



HAL
open science

Embolisation des artères rectales dans la maladie hémorroïdaire chronique (technique Emborrhoid) : évaluation du patient, anatomie et technique pour un traitement efficace

Julien Panneau

► **To cite this version:**

Julien Panneau. Embolisation des artères rectales dans la maladie hémorroïdaire chronique (technique Emborrhoid) : évaluation du patient, anatomie et technique pour un traitement efficace. Sciences du Vivant [q-bio]. 2022. dumas-03662524

HAL Id: dumas-03662524

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03662524v1>

Submitted on 9 May 2022

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

**Embolisation des artères rectales dans la maladie hémorroïdaire chronique
(technique Emborrhoid): évaluation du patient, anatomie et technique pour
un traitement efficace**

T H E S E A R T I C L E

Présentée et publiquement soutenue devant

LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES

DE MARSEILLE

Le 6 Mai 2022

Par Monsieur Julien PANNEAU

Né le 13 janvier 1992 à Orthez (64)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE

Membres du Jury de la Thèse :

Monsieur le Professeur VIDAL Vincent

Président

Monsieur le Docteur TRADI Farouk

Directeur

Madame le Docteur (MCU-PH) MEGE Diane

Assesseur

Monsieur le Docteur LOUIS Guillaume

Assesseur



Faculté des sciences
médicales et paramédicales
Aix-Marseille Université

**Embolisation des artères rectales dans la maladie hémorroïdaire chronique
(technique Emborrhoid): évaluation du patient, anatomie et technique pour
un traitement efficace**

T H E S E A R T I C L E

Présentée et publiquement soutenue devant

LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES

DE MARSEILLE

Le 6 Mai 2022

Par Monsieur Julien PANNEAU

Né le 13 janvier 1992 à Orthez (64)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE

Membres du Jury de la Thèse :

Monsieur le Professeur VIDAL Vincent

Président

Monsieur le Docteur TRADI Farouk

Directeur

Madame le Docteur (MCU-PH) MEGE Diane

Assesseur

Monsieur le Docteur LOUIS Guillaume

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

Asseseurs :

➤ 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 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	DEVIN Robert
	ALDIGHIERI René		DEVRED Philippe
	ALESSANDRINI Pierre		DJIANE Pierre
	ALLIEZ Bernard		DONNET Vincent
	AQUARON Robert		DUCASSOU Jacques
	ARGEME Maxime		DUFOUR Michel
	ASSADOURIAN Robert		DUMON Henri
	AUFFRAY Jean-Pierre		ENJALBERT Alain
	AUTILLO-TOUATI Amapola		FAUGERE Gérard
	AZORIN Jean-Michel		FAVRE Roger
	BAILLE Yves		FIECHI Marius
	BARDOT Jacques		FARNARIER Georges
	BARDOT André		FIGARELLA Jacques
	BERARD Pierre		FONTES Michel
	BERGOIN Maurice		FRANCES Yves
	BERLAND Yvon		FRANCOIS Georges
	BERNARD Dominique		FUENTES Pierre
	BERNARD Jean-Louis		GABRIEL Bernard
	BERNARD Jean-Paul		GALINIER Louis
	BERNARD Pierre-Marie		GALLAIS Hervé
	BERTRAND Edmond		GAMERRE Marc
	BISSET Jean-Pierre		GARCIN Michel
	BLANC Bernard		GARNIER Jean-Marc
	BLANC Jean-Louis		GAUTHIER André
	BOLLINI Gérard		GERARD Raymond
	BONGRAND Pierre		GEROLAMI-SANTANDREA André
	BONNEAU Henri		GIUDICELLI Sébastien
	BONNOIT Jean		GOUDARD Alain
	BORY Michel		GOUIN François
	BOTTA Alain		GRILLO Jean-Marie
	BOTTA-FRIDLUND Danielle		GRIMAUD Jean-Charles
	BOUBLI Léon		GRISOLI François
	BOURGEADE Augustin		GROULIER Pierre
	BOUVENOT Gilles		GUYS Jean-Michel
	BOUYALA Jean-Marie		HADIDA/SAYAG Jacqueline
	BREMOND Georges		HASSOUN Jacques
	BRICOT René		HEIM Marc
	BRUNET Christian		HOUEL Jean
	BUREAU Henri		HUGUET Jean-François
	CAMBOULIVES Jean		JAQUET Philippe
	CANNONI Maurice		JAMMES Yves
	CARTOUZOU Guy		JOUVE Paulette
	CAU Pierre		JUHAN Claude
	CHABOT Jean-Michel		JUIN Pierre
	CHAMLIAN Albert		KAPHAN Gérard
	CHARPIN Denis		KASBARIAN Michel
	CHARREL Michel		KLEISBAUER Jean-Pierre
	CHAUVEL Patrick		LACHARD Jean
	CHOUX Maurice		LAFFARGUE Pierre
	CIANFARANI François		LAUGIER René
	CLAVERIE Jean-Michel		LE TREUT Yves
	CLEMENT Robert		LEGRE Régis
	COMBALBERT André		LEVY Samuel
	CONTE-DEVOLX Bernard		LOUCHET Edmond
	CORRIOL Jacques		LOUIS René
	COULANGE Christian		LUCIANI Jean-Marie
	CURVALE Georges		MAGALON Guy
	DALMAS Henri		MAGNAN Jacques
	DE MICO Philippe		MALLAN- MANCINI Josette

PROFESSEURS HONORAIRES

DELPERO Jean-Robert

DESSEIN Alain

DELARQUE Alain

MALMEJAC Claude

MARANINCHI Dominique

MARTIN Claude

PROFESSEURS HONORAIRES

MM MATTEI Jean François
MERCIER Claude
MICHOTEY 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
RAOULT Didier
RICHAUD Christian
RIDINGS Bernard
ROCHAT Hervé
ROHNER Jean-Jacques
ROUX Hubert
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
TAMALET Jacques
TARANGER-CHARPIN Colette
THIRION Xavier
THOMASSIN Jean-Marc

UNAL Daniel
VAGUE Philippe
VAGUE/JUHAN Irène
VANUXEM Paul
VERVLOET Daniel
VIALETTES Bernard
WEILLER Pierre-Jean

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	VIALETTES 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

EMERITAT

M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2021
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2021
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2021
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2021

2021

M. le Professeur	BOUBLI Léon	31/08/2024
M. le Professeur	LEGRE Régis	31/08/2024
M. le Professeur	RAOULT Didier	31/08/2024
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	31/08/2022
M. le Professeur	BRUNET Christian	31/08/2022
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2022
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2022
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2022
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2022
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2022

