grand merci aux autres collaborateurs et collaboratrices que j'ai beaucoup moins côtoyé en stage (une vacation voire moins) **Dr CAIRE-GANA, Dr DESFOUGERES, Dr FOURNIER, Dr MARBOUTY-ROUX, Dr PICHON-LEFIEVRE, Dr RONDIER, Dr MAMPASSI** mais qui m'ont très bien accueilli (notamment à l'initiation au golf pour certaines). **Dr GUILLOT, Marc Samir** et **Dr GENDRIN, Paul(o)** je vous ai déjà remercié dans la partie précédente je ne vais pas réitérer pour ne pas surcharger haha

Merci également aux **manipulateurs radios** de l'IMRO, aux **secrétaires**, aux **brancardiers** et aux **informaticiens**, qui m'ont toujours très bien traité et même vouvoyé au départ (je suis si vieux que ça ?). Je ne peux également pas être exhaustif, mention spéciale à mon **Bruno** (la musique de ton temps est splendide je t'assure), **Micka, Clarie, Julie, Elif, Philippe, François, Sandrine, Fred, Yannick...**

A mes ami(e)s rencontré(e)s grâce à l'internat

CHENARD, dès la pré-rentree ça a matché. On en a fait des soirées depuis ce temps-là. Tu es thésé avant moi mais chacun son rythme hahaha Tu es quand même super grand mais je reste un peu au-dessus de quelques centimètres. Toujours un plaisir de discuter d'âme (Demon Slayer omggg) avec toi. Je ne me suis pas encore découvert de passion pour le golf, mais peut être que ça viendra avec le temps (ou paaas). Dans tous les cas, je suis extrêmement content de t'avoir rencontré, tu parles souvent de tes débuts sans permis à Guéret un peu dépaysant mais n'oublie pas que c'était Tulle city pour moi (bon j'avais le permis j'avoue). Au plaisir de partager d'autres souvenirs avec toi, t'es le S mec.

Paupau, membre des 4%, et pourtant tu n'es vraiment pas si grande que ça ! J'ai regardé le basket féminin aux JO (comme par hasard), et la plupart des Américaines t'éteignent niveau taille donc n'en fais pas trop ^^ . Tu doutes de mes théories, et pourtant tu es incapable de me

trouver de vrai contre-exemple. Une étude récente m'a encore donné raison. Les hommes mentent mais pas les chiffres tu devrais le savoir. Tu as même douté de mes talents de commentateur en natation, je le prends limite comme une insulte hein. Ce n'est pas grave, je t'ai une fois de plus démontré que tu avais tort (pour changer). Trêve de bavardages, je te souhaite que du bon pour la suite, on se comprend quand même un peu entre 4%, t'es le S mais un peu moins que **CHENARD** quand même, tu restes une femme ;)

Safia, Saphira pour moi, découverte dès le début de l'internat, je pense qu'on se ressemble beaucoup sur notre capacité à fouiner. T'es vraiment une fouine jpp. J'attends toujours mes gâteaux arabes bien sucrés bien caloriques que tu m'avais promis. Désolé mais the 100 j'ai terminé depuiiiis. J'espère que ton semestre vers l'OM s'est bien passé avec **Thibault**. Je comprends ta détresse dans la rédaction de ta thèse concernant les remerciements **Thib**, je les rédige moi aussi en ce moment un peu au dernier moment mdr A la prochaine, prenez soin de vous ;)

Lina, décidément, c'est aussi endiable qu'une soirée à la Pinks vos staffs en pneumo mdr En tout cas j'ai bien compris que la montagne ce n'est pas ton truc (entre le ski et la rando, ça ne te porte pas vraiment chance), mais ne t'inquiètes pas je suis d'accord avec toi la team plage est bien mieux et moins périlleuse ou dangereuse à mon sens. **Milan** faudra accepter la team soleil voilà tout ! Très content de vous avoir rencontré via la maxi coloc et **Saf**, j'espère que vous aurez bien profité de vos vacances (et Milan, attention aux p*** mdr).

Bertille et **Yeleen**, merci pour toutes ces discussions la plupart du temps non focalisées sur la médecine. Du tuto de la pédale d'embrayage au démarrage, aux techniques maudites de pilote en blouse en passant par le poker, c'est bien de parler d'autres choses dans notre milieu un peu fermé haha Ne t'en fais pas **Yeleen**, ma chaise de guetteur va très bien et est même prête à t'affronter au Poker (ou paaas mdr). Je suis très heureux de vous connaître, une fois de plus grâce à la coloc ;p

La Beuch, l'apprenti nageur en herbe, t'es vraiment dans le game de la génération années 2000. T'es un shazam humain ou quoi ? En tout cas c'est toujours énorme de passer des moments avec toi. Le maillot de Kolo Muani est légendaire by the way je tenais à te le dire hahaha Que du bon pour la suite avec **Anaëlle**.

Julie, j'assume de le dire, tu assomes La Beuch en natation. Et en plus tu écoutes bien les consignes contrairement à cet élève dissipé. Une séance suffit à m'en rendre compte je le jure. Au plaisir de partager d'autres bons moments avec toi !

Isma, je n'ai aucune connaissance en F1 je l'avoue. Le seul nom que je connais c'est « Choumacheure » mdr Et pourtant tu dévoiles des connaissances insoupçonnables dans ce domaine. On se rejoint quand même sur les Miss et ça c'est le plus important. J'ai failli faire ma thèse le même jour que toi (dernier jour du semestre) mais j'ai eu la chance d'avoir une date plus arrangeante pour moi, ça aurait pu être big !!

Myriam, la reine de bande organisé. Je te jure que j'ai tapé ta chorée sur le J dans un POGO devant tout le monde pour te rendre hommage. T'es aussi une fan d'animés, comment ne pas t'apprécier ? Prends bien soin de tes petits (et tout petits) patients, à bientôt ;)

Imane, merci pour tes conseils dans la réalisation d'une thèse (Zotero, le fichier et tout ça). Tu ne m'as pas coaché pour les remerciements du coup je me suis un peu lâché. Je me rends

compte que j'ai peut-être (un petit peu) abusé. Mais j'en ai trop écrit pour m'arrêter en si bon chemin mdrrr See you soon :p

Pierre Félix, PF, chacun son tour comme tu l'as dit, même si tu m'as devancé, je ne t'en veux pas haha Prochaine fois que je vais en Corse, il me faut un topo complet ;p Pleins de bonnes choses pour la suite avec **Anne-Sophie**.

Jules et Anne So, connus également via la coloc, c'est toujours cool de partager des moments en soirée avec vous. J'ai des photos collectors du début d'internat que j'ai dû oublier de vous partager pour ta thèse Jules ! Vous m'en excuserez j'avais sûrement la tête ailleurs (comme à ce papier par exemple hahaha).

Wassim et Momo, je ne vous remercierai jamais assez de l'accompagnement dont vous avez fait preuve avec moi lors de ce premier semestre à Tulle, Tullos pour moi mdr. **Wassimoux** t'as vraiment été un chef. J'ai passé un très bon semestre et c'est grâce à vous. **Momo**, je t'ai retrouvé tout au long de mon internat, merci pour les gardes qu'on a pu se reprendre ou s'échanger. Prenez soin de vous les gars, vous êtes admirables.

Amaury, Bob, ce premier semestre à Tulle en votre compagnie était vraiment top. Merci **Amaury** de m'avoir fait découvrir l'écho endo, même si je n'en ai pas trop fait depuis, tu étais vraiment hyper pédagogue. Merci également de m'avoir fortement conseillé de regarder SNK, moi qui y étais réticent, je n'ai pas été déçu de ce chef d'œuvre. **Bob**, je sais que tu pariais beaucoup à l'époque, figure-toi que je m'y suis mis et qu'étrangement je suis gagnant sur le long terme mdr J'espère que tout va bien pour vous, au plaisir.

Momo, notre semestre à Guéret sous la direction de Paulo était vraiment pépité. Tu n'as pas voulu faire droit au remord pour radiologie, mais tu aurais pu. Tu sais mieux lire les images que certains radiologues (dans certaines télérad par exemple ? mdr) alors que ce n'est pas ta spe. J'aimerais avoir le niveau que tu as en radio en med Nuc, on serait à égalité comme ça. On passe notre thèse le même jour, comme par hasard, c'est vraiment fou ! Que du bon pour la suite mon gaaars.

Un grand merci à tous les autres dont j'ai partagé un bout de chemin en stage ou en soirée **Anne** (devenue chef), **Vincent, Marco** (team staff dermato à l'ancienne), **Charles, GG** (le planteur coule fooort), **Elodie, Constance, Claire, Moussa, Clara et Alexandre etc...**

Aux potentiels oubliés, ne m'en voulez pas, ma mémoire n'est pas infallible.

Lise, ma (très) petite **Lisou**, je ne te le dis jamais mais je suis très heureux de partager ma vie avec toi depuis ces quelques mois. Je sais que je ne suis pas forcément facile à vivre mais visiblement tu arrives à t'adapter et ce n'est pas donné à tout le monde. J'ai l'impression de te connaître depuis des années, tellement nous partageons de choses en communs que ce soit dans l'éducation ou notre façon de penser. Merci pour tout ce que tu m'apportes au quotidien. Même si tu n'as quasiment aucune refs' (c'est normal quand on préfère bouquiner que geeker...) je te pardonne. En espérant que tu continues à me supporter un peu plus que quelques mois, je promets de toujours t'embêter dans la joie comme dans la maladie ;p

**MERCI LA
VIE.**

Droits d'auteurs

Cette création est mise à disposition selon le Contrat :

« **Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de modification 3.0 France** »

disponible en ligne : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>



Liste des abréviations

IRM : Imagerie par Résonance Magnétique

FIGO : Fédération Internationale de Gynécologie Obstétrique

VFA : Volume du fibrome dominant avant embolisation

VUAPEBT : Volume du fibrome dominant après embolisation 3 mois

VUAPEBS : Volume du fibrome dominant après 6 mois.

HUA : Hauteur Utérine avant embolisation

HUAPEBT : Hauteur utérine après embolisation à 3 mois

HUAPEBS : Hauteur utérine après embolisation à 6 mois

VUA : Volume utérus avant embolisation

VU3 : Volume utérus 3 mois

VU6 : Volume utérus 6 mois.

Table des matières

Introduction	42
I. Généralités.....	44
I.1. Rappels anatomiques	44
I.1.1. Anatomie et histologie de l'utérus	44
I.1.2. Vascularisation artérielle de l'utérus	46
I.2. Les fibromes utérins.....	47
I.3. Principe de traitement des fibromes symptomatiques	51
I.3.1. Traitements disponibles et historiques.....	51
I.3.2. L'embolisation des artères utérines dans le traitement des fibromes utérins.....	54
I.4. Rationnel de notre étude.....	59
II. Article	61
II.1. Résumé	61
II.2. Introduction	62
II.3. Matériel et méthodes.....	62
II.3.1. Critères d'inclusion	62
II.3.2. Critères d'évaluation de la réponse thérapeutique	62
II.3.3. Population d'étude.....	63
II.3.4. Embolisation des artères utérines.....	63
II.3.5. Technique de mesure IRM	63
II.3.6. Méthodes statistiques	65
II.4. Résultats.....	65
II.5. Discussion	74
II.6. Conclusion	77
Conclusion	78
Références bibliographiques	79
Serment d'Hippocrate.....	82

Table des illustrations

Figure 1 : Schéma vue de profil et de face de l'utérus	44
Figure 2 : Coupe transversale anatomopathologique des parois de l'utérus	45
Figure 3 : Coupe transversale de l'endomètre au cours du cycle menstruel	46
Figure 4 : Vascularisation artérielle de l'utérus	47
Figure 5 : Fibrome utérin	48
Figure 6 : Classification des fibromes initialement	48
Figure 7 : Classification FIGO 2011 des myomes utérins	49
Figure 8 : Evolution temporelle des techniques dans le traitement des myomes	51
Figure 9 : Représentation schématique des différentes techniques non médicamenteuses..	53
Figure 10 : Schéma du principe de l'embolisation des artères utérines	56
Figure 11 : Cathétérisme d'une artère utérine gauche avant (à droite) et après (à gauche) embolisation	56
Figure 12 : Schéma de suivi après embolisation des artères utérines dans notre étude	59
Figure 13 : Exemple de mesure du fibrome dominant sur les séquences T2 chez une patiente porteuse d'un fibrome symptomatique à 3 mois de l'embolisation. A gauche la séquence sagittale ; à droite la séquence axiale.....	64
Figure 14 : Exemple de mesure de la hauteur utérine et du volume de l'utérus sur les séquences T2 chez cette même patiente à gauche la séquence sagittale ; à droite la séquence axiale.	64
Figure 15 :Flow chart.....	66

Table des tableaux

Tableau 1. Caractéristiques démographiques et cliniques en fonction de l'échec ou du succès de l'embolisation.....	67
Tableau 2. Caractéristiques per et post interventionnelles en fonction de l'échec ou du succès de l'embolisation.....	68
Tableau 3 . Évolution du volume fibrome utérin dominant après embolisation en fonction de l'échec ou du succès de l'embolisation.....	69
Tableau 4. Boxplot représentant l'évolution relative en IRM de la taille du fibrome dominant (%) à 3 mois de l'embolisation en fonction de l'échec ou du succès de l'embolisation.....	70
Tableau 5. Évolution de la hauteur utérine après embolisation en fonction de l'échec ou du succès de l'embolisation.....	71
Tableau 6. Évolution du volume utérin après embolisation en fonction de l'échec ou du succès de l'embolisation.....	73

Introduction

Le fibrome (ou myome) utérin est la tumeur pelvienne la plus fréquente chez la femme en période d'activité génitale et représente la première cause d'hystérectomie en France.¹

La très grande majorité des fibromes utérins sont asymptomatiques, mais dans certains cas ils peuvent être responsables de symptômes cliniques pouvant altérer la qualité de vie des patientes.

Le symptôme principal est le saignement (ménométrorragie) ².

La prise en charge des symptômes cliniques est multidisciplinaire et peut se faire via plusieurs modalités de traitements, que ce soit médicamenteux ou chirurgicaux. Néanmoins, l'hystérectomie reste le traitement radical de référence.

De plus en plus d'alternatives à cette méthode radicale se sont développées, notamment l'embolisation radiologique des artères utérines, considérée comme une alternative viable par rapport à l'hystérectomie, dans certaines conditions. ³

Une étude de 2012 en France rapporte un peu plus de 46 000 séjours hospitaliers en raison d'un fibrome utérin en France dont un peu moins de 1400 motivés par une embolisation des artères utérines. ⁴

Une étude plus récente conduite sur les données hospitalières de 2017 (programme de médicalisation du système d'information ou PMSI) par la direction régionale du service médical (DRSM) de l'assurance maladie montre (avec un codage certain) environ 31 000 séjours pour fibromes utérins dont un peu plus de 850 embolisations certaines en France. Ces données sont sous estimées car le codage se fait parfois seulement pour la technique sans coder le diagnostic de fibrome utérin, les patientes avec embolisation puis chirurgie sont classées dans chirurgie.

Devant l'importante prévalence des fibromes utérins symptomatiques, leur prise en charge représente un problème de santé publique avec des enjeux médicaux (stratégie de prise en charge optimale) et économiques (arrêt de travail chez les patientes très symptomatiques par exemple).

¹ Fernandez H. Actualisation de la prise en charge des myomes - introduction [Update of myoma management - introduction]. J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris). 2011 Dec;40(8):856. French. doi: 10.1016/j.jgyn.2011.09.017. Epub 2011 Nov 5. PMID: 22056187.

² Lumsden MA, Wallace EM. Clinical presentation of uterine fibroids. Baillieres Clin Obstet Gynaecol. 1998 Jun;12(2):177-95. doi: 10.1016/s0950-3552(98)80060-6. PMID: 10023417.

³ Bradley LD. Uterine fibroid embolization: a viable alternative to hysterectomy. Am J Obstet Gynecol. 2009 Aug;201(2):127-35. doi: 10.1016/j.ajog.2009.01.031. PMID: 19646564.

⁴ Fernandez et al., « [Epidemiological data for uterine fibroids in France in 2010-2012 in medical center--analysis from the French DRG-based information system (PMSI)]. J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris). 2014 Oct;43(8):616-28. French. doi: 10.1016/j.jgyn.2014.06.001. Epub 2014 Jul 10. PMID: 25017711.center--analysis from the French DRG-based information system (PMSI)] ».

La prise en charge par embolisation des artères utérines, méthode de plus en plus utilisée comme alternative à l'hystérectomie, n'a pas un suivi radiologique temporel parfaitement codifié.

L'IRM pelvienne dynamique avec injection de gadolinium est considérée comme le meilleur examen pour le suivi après embolisation des artères utérines et permet d'évaluer la taille et le volume des fibromes, de l'utérus et une éventuelle vascularisation myomateuse résiduelle.⁵

La diminution de taille et de volume des fibromes et de l'utérus en IRM sont attendues après une embolisation des artères utérines⁶⁷, cependant, on ne retrouve pas de notion de seuil dans la littérature, qui pourrait être un argument précoce dès la première IRM post embolisation (à 3 mois) pour prédire un échec d'embolisation.

Notre étude s'inscrit donc dans ce cadre, en étudiant l'évolution du volume du fibrome dominant et de la hauteur utérine à 3 mois de l'embolisation des artères utérines par IRM pelvienne.

Nous ferons dans un premier des rappels anatomiques sur l'utérus et sa vascularisation artérielle, présenterons les fibromes et les différents traitements disponibles, en s'attardant sur l'embolisation des artères utérines.

Puis dans un second temps nous développerons notre étude originale.

⁵ Kim, M. D., Lee, H. S., Lee, M. H., Kim, H. J., Cho, J. H., & Cha, S. H. (2010). Long-term results of symptomatic fibroids treated with uterine artery embolization: In conjunction with MR evaluation. *European Journal of Radiology*, 73(2), 339-344.

⁶ Walker WJ, Pelage JP. Uterine artery embolisation for symptomatic fibroids: clinical results in 400 women with imaging follow up. *BJOG*. 2002 Nov;109(11):1262-72. doi: 10.1046/j.1471-0528.2002.01449.x. PMID: 12452465.

