



HAL
open science

Fertilité après embolisation des artères utérines pour la prise en charge des hémorragies du post-partum par atonie utérine

Rosine Ravaud

► To cite this version:

Rosine Ravaud. Fertilité après embolisation des artères utérines pour la prise en charge des hémorragies du post-partum par atonie utérine. Sciences du Vivant [q-bio]. 2021. dumas-03279821

HAL Id: dumas-03279821

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03279821v1>

Submitted on 6 Jul 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Faculté des sciences
médicales et paramédicales
Aix-Marseille Université

**Fertilité après embolisation des artères utérines pour la prise en charge des
hémorragies du post-partum par atonie utérine**

T H E S E

Présentée et publiquement soutenue devant

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES
DE MARSEILLE**

Le 28 Juin 2021

Par Madame Rosine RAVAUD

Née le 27 décembre 1990 à Toulon (83)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de GYNÉCOLOGIE OBSTÉTRIQUE

Membres du Jury de la Thèse :

Monsieur le Professeur D'ERCOLE Claude

Président

Monsieur le Professeur AGOSTINI Aubert

Assesseur

Monsieur le Professeur BARTOLI Jean-Michel

Assesseur

Madame le Docteur BLANC Julie

Directeur

Monsieur le Docteur SOUSSAN Jérôme

Assesseur



Faculté des sciences
médicales et paramédicales
Aix-Marseille Université

**Fertilité après embolisation des artères utérines pour la prise en charge des
hémorragies du post-partum par atonie utérine**

T H E S E

Présentée et publiquement soutenue devant

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES
DE MARSEILLE**

Le 28 Juin 2021

Par Madame Rosine RAVAUD

Née le 27 décembre 1990 à Toulon (83)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de GYNÉCOLOGIE OBSTÉTRIQUE

Membres du Jury de la Thèse :

Monsieur le Professeur D'ERCOLE Claude

Président

Monsieur le Professeur AGOSTINI Aubert

Assesseur

Monsieur le Professeur BARTOLI Jean-Michel

Assesseur

Madame le Docteur BLANC Julie

Directeur

Monsieur le Docteur SOUSSAN Jérôme

Assesseur

FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES & PARAMÉDICALES

Doyen	:	Pr. Georges LEONETTI
Vice-Doyen aux affaires générales	:	Pr. Patrick DESSI
Vice-Doyen aux professions paramédicales	:	Pr. Philippe BERBIS
Conseiller	:	Pr. Patrick VILLANI
Assesseurs :		
➤ aux études	:	Pr. Kathia CHAUMOITRE
➤ à la recherche	:	Pr. Jean-Louis MEGE
➤ à l'unité mixte de formation continue en santé	:	Pr. Justin MICHEL
➤ pour le secteur NORD	:	Pr. Stéphane BERDAH
➤ Groupements Hospitaliers de territoire	:	Pr. Jean-Noël ARGENSON
➤ aux masters	:	Pr. Pascal ADALIAN

Chargés de mission :

➤ sciences humaines et sociales	:	Pr. Pierre LE COZ
➤ relations internationales	:	Pr. Stéphane RANQUE
➤ DU/DIU	:	Pr. Véronique VITTON
➤ DPC, disciplines médicales & biologiques	:	Pr. Frédéric CASTINETTI
➤ DPC, disciplines chirurgicales	:	Dr. Thomas GRAILLON

ÉCOLE DE MEDECINE

Directeur	:	Pr. Jean-Michel VITON
------------------	---	------------------------------

Chargés de mission

▪ PACES – Post-PACES	:	Pr. Régis GUIEU
▪ DFGSM	:	Pr. Anne-Laure PELISSIER
▪ DFASM	:	Pr. Marie-Aleth RICHARD
▪ DFASM	:	Pr. Marc BARTHET
▪ Préparation aux ECN	:	Dr Aurélie DAUMAS
▪ DES spécialités	:	Pr. Pierre-Edouard FOURNIER
▪ DES stages hospitaliers	:	Pr. Benjamin BLONDEL
▪ DES MG	:	Pr. Christophe BARTOLI
▪ Démographie médicale	:	Dr. Noémie RESSEGUIER
▪ Etudiant	:	Elise DOMINJON

ÉCOLE DE MEDECINE DENTAIRE

Directeur : **Pr. Bruno FOTI**

ÉCOLE DE DE MAIEUTIQUE

Directrice : **Madame Carole ZAKARIAN**

Chargés de mission

- 1^{er} cycle : Madame Estelle BOISSIER
- 2^{ème} cycle : Madame Cécile NINA

ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION

Directeur : **Monsieur Philippe SAUVAGEON**

Chargés de mission

- Masso-kinésithérapie 1^{er} cycle : Madame Béatrice CAORS
- Masso-kinésithérapie 2^{ème} cycle : Madame Joannie HENRY
- Mutualisation des enseignements : Madame Géraldine DEPRES

ÉCOLE DES SCIENCES INFIRMIERES

Directeur : **Monsieur Sébastien COLSON**

Chargés de mission

- Chargée de mission : Madame Sandrine MAYEN RODRIGUES
- Chargé de mission : Monsieur Christophe ROMAN

PROFESSEURS HONORAIRES

MM	AGOSTINI Serge	MM	DEVRED Philippe
	ALDIGHERI René		DJIANE Pierre
	ALESSANDRINI Pierre		DONNET Vincent
	ALLIEZ Bernard		DUCASSOU Jacques
	AQUARON Robert		DUFOUR Michel
	ARGEME Maxime		DUMON Henri
	ASSADOURIAN Robert		ENJALBERT Alain
	AUFFRAY Jean-Pierre		FAUGERE Gérard
	AUTILLO-TOUATI Amapola		FAVRE Roger
	AZORIN Jean-Michel		FIECHI Marius
	BAILLE Yves		FARNARIER Georges
	BARDOT Jacques		FIGARELLA Jacques
	BARDOT André		FONTES Michel
	BERARD Pierre		FRANCES Yves
	BERGOIN Maurice		FRANCOIS Georges
	BERLAND Yvon		FUENTES Pierre
	BERNARD Dominique		GABRIEL Bernard
	BERNARD Jean-Louis		GALINIER Louis
	BERNARD Jean-Paul		GALLAIS Hervé
	BERNARD Pierre-Marie		GAMERRE Marc
	BERTRAND Edmond		GARCIN Michel
	BISSET Jean-Pierre		GARNIER Jean-Marc
	BLANC Bernard		GAUTHIER André
	BLANC Jean-Louis		GERARD Raymond
	BOLLINI Gérard		GEROLAMI-SANTANDREA André
	BONGRAND Pierre		GIUDICELLI Sébastien
	BONNEAU Henri		GOUDARD Alain
	BONNOIT Jean		GOUIN François
	BORY Michel		GRILLO Jean-Marie
	BOTTA Alain		GRIMAUD Jean-Charles
	BOTTA-FRIDLUND Danielle		GRISOLI François
	BOURGEADE Augustin		GROULIER Pierre
	BOUVENOT Gilles		HADIDA/SAYAG Jacqueline
	BOUYALA Jean-Marie		HASSOUN Jacques
	BREMOND Georges		HEIM Marc
	BRICOT René		HOUEL Jean
	BRUNET Christian		HUGUET Jean-François
	BUREAU Henri		JAQUET Philippe
	CAMBOULIVES Jean		JAMMES Yves
	CANNONI Maurice		JOUVE Paulette
	CARTOUZOU Guy		JUHAN Claude
	CAU Pierre		JUIN Pierre
	CHABOT Jean-Michel		KAPHAN Gérard
	CHAMLIAN Albert		KASBARIAN Michel
	CHARPIN Denis		KLEISBAUER Jean-Pierre
	CHARREL Michel		LACHARD Jean

CHAUVEL Patrick
CHOUX Maurice
CIANFARANI François
CLAVERIE Jean-Michel
CLEMENT Robert
COMBALBERT André
CONTE-DEVOLX Bernard
CORRIOL Jacques
COULANGE Christian
CURVALE Georges
DALMAS Henri
DE MICO Philippe
DELPERO Jean-Robert
DESSEIN Alain
DELARQUE Alain
DEVIN Robert

LAFFARGUE Pierre
LAUGIER René
LE TREUT Yves
LEVY Samuel
LOUCHET Edmond
LOUIS René
LUCIANI Jean-Marie
MAGALON Guy
MAGNAN Jacques
MALLAN- MANCINI Josette
MALMEJAC Claude
MARANINCHI Dominique
MARTIN Claude
MATTEI Jean François
MERCIER Claude
METGE Paul

MM MICHOTÉY Georges
MIRANDA François
MONFORT Gérard
MONGES André
MONGIN Maurice
MUNDLER Olivier
NAZARIAN Serge
NICOLI René
NOIRCLERC Michel
OLMER Michel
OREHEK Jean
PAPY Jean-Jacques
PAULIN Raymond
PELOUX Yves
PENAUD Antony
PENE Pierre
PIANA Lucien
PICAUD Robert
PIGNOL Fernand
POGGI Louis
POITOUT Dominique
PONCET Michel
POUGET Jean
PRIVAT Yvan
QUILICHINI Francis
RANQUE Jacques
RANQUE Philippe
RICHAUD Christian
RIDINGS Bernard
ROCHAT Hervé
ROHNER Jean-Jacques
ROUX Hubert

VANUXEM Paul
VERVLOET Daniel
VIALETTES Bernard
WEILLER Pierre-Jean

ROUX Michel
RUFO Marcel
SAHEL José
SALAMON Georges
SALDUCCI Jacques
SAMBUC Roland
SAN MARCO Jean-Louis
SANKALE Marc
SARACCO Jacques
SARLES Jacques
SARLES - PHILIP Nicole
SASTRE Bernard
SCHIANO Alain
SCOTTO Jean-Claude
SEBAHOUN Gérard
SEITZ Jean-François
SERMENT Gérard
SOULAYROL René
STAHL André
TAMALET Jacques
TARANGER-CHARPIN Colette
THIRION Xavier
THOMASSIN Jean-Marc
UNAL Daniel
VAGUE Philippe
VAGUE/JUHAN Irène

EMERITAT

2008

M. le Professeur	LEVY Samuel	31/08/2011
Mme le Professeur	JUHAN-VAGUE Irène	31/08/2011
M. le Professeur	PONCET Michel	31/08/2011
M. le Professeur	KASBARIAN Michel	31/08/2011
M. le Professeur	ROBERTOUX Pierre	31/08/2011

2009

M. le Professeur	DJIANE Pierre	31/08/2011
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2012

2010

M. le Professeur	MAGNAN Jacques	31/12/2014
------------------	----------------	------------

2011

M. le Professeur	DI MARINO Vincent	31/08/2015
M. le Professeur	MARTIN Pierre	31/08/2015
M. le Professeur	METRAS Dominique	31/08/2015

2012

M. le Professeur	AUBANIAC Jean-Manuel	31/08/2015
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2015
M. le Professeur	CAMBOULIVES Jean	31/08/2015
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2015
M. le Professeur	MATTEI Jean-François	31/08/2015
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2015
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2015

2013

M. le Professeur	BRANCHEREAU Alain	31/08/2016
M. le Professeur	CARAYON Pierre	31/08/2016
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2016
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2016
M. le Professeur	HENRY Jean-François	31/08/2016
M. le Professeur	LE GUICHAOUA Marie-Roberte	31/08/2016
M. le Professeur	RUFO Marcel	31/08/2016
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2016

2014

M. le Professeur	FUENTES Pierre	31/08/2017
M. le Professeur	GAMERRE Marc	31/08/2017
M. le Professeur	MAGALON Guy	31/08/2017
M. le Professeur	PERAGUT Jean-Claude	31/08/2017
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2017

2015

M. le Professeur	COULANGE Christian	31/08/2018
M. le Professeur	COURAND François	31/08/2018
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2016
M. le Professeur	MATTEI Jean-François	31/08/2016
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2016
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2016

EMERITAT

2016

M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2017
M. le Professeur	BRUNET Christian	31/08/2019
M. le Professeur	CAU Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2017
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2017
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2019
M. le Professeur	JAMMES Yves	31/08/2019
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2019
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2017
M. le Professeur	POITOUT Dominique	31/08/2019
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2017
M. le Professeur	VIALETTE Bernard	31/08/2019

2017

M. le Professeur	ALESSANDRINI Pierre	31/08/2020
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2018
M. le Professeur	CHAUVEL Patrick	31/08/2020
M. le Professeur	COZZONE Pierre	31/08/2018
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2018
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2018
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2018
M. le Professeur	SEBBAHOUN Gérard	31/08/2018

2018

M. le Professeur	MARANINCHI Dominique	31/08/2021
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2019
M. le Professeur	COZZONE Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2019
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2019
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2019
M. le Professeur	RIDINGS Bernard	31/08/2021

2019

M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2022
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2022
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
M. le Professeur	FRANCES Yves	31/08/2022
M. le Professeur	CAU Pierre	31/08/2020
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2020
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2020
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2020
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2020
M. le Professeur	MAGALON Guy	31/08/2020
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2020
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2020
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2020

2020

M. le Professeur	DELPERO Jean-Robert	31/08/2023
M. le Professeur	GRIMAUD Jean-Charles	31/08/2023
M. le Professeur	SAMBUC Roland	31/08/2023
M. le Professeur	SEITZ Jean-François	31/08/2023
M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2022
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2022
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
M. le Professeur	FRANCES Yves	31/08/2022
M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2021
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2021
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2021
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2021

EMERITAT

M. le Professeur

NAZARIAN Serge

31/08/2021

Honoris causa

1967	
MM. les Professeurs	DADI (Italie) CID DOS SANTOS (Portugal)
1974	
MM. les Professeurs	MAC ILWAIN (Grande-Bretagne) T.A. LAMBO (Suisse)
1975	
MM. les Professeurs	O. SWENSON (U.S.A.) Lord J.WALTON of DETCHANT (Grande-Bretagne)
1976	
MM. les Professeurs	P. FRANCHIMONT (Belgique) Z.J. BOWERS (U.S.A.)
1977	
MM. les Professeurs	C. GAJDUSEK-Prix Nobel (U.S.A.) C.GIBBS (U.S.A.) J. DACIE (Grande-Bretagne)
1978	
M. le Président	F. HOUPHOUET-BOIGNY (Côte d'Ivoire)
1980	
MM. les Professeurs	A. MARGULIS (U.S.A.) R.D. ADAMS (U.S.A.)
1981	
MM. les Professeurs	H. RAPPAPORT (U.S.A.) M. SCHOU (Danemark) M. AMENT (U.S.A.) Sir A. HUXLEY (Grande-Bretagne) S. REFSUM (Norvège)
1982	
M. le Professeur	W.H. HENDREN (U.S.A.)
1985	
MM. les Professeurs	S. MASSRY (U.S.A.) KLINSMANN (R.D.A.)
1986	
MM. les Professeurs	E. MIHICH (U.S.A.) T. MUNSAT (U.S.A.) LIANA BOLIS (Suisse) L.P. ROWLAND (U.S.A.)

1987	
M. le Professeur	P.J. DYCK (U.S.A.)
1988	
MM. les Professeurs	R. BERGUER (U.S.A.) W.K. ENGEL (U.S.A.) V. ASKANAS (U.S.A.) J. WEHSTER KIRKLIN (U.S.A.) A. DAVIGNON (Canada) A. BETTARELLO (Brésil)
1989	
M. le Professeur	P. MUSTACCHI (U.S.A.)
1990	
MM. les Professeurs	J.G. MC LEOD (Australie) J. PORTER (U.S.A.)
1991	
MM. les Professeurs	J. Edward MC DADE (U.S.A.) W. BURGDORFER (U.S.A.)
1992	
MM. les Professeurs	H.G. SCHWARZACHER (Autriche) D. CARSON (U.S.A.) T. YAMAMURO (Japon)
1994	
MM. les Professeurs	G. KARPATI (Canada) W.J. KOLFF (U.S.A.)
1995	
MM. les Professeurs	D. WALKER (U.S.A.) M. MULLER (Suisse) V. BONOMINI (Italie)
1997	
MM. les Professeurs	C. DINARELLO (U.S.A.) D. STULBERG (U.S.A.) A. MEIKLE DAVISON (Grande-Bretagne) P.I. BRANEMARK (Suède)
1998	
MM. les Professeurs	O. JARDETSKY (U.S.A.)
1999	
MM. les Professeurs	J. BOTELLA LLUSIA (Espagne)

D. COLLEN (Belgique)
S. DIMAURO (U. S. A.)

2000

MM. les Professeurs

D. SPIEGEL (U. S. A.)
C. R. CONTI (U.S.A.)

2001

MM. les Professeurs

P-B. BENNET (U. S. A.)
G. HUGUES (Grande Bretagne)
J-J. O'CONNOR (Grande Bretagne)