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

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

AMABILE Philippe	COLLART Frédéric	GUIS Sandrine
AMBROSI Pierre	COSTELLO Régis	GUYE Maxime
ANDRE Nicolas	COURBIERE Blandine	GUYOT Laurent
ARGENSON Jean-Noël	COWEN Didier	<i>GUY'S Jean-Michel Retraite le 24/09/2021</i>
ASTOUL Philippe	CRAVELLO Ludovic	HABIB Gilbert
ATTARIAN Shahram	CUISSET Thomas	HARDWIGSEN Jean
AUDOIN Bertrand	DA FONSECA David	HARLE Jean-Robert
AUQUIER Pascal	DAHAN-ALCARAZ Laetitia	HOUVENAEGHEL Gilles
AVIERINOS Jean-François	DANIEL Laurent	JACQUIER Alexis
AZULAY Jean-Philippe	DARMON Patrice	JOURDE-CHICHE Noémie
BAILLY Daniel	DAUMAS Aurélie	JOUVE Jean-Luc
BARLESI Fabrice	DAVID Thierry	KAPLANSKI Gilles
BARLIER-SETTI Anne	D'ERCOLE Claude	KARSENTY Gilles
BARLOGIS Vincent	D'JOURNO Xavier	<i>KERBAUL François détachement</i>
BARTHET Marc	DEHARO Jean-Claude	KRAHN Martin
BARTOLI Christophe	DELAPORTE Emmanuel	LAFFORGUE Pierre
BARTOLI Jean-Michel	DENIS Danièle	LAGIER Jean-Christophe
BARTOLI Michel	DISDIER Patrick	LAMBAUDIE Eric
BARTOLOMEI Fabrice	DODDOLI Christophe	LANCON Christophe
BASTIDE Cyrille	DRANCOURT Michel	LA SCOLA Bernard
BELIARD-LASSERRE Sophie	DUBUS Jean-Christophe	LAUNAY Franck
BENSOUSSAN Laurent	DUFFAUD Florence	LAVIEILLE Jean-Pierre
BERBIS Philippe	DUFOUR Henry	LE CORROLLER Thomas
BERBIS Julie	DURAND Jean-Marc	LECHEVALLIER Eric
BERDAH Stéphane	DUSSOL Bertrand	LEHUCHER-MICHEL Marie-Pascale
BEROUD Christophe	EBBO Mikael	LEONE Marc
BERTRAND Baptiste	EUSEBIO Alexandre	LEONETTI Georges
BERTUCCI François	FABRE Alexandre	LEPIDI Hubert
BEYER-BERJOT Laura	FAKHRY Nicolas	LEVY Nicolas
BLAISE Didier	FAURE Alice	MACE Loïc
BLIN Olivier	FELICIAN Olivier	MAGNAN Pierre-Edouard
BLONDEL Benjamin	FENOLLAR Florence	MANCINI Julien
BOISSIER Romain	FIGARELLA/BRANGER Dominique	MEGE Jean-Louis
BONIN/GUILLAUME Sylvie	FLECHER Xavier	MERROT Thierry
BONELLO Laurent	FOUILLOUX Virginie	METZLER/GUILLEMAIN Catherine
BONNET Jean-Louis	FOURNIER Pierre-Edouard	MEYER/DUTOUR Anne
BOUFI Mourad	FRANCESCHI Frédéric	MICCALEF/ROLL Joëlle
BOYER Laurent	FUENTES Stéphane	MICHEL Fabrice
BREGEON Fabienne	GABERT Jean	MICHEL Gérard
BRETELLE Florence	GABORIT Bénédicte	MICHEL Justin
BROUQUI Philippe	GAINNIER Marc	MICHELET Pierre
BRUDER Nicolas	GARCIA Stéphane	MILH Mathieu
BRUE Thierry	GARIBOLDI Vlad	MILLION Matthieu
BRUNET Philippe	GAUDART Jean	MOAL Valérie
BURTEY Stéphane	GAUDY-MARQUESTE Caroline	MORANGE Pierre-Emmanuel
CARCOPINO-TUSOLI Xavier	GENTILE Stéphanie	MOULIN Guy
CASANOVA Dominique	GERBEAUX Patrick	MOUTARDIER Vincent
CASTINETTI Frédéric	GEROLAMI/SANTANDREA René	NAUDIN Jean
CECCALDI Mathieu	GILBERT/ALESSI Marie-Christine	NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier
CHAGNAUD Christophe	GIORGI Roch	NICOLLAS Richard
CHAMBOST Hervé	GIOVANNI Antoine	NGUYEN Karine
CHAMPSAUR Pierre	GIRARD Nadine	OLIVE Daniel
CHANEZ Pascal	GIRAUD/CHABROL Brigitte	OLLIVIER Matthieu
CHARAFFE-JAUFFRET Emmanuelle	GONCALVES Anthony	OUAFIK L'Houcine
CHARREL Rémi	GRANEL/REY Brigitte	OVAERT-REGGIO Caroline
CHAUMOITRE Kathia	GRANDVAL Philippe	PAGANELLI Franck
	GREILLIER Laurent	<i>PANUEL Michel Surnombre</i>

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

PAPAZIAN Laurent	ROLL Patrice	VALERO René
PAROLA Philippe	ROSSI Dominique	VAROQUAUX Arthur Damien
PELISSIER-ALICOT Anne-Laure	ROSSI Pascal	VELLY Lionel
PELLETIER Jean	ROUDIER Jean	VEY Norbert
PERRIN Jeanne	SALAS Sébastien	VIDAL Vincent
PESENTI Sébastien	SARLON-BARTOLI Gabrielle	VIENS Patrice
PETIT Philippe	SCAVARDA Didier	VILLANI Patrick
PHAM Thao	SCHLEINITZ Nicolas	VITON Jean-Michel
PIERCECCHI/MARTI Marie-Dominic	SEBAG Frédéric	VITTON Véronique
PIQUET Philippe	SIELEZNEFF Igor	<i>VIEHWEGER Heide Elke détachement</i>
PIRRO Nicolas	SIMON Nicolas	VIVIER Eric
POINSO François	STEIN Andréas	XERRI Luc
RACCAH Denis	SUISSA Laurent	ZIELEZKIEWICZ Laurent
RANQUE Stéphane	TAIEB David	
REGIS Jean	THOMAS Pascal	
REYNAUD/GAUBERT Martine	THUNY Franck	
REYNAUD Rachel	TOSELLO Barthélémy	
RICHARD/LALLEMAND Marie-Alet	TREBUCHON-DA FONSECA Agnès	
RICHERI Raphaëlle	<i>TRIGLIA Jean-Michel Surnombre</i>	
ROCHE Pierre-Hugues	TROPIANO Patrick	
ROCH Antoine	TSIMARATOS Michel	
ROCHWERGER Richard	TURRINI Olivier	

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

FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne

PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à MI-TEMPS

REVIS Joana

PROFESSEUR DES UNIVERSITES MEDECINE GENERALE

GENTILE Gaëtan

PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à TEMPS PLEIN DES DISCIPLINES MEDICALES

BOUSSUGES Alain

PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à MI-TEMPS DES DISCIPLINES MEDICALES

DUTAU Hervé

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

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

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

ABU ZINEH 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
FIERLING Thomas
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

**PROFESSEURS DES UNIVERSITES et MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES -
PRATICIENS HOSPITALI 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)

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)

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)
DESNJES Benoit (MCF) (65ème section)
MERHEJ/CHAUVEAU Vicky (MCF) (87ème section)

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

ALBANESE Jacques (PU-PH) *Surnombre*
BRUDER Nicolas (PU-PH)
LEONE Marc (PU-PH)
MICHEL Fabrice (PU-PH)
VELLY Lionel (PU-PH)
ZIELEZKIEWICZ Laurent (PU-PH)

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

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)
MARLINGE Marion (MCU-PH)
MOTTOLA GHIGO Giovanna (MCU-PH)
ROMANET Pauline (MCU-PH)
SAVEANU Alexandru (MCU-PH)

ANGLAIS 11

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

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

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

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

**BIOSTATISTIQUES, INFORMATIQUE MEDICALE
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 ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE 5002

ARGENSON Jean-Noël (PU-PH)
 BLONDEL Benjamin (PU-PH)
 FLECHER Xavier (PU PH)
 OLLIVIER Matthieu (PU-PH)
 ROCHWERGER Richard (PU-PH)
 TROPIANO Patrick (PU-PH)

CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE 4702

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)

CARDIOLOGIE 5102

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

DEHARO Pierre (MCU PH)

CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE 5202

BERDAH Stéphane (PU-PH)
 BEYER-BERJOT Laura (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)
 BIRNBAUM David (MCU-PH)
 DUCONSEIL Pauline (MCU-PH)
 GUERIN Carole (MCU PH)
 MEGE Diane (MCU-PH)

CHIRURGIE INFANTILE 5402

GUYS Jean-Michel (PU-PH) Retraite le 24/09/2021
 FAURE Alice (PU PH)
 JOUVE Jean-Luc (PU-PH)
 LAUNAY Franck (PU-PH)
 MERROT Thierry (PU-PH)
 PESENTI Sébastien (PU-PH)
 VIEHWEGER Heide Elke (PU-PH) détachement

DARIEL Anne (MCU-PH)

CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503

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)

LENOIR Marien (MCU-PH)
 TROUSSE Delphine (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)

GAUDRY Marine (MCU PH)
 SOLER Raphael (MCU-PH)

HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202

LEPIDI Hubert (PU-PH)

PAULMYER/LACROIX Odile (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)

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)

**ENDOCRINOLOGIE ,DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES ;
GYNECOLOGIE MEDICALE 5404**

BRUE Thierry (PU-PH)
 CASTINETTI Frédéric (PU-PH)

CUNY Thomas (MCU PH)

**CHIRURGIE PLASTIQUE,
RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE ; BRÛLOGIE 5004**

BERTRAND Baptiste (PU-PH)
 CASANOVA Dominique (PU-PH)

HAUTIER Aurélie (MCU-PH)
 JALOUX Charlotte (MCU 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)

GONZALEZ Jean-Michel (MCU-PH)

GENETIQUE 4704

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

ZATTARA/CANNONI Hélène (MCU-PH)

GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403

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

EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION

4601

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

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

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

IMMUNOLOGIE 4703I

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

FERON François (PR) (69ème section)

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

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)

ELDIN Carole (MCU-PH)

MEDECINE D'URGENCE 4805

GERBEAUX Patrick (PU PH)
KERBAUL François (PU-PH) détachement
MICHELET Pierre (PU-PH)

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

BONIN/GUILLAUME Sylvie (PU-PH) BENYAMINE Audrey (MCU-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)

HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION 4701

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)

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

POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)

MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE 4603

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

DELTEIL Clémence (MCU PH)
TUCHTAN-TORRENTS Lucile (MCU-PH)

BERLAND Caroline (MCF) (1ère section)

MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905

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

MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602

LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)

SARI/MINODIER Irène (MCU-PH)

MEDECINE GENERALE 5303

GENTILE Gaëtan (PR Méd. Gén. Temps plein)

CASANOVA Ludovic (MCF Méd. Gén. Temps plein)

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

FIERLING Thomas (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

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)

THERY Didier (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
(nomination au 1/10/2019)**NUTRITION 4404**

BELIARD Sophie (PU-PH)

DARMON Patrice (PU-PH)

RACCAH Denis (PU-PH)

VALERO René (PU-PH)

ATLAN Catherine (MCU-PH) disponibilité

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) *Surnombre*

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)