⁷ Pelage JP, Le Dref O, Beregi JP, Nonent M, Robert Y, Cosson M, Jacob D, Truc JB, Laurent A, Rymer R. Limited uterine artery embolization with tris-acryl gelatin microspheres for uterine fibroids. *J Vasc Interv Radiol*. 2003 Jan;14(1):15-20. doi: 10.1097/01.rvi.0000052287.26939.b0. PMID: 12525582.

I. Généralités

I.1. Rappels anatomiques

I.1.1. Anatomie et histologie de l'utérus

- L'utérus est un organe musculaire, d'aspect piriforme avec un sommet inférieur, il s'agit de l'organe de la gestation et aussi moteur de l'accouchement.
- Il se décompose en plusieurs parties ⁸:
 - une partie supérieure renflée = le **corps** de l'utérus
 - une partie inférieure conique = le **col** de l'utérus
 - une zone rétrécie entre les deux = l'**isthme** utérin

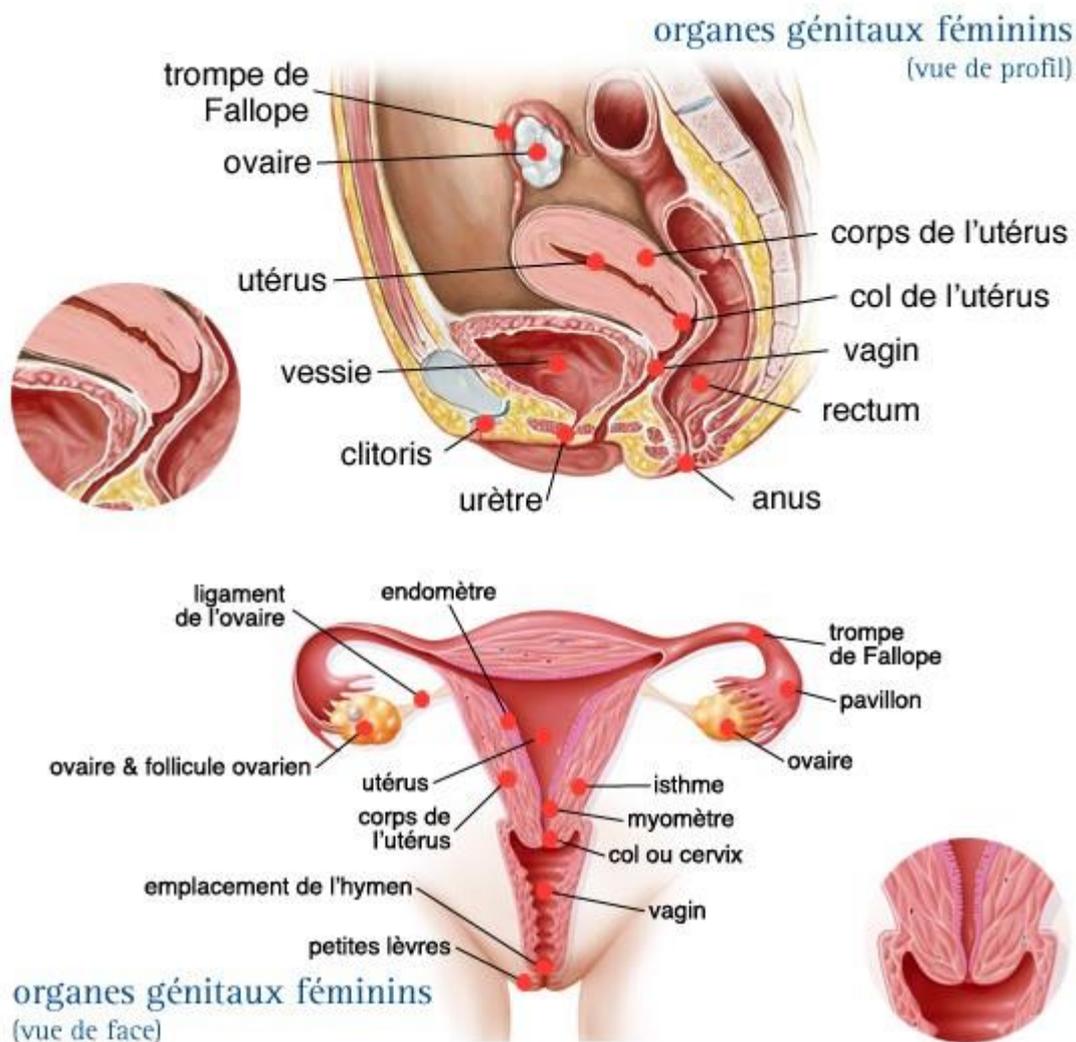


Figure 1 : Schéma vue de profil et de face de l'utérus

Source : IMAGYN.org

⁸ Introduction à l'anatomie Pr TROST et TROUILLOUD Ellipses Marketing 01/15/2013

Morphologiquement, les parois du corps de l'utérus sont composées de quatre tuniques (ou couches), à savoir de l'intérieur vers l'extérieur (figure 2) :

- la tunique muqueuse nommée **l'endomètre**, elle présente un épithélium superficiel constitué de cellules ciliées, non ciliées et intercanalaires.

Sa structure varie selon le cycle (figure 3), en effet il s'épaissit progressivement pour favoriser la nidation de l'embryon en deuxième partie de cycle, et va subir une desquamation massive en fin de cycle en l'absence de nidation responsable d'un saignement cyclique = les règles ou menstruations.

- la tunique musculuse nommée **myomètre** qui correspond au muscle à proprement parler (elle est composée de trois couches : interne, moyenne et externe)

- la tunique **séreuse** (ou périmètre) formée par le péritoine

- la tunique **sous séreuse** faite de tissu conjonctif lâche.

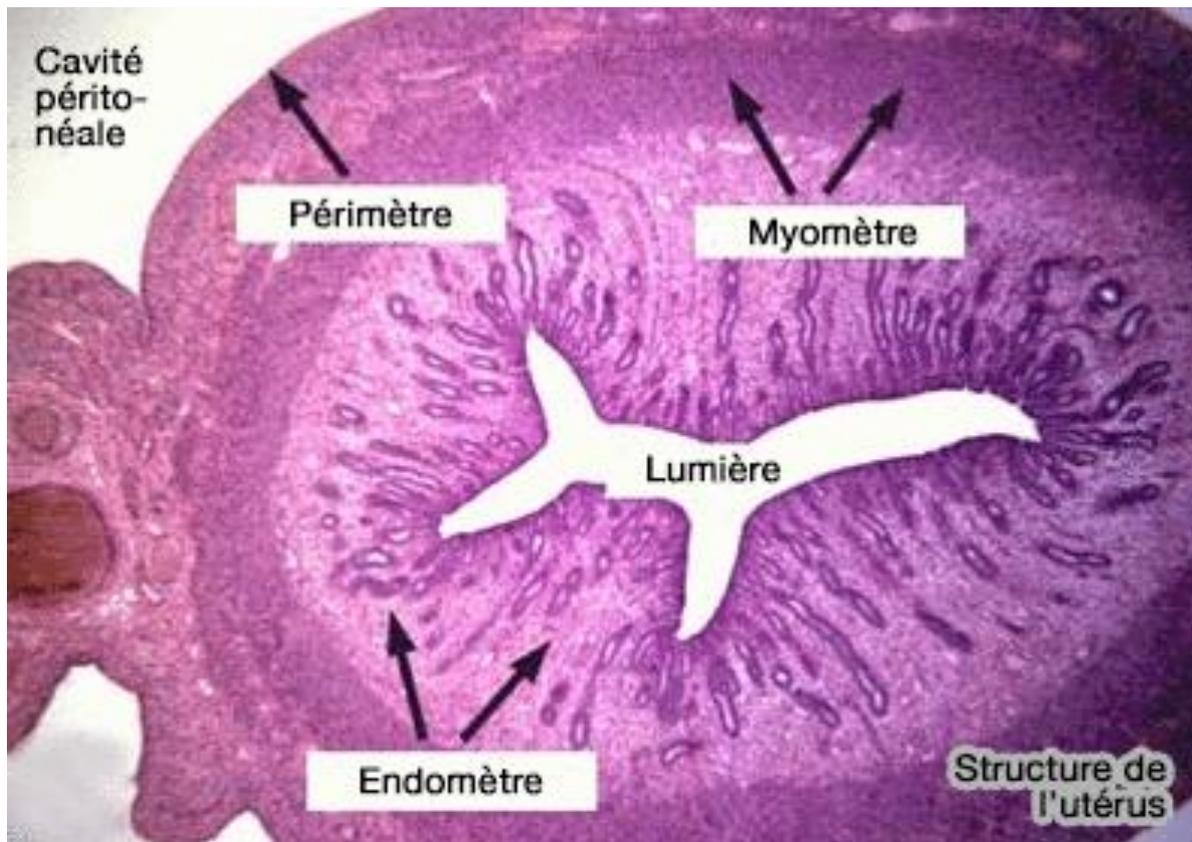
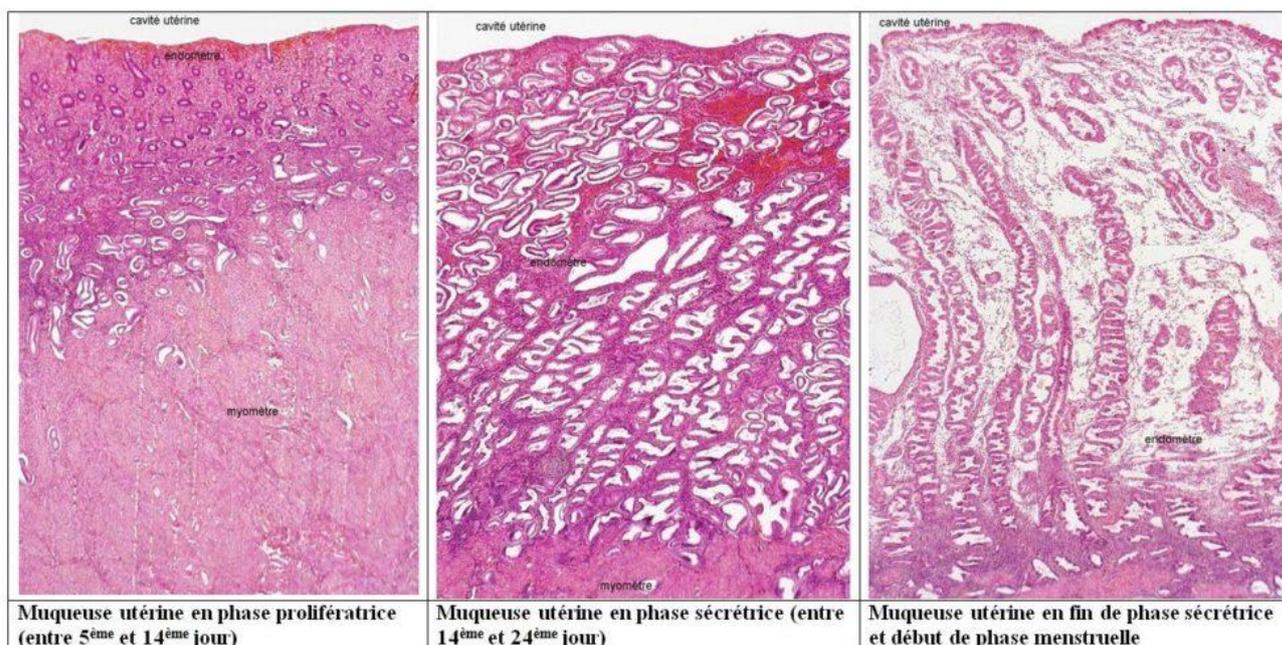


Figure 2 : Coupe transversale anatomopathologique des parois de l'utérus

Source : Université de Basel

Coupes transversales de l'endomètre au cours du cycle sexuel (MO x 02)



Banque de données (school of anatomy and Human Biology, The University of Western Australia)

Figure 3 : Coupe transversale de l'endomètre au cours du cycle menstruel

I.1.2. Vascularisation artérielle de l'utérus

L'utérus est vascularisé essentiellement par les artères utérines, accessoirement par des anastomoses entre les artères du ligament rond et les artères ovariennes.

L'artère utérine naît de l'artère iliaque interne ou hypogastrique (parfois d'un tronc commun avec l'artère ombilicale). Elle présente un trajet tortueux ce qui permet son adaptation aux variations du volume de l'utérus pendant la grossesse.

Elle est classiquement décrite en trois segments :

- un segment pariétal (rétro-ligamentaire) = contre la paroi pelvienne jusqu'au voisinage de l'épine ischiatique, elle est latérale par rapport à l'uretère.
- un segment paramétrial (sous-ligamentaire) = sous le ligament large, elle surcroise l'uretère « comme un pont au-dessus d'une rivière »
- un segment mésométrial (intra-ligamentaire) = oblique vers le haut, elle rejoint le bord utérin qu'elle longe jusqu'à la corne utérine.

Les terminaisons et anastomoses sont détaillées ci-dessous (figure 4).

Vascularisation de l'utérus

Artère utérine est une branche majeure de l'artère iliaque interne (naiss de son tronc ant.). NB: porte mal son nom car elle vascularise presque tous les organes de la cavité pelvienne.

3 segments définis / rapport au paramètre:

1- Segment pariétal (retro-ligamentaire) :

Trajet oblique en bas en dedans et en avant, en arrière du ligament large, plaquée contre la paroi pelvienne.

2-Segment paramétrial (sous-ligamentaire) :

Direction transversale en dedans, en bas et en avant, sous le ligament large, dans l'espace pelvi-rectal supérieur. Décrit une **crosse à concavité supérieure**, située à **15 mm du cul de sac vaginal**. C'est à cet endroit que l'artère pénètre dans le ligament large, près de l'isthme.

Dans ce segment: **artère utérine surcroise l'uretère** (comme un pont au dessus d'une rivière).

3-Segment mésométrial (intra-ligamentaire) :

En entrant dans le ligament large l'artère se verticalise et longe le bord latéral de l'utérus sur 5 cm environ. Ce trajet sinueux.

Terminaison et br. collatérales:

Collatérales :

- a. vésico-vaginales
- a. cervico-vaginales
- branches vaginales (8)
- a. corporéales
- a. utéro-vésicale (4)
- a. urétérique (7)

4 Terminaisons :

- utéro-tubaire (12)
- utéro-ovarienne (2)
- funiculaire (11)
- fundique (10)

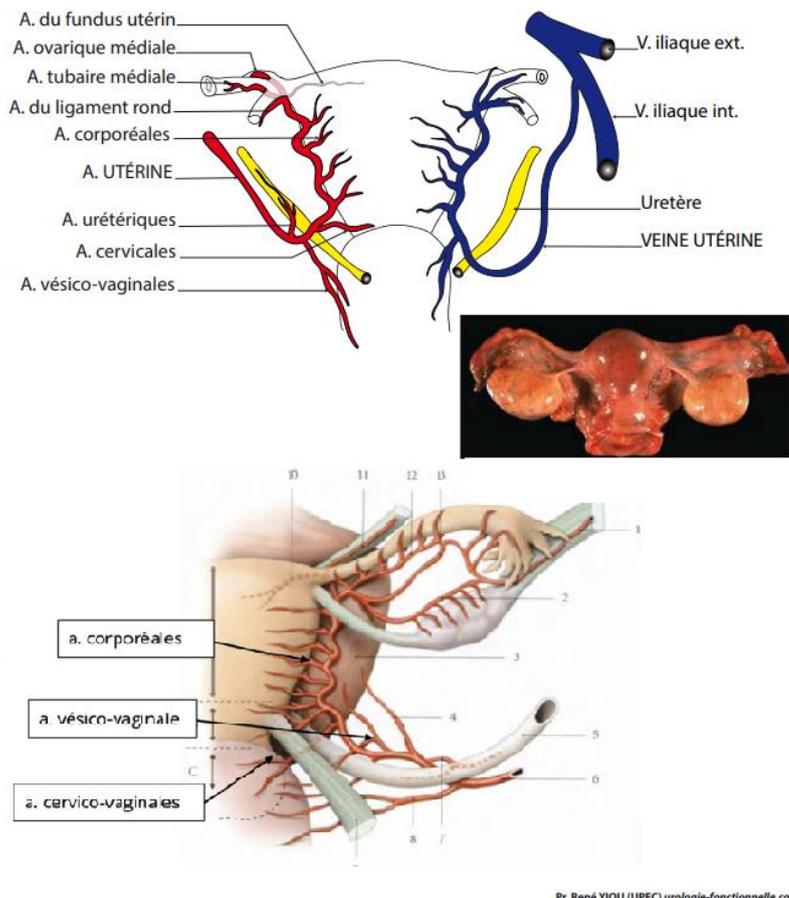


Figure 4 : Vascularisation artérielle de l'utérus

Source : urologie-fonctionnelle.com

I.2. Les fibromes utérins

Le fibrome utérin, myome, léiomyome ou myome utérin est la tumeur pelvienne la plus fréquente chez la femme en période d'activité génitale¹.

Il s'agit d'une **tumeur bénigne** constituée de muscle lisse et de tissu conjonctif, hormonodépendante (sa taille peut notamment augmenter lors de la grossesse) (figure 5).

La **très grande majorité** des fibromes utérins sont **asymptomatiques** (70%), mais dans certains cas, en fonction de leur localisation, ils peuvent être responsables de symptômes cliniques pouvant altérer la qualité de vie des patientes².

Les symptômes découlent de leur topographie au sein de l'utérus. Pour avoir un langage commun à tous, il a été créé une classification FIGO des myomes, reproductible et internationale.

Classiquement les myomes étaient divisés en quatre catégories (figure 6) :

- intra-muraux = les plus fréquents, qui sont localisés au sein de la paroi myométriale.⁹
- sous-séreux = qui se développent à l'extérieur de l'utérus, vers la cavité abdominale, en déformant la paroi utérine.
- sous muqueux qui déforment la cavité utérine.

⁹ « Traitements non médicamenteux des fibromes utérins - Fiche pertinence HAS 24 novembre 2022 »

-Autres (n'appartenant à aucune des trois autres catégories).