2002

MM. les Professeurs

M. ABEDI (Canada)
K. DAI (Chine)

2003

M. le Professeur
Sir

T. MARRIE (Canada)
G.K. RADDI (Grande Bretagne)

2004

M. le Professeur

M. DAKE (U.S.A.)

2005

M. le Professeur

L. CAVALLI-SFORZA (U.S.A.)

2006

M. le Professeur

A. R. CASTANEDA (U.S.A.)

2007

M. le Professeur

S. KAUFMANN (Allemagne)

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

AGOSTINI FERRANDES Aubert	CHOSSEGROS Cyrille
ALBANESE Jacques	COLLART Frédéric
ALIMI Yves	COSTELLO Régis
AMABILE Philippe	COURBIERE Blandine
AMBROSI Pierre	COWEN Didier
ANDRE Nicolas	CRAVELLO Ludovic
ARGENSON Jean-Noël	CUISSET Thomas
ASTOUL Philippe	DA FONSECA David
ATTARIAN Shahram	DAHAN-ALCARAZ Laetitia
AUDOUIN Bertrand	DANIEL Laurent
AUQUIER Pascal	DARMON Patrice
AVIERINOS Jean-François	DAVID Thierry
AZULAY Jean-Philippe	D'ERCOLE Claude
BAILLY Daniel	D'JOURNO Xavier
BARLESI Fabrice	DEHARO Jean-Claude
BARLIER-SETTI Anne	DELAPORTE Emmanuel
BARLOGIS Vincent	DENIS Danièle
BARTHET Marc	DISDIER Patrick
BARTOLI Christophe	DODDOLI Christophe
BARTOLI Jean-Michel	DRANCOURT Michel
BARTOLI Michel	DUBUS Jean-Christophe
BARTOLOMEI Fabrice	DUFFAUD Florence
BASTIDE Cyrille	DUFOUR Henry
BENSOUSSAN Laurent	DURAND Jean-Marc
BERBIS Philippe	DUSSOL Bertrand
BERBIS Julie	EBBO Mikael
BERDAH Stéphane	EUSEBIO Alexandre
BEROUD Christophe	FABRE Alexandre
BERTUCCI François	FAKHRY Nicolas
BLAISE Didier	FELICIAN Olivier
BLIN Olivier	FENOLLAR Florence
BLONDEL Benjamin	FIGARELLA/BRANGER Dominique
BONIN/GUILLAUME Sylvie	FLECHER Xavier
BONELLO Laurent	FOUILLOUX Virginie
BONNET Jean-Louis	FOURNIER Pierre-Edouard
<i>BOUBLI Léon Surnombre</i>	FRANCESCHI Frédéric
BOUFI Mourad	FUENTES Stéphane
BOYER Laurent	GABERT Jean
BREGEON Fabienne	GABORIT Bénédicte
BRETELLE Florence	GAINNIER Marc
BROUQUI Philippe	GARCIA Stéphane
BRUDER Nicolas	GARIBOLDI Vlad
BRUE Thierry	GAUDART Jean
BRUNET Philippe	GAUDY-MARQUESTE Caroline
BURTEY Stéphane	GENTILE Stéphanie
CARCOPINO-TUSOLI Xavier	GERBEAUX Patrick
CASANOVA Dominique	GEROLAMI/SANTANDREA René
CASTINETTI Frédéric	GILBERT/ALESSI Marie-Christine
CECCALDI Mathieu	GIORGI Roch
CHAGNAUD Christophe	GIOVANNI Antoine
CHAMBOST Hervé	GIRARD Nadine
CHAMPSAUR Pierre	GIRAUD/CHABROL Brigitte
CHANEZ Pascal	GONCALVES Anthony
CHARAFFE-JAUFFRET Emmanuelle	GRANEL/REY Brigitte
CHARREL Rémi	GRANVAL Philippe
CHAUMOITRE Kathia	GREILLIER Laurent
CHIARONI Jacques	GROB Jean-Jacques
CHINOT Olivier	GUEDJ Eric

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

PAGANELLI Franck	ROCHE Pierre-Hugues
<i>PANUEL Michel Surnombre</i>	ROCH Antoine
PAPAZIAN Laurent	ROCHWERGER Richard
PAROLA Philippe	ROLL Patrice
<i>PARRATTE Sébastien Disponibilité</i>	ROSSI Dominique
PELLISSIER-ALICOT Anne-Laure	ROSSI Pascal
PELLETIER Jean	ROUDIER Jean
PERRIN Jeanne	SALAS Sébastien
PETIT Philippe	SARLON-BARTOLI Gabrielle
PHAM Thao	SCAVARDA Didier
PIERCECCHI/MARTI Marie-Dominique	SCHLEINITZ Nicolas
PIQUET Philippe	SEBAG Frédéric
PIRRO Nicolas	SIELEZNEFF Igor
POINSO François	SIMON Nicolas
RACCAH Denis	STEIN Andréas
RANQUE Stéphane	TAIEB David
<i>RAOULT Didier Surnombre</i>	THOMAS Pascal
REGIS Jean	THUNY Franck
REYNAUD/GAUBERT Martine	TREBUCHON-DA FONSECA Agnès
REYNAUD Rachel	TRIGLIA Jean-Michel
RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth	TROPIANO Patrick
RICHERI Raphaëlle	TSIMARATOS Michel

PROFESSEUR DES UNIVERSITES

ADALIAN Pascal
AGHABABIAN Valérie
BELIN Pascal
CHABANNON Christian
CHABRIERE Eric
FERON François
LE COZ Pierre
LEVASSEUR Anthony
RANJEVA Jean-Philippe
SOBOL Hagay

PROFESSEUR CERTIFIE

BRANDENBURGER Chantal retraite mars 2021
FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne

PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à MI

REVIS Joana

PROFESSEUR DES UNIVERSITES MEDECINE GEN

GENTILE Gaëtan

PROFESSEUR ASSOCIE DE MEDECINE GENERALE

GUIDA Pierre

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

GUIEU Régis
GUIS Sandrine
GUYE Maxime
GUYOT Laurent
GUYS Jean-Michel Surnombre
HABIB Gilbert
HARDWIGSEN Jean
HARLE Jean-Robert
HOUVENAEGHEL Gilles
JACQUIER Alexis
JOURDE-CHICHE Noémie
JOUVE Jean-Luc
KAPLANSKI Gilles
KARSENTY Gilles
KERBAUL François détachement
KRAHN Martin
LAFFORGUE Pierre
LAGIER Jean-Christophe
LAMBAUDIE Eric
LANCON Christophe
LA SCOLA Bernard
LAUNAY Franck
LAVIEILLE Jean-Pierre
LE CORROLLER Thomas
LECHEVALLIER Eric
LEGRE Régis
LEHUCHER-MICHEL Marie-Pascale
LEONE Marc
LEONETTI Georges
LEPIDI Hubert
LEVY Nicolas
MACE Loïc
MAGNAN Pierre-Edouard
MANCINI Julien
MEGE Jean-Louis
MERROT Thierry
METZLER/GUILLEMAIN Catherine
MEYER/DUTOUR Anne
MICCALEF/ROLL Joëlle
MICHEL Fabrice
MICHEL Gérard
MICHEL Justin
MICHELET Pierre
MILH Mathieu
MILLION Matthieu
MOAL Valérie
MORANGE Pierre-Emmanuel
MOULIN Guy
MOUTARDIER Vincent
NAUDIN Jean
NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier
NICOLLAS Richard
NGUYEN Karine
OLIVE Daniel
OLLIVIER Matthieu
OUAFIK L'Houcine
OVAERT-REGGIO Caroline
PADOVANI Laetitia

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

TURRINI Olivier

VALERO René

VAROQUAUX Arthur Damien

VELLY Lionel

VEY Norbert

VIDAL Vincent

VIENS Patrice

VILLANI Patrick

VITON Jean-Michel

VITTON Véronique

VIEHWEGER Heide Elke détachement

VIVIER Eric

XERRI Luc

AHERFI Sarah	ELDIN Carole	PAULMYER/LACROIX Odile
ANGELAKIS Emmanouil (<i>disponibilité</i>)	FAURE Alice	PESENTI Sébastien
ATLAN Catherine (<i>disponibilité</i>)	FOLETTI Jean- Marc	RADULESCO Thomas
BEGE Thierry	FRANKEL Diane	RESSEGUIER Noémie
BELIARD Sophie	FROMNOT Julien	ROBERT Philippe
BENYAMINE Audrey	GASTALDI Marguerite	ROBERT Thomas
BERTRAND Baptiste	GELSI/BOYER Véronique	ROMANET Pauline
BEYER-BERJOT Laura	GIUSIANO Bernard	SABATIER Renaud
BIRNBAUM David	GIUSIANO COURCAMBECK Sophie	SARI-MINODIER Irène
BONINI Francesca	GONZALEZ Jean-Michel	SAVEANU Alexandru
BOUCRAUT Joseph	GOURIET Frédérique	SECQ Véronique (<i>disponibilité</i>)
BOULAMERY Audrey	GRAILLON Thomas	STELLMANN Jan-Patrick
BOULLU/CIOCCA Sandrine	GUERIN Carole	SUCHON Pierre
BOUSSEN Salah Michel	GUENOUN MEYSSIGNAC Daphné	TABOURET Emeline
BUFFAT Christophe	GUIDON Catherine	TOGA Caroline
CAMILLERI Serge	GUIVARCH Jokthan	TOGA Isabelle
CARRON Romain	HAUTIER/KRAHN Aurélie	TOMASINI Pascale
CASSAGNE Carole	HRAIECH Sami	TOSELLO Barthélémy
CERMOLACCE Michel	KASPI-PEZZOLI Elise	TROUSSE Delphine
CHAUDET Hervé	L'OLLIVIER Coralie	TUCHTAN-TORRENTS Lucile
CHRETIEN Anne-Sophie	LABIT-BOUVIER Corinne	VELY Frédéric
COZE Carole	LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina	VION-DURY Jean
CUNY Thomas	LAGARDE Stanislas	ZATTARA/CANNONI Hélène
DADOUN Frédéric (<i>disponibilité</i>)	LAGIER Aude (<i>disponibilité</i>)	
DALES Jean-Philippe	LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude	
DARIEL Anne	LEVY/MOZZICONACCI Annie	
DAUMAS Aurélie	LOOSVELD Marie	
DEGEORGES/VITTE Joëlle	MAAROUF Adil	
DELLIAUX Stéphane	MACAGNO Nicolas	
DESPLAT/JEGO Sophie	MAUES DE PAULA André	
DEVILLIER Raynier	MEGE Diane	
DUBOURG Grégory	MOTTOLA GHIGO Giovanna	
DUCONSEIL Pauline	NINOVE Laetitia	
DUFOUR Jean-Charles	NOUGAIREDE Antoine	

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

ABU ZAINEH Mohammad	DESNUES Benoît	RUEL Jérôme
BARBACARU/PERLES T. A.	MARANINCHI Marie	THOLLON Lionel
BERLAND Caroline	MERHEJ/CHAUVEAU Vicky	THIRION Sylvie
BOYER Sylvie	MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte	VERNA Emeline
COLSON Sébastien	POGGI Marjorie	
DEGIOANNI/SALLE Anna	POUGET Benoît	

MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

CASANOVA Ludovic

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE à MI-TEMPS

BARGIER Jacques
 CALVET-MONTREDON Céline
 FORTE Jenny
 JANCZEWSKI Aurélie
 NUSSLI Nicolas
 ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle

THERY Didier

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE à MI-TEMPS

BOURRIQUEN Maryline

EVANS-VIALLAT Catherine

LAZZAROTTO Sébastien

LUCAS Guillaume

MATHIEU Marion

MAYENS-RODRIGUES Sandrine

MELLINAS Marie

ROMAN Christophe

TRINQUET Laure

**ESSEURS DES UNIVERSITES et MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS
PROFESSEURS ASSOCIES, MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES mono-appartenants**

ANATOMIE 4201

CHAMPSAUR Pierre (PU-PH)
LE CORROLLER Thomas (PU-PH)
PIRRO Nicolas (PU-PH)

GUENOUN-MEYSSIGNAC Daphné (MCU-PH)
LAGIER Aude (MCU-PH) *disponibilité*

THOLLON Lionel (MCF) (60ème section)

ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES 4203

CHARAFE/JAUFFRET Emmanuelle (PU-PH)
DANIEL Laurent (PU-PH)
FIGARELLA/BRANGER Dominique (PU-PH)
GARCIA Stéphane (PU-PH)
XERRI Luc (PU-PH)

DALES Jean-Philippe (MCU-PH)
GIUSIANO COURCAMBECK Sophie (MCU PH)
LABIT/BOUVIER Corinne (MCU-PH)
MACAGNO Nicolas (MCU-PH)
MAUES DE PAULA André (MCU-PH)
SECQ Véronique (MCU-PH) *disponibilité*

**ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION CHIRURGICALE ;
MEDECINE URGENCE 4801**

ALBANESE Jacques (PU-PH)
BRUDER Nicolas (PU-PH)
LEONE Marc (PU-PH)
MICHEL Fabrice (PU-PH)
VELLY Lionel (PU-PH)

BOUSSEN Salah Michel (MCU-PH)
GUIDON Catherine (MCU-PH)

ANTHROPOLOGIE 20

ADALIAN Pascal (PR)

DEGIOANNI/SALLE Anna (MCF)
POUGET Benoît (MCF)
VERNA Emeline (MCF)

BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE 4501

CHARREL Rémi (PU PH)
DRANCOURT Michel (PU-PH)
FENOLLAR Florence (PU-PH)
FOURNIER Pierre-Edouard (PU-PH)
NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier (PU-PH)

LA SCOLA Bernard (PU-PH)
RAOULT Didier (PU-PH) *Surnombre*

AHERFI Sarah (MCU-PH)
ANGELAKIS Emmanouil (MCU-PH) *disponibilité*
DUBOURG Grégory (MCU-PH)
GOURIET Frédérique (MCU-PH)
NOUGAIREDE Antoine (MCU-PH)
NINOVE Laetitia (MCU-PH)

CHABRIERE Eric (PR) (64ème section)

LEVASSEUR Anthony (PR) (64ème section)
DESNUES Benoit (MCF) (65ème section)
MERHEJ/CHAUVEAU Vicky (MCF) (87ème section)

BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE 4401

BARLIER/SETTI Anne (PU-PH)
GABERT Jean (PU-PH)
GUIEU Régis (PU-PH)
OUAFIK L'Houcine (PU-PH)

BUFFAT Christophe (MCU-PH)
FROMNOT Julien (MCU-PH)
MOTTOLA GHIGO Giovanna (MCU-PH)
ROMANET Pauline (MCU-PH)
SAVEANU Alexandru (MCU-PH)

ANGLAIS 11

BRANDENBURGER Chantal (PRCE) *retraite mars 2021*
FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne (PRCE)

BIOLOGIE CELLULAIRE 4403

ROLL Patrice (PU-PH)

FRANKEL Diane (MCU-PH)
GASTALDI Marguerite (MCU-PH)
KASPI-PEZZOLI Elise (MCU-PH)
LEVY-MOZZICONNACCI Annie (MCU-PH)

**BIOLOGIE ET MEDECINE DU DEVELOPPEMENT
ET DE LA REPRODUCTION ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5405**

METZLER/GUILLEMAIN Catherine (PU-PH)
PERRIN Jeanne (PU-PH)

BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE 4301

GUEDJ Eric (PU-PH)

CARDIOLOGIE 5102

AVIERINOS Jean-François (PU-PH)

GUYE Maxime (PU-PH)
TAIEB David (PU-PH)

BELIN Pascal (PR) (69ème section)
RANJEVA Jean-Philippe (PR) (69ème section)

CAMMILLERI Serge (MCU-PH)
VION-DURY Jean (MCU-PH)

BARBACARU/PERLES Téodora Adriana (MCF) (69ème section)

**BIostatistiques, Informatique Médicale
ET Technologies de Communication 4604**

GAUDART Jean (PU-PH)
GIORGI Roch (PU-PH)
MANCINI Julien (PU-PH)

CHAUDET Hervé (MCU-PH)
DUFOUR Jean-Charles (MCU-PH)
GIUSIANO Bernard (MCU-PH)

ABU ZAINEH Mohammad (MCF) (5ème section)
BOYER Sylvie (MCF) (5ème section)

CHIRURGIE ORTHOPÉDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE 5002

ARGENSON Jean-Noël (PU-PH)
BLONDEL Benjamin (PU-PH)
FLECHER Xavier (PU-PH)
OLLIVIER Matthieu (PU-PH)
PARRATTE Sébastien (PU-PH) *Disponibilité*
ROCHWERGER Richard (PU-PH)
TROPANO Patrick (PU-PH)

ROLOGIE ; RADIOTHERAPIE 4702 CANCÉROLOGIE ; RADIOTHERAPIE

BERTUCCI François (PU-PH)
CHINOT Olivier (PU-PH)
COWEN Didier (PU-PH)
DUFFAUD Florence (PU-PH)
GONCALVES Anthony (PU-PH)
HOUVENAEGHEL Gilles (PU-PH)
LAMBAUDIE Eric (PU-PH)
PADOVANI Laetitia (PH-PH)
SALAS Sébastien (PU-PH)
VIENS Patrice (PU-PH)

SABATIER Renaud (MCU-PH)
TABOURET Emeline (MCU-PH)

BONELLO Laurent (PU-PH)
BONNET Jean-Louis (PU-PH)
CUISSSET Thomas (PU-PH)
DEHARO Jean-Claude (PU-PH)
FRANCESCHI Frédéric (PU-PH)
HABIB Gilbert (PU-PH)
PAGANELLI Franck (PU-PH)
THUNY Franck (PU-PH)

CHIRURGIE VISCÉRALE ET DIGESTIVE 5202

BERDAH Stéphane (PU-PH)
HARDWIGSEN Jean (PU-PH)
MOUTARDIER Vincent (PU-PH)
SEBAG Frédéric (PU-PH)
SIELEZNEFF Igor (PU-PH)
TURRINI Olivier (PU-PH)

BEGE Thierry (MCU-PH)
BEYER-BERJOT Laura (MCU-PH)
BIRNBAUM David (MCU-PH)
DUCONSEIL Pauline (MCU-PH)
GUERIN Carole (MCU-PH)
MEGE Diane (MCU-PH)

CHIRURGIE INFANTILE 5402 CHIRURGIE INFANTILE 5402

GUYS Jean-Michel (PU-PH) Surnombre
JOUVE Jean-Luc (PU-PH)
LAUNAY Franck (PU-PH)
MERRROT Thierry (PU-PH)
VIEHWEGER Heide Elke (PU-PH) détachement
DARIEL Anne (MCU-PH)
FAURE Alice (MCU-PH)
PESENTI Sébastien (MCU-PH)

FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503 CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE

CHOSSEGROS Cyrille (PU-PH)
GUYOT Laurent (PU-PH)

FOLETTI Jean-Marc (MCU-PH)

CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE 5103

COLLART Frédéric (PU-PH)
 D'JOURNO Xavier (PU-PH)
 DODDOLI Christophe (PU-PH)
 FOUILLOUX Virginie (PU-PH)
 GARIBOLDI Vlad (PU-PH)
 MACE Loïc (PU-PH)
 THOMAS Pascal (PU-PH)
 TROUSSE Delphine (MCU-PH)

CHIRURGIE PLASTIQUE, RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE ; BRÛLOGIE 5004

CASANOVA Dominique (PU-PH)
 LEGRE Régis (PU-PH)

BERTRAND Baptiste (MCU-PH)
 HAUTIER/KRAHN Aurélie (MCU-PH)

CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE 5104

ALIMI Yves (PU-PH)
 AMABILE Philippe (PU-PH)
 BARTOLI Michel (PU-PH)
 BOUFI Mourad (PU-PH)
 MAGNAN Pierre-Edouard (PU-PH)
 PIQUET Philippe (PU-PH)
 SARLON-BARTOLI Gabrielle (PU PH)

GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201

BARTHET Marc (PU-PH)
 DAHAN-ALCARAZ Laetitia (PU-PH)
 GEROLAMI-SANTANDREA René (PU-PH)
 GRANDVAL Philippe (PU-PH)
 VITTON Véronique (PU-PH)

HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202

LEPIDI Hubert (PU-PH)

PAULMYER/LACROIX Odile (MCU-PH)

GONZALEZ Jean-Michel (MCU-PH)

DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003

BERBIS Philippe (PU-PH)
 DELAPORTE Emmanuel (PU-PH)
 GAUDY/MARQUESTE Caroline (PU-PH)
 GROB Jean-Jacques (PU-PH)
 RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth (PU-PH)

GENETIQUE 4704

BEROUD Christophe (PU-PH)
 KRAHN Martin (PU-PH)
 LEVY Nicolas (PU-PH)
 NGYUEN Karine (PU-PH)

DUSI

COLSON Sébastien (MCF)

BOURRIQUEN Maryline (MAST)
 EVANS-VIALLAT Catherine (MAST)
 LUCAS Guillaume (MAST)
 MAYEN-RODRIGUES Sandrine (MAST)
 MELLINAS Marie (MAST)
 ROMAN Christophe (MAST)
 TRINQUET Laure (MAST)

TOGA Caroline (MCU-PH)
 ZATTARA/CANNONI Hélène (MCU-PH)

GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403

AGOSTINI Aubert (PU-PH)
BOUBLI Léon (PU-PH) Surnombre
 BRETELLE Florence (PU-PH)
 CARCOPINO-TUSOLI Xavier (PU-PH)
 COURBIERE Blandine (PU-PH)
 CRAVELLO Ludovic (PU-PH)
 D'ERCOLE Claude (PU-PH)

ENDOCRINOLOGIE ,DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5404

BRUE Thierry (PU-PH)
 CASTINETTI Frédéric (PU-PH)
 CUNY Thomas (MCU PH)

AUQUIER Pascal (PU-PH)
 BERBIS Julie (PU-PH)
 BOYER Laurent (PU-PH)
 GENTILE Stéphanie (PU-PH)

BLAISE Didier (PU-PH)
 COSTELLO Régis (PU-PH)
 CHIARONI Jacques (PU-PH)
 GILBERT/ALESSI Marie-Christine (PU-PH)
 MORANGE Pierre-Emmanuel (PU-PH)
 VEY Norbert (PU-PH)

LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude (MCU-PH)
 RESSEGUIER Noémie (MCU-PH)

DEVILLIER Raynier (MCU PH)
 GELSI/BOYER Véronique (MCU-PH)
 LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina (MCU-PH)
 LOOSVELD Marie (MCU-PH)
 SUCHON Pierre (MCU-PH)

MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte (MCF)(06ème section)

POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)

IMMUNOLOGIE 4703

MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE 4603

KAPLANSKI Gilles (PU-PH)
 MEGE Jean-Louis (PU-PH)
 OLIVE Daniel (PU-PH)
 VIVIER Eric (PU-PH)

BARTOLI Christophe (PU-PH)
 LEONETTI Georges (PU-PH)
 PELISSIER-ALICOT Anne-Laure (PU-PH)
 PIERCECCHI-MARTI Marie-Dominique (PU-PH)

FERON François (PR) (69ème section)

TUCHTAN-TORRENTS Lucile (MCU-PH)

BOUCRAUT Joseph (MCU-PH)
 CHRETIEN Anne-Sophie (MCU PH)
 DEGEORGES/VITTE Joëlle (MCU-PH)
 DESPLAT/JEGO Sophie (MCU-PH)
 ROBERT Philippe (MCU-PH)
 VELY Frédéric (MCU-PH)

BERLAND Caroline (MCF) (1ère section)

MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905

MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503

BROUQUI Philippe (PU-PH)
 LAGIER Jean-Christophe (PU-PH)
 MILLION Matthieu (PU-PH)
 PAROLA Philippe (PU-PH)
 STEIN Andréas (PU-PH)

BENSOUSSAN Laurent (PU-PH)
 VITON Jean-Michel (PU-PH)

MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602

ELDIN Carole (MCU-PH)

LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)

MEDECINE D'URGENCE 4805

SARI/MINODIER Irène (MCU-PH)

KERBAUL François (PU-PH) *détachement*
 MICHELET Pierre (PU-PH)

**MEDECINE INTERNE ; GERIATRIE ET BIOLOGIE DU
 VIEILLISSEMENT ; ADDICTOLOGIE 5301**

BONIN/GUILLAUME Sylvie (PU-PH)
 DISDIER Patrick (PU-PH)
 DURAND Jean-Marc (PU-PH)
 EBBO Mikael (PU-PH)
 GRANEL/REY Brigitte (PU-PH)
 HARLE Jean-Robert (PU-PH)
 ROSSI Pascal (PU-PH)
 SCHLEINITZ Nicolas (PU-PH)

BENYAMINE Audrey (MCU-PH)

MEDECINE GENERALE 5303

GENTILE Gaëtan (PR Méd. Gén. Temps plein)

CASANOVA Ludovic (MCF Méd. Gén. Temps plein)

GUIDA Pierre (PR associé Méd. Gén. à mi-temps) retraite au 25/09/2012 (MOAL Valérie (PU-PH)

BARGIER Jacques (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

CALVET-MONTREDON Céline (MCF associé Méd. Gén. à temps plein)

FORTE Jenny (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

JANCZEWSKI Aurélie (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

NUSSLI Nicolas (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps) DUFOUR Henry (PU-PH)

THERY Didier (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps) (nomination au 1/11/2012) FUENTES Stéphane (PU-PH)

NUTRITION 4404

DARMON Patrice (PU-PH)

RACCAH Denis (PU-PH)

VALERO René (PU-PH)

ATLAN Catherine (MCU-PH) disponibilité

BELIARD Sophie (MCU-PH)

MARANINCHI Marie (MCF) (66ème section)

ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)

CHABANNON Christian (PR) (66ème section)

SOBOL Hagay (PR) (65ème section)

OPHTALMOLOGIE 5502

DAVID Thierry (PU-PH)

DENIS Danièle (PU-PH)

OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE 5501

DESSI Patrick (PU-PH)

FAKHRY Nicolas (PU-PH)

GIOVANNI Antoine (PU-PH)

LAVIEILLE Jean-Pierre (PU-PH)

MICHEL Justin (PU-PH)

NICOLLAS Richard (PU-PH)

TRIGLIA Jean-Michel (PU-PH)

RADULESCO Thomas (MCU-PH)

REVIS Joana (PAST) (Orthophonie) (7ème Section)

NEPHROLOGIE 5203

BRUNET Philippe (PU-PH)

BURTEY Stéphanne (PU-PH)

DUSSOL Bertrand (PU-PH)

JOURDE CHICHE Noémie (PU PH)

MOAL Valérie (PU-PH)

ROBERT Thomas (MCU-PH)

NEUROCHIRURGIE 4902

DUFOUR Henry (PU-PH)

FUENTES Stéphane (PU-PH)

REGIS Jean (PU-PH)

ROCHE Pierre-Hugues (PU-PH)

SCAVARDA Didier (PU-PH)

CARRON Romain (MCU PH)

GRAILLON Thomas (MCU PH)

NEUROLOGIE 4901

ATTARIAN Sharham (PU PH)

AUDOIN Bertrand (PU-PH)

AZULAY Jean-Philippe (PU-PH)

CECCALDI Mathieu (PU-PH)

EUSEBIO Alexandre (PU-PH)

FELICIAN Olivier (PU-PH)

PELLETIER Jean (PU-PH)

MAAROUF Adil (MCU-PH)

PEDOPSYCHIATRIE; ADDICTOLOGIE 4904

DA FONSECA David (PU-PH)

POINSO François (PU-PH)

GUIVARCH Jokthan (MCU-PH)

**PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE -
PHARMACOLOGIE CLINIQUE; ADDICTOLOGIE 4803**

BLIN Olivier (PU-PH)

MICALLEF/ROLL Joëlle (PU-PH)

SIMON Nicolas (PU-PH)

BOULAMERY Audrey (MCU-PH)

PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE 4502**PHILOSOPHIE 17**

RANQUE Stéphane (PU-PH)

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)

CASSAGNE Carole (MCU-PH)

MATHIEU Marion (MAST)

L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH)

TOGA Isabelle (MCU-PH)

PHYSIOLOGIE 4402

PEDIATRIE 5401

ANDRE Nicolas (PU-PH)

BARLOGIS Vincent (PU-PH)

CHAMBOST Hervé (PU-PH)

DUBUS Jean-Christophe (PU-PH)

FABRE Alexandre (PU-PH)

GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH)

MICHEL Gérard (PU-PH)

MILH Mathieu (PU-PH)

OVAERT-REGGIO Caroline (PU-PH)

REYNAUD Rachel (PU-PH)

TSIMARATOS Michel (PU-PH)

TOSELLO Barthélémy (MCU-PH)

BARTOLOMEI Fabrice (PU-PH)

BREGEON Fabienne (PU-PH)

GABORIT Bénédicte (PU-PH)

MEYER/DUTOUR Anne (PU-PH)

TREBUCHON/DA FONSECA Agnès (PU-PH)

BONINI Francesca (MCU-PH)

BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)

DADOUN Frédéric (MCU-PH) (disponibilité)

DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)

LAGARDE Stanislas (MCU-PH)

RUEL Jérôme (MCF) (69ème section)

THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)

PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903

BAILLY Daniel (PU-PH)

LANCON Christophe (PU-PH)

NAUDIN Jean (PU-PH)

RICHIERI Raphaëlle (PU-PH)

CERMOLACCE Michel (MCU-PH)

PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101

ASTOUL Philippe (PU-PH)

BARLESI Fabrice (PU-PH)

CHANEZ Pascal (PU-PH)

GREILLIER Laurent (PU PH)

REYNAUD/GAUBERT Martine (PU-PH)

CHOLOGIE - PSYCHOLOGIE CLINIQUE, PSYCHOLOGIE SOCIALE 16

AGHABABIAN Valérie (PR)

LAZZAROTTO Sébastien (MAST)

TOMASINI Pascale (MCU-PH)

RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302

RHUMATOLOGIE 5001

BARTOLI Jean-Michel (PU-PH)

CHAGNAUD Christophe (PU-PH)

CHAUMOITRE Kathia (PU-PH)

GIRARD Nadine (PU-PH)

JACQUIER Alexis (PU-PH)

MOULIN Guy (PU-PH)

PANUEL Michel (PU-PH) surnombre

PETIT Philippe (PU-PH)

VAROQUAUX Arthur Damien (PU-PH)

VIDAL Vincent (PU-PH)

GUIS Sandrine (PU-PH)

LAFFORGUE Pierre (PU-PH)

PHAM Thao (PU-PH)

ROUDIER Jean (PU-PH)

HERAPEUTIQUE; MEDECINE D'URGENCE; ADDICTOLOGIE 4801

AMBROSI Pierre (PU-PH)

VILLANI Patrick (PU-PH)

STELLMANN Jan-Patrick (MCU-PH)

DAUMAS Aurélie (MCU-PH)

GAINNIER Marc (PU-PH)
GERBEAUX Patrick (PU-PH)
PAPAZIAN Laurent (PU-PH)
ROCH Antoine (PU-PH)

HRAIECH Sami (MCU-PH)

BASTIDE Cyrille (PU-PH)
KARSENTY Gilles (PU-PH)
LECHEVALLIER Eric (PU-PH)
ROSSI Dominique (PU-PH)

REMERCIEMENTS

Aux membres du jury,

A Monsieur le Professeur C. D'ERCOLE,

Vous me faites l'honneur de présider ma thèse et je vous en remercie. J'ai eu grand plaisir à travailler au sein de votre équipe et j'en retiens une rigueur et un dévouement aux patients qui sont pour moi des valeurs essentielles à la pratique de notre spécialité. Je suis fier d'avoir pu bénéficier de vos enseignements et de vos compétences. Soyez assuré de mon éternelle reconnaissance et de tout mon respect.

A Monsieur le Professeur A. AGOSTINI,

Merci d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse et de juger ce travail. Je garde un excellent souvenir de mon semestre de jeune interne passé dans votre service et des enseignements bienveillants que vous m'avez transmis lors des visites, staffs et cours. Votre professionnalisme, votre disponibilité et votre expertise sont admirables. Soyez assuré de mon plus grand respect et de ma plus haute estime.

A Monsieur le Professeur J-M. BARTOLI,

Je vous exprime toute ma gratitude pour avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse et pour l'intérêt que vous portez à mon travail. Vous me faites l'honneur d'apporter l'expertise transversale à ce travail. Veuillez recevoir le témoignage de ma respectueuse considération et de mon profond respect.

A Madame le Docteur J. BLANC,

Tu me fais l'honneur de diriger et de juger ce travail de thèse. Merci pour ta disponibilité, pour m'avoir guidée dans l'élaboration de ce travail et pour la confiance que tu m'as accordé. Ton expérience et tes conseils tout au long de mon internat ont été précieux. J'espère que tu trouveras dans ce travail l'expression de ma sincère reconnaissance.

A Monsieur le Docteur J. SOUSSAN,

Je te remercie sincèrement d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse. Merci pour ton aide, ta bienveillance et ta disponibilité pour ce travail. Sois assuré de tout mon respect.

TABLE DES MATIERES

PARTIE 1 : ARTICLE ORIGINAL – VERSION FRANCAISE

RESUME	3
INTRODUCTION	4
MATERIEL ET METHODES	6
Population	6
Analyses statistiques	9
RESULTATS	10
DISCUSSION	17
BIBLIOGRAPHIE	21

PARTIE 2 : ARTICLE ORIGINAL – VERSION ANGLAISE

ABSTRACT	29
INTRODUCTION	30
MATERIAL AND METHODS	32
Population	32
Statistical analysis	34
RESULTS	35
DISCUSSION	38
REFERENCES	41
FIGURES AND TABLES	46

PARTIE 1

Article original – Version française

**Fertilité après embolisation des artères
utérines pour la prise en charge des
hémorragies du post-partum par atonie utérine**

RESUME

OBJECTIF : L'hémorragie du post-partum (HPP) est l'une des principales causes de décès maternel en péripartum dans le monde. Une prise en charge médicale voire radiologique en urgence est obligatoire pour minimiser la morbidité et la mortalité maternelles. Cette étude vise à déterminer les résultats à long terme sur la fertilité après embolisation des artères utérines (EAU) dans les suites d'une HPP due à une atonie utérine.

MATERIEL ET METHODES : Dans cette étude rétrospective et bicentrique, nous avons examiné toutes les patientes ayant subi une EAU pour HPP due à une atonie utérine résistante au traitement médical, de janvier 2012 à décembre 2017 à Marseille. Les données sur la grossesse et les caractéristiques des EAU ont été recueillies. Les résultats sur les menstruations, la fertilité et les grossesses ultérieures après EAU ont été collectés en juillet 2020 à partir des dossiers médicaux informatisés et non informatisés des patientes. Une analyse descriptive de l'ensemble de la population, suivie d'une seconde analyse des femmes ayant eu une nouvelle grossesse ont été réalisées.

RESULTATS : Dans cette étude, 114 patientes ont reçu une EAU pour une HPP due à une atonie utérine. Après exclusion de 2 patientes pour hystérectomie d'hémostase et ligature des trompes per-césarienne, 92 femmes ont été incluses avec succès. Le suivi moyen était de 73 ± 22 mois. Il y eu 18 (20 %) patientes qui se sont plaintes de troubles du cycle menstruel depuis l'embolisation, dont 6 (10 %) souffrant de synéchies utérines confirmées par hystéroscopie. Parmi les 53 femmes ayant un désir de grossesse, 46 (87 %) femmes ont déclaré un total de 69 grossesses en fin de suivi. Sur les 44 grossesses avec enfants nés vivants, 18 (41 %) patientes ont eu une HPP récidivante : 6 (14 %) d'entre elles ont nécessité un nouvelle EAU et 2 (5 %) cas de placenta accreta ont été signalés.

CONCLUSION : L'EAU est une technique sûre et reproductible pour contrôler l'HPP. Cette étude suggère que la fertilité ultérieure est conservée après EAU. Mais un taux élevé de récurrence d'HPP est observé.

INTRODUCTION

L'hémorragie du post-partum (HPP) est la principale cause directe de décès maternel dans le monde, prédominant dans les pays en voie de développement (1,2). L'HPP est communément définie comme une perte de sang d'au moins 500 mL, quel que soit le mode d'accouchement (3,4). L'HPP est dite sévère pour une perte de sang au-delà de 1000 mL. L'HPP primaire est définie comme une hémorragie survenant dans les 24 premières heures après l'accouchement, tandis que l'HPP secondaire est une hémorragie survenant après 24 heures et jusqu'à la 6^{ème} semaine du post-partum. La cause la plus fréquente de l'HPP est l'atonie utérine (5,6), les autres causes courantes étant une plaie utérine ou vaginale spontanée ou iatrogène, une rétention placentaire, une placentation anormale ou des troubles de la coagulation. Les facteurs de risque sont bien établis, en particulier pour l'atonie utérine, telle que la multiparité, la gestation multiple, l'utilisation prolongée de médicaments utérotoniques, la chorioamniotite, l'anesthésie générale, l'hydramnios, la macrosomie ou la présence de fibromes utérins (7,8). Étant donné que l'hémorragie obstétricale est parfois imprévisible, relativement courante et entraîne une morbidité et mortalité sévères, tous les membres de l'équipe obstétricale doivent être prêts à prendre rapidement en charge les patientes qui commencent à saigner abondamment. Conformément aux recommandations de l'HAS (Haute Autorité de Santé) publiées en 2004 et du RCOG (Royal College of Obstetricians and Gynecologists) publiées en 2009 et mises à jour en 2016, de nombreux protocoles ont été développés pour prévenir les hémorragies sévères (3,4). Après un massage utérin et une révision utérine et vaginale, si l'administration intraveineuse d'utérotoniques échoue (9), un tamponnement intra-utérin par ballonnet est recommandé. En cas d'échec et si l'état hémodynamique de la patiente le permet, l'embolisation des artères utérines (EAU) par un radiologue interventionnel s'est avérée être une alternative efficace aux interventions chirurgicales (10,11). En 1979, Brown et al. décrit, pour la première fois, l'embolisation pelvienne comme recourt dans les cas d'HPP sévères (12). Le but de cette technique mini-invasive est de réduire le flux sanguin artériel vers l'utérus et de diminuer les saignements (13,14). La plupart des complications dues à cette intervention sont mineures et rares, comprises entre 6 et 9% (15–17). Certaines études suggèrent que cette intervention radiologique n'a pas de séquelle à long terme pour la fertilité (18,19). Les revues les plus récentes

suggèrent que la fertilité est préservée, mais les futures grossesses peuvent présenter un léger risque de récurrence d'HPP et de troubles placentaires (20,21). Cependant, les données sur la préservation de la fertilité sont rares, souvent limitées à de petits effectifs et par un suivi à court terme. Depuis quatre décennies (22,23), après discussion multidisciplinaire entre l'obstétricien, le radiologue interventionnel et l'anesthésiste, les EAU sont principalement réalisées en urgence. Par conséquent, il est essentiel pour les femmes de fournir des données récentes sur l'EAU et les conséquences sur leur fertilité ultérieure.