TROUDE Lucas (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)

SUISSA Laurent (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

RANQUE Stéphane (PU-PH)

CASSAGNE Carole (MCU-PH)
L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH)
TOGA Isabelle (MCU-PH)**PHILOSOPHIE 17**

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)

MATHIEU Marion (MAST)

PEDIATRIE 5401ANDRE 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)
TOSELLO Barthélémy (PU-PH)
TSIMARATOS Michel (PU-PH)

COZE Carole (MCU-PH)

PHYSIOLOGIE 4402BARTOLOMEI Fabrice (PU-PH)
BREGEON Fabienne (PU-PH)
GABORIT Bénédicte (PU-PH)
MEYER/DUTOUR Anne (PU-PH)
TREBUCHON/DA FONSECA Agnès (PU-PH)

BOUSSUGES Alain (PR associé à temps plein)

BONINI Francesca (MCU-PH)
BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)
DADOUN Frédéric (MCU-PH) (disponibilité)
DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)
LAGARDE Stanislas (MCU-PH)
LAMBERT Isabelle (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 5101ASTOUL Philippe (PU-PH)
BARLESI Fabrice (PU-PH)
CHANEZ Pascal (PU-PH)
GREILLIER Laurent (PU PH)
REYNAUD/GAUBERT Martine (PU-PH)**PSYCHOLOGIE - PSYCHOLOGIE CLINIQUE,
PSYCHOLOGIE SOCIALE**

AGHABABIAN Valérie (PR)

LAZZAROTTO Sébastien (MAST)

TOMASINI Pascale (MCU-PH)

DUTAU Hervé (Pr Associé des universités à 1/2 temps)

RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302BARTOLI 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)

STELLMANN Jan-Patrick (MCU-PH)

RHUMATOLOGIE 5001GUIS Sandrine (PU-PH)
LAFFORGUE Pierre (PU-PH)
PHAM Thao (PU-PH)
ROUDIER Jean (PU-PH)**THERAPEUTIQUE; MEDECINE D'URGENCE;
ADDICTOLOGIE 4804**AMBROSI Pierre (PU-PH)
DAUMAS Aurélie (PU-PH)
VILLANI Patrick (PU-PH)

REANIMATION MEDICALE ; MEDECINE URGENCE 4802

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

HRAIECH Sami (MCU-PH)

UROLOGIE 5204

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

REMERCIEMENTS

Aux membres du Jury,

À Monsieur le Professeur Vincent Vidal, président du jury,

Pour me faire l'honneur de présider ce travail de thèse.

Pour toute la confiance que tu as pu m'accorder durant mon année recherche et pendant mon internat. Ta passion et ton investissement envers la radiologie sont de véritables enseignements. Tu m'as appris qu'en sciences l'échec peut valoir de l'or et être la source de plus grande découverte.

Madame le Docteur Diane Mege,

Vous me faites l'honneur de faire partie de ce jury et de juger ce travail.

Soyez assuré de mon profond respect et de ma sincère reconnaissance.

Monsieur le Docteur Guillaume Louis,

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter d'évaluer ce travail de thèse.

Je te remercie de ta bienveillance à mon égard et de ton apprentissage. Tu as largement contribué à la formation du radiologue que je souhaite devenir par tes connaissances, ta rigueur et ta disponibilité.

Monsieur le Docteur Farouk Tradi,

Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter de diriger cette thèse, et pour ton aide précieuse dans la réalisation de ce travail.

Ta passion pour la radiologie et son enseignement pour les jeunes radiologues que nous sommes sont une véritable chance et sont à l'origine de ma passion pour la radiologie interventionnelle. Pour cela je te dois une reconnaissance scientifique, clinique et humaine profonde.

A l'ensemble des équipes médicales de radiologie de l'AP-HM qui m'ont accompagné durant mon internat :

A mes maîtres,

Les Professeurs Jean-Michel Bartoli, Guy Moulin, Alexis Jacquier, Jean-Yves Gaubert, Michel Panuel, Kathia Chaumoître, Christophe Chagnaud, Arthur Varoquaux, Pierre Champsaur, Thomas Le Corroller, Philippe Petit et Nadine Girard. Merci pour votre investissement et votre pédagogie.

Aux praticiens hospitaliers et assistants (actuels et anciens),

Les Docteurs Paul Habert, Pierre-Antoine Barral, Basile Puech, Axel Bartoli, Maxime Castelli, Marie Bourachot, Anaïs Grob, Melinda Kheiri, Gilles Brun, Jean-François Hak, Alexia Dabadie, Catherine Desvignes, Harmony Pico, Audrey Aschero, Charlotte Seiler, Stéphanie Coze, Caroline Prost, David Chemouni, Jerome Soussan, Florence Rodriguez, Camille Touzery, François Arnaud, Marie Ligneres, Karen Lambot, Ana Carballeira Alvarez, Ugo Scemama, David Chemouni, Caroline Prost, Daphne Guenoun, Paul Knoepflin, Thomas Vives, Hervé Brunel, Pierre Lehman, Philippe Dory-Lautrec, Anthony Reyre et, Xavier Carle.

Merci pour votre accompagnement et votre soutien.

Une pensée toute particulière à Alexandre Allary sans qui cette année au BMT n'aurait pas eu le même gout et avec qui c'est toujours autant un plaisir de voir Paris perdre (on est dans la même galère), Julian Touati pour être autant un amour qu'une personne insupportable en soirée (c'est pour te dire), François Poullain, mon poupou, quel bonheur d'avoir été ton co-interne, j'ai rarement autant ri en stage qu'en neuroradio avec toi.

A l'équipe du CH de Hyères, pour m'avoir accueilli au sein de votre service lors de mon premier stage d'interne. Petite pensée toute particulière pour mymy.

Au service de radiologie de l'Hôpital d'Instruction des Armées Sainte-Anne, au Professeur Charles ARTEAGA, aux docteurs Fabrice Sbardella, Jean Chevance, Marie Lapierre-Combes, Mickael Herault, Camille Junca Laplace, Sandra Chinelatto, Antoine Rimbot et à l'équipe de manipulateurs radios.

A l'équipe du laboratoire CERIMED et en particulier au LIIE, au professeur Benjamin Guillet pour m'avoir accueilli au sein du laboratoire, au docteur Philippe Garrigue ton investissement et ta pédagogie, ton humour aussi, au docteur Pauline Brige, popo, ce ne sont pas tes premiers remerciements et je vais me répéter mais merci pour tout, pour ton soutien, ta gentillesse et ta disponibilité et à Anthony Coppola merci de t'occuper aussi bien des pensionnaires du labo et pour ta gentillesse également.

A los soclos devenus los approfondidos, je n'aurais pu rêver mieux comme co-internes. Pour notre amitié sincère et indéfectible qui s'est nouée tout au long de ces semaines parisiennes et de ces weekends en Lozère, au ski, etc.

A AMC, pour ta gentillesse et ta sincérité, je sais que tu es une personne sur qui je peux compter et je te (vous) souhaite tout plein de bonheur. Hâte de tous être réunis à la Réunion.

A Antoine, le tic de mon tac, le brico de mon rama, on en aura fait des choses pendant cet internat, merci pour ton énergie qui me pousse chaque jour me dépasser (pico ariero tmtc), tu es un vrai ami , un frère et j'espère que cette amitié perdurera encore de longues années.

A Blandine, mon soutien parisien dans cet univers marseillais, vais-je parler de ton franc parler...oui...mais c'est pour te dire qu'au fond on l'aime tous et tu ne serais pas la même sans ça.

Krystal, petit ange devenue grande terreur de la radiologie marseillaise, mais au fond petit ange tu resteras.

Léat, le S, garde ton sourire et ta joie de vivre pour toujours, ils sont le rayon de soleil de la radiologie marseillaise direct from Bora Bora.

Lolito, le professeur, ton humour noir n'a d'égal que ton volume de connaissance et ce n'est pas peu dire. Te voir plus souvent nous ferait bien plaisir.

Quentin, sergent-chef-major-commandant-capitaine des armées Holay, ton aura brille de mille feux telle la lueur de ton crane. La bise à la Laurent Blanc.

Sivadji, le calme et la tranquillité de la Réunion réunis en toi. La gentillesse incarnée.

Tim, mon tchiiiiim, car tu resteras à jamais comme membre a part entière de cette promo et quelle année fantastique au BMT avec toi.

Abdlemajid, parce que 1 ans de radio ce n'est pas rien quand même. Content d'avoir croisé ta route.

Mais également à Marie pour ces vacances à madère (Socalco meilleure idée), à Fred, Laura et Nathan.

A tous les autres co-internes qui ont croisé ma route,

A Benoit, Chloé et Justine, j'aurais pu vous mettre avec les chefs mais pour moi vous serez toujours mes co-internes de neuroradiologie avec qui on a passé un super stage.

A Stoppi, tu seras toujours une soclos !

A Thomas, merci pour ces moments en radiopédiatrie, pour m'avoir appris autant de chose (non), pour m'avoir accompagné à chaque fois en réa néonatal (non) et pour ce club magnifique qu'est l'olympique lyonnais (c'est toujours non).