Figure 5 : Fibrome utérin
Source : Fibrome info France

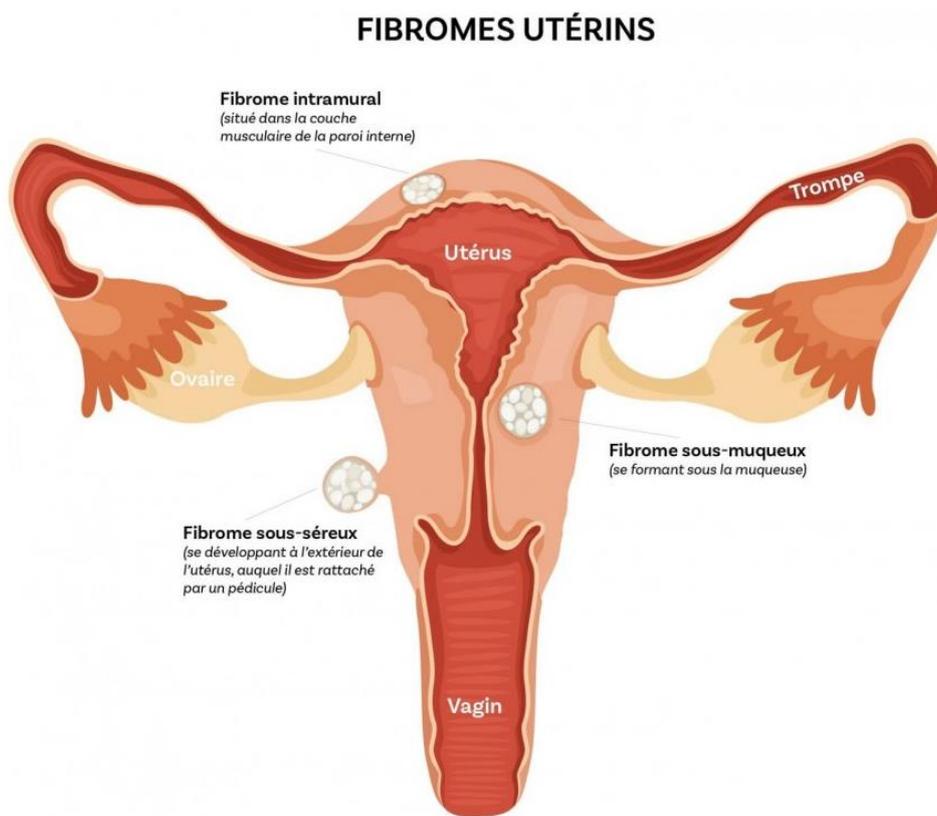


Figure 6 : Classification des fibromes initialement
Source : american-hospital.org

La classification de la Fédération Internationale de Gynécologie Obstétrique (FIGO) de 2011 des myomes utérins (PALM-COEIN) décrit les fibromes en fonction de critères plus approfondis et est donc plus précise que l'ancienne classification, on distingue donc plusieurs types de fibromes numérotés :

- Sous-muqueux en trois catégories :
 - 0 = Pédiculé intra-cavitaire
 - 1 = < 50% intra-mural
 - 2 = ≥ 50% intra-mural
- Intra-muraux ou interstitiels en deux catégories :
 - 3 = 100% intra-mural, au contact de l'endomètre
 - 4 = Intra-mural
- Sous-séreux en trois catégories :
 - 5 = Sous-séreux, ≥50% intra-mural
 - 6 = Sous-séreux, <50% intra-mural
 - 7 = Sous-séreux pédiculé
- Autres : 8 = Autre : parasite (myome sous séreux pédiculé qui s'est détaché de son pédicule et adhère aux structures de voisinage), cervical, ligament rond, ligament large, léiomyomatose vasculaire (myome proliférant dans le système veineux utérin)
- Léiomyomes hybrides : 2-5 = avec composante sous muqueuse et sous séreuse

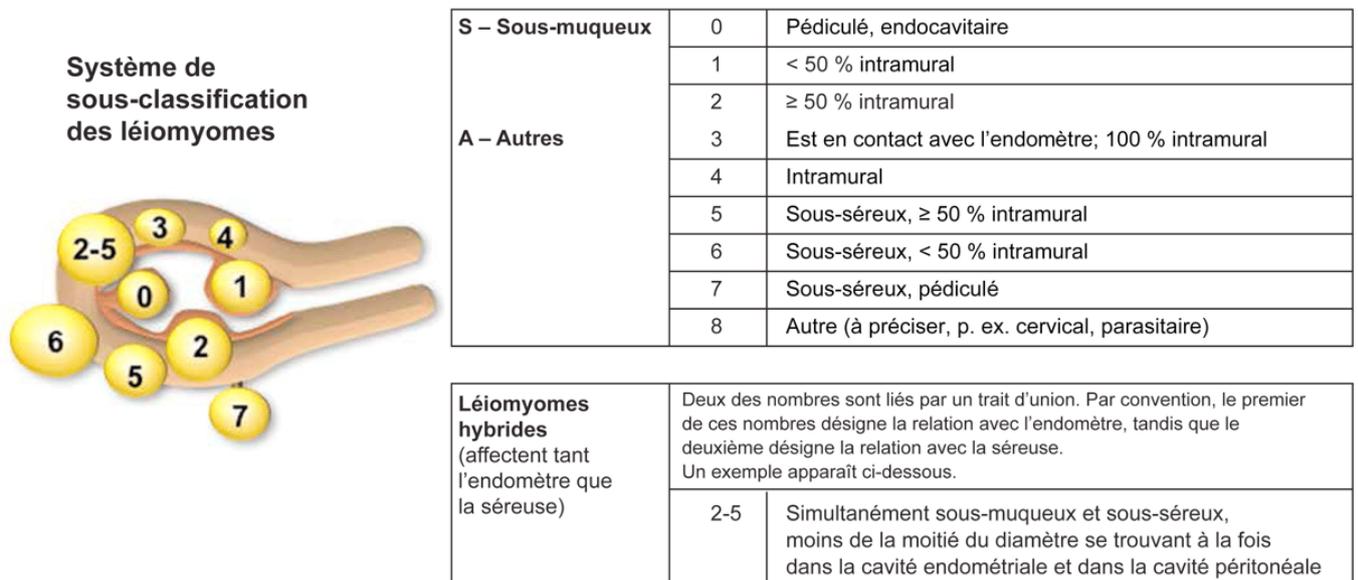


Figure 7 : Classification FIGO 2011 des myomes utérins

Source : FIGO classification system (PALM-COEIN) for causes of abnormal uterine bleeding in nongravid women of reproductive age. Munro MG, Critchley HO, Broder MS, Fraser IS; FIGO Working

La topographie des myomes explique la symptomatologie clinique que l'on peut retrouver chez les patientes, ainsi :

- Les myomes sous muqueux (0,1,2) peuvent provoquer :
 - ✓ Des **ménorragies** par irritation de l'endomètre.
 - ✓ Une infertilité en gênant la nidation de l'embryon.
- Les myomes intra-muraux (3,4) sont :
 - ✓ La plupart du temps asymptomatiques.
 - ✓ Responsables parfois d'infertilité par compression des trompes, déformation de la cavité utérine et/ou par obstacle à la nidation.
- Les myomes sous-séreux (5,6,7) sont :
 - ✓ La plupart du temps asymptomatiques.
 - ✓ Responsables si volumineux de pesanteur pelvienne et ou de compression des organes de voisinage (pollakiurie par exemple).

Pour résumer, les fibromes utérins symptomatologiques peuvent être responsables :

- de pertes de sang abondantes au moment des règles (**ménorragies**). Les règles se rapprochent progressivement, durent plus longtemps et peuvent s'accompagner de caillots de sang ;
- de saignements entre les règles (**métrorragies**) ;
- d'une sensation de pesanteur dans le petit bassin, plus ou moins douloureuse et/ou la perception d'une masse au bas du ventre : pesanteur pelvienne;
- d'envies fréquentes d'uriner (pollakiurie) ;
- d'une constipation ;
- d'hémorroïdes ;
- de rapports sexuels douloureux,
- de troubles de la fonction reproductrice. Les fibromes peuvent être associés à des troubles de la fonction reproductrice, mais leur imputation réelle, qui reste toujours difficile à établir, ne dépasse probablement pas 2 % ou 3 % des cas. Si la cavité utérine est déformée par un fibrome, le risque d'infertilité est augmenté.¹⁰

¹⁰ « Traitements non médicamenteux des fibromes utérins - Fiche pertinence HAS mars 2022 ».

I.3. Principe de traitement des fibromes symptomatiques

I.3.1. Traitements disponibles et historiques

Les différents traitements disponibles pour traiter un ou plusieurs fibrome(s) symptomatique(s) sont en constante évolution.

En effet, il existe une progression constante des techniques qui sont de moins en moins invasives et de plus en plus conservatrices (figure 8).

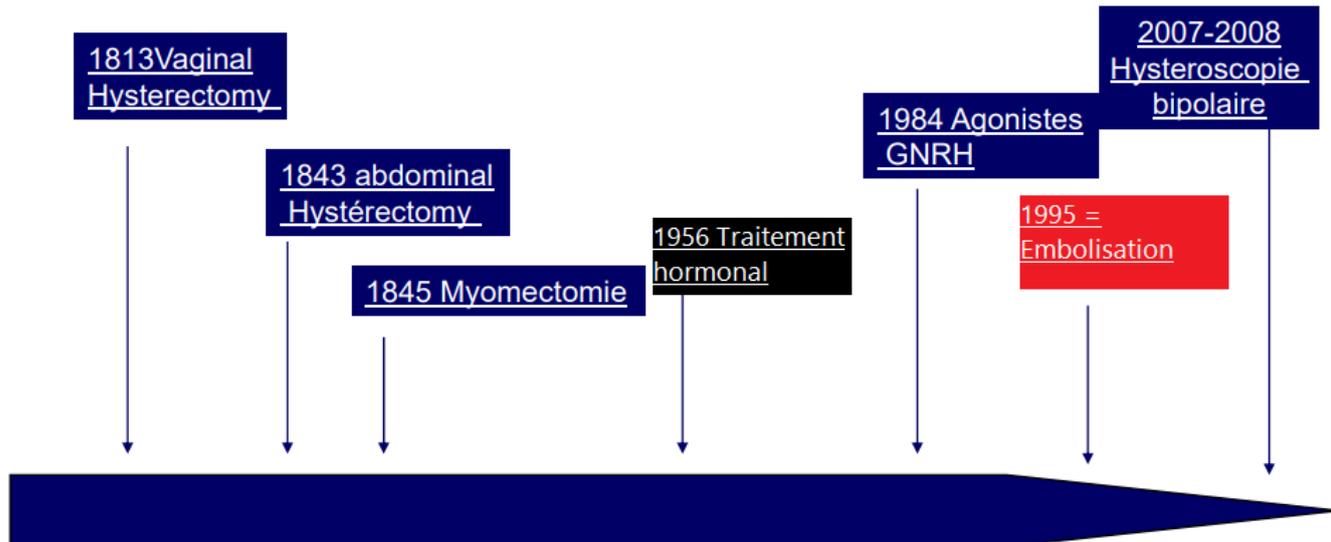


Figure 8 : Evolution temporelle des techniques dans le traitement des myomes

Source : CGMPIF Fibromes utérins Mythes et réalités

On distingue les traitements symptomatiques (médicamenteux) et les traitements à visée curative (interventionnels).

- Concernant les traitements médicamenteux, sachant que ce sont des traitements symptomatiques ils peuvent permettre la réduction des signes fonctionnels ou du volume de la tumeur pour faciliter l'accès à la chirurgie⁴, on utilise classiquement ¹¹ :
 - ✓ Les **progestatifs** = ils permettent une diminution des méno et métrorragies, mais n'ont aucune action sur le volume de l'utérus.
On peut les utiliser par *voie orale* : acétate de nomégestrol (Lutényl), acétate de chlormadinone (Lutéran), mais sur une période courte (< 1 an) du fait du risque augmenté de la survenue d'un méningiome) ; ou *intra utérine* par dispositif intra-utérin au Lévonorgestrel.
 - ✓ Les **analogues (agonistes) de la GnRH** (Décapeptyl®, Enantone®, Gosereline®, Gonapeptyl®) = ils vont venir diminuer le volume du fibrome

¹¹ SANTE PUBLIQUE FRANCE Mars 2022/ Épidémiologie du fibrome utérin pris en charge médicalement en France de 2013 à 2017

utérin par rétrocontrôle négatif sur la sécrétion d'œstrogènes, cependant on ne les utilise qu'uniquement avant une intervention chirurgicale. Leur utilisation est limitée aux fibromes les plus volumineux et ceux responsables d'une anémie sévère.

- ✓ Les traitements antalgiques notamment les **anti-inflammatoires non stéroïdiens** (acide méfénamique) peuvent également être utilisés pour les ménorragies fonctionnelles restant inexplicables.
- Concernant les traitements non médicamenteux, ces traitements à visée curative ne s'envisagent (en général), qu'après échec des traitements médicamenteux ou dans leur prolongement (progestatif per os notamment). Il existe différentes techniques, le gold standard étant l'hystérectomie² :

- ✓ **Hystérectomie** = c'est une solution de traitement radical qui consiste en l'exérèse de l'utérus ou d'une partie de celui-ci. C'est aussi la modalité la plus fréquente. Trois types sont possibles dans le cadre de fibromes symptomatiques¹⁰ :

- l'hystérectomie subtotale, qui comporte l'ablation du corps de l'utérus mais laisse le col de l'utérus en place
- l'hystérectomie totale, qui comporte l'ablation complète de l'utérus
- l'hystérectomie totale avec salpingectomie (retrait des trompes) ou annexectomie (retrait des trompes et ovaires)

=> Plusieurs voies d'abord sont possibles de la plus à la moins invasive : abdominale (laparotomie, où le chirurgien ouvre l'abdomen, cicatrice transversale le plus souvent), coelioscopique (l'incision est réalisée dans le nombril et deux à trois autres dans la paroi abdominale, notamment dans l'aîne et au-dessus du pubis. Ces incisions permettent l'introduction d'une caméra et des instruments opératoires dans la cavité abdominale pour extraire l'utérus) et vaginale (qui consiste en l'ouverture du fond du vagin autour du col de l'utérus, puis libère le corps de l'utérus de ses attaches ligamentaires et vasculaires latérales pour l'extraire en entier).

Cette technique empêche toute grossesse ultérieure.

- ✓ **Myomectomie** = c'est une solution conservatrice. Elle consiste comme son nom l'indique en l'ablation des fibromes utérins avec conservation de l'utérus. Elle peut parfois se précéder d'un traitement médicamenteux pour réduire la taille des fibromes comme nous avons pu le voir.

=> Plusieurs voies d'abord sont aussi possibles : myomectomie par laparotomie, par coelioscopie, par voie vaginale (incision vaginale postérieure et/ou antérieure par laquelle sont extraits les myomes et est pratiquée la suture utérine), et par hystérocopie (qui s'effectue à l'aide d'une anse de résection introduite dans le canal opératoire de l'hystéroscope et reliée à une source d'énergie). La myomectomie par hystérocopie n'est réalisable que s'il existe moins de 5 myomes, que la taille est inférieure à 5 cm et la distance avec la séreuse supérieure

à 5 mm pour éviter le risque de perforation utérine¹². On ne peut pas traiter les myomes à double composante par hystérocopie avec résection.

Une grossesse reste possible avec cette technique puisqu'elle est conservatrice de l'utérus.

- ✓ **Endométrectomie** = cette technique consiste en la destruction de l'endomètre. Il existe deux techniques :
 - de première génération = résection endométriale hystérocopique
 - de deuxième génération = par thermodestruction

=>Les données concernant cette technique sont encore faibles à l'heure actuelle, elle n'est proposée que dans certains cas : pour le traitement des ménorragies associées au fibrome, seule ou en association à la résection hystérocopique de myomes sous-muqueux chez les femmes n'ayant plus de projet de grossesse.

- ✓ **Embolisation des artères utérines** = c'est une solution conservatrice, ciblée et qui se présente comme une alternative à la chirurgie. C'est cette technique qui a été évaluée dans notre étude par le biais de l'évaluation de l'évolution volumétrique du fibrome dominant et de la hauteur utérine en IRM. Nous allons la détailler dans la partie suivante.
- ✓ D'autres techniques existent comme le traitement par ultrasons focalisés en IRM, mais ne sont pas encore bien démocratisées.

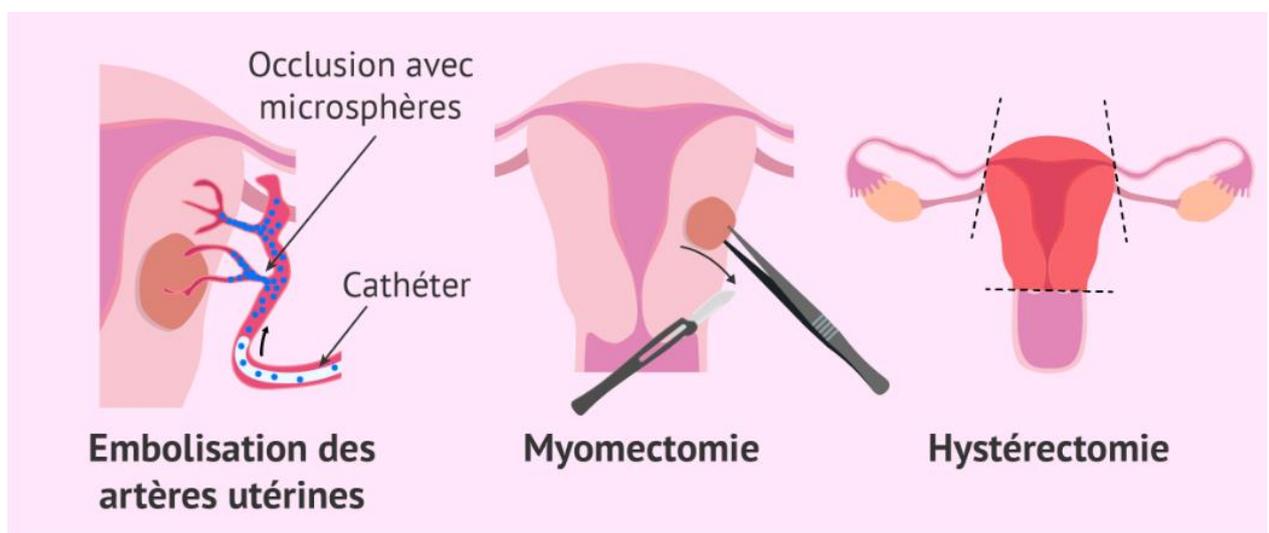


Figure 9 : Représentation schématique des différentes techniques non médicamenteuses
Source : inviTRA Par Dr. Carmen Ochoa Marieta (gynécologue), Rebeca Reus (embryologiste) et Marie Tusseau (inviTRA staff) 28/08/2018

¹² Channelles O, Bonneau C, Madlenat P. Fibromes – La chirurgie Extrait des mises à jour en Gynécologie Médicale Volume 2010 CNGOF 34^{ème} journées nationales, Paris, Bondy

I.3.2. L'embolisation des artères utérines dans le traitement des fibromes utérins

Apparue dans les années 1970 initialement dans le cadre de tumeurs hémorragiques non accessibles à une cure chirurgicale et résistantes au traitement¹³, puis démocratisée dans le monde en 1995 (date de la première publication pour le traitement des fibromes symptomatiques par des Français¹⁴), cette technique micro-invasive est en plein essor depuis plusieurs années.