L'objectif de cette étude est d'évaluer les effets à long terme sur la fertilité ultérieure après embolisation des artères utérines dans les suites d'une hémorragie du post-partum due à une atonie utérine après un accouchement par voie vaginale ou par césarienne.

MATERIEL ET METHODES

Population :

Une étude de cohorte rétrospective et bicentrique a été réalisée dans 2 maternités de niveau III au sein de centres hospitalo-universitaires à Marseille, du 1er janvier 2012 au 31 décembre 2017. Les patientes présentant une HPP due à une atonie utérine après un accouchement par voie vaginale ou par césarienne et qui ont été traitées par une EAU, ont été incluses. Les patientes qui ont été embolisées pour une autre cause d'HPP, telle qu'une placentation anormale ou des plaies génitales, ont été exclues. La majorité des patientes ont accouché dans nos services d'obstétrique à Marseille ou ont été transférées en urgence d'autres hôpitaux voisins n'ayant pas accès à un service de radiologie interventionnelle. Le même arbre décisionnel pour la prise en charge de l'HPP a été appliqué pour chaque patiente. Une deuxième voie veineuse et un sondage urinaire ont été mis en place et l'obstétricien a vérifié la zone cervico-vaginale pour rechercher d'éventuelles lésions à suturer. Ensuite, un massage utérin ainsi qu'une révision manuelle de l'utérus ont été effectués. Une hydratation et des médicaments utérotoniques intraveineux tels que l'ocytocine ont été administrés sans dépasser 40 UI. Si le saignement persistait, une perfusion intraveineuse de sulprostone était débutée, sans dépasser 1 mg. Si nécessaire, l'anesthésiste a pu administrer une transfusion sanguine et de l'acide tranexamique et l'obstétricien a pu mettre en place un tamponnement intra-utérin par ballonnet. Néanmoins, cette description générale pouvait varier, en fonction de la sévérité de l'hémorragie et de la pratique locale pour les femmes qui n'avaient pas accouché dans nos maternités. Dans tous les cas, l'EAU a été réalisée chez des patientes hémodynamiquement stabilisées, uniquement après échec des traitements médicaux initiaux administrés selon les recommandations nationales établies (24).

L'artériographie et l'embolisation pelvienne ont été réalisées par un radiologue interventionnel expérimenté sous guidage fluoroscopique à l'aide des tables d'angiographie Discovery IGS, Innova (GE Healthcare, Chalfont St Giles, Angleterre) ou Allura XPER (Philips, Best, Pays-Bas) (Figure 1).

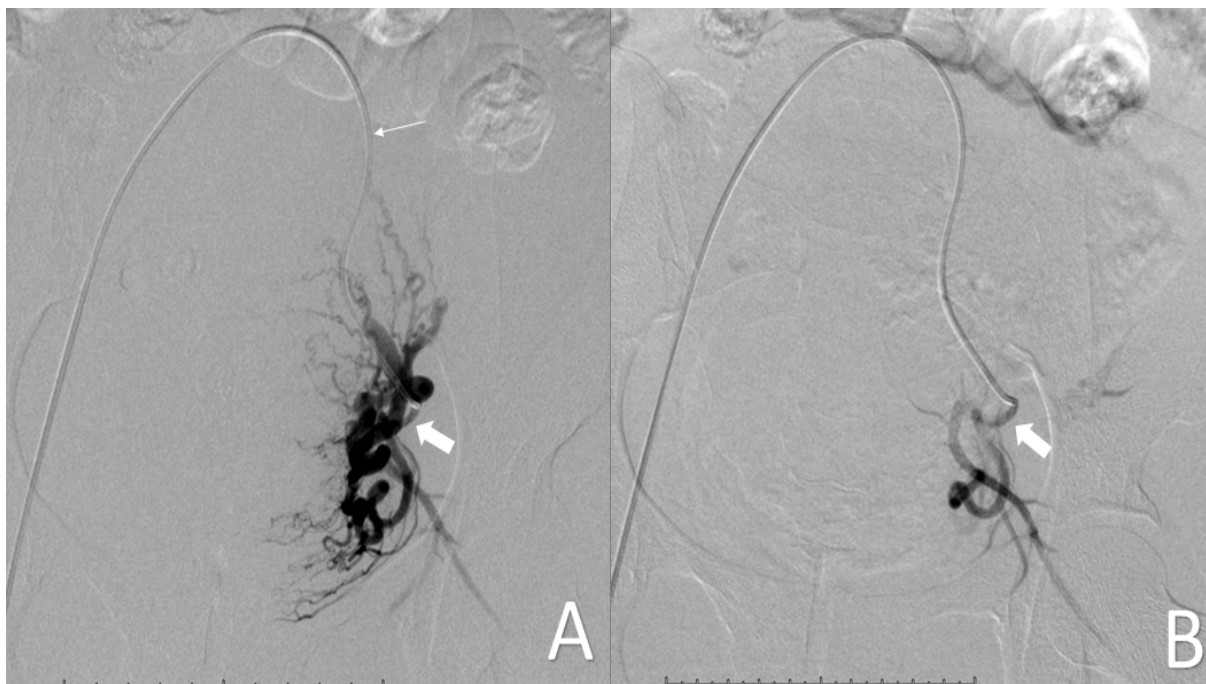


Figure 1 : Patiente de 32 ans présentant une hémorragie du post-partum due à une atonie utérine. La patiente était réfractaire aux thérapies médicales et au tamponnement intra-utérin par ballonnet intra-utérin. Les pertes sanguines ont été estimées à 2000 mL. La patiente a été transférée en urgence en service de radiologie interventionnelle. A : Artériographie sélective de l'artère utérine gauche (grande flèche blanche) à l'aide d'une sonde Cobra de 5-French (fine flèche blanche). B : Artériographie sélective de l'artère utérine gauche après embolisation à l'aide d'une éponge de gélatine résorbable mélangée à un produit de contraste iodé jusqu'à une stase sanguine.

Un abord fémoral unilatéral a été réalisé dans tous les cas en plaçant un introducteur à valve 5 French dans l'artère fémorale commune. À l'aide d'une sonde cobra 5 French (Radifocus Glidecath, Terumo, Tokyo, Japon), une artériographie arto-bi-iliaque a été réalisée pour identifier le type de lésion et évaluer l'anatomie artérielle et l'apport éventuel des artères ovariennes. Après un cathétérisme sélectif de l'artère utérine sur un guide hydrophile de 0,035 pouce (GLIDEWIRE ; Terumo Medical Corporation), une artériographie utérine est réalisée, confirmant la bonne position de la sonde. Ensuite, l'embolisation a été réalisée en utilisant une éponge de gélatine résorbable (Gelita-Spon ; Gelita Medical, Dietikon, Suisse) mélangée à un produit de contraste iodé (Xenetix 300 ; Guerbet, France). L'objectif était la stase sanguine. Les mêmes étapes

ont été répétées pour l'artère controlatérale. Si le cathétérisme sélectif était impossible, du matériel d'embolisation était injecté dans la branche antérieure de l'artère iliaque interne. Si l'angiographie montrait un saignement actif focal, une embolisation supra-sélective avec un agent non résorbable (coils) a également été réalisée. Après embolisation bilatérale, si possible, un examen obstétrical a été effectué sur la table d'angiographie pour confirmer l'arrêt de l'hémorragie. Si le saignement actif persistait, un nouveau contrôle angiographique a été effectué et l'artère responsable a été détectée puis embolisée. Le succès technique a été défini comme l'occlusion complète des artères ciblées après embolisation. Le succès clinique a été défini comme l'arrêt du saignement extériorisé, estimé à l'aide d'un sac collecteur, et accompagné d'une stabilité hémodynamique.

Cette étude a été inscrite dans le registre du Règlement Général de Protection des Données de l'Assistance Publique des Hôpitaux de Marseille (RGPD / Ap-Hm 2020-33). Toutes les données ont été collectées à partir des dossiers médicaux informatisés et non informatisés des patientes : âge lors de l'embolisation, antécédents obstétricaux (parité, antécédents de césarienne, d'HPP ou d'EAU), caractéristiques de la grossesse et modalités d'accouchement (grossesse spontanée ou après procréation médicalement assistée, nombre de fœtus, âge gestationnel à l'accouchement, voie d'accouchement, HPP primaire ou secondaire), traitements hémostatiques initiés (médicaments utérotoniques intraveineux tels que l'ocytocine puis la sulprostone, tamponnement intra-utérin par ballonnet, transfusion avec nombre de concentrés de globules rouges (CGR), pertes sanguines totales estimées et taux d'hémoglobine le plus bas avant transfusion), transfert d'une autre maternité, admission en unité de soins intensifs, nombre de jours d'hospitalisation et complications lors de l'hospitalisation telles que colite ischémique, endométrite, thrombose artérioveineuse, syndrome hémolytique et urémique, pyélonéphrite et coagulation intravasculaire disséminée. Les données techniques de l'EAU (artères ciblées, agent embolique, succès clinique et technique) et les complications (embolisation hors site, nécrose utérine, dissection artérielle, hématome inguinal et syndrome post-embolisation) ont été collectées à l'aide du système institutionnel d'archivage et de communication d'images (PACS) et des dossiers médicaux informatisés.

Les patientes qui ont eu une hystérectomie d'hémostase ou une ligature des trompes lors de la césarienne ont été exclues. Les données pour évaluer les conséquences à

long terme sur la fertilité après EAU ont été collectées en juillet 2020 à partir des dossiers médicaux informatisés et non informatisés des patientes : troubles des cycles menstruels, désir d'une nouvelle grossesse, nombre de grossesses ultérieures (fausse couche spontanée, interruption volontaire de grossesse, grossesse extra-utérine, accouchement prématuré ou à terme), délai entre l'embolisation et la nouvelle grossesse, changement de partenaire, grossesse spontanée ou médicalement assistée par des traitements de fertilité. En cas de grossesses ultérieures, les données suivantes ont été recueillies : voie d'accouchement, âge gestationnel à l'accouchement, récurrence d'HPP et troubles de la placentation. Les patientes ont été exclues de l'étude si les données sur leur fertilité future étaient manquantes. Le suivi moyen calculé représentait le temps entre la date de l'embolisation et la fin du recueil de données en juillet 2020.

Analyses statistiques :

Une analyse descriptive de l'ensemble de la population étudiée a été réalisée. Une seconde analyse des femmes ayant eu une nouvelle grossesse après EAU a également été réalisée : les variables qualitatives ont été décrites à l'aide d'effectifs et de pourcentages, tandis que les moyennes et écarts types ont été calculés pour les variables quantitatives.

RESULTATS

Du 1er janvier 2012 au 31 décembre 2017, 114 patientes ont bénéficié d'une EAU dans les suites d'une HPP due à une atonie utérine, après avoir montré une résistance au traitement médical primaire.

Les caractéristiques obstétricales sont résumées dans le tableau 1. L'âge variait de 17 à 51 ans, avec une moyenne d'âge de 32 ± 6 ans. Cette étude a inclus 33 (29%) patientes primipares et 81 (71%) patientes multipares. Trente et une (27%) patientes avaient un utérus cicatriciel, 17 (15%) avaient des antécédents d'HPP et 6 (5%) avaient déjà des antécédents d'EAU. Toutes les grossesses étaient spontanées. L'âge gestationnel moyen était de 38 ± 3 semaines d'aménorrhée. Soixante-six (58%) femmes ont eu un accouchement par voie vaginale, dont 14 (12%) avec une extraction instrumentale et 48 (42%) ont eu un accouchement par césarienne, dont 30 (26%) en urgence. La sulprostone a été utilisée chez 113 (99%) patientes, une était contre-indiquée en raison d'un phéochromocytome. Seules 35 (31%) femmes ont bénéficié d'un tamponnement intra-utérin par ballonnet. Une transfusion a été nécessaire chez 83 (73%) patientes, avec une moyenne de $3,5 \pm 2$ CGR transfusés. Vingt-neuf (25%) patientes ont été transférées d'autres hôpitaux voisins pour bénéficier de la plateforme d'embolisation. Dix-sept (15%) patientes ont été admises en unité de soins intensifs juste après l'EAU pour une surveillance monitorée étroite. Il n'y a eu aucun décès dans cette cohorte.

Caractéristiques des patientes	Données (n=114)
Moyenne d'âge (ans)	32 ± 6
Primipares	33 (29)
Multipares	81 (71)
Antécédent de césarienne	31 (27)
Antécédent d'hémorragie du post-partum	17 (15)
Antécédent d'embolisation des artères utérines	6 (5)
Grossesse spontanée	114 (100%)
Grossesse gémellaire	16 (14)
Moyenne d'âge gestationnel (semaines d'aménorrhée)	38 ± 3
Accouchement par voie vaginale	66 (58)
Accouchement spontané	52 (46)
Accouchement avec extraction instrumentale	14 (12)
Accouchement par césarienne	48 (42)
Césarienne programmée	18 (16)
Césarienne en urgence	30 (26)
Hémorragie du post-partum	
Primaire	110 (96)
Secondaire	4 (4)
Administration de Sulprostone	113 (99)
Ballonnet de tamponnement utérin	35 (31)
Transfusion de concentrés de globules rouges	83 (73)
Moyenne du nombre de concentrés de globules rouges	3,5 ± 2
Moyenne des pertes sanguines estimées (mL)	1500 ± 550
Moyenne de la concentration d'hémoglobine la plus basse (g/dL)	7,5 ± 0,7
Transfert d'une autre maternité	29 (25)
Séjour en réanimation	17 (15)
Nombre de jours d'hospitalisation après embolisation (jours)	6 ± 3,5
Complications pendant l'hospitalisation	
Colique ischémique	1 (1)
Endométrites	3 (3)
Thromboses artério-veineuses	3 (3)
Syndrome hémolytique et urémique	4 (4)
Pyélonéphrites	5 (4)
Coagulation intravasculaire disséminée	7 (6)

Données exprimées sous forme d'effectif (%) ou moyenne ± un écart type.

Tableau 1 : Caractéristiques des 114 patientes embolisées après une hémorragie du post-partum due à une atonie utérine de janvier 2012 à décembre 2017 dans deux maternités à Marseille.

Les caractéristiques des EAU sont résumées dans le Tableau 2. Un cathétérisme et une embolisation des deux artères utérines ont été obtenus chez 111 (97%) patientes. Seules 2 (2%) femmes ont eu une embolisation unilatérale de l'artère utérine due à une ligature de l'artère controlatérale lors de la césarienne. Pour 6 (5%) patientes, la branche antérieure des artères iliaques internes ont également été embolisées, 4 en première intention et 2 après un examen obstétrical montrant un saignement clinique persistant après embolisation bilatérale des artères utérines. Deux (2%) patientes ont eu une embolisation supra-sélective de l'artère vaginale. Pour 113 (99%) patientes, l'agent embolique utilisé était une éponge de gélatine mélangée avec du produit de contraste iodé. Les microcoils n'ont été utilisés que pour les 2 (2%) cas d'embolisation de l'artère vaginale. Le succès technique a été de 100% et le succès clinique est survenu chez 99% des patientes dont l'hémorragie a cessé après EAU. Une patiente primipare, césarisée pour un fœtus en présentation caudale, a présenté une nouvelle hémorragie dans les 24 heures suivant l'EAU et cette patiente a dû avoir une hystérectomie subtotale en urgence. Après les premiers traitements médicaux, elle avait reçu une embolisation des deux artères utérines et des deux artères iliaques internes. A la fin de l'intervention, d'un point de vue clinique, une légère hémorragie persistait mais le radiologue avait épuisé toutes les ressources endovasculaires possibles. Bien qu'il n'y ait pas eu d'embolisation hors cible, des complications radiologiques minimales ont été observées chez 16 (14%) patientes : 1 (1%) cas de nécrose utérine, 2 (2%) dissections artérielles sans conséquence clinique, 4 (4%) hématomes inguinaux et 9 (8%) syndromes post-embolisation (douleurs, fièvre, nausées et vomissements). La complication la plus grave a été un volumineux hématome rétropéritonéal compliqué d'un choc hémorragique dans les 24 heures suivant l'EAU. L'abord artériel fémoral était situé plus haut que d'habitude. Les chirurgiens vasculaires ont découvert un saignement actif au niveau du site de ponction et ont réalisé une hémostase locale de l'artère iliaque externe droite.

Caractéristiques de la technique d'embolisation	Données (n=114)
Artères ciblées	
Artères utérines bilatérales	111 (97)
Une artère utérine	2 (2)
Avec les artères iliaques	6 (5)
Artère vaginale	2 (2)
Agent d'embolisation	
Eponge de gélatine	113 (99)
Microcoils	2 (2)
Succès technique radiologique	114 (100)
Succès clinique	113 (99)
Hystérectomie d'hémostase	1 (1)
Complications radiologiques	16 (14)
Embolisation hors-site	0
Nécrose utérine	1 (1)
Dissection artérielle	2 (2)
Hématome au point de ponction	4 (4)
Syndrome post-embolisation	9 (8)

Données exprimées sous forme d'effectif (%) ou moyenne \pm un écart type.