A la promo 2016, Debbie, Margaux, Momo (M .. Q), Mathias, Clara, Idir, Ahmed, Maxime, Farah, Lilia et Capucine.

A Dibi, mon collègue de labo, pour ton soutien et ton aide. Pour ton humour ou pas.

A Remi en baaaambe.

Au plus jeunes, Maurin et Marchi vous me régalez chaque jour, Moutiez mon collègue de l'HPP, Hector et Mel pour ce semestre à Nord, Louis, Momo, Noeline, Ben et JF.

A mes parents, sans qui rien n'aurait été possible. Je ne pourrais jamais vous remercier assez pour ce que vous avez fait pour moi. J'ai bien conscience de tous les sacrifices que vous avez dû faire afin d'avoir la vie que nous avons aujourd'hui et pour cela vous serez à jamais des modèles pour moi. J'ai toujours fait tout mon possible pour vous rendre fier et je continuerai à le faire. Je vous aime.

A Sophie, à chouchou, j'ai beaucoup de chance de t'avoir comme petite sœur et comme rayon de soleil. Merci d'être aussi attentionnée et sache que je serais toujours là pour toi.

A mamie, tu es une personne exceptionnelle, toujours de bonne humeur et tu es celle qui m'a donné l'amour du sud-ouest. Pour tout ça je te remercie et je me rends compte à quel point j'ai de la chance de t'avoir comme grand-mère. **A mes grands-parents** qui sont partis trop vite et que j'espère rendre fiers là où ils sont.

A Betty, ma marraine, effectivement tu t'es peut-être trop penchée sur mon berceau quand j'étais petit mais c'est sûrement ça qui me donne parfois ce petit grain de folie et surtout ce sens de la fête.

A David, Barbara et Marie, que je ne vois pas souvent mais que je porte dans mon cœur tout particulièrement.

A Michel et Fabiola, merci de m'avoir accueilli chaleureusement au sein de la famille Duez et pour votre soutien.

A Guillaume, Fabienne et Valérie, Priscille, Édouard et Hugues, je n'aurais pas pu espérer meilleure belle famille.

A Loulou, Léo, Grégoire, Diane et Phenix qui grandissez trop vite.

A mes amis d'enfance, mon Gang, Alexis, Antoine, Denis, Hugo, Mehdi et Thibaut, qui m'avez accompagné tout au long de mon enfance, vous êtes en grande partie à l'origine de la personne que je suis aujourd'hui et je vous en suis reconnaissant. Je ne sais pas ce que j'aurais fait sans vous et sans cette amitié qui perdure après toutes ces années. Je vous aime. **A Marine**, le membre essentiel du gang qui nous a supporté toutes ces années. Merci pour ta joie de vivre quotidienne et ta bienveillance naturelle. En espérant te savoir un jour marseillaise. **A Eléa**, ma louloute, toujours prête pour de nouvelles aventures. Merci d'être présente ce jour. Sans oublier **Elodie, Héloïse et Mathilde**, qui avez rejoint la famille, toujours un plaisir de passer du temps avec vous !

A la team de P7, au vieux du BDS, **Fifou, Raph, Léo, Luigi, Thomas** vous nous avez tout appris, **Ben, Michon Bender, Racflood, Piccolo, Yanis, Lucho** toujours un plaisir de vous retrouver et hâte de Syros 2022. Petite pensée particulière pour mon **Dam** qui m'a accompagné pendant tout mon externat. **A Marion, Camille, Matou et Lala**, les petites meufs du BDS.

Aux baguettes qui m'ont accueilli et intégré à bras ouverts Dim, Eddy, Philippe, Dardeau, Titi, JB, Hugo, Manon, Jornod et **aux chouquettes** que j'adore, Léo, Louise, Cec' et Mariam.

Aux embourgeoisés vous êtes une de mes plus belles rencontres marseillaises et je suis extrêmement heureux que nos routes aient pu se croiser. Hâte de se refaire des vacances tous ensemble et qui sait, peut-être sur un cata. Et à Adèle la nouvelle venue dans le groupe. **Aux marseillais d'adoption**, ThibThib, Ticu, Camille, Manon, Lucie, Raph, Lucie et Manon.

A toi Marie, mon amour, merci pour ton aide précieuse et ton soutien dans l'élaboration de cette thèse mais également dans la vie de tous les jours. Je suis fier de tout ce que nous avons accompli depuis notre rencontre et je sais qu'à tes côtés je n'ai plus aucune crainte. Merci d'être toi tout simplement. Je n'ai qu'une hâte c'est d'écrire notre futur ensemble.

A notre mariage.

Je t'aime.

ABRÉVIATIONS

ASCRS: American Society of Colon and Rectal Surgeons

AVF: Arteriovenous Fistula – Fistule Artério Veineuse

CCR: Corpus Caverosum Recti

CT: Computed Tomography - Tomodensitométrie

DG-HAL: Doppler-Guided Hemorrhoidal Artery Ligation – Ligature des Artères Hémorroïdaires sous Contrôle Doppler

DSA: Digital Subtraction Angiography – Angiographie par soustraction numérique

HBS: Hemorrhoidal Bleeding Score – Score de Saignement Hémorroïdaire

IIA: Internal Iliac Artery – Artère Iliaque Interne

IMA: Inferior Mesenteric Artery – Artère Mésentérique Inférieure

IRA: Inferior Rectal Artery – Artère Rectale Inférieure

MRA: Middle Rectal Artery - Artère Rectale Moyenne

MRI: Magnetic Resonance Imaging - Imagerie par Résonance Magnétique

SF-36: 36-Item Short Form

SRA: Superior Rectal Artery - Artère Rectale Supérieure

VAS: Visual Analogue Scale – Échelle Visuelle Analogique

SOMMAIRE

AVANT- PROPOS	2
PREMIÈRE PARTIE – VERSION FRANÇAISE.....	3
RESUMÉ.....	4
INTRODUCTION.....	5
CONCEPT PATHOPHYSIOLOGIQUE ET ANATOMIQUE.....	7
Théorie vasculaire	7
Anatomie des artères rectales	8
Variantes anatomiques	14
ÉVALUATION PRÉ-PROCÉDURE	18
Évaluation du patient	18
Indications et contre-indications à l'embolisation des hémorroïdes	20
Imagerie	21
PROCÉDURE	22
TECHNIQUE EMBORRHOID.....	23
ÉVALUATION POST-PROCÉDURE	29
Post-procédure.....	29
Complications.....	29
Suivi	30
Artère rectale moyenne et récurrence	31
RÉSULTATS ET AVENIR DE L'EMBOISATION HÉMORROÏDAIRE.....	34
CONCLUSION.....	35
REFERENCES.....	36
DEUXIÈME PARTIE – VERSION ANGLAISE.....	42
ABSTRACT.....	44
INTRODUCTION.....	45
PATHOPHYSIOLOGIC AND ANATOMIC CONCEPT	46
Vascular Theory.....	47
Anatomy of the Rectal Arteries.....	47
Anatomic Variants	50
PRE-PROCEDURE EVALUATION	51
Patient Evaluation	51
Indications and Contraindications to Hemorrhoid Embolization	52
Imaging.....	53
PROCEDURE	54
EMBORRHOID TECHNIQUE.....	54
POST-PROCEDURE EVALUATION	58
Post-procedure.....	58
Complications.....	59
Follow-up	59
Middle Rectal Artery and Recurrence	60
OUTCOMES AND THE FUTURE OF HEMORRHOIDAL EMBOLIZATION.....	61
CONCLUSION.....	62
REFERENCES.....	63
FIGURES AND TABLES.....	69

Avant- propos

Depuis 2013, date à laquelle a été réalisée la toute première embolisation des artères rectales supérieures dans le cadre d'une maladie hémorroïdaire chronique, la technique Emborrhoid s'est imposée comme une nouvelle option thérapeutique pour les patients atteints d'hémorroïdes. En 2014, la première publication scientifique sur cette technique a été accueillie avec enthousiasme par les différentes équipes de radiologie interventionnelle.

Ainsi, fort de ces nombreuses années d'expérience, il nous semble important de synthétiser l'ensemble des connaissances actuelles sur le sujet mais aussi de publier cet article à des fins pédagogiques, destiné aux radiologues interventionnels qui souhaiteraient se former.