- Le principe consiste à occlure les artères utérines à l'aide de microparticules calibrées non résorbables dans le but d'entraîner une ischémie qui va conduire à la dévascularisation et une atrophie du ou des fibromes utérins (figure 10). En effet, les fibromes sont plus sensibles à l'ischémie que le myomètre, du fait de leur plus faible perfusion vasculaire¹⁵. Le myomètre est capable « d'attendre » le développement d'une circulation collatérale, tandis que les fibromes ne peuvent tolérer cette hypoxie.

Le réseau collatéral peut reprendre en charge la vascularisation de l'utérus et expliquer certains échecs de l'embolisation¹⁶. Les fibromes involuent progressivement après l'embolisation (infarcissement puis lyse) tandis que l'utérus subsiste via la circulation collatérale qui se met en place¹⁶.

- Concernant la technique, le geste se réalise sous anesthésie locale avec un traitement antalgique et sédatif, le radiologue interventionnel accède aux artères utérines par un accès artériel fémoral droit (technique de Seldinger) le plus souvent, ou radial droit via un cathéter (4F ou 5F).

Il réalise ensuite une artériographie par injection de produit de contraste afin d'obtenir une cartographie de la vascularisation du /des fibromes. Le cathétérisme, en général, débute par le côté gauche en faisant progresser le cathéter successivement dans la bifurcation aortique, l'artère fémorale, l'artère iliaque interne et l'artère utérine. Le

¹³ S Schwartz PE, Goldstein HM, Wallace S, Rutledge FN. Control of arterial hemorrhage using percutaneous arterial catheter techniques in patients with gynecologic malignancies. *Gynecol Oncol.* 1975 Dec;3(4):276-88. doi: 10.1016/0090-8258(75)90035-9. PMID: 1213591.

¹⁴ Ravina JH, Merland JJ, Ciraru-Vigneron N, Bouret JM, Herbreteau D, Houdart E, Aymard A. Embolisation artérielle: un nouveau traitement des ménorragies des fibromes utérins [Arterial embolization: a new treatment of menorrhagia in uterine fibroma]. *Presse Med.* 1995 Dec 2;24(37):1754. French. PMID: 8545421.

¹⁵ Le Dref O, Pelage J.-P, Madelenat P. Techniques de contrôle de l'hémorragie de la délivrance. Indications de l'embolisation des artères utérines. Extrait des mises à jour en Gynécologie et Obstétriques TOME XXXII publié le 3.12.2008 CNGOF 32^{ème} journées nationales, Paris, Poissy

¹⁶ Pelage JP, Laissy JP. Prise en charge des hémorragies graves du post-partum: indications et techniques de l'embolisation artérielle [Management of life-threatening postpartum hemorrhage: indications and technique of arterial embolization]. *J Radiol.* 2006 May;87(5):533-40. French. doi: 10.1016/s0221-0363(06)74034-3. PMID: 16733409.

cathétérisme droit est réalisé avec la même voie d'abord (fémorale ou radiale) droite après avoir bouclé le cathéter^{17 18} (figure 11).

Le cathétérisme doit être en règle bilatéral de manière à éviter un échec clinique secondaire à un recrutement vasculaire par le côté non embolisé, des fréquentes anastomoses entre l'artère utérine droite et l'artère utérine gauche existent, ce qui peut conduire à un résultat inefficace en cas d'embolisation unilatérale.

L'agressivité de l'embolisation et sa tolérance peuvent être modulées en fonction du degré de sélectivité du cathétérisme artériel et en fonction des types d'embolies utilisés.

Ainsi, un cathétérisme sélectif utérin en aval de la naissance d'une volumineuse arcade utéro-ovarienne préviendra efficacement le risque de migration d'embolies dans le territoire d'un membre inférieur ainsi qu'une ischémie ovarienne génératrice d'insuffisance ovarienne secondaire dite « fertility sparing embolization ».

En ce qui concerne les embolies, la modulation de l'effet de l'embolisation est fonction de leur diamètre et de leur type. Par exemple, plus le diamètre de l'embolie sera faible et plus l'embolisation sera agressive en réduisant les possibilités de circulation résiduelle collatérale¹⁶. L'embolisation est réalisée à l'aide de particules de polyvinyl alcool (PVA) ou bien d'embolies sphériques calibrés¹⁹. Dans notre étude, il s'agit de microsphères non résorbables de calibre 500-700 microns **EmboGold®** BIOSPHERE MEDICAL.

Le radiologue peut ainsi réaliser des embolisations « supra-sélectives » en ne ciblant qu'une partie de l'utérus, ou adapter la taille des microsphères emboliques pour éviter une pénétration trop distale du réseau capillaire et les conséquences ischémiques qui en découleraient.

Finalement, l'embolisation est une procédure modulable, dont le degré d'agressivité peut être adapté à la fois à l'anatomie et au contexte clinique. Le déroulement de la procédure sera donc différent pour une patiente avec un fibrome unique présentant un pédicule vasculaire distinct et responsable de métrorragies ou pour une patiente avec une dizaine de myomes de taille moyenne découverts fortuitement au cours d'un bilan d'infertilité.

Après l'embolisation, les patientes sont généralement gardées en hospitalisation courte (48 heures) pour prise en charge des douleurs liées à la nécrose du/des fibrome(s) et surveillance²⁰.

¹⁷ Durand-Reville M, Raybaud MC, Bongain A, Chevallier P, Lucot JP, Gillet JY. Place actuelle de l'embolisation artérielle sélective en gynécologie-obstétrique. CNGOF: Mises à jour en gynécologie et obstétrique. Vigot, Paris. 2001; 67-89

¹⁸ Pelage JP, Le Dref O, Mateo J, Soyer P, Jacob D, Kardache M, Dahan H, Repiquet D, Payen D, Truc JB, Merland JJ, Rymer R. Life-threatening primary postpartum hemorrhage: treatment with emergency selective arterial embolization. Radiology. 1998 Aug;208(2):359-62. doi: 10.1148/radiology.208.2.9680559. PMID: 9680559.

¹⁹ Trillaud H. Traitement du fibrome utérin par embolisation des artères utérines. STV, vol. 22, n° 9. 2010 Nov: 449-56

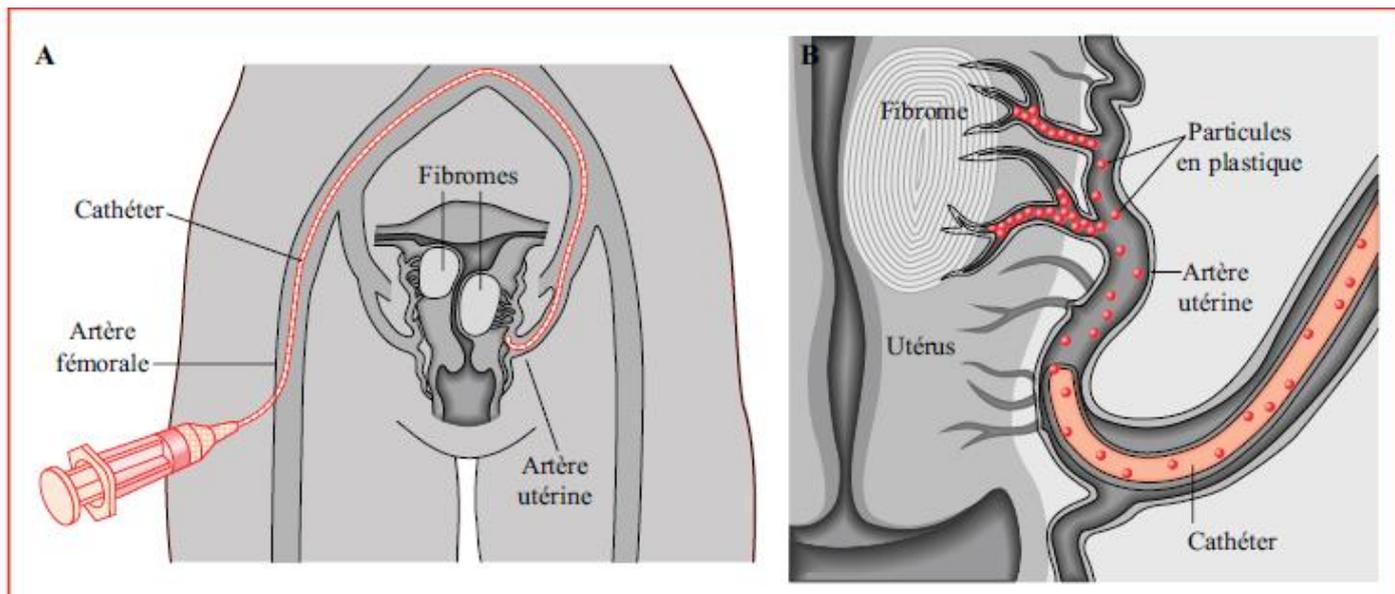


Figure 10 : Schéma du principe de l'embolisation des artères utérines

Un cathétérisme des artères utérines par abord fémoral unilatéral est mis en place (A) ; l'embolisation est ensuite réalisée dans l'artère utérine à l'aide de particules calibrées (B).

Source (figure 10) : Traitement du fibrome utérin par embolisation des artères utérines²⁰.

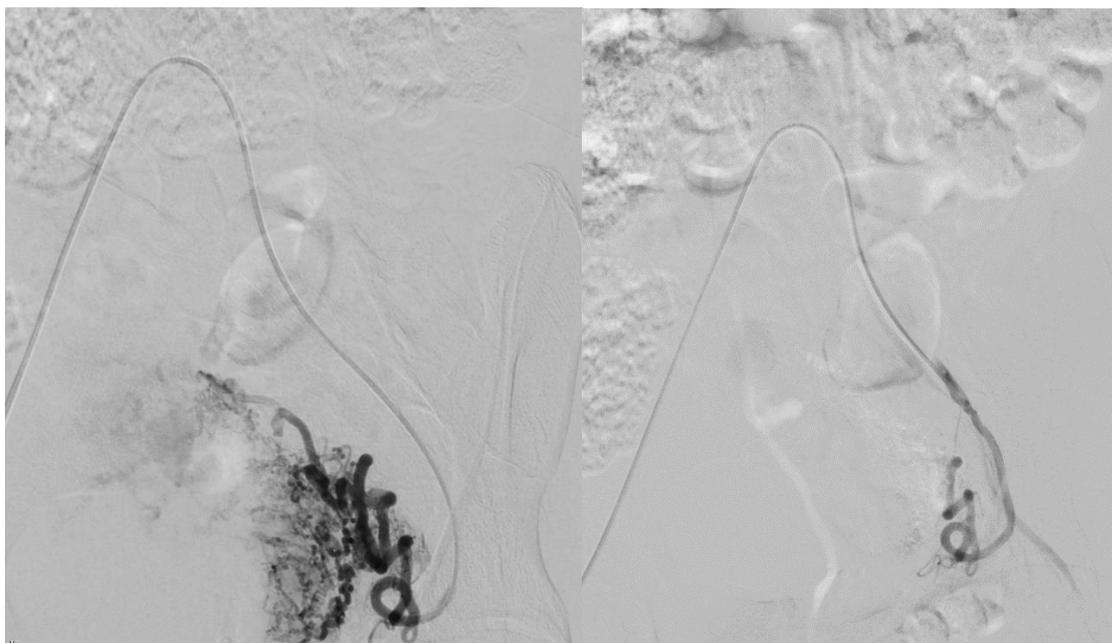


Figure 11 : Cathétérisme d'une artère utérine gauche avant (à droite) et après (à gauche) embolisation

Source (figure 11) : Image issue de notre service (CHU limoges).

- Concernant les indications, cette technique s'adresse aux femmes ayant un ou plusieurs fibromes symptomatiques contrôlés ou non par le traitement médicamenteux. Il peut être proposé en alternative à l'hystérectomie chez les femmes qui souhaitent un traitement conservateur.

Initialement réservé aux femmes ménopausées, il peut désormais se discuter chez les femmes désireuses d'une grossesse dans certains cas, mais elles doivent être prévenues du risque d'aménorrhée primaire, même si le risque semble plus faible chez les femmes de moins de 40 ans²⁰.

- L'embolisation des artères utérines présente quelques contre-indications :
 - ✓ Infection génitale en cours, car il existe un risque de nécrose septique
 - ✓ Femme refusant l'hystérectomie
 - ✓ Grossesse en cours

La taille du fibrome supérieure à 10-12 centimètres de diamètre et les fibromes sous séreux pédiculés (FIGO 7) constituent des contre-indications relatives, car ils exposent à des risques de complications plus élevées. Encore que cela reste discutable pour les fibromes sous séreux pédiculés car certaines études ont montré l'absence de complications²¹.

Le désir de grossesse est également une contre-indication relative.

- Comme tout traitement, l'embolisation des artères utérines peut présenter certaines complications, plus ou moins graves, les complications graves étant les plus rares, on retiendra principalement²⁰ :
 - Complications mineures
 - ✓ L'expulsion de débris et de fibrome par le col, qui peut survenir dans 10% des cas lors du premier cycle après embolisation.
 - ✓ Une sensation douloureuse du pelvis et des pertes modérées dans le mois suivant l'embolisation,
 - ✓ Une aménorrhée transitoire,
 - ✓ Liées au point de ponction (hématome au point de ponction notamment).
 - Complications modérées
 - ✓ Principalement le syndrome post embolisation qui correspond à une des complications les plus communes des procédures d'embolisation, suite à l'infarctus tissulaire. Il se traduit par de la fièvre, des nausées ou des vomissements, et se manifeste dans les 72 heures après l'embolisation. Il régresse spontanément en moins d'une semaine.

²⁰ Tropeano G, Di Stasi C, Litwicka K, Romano D, Draisci G, Mancuso S. Uterine artery embolization for fibroids does not have adverse effects on ovarian reserve in regularly cycling women younger than 40 years. *Fertil Steril.* 2004 Apr;81(4):1055-61. doi: 10.1016/j.fertnstert.2003.09.046. PMID: 15066463.

²¹ Smeets AJ, Nijenhuis RJ, Boekkooi PF, Vervest HA, van Rooij WJ, de Vries J, Lohle PN. Safety and effectiveness of uterine artery embolization in patients with pedunculated fibroids. *J Vasc Interv Radiol.* 2009 Sep;20(9):1172-5. doi: 10.1016/j.jvir.2009.06.002. Epub 2009 Jul 29. PMID: 19640736.

- ✓ Maladie thromboembolique
 - Complications majeures, deux principalement (rares)
 - ✓ Aménorrhée primaire définitive post embolisation aussi appelée « ménopause post-embolisation » (plus souvent après 40 ans) dans 1% des cas²¹
 - ✓ Nécrose extensive de l'utérus, favorisée par une infection, survient dans moins de 1% des cas. Elle nécessite une hystérectomie en urgence, le risque de décès restant exceptionnel²².
- Même si le risque d'échec de l'embolisation n'est pas clairement établi, il semble exister certains facteurs de risque possibles :
 - ✓ Facteurs techniques :
 - Embolisation unilatérale²³
 - Variantes anatomiques, avec parfois une artère utérine hypoplasique voire absente d'un côté²⁴
 - ✓ Facteurs anatomiques :
 - La taille du fibrome dominant supérieur à 10-12 centimètres, mais discutable suivant les études^{22 24 25}
 - ✓ Facteurs visibles en imagerie lors du suivi (IRM pelvienne)
 - La persistance d'un réhaussement du fibrome après injection de produit de contraste en IRM liée à une dévascularisation incomplète²⁴
 - L'apparition de nouveaux myomes
 - L'endométriose avec l'adénomyose qui augmente le risque de récurrence à long terme.

²² Vashisht A, Studd J, Carey A, Burn P. Fatal septicaemia after fibroid embolisation. *Lancet*. 1999 Jul 24;354(9175):307-8. doi: 10.1016/S0140-6736(99)02987-6. PMID: 10440317.

²³ Katsumori T, Kasahara T, Kin Y, Nozaki T. Infarction of uterine fibroids after embolization: relationship between postprocedural enhanced MRI findings and long-term clinical outcomes. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2008 Jan-Feb;31(1):66-72. doi: 10.1007/s00270-007-9187-2. Epub 2007 Oct 18. PMID: 17943351.

²⁴ Walker WJ, Barton-Smith P. Long-term follow up of uterine artery embolisation--an effective alternative in the treatment of fibroids. *BJOG*. 2006 Apr;113(4):464-8. doi: 10.1111/j.1471-0528.2006.00885.x. PMID: 16553656.

²⁵ Goodwin SC, Spies JB, Worthington-Kirsch R, Peterson E, Pron G, Li S, Myers ER; Fibroid Registry for Outcomes Data (FIBROID) Registry Steering Committee and Core Site Investigators. Uterine artery embolization for treatment of leiomyomata: long-term outcomes from the FIBROID Registry. *Obstet Gynecol*. 2008 Jan;111(1):22-33. doi: 10.1097/01.AOG.0000296526.71749.c9. PMID: 18165389.

- Enfin, le suivi après embolisation des artères utérines est un suivi clinique et radiologique par IRM pelvienne à distance (6 mois généralement +/- 3 mois selon les équipes) (ou échographie si l'IRM est contre indiquée).

L'embolisation des artères utérines est donc une technique à visée curative, peu invasive, conservatrice qui peut être proposée chez les femmes ayant des fibromes symptomatiques. Son indication doit donc se discuter entre le gynécologue, le radiologue et la patiente en fonction des souhaits de cette dernière.