Tableau 2 : Détails de la technique d'embolisation des artères utérines pour les 114 patientes.

Deux des 114 patientes ont été exclues du suivi car une patiente a eu une hystérectomie d'hémostase pour un saignement récidivant malgré l'embolisation et l'autre patiente a eu une ligature des trompes pendant la césarienne. Vingt (18%) femmes ont été perdues de vue. Des données sur la fertilité ultérieure ont été recueillies pour les 92 patientes restantes. À la fin du recueil de données, le suivi moyen était de 73 ± 22 mois (Tableau 3).

Parmi ces 92 femmes, 74 (80%) ont rapporté des règles régulières tandis que les 18 (20%) autres se sont plaintes de troubles du cycle menstruel depuis l'EAU : 1 (1%) cas de syndrome de Sheehan, 2 (2%) cas d'hypoménorrhées (une utilisant une contraception œstroprogestative), 2 (2%) cas de métrorragies (une utilisant une contraception progestative), 3 (3%) cas de spanioménorrhées (dont une âgée de 44 ans), 4 (4%) cas de ménorragies (3 utilisant un dispositif intra-utérin au cuivre) et 6 (10%) cas d'aménorrhées secondaires. Un total de 6 (10%) patientes ont développé des synéchies intra-utérines confirmées par hystérocopie, dont 4 souffrant

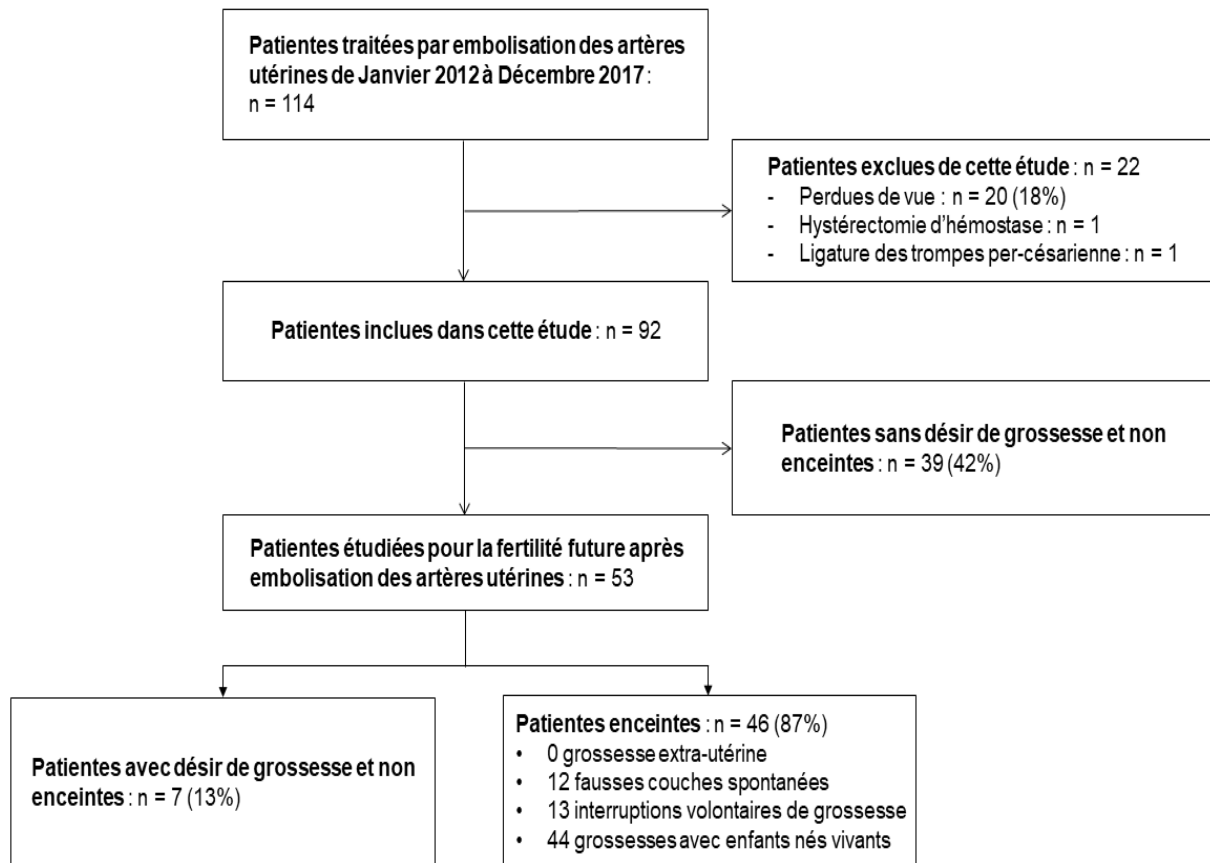
d'aménorrhées. Ces 18 femmes ont reçu une embolisation des deux artères utérines avec de la gélatine résorbable mélangé au produit de contraste iodé, une seule a eu une embolisation supplémentaire des deux artères iliaques internes et s'est plainte par la suite d'une hypoménorrhée sans synéchie.

Suivi après embolisation des artères utérines	Données (n=92)
Troubles des cycles menstruels	18 (20)
Syndrome de Sheenan	1 (1)
Hypoménorrhées	2 (2)
Métrorragies	2 (2)
Spanioménorrhées	3 (3)
Ménorragies	4 (4)
Aménorrhée secondaire	6 (10)
Synéchies intra-utérines objectivées par hystérocopie	6 (10)

Données exprimées sous forme d'effectif (%) ou moyenne \pm un écart type.

Tableau 3 : Résultats de suivi après embolisation des artères utérines pour les 92 patientes pour lesquels des données ont pu être récupérées.

Les résultats sur la fertilité sont présentés dans la Figure 2. Parmi les 92 patientes avec un suivi moyen de 6 ± 2 ans, 39 (42%) femmes n'ont pas souhaité une nouvelle grossesse et n'ont pas été enceintes. Sur les 53 patientes restantes, 7 (13%) ont désiré une nouvelle grossesse mais n'étaient pas encore enceintes, 34 (64%) ont souhaité un autre enfant et ont été enceintes et 12 (23%) n'ont pas souhaité une nouvelle grossesse mais ont été tout de même enceintes. Au total, 46 (87%) femmes ont réussi à être enceintes après EAU avec 69 nouvelles grossesses. Ces grossesses ont compris 12 (17%) fausses couches spontanées, 13 (19%) interruptions volontaires de grossesse, aucune grossesse extra-utérine et 44 (64%) grossesses sans incident jusqu'à l'accouchement. Il n'y a pas eu de changement de partenaire, ni de prise en charge par procréation médicalement assistée.



Données exprimées sous forme d'effectif (%) ou moyenne \pm un écart type.

Figure 2 : Critères de sélection pour l'inclusion des patientes dans la cohorte post-embolisation.

Les données sur les accouchements suivants post-EAU ont été rassemblées dans le Tableau 4. Le délai moyen entre l'embolisation et la grossesse suivante était d'environ 26 ± 14 mois. Parmi les 44 grossesses avec enfants nés vivants, 26 (59%) femmes ont eu un accouchement par voie vaginale et 18 (41%) ont eu un accouchement par césarienne. Quarante (91%) enfants sont nés à terme. Dix-huit (41%) patientes ont eu un nouvel accouchement compliqué d'HPP, dont 6 (14%) ayant nécessité une EAU. Le diagnostic de placenta accreta a été retrouvé chez 2 (5%) patientes, dont 1 (2%) qui a dû avoir une hystérectomie.

Caractéristiques des nouveaux accouchements après embolisation des artères utérines	Données (n=44)
Délai entre l'embolisation et la nouvelle grossesse (mois)	26 ± 14
Voie d'accouchement	
Accouchement par voie vaginale	26 (59)
Accouchement par césarienne	18 (41)
Terme d'accouchement	
≥ 37 semaines d'aménorrhée	40 (91)
< 37 semaines d'aménorrhée (prématurité)	4 (9)
Récidive d'une hémorragie du post-partum	18 (41)
Avec embolisation des artères utérines	6 (14)
Placenta accreta	2 (5)
Nécessitant une hystérectomie	1 (2)

Données exprimées sous forme d'effectif (%) ou moyenne ± un écart type.

Tableau 4 : Résultats pour les 44 grossesses ultérieures après embolisation des artères utérines qui se sont déroulées sans incident jusqu'à l'accouchement.

DISCUSSION

Nos résultats confirment que l'EAU avec éponge de gélatine n'a eu aucun effet négatif à long terme sur les menstruations et la fertilité.

Nos résultats sur la fécondité correspondent à ceux retrouvés dans la littérature (Tableau 5). Nous avons choisi de clôturer le recueil de données en décembre 2017 pour laisser suffisamment de temps aux dernières patientes embolisées pour de nouveau être enceintes si elles le souhaitent.

Au total, 7 patientes ont souhaité une nouvelle grossesse mais n'ont pas été enceintes à la fin du recueil de données. Nous n'avons trouvé aucune cause particulière d'échec de grossesse. Cependant, comme nous n'avons inclus aucun autre facteur de risque connu d'infertilité tel que le tabagisme ou le syndrome des ovaires polykystiques, nous ne pouvons pas déterminer si ces infertilités peuvent être une cause de l'EAU. De plus, ces patientes n'ont pas été en mesure de confirmer exactement depuis combien de temps elles essayaient de concevoir.

Dans cette étude, le taux de mortalité est de 0%. Nos résultats confirment, comme les études précédentes, que l'embolisation est une technique faisable, sûre et reproductible, avec un taux de succès technique proche de 100% et avec un faible taux de complications (25,26).

Dans cette série, le taux de récurrence de l'HPP post-EAU a été observé chez 41% patientes. Des taux similaires ont été rapportés dans la littérature (27). Si ce taux semble élevé, on ne sait pas s'il est dû aux mêmes facteurs qui ont conduit au saignement lors de l'accouchement à la grossesse index ou s'il est directement lié aux antécédents d'embolisation. Bien que les récurrences d'HPP semblent être plus fréquentes après EAU, basées sur l'ensemble des données disponibles, nous ne pouvons pas déterminer si cela est significatif, car toutes les patientes ont reçu le même traitement radiologique et le même produit d'embolisation.

Auteurs	Année de publication	Revue scientifique	Patientes traitées par embolisation des artères utérines (hormis décès et hystérectomie)	Patientes avec données sur leur fertilité future	Patientes désirant une nouvelle grossesse	Patientes enceintes	Nombre de grossesses
Ornan et al.	2003	The American College of Obstetricians and Gynecologists	20	18	6	8 (100)	10
Salomon et al.	2003	Human Reproduction	27	17	6	5 (83)	6
Descargues et al.	2004	Human Reproduction	27	25	9	7 (78%)	10
Shim et al.	2006	Acta Obstetricia et Gynecologica	37	37	8	9 (100)	9
Eriksson et al.	2007	Acta Radiologica	20	20	5	4 (80)	8
Chaleur et al.	2008	Human Reproduction	41	37	16	16 (100)	19
Gaia et al.	2008	Eur Radiology	111	107	29	18 (62)	19
Fiori et al.	2009	American Journal of Obstetrics and Gynecology	55	34	15	13 (87)	20
Sentilhes et al.	2009	An International Journal of Obstetrics and Gynaecology	68	68	30	17 (57)	26
Hardeman et al.	2010	Fertility and Sterility	60	53	14	12 (86)	14
Capmas et al.	2012	Journal de Gynécologie obstétrique et Biologie de la Reproduction	87	45	36	27 (75)	38
Lee HY et al.	2012	Radiology	237	113		11	
Niola et al.	2012	La radiologia medica	27			11	
Lee HJ et al.	2013	Journal of Vascular and Interventional Radiology	169	148		13	15
Ferrer Puchol et al.	2014	Radiologia	23	23	12	6 (50)	7
Inoue et al.	2014	Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology	193	113	76	40 (53)	42
Poggi et al.	2015	American Journal of Obstetrics and Gynecology	103			20	20
Cheng et al.	2016	Journal of the Formosan Medical Association	113	70	23	19 (83)	19
Toguchi et al.	2019	Japanese Journal of Radiology	59	59	23	14 (61)	20

Données exprimées sous forme d'effectif (%) ou moyenne \pm un écart type.

Tableau 5 : Littérature existante sur l'embolisation des artères utérines dans les hémorragies obstétricales.

L'EAU peut certainement entraîner une ischémie endométriale, pouvant être responsable de synéchies utérines (6) ou de nécrose utérine (28). Ces complications sont moins fréquemment décrites avec les agents d'embolisation tels que la gélatine gélatine résorbable qui, contrairement aux agents non résorbables comme les microcoils ou les microsphères, facilite la re-canalisation de l'artère utérine par leur effet transitoire. Dans cette étude, 6 patientes ont présenté par la suite des synéchies utérines confirmées par hystéroscopie, dont 4 souffrant d'aménorrhée. Dans la littérature, les synéchies utérines sont associées à des problèmes de reproduction (51%) et des troubles menstruels (43%) (29). Un seul cas de nécrose utérine a été identifié, après une césarienne et une HPP massive (transfusion de 12 CGR) compliquée d'une coagulation intravasculaire disséminée. Lee HY et al. ont montré que les patientes présentant une coagulation intravasculaire disséminée et une transfusion massive sont susceptibles d'avoir de mauvais résultats après EAU (30). Enfin, plusieurs articles scientifiques ont décrit que la placentation pathologique (placenta accreta / increta / percreta) survient plus fréquemment après EAU que dans la population générale (31,32). Dans cette étude, nous n'avons observé que 2 diagnostics de placenta accreta sur les 44 grossesses post-EAU sans incident jusqu'à l'accouchement.

Dans notre cohorte, nous avons constaté que la pratique de l'EAU a diminué au fil des années (30 en 2012 à 11 en 2017). D'une part, cela peut être dû à la commercialisation du ballonnet intra-utérin mais d'autre part, cela peut être lié à des changements dans l'algorithme multidisciplinaire pour la prise en charge de l'HPP. Dans cette étude, nous avons constaté que seulement 31% des patientes ont bénéficié d'un ballonnet intra-utérin, la majorité après 2014. Ceci s'explique probablement par l'approbation de l'utilisation du ballonnet intra-utérin comme l'un des principaux moyens de traitement de l'HPP par la Fédération Internationale de Gynécologie et d'Obstétrique (FIGO) en 2012 (33). Il a fallu un certain temps pour que les équipes obstétricales s'adaptent à ce nouveau traitement. En outre, certaines maternités plus petites n'ont tout simplement pas été en mesure d'utiliser cette technique de traitement, comme en témoigne le fait que les tamponnements par ballonnet intra-utérin n'avaient été utilisés que chez 11 des 29 patientes transférées des maternités voisines.

Cette étude présente plusieurs atouts, dont l'effectif de la population qui en fait l'une des cinq plus grandes cohortes internationales sur le sujet. Cette cohorte ne

comprenait que les HPP due à une atonie utérine afin de recentrer l'étude sur la cause la plus fréquente, d'autres causes d'HPP pouvant être des facteurs confondants d'infertilité. De plus, seules quelques patientes ont été perdues de vue au cours du suivi. Par rapport à d'autres études, le délai entre l'embolisation et le recueil de données est important avec un suivi à long terme, afin de prendre en compte l'évaluation du désir de grossesse et les tentatives de conception.

Parmi les principales limites de cette étude figurent le fait que nous avons dû utiliser des données rétrospectives que nous ne pouvions pas comparer à différents groupes ou à la population générale. Nous aurions pu comparer l'EAU avec le traitement chirurgical mais l'intervention radiologique a déjà prouvé son efficacité et son avantage mini-invasif (27,34). De plus, ces différentes techniques n'ont pas la même place dans l'algorithme de prise en charge. Nous aurions pu comparer les résultats post-EAU d'un groupe prophylactique (arrêt du saignement après pose d'un ballonnet intra-utérin) par rapport à un groupe urgence, mais cela aurait nécessité une étude prospective et exposé les patientes du groupe EAU en urgence à des risques et dangers inutiles (35).

Actuellement, et parce que l'EAU est de plus en plus utilisée pour traiter les fibromes utérins, il serait intéressant d'examiner les effets de l'EAU sur la fertilité dans le contexte des fibromes, l'agent d'embolisation étant non résorbable (microsphères) (36-38).

En conclusion, cette étude suggère que la fertilité est préservée après EAU mais que le risque de récurrence d'une HPP est plus élevé. Des études de cohorte supplémentaires sont nécessaires pour confirmer ces deux résultats.

BIBLIOGRAPHIE

1. Maswime S, Buchmann E. A systematic review of maternal near miss and mortality due to postpartum hemorrhage. *Int J Gynaecol Obstet.* avr 2017;137(1):1-7.
2. Committee on Practice Bulletins-Obstetrics. Practice Bulletin No. 183: Postpartum Hemorrhage. *Obstet Gynecol.* 2017;130(4):e168-86.
3. Goffinet F, Mercier F, Teyssier V, Pierre F, Dreyfus M, Mignon A, et al. Hémorragies du post-partum : recommandations du CNGOF pour la pratique clinique (décembre 2004). *Gynécologie Obstétrique & Fertilité.* avr 2005;33(4):268-74.
4. Prevention and Management of Postpartum Haemorrhage: Green-top Guideline No. 52. *BJOG: Int J Obstet Gy.* avr 2017;124(5):e106-49.
5. Callaghan WM, Kuklina EV, Berg CJ. Trends in postpartum hemorrhage: United States, 1994-2006. *Am J Obstet Gynecol.* avr 2010;202(4):353.e1-6.
6. Gaia G, Chabrot P, Cassagnes L, Calcagno A, Gallot D, Botchorishvili R, et al. Menses recovery and fertility after artery embolization for PPH: a single-center retrospective observational study. *Eur Radiol.* févr 2009;19(2):481-7.
7. Kramer MS, Berg C, Abenhaim H, Dahhou M, Rouleau J, Mehrabadi A, et al. Incidence, risk factors, and temporal trends in severe postpartum hemorrhage. *Am J Obstet Gynecol.* nov 2013;209(5):449.e1-7.
8. Sheldon WR, Blum J, Vogel JP, Souza JP, Gülmezoglu AM, Winikoff B, et al. Postpartum haemorrhage management, risks, and maternal outcomes: findings from the World Health Organization Multicountry Survey on Maternal and Newborn Health. *BJOG.* mars 2014;121 Suppl 1:5-13.
9. Sentilhes L, Vayssière C, Deneux-Tharaux C, Aya AG, Bayoumeu F, Bonnet M-P, et al. Postpartum hemorrhage: guidelines for clinical practice from the French College of Gynaecologists and Obstetricians (CNGOF): in collaboration with the French Society of Anesthesiology and Intensive Care (SFAR). *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* mars 2016;198:12-21.