PREMIÈRE PARTIE – VERSION FRANÇAISE

**EMBOLISATION DES ARTERES RECTALES DANS LA
MALADIE HEMORROÏDAIRE CHRONIQUE –
EMBORRHOÏD : ÉVALUATION DU PATIENT, ANATOMIE ET
TECHNIQUE POUR UN TRAITEMENT EFFICACE.**

RESUMÉ

La maladie hémorroïdaire chronique est une affection anorectale courante entraînant une hyperplasie hémorroïdaire, qui touche des millions de personnes dans le monde et constitue un problème médical et socio-économique important. Les saignements rectaux sont l'un des principaux symptômes chroniques. Sa récurrence peut altérer la qualité de vie et, plus rarement, provoquer une anémie. La douleur est moins fréquente, ne survenant qu'en cas de complication (exacerbation congestive, thrombose hémorroïdaire externe, fissures). Le traitement le plus classique fait appel à des mesures hygiéno-diététiques, aux phlébotoniques et à des traitements non chirurgicaux, comme la photo-coagulation par infrarouge ou la ligature élastique. Le traitement par excision, tel que l'hémorroïdectomie et l'hémorroïdopexie, est le traitement de référence de la maladie hémorroïdaire. L'embolisation des artères rectales (Emborrhoid) est récemment apparue comme une option de traitement efficace avec peu d'effets indésirables rapportés, une perte de sang minimale et des procédures d'hospitalisation de jour. L'embolisation des hémorroïdes est réalisée par un accès fémoral ou radial. L'artère mésentérique inférieure est cathétérisée, puis les artères rectales supérieures à l'aide d'un micro-cathéter. L'embolisation peut être réalisée avec différents agents. Des études ont montré une amélioration des symptômes après le traitement avec un taux de réussite technique élevé. Cet article passe en revue les principes de base de la technique d'embolisation des hémorroïdes qui doivent être compris pour obtenir un traitement efficace. Ces principes regroupent l'évaluation du patient, les détails de l'anatomie vasculaire, les principes de base de l'embolisation et un aperçu des résultats publiés.

INTRODUCTION

L'embolisation des artères rectales (Emborrhoid) est récemment apparue comme une option thérapeutique efficace pour le traitement de la maladie hémorroïdaire chronique. Avec une prévalence de 4,4 % à 39 % (1,2), la maladie hémorroïdaire est la maladie anorectale la plus courante et touche des millions de personnes dans le monde, représentant ainsi un problème médical et socio-économique important. Le saignement chronique est le principal symptôme des hémorroïdes internes et peut être associé à un prolapsus hémorroïdaire et à des douleurs (3-5).

Les options de traitement des hémorroïdes sont la pharmacothérapie et la chirurgie. Le traitement de première intention consiste en des mesures hygiéniques et diététiques avec un régime riche en fibres, quelle que soit la gravité des symptômes (6), une approche fortement recommandée dans les directives de pratique de Société américaine des chirurgiens du côlon et du rectum (ASCRS). De plus, des thérapies médicales (par exemple, phlébotoniques, anesthésie topique) peuvent être utilisées pour contrôler les symptômes (7).

Les procédures non chirurgicales en ambulatoire (par exemple, la photocoagulation infrarouge, la ligature élastique et la sclérothérapie) sont également couramment utilisées pour les hémorroïdes qui n'ont pas répondu au traitement de première intention. L'objectif principal de ces traitements est d'induire une sclérose du coussin hémorroïdaire. Ces traitements sont bien tolérés, avec un faible taux de complications mais un taux de récurrence élevé, de l'ordre de 50 % (8).

La chirurgie (hémorroïdectomie ouverte de Milligan et Morgan) est le traitement le plus efficace et fortement recommandé pour les patients présentant des

hémorroïdes internes de haut grade (grades III et IV), des hémorroïdes externes et mixtes, et des récurrences hémorroïdaires (9,10). Cependant, le traitement chirurgical peut entraîner une morbidité et des complications multiples, notamment des proctalgies, un ténesme et une perforation rectale (11).

Au début des années 2000, les proctologues ont développé un nouveau concept de traitement : la ligature transanale des artères hémorroïdaires guidée par Doppler (DG-HAL). La DG-HAL consiste à ligaturer les branches terminales de l'artère rectale supérieure (ARS) sous guidage Doppler transanal (12). Cette procédure semble être adaptée aux hémorroïdes de grade II, et III, surtout pour le grade II, et semble être un traitement efficace (13). Cette technique peut également être couplée à une mucopexie ciblée pour les hémorroïdes proéminents (14). Suivant le même principe, la technique d'embolisation des artères hémorroïdaires développée par Vidal et al (15), est apparue comme une autre option thérapeutique.

Cet article passe en revue l'évaluation clinique des patients atteints de maladie hémorroïdaire chronique et les indications de l'embolisation des hémorroïdes. Nous abordons dans un premier temps l'anatomie des artères rectales, qui est importante pour une embolisation sûre, puis les variantes anatomiques qu'il faut comprendre pour éviter les complications et réaliser la technique efficacement. Nous passons en revue la procédure, montrons les techniques permettant d'optimiser les résultats et discutons des résultats cliniques préalablement publiés.

CONCEPT PATHOPHYSIOLOGIQUE ET ANATOMIQUE

Les hémorroïdes sont normalement présentes dans l'anus dès la naissance. Ce ne sont pas de simples veines, mais des lacs sanguins associés à de petits vaisseaux artériels et veineux, généralement regroupés en 3 - 4 structures, ayant la forme de grappes de raisin unies les unes aux autres, et attachés à la paroi de l'anus. Les hémorroïdes internes qui bordent le canal anal apparaissent comme un coussin violacé et sont généralement séparées des hémorroïdes externes qui se trouvent immédiatement à l'extérieur de l'anus, uniquement visibles en cas de complication

(Fig 1).

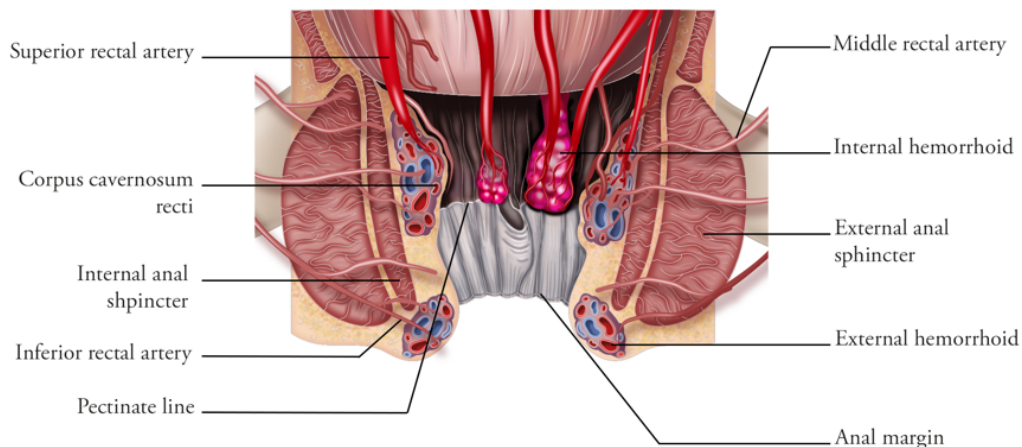


Figure 1. Illustration montrant le rectum et le canal anal avec les plexus veineux internes et externes.

Théorie vasculaire

Les études anatomiques d'Aigner et al (16,17) ont confirmé la théorie vasculaire des hémorroïdes (18,19) et l'alimentation artérielle du corpus cavernosum recti (CCR) par les branches de l'ARS. Le CCR correspond à une structure vasculaire complexe constituée d'un réseau dense d'anastomoses artérioveineuses. Les hémorroïdes jouent un rôle dans la continence anal expliquée par la présence de multiples shunts

artérioveineux, formant un coussin au niveau de la jonction anorectale (20,21). La maladie hémorroïdaire interne est définie comme une hypertrophie des plexus vasculaires hémorroïdaires, un phénomène qui provoque des symptômes chroniques, le saignement étant le principal. La conséquence est une augmentation des artéoles et des lacs veineux ainsi qu'une multiplication des shunts artérioveineux, provoquant une augmentation du débit dans les artères nourricières des hémorroïdes, ce qui entraîne des symptômes congestifs et un prolapsus à long terme associé à des saignements. Les mécanismes moléculaires du processus physiopathologique sont soutenus par la surexpression des facteurs de croissance endothéliaux (22). Différentes études sur l'échographie Doppler transpérinéale ont confirmé l'hypertrophie vasculaire et l'hyperdébit artériel hémorroïdaire chez les patients atteints de maladie hémorroïdaire chronique.

Anatomie des artères rectales

Le succès de l'embolisation des hémorroïdes, ainsi que la prévention de l'embolisation non ciblée, sont directement liés à l'identification correcte du schéma anatomique des artères hémorroïdaires. Une compréhension détaillée de l'anatomie artérielle rectale est essentielle pour une embolisation sûre et efficace. Dans la majorité des cas, l'artère mésentérique inférieure (AMI) prend naissance en regard de la troisième vertèbre lombaire (L3). Dans l'ordre, l'artère colique gauche et l'artère sigmoïdienne naissent de l'AMI (23,24) mais dans certains cas, l'artère colique gauche et l'artère sigmoïdienne peuvent naître d'un tronc artériel commun. Vient ensuite l'ARS, branche terminale de l'AMI (Fig 2).