I.4. Rationnel de notre étude

Notre étude porte sur l'évaluation de l'évolution du volume du fibrome dominant et de la hauteur utérine en IRM pelvienne 3 mois après embolisation de fibromes au CHU de Limoges.

En effet, l'intérêt d'une IRM pelvienne à 3 mois est discutable et cette dernière n'est pas systématiquement réalisée suivant les centres. La plupart des équipes réalisant celle à 6 mois de façon quasi systématique. Le schéma de suivi dans notre étude est le suivant :

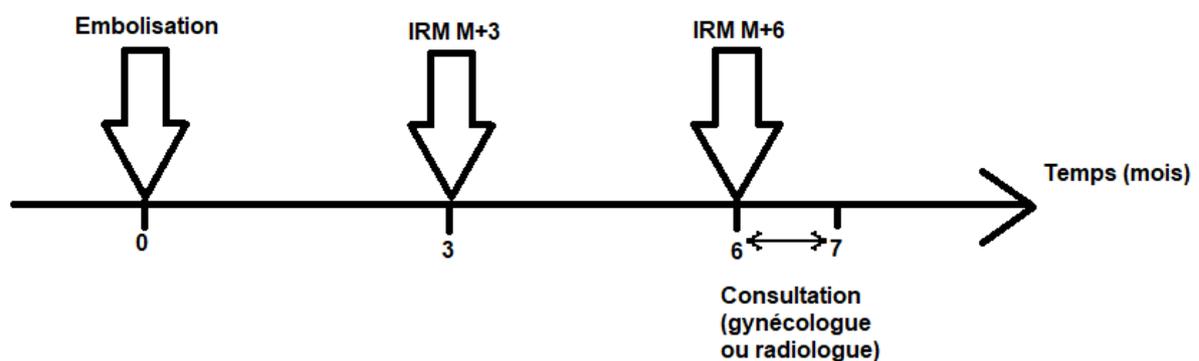


Figure 12 : Schéma de suivi après embolisation des artères utérines dans notre étude

L'objectif de notre étude était de déterminer si la diminution du volume du fibrome et/ou de la hauteur utérine en IRM pelvienne, 3 mois après embolisation des artères utérines seraient prédictives d'un échec de l'embolisation.

L'intérêt est multiple puisque cela pourrait permettre en cas de lien :

- d'anticiper la réponse au traitement, et donc de discuter dès 3 mois des alternatives éventuelles (hystérectomie notamment) ;
- de se passer de l'injection de produit de contraste sur l'IRM pelvienne réalisée à 3 mois (gain de temps pour la réalisation de l'examen, absence de risque allergique de réaction au produit gadoliné)

Et en l'absence de lien prouvé :

- de ne pas réaliser l'IRM pelvienne à 3 mois mais uniquement celle à 6 mois post embolisation puisque les informations à 3 mois n'apporteraient que très peu d'éléments quant à la réponse au traitement.

Ce travail est donc une étude descriptive s'intéressant à l'évolution volumétrique du fibrome dominant et de la hauteur utérine en IRM pelvienne chez 60 patientes ayant été traitées par embolisation des artères utérines, 3 mois après cette dernière.

II. Article

II.1. Résumé

Objectif :

Le but de cette étude est de déterminer s'il existe un lien entre l'évolution du volume du fibrome dominant et/ou de la hauteur utérine en IRM, 3 mois après une embolisation des artères utérines, et la réponse thérapeutique à 6 mois.

Matériel et méthodes :

Soixante patientes ayant eu une embolisation des artères utérines pour fibromes symptomatiques du 1^{er} janvier 2018 au 1^{er} janvier 2024 ont été incluses dans cette étude rétrospective monocentrique. L'âge moyen était de 42,2 ans. Toutes les patientes ont eu une IRM pelvienne avant l'embolisation, à 3 mois et à 6 mois ainsi qu'une consultation après l'IRM des 6 mois. L'agent emboligène utilisé était EmboGold® Microspheres (500-700 µm). Toutes les mesures ont été réalisées en IRM sur les séquences axiale et sagittale T2.

Résultats :

49 patientes (81,7%) présentaient un succès thérapeutique à 6 mois de l'embolisation contre 11 (18,3%) qui présentaient un échec. Le volume du fibrome dominant à 3 mois de l'embolisation diminuait en moyenne de 44,5% (\pm 43,1) dans le groupe succès contre une augmentation moyenne de 4,5% (\pm 58,7) dans le groupe échec ($p = 0,003$).

La hauteur utérine à 3 mois de l'embolisation diminuait en moyenne de 10,9% (\pm 14,5) dans le groupe succès contre une augmentation de 1,5% (\pm 18,3) dans le groupe échec.

Conclusion :

Il existe une association significative entre l'évolution du volume du fibrome dominant ainsi que de la hauteur utérine sur l'IRM réalisée 3 mois post-embolisation des artères utérines pour fibrome symptomatique et la réponse thérapeutique à 6 mois de l'embolisation. L'évaluation précoce à 3 mois en IRM présente donc un intérêt concernant la réponse thérapeutique à 6 mois de l'embolisation.

II.2. Introduction

Le fibrome (ou myome) utérin est la tumeur pelvienne la plus fréquente chez la femme en période d'activité génitale et représente la première cause d'hystérectomie en France¹. Il concerne 20 à 30 % des femmes de plus de 30 ans et sont particulièrement fréquents après 40 ans. Ils régressent le plus souvent spontanément après la ménopause. Ils peuvent apparaître isolés mais sont le plus souvent multiples (70 % des cas).

La très grande majorité des fibromes utérins sont asymptomatiques, mais dans certains cas ils peuvent être responsables de symptômes cliniques pouvant altérer la qualité de vie des patientes. Le symptôme principal est le saignement (ménométrorragie)².

L'embolisation radiologique des artères utérines, considérée comme une alternative viable par rapport à l'hystérectomie, dans certaines conditions est de plus en plus pratiquée.³

Cependant, le suivi radiologique au cours du temps n'est pas parfaitement codifié.

L'IRM pelvienne dynamique avec injection de gadolinium est considérée comme le meilleur examen pour le suivi après embolisation des artères utérines et permet d'évaluer la taille et le volume des fibromes, de l'utérus et une éventuelle vascularisation myomateuse résiduelle⁶. L'efficacité de l'intervention est habituellement évaluée par IRM à 6 mois de l'embolisation avec une diminution de taille et de volume des fibromes et de l'utérus.

Actuellement, aucun critère IRM à 3 mois post embolisation n'existe pour prédire un échec d'embolisation à 6 mois.

L'objectif de cette étude est de déterminer des seuils d'évolution du volume du fibrome dominant et de la hauteur utérine à 3 mois de l'embolisation des artères utérines par IRM pelvienne prédictifs de la réponse thérapeutique à 6 mois de l'embolisation.

II.3. Matériel et méthodes

II.3.1. Critères d'inclusion

Nous avons réalisé une étude monocentrique rétrospective incluant les patientes ayant eu une embolisation des artères utérines pour fibromes symptomatiques du 1^{er} janvier 2018 au 1^{er} janvier 2024 au Centre Hospitalier Universitaire de Limoges en radiologie interventionnelle.

Les critères d'inclusion étaient les suivants : patientes ayant un âge > 18 ans ; patientes ayant eu une première embolisation des artères utérines dans le cadre de fibrome(s) symptomatique(s) dans la période de l'étude ; patientes ayant eu une IRM pelvienne avant, à 3 mois et à 6 mois de l'embolisation ; patientes ayant eu une IRM avant embolisation datant de plus d'un an ; patientes n'ayant pas eu de complications graves suite à l'embolisation ; patientes souffrant de méno et/ou métrorragies ; patientes ayant eu une consultation auprès du gynécologue ou du radiologue au maximum dans le mois suivant l'IRM des 6 mois.

II.3.2. Critères d'évaluation de la réponse thérapeutique

Le succès de l'embolisation a été évalué lors d'une consultation après l'IRM réalisée à 6 mois, par le gynécologue ou le radiologue. Il est défini par une disparition des méno-métrorragies au moment de la consultation. La consultation devait être réalisée dans le mois suivant l'IRM. Les patientes pour lesquelles il existait une persistance de la symptomatologie étaient classées dans le groupe échec.

II.3.3. Population d'étude

La population d'étude est composée de 60 femmes ayant eu une embolisation des artères utérines pour fibrome(s) symptomatique(s). 49 patientes sont dans le groupe succès (81,7%) et 11 dans le groupe échec (18,3%) (table 1).

L'âge moyen était de 42,2 ans (\pm 5,7). Concernant la symptomatologie, 42 patientes (70%) souffraient de ménométrorragies, 10 de ménorragies (16,7%) et 8 de pesanteur pelvienne associée à des ménométrorragies (13,3%).

28,3% des patientes avaient un fibrome dominant de type 2. 22 patientes (36,7%) souffraient d'endométriose dont 7 dans le groupe échec (63,6%) contre 15 dans le groupe succès (30,6%).

II.3.4. Embolisation des artères utérines

Les interventions d'embolisation étaient réalisées sur Philips, allura clarity.

Le matériel d'embolisation utilisé chez toutes les patientes était des microsphères non résorbables de calibre 500-700 microns **EmboGold®** BIOSPHERE MEDICAL.

Le volume de matériel d'embolisation injecté de chaque côté a été relevé, avec prise en compte de la plus grande valeur dans une latéralité.

II.3.5. Technique de mesure IRM

Les mesures ont été réalisées sur des images obtenues par IRM 1,5T (SIEMENS Healthineers, MAGNETOM Sola), 1,5T (GE SIGNA EXPLORER EVOLUTION) ou 3,0T (SIEMENS Healthineers, MAGNETOM Lumina).

Toutes les patientes ont eu le même protocole IRM : 3 plans T2 (axial, sagittal et coronal), sagittale T1, axiale diffusion avec cartographie ADC (b 50 ; 500 ; 1000) et axiale T1 VIBE DIXON dynamique (water, fat et sub).

Les mesures ont toutes été réalisées sur les séquence axiale et sagittale T2. Une seule personne a réalisé les mesures, il s'agissait d'un radiologue en formation.

La longueur et l'épaisseur du fibrome dominant et de l'utérus ont été mesurées sur la séquence sagittale T2 ; la largeur sur la séquence axiale T2. (figure 13 et 14).

Toutes les mesures ont été réalisées sur les imageries IRM réalisées avant, à 3 mois et à 6 mois de l'embolisation pour chaque patiente (+/- 7 jours).

Le volume des fibromes a été calculé avec la formule longueur x épaisseur x largeur x π / 6 ; de même que le volume de l'utérus, cette formule est celle classiquement utilisée pour les structures ellipsoïdes en imagerie médicale²⁶.

La hauteur utérine a été mesurée en traçant un trait partant du milieu du col utérin jusqu'au fond utérin (figure 14)

²⁶ Orsini LF, Salardi S, Pilu G, Bovicelli L, Cacciari E. Pelvic organs in premenarcheal girls: real-time ultrasonography. *Radiology*. 1984 Oct;153(1):113-6. doi: 10.1148/radiology.153.1.6473771. PMID: 6473771.

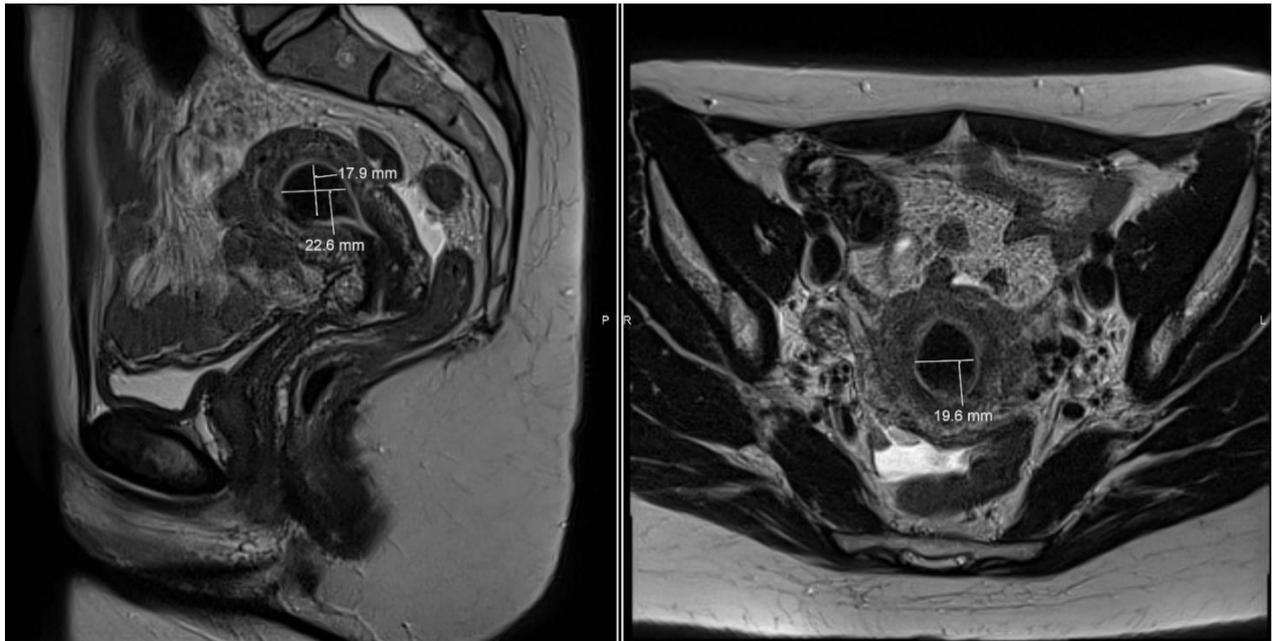


Figure 13 : Exemple de mesure du fibrome dominant sur les séquences T2 chez une patiente porteuse d'un fibrome symptomatique à 3 mois de l'embolisation. A gauche la séquence sagittale ; à droite la séquence axiale.

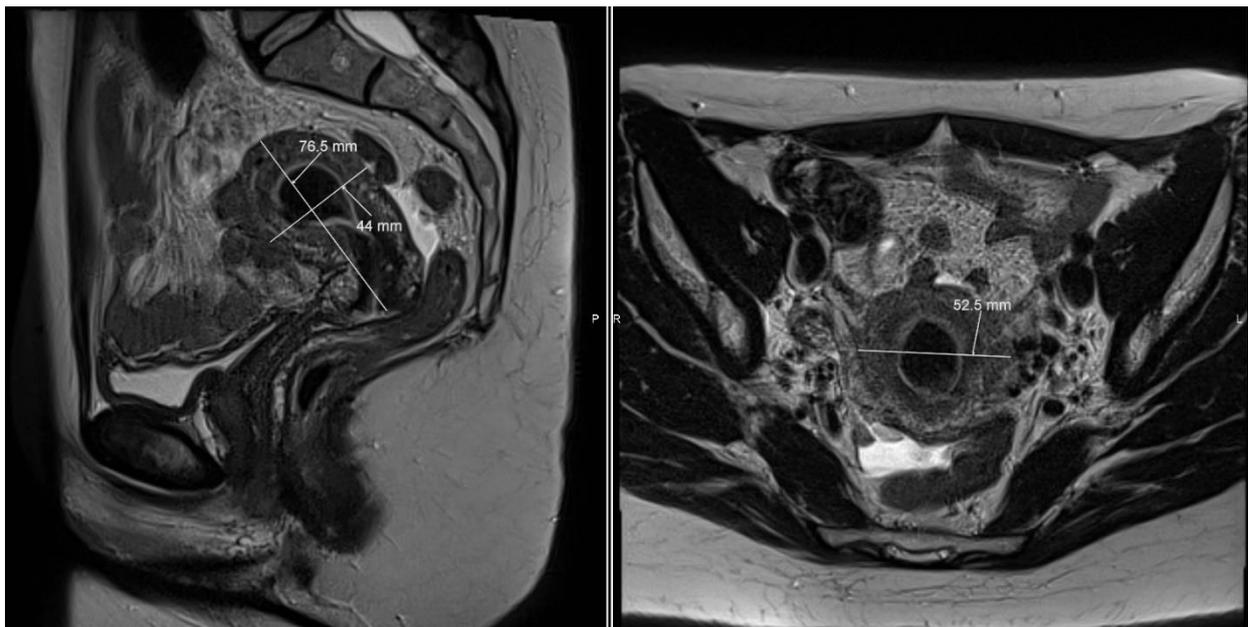


Figure 14 : Exemple de mesure de la hauteur utérine et du volume de l'utérus sur les séquences T2 chez cette même patiente à gauche la séquence sagittale ; à droite la séquence axiale.

L'évaluation de la persistance d'une vascularisation d'un ou plusieurs fibromes était réalisée sur les séquences dynamiques injectées axiale DIXON à 6 mois. Les produits de contraste utilisés étaient le Dotarem (GUERBET France) 0,5 mmol/mL ou le Clariscan (GE Healthcare SAS) 0,5 mmol/mL par voie intraveineuse à la dose de 0,1 mmol/kg, soit 0,2 mL/kg selon les recommandations de l'agence nationale du médicament.

II.3.6. Méthodes statistiques

Les variables quantitatives ont été décrites selon la moyenne \pm écart-type, le minimum, le maximum, la médiane et l'intervalle interquartile, et les variables qualitatives à l'aide des fréquences et des proportions rapportées en pourcentages (%).

Afin de vérifier les conditions d'application des tests statistiques de comparaison de moyennes, pour chaque variable quantitative continue, la compatibilité de la distribution observée dans la population globale avec une loi normale a été systématiquement explorée de manière graphique (histogramme de fréquence et quantile-quantile plot avec droite de Henry). Lorsqu'il existait une forte asymétrie ou une distribution à plusieurs modes, la distribution était considérée comme incompatible avec une loi normale. Dans le cas contraire, pour vérifier si la distribution des données de la variable était réellement incompatible avec une distribution normale, un test de Shapiro-Wilk a été utilisé.

Aucune distribution des différentes variables quantitatives ne suivait une loi normale. Les comparaisons de médianes ont toutes été réalisées à l'aide d'un test de Mann-Whitney. Pour les variables qualitatives, les comparaisons de proportions ont été réalisées à l'aide d'un test d'indépendance du χ^2 ou d'un test exact de Fisher lorsque les effectifs théoriques étaient inférieurs à 5.