10. Hansch E, Chitkara U, McAlpine J, El-Sayed Y, Dake MD, Razavi MK. Pelvic arterial embolization for control of obstetric hemorrhage: A five-year experience. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. juin 1999;180(6):1454-60.
11. Malartic C, Cagnat J, Morel O, Ricbourg A, Gayat E, Mebazaa A, et al. [Invasive conservative care in cases of severe post-partum haemorrhage: future fertility and pregnancy outcome consequences]. *Gynecol Obstet Fertil*. oct 2012;40(10):582-90.
12. Brown BJ, Heaston DK, Poulson AM, Gabert HA, Mineau DE, Miller FJ. Uncontrollable postpartum bleeding: a new approach to hemostasis through angiographic arterial embolization. *Obstet Gynecol*. sept 1979;54(3):361-5.
13. Dinc G, Oğuz Ş. The efficacy of pelvic arterial embolisation for the treatment in massive vaginal haemorrhage in obstetric and gynaecological emergencies: a single-centre experience. *Journal of Obstetrics and Gynaecology*. 18 août 2019;39(6):774-81.
14. Spreu A, Abgottspon F, Baumann MU, Kettenbach J, Surbek D. Efficacy of pelvic artery embolisation for severe postpartum hemorrhage. *Arch Gynecol Obstet*. déc 2017;296(6):1117-24.
15. Deux J-F, Bazot M, Le Blanche AF, Tassart M, Khalil A, Berkane N, et al. Is Selective Embolization of Uterine Arteries a Safe Alternative to Hysterectomy in Patients with Postpartum Hemorrhage? *American Journal of Roentgenology*. juill 2001;177(1):145-9.
16. Gonsalves M, Belli A. The Role of Interventional Radiology in Obstetric Hemorrhage. *Cardiovasc Intervent Radiol*. oct 2010;33(5):887-95.
17. Pelage JP, Le Dref O, Mateo J, Soyer P, Jacob D, Kardache M, et al. Life-threatening primary postpartum hemorrhage: treatment with emergency selective arterial embolization. *Radiology*. août 1998;208(2):359-62.
18. Ornan D. Pelvic embolization for intractable postpartum hemorrhage: long-term follow-up and implications for fertility. *Obstetrics & Gynecology*. nov 2003;102(5):904-10.
19. Descargues G. Menses, fertility and pregnancy after arterial embolization for the control of postpartum haemorrhage. *Human Reproduction*. 1 févr 2004;19(2):339-43.

20. Gizzo S, Saccardi C, Patrelli TS, Di Gangi S, Breda E, Fagherazzi S, et al. Fertility rate and subsequent pregnancy outcomes after conservative surgical techniques in postpartum hemorrhage: 15 years of literature. *Fertility and Sterility*. juin 2013;99(7):2097-107.
21. Doumouchsis S, Nikolopoulos K, Talaulikar V, Krishna A, Arulkumaran S. Menstrual and fertility outcomes following the surgical management of postpartum haemorrhage: a systematic review. *BJOG: Int J Obstet Gy*. mars 2014;121(4):382-8.
22. Duvauferrier R, Priou G, Tasson D, Laurent MC, Ramée A. [Emergency uterine embolization in postpartum hemorrhage secondary to coagulopathy]. *J Radiol*. avr 1984;65(4):285-8.
23. Greenwood LH, Glickman MG, Schwartz PE, Morse SS, Denny DF. Obstetric and nonmalignant gynecologic bleeding: treatment with angiographic embolization. *Radiology*. juill 1987;164(1):155-9.
24. Sentilhes L, Vayssière C, Mercier FJ, Aya AG, Bayoumeu F, Bonnet M-P, et al. Hémorragie du post-partum : recommandations pour la pratique clinique — Texte des recommandations (texte court). *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction*. déc 2014;43(10):1170-9.
25. Lindquist J, Vogelzang R. Pelvic Artery Embolization for Treatment of Postpartum Hemorrhage. *Semin intervent Radiol*. mars 2018;35(01):041-7.
26. Takeda A, Koike W, Imoto S, Nakamura H. Three-dimensional computerized tomographic angiography for diagnosis and management of intractable postpartum hemorrhage. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. mai 2014;176:104-11.
27. Capmas P, Picone O, Musset D, Frydman R, Fernandez H. [Fertility and pregnancy outcome following invasive management of severe postpartum hemorrhage]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*. mai 2012;41(3):298-306.
28. Kim MJ, Kim IJ, Kim S, Park IY. Postpartum hemorrhage with uterine artery embolization: the risk of complications of uterine artery embolization. *Minimally Invasive Therapy & Allied Technologies*. 14 juill 2020;1-8.

29. Roge P, D'Ercole C, Cravello L, Boubli L, Blanc B. Hysteroscopic management of uterine synechiae: a series of 102 observations. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* avr 1996;65(2):189-93.
30. Lee HY, Shin JH, Kim J, Yoon H-K, Ko G-Y, Won H-S, et al. Primary Postpartum Hemorrhage: Outcome of Pelvic Arterial Embolization in 251 Patients at a Single Institution. *Radiology.* sept 2012;264(3):903-9.
31. Soro M-AP, Denys A, de Rham M, Baud D. Short & long term adverse outcomes after arterial embolisation for the treatment of postpartum haemorrhage: a systematic review. *Eur Radiol.* févr 2017;27(2):749-62.
32. Poggi SH, Yaeger A, Wahdan Y, Ghidini A. Outcome of pregnancies after pelvic artery embolization for postpartum hemorrhage: retrospective cohort study. *Am J Obstet Gynecol.* oct 2015;213(4):576.e1-5.
33. Lalonde A, International Federation of Gynecology and Obstetrics. Prevention and treatment of postpartum hemorrhage in low-resource settings. *Int J Gynaecol Obstet.* mai 2012;117(2):108-18.
34. Sentilhes L, Gromez A, Clavier E, Resch B, Verspyck E, Marpeau L. Fertility and pregnancy following pelvic arterial embolisation for postpartum haemorrhage: Fertility and pregnancy after embolisation. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology.* janv 2010;117(1):84-93.
35. Inoue S, Masuyama H, Hiramatsu Y, Multi-Institutional Study Group of Transarterial Embolization for Massive Obstetric Haemorrhage in Chugoku & Shikoku Area Society of Obstetrics and Gynecology. Efficacy of transarterial embolisation in the management of post-partum haemorrhage and its impact on subsequent pregnancies. *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* déc 2014;54(6):541-5.
36. Berkane N, Moutafoff-Borie C. Impact of previous uterine artery embolization on fertility. *Curr Opin Obstet Gynecol.* juin 2010;22(3):242-7.
37. Ghanaati H, Sanaati M, Shakiba M, Bakhshandeh H, Ghavami N, Aro S, et al. Pregnancy and its Outcomes in Patients After Uterine Fibroid Embolization: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cardiovasc Intervent Radiol.* août 2020;43(8):1122-33.

38. Mohan PP, Hamblin MH, Vogelzang RL. Uterine artery embolization and its effect on fertility. *J Vasc Interv Radiol*. juill 2013;24(7):925-30.
39. Salomon LJ. Fertility and pregnancy outcome following pelvic arterial embolization for severe post-partum haemorrhage. A cohort study. *Human Reproduction*. 1 avr 2003;18(4):849-52.
40. Shim J-Y, Yoon H-K, Won H-S, Kim S-K, Lee PR, Kim A. Angiographic embolization for obstetrical hemorrhage: effectiveness and follow-up outcome of fertility. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2006;85(7):815-20.
41. Eriksson L-G, Mulic-Lutvica A, Jangland L, Nyman R. Massive postpartum hemorrhage treated with transcatheter arterial embolization: technical aspects and long-term effects on fertility and menstrual cycle. *Acta Radiol*. juill 2007;48(6):635-42.
42. Chauleur C, Fanget C, Tourne G, Levy R, Larchez C, Seffert P. Serious primary post-partum hemorrhage, arterial embolization and future fertility: a retrospective study of 46 cases. *Hum Reprod*. juill 2008;23(7):1553-9.
43. Fiori O, Deux J-F, Kambale J-C, Uzan S, Bougdhene F, Berkane N. Impact of pelvic arterial embolization for intractable postpartum hemorrhage on fertility. *Am J Obstet Gynecol*. avr 2009;200(4):384.e1-4.
44. Hardeman S, Decroisette E, Marin B, Vincelot A, Aubard Y, Pouquet M, et al. Fertility after embolization of the uterine arteries to treat obstetrical hemorrhage: a review of 53 cases. *Fertil Steril*. déc 2010;94(7):2574-9.
45. Niola R, Cavaliere C, Marcello L, Maglione F, de Ritis R, Di Pietto F, et al. Role of interventional radiology in treating obstetric haemorrhages. *Radiol Med*. août 2014;119(8):607-15.
46. Lee HJ, Jeon GS, Kim MD, Kim SH, Lee JT, Choi MJ. Usefulness of pelvic artery embolization in cesarean section compared with vaginal delivery in 176 patients. *J Vasc Interv Radiol*. janv 2013;24(1):103-9.
47. Ferrer Puchol MD, Lanciego C, Esteban E, Ciampi JJ, Edo MA, Ferragud S. [Selective embolization to treat obstetric hemorrhage]. *Radiologia*. avr 2014;56(2):148-53.

48. Cheng H-H, Tsang LL-C, Hsu T-Y, Kung C-T, Ou C-Y, Chang C-D, et al. Transcatheter arterial embolization as first-line rescue in intractable primary postpartum hemorrhage: Assessment, outcome, and subsequent fertility. *J Formos Med Assoc.* mai 2017;116(5):380-7.
49. Toguchi M, Iraha Y, Ito J, Makino W, Azama K, Heianna J, et al. Uterine artery embolization for postpartum and postabortion hemorrhage: a retrospective analysis of complications, subsequent fertility and pregnancy outcomes. *Jpn J Radiol.* mars 2020;38(3):240-7.

PARTIE 2

Article original – Version anglaise

Is uterine artery embolization in postpartum haemorrhage due to uterine atony a fertility-sparing intervention?

Is uterine artery embolization in postpartum haemorrhage due to uterine atony a fertility-sparing intervention?

Running title: Effect of postpartum haemorrhage UAE on fertility

Authors: R Ravaud¹, M Dassa², J Soussan³, JM Bartoli², A Agostini¹, C D'Ercole^{4,5}, F Tradi², J Blanc^{4,5}

¹ Department of Obstetrics and Gynaecology, Conception Hospital, Assistance Publique des Hôpitaux de Marseille (AP-HM), Aix Marseille Université, Boulevard Baille, 13005, Marseille, France.

² Department of Interventional Radiology, La Timone Hospital, Assistance Publique des Hôpitaux de Marseille (AP-HM), Aix Marseille Université, 64, rue Saint-Pierre, Marseille, 13005, France.

³ Imaging Department, Hôpital Nord and Aix-Marseille Université, Chemin des Bourrely, Marseille, 13015, France.

⁴ Department of Obstetrics and Gynecology, Nord Hospital, APHM, Chemin des Bourrely, 13015, Marseille, France.

⁵ EA3279, CEReSS, Health Service Research and Quality of Life Center, Aix-Marseille University, 13284 Marseille, France.

Corresponding author:

Rosine RAVAUD, rosine.ravaud@ap-hm.fr

Department of Obstetrics and Gynaecology, Conception Hospital, Assistance Publique des Hôpitaux de Marseille (AP-HM), Aix Marseille Université, Boulevard Baille, 13005, Marseille, France.

ABSTRACT

PURPOSE: Postpartum hemorrhage (PPH) is one of the leading causes of peripartum maternal death throughout the world. Urgent and adequate medical or even radiological management is mandatory to minimize maternal morbidity and mortality. This study aims to determine the long-term results on fertility after uterine artery embolization (UAE) for PPH due to uterine atony.

MATERIAL AND METHODS: In this bicentric retrospective study, we examined all patients who had undergone UAE for PPH due to atony resistant to medical treatment, from January 2012 to December 2017. Pregnancy data and UAE characteristics were collected. Information about menses, fertility and outcomes of subsequent pregnancies were collected in 2020 from the patients' computerized and non-computerized medical records. A descriptive analysis of the entire population followed by a second analysis of women who had a new pregnancy were carried out.

RESULTS: In this study, 114 patients received UAE for PPH due to uterine atony. After exclusion of 2 patients for hemostatic hysterectomy and per cesarean tubal ligation, 92 women were successfully included in this study. Mean follow-up was 73 ± 22 months. 18 (20%) patients complained of menstrual cycle disorders since embolization, including 6 (10%) with uterine synechia confirmed by hysteroscopy. Among the 53 women with desire of pregnancy, 46 (87%) women reported a total of 69 pregnancies in end of follow-up. Of the 44 pregnancies of children born alive, 18 (41%) patients had a recurrent PPH. 6 (14%) of them required a new UAE and 2 (5%) cases of placenta accreta were reported.

CONCLUSION: UAE is a safe and reproducible technique for controlling PPH. The current study suggests that subsequent fertility is conserved. But a high rate of PPH recurrence is observed.

INTRODUCTION

Postpartum haemorrhage (PPH) is the leading direct cause of maternal death worldwide, predominantly in developing countries (1,2). PPH is commonly defined as a blood loss of at least 500 mL, regardless of the mode of delivery (3,4). PPH is severe if the total blood loss exceeds 1000 mL. Primary PPH is defined as haemorrhage occurring within 24 hours of giving birth, while secondary PPH is defined as haemorrhage occurring between 24h and the 6th week postpartum. The most frequent cause of PPH is uterine atony (5,6); other common causes are spontaneous or iatrogenic uterine or vaginal lacerations, retained placenta, abnormal placentations, or coagulation disorders. Risk factors are well established, particularly for uterine atony, and include high parity, multiple gestation, prolonged use of uterotonic drugs, chorioamnionitis, general anesthesia, hydramnios, macrosomia, and the presence of uterine fibroid (7,8). Because obstetric haemorrhage is sometimes unpredictable, relatively common, and leads to severe morbidity and mortality, all obstetric unit members must be ready to quickly attend to patients that start to bleed profusely. In accordance with the recommendations by HAS (French National Authority for Health) published in 2004 and RCOG (Royal College of Obstetricians and Gynaecologists) published in 2009 and updated in 2016, several protocols have been developed to prevent severe haemorrhage (3,4). After uterine massage and uterine and vaginal revision, if administration of intravenous uterotonics fails (9), intrauterine balloon tamponade is recommended. In case of failure and if the patient's hemodynamic condition allows, uterine artery embolization (UAE) by an interventional radiologist has proven to be an effective alternative to surgical procedures (10,11). In 1979, Brown et al. described for the first time the use of angiographic pelvic embolization in severe PPH (12). The aim of this minimally invasive technique is to reduce the arterial blood flow to the uterus and thus decrease bleeding (13,14). Most complications due to this intervention are minor and rare (in 6 to 9% of cases) (15–17). Some studies suggest that this radiological intervention has no long-term sequela for fertility (18,19). Most recent reviews suggest that fertility is preserved while future pregnancies may present a slightly higher risk for recurrence of PPH and placental disorders (20,21). However, data on fertility preservation are scarce and often limited by small-sized case studies and short follow-ups. After four decades of multidisciplinary discussions between

obstetricians, interventional radiologists, and anaesthetists, UAE is now carried out in an emergency only (22,23). Therefore, it is essential to assess some of the associated risks by evaluating recent data about UAE and consequences on subsequent fertility.

The objective of this study is to evaluate the long-term effects on subsequent fertility of uterine artery embolization for postpartum haemorrhage due to uterine atony following vaginal or caesarean delivery.

MATERIAL AND METHODS

Study design and population:

This retrospective and bicentric cohort study was carried out using data from two Level III maternities, associated to academic hospitals in Marseille, France, between 1 January, 2012 and 31 December, 2017. Patients with PPH due to uterine atony after vaginal or caesarean delivery who had received an UAE were included. Patients who had been embolized for a different cause of PPH, such as abnormal placentation or genital wounds, were excluded. The majority of included patients gave birth in our obstetrics departments in Marseille or were urgently transferred from other nearby hospitals that did not have access to an interventional radiology department. The same medical decision tree for PPH was applied to each patient. A second venous route and urinary catheter were set up and the obstetrician checked the vaginal and cervical areas for lesions that were sutured if necessary. Then, a massage including a manual exploration of the uterus were performed. Hydration and intravenous uterotonic drugs such as oxytocin were administrated without exceeding 40 IU. If bleeding persisted, an intravenous infusion of sulprostone was started, not exceeding 1 mg. If necessary, the anaesthetist would administer a blood transfusion and tranexamic acid and the obstetrician would insert a balloon tamponade into the uterus. In specific cases, the procedure followed could deviate from this general description, depending on the severity of the bleeding and the local practice if women had only been transferred to our maternities postpartum. In all cases, UAE was performed on hemodynamically stabilized patients and only after failure of initial medical treatments administered according to established national recommendations (24).

Angiography and pelvic embolization were performed by experienced interventional radiologists under fluoroscopy using Discovery IGS, Innova (GE Healthcare, Chalfont St Giles, England) or Allura XPER (Philips, Best, Netherlands) angio suites (Figure 1). A unilateral trans femoral approach was used in all cases by placing an 5-French introducer and 5-French guiding catheter into the common femoral artery. Using a 5-French cobra shaped catheter (Radifocus Glidecath, Terumo Medical Corporation, Tokyo, Japan), an aortoiliac arteriography was performed to identify the type of lesion and to assess the arterial anatomy and the possible supply from ovarian arteries. After

selective catheterization of uterine artery over a 0.035-inch hydrophilic wire (GLIDEWIRE, Terumo Medical Corporation) the correct position was confirmed through arteriography. Then, embolization was performed using an absorbable gelatine sponge (Gelita-Spon, Gelita Medical, Dietikon, Switzerland) mixed with iodinated contrast medium (Xenetix 300, Guerbet, France). Endpoint was circulatory stasis. The same steps were repeated for the contralateral artery. If selective catheterization was impossible, embolization material was injected into the anterior division of the internal iliac artery. If the angiography showed focal active bleeding, a supra selective embolization with non-resorbable agent (micro or macro coils) was also performed. After bilateral embolization, if possible, obstetrical examination was performed in the angio suite to confirm that the haemorrhage had stopped. If active bleeding persisted, new angiographic control was carried out and the remaining feeding artery was detected and embolized. Technical success was defined as the complete occlusion of the targeted arteries after embolization; clinical success was defined as cessation of externalized bleeding (determined using a collecting bag) accompanied by haemodynamical stability.