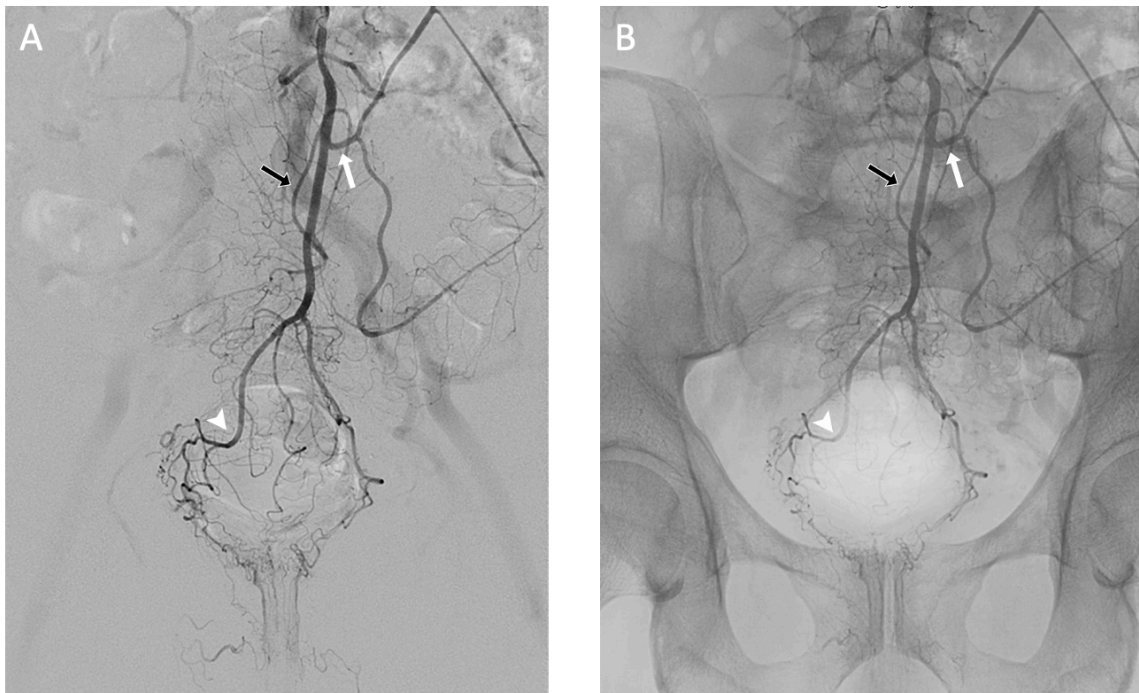


Figure 2. (a) DSA et (b) angiographie non soustraite montrant l'anatomie de la même AMI, dans l'ordre, l'artère colique gauche (flèches blanches) puis l'artère sigmoïdienne (flèches noires). L'ARS (pointes de flèches) est la branche terminale de l'AMI qui se termine en projection de l'os pubien.

Des études anatomiques ex vivo ont permis d'identifier que les artères nourricières des plexus hémorroïdaires proviennent presque exclusivement de l'ARS, et plus rarement des artères rectales moyennes et inférieures (18, 25-27). Cette double vascularisation s'explique par l'origine embryologique du rectum. Le rectum et le canal anal proviennent de l'intestin primitif postérieur qui s'étend du tiers postérieur du côlon transverse à la membrane cloacale. La partie terminale de l'intestin postérieur s'ouvre dans le cloaque où entre également le diverticule allantoïque. L'endoderme, qui tapisse le cloaque, est en contact direct avec l'ectoderme de la membrane cloacale. Le rectum a donc une double origine, endodermique pour ses deux tiers proximaux et ectodermique pour son tiers distal. Cette dualité embryologique explique la double vascularisation du canal anal.

L'ARS irrigue l'ensemble du rectum, la muqueuse du canal anal et les faisceaux hémorroïdaires internes. Les données angiographiques sont cohérentes avec les études anatomiques ex vivo. L'ARS naît d'un tronc unique et se divise ensuite en branches droite et gauche, chacune ayant une branche antérieure et postérieure. Il y a en moyenne quatre ARS d'où partent les artères nourricières de la paroi rectale. Les branches terminales de l'ARS alimentent directement les plexus hémorroïdaires au niveau de la jonction anorectale. Elle naît le plus souvent au même niveau que le corps vertébral de S3.

L'origine de l'artère rectale moyenne (ARM) est variable. Elle provient parfois de l'artère iliaque interne (AII) pour la vascularisation rectale et génitale. Elle naît le plus souvent de l'artère pudendale interne (60%), de l'artère glutéale inférieure (21,3%), ou d'un tronc commun entre l'artère glutéale inférieure et l'artère pudendale interne (16,2%). Beaucoup plus rarement, elle peut naître de l'artère obturatrice (2,5%) (28).

L'artère rectale inférieure (ARI) naît de l'AII, et elle alimente les sphincters anaux, le muscle releveur de l'anus et les hémorroïdes externes. Dans la plupart des cas, la vascularisation du plexus hémorroïdaire provient de l'ARS, mais aussi d'une ARM chez 36% des patients et d'ARM bilatérale chez 12% des patients. L'apport sanguin à partir de l'IRA semble être beaucoup plus rare (29).

Un système de classification anatomique angiographique a été proposé sur la base de 250 procédures d'embolisation d'hémorroïdes dans notre institution (Tableau 1). La vascularisation artérielle des hémorroïdes a été classée en trois types qui ont un impact direct sur la procédure elle-même (Fig. 3.).

Tableau 1: Classification Angiographique Anatomique des Artères Rectales

Classification	Description Anatomique	Incidence (%)
Type I	Hypertrophie bilatérale des ARS sans hypertrophie des ARM	66.5
Type II	Hypertrophie d'une ARS unilatérale et hypertrophie de l'ARM controlatérale	27
Type III	Hypertrophie bilatérale des ARM sans hypertrophie des ARS	6.5

Note.— ARS = artère rectale supérieure, ARM = artère rectale moyenne

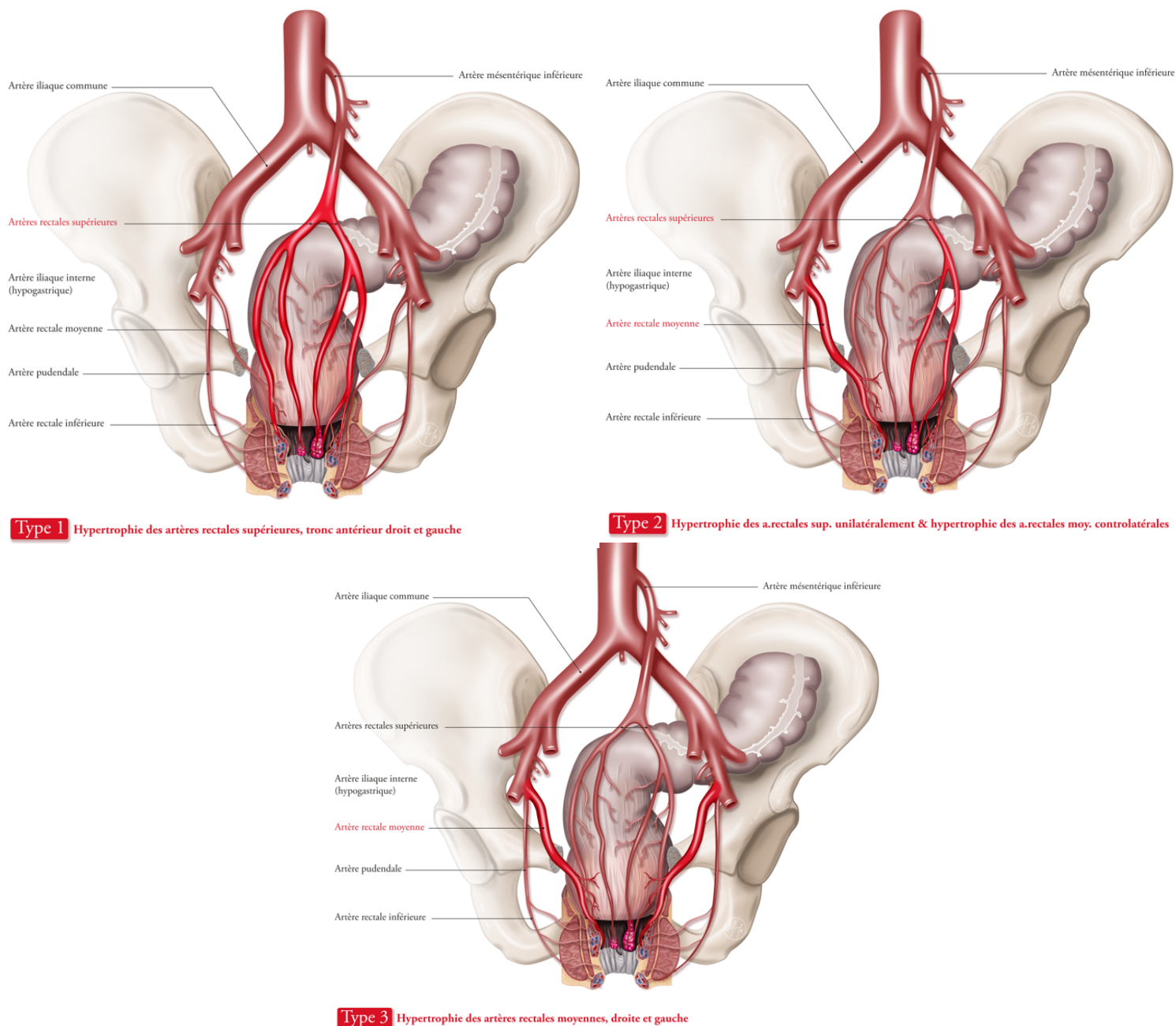


Figure 3. Classification de la vascularisation artérielle des hémorroïdes. (a) Type I : hypertrophie bilatérale des ARS sans hypertrophie des ARM. (b) Type II : hypertrophie d'une ARS unilatérale et hypertrophie de l'ARM controlatérale. (c) Type III : hypertrophie bilatérale des ARM sans hypertrophie des ARS.