L'ensemble des tests statistiques étaient bilatéraux en acceptant un risque d'erreur de 1^{ère} espèce $\alpha = 5\%$. Toutes les p-values $< 0,05$ étaient considérées comme statistiquement significatives. Toutes les analyses statistiques ont été effectuées avec le logiciel RStudio version 4.2.2 (The R Foundation for Statistical Computing).

II.4. Résultats

Durant la période d'étude, 112 patientes ont bénéficié d'une embolisation des artères utérines dont 60 qui répondaient aux critères d'inclusion (figure 15).

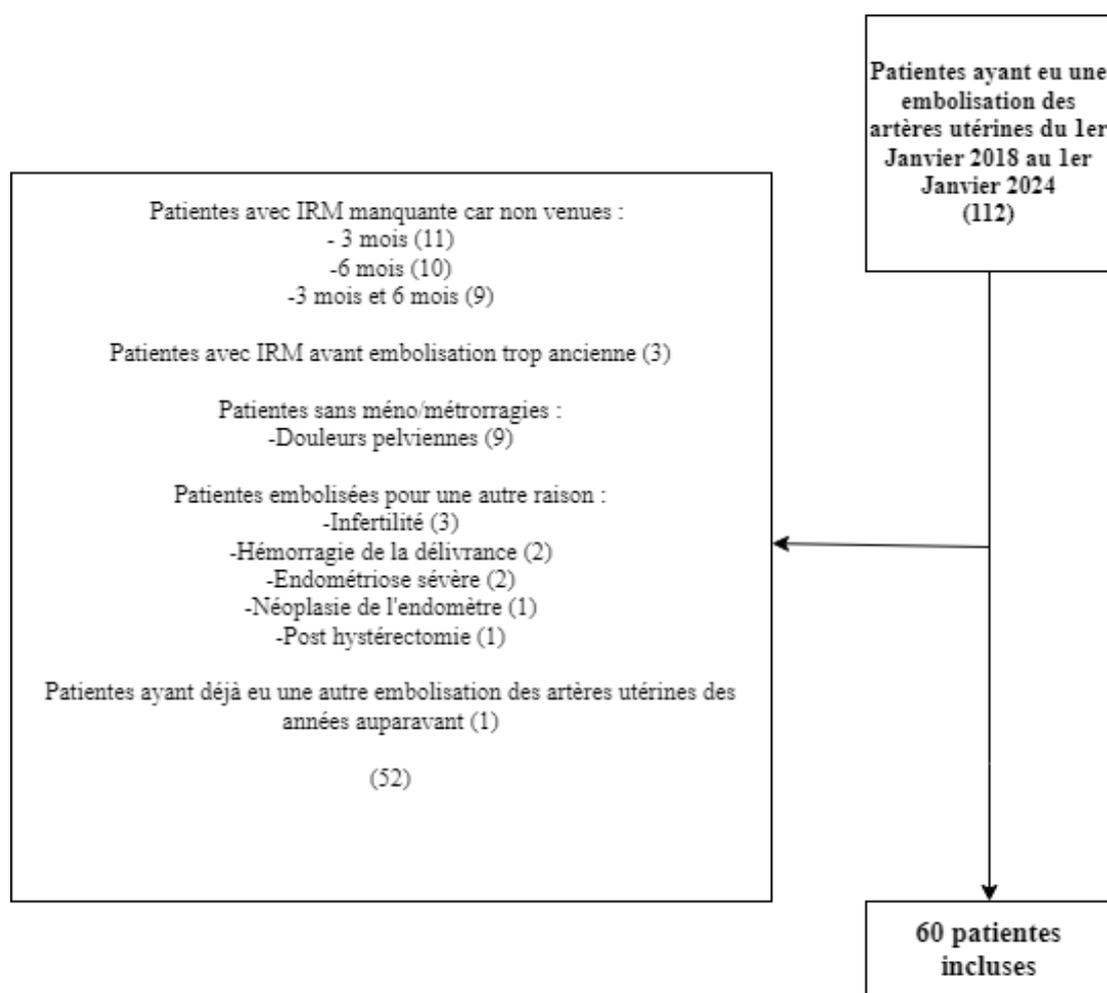


Figure 15 :Flow chart

49 patientes (81,7%) ont présenté un succès de l'intervention et 11 (18,3%) ont présenté un échec (tableau 1).

La majorité des patientes avaient entre 1 et 4 fibromes, soit 32 patientes (53,3%) ; cette différence n'était pas significative entre les groupes (tableau 1).

Il existait une différence significative concernant la présence d'une endométriose en IRM avec 7 patientes sur 11 (63,6%) ayant une endométriose dans le groupe échec contre 15 patientes sur 49 (30,6%) dans le groupe succès ($p=0,004$). La majorité des patientes présentaient une adénomyose isolée (12/60 soit 20,0%) (tableau 1).

Tableau 1. Caractéristiques démographiques et cliniques en fonction de l'échec ou du succès de l'embolisation.

	Population totale n=60	Echec n=11 (18,3%)	Succès n=49 (81,7%)	p-value
Âge (ans) (moy±ET)	42,2 ± (5,7)	39,7 ± (7,2)	42,7 ± (5,2)	0,151
<i>Minimum; Maximum</i>	[26,0 ; 53,0]	[26,0 ; 51,0]	[32,0 ; 53,0]	
<i>Médiane [IQR]</i>	43,0 (38,8 ;	40,0 (38,5 ;	44,0 (39,0 ;	
Symptômes				0,876
Ménométrorragie	42 (70,0%)	9 (81,8%)	33 (67,3%)	
Ménorragies	10 (16,7%)	1 (9,1%)	9 (18,4%)	
Pesanteur pelvienne avec ménométrorragies	8 (13,3%)	1 (9,1%)	7 (14,3%)	
Type du fibrome dominant (FIGO), n(%)				
0	4 (6,7%)	1 (9,1%)	3 (6,1%)	
1	7 (11,7%)	2 (18,2%)	5 (10,2%)	
2	17 (28,3%)	1 (9,1%)	16 (32,7%)	
3	10 (16,7%)	0 (0,0%)	10 (20,4%)	
4	14 (23,3%)	5 (45,5%)	9 (18,4%)	
5	2 (3,3%)	2 (18,2%)	0 (0,0%)	
6	3 (5,0%)	0 (0,0%)	3 (6,1%)	
7	3 (5,0%)	0 (0,0%)	3 (6,1%)	
Nombre de fibromes				0,773
1-4	32 (53,3%)	5 (45,5%)	27 (55,1%)	
5-10	16 (26,7%)	3 (27,3%)	13 (26,5%)	
≥ 10	12 (20,0%)	3 (27,3%)	9 (18,4%)	
Endométriose	22 (36,7%)	7 (63,6%)	15 (30,6%)	0,040
Type d'endométriose				
Absence d'endométriose	38 (63,3%)	4 (36,4%)	34 (69,4%)	
Adénomyose	12 (20,0%)	1 (9,1%)	11 (22,4%)	
Adénomyose + atteinte	2 (3,3%)	1 (9,1%)	1 (2,0%)	
Adénomyose + endométriome ovarien	1 (1,7%)	1 (9,1%)	0 (0,0%)	
Endométriome + LUS	7 (11,7%)	4 (36,4%)	3 (6,1%)	

Les données quantitatives sont représentées selon la moyenne ± (écart-type), [le minimum ; maximum] et la médiane (intervalle interquartile) ; les données qualitatives sont exprimées en fréquences et (pourcentages).

Les patientes ont été embolisées par quatre radiologues interventionnels différents (trois séniors et une interne).

L'embolisation des artères utérines était bilatérale chez la grande majorité des patientes (58/60, 96,7%) et unilatérale chez 2 patientes (3,3%) du fait d'une artère utérine droite hypotrophique chez l'une et d'une artère utérine gauche non retrouvée en artériographie chez l'autre, sans différence significative entre les deux groupes (p-value = 0,336) (tableau 2).

Il persistait une vascularisation d'un fibrome à 6 mois chez 4 patientes du groupe échec (4/11 soit 36,4%) contre aucune dans le groupe succès ; cette différence est significative (p-value < 0,001).

Chez 5 patientes, la donnée concernant le volume embolisé dans une latéralité était manquante.

La quantité injectée maximale dans une latéralité ne différait pas significativement entre les deux groupes, avec un volume moyen de 2,68 mL (\pm 1,70) dans le groupe succès et un volume moyen de 3,73 mL (\pm 4,13) dans le groupe échec (p-value = 0,684).

Tableau 2. Caractéristiques per et post interventionnelles en fonction de l'échec ou du succès de l'embolisation.

	Population totale n=60	Echec n=11 (18,3%)	Succès n=49 (81,7%)	p-value
Embolisation bilatérale	58 (96,7%)	10 (90,9%)	48 (98,0%)	0,336
Persistence d'une vascularisation à M6	4 (6,7%)	4 (36,4%)	0 (0,0%)	<0,001
Max mL injecté dans une latéralité	2,87 \pm (2,32) [0,50 ; 12,00] 2,00 (1,50 ; 3,00)	3,73 \pm (4,13) [1,00 ; 12,00] 1,90 (1,50 ; 2,50)	2,68 \pm (1,70) [0,50 ; 8,00] 2,00 (1,75 ; 3,00)	0,684
<i>Données manquantes</i>	5	1	4	

Les données quantitatives sont représentées selon la moyenne \pm (écart-type), [le minimum ; maximum] et la médiane (IQR : intervalle interquartile) ; les données qualitatives sont exprimées en fréquences et (pourcentages).

Tableau 3 . Évolution du volume fibrome utérin dominant après embolisation en fonction de l'échec ou du succès de l'embolisation.

	Population totale n=60	Echec n=11 (18,3%)	Succès n=49 (81,7%)	p-value
VFA (cm³) (moy±ET)	57,6 ± (88,9)	62,2 ± (99,4)	56,6 ± (87,5)	0,598
<i>Minimum ; Maximum</i>	[0,50 ; 12,00]	[1,00 ; 12,00]	[0,50 ; 8,00]	
<i>Médiane [IQR]</i>	2,00 (1,50 ; 3,00)	1,90 (1,50 ; 2,50)	2,00 (1,75 ; 3,00)	
VUAPEBT (cm³)	38,8 ± (68,5) [0,2 ; 372,3] 9,8 (2,7 ; 38,8)	64,8 ± (115,8) [1,7 ; 372,3] 9,6 (5,5 ; 45,9)	32,9 ± (52,7) [0,2 ; 228,1] 10,1 (2,2 ; 38,8)	0,462
VUAPEBS (cm³)	28,9 ± (50,2) [0,1 ; 232,8] 7,6 (1,2 ; 30,0)	51,1 ± (77,3) [1,3 ; 232,8] 13,2 (3,6 ; 57,7)	23,9 ± (41,5) [0,1 ; 220,8] 6,9 (0,5 ; 23,5)	0,136
Évolution absolue M3-T0 (cm³)	-18,9 ± (53,4) [-238,2 ; 188,9] -6,6 (-20,6 ; -1,3)	2,6 ± (71,8) [-123,4 ; 188,9] -0,1 (-8,9 ; 1,5)	-23,7 ± (48,0) [-238,2 ; 33,0] -7,6 (-30,0 ; -1,7)	0,066
Évolution relative M3-T0 (%)	-35,5 ± (49,6) [-98,8 ; 116,9] -43,5 (-73,4 ; -10,8)	4,5 ± (58,7) [-67,9 ; 116,9] -0,80 (-39,4 ; 17,5)	-44,5 ± (43,1) [-98,8 ; 108,6] -48,8 (-79,9 ; -20,9)	0,003
Évolution absolue M6-T0 (cm³)	28,8 ± (57,1) [-336,7 ; 49,4] -8,9 (-29,2 ; -3,4)	-11,0 ± (50,0) [-151,9 ; 49,4] -3,3 (-8,1 ; 3,9)	-32,7 ± (58,3) [-336,7 ; -0,5] -10,0 (-43,5 ; -4,2)	0,012
Évolution relative M6-T0 (%)	-49,5 ± (70,5) [-99,7 ; 422,5] -63,7 (-85,6 ; -32,6)	13,7 ± (139,2) [-74,7 ; 422,5] -29,7 (-51,8 ; 4,7)	-63,7 ± (30,8) [-99,7 ; -2,9] -72,4 (-88,7 ; -41,2)	<0,001

Les données quantitatives sont représentées selon la moyenne ± (écart-type), [le minimum ; maximum] et la médiane (intervalle interquartile) ; les données qualitatives sont exprimées en fréquences et (pourcentages). VFA : Volume du fibrome dominant avant embolisation, VUAPEBT : Volume du fibrome dominant après embolisation 3 mois, VUAPEBS : Volume du fibrome dominant après 6 mois. L'évolution absolu entre M3-T0 représente l'évolution (ou la différence de volume entre M3 et T0 (différence M3-M0) et l'évolution relative entre M3-T0 représente la différence de volume entre M3 et T0 rapporté sur le volume initial T0 (soit volume [M3-M0]/M0). Ces calculs s'appliquent pour les autres évolutions.

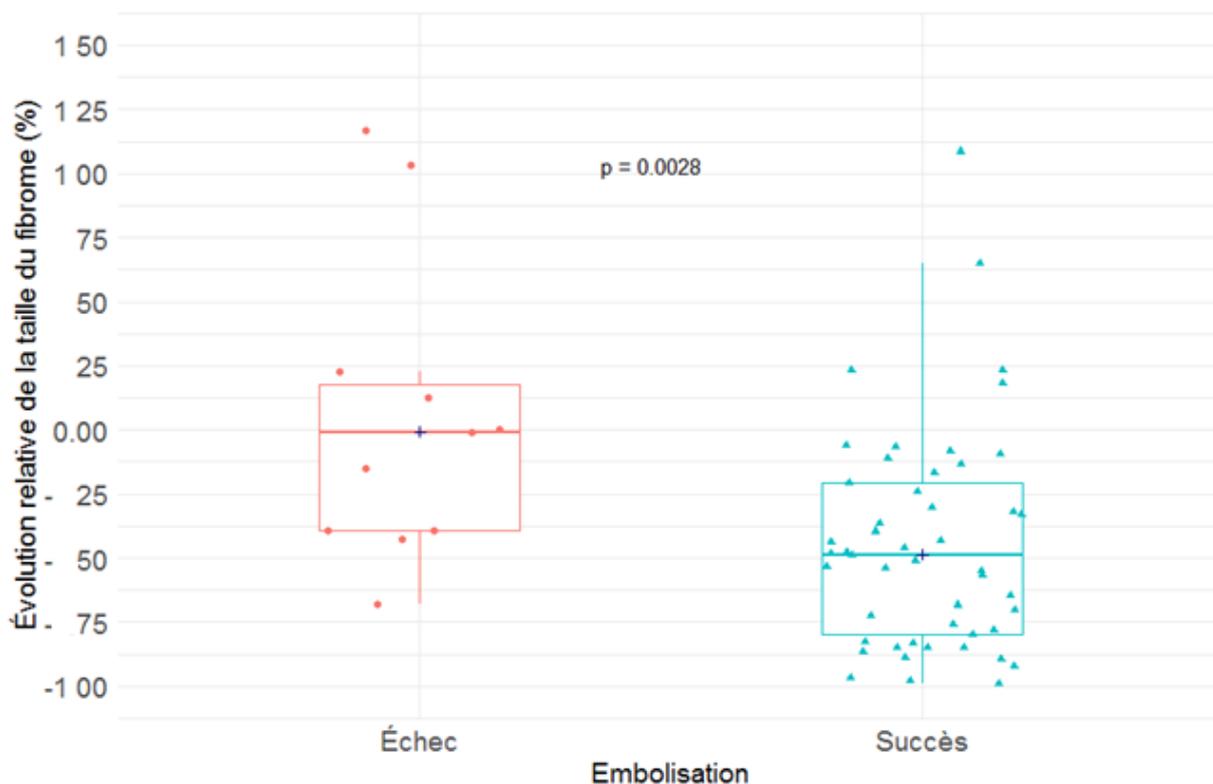
L'évolution relative moyenne du volume du fibrome dominant entre l'embolisation (T0) et M3 était de $-35,5\% \pm (49,6)$ avec une médiane de $-43,5\%$ (IQR : $-73,4$; $-10,8$). L'évolution relative moyenne du volume du fibrome dominant entre l'embolisation (T0) et M3 était de $4,5\% \pm (58,7)$ avec une médiane de $-0,80\%$ (IQR : $-39,4$; $17,5$) parmi les patientes ayant présenté un échec de l'embolisation, et l'évolution relative moyenne du volume du fibrome dominant entre l'embolisation et M3 était de $-44,5\% \pm (43,1)$ avec une médiane de $-48,8\%$ (IQR : $-79,9$; $-20,9$) parmi les patientes ayant présenté un succès de l'embolisation. Les patientes ayant répondu avec succès à l'embolisation après 3 mois, ont présenté une diminution relative moyenne du volume du fibrome dominant de $44,5\%$. Cette différence de moyenne des évolutions relatives du volume du fibrome dominant entre l'embolisation et M3 entre les deux groupes est statistiquement significative ($p\text{-value} < 0,003$).

Le volume du fibrome dominant diminue au maximum de $67,9\%$ sur l'IRM réalisée à 3 mois dans le groupe échec et de $98,8\%$ dans le groupe succès (tableau 4).

Il n'existe pas de différence significative du volume du fibrome entre les deux groupes avant l'embolisation avec un volume moyen à $57,6 \text{ cm}^3 \pm (88,9) \text{ cm}^3$ ($p\text{-value} = 0,598$) ni à 3 mois ($p\text{-value} = 0,462$) ou 6 mois ($p\text{-value} = 0,136$) en IRM.

En revanche, la différence est significative en termes d'évolution absolue ($28,8 \text{ cm}^3 (\pm 57,1)$; $p\text{-value} = 0,012$) et relative ($-49,5\% (\pm 70,5)$; $p\text{-value} < 0,001$) entre 0 et 6 mois de l'embolisation et non significative en termes d'évolution absolue entre 0 et 3 mois ($-18,9 \text{ cm}^3 (\pm 53,4)$; $p\text{-value} = 0,066$).

Tableau 4. Boxplot représentant l'évolution relative en IRM de la taille du fibrome dominant (%) à 3 mois de l'embolisation en fonction de l'échec ou du succès de l'embolisation.