This study has been entered into the register of the General Data Protection Regulation of the Public Assistance of Hospitals in Marseille (RGPD/AP-HM 2020-33). All data have been collected from the patients' computerized and non-computerized medical records, namely age at embolization, obstetric history (parity, history of caesarean, HPP, or UAE), delivery modalities (spontaneous pregnancy or after medically assisted procreation, number of foetuses, gestational age at delivery, mode of delivery, primary or secondary PPH), hemostatic treatments initiated (intravenous uterotonic drugs such as oxytocin then sulprostone, balloon tamponade, transfusion with number of blood units, estimated total blood loss, and lowest hemoglobin level before transfusion), transfer from another maternity ward, admission to intensive care unit, number of days in hospital, and complications during hospital stay like ischemic colitis, endometritis, arteriovenous thrombosis, hemolytic uremic syndrome, pyelonephritis, or disseminated intravascular coagulation. Additional technical UAE data (targeted arteries, embolic agent, clinical and technical success) and complications (non-target embolization, uterine necrosis, arterial dissection, inguinal hematoma, and post embolization syndrome) were collected using the participating institutions' Picture Archiving and Communication System (PACS) and computerized medical records.

Patients who had undergone haemostatic hysterectomy or tubal ligation at delivery were excluded. Data to assess long-term consequences on fertility after UAE were collected in July 2020 from the patients' computerized and non-computerized medical records, namely menstrual cycle disorders, desire for new pregnancy, number of subsequent pregnancies (miscarriage, abortion, ectopic pregnancy, premature or term delivery), delay from embolization to new pregnancy, change of partner, spontaneous pregnancy or medically assisted by fertility treatments. In case of subsequent pregnancies, the following data were collected: mode of delivery, gestational age at delivery, recurrence of PPH, and placentation disorders. Patients were excluded from the study if data on future fertility was missing. The calculated average follow-up represents the time between the date of embolization and the completion of our data collection in July 2020.

Statistical analysis:

A descriptive analysis of the entire study population was carried out. A second analysis of women who had a new pregnancy was also carried out: the qualitative variables have been described using sizes and percentages while means and standard deviations have been calculated for the quantitative variables.

RESULTS

From January 1, 2012 to December 31, 2017, 114 patients received UAE for PPH due to uterine atony, after showing resistance to primary medical treatment.

Obstetrical characteristics are summarized in Table I. Age ranged from 17 to 51 years with a mean of 32 ± 6 years. This study included 33 (29%) primiparous and 81 (71%) multiparous patients. Thirty one (27%) patients had a scarred uterus, 17 (15%) had a history of PPH, and 6 (5%) had a history of UAE. All pregnancies were spontaneous. Mean gestational age was 38 ± 3 weeks. Sixty six (58%) women had vaginal delivery, including 14 (12%) with an instrumental delivery, and 48 (42%) were delivered by caesarean section including 30 (26%) in emergency. Sulprostone was used in 113 (99%) patients, one patient was contraindicated due to pheochromocytoma. Only 35 (31%) women benefited from a balloon tamponade. Transfusion was required in 83 (73%) patients, with a mean of 3.5 ± 2 blood units transfused. Twenty nine (25%) patients had been transferred from other nearby hospitals to receive embolization. Seventeen (15%) patients were admitted to intensive care unit right after UAE for close monitoring. There was zero mortality in this cohort.

UAE characteristics are summarized in Table II. Catheterism and embolization of both uterine arteries was obtained in 111 (97%) patients. Only 2 (2%) women had unilateral uterine artery embolization due to contralateral artery ligation during caesarean section. For 6 (5%) patients, the hypogastric arteries were also embolized, 4 in first intention and 2 after obstetrical examination showing persistent clinical bleeding after bilateral embolization of the uterine arteries. Two (2%) patients underwent supraseductive vaginal artery embolization. For 113 (99%) patients, gelatin sponge was used as embolic agent. Microcoils were used for the 2 (2%) cases of vaginal artery embolization. Technical success was 100% and clinical success occurred in 99% of patients with the haemorrhage ceasing after UAE. A primiparous patient who had received a scheduled caesarean for a caudal foetus case experienced re-bleeding within 24 hours of UAE and the patient had to undergo an emergency subtotal hysterectomy. After the initial medical treatments, the patient had an embolization of both the two uterine and the two hypogastric arteries. At the end of the intervention, from a clinical point of view, minimal bleeding persisted but the radiologist had exhausted all possible endovascular

resources. While there was no non-target embolization, minimal radiological complications were observed in 16 (14%): 1 (1%) case of uterine necrosis, 2 (2%) arterial dissections without clinical consequence, 4 (3%) inguinal hematomas, and 9 (8%) post-embolization syndrome (pain, fever, nausea, and vomiting). The most serious complication was a large retroperitoneal hematoma complicated by haemorrhagic shock within 24 hours of UAE. Femoral arterial access was higher than usual. Vascular surgeons discovered active bleeding of the puncture site and performed local haemostasis of the right external iliac artery.

Two of 114 patients were excluded from the follow-up because one woman underwent a haemostatic hysterectomy for recurrent bleeding despite embolization and one had a tubal ligation during caesarean. Twenty (18%) women prematurely discontinued the follow-up. Subsequent fertility data was retrieved for the remaining 92 patients. At the time of data collection for this study, the mean follow-up had been 73 ± 22 months (see Table III). Of these 92 women, 74 (80%) reported regular menses while the remaining 18 (20%) complained of menstrual cycle disorders following UAE: 1 (1%) case of sheehan syndrome, 2 (2%) cases of hypomenorrhea (one used estrogen-progestogen contraception), 2 (2%) cases of metrorrhagia (one used progesten contraception), 3 (3%) cases of spaniomenorrhea (including one 44 year old patient), 4 (4%) cases of menorrhagia (including 3 using a copper intrauterine device), and 6 (10%) cases of secondary amenorrhea. A total of 6 (10%) women developed intrauterine synechiae as confirmed by hysteroscopy, including 4 with amenorrhea. These 18 women received embolization of both uterine arteries with gelatin sponge; one underwent additional embolization of both hypogastric arteries and subsequently complained of hypomenorrhea without synechiae.

Of the 92 patients with mean follow-up of about 6 ± 2 years, 39 (42%) did not wish a new pregnancy and did not become pregnant; of the remaining 53 patients, 7 (13%) wanted to get pregnant but were not yet pregnant, 34 (64%) wished for another child and became pregnant, and 12 (23%) had no desire for a new pregnancy but became pregnant. Overall, 46 (87%) women succeeded in getting pregnant after UAE with a total of 69 new pregnancies. These pregnancies include 12 (17%) miscarriages, 13 (19%) voluntary abortions, no ectopic pregnancy, and 44 (64%) pregnancies that were uneventful until delivery. All pregnancies involved the same (pre-UAE) partner and no used medically assisted procreation care.

Post-UAE delivery data shows a mean delay between embolization and the next pregnancy of about 26 ± 14 months (Table IV). Of the 44 live births, 26 (59%) occurred with vaginal delivery and 18 (41%) were delivered by caesarean section. 40 (91%) children were born at term. Eighteen (41%) patients had a new delivery complicated by PPH, of which 6 (14%) required UAE. The diagnosis of placenta accreta was found in 2 (5%) patients with 1 (2%) having to undergo a hysterectomy.

DISCUSSION

Our results confirm that UAE with gelatin sponge has no long-term negative effects on menstruation or fertility.

These findings on fertility are in good agreement with previous studies (Table V). We stopped the data collection in December 2017 to allow the last embolized patients sufficient time to become pregnant again if they wished.

A total of 7 patients who desired to become pregnant did not succeed within the given period and we did not find any particular cause of pregnancy failure. However, as we did not include any other known risk factors for infertility such as smoking or polycystic ovary syndrome, we cannot ascertain whether these infertilities can be attributed to UAE. Furthermore, the patients in question were unable to confirm the exact time period during which they had been trying to conceive.

In this study, mortality was 0%. Our results confirm, commensurate with previous studies, that embolization is a powerful, safe, and reproducible technique with an almost 100% technical success rate and only few complications (25,26).

In this study, post-UAE recurrence of PPH was observed in 41% of patients. Similar rates have been reported in the literature (27). While this rate seems high, we do not know whether it is due to the same factors that led to the bleeding during delivery of the index pregnancy or if is directly related to the history of embolization. While PPH recurrences appear to be more frequent after UAE, based on the available data set we cannot say whether this is significant, as all patients received the same technical treatment and embolization product.

UAE can lead to endometrial ischemia, which may be responsible for uterine synechiae (6) or uterine necrosis (28). These complications are less frequently described with embolization agents such as gelatin sponge, which, unlike non resorbable agents such as microcoils or microspheres, facilitates re-canalization of the uterine artery. In this study, 6 patients subsequently presented with uterine synechia, confirmed by hysteroscopy, including 4 suffering from amenorrhea. In the literature, uterine synechiae has been associated with reproductive problems (51%) and menstrual disorders (43%) (29). Only 1 case of uterine necrosis was identified after a caesarean

section and massive PPH (transfusion of 12 U) complicated by disseminated intravascular coagulation. Lee et al. showed that patients with disseminated intravascular coagulation and massive transfusion are likely to have a poor outcome after UAE (30). Moreover, several studies found that pathological placentation (placenta accreta/increta/percreta) occurred more frequently after UAE than in the general population (31,32). Here, we observed only 2 placenta accreta in a total of 44 post-UAE pregnancies.

In our data, we found that the use of UAE declined over the years (from 30 in 2012 to 11 in 2017). On the one hand, this may be due to the marketing of the tamponade uterine balloon as an alternative to UEA, on the other hand, it may be related to changes in the multidisciplinary care algorithm for managing PPH. In our study, we found that only 31% had benefited from a balloon tamponade, most of them after 2014. This may be a direct consequence of balloon tamponades having obtained approval as a main treatment of PPH by the International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO) in 2012 (33). The two-year delay in balloon tamponades becoming more frequent in our data may be related to the time it took the obstetric teams to adapt to this new type of treatment. In addition, some smaller maternity hospitals were simply unable to use this treatment technique as evidenced by the fact that balloon tamponades had only been used in 11 out of the 29 patients that were transferred from nearby maternity hospitals.

This study has several strengths, including the sample size which makes this one of the five largest international cohorts on the subject. This cohort included only PPH due to uterine atony in order to be able to focus the study on the most frequent cause; other causes of PPH may be a confounding factor of infertility. Furthermore, only few patients were lost during follow-up. Compared to other studies, we employed a significant delay between embolization and data collection, which is important to be able to make a meaningful evaluation of the fertility of patients wishing to become pregnant.

Among the main limitations of this study are the fact that we had to use retrospective data which we could not compare to different groups or the general population. While we could have compared the outcome of UAE with surgical treatment, the advantages (minimally invasive) and effectiveness of radiological interventions have already been proven (27,34). The different techniques do not have the same place in the treatment algorithm. While we could have compared the outcome of UAE in the prophylactic vs

the emergency branch, this would have required a prospective study and exposed patients in the emergency branch to unnecessary risks and dangers (35).

At present, and especially since UAE is increasingly used to treat uterine fibroids, it would be of great interest to examine the effects of UAE on fertility in the context of fibroids, embolic agent being non-absorbable (microspheres) (36–38).

In conclusion, this study suggests that fertility is unaffected by UAE although the post-UAE risk of a recurrence of PPH is increased. Additional cohort studies are warranted to confirm these findings.

REFERENCES

1. Maswime S, Buchmann E. A systematic review of maternal near miss and mortality due to postpartum hemorrhage. *Int J Gynaecol Obstet.* avr 2017;137(1):1-7.
2. Committee on Practice Bulletins-Obstetrics. Practice Bulletin No. 183: Postpartum Hemorrhage. *Obstet Gynecol.* 2017;130(4):e168-86.
3. Goffinet F, Mercier F, Teyssier V, Pierre F, Dreyfus M, Mignon A, et al. Hémorragies du post-partum : recommandations du CNGOF pour la pratique clinique (décembre 2004). *Gynécologie Obstétrique & Fertilité.* avr 2005;33(4):268-74.
4. Prevention and Management of Postpartum Haemorrhage: Green-top Guideline No. 52. *BJOG: Int J Obstet Gy.* avr 2017;124(5):e106-49.
5. Callaghan WM, Kuklina EV, Berg CJ. Trends in postpartum hemorrhage: United States, 1994-2006. *Am J Obstet Gynecol.* avr 2010;202(4):353.e1-6.
6. Gaia G, Chabrot P, Cassagnes L, Calcagno A, Gallot D, Botchorishvili R, et al. Menses recovery and fertility after artery embolization for PPH: a single-center retrospective observational study. *Eur Radiol.* févr 2009;19(2):481-7.
7. Kramer MS, Berg C, Abenhaim H, Dahhou M, Rouleau J, Mehrabadi A, et al. Incidence, risk factors, and temporal trends in severe postpartum hemorrhage. *Am J Obstet Gynecol.* nov 2013;209(5):449.e1-7.
8. Sheldon WR, Blum J, Vogel JP, Souza JP, Gülmezoglu AM, Winikoff B, et al. Postpartum haemorrhage management, risks, and maternal outcomes: findings from the World Health Organization Multicountry Survey on Maternal and Newborn Health. *BJOG.* mars 2014;121 Suppl 1:5-13.
9. Sentilhes L, Vayssière C, Deneux-Tharoux C, Aya AG, Bayoumeu F, Bonnet M-P, et al. Postpartum hemorrhage: guidelines for clinical practice from the French College of Gynaecologists and Obstetricians (CNGOF): in collaboration with the French Society of Anesthesiology and Intensive Care (SFAR). *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* mars 2016;198:12-21.
10. Hansch E, Chitkara U, McAlpine J, El-Sayed Y, Dake MD, Razavi MK. Pelvic arterial embolization for control of obstetric hemorrhage: A five-year experience. *American Journal of Obstetrics and Gynecology.* juin 1999;180(6):1454-60.

11. Malartic C, Cagnat J, Morel O, Ricbourg A, Gayat E, Mebazaa A, et al. [Invasive conservative care in cases of severe post-partum haemorrhage: future fertility and pregnancy outcome consequences]. *Gynecol Obstet Fertil.* oct 2012;40(10):582-90.
12. Brown BJ, Heaston DK, Poulson AM, Gabert HA, Mineau DE, Miller FJ. Uncontrollable postpartum bleeding: a new approach to hemostasis through angiographic arterial embolization. *Obstet Gynecol.* sept 1979;54(3):361-5.
13. Dinc G, Oğuz Ş. The efficacy of pelvic arterial embolisation for the treatment in massive vaginal haemorrhage in obstetric and gynaecological emergencies: a single-centre experience. *Journal of Obstetrics and Gynaecology.* 18 août 2019;39(6):774-81.
14. Spreu A, Abgottspon F, Baumann MU, Kettenbach J, Surbek D. Efficacy of pelvic artery embolisation for severe postpartum hemorrhage. *Arch Gynecol Obstet.* déc 2017;296(6):1117-24.
15. Deux J-F, Bazot M, Le Blanche AF, Tassart M, Khalil A, Berkane N, et al. Is Selective Embolization of Uterine Arteries a Safe Alternative to Hysterectomy in Patients with Postpartum Hemorrhage? *American Journal of Roentgenology.* juill 2001;177(1):145-9.
16. Gonsalves M, Belli A. The Role of Interventional Radiology in Obstetric Hemorrhage. *Cardiovasc Intervent Radiol.* oct 2010;33(5):887-95.
17. Pelage JP, Le Dref O, Mateo J, Soyer P, Jacob D, Kardache M, et al. Life-threatening primary postpartum hemorrhage: treatment with emergency selective arterial embolization. *Radiology.* août 1998;208(2):359-62.
18. Ornan D. Pelvic embolization for intractable postpartum hemorrhage: long-term follow-up and implications for fertility. *Obstetrics & Gynecology.* nov 2003;102(5):904-10.
19. Descargues G. Menses, fertility and pregnancy after arterial embolization for the control of postpartum haemorrhage. *Human Reproduction.* 1 févr 2004;19(2):339-43.
20. Gizzo S, Saccardi C, Patrelli TS, Di Gangi S, Breda E, Fagherazzi S, et al. Fertility rate and subsequent pregnancy outcomes after conservative surgical techniques in postpartum hemorrhage: 15 years of literature. *Fertility and Sterility.* juin 2013;99(7):2097-107.