Le type 1 est le type le plus fréquemment rencontré dans les procédures d'embolisation des hémorroïdes ; il est caractérisé par la présence d'une ou plusieurs ARS dominantes sans ARM hypertrophique. Il existe différentes variations anatomiques au sein du type 1. Dans la plupart des cas, le tronc commun de l'ARS se divise en deux branches antérieures (droite et gauche) associées à un tronc postérieur accessoire de plus petit calibre. Le deuxième modèle le plus fréquent est la codominance entre les artères antérieures et le tronc postérieur. La dernière variation est la présence d'une seule ARS unilatérale dominante sans hypertrophie de l'ARM controlatérale. Dans ce cas, le radiologue interventionnel doit essayer de trouver une ARM controlatérale hypertrophiée afin de fournir le traitement le plus complet possible (Fig 4).

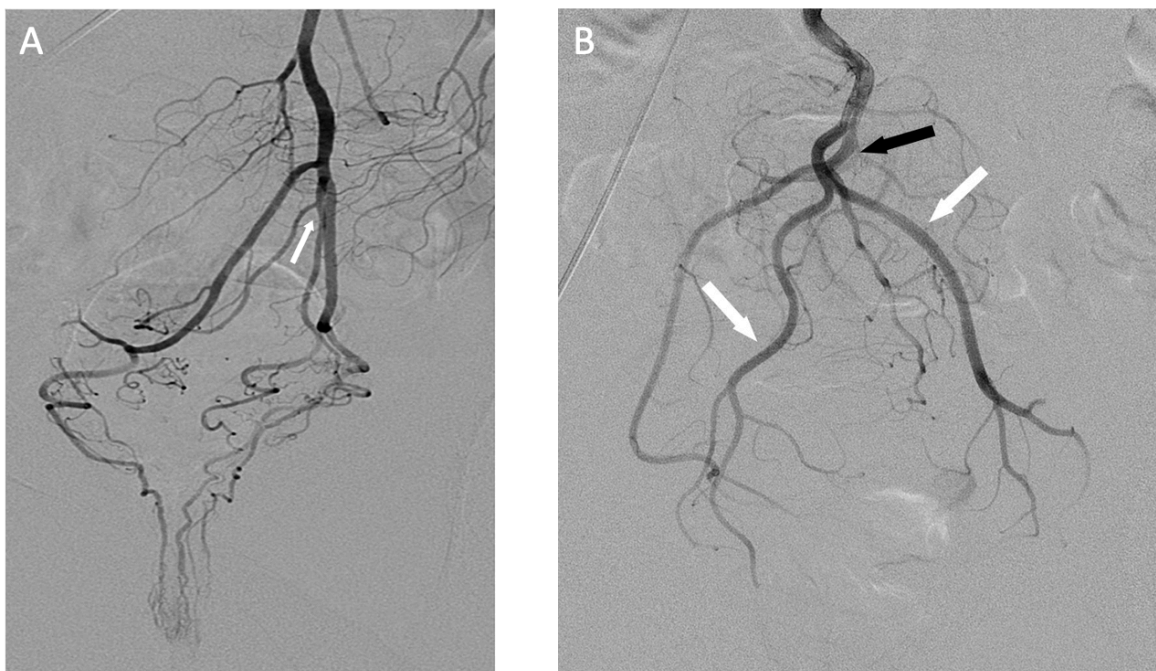


Figure 4. DSA frontale montrant une vascularisation de type 1 : (a) Codominances des branches antérieures de l'ARS avec un tronc postérieur accessoire (flèche) ; (b) Codominances des branches droite, gauche (flèches blanches) et postérieure de l'ARS (flèche noire).

Le type 2 est caractérisé par une ARS hypertrophique d'un côté et de l'ARM du côté controlatéral. La recherche d'une ARM hypertrophique doit être réalisée dans les cas où il n'y a pas de dominance rectale supérieure ou une dominance rectale supérieure unilatérale. L'ARM est la plus postérieure des branches viscérales de l'AII et provient du tronc antérieur de l'IIA. Elle se divise en 4-5 branches destinées à la partie inférieure du bulbe rectal et s'anastomose avec la SRA et l'IRA. Il est donc possible de cathétériser l'ARM à partir de l'ARS et vice versa en cas d'anastomose importante. Cela pourrait s'avérer pertinent en cas de sténose de l'IMA non franchissable ou de mise en évidence d'un grand ARM lors du cathétérisme de la SRA. L'AII devrait être cathétérisée et évaluée pour cette dominance. (Fig 5).

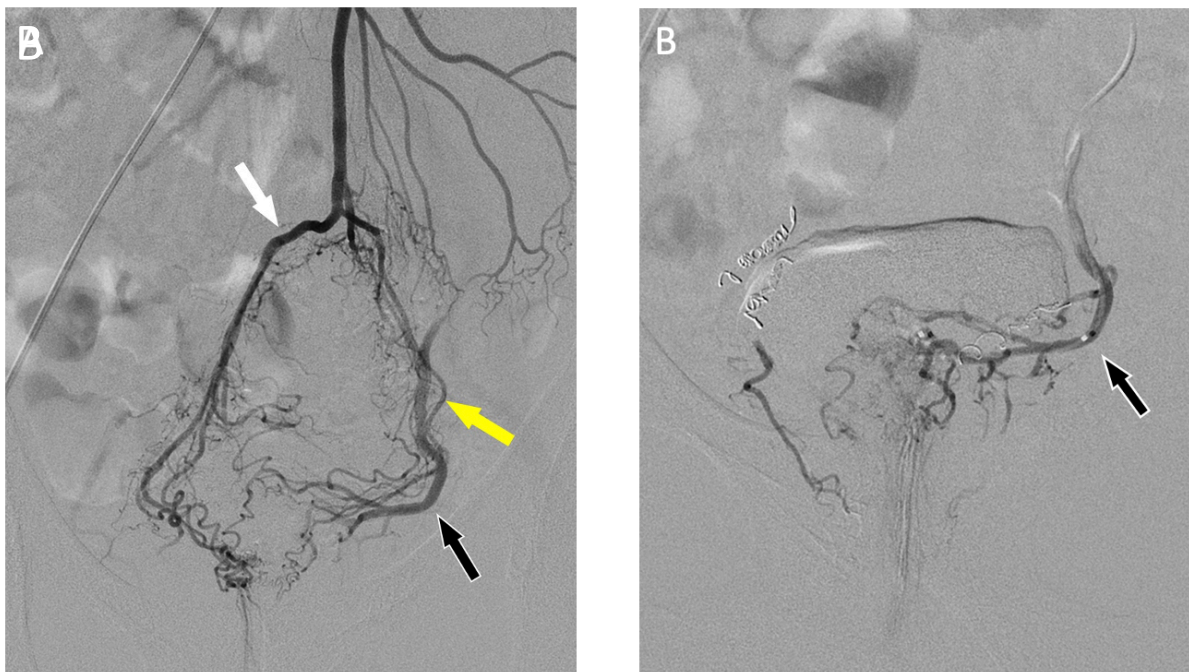


Figure 5. DSA frontale montrant une vascularisation de type 2 (a) ARS hypertrophique droite (flèche blanche) et petite ARS gauche (flèche jaune) avec un reflux dans une ARM plus large (flèches noires) (b) Après cathétérisme de l'AII, identification de l'ARM gauche hypertrophique alimentant le CCR (flèche noire).

Le type 3 est caractérisé par une hypertrophie bilatérale des ARM sans hypertrophie de l'ARS. L'hypertrophie de l'ARM est toujours visualisée avec une angiographie à haute pression utilisant un injecteur de puissance, dénotée par le reflux

de l'ARM qui est responsable du lavage de l'ARS. Dans l'état actuel des connaissances, il n'y a pas d'indication à rechercher un ARM s'il y a une dominance bilatérale de l'ARS et pas de reflux observé à l'angiographie haute pression. La recherche d'une ARM peut être nécessaire si les symptômes réapparaissent après embolisation de l'ARS (Fig 6).



Figure 6. DSA frontale montrant une vascularisation de type 3 (a) absence d'ARS significative et reflux de produit de contraste dans l'ARM gauche (flèche blanche). (b) Après cathétérisme de l'All gauche puis l'ARM gauche identification d'une artère hypertrophique alimentant le CCR (flèche jaune). (c) Après cathétérisme de l'All droite puis de l'ARM droite, identification d'une artère hypertrophique (flèche noire) alimentant le CCR.