L'évolution relative moyenne de la hauteur utérine entre l'embolisation (T0) et M3 était de $-8,6\% \pm 15,8$ avec une médiane de $-11,6\%$ (IQR : $-17,4$; $-3,6$). L'évolution relative moyenne de la hauteur utérine entre l'embolisation (T0) et M3 était de $1,5\% \pm 18,3$ avec une médiane de $2,7\%$ (IQR : $-13,5$; $9,6$) parmi les patientes ayant présenté un échec de l'embolisation, et l'évolution relative moyenne de la hauteur utérine entre l'embolisation et M3 était de $-10,9\% \pm 14,5$ avec une médiane de $-12,3\%$ (IQR : $-18,1$; $-7,0$) parmi les patientes ayant présenté un succès de l'embolisation. Les patientes ayant répondu avec succès à l'embolisation après 3 mois, ont présenté une diminution relative moyenne de la hauteur utérine de $10,9\%$. Cette différence de moyennes des évolutions relatives du volume utérin entre l'embolisation et M3 entre les deux groupes est statistiquement significative (p -value = $0,024$).

La hauteur utérine diminue au maximum de $21,7\%$ sur l'IRM pelvienne à 3 mois dans le groupe échec et de $37,7\%$ dans le groupe succès.

Il n'existe pas de différence significative de la hauteur utérine entre les deux groupes avant l'embolisation avec une hauteur utérine moyenne à $10,4$ cm ($\pm 2,8$) (p -value = $0,439$), en revanche la différence était significative à 3 mois (p -value = $0,059$) et 6 mois (p -value = $0,003$) en IRM.

La différence est significative en termes d'évolution absolue ($-1,4$ cm ($\pm 2,2$) ; p -value = $0,002$) et relative ($-12,0\%$ ($\pm 17,6$) ; p -value < $0,001$) entre 0 et 6 mois de l'embolisation mais non significative en termes d'évolution absolue ($-0,4$ cm ($\pm 1,7$) ; p -value = $0,307$) et relative ($-3,0\%$ ($\pm 16,6$) ; p -value = $0,374$) entre 3 et 6 mois ainsi qu'en terme d'évolution absolue entre 0 et 3 mois ($-1,0$ cm ($\pm 1,7$), p -value = $0,070$).

Tableau 5. Évolution de la hauteur utérine après embolisation en fonction de l'échec ou du succès de l'embolisation.

	Population totale n=60	Echec n=11 (18,3%)	Succès n=49 (81,7%)	p-value
HA (cm) (<i>moy±ET</i>)	10,4 ± (2,8)	10,9 ± (3,4)	10,3 ± (2,7)	0,439
<i>Minimum ; Maximum</i>	[5,8 ; 19,5]	[6,9 ; 19,5]	[5,8 ; 19,0]	
<i>Médiane [IQR]</i>	9,7 (8,9 ; 11,2)	10,4 (9,0 ; 11,8)	9,4 (8,9 ; 10,9)	
HUAPEBT (cm)	9,4 ± (2,5) [4,4 ; 16,5] 8,9 (7,6 ; 10,2)	10,8 ± (3,0) [7,2 ; 16,5] 9,8 (8,8 ; 12,7)	9,1 ± (2,3) [4,4 ; 16,1] 8,7 (7,4 ; 9,9)	0,059
HUAPEBS (cm)	9,0 ± (2,5) [1,2 ; 16,1] 8,6 (7,6 ; 9,5)	10,8 ± (2,4) [7,9 ; 15,8] 9,7 (9,2 ; 12,3)	8,6 ± (2,4) [1,2 ; 16,1] 8,4 (7,3 ; 9,4)	0,003
Évolution absolue M3-T0 (cm)	-1,0 ± (1,7) [-4,9 ; 4,4] -1,2 (-1,8 ; -0,3)	-0,1 ± (2,1) [-3,0 ; 4,4] 0,3 (-1,6 ; 0,8)	-1,2 ± (1,5) [-4,9 ; 3,5] -1,3 (-1,9 ; -0,7)	0,070

Évolution relative M3-T0 (%)	-8,6 ± (15,8) [-37,7 ; 41,9] -11,6 (-17,4 ; -3,6)	1,5 ± (18,3) [-21,7 ; 41,9] 2,7 (-13,5 ; 9,6)	-10,9 ± (14,5) [-37,7 ; 41,1] -12,3 (-18,1 ; -7,0)	0,024
Évolution absolue M6-T0 (cm)	-1,4 ± (2,2) [-12,0 ; 2,8] -1,1 (-2,1 ; -0,4)	-0,1 ± (1,5) [-3,7 ; 1,8] 0,3 (-0,6 ; 0,9)	-1,7 ± (2,2) [-12,0 ; 2,8] -1,3 (-2,2 ; -0,6)	0,002
Évolution relative M6-T0 (%)	-12,0 ± (17,6) [-91,3 ; 29,9] -12,1 (-17,7 ; -3,9)	1,8 ± (11,6) [-19,1 ; 17,2] 2,2 (-5,4 ; 12,4)	-15,1 ± (17,3) [-91,3 ; 29,9] -14,0 (-19,6 ; -6,7)	<0,001
Évolution absolue M6-M3 (cm)	-0,4 ± (1,7) [-10,1 ; 2,8] -0,5 (-0,9 ; 0,4)	0,0 ± (1,5) [-2,6 ; 2,8] 0,0 (-0,7 ; 0,5)	-0,5 ± (1,7) [-10,1 ; 1,8] -0,5 (-0,9 ; 0,4)	0,307
Évolution relative M6-M3 (%)	-3,0 ± (16,6) [-89,8 ; 31,2] -4,0 (-9,4 ; 5,7)	1,8 ± (13,4) [-17,4 ; 31,2] 0,5 (-5,9 ; 7,0)	-4,1 ± (17,2) [-89,8 ; 24,0] -4,9 (-9,9 ; 5,6)	0,374

HUA : Hauteur Utérine avant embolisation (cm), HUAPEBT : Hauteur utérine après embolisation à 3 mois, HUAPEBS : Hauteur utérine après embolisation à 6 mois. L'évolution absolue entre M3-T0 représente l'évolution (ou la différence de volume entre M3 et T0 (différence M3-M0) et l'évolution relative entre M3-T0 représente la différence de volume entre M3 et T0 rapporté sur le volume initial T0 (soit volume [M3-M0] /M0). Ces calculs s'appliquent pour les autres évolutions.

L'évolution du volume de l'utérus avant et après embolisation des artères utérines en IRM à 3 et 6 mois est présenté en tableau 6.

Tableau 6. Évolution du volume utérin après embolisation en fonction de l'échec ou du succès de l'embolisation.

	Population totale n=60	Echec n=11 (18,3%)	Succès n=49 (81,7%)	p-value
VUA (cm³)	295,4 ± (238,3)	283,7 ± (186,4)	298,1 ± (250,0)	0,637
<i>Minimum</i> ;	[47,9 ; 1 220,3]	[77,5 ; 739,0]	[47,9 ; 1 220,3]	
<i>Médiane [IQR]</i>	233,4 (153,1 ; 362,8)	262,7 (181,6 ; 293,4)	221,7 (152,6 ; 405,8)	
VU3 (cm)	212,9 ± (172,9) [23,6 ; 723,1]	303,2 ± (209,9) [106,4 ; 673,4]	192,7 ± (159,0) [23,6 ; 723,1]	0,053
	140,4 (103,8 ; 246,4)	206,5 (130,0 ; 496,2)	135,3 (92,5 ; 233,2)	
VU6 (cm³)	181,3 ± (147,4) [26,4 ; 716,2]	271,6 ± (148,6) [98,4 ; 563,7]	161,0 ± (140,7) [26,4 ; 716,2]	0,003
	141,1 (92,5 ; 212,5)	212,5 (167,3 ; 376,9)	121,6 (77,3 ; 185,9)	
Évolution absolue M3-T0 (cm³)	-82,5 ± (133,9) [-525,0 ; 256,1]	19,5 ± (131,1) [-136,5 ; 254,5]	-105,4 ± (124,6) [-525,0 ; 256,1]	0,004
	-69,1 (-128,7 ; - 32,9)	1,6 (-49,5 ; 46,5)	-81,7 (-129,2 ; - 43,1)	
Évolution relative M3-T0 (%)	-25,2 ± (36,7) [-74,6 ; 115,5]	11,7 ± (47,2) [-51,9 ; 89,2]	-33,4 ± (28,5) [-74,6 ; 115,5]	<0,001
	-36,1 (-47,5 ; - 13,6)	0,15 (-10,4 ; 39,6)	-38,5 (-49,1 ; - 25,2)	
Évolution absolue M6-T0 (cm³)	-114,1 ± (148,0) [-591,9 ; 162,5]	-12,1 ± (109,6) [-285,2 ; 113,3]	-137,0 ± (146,6) [-591,9 ; 162,5]	0,001
	-75,7 (-165,8 ; - 29,0)	21,0 (-59,9 ; 47,2)	-93,7 (-205,3 ; - 43,7)	
Évolution relative M6-T0 (%)	-33,7 ± (31,4) [-93,4 ; 73,3]	4,3 ± (29,3) [-38,6 ; 39,7]	-42,2 ± (25,0) [-93,4 ; 73,3]	<0,001
	-38,5 (-53,7 ; - 23,3)	15,9 (-22,7 ; 22,4)	-44,9 (-57,7 ; - 33,1)	
Évolution absolue M6-M3(cm³)	-31,6 ± (71,9) [-250,6 ; 110,6]	-31,6 ± (112,7) [-219,6 ; 110,6]	-31,6 ± (60,8) [-250,6 ; 45,9]	0,598
	-22,7 (-54,0 ; 15,1)	-16,5 (-99,9 ; 49,9)	-24,3 (-52,7 ; 9,9)	

Évolution relative M6-M3 (%)	-7,0 ± (31,5)	3,2 ± (35,6)	-9,3 ± (30,4)	0,374
	[-90,4 ; 66,1]	[-36,1 ; 65,7]	[-90,4 ; 66,1]	
	-11,4 (-30,1 ; 12,8)	-9,9 (-27,3 ; 30,7)	-11,7 (-30,2 ; 11,8)	

VUA : Volume utérus avant embolisation, VU3 : Volume utérus 3 mois, VU6 : Volume utérus 6 mois. L'évolution absolue entre M3-T0 représente l'évolution (ou la différence de volume entre M3 et T0 (différence M3-M0) et l'évolution relative entre M3-T0 représente la différence de volume entre M3 et T0 rapporté sur le volume initial T0 (soit volume $[M3-M0]/M0$). Ces calculs s'appliquent pour les autres évolutions.

L'évolution relative moyenne du volume utérin entre l'embolisation (T0) et M3 était de -25,2% ± 36,7 avec une médiane de -36,1% (IQR : -47,5 ; -13,6). L'évolution relative moyenne du volume utérin entre l'embolisation (T0) et M3 était de 11,7% ± 47,2 avec une médiane de 0,15% (IQR : -10,4 ; 39,6) parmi les patientes ayant présenté un échec de l'embolisation, et l'évolution relative moyenne du volume utérin entre l'embolisation et M3 était de -33,4% ± 28,5 avec une médiane de -38,5% (IQR : -49,1 ; -25,2) parmi les patientes ayant présenté un succès de l'embolisation. Les patientes ayant répondu avec succès à l'embolisation après 3 mois, ont présenté une diminution relative moyenne du volume utérin de 33,4%. Cette différence de moyennes des évolutions relatives du volume utérin entre l'embolisation et M3 entre les deux groupes est statistiquement significative (p-value < 0,001).

Le volume de l'utérus diminue au maximum de 10,4% sur l'IRM réalisée à 3 mois dans le groupe échec et de 49,1% dans le groupe succès (tableau 6).

Il n'existe pas de différence significative du volume de l'utérus entre les deux groupes avant l'embolisation avec un volume moyen à 295,4 cm³ ± (238,3) (p-value = 0,637), en revanche la différence était significative à 3 mois (p-value = 0,053) et 6 mois (p-value = 0,003) en IRM.

II.5. Discussion

Cette étude rétrospective monocentrique montre une relation entre l'évolution du volume du fibrome dominant et la hauteur utérine après embolisation des artères utérines pour fibrome(s) symptomatique(s) en IRM à 3 mois et les chances de succès ou d'échec à 6 mois.

Concernant le critère de jugement principal, à savoir l'évolution du volume du fibrome dominant et de la hauteur utérine lors d'une IRM pelvienne 3 mois après une embolisation des artères utérines et la corrélation avec le risque d'échec de l'embolisation, il existe une différence significative de l'évolution relative entre les deux groupes pour ces deux critères (tableau 3 et 4).

Dans la population totale de l'étude, la diminution de l'évolution relative moyenne du volume du fibrome dominant à 3 mois était de 35,5%, ce qui est conforme aux données de la littérature, une étude menée par M.D. Kim et al. qui retrouvait une diminution moyenne à 3 mois de

36,7%⁶, de même qu'une étude plus récente menée par Salehi et al. retrouvait une diminution moyenne à 3 mois de 33,4%²⁷.

Dans la présente étude, les patientes ayant répondu avec succès à l'embolisation après 3 mois, ont présenté une diminution relative moyenne du volume du fibrome dominant de 44,5% contre une augmentation de 4,5% dans le groupe échec (p -value<0,003). Le volume du fibrome dominant diminuait au maximum de 67,9% sur l'IRM réalisée à 3 mois dans le groupe échec et de 98,8% dans le groupe succès, cela suggère qu'une diminution relative du volume du fibrome dominant supérieure à 67,9% à 3 mois pourrait être en faveur d'un succès de l'embolisation.

La hauteur utérine quant à elle diminuait en moyenne chez les patientes ayant répondu avec succès à l'embolisation après 3 mois de 10,9% contre une augmentation moyenne de 1,5% dans le groupe échec. La hauteur utérine diminuait au maximum de 21,7% sur l'IRM pelvienne à 3 mois dans le groupe échec et de 37,7% dans le groupe succès, cela suggère qu'une diminution inférieure à ce seuil pourrait être en faveur d'un succès de l'embolisation.

Notre étude retrouve un taux de succès à 81,7% un peu plus faible que dans la littérature qui est plutôt aux alentours de 95-97% dans la littérature^{29 28}. Cela peut s'expliquer par le fait que 30 patientes n'ont pas été incluses dans l'étude du fait de l'absence d'IRM réalisée à 3 mois, à 6 mois ou les deux, ce qui introduit un biais de sélection. On peut supposer que ces patientes auraient probablement été dans le groupe succès, non venues au rendez-vous du fait d'une résolution des symptômes par exemple. De même, nous avons choisi de définir le succès comme la disparition des méno-métrorragies, or certaines études considèrent qu'une amélioration, même légère, de la symptomatologie fait le succès de l'embolisation en utilisant des scores comme l'étude de Spies et al.²⁹

Il est également admis que l'endométriose (notamment l'adénomyose) est un facteur de risque de persistance des symptômes après embolisation, comme le suggère l'étude de Liu et al.³⁰. Notre étude est en accord avec la littérature puisque 7 des 11 patientes dans le groupe échec (63,6%) souffraient d'endométriose contre 15 des 49 patientes dans le groupe succès (30,6%).

²⁷Salehi M, Jalilian N, Salehi A, Ayazi M. Clinical Efficacy and Complications of Uterine Artery Embolization in Symptomatic Uterine Fibroids. *Glob J Health Sci.* 2015 Dec 18;8(7):245-50. doi: 10.5539/gjhs.v8n7p245. PMID: 26925914; PMCID: PMC4965640.

²⁸ Pron G, Bennett J, Common A, Sniderman K, Asch M, Bell S, Kozak R, Vanderburgh L, Garvin G, Simons M, Tran C, Kachura J; Ontario UFE Collaborative Group. Technical results and effects of operator experience on uterine artery embolization for fibroids: the Ontario Uterine Fibroid Embolization Trial. *J Vasc Interv Radiol.* 2003 May;14(5):545-54. doi: 10.1097/01.rvi.0000071099.76348.df. PMID: 12761307.

²⁹ Spies JB, Cooper JM, Worthington-Kirsch R, Lipman JC, Mills BB, Benenati JF. Outcome of uterine embolization and hysterectomy for leiomyomas: results of a multicenter study. *Am J Obstet Gynecol.* 2004 Jul;191(1):22-31. doi: 10.1016/j.ajog.2004.03.037. PMID: 15295340.

³⁰ Liu L, Tian H, Lin D, Zhao L, Wang H, Hao Y. Risk of Recurrence and Reintervention After Uterine-Sparing Interventions for Symptomatic Adenomyosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Obstet Gynecol.* 2023 Apr 1;141(4):711-723. doi: 10.1097/AOG.0000000000005080. Epub 2023 Mar 9. PMID: 36897132; PMCID: PMC10026977.

L'endométriome est un facteur confondant, il n'est pas exclu que certaines patientes dans le groupe échec y aient été placées à tort du fait de saignements persistants à cause de l'endométriome et non d'un réel échec de l'embolisation. Toutefois il reste très difficile de faire la part des choses lorsque les deux étiologies sont possibles.

La persistance d'une vascularisation sur les séquences dynamiques injectées en IRM est également un facteur d'échec reconnu comme le suggère l'étude de Katsumori T et al.³¹ même s'il s'agit d'un facteur d'échec à distance habituellement, 4 patientes dans le groupe échec présentaient une persistance de vascularisation de leur fibrome à 6 mois contre 0 dans le groupe succès ce qui est en accord avec la littérature.

L'embolisation bilatérale des artères utérines n'était pas un facteur de risque d'échec dans notre étude, contrairement aux données de la littérature³³, cela peut s'expliquer par le suivi à court terme par rapport à d'autres études où les patientes sont suivies et réévaluées à 1 an, 2 ans voire 5 ans après l'embolisation²⁵.

La diminution relative du volume de l'utérus à 3 mois est en accord avec la littérature avec une diminution relative moyenne de 25,2% à 3 mois comme les études de Spies et al.³¹ et McLucas et al³² qui montraient une réduction à 3 mois de 27 à 44%.