21. Doumouchtsis S, Nikolopoulos K, Talaulikar V, Krishna A, Arulkumaran S. Menstrual and fertility outcomes following the surgical management of postpartum haemorrhage: a systematic review. *BJOG: Int J Obstet Gy.* mars 2014;121(4):382-8.
22. Duvauferrier R, Priou G, Tasson D, Laurent MC, Ramée A. [Emergency uterine embolization in postpartum hemorrhage secondary to coagulopathy]. *J Radiol.* avr 1984;65(4):285-8.
23. Greenwood LH, Glickman MG, Schwartz PE, Morse SS, Denny DF. Obstetric and nonmalignant gynecologic bleeding: treatment with angiographic embolization. *Radiology.* juill 1987;164(1):155-9.
24. Sentilhes L, Vayssière C, Mercier FJ, Aya AG, Bayoumeu F, Bonnet M-P, et al. Hémorragie du post-partum : recommandations pour la pratique clinique — Texte des recommandations (texte court). *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction.* déc 2014;43(10):1170-9.
25. Lindquist J, Vogelzang R. Pelvic Artery Embolization for Treatment of Postpartum Hemorrhage. *Semin intervent Radiol.* mars 2018;35(01):041-7.
26. Takeda A, Koike W, Imoto S, Nakamura H. Three-dimensional computerized tomographic angiography for diagnosis and management of intractable postpartum hemorrhage. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology.* mai 2014;176:104-11.
27. Capmas P, Picone O, Musset D, Frydman R, Fernandez H. [Fertility and pregnancy outcome following invasive management of severe postpartum hemorrhage]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris).* mai 2012;41(3):298-306.
28. Kim MJ, Kim IJ, Kim S, Park IY. Postpartum hemorrhage with uterine artery embolization: the risk of complications of uterine artery embolization. *Minimally Invasive Therapy & Allied Technologies.* 14 juill 2020;1-8.
29. Roge P, D'Ercole C, Cravello L, Boubli L, Blanc B. Hysteroscopic management of uterine synechiae: a series of 102 observations. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* avr 1996;65(2):189-93.
30. Lee HY, Shin JH, Kim J, Yoon H-K, Ko G-Y, Won H-S, et al. Primary Postpartum Hemorrhage: Outcome of Pelvic Arterial Embolization in 251 Patients at a Single Institution. *Radiology.* sept 2012;264(3):903-9.

31. Soro M-AP, Denys A, de Rham M, Baud D. Short & long term adverse outcomes after arterial embolisation for the treatment of postpartum haemorrhage: a systematic review. *Eur Radiol.* févr 2017;27(2):749-62.
32. Poggi SH, Yaeger A, Wahdan Y, Ghidini A. Outcome of pregnancies after pelvic artery embolization for postpartum hemorrhage: retrospective cohort study. *Am J Obstet Gynecol.* oct 2015;213(4):576.e1-5.
33. Lalonde A, International Federation of Gynecology and Obstetrics. Prevention and treatment of postpartum hemorrhage in low-resource settings. *Int J Gynaecol Obstet.* mai 2012;117(2):108-18.
34. Sentilhes L, Gromez A, Clavier E, Resch B, Verspyck E, Marpeau L. Fertility and pregnancy following pelvic arterial embolisation for postpartum haemorrhage: Fertility and pregnancy after embolisation. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology.* janv 2010;117(1):84-93.
35. Inoue S, Masuyama H, Hiramatsu Y, Multi-Institutional Study Group of Transarterial Embolization for Massive Obstetric Haemorrhage in Chugoku & Shikoku Area Society of Obstetrics and Gynecology. Efficacy of transarterial embolisation in the management of post-partum haemorrhage and its impact on subsequent pregnancies. *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* déc 2014;54(6):541-5.
36. Berkane N, Moutafoff-Borie C. Impact of previous uterine artery embolization on fertility. *Curr Opin Obstet Gynecol.* juin 2010;22(3):242-7.
37. Ghanaati H, Sanaati M, Shakiba M, Bakhshandeh H, Ghavami N, Aro S, et al. Pregnancy and its Outcomes in Patients After Uterine Fibroid Embolization: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cardiovasc Intervent Radiol.* août 2020;43(8):1122-33.
38. Mohan PP, Hamblin MH, Vogelzang RL. Uterine artery embolization and its effect on fertility. *J Vasc Interv Radiol.* juill 2013;24(7):925-30.
39. Salomon LJ. Fertility and pregnancy outcome following pelvic arterial embolization for severe post-partum haemorrhage. A cohort study. *Human Reproduction.* 1 avr 2003;18(4):849-52.
40. Shim J-Y, Yoon H-K, Won H-S, Kim S-K, Lee PR, Kim A. Angiographic embolization for obstetrical hemorrhage: effectiveness and follow-up outcome of fertility. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2006;85(7):815-20.

41. Eriksson L-G, Mulic-Lutvica A, Jangland L, Nyman R. Massive postpartum hemorrhage treated with transcatheter arterial embolization: technical aspects and long-term effects on fertility and menstrual cycle. *Acta Radiol.* juill 2007;48(6):635-42.
42. Chauleur C, Fanget C, Tourne G, Levy R, Larchez C, Seffert P. Serious primary post-partum hemorrhage, arterial embolization and future fertility: a retrospective study of 46 cases. *Hum Reprod.* juill 2008;23(7):1553-9.
43. Fiori O, Deux J-F, Kambale J-C, Uzan S, Bougdhene F, Berkane N. Impact of pelvic arterial embolization for intractable postpartum hemorrhage on fertility. *Am J Obstet Gynecol.* avr 2009;200(4):384.e1-4.
44. Hardeman S, Decroisette E, Marin B, Vincelot A, Aubard Y, Pouquet M, et al. Fertility after embolization of the uterine arteries to treat obstetrical hemorrhage: a review of 53 cases. *Fertil Steril.* déc 2010;94(7):2574-9.
45. Niola R, Cavaliere C, Marcello L, Maglione F, de Ritis R, Di Pietto F, et al. Role of interventional radiology in treating obstetric haemorrhages. *Radiol Med.* août 2014;119(8):607-15.
46. Lee HJ, Jeon GS, Kim MD, Kim SH, Lee JT, Choi MJ. Usefulness of pelvic artery embolization in cesarean section compared with vaginal delivery in 176 patients. *J Vasc Interv Radiol.* janv 2013;24(1):103-9.
47. Ferrer Puchol MD, Lanciego C, Esteban E, Ciampi JJ, Edo MA, Ferragud S. [Selective embolization to treat obstetric hemorrhage]. *Radiologia.* avr 2014;56(2):148-53.
48. Cheng H-H, Tsang LL-C, Hsu T-Y, Kung C-T, Ou C-Y, Chang C-D, et al. Transcatheter arterial embolization as first-line rescue in intractable primary postpartum hemorrhage: Assessment, outcome, and subsequent fertility. *J Formos Med Assoc.* mai 2017;116(5):380-7.
49. Toguchi M, Iraha Y, Ito J, Makino W, Azama K, Heianna J, et al. Uterine artery embolization for postpartum and postabortion hemorrhage: a retrospective analysis of complications, subsequent fertility and pregnancy outcomes. *Jpn J Radiol.* mars 2020;38(3):240-7.

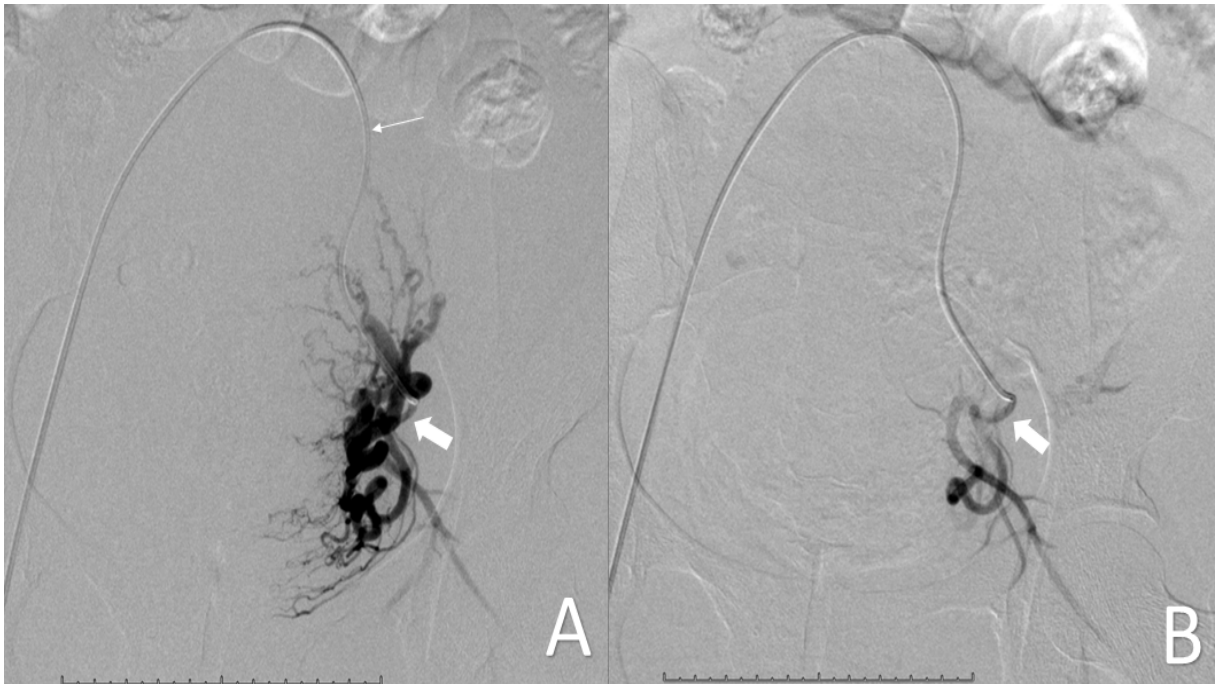


Figure 1: Postpartum haemorrhage due to uterine atony in a 32 year-old patient. The patient was refractory to medical therapies and balloon tamponade. Blood lost was estimated as 2000 mL. The patient received an emergency transfer to interventional radiology. A: Left uterine artery selective angiography (large white arrow) using 5-French cobra shaped catheter (thin white arrow). B: Left uterine artery selective angiography after embolization using absorbable gelatin sponge mixed with iodinated contrast medium until circulatory stasis.

Patient characteristics	Value (n=114)
Mean age (years)	32 ± 6
Primiparous	33 (29)
Multiparous	81 (71)
History of caesarean	31 (27)
History of postpartum haemorrhage	17 (15)
History of uterine artery embolization	6 (5)
Spontaneous pregnancy	114 (100)
Twin pregnancy	16 (14)
Mean gestational age at delivery (weeks)	38 ± 3
Vaginal delivery	66 (58)
Spontaneous delivery	52 (46)
Instrumental Delivery	14 (12)
Caesarean section	48 (42)
Elective caesarean	18 (16)
Emergency caesarean	30 (26)
Postpartum haemorrhage	
Primary	110 (96)
Secondary	4 (4)
Administration of Sulprostone	113 (99)
Balloon tamponade	35 (31)
Transfusion of red blood cells	83 (73)
Mean number of blood units (unit)	3,5 ± 2
Mean estimated blood loss (mL)	1500 ± 550
Mean lowest haemoglobin concentration (g/dL)	7,5 ± 0,7
Transferred from other hospital	29 (25)
Admission to intensive care unit	17 (15)
Hospital stay after embolization (days)	6 ± 3,5
Hospital stay complications	
Ischemic colitis	1 (1)
Endometritis	3 (3)
Arteriovenous thrombosis	3 (3)
Haemolytic uremic syndrome	4 (4)
Pyelonephritis	5 (4)
Disseminated intravascular coagulation	7 (6)

Data are presented as n (%) or mean ± one standard deviation.

Table I: Characteristics of the 114 embolized patients after postpartum haemorrhage due to uterine atony from January 2012 to December 2017 in two maternities in Marseille.

Uterine artery embolization intervention	Value (n=114)
Targeted arteries	
Bilateral uterine arteries	111 (97)
One uterine artery	2 (2)
With hypogastric arteries	6 (5)
Vaginal artery	2 (2)
Embolic agent	
Gelatin sponge	113 (99)
Microcoil	2 (2)
Radiological technical success	114 (100)
Clinical success	113 (99)
Haemostatic hysterectomy	1 (1)
Radiological complications	16 (14)
Non-target embolization	0
Uterine necrosis	1 (1)
Arterial dissection	2 (2)
Inguinal haematoma	4 (3)
Post embolization syndrome	9 (8)

Data are presented as n (%) or mean \pm one standard deviation.

Table II: Details of UAE technique for the 114 patients.

Follow-up after uterine artery embolization	Value (n=92)
Menstrual cycle disorders	18 (20)
Sheenan syndrom	1 (1)
Hypomenorrhea	2 (2)
Metrorrhagia	2 (2)
Spaniomenorrhea	3 (3)
Menorrhagia	4 (4)
Secondary amenorrhea	6 (10)
Synechiae objectified by hysteroscopy	6 (10)

Data are presented as n (%) or mean \pm one standard deviation.

Table III: Follow-up outcomes after uterine artery embolization for the 92 patients for whom data could be retrieved.

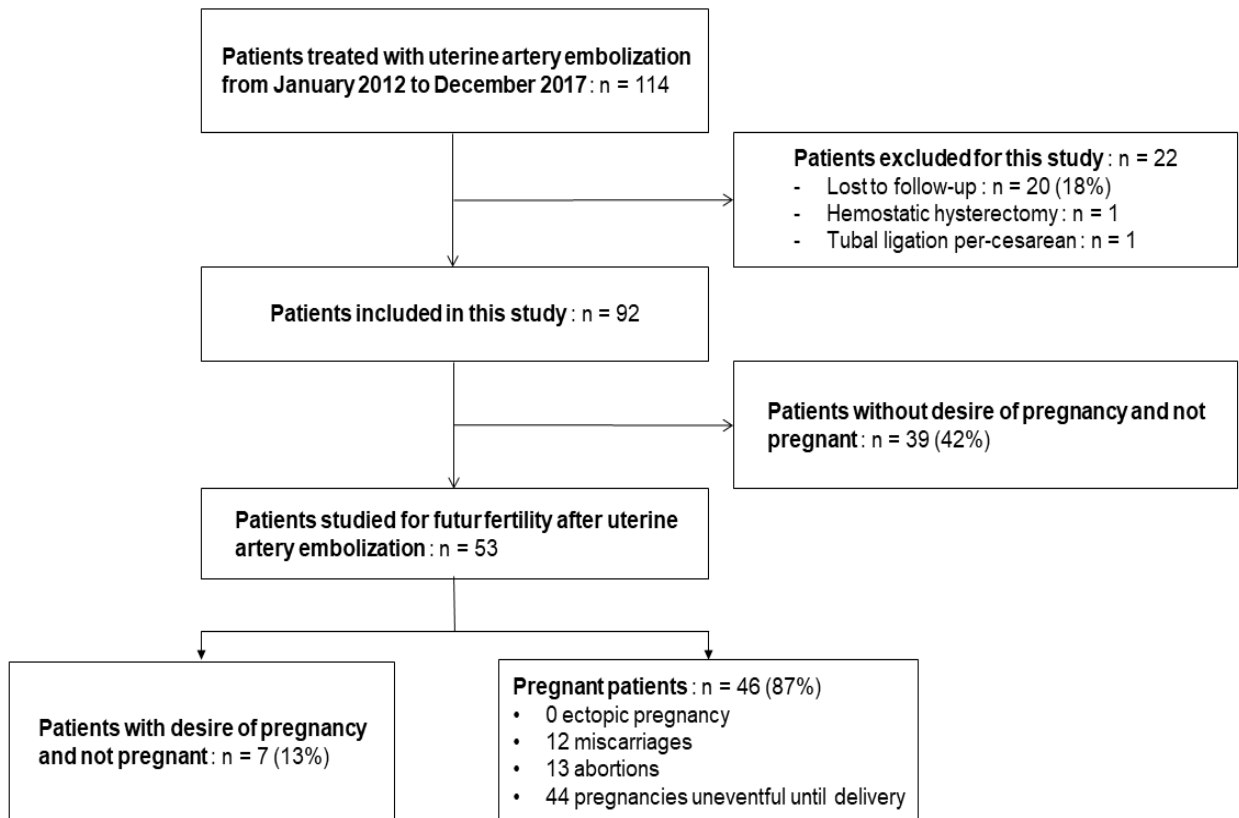


Figure 2: Selection criteria for inclusion of patients in cohort post-embolization.

Characteristics of new deliveries after uterine artery embolization	Value (n=44)
Delay between embolization and next pregnancy (months)	26 ± 14
Mode of delivery	
Vaginal delivery	26 (59)
Caesarean section	18 (41)
Gestational age at delivery	
≥ 37 weeks	40 (91)
< 37 weeks (premature)	4 (9)
Recurrent postpartum haemorrhage	18 (41)
With uterine artery embolization	6 (14)
Placenta accreta	2 (5)
Hysterectomy required	1 (2)

Data are presented as n (%) or mean ± one standard deviation.

Table IV: Clinical outcomes for the 44 subsequent pregnancies that were uneventful until delivery.

Authors	Publication year	Scientific Journal	Patients treated by uterine artery embolization (except death and hysterectomy)	Patients with data on their future fertility	Patients desiring a new pregnancy	Pregnant patients	Number of pregnancies
Ornan et al.	2003	The American College of Obstetricians and Gynecologists	20	18	6	8 (100)	10
Salomon et al.	2003	Human Reproduction	27	17	6	5 (83)	6
Descargues et al.	2004	Human Reproduction	27	25	9	7 (78%)	10
Shim et al.	2006	Acta Obstetricia et Gynecologica	37	37	8	9 (100)	9
Eriksson et al.	2007	Acta Radiologica	20	20	5	4 (80)	8
Chaleur et al.	2008	Human Reproduction	41	37	16	16 (100)	19
Gaia et al.	2008	Eur Radiology	111	107	29	18 (62)	19
Fiori et al.	2009	American Journal of Obstetrics and Gynecology	55	34	15	13 (87)	20
Sentilhes et al.	2009	An International Journal of Obstetrics and Gynaecology	68	68	30	17 (57)	26
Hardeman et al.	2010	Fertility and Sterility	60	53	14	12 (86)	14
Capmas et al.	2012	Journal de Gynécologie obstétrique et Biologie de la Reproduction	87	45	36	27 (75)	38
Lee HY et al.	2012	Radiology	237	113		11	
Niola et al.	2012	La radiologia medica	27			11	
Lee HJ et al.	2013	Journal of Vascular and Interventional Radiology	169	148		13	15
Ferrer Puchol et al.	2014	Radiologia	23	23	12	6 (50)	7
Inoue et al.	2014	Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology	193	113	76	40 (53)	42
Poggi et al.	2015	American Journal of Obstetrics and Gynecology	103			20	20
Cheng et al.	2016	Journal of the Formosan Medical Association	113	70	23	19 (83)	19
Toguchi et al.	2019	Japanese Journal of Radiology	59	59	23	14 (61)	20

Data are presented as n (%) or mean ± standard deviation.

Table V: Existing literature on embolization in obstetric haemorrhages.

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

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

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J’interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l’humanité.

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

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

Je donnerai mes soins à l’indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

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

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

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

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

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