Cette étude, notre étude comporte des limites, notamment son caractère rétrospectif avec des données manquantes, le caractère monocentrique, l'exclusion des patientes ne présentant pas de méno-métrorragies, et le classement dans le groupe succès et échec qui aurait pu être fait sur l'amélioration (même minime) de la symptomatologie à type de méno-métrorragies plutôt que la disparition des symptômes.

Cependant, il a été choisi de ne pas considérer les autres symptômes car ils sont subjectifs contrairement à la disparition des ménométrorragies qui est un phénomène objectivable par les patientes.

De plus, le critère de jugement principal choisi était la hauteur utérine plutôt que le volume utérin car elle est plus rapide à mesurer et plus reproductible.

Cette étude est la première à s'intéresser à l'évolution de la hauteur utérine en IRM après embolisation des artères utérines pour fibromes symptomatiques.

Il serait judicieux de réévaluer la réponse thérapeutique dans le temps, à 1 an, 2 ans voire 5 ans afin de savoir si certaines patientes auraient changé de groupe avec le temps, et de réévaluer leurs critères IRM dans le groupe adapté.

L'intérêt du résultat obtenu concernant l'évolution relative du fibrome dominant et de la hauteur à 3 mois de l'embolisation des artères utérines en IRM, pourrait faire discuter le fait de ne pas réaliser de séquences dynamiques injectées à 3 mois mais uniquement à 6 mois.

³¹ Katsumori T, Kasahara T, Kin Y, Nozaki T. Infarction of uterine fibroids after embolization: relationship between postprocedural enhanced MRI findings and long-term clinical outcomes. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2008 Jan-Feb;31(1):66-72. doi: 10.1007/s00270-007-9187-2. Epub 2007 Oct 18. PMID: 17943351.

³² McLucas B, Adler L, Perrella R. Uterine fibroid embolization: nonsurgical treatment for symptomatic fibroids. *J Am Coll Surg*. 2001 Jan;192(1):95-105. doi: 10.1016/s1072-7515(00)00738-9. PMID: 11192931.

II.6. Conclusion

L'évaluation de l'évolution du volume du fibrome dominant et de la hauteur utérine en IRM à 3 mois d'une embolisation des artères utérines semble être en corrélation avec le succès ou non de l'embolisation à 6 mois. Cette étude a montré une diminution relative moyenne d'environ 45% du volume du fibrome utérin à 3 mois et 11% de la hauteur utérine à 3 mois en cas de succès de l'embolisation évalué en consultation 6 mois après l'embolisation.

Conclusion

L'embolisation des artères utérines dans le cadre de fibrome(s) symptomatique(s) est une technique de plus en plus proposée comme alternative à la chirurgie, du fait de son caractère conservateur mais dont la décision reste multidisciplinaire, impliquant la patiente, le chirurgien gynécologue et le radiologue interventionnel.

Le suivi après l'embolisation se fait par IRM pelvienne, mais la stratégie de surveillance n'est pas encore bien codifiée en ce qui concerne les délais de réalisation (généralement 6 mois systématiquement et 3 mois de façon moins systématique), de même que l'évaluation de l'évolution morphologique des fibromes ou de la hauteur utérine.

La très grande majorité des études s'entendent sur le fait qu'une réduction du volume du fibrome dominant et du volume utérin vont de pair avec un succès de l'embolisation.

En revanche, aucune ne s'est intéressée à une éventuelle corrélation entre l'évolution à 3 mois d'une embolisation des artères utérines du volume du fibrome dominant ou de la hauteur utérine et le risque d'échec, en essayant de déterminer un seuil, ou au moins une tendance moyenne d'évolution.

Notre étude s'inscrit dans ce contexte et permet de rapporter qu'une diminution du volume du fibrome dominant d'environ 45% et ou de la hauteur utérine d'environ 11% sur une IRM réalisée à 3 mois sont des arguments qui peuvent orienter vers un succès de l'embolisation, de manière précoce par rapport à l'IRM réalisée à 6 mois et la consultation ; ce qui pourrait permettre de discuter plus tôt avec la patiente des autres traitements alternatifs disponibles, dès la réalisation de l'IRM réalisée à 3 mois de l'embolisation en cas de critères péjoratifs.

Références bibliographiques

1. Fernandez H. Actualisation de la prise en charge des myomes - introduction [Update of myoma management - introduction]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*. 2011 Dec;40(8):856. French. doi: 10.1016/j.jgyn.2011.09.017. Epub 2011 Nov 5. PMID: 22056187.
2. Lumsden MA, Wallace EM. Clinical presentation of uterine fibroids. *Baillieres Clin Obstet Gynaecol*. 1998 Jun;12(2):177-95. doi: 10.1016/s0950-3552(98)80060-6. PMID: 10023417.
3. Bradley LD. Uterine fibroid embolization: a viable alternative to hysterectomy. *Am J Obstet Gynecol*. 2009 Aug;201(2):127-35. doi: 10.1016/j.ajog.2009.01.031. PMID: 19646564.
4. Fernandez H, Chabbert-Buffet N, Koskas M, Nazac A. Épidémiologie du fibrome utérin en France en 2010-2012 dans les établissements de santé--analyse des données du programme médicalisé des systèmes d'information (PMSI) [Epidemiological data for uterine fibroids in France in 2010-2012 in medical center--analysis from the French DRG-based information system (PMSI)]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*. 2014 Oct;43(8):616-28. French. doi: 10.1016/j.jgyn.2014.06.001. Epub 2014 Jul 10. PMID: 25017711.
5. Kim, M. D., Lee, H. S., Lee, M. H., Kim, H. J., Cho, J. H., & Cha, S. H. (2010). Long-term results of symptomatic fibroids treated with uterine artery embolization: In conjunction with MR evaluation. *European Journal of Radiology*, 73(2), 339-344.
6. Walker WJ, Pelage JP. Uterine artery embolisation for symptomatic fibroids: clinical results in 400 women with imaging follow up. *BJOG*. 2002 Nov;109(11):1262-72. doi: 10.1046/j.1471-0528.2002.01449.x. PMID: 12452465.
7. Pelage JP, Le Dref O, Beregi JP, Nonent M, Robert Y, Cosson M, Jacob D, Truc JB, Laurent A, Rymer R. Limited uterine artery embolization with tris-acryl gelatin microspheres for uterine fibroids. *J Vasc Interv Radiol*. 2003 Jan;14(1):15-20. doi: 10.1097/01.rvi.0000052287.26939.b0. PMID: 12525582
8. Introduction à l'anatomie Pr TROST et TROUILLOUD Ellipses Marketing 01/15/2013
9. « Traitements non médicamenteux des fibromes utérins - Fiche pertinence HAS 24 novembre 2022 »
10. « Traitements non médicamenteux des fibromes utérins - Fiche pertinence HAS mars 2022 ».
11. SANTE PUBLIQUE FRANCE Mars 2022/ Épidémiologie du fibrome utérin pris en charge médicalement en France de 2013 à 2017
12. Channelles O, Bonneau C, Madelenat P. Fibromes – La chirurgie Extrait des mises à jour en Gynécologie Médicale Volume 2010 CNGOF 34ème journées nationales, Paris, Bondy
13. Schwartz PE, Goldstein HM, Wallace S, Rutledge FN. Control of arterial hemorrhage using percutaneous arterial catheter techniques in patients with gynecologic malignancies. *Gynecol Oncol*. 1975 Dec;3(4):276-88. doi: 10.1016/0090-8258(75)90035-9. PMID: 1213591.
14. Ravina JH, Merland JJ, Ciraru-Vigneron N, Bouret JM, Herbreteau D, Houdart E, Aymard A. Embolisation artérielle: un nouveau traitement des ménorragies des fibromes utérins [Arterial embolization: a new treatment of menorrhagia in uterine fibroma]. *Presse Med*. 1995 Dec 2;24(37):1754. French. PMID: 8545421.

15. Le Dref O, Pelage J.-P, Madelenat P. Techniques de contrôle de l'hémorragie de la délivrance. Indications de l'embolisation des artères utérines. Extrait des mises à jour en Gynécologie et Obstétriques TOME XXXII publié le 3.12.2008 CNGOF 32ème journées nationales, Paris, Poissy
16. Pelage JP, Laissy JP. Prise en charge des hémorragies graves du post-partum: indications et techniques de l'embolisation artérielle [Management of life-threatening postpartum hemorrhage: indications and technique of arterial embolization]. *J Radiol.* 2006 May;87(5):533-40. French. doi: 10.1016/s0221-0363(06)74034-3. PMID: 16733409.
17. Durand-Reville M, Raybaud MC, Bongain A, Chevallier P, Lucot JP, Gillet JY. Place actuelle de l'embolisation artérielle sélective en gynécologie-obstétrique. CNGOF: Mises à jour en gynécologie et obstétrique. Vigot, Paris. 2001; 67-89
18. Pelage JP, Le Dref O, Mateo J, Soyer P, Jacob D, Kardache M, Dahan H, Repiquet D, Payen D, Truc JB, Merland JJ, Rymer R. Life-threatening primary postpartum hemorrhage: treatment with emergency selective arterial embolization. *Radiology.* 1998 Aug;208(2):359-62. doi: 10.1148/radiology.208.2.9680559. PMID: 9680559.
19. Trillaud H. Traitement du fibrome utérin par embolisation des artères utérines. *STV*, vol. 22, n° 9. 2010 Nov: 449-56
20. Tropeano G, Di Stasi C, Litwicka K, Romano D, Draisci G, Mancuso S. Uterine artery embolization for fibroids does not have adverse effects on ovarian reserve in regularly cycling women younger than 40 years. *Fertil Steril.* 2004 Apr;81(4):1055-61. doi: 10.1016/j.fertnstert.2003.09.046. PMID: 15066463.
21. Smeets AJ, Nijenhuis RJ, Boekkooi PF, Vervest HA, van Rooij WJ, de Vries J, Lohle PN. Safety and effectiveness of uterine artery embolization in patients with pedunculated fibroids. *J Vasc Interv Radiol.* 2009 Sep;20(9):1172-5. doi: 10.1016/j.jvir.2009.06.002. Epub 2009 Jul 29. PMID: 19640736.
22. Vashisht A, Studd J, Carey A, Burn P. Fatal septicaemia after fibroid embolisation. *Lancet.* 1999 Jul 24;354(9175):307-8. doi: 10.1016/S0140-6736(99)02987-6. PMID: 10440317.
23. Katsumori T, Kasahara T, Kin Y, Nozaki T. Infarction of uterine fibroids after embolization: relationship between postprocedural enhanced MRI findings and long-term clinical outcomes. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2008 Jan-Feb;31(1):66-72. doi: 10.1007/s00270-007-9187-2. Epub 2007 Oct 18. PMID: 17943351.
24. Walker WJ, Barton-Smith P. Long-term follow up of uterine artery embolisation--an effective alternative in the treatment of fibroids. *BJOG.* 2006 Apr;113(4):464-8. doi: 10.1111/j.1471-0528.2006.00885.x. PMID: 16553656.
25. Goodwin SC, Spies JB, Worthington-Kirsch R, Peterson E, Pron G, Li S, Myers ER; Fibroid Registry for Outcomes Data (FIBROID) Registry Steering Committee and Core Site Investigators. Uterine artery embolization for treatment of leiomyomata: long-term outcomes from the FIBROID Registry. *Obstet Gynecol.* 2008 Jan;111(1):22-33. doi: 10.1097/01.AOG.0000296526.71749.c9. PMID: 18165389.
26. Orsini LF, Salardi S, Pilu G, Bovicelli L, Cacciari E. Pelvic organs in premenarcheal girls: real-time ultrasonography. *Radiology.* 1984 Oct;153(1):113-6. doi: 10.1148/radiology.153.1.6473771. PMID: 6473771.

27. Salehi M, Jalilian N, Salehi A, Ayazi M. Clinical Efficacy and Complications of Uterine Artery Embolization in Symptomatic Uterine Fibroids. *Glob J Health Sci.* 2015 Dec 18;8(7):245-50. doi: 10.5539/gjhs.v8n7p245. PMID: 26925914; PMCID: PMC4965640.
28. Pron G, Bennett J, Common A, Sniderman K, Asch M, Bell S, Kozak R, Vanderburgh L, Garvin G, Simons M, Tran C, Kachura J; Ontario UFE Collaborative Group. Technical results and effects of operator experience on uterine artery embolization for fibroids: the Ontario Uterine Fibroid Embolization Trial. *J Vasc Interv Radiol.* 2003 May;14(5):545-54. doi: 10.1097/01.rvi.0000071099.76348.df. PMID: 12761307.
29. Spies JB, Cooper JM, Worthington-Kirsch R, Lipman JC, Mills BB, Benenati JF. Outcome of uterine embolization and hysterectomy for leiomyomas: results of a multicenter study. *Am J Obstet Gynecol.* 2004 Jul;191(1):22-31. doi: 10.1016/j.ajog.2004.03.037. PMID: 15295340.
30. Liu L, Tian H, Lin D, Zhao L, Wang H, Hao Y. Risk of Recurrence and Reintervention After Uterine-Sparing Interventions for Symptomatic Adenomyosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Obstet Gynecol.* 2023 Apr 1;141(4):711-723. doi: 10.1097/AOG.0000000000005080. Epub 2023 Mar 9. PMID: 36897132; PMCID: PMC10026977.
31. Katsumori T, Kasahara T, Kin Y, Nozaki T. Infarction of uterine fibroids after embolization: relationship between postprocedural enhanced MRI findings and long-term clinical outcomes. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2008 Jan-Feb;31(1):66-72. doi: 10.1007/s00270-007-9187-2. Epub 2007 Oct 18. PMID: 17943351.
32. McLucas B, Adler L, Perrella R. Uterine fibroid embolization: nonsurgical treatment for symptomatic fibroids. *J Am Coll Surg.* 2001 Jan;192(1):95-105. doi: 10.1016/s1072-7515(00)00738-9. PMID: 11192931.

Serment d'Hippocrate

En présence des maîtres de cette école, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je dispenserai mes soins sans distinction de race, de religion, d'idéologie ou de situation sociale.

Admis à 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 les crimes.

Je serai reconnaissant envers mes maîtres, et solidaire moralement de mes confrères. Conscient de mes responsabilités envers les patients, je continuerai à perfectionner mon savoir.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir de l'estime des hommes et de mes condisciples, si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

EVALUATION DE L'EVOLUTION DU VOLUME DU FIBROME DOMINANT ET DE LA HAUTEUR UTERINE EN IRM, A TROIS MOIS D'UNE EMBOLISATION DES ARTERES UTERINES POUR FIBROME(S) SYMPTOMATIQUE(S) EN FONCTION DE LA REPOSE THERAPEUTIQUE

Objectif : Le but de cette étude est de déterminer s'il existe un lien entre l'évolution du volume du fibrome dominant et/ou de la hauteur utérine en IRM, 3 mois après une embolisation des artères utérines, et la réponse thérapeutique à 6 mois.

Matériel et méthodes : Soixante patientes ayant eu une embolisation des artères utérines pour fibromes symptomatiques du 1^{er} janvier 2018 au 1^{er} janvier 2024 ont été incluses dans cette étude rétrospective monocentrique. L'âge moyen était de 42,2 ans. Toutes les patientes ont eu une IRM pelvienne avant l'embolisation, à 3 mois et à 6 mois ainsi qu'une consultation après l'IRM des 6 mois. L'agent emboligène utilisé était EmboGold® Microspheres (500-700 µm). Toutes les mesures ont été réalisées en IRM sur les séquences axiale et sagittale T2.

Résultats : 49 patientes (81,7%) présentaient un succès thérapeutique à 6 mois de l'embolisation contre 11 (18,3%) qui présentaient un échec. Le volume du fibrome dominant à 3 mois de l'embolisation diminuait en moyenne de 44,5% (\pm 43,1) dans le groupe succès contre une augmentation moyenne de 4,5% (\pm 58,7) dans le groupe échec ($p = 0,003$). La hauteur utérine à 3 mois de l'embolisation diminuait en moyenne de 10,9% (\pm 14,5) dans le groupe succès contre une augmentation de 1,5% (\pm 18,3) dans le groupe échec.

Conclusion : Il existe une association significative entre l'évolution du volume du fibrome dominant ainsi que de la hauteur utérine sur l'IRM réalisée 3 mois post-embolisation des artères utérines pour fibrome symptomatique et la réponse thérapeutique à 6 mois de l'embolisation. L'évaluation précoce à 3 mois en IRM présente donc un intérêt concernant la réponse thérapeutique à 6 mois de l'embolisation.

Mots-clés : **Imagerie par résonance magnétique, embolisation artères utérines, volume fibrome dominant, hauteur utérine**

EVALUATION OF THE EVOLUTION OF THE VOLUME OF THE DOMINANT FIBROID AND UTERINE HEIGHT ON MRI, THREE MONTHS AFTER UTERINE ARTERY EMBOLIZATION FOR SYMPTOMATIC FIBROIDS BASED ON THERAPEUTIC RESPONSE

Objective: The aim of this study is to determine whether there is a relationship between the evolution of the dominant fibroid volume and/or uterine height on MRI, three months after uterine artery embolization, and the therapeutic response at six months.

Material and methods: Sixty patients who underwent uterine artery embolization for symptomatic fibroids from January 1, 2018, to January 1, 2024, were included in this monocentric retrospective study. The mean age was 42.2 years. All patients underwent pelvic MRI before embolization, at three months, and at six months, as well as a consultation following the six-month MRI. The embolic agent used was EmboGold® Microspheres (500-700 µm). All measurements were taken using MRI on axial and sagittal T2 sequences.

Results: Forty-nine patients (81.7%) experienced therapeutic success at six months post-embolization, compared to 11 (18.3%) who experienced failure. The volume of the dominant fibroid at three months post-embolization decreased on average by 44.5% (\pm 43.1) in the success group, while there was an average increase of 4.5% (\pm 58.7) in the failure group ($p = 0.003$). The uterine height at three months post-embolization decreased on average by 10.9% (\pm 14.5) in the success group, compared to an increase of 1.5% (\pm 18.3) in the failure group.

Conclusion: There is a significant association between the evolution of the dominant fibroid volume and uterine height on MRI performed three months post-uterine artery embolization for symptomatic fibroids and the therapeutic response at six months post-embolization. Therefore, the early evaluation at three months via MRI is of interest concerning the therapeutic response at six months post-embolization.

Keywords : **Magnetic resonance imaging, uterine artery embolization, dominant fibroid volume, uterine height.**