Variantes anatomiques

Une compréhension détaillée des différents types permet également d'identifier les différentes variations anatomiques qui pourraient survenir lors d'une procédure d'embolisation, ainsi que les anastomoses qui pourraient être utiles pendant la procédure, si elles sont présentes. L'un des cas les plus fréquemment rencontrés est l'opacification d'une ARM après injection de produit de contraste dans l'ARS ipsilatérale. L'ARS est le plus souvent de petit calibre et opacifie une ARM de plus gros calibre à partir d'une anastomose entre ces deux artères (Fig 7). L'ARM est alors

responsable d'une vascularisation du CCR et peut être à l'origine des symptômes. Cela nécessite une embolisation qui pourrait être réalisée directement après le cathétérisme de l'ARM à travers l'anastomose. Il peut également exister des anastomoses avec d'autres artères, comme par exemple une anastomose entre deux ARM au niveau du coussinet hémorroïdaire (Fig 8). Dans ce cas, l'opacification de l'ARM montre un apport sanguin bilatéral au CCR. L'embolisation de cette seule artère peut alors traiter la pathologie. Parfois, il peut y avoir une fistule artério-veineuse (AVF) avec un drainage veineux précoce après opacification artérielle (Fig 9).

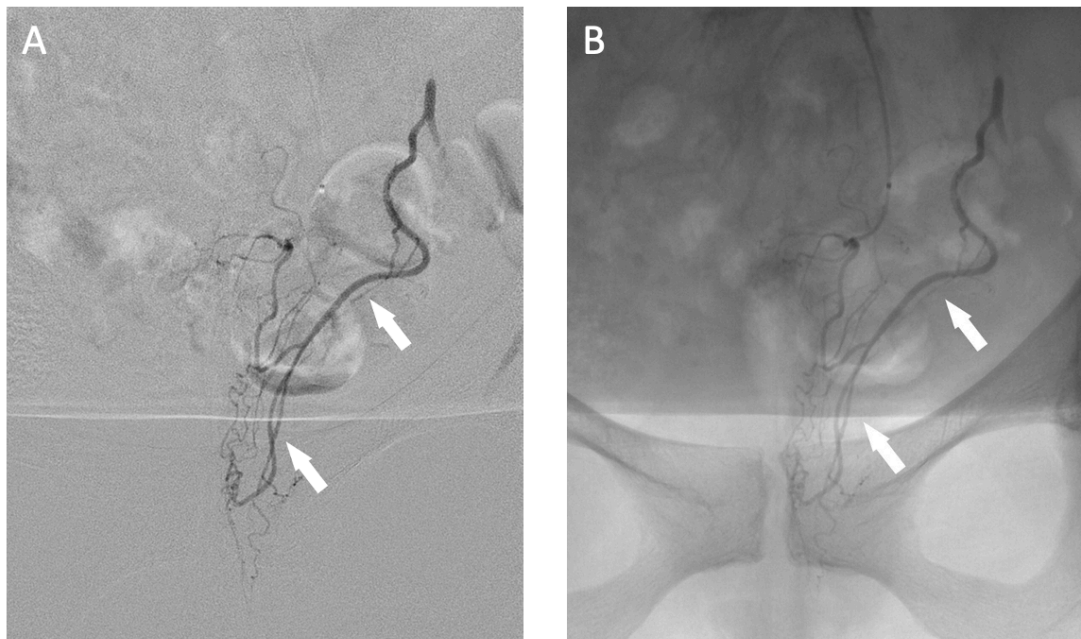


Figure 7. (a) DSA et (b) angiographie non soustraite du même patient mettant en évidence une large ARM gauche (flèches blanches) après injection de produit de contraste dans l'ARS lié à la présence d'une anastomose entre l'ARM et l'ARS. Dans ce cas, le CCR est essentiellement vascularisé par l'ARM.

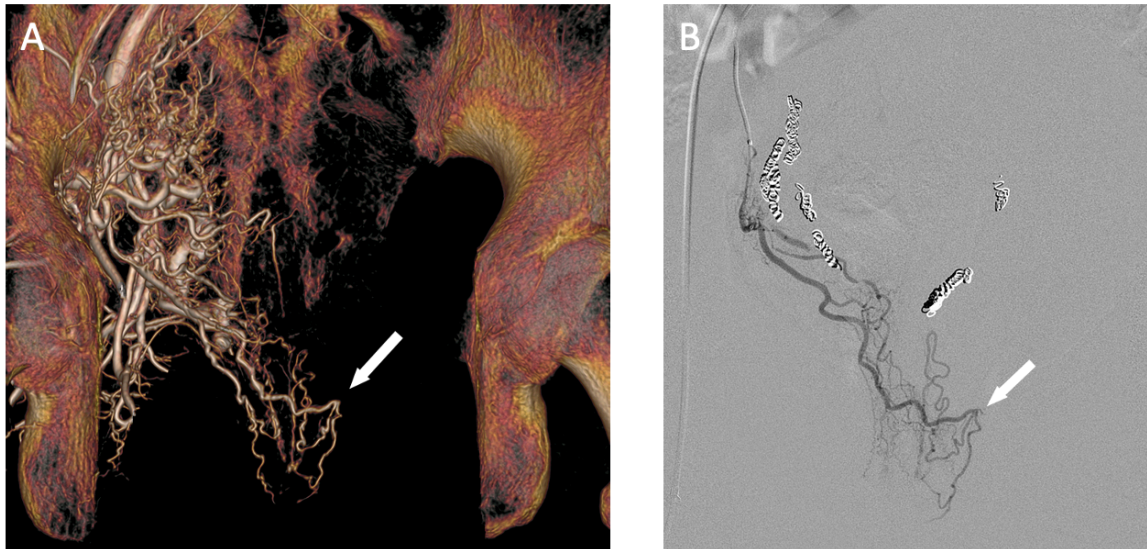


Figure 8. (a) Cone-beam CT intra-procédural avec cathéter dans l'All droite et rendu volumique mettant en évidence une anastomose entre l'ARM droite et l'ARM gauche (flèche blanche) chez un homme de 50 ans qui avait déjà subi une embolisation de l'ARM avec récurrence hémorragique. (b) La DSA sélective de l'ARM droite confirme la présence de cette anastomose (flèches blanches).

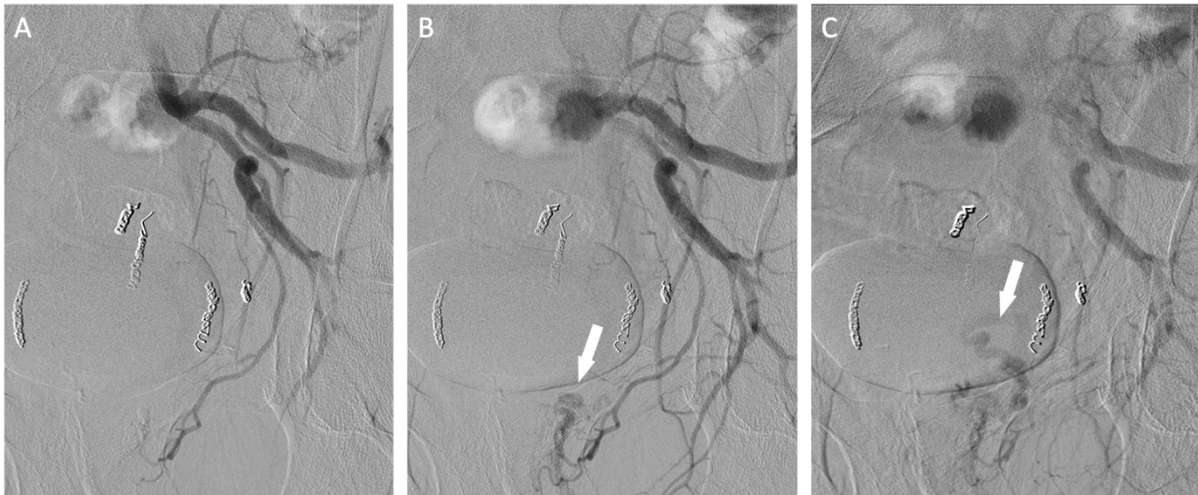


Figure 9. Patient de 42 ans souffrant de saignements hémorroïdaires chroniques ayant subi une première séance d'embolisation avec des micro-coils. Lors de la deuxième séance d'embolisation réalisée en raison de la récurrence des saignements. DSA après (a) injection de produit de contraste dans l'ARM gauche (b,c) mettant en évidence un retour veineux précoce dont l'aspect évoque une fistule (flèches blanches).

Bien qu'il soit rare que le CCR soit alimenté par l'ARI, ce vaisseau peut rarement être hypertrophié et alimenter le CCR. En cas de récurrence des symptômes hémorragiques après embolisation complète de l'ARS et de l'ARM, le rapport risque/bénéfice doit être discuté si l'on envisage une embolisation de l'ARI en raison du risque potentiel d'ischémie (Fig 10).

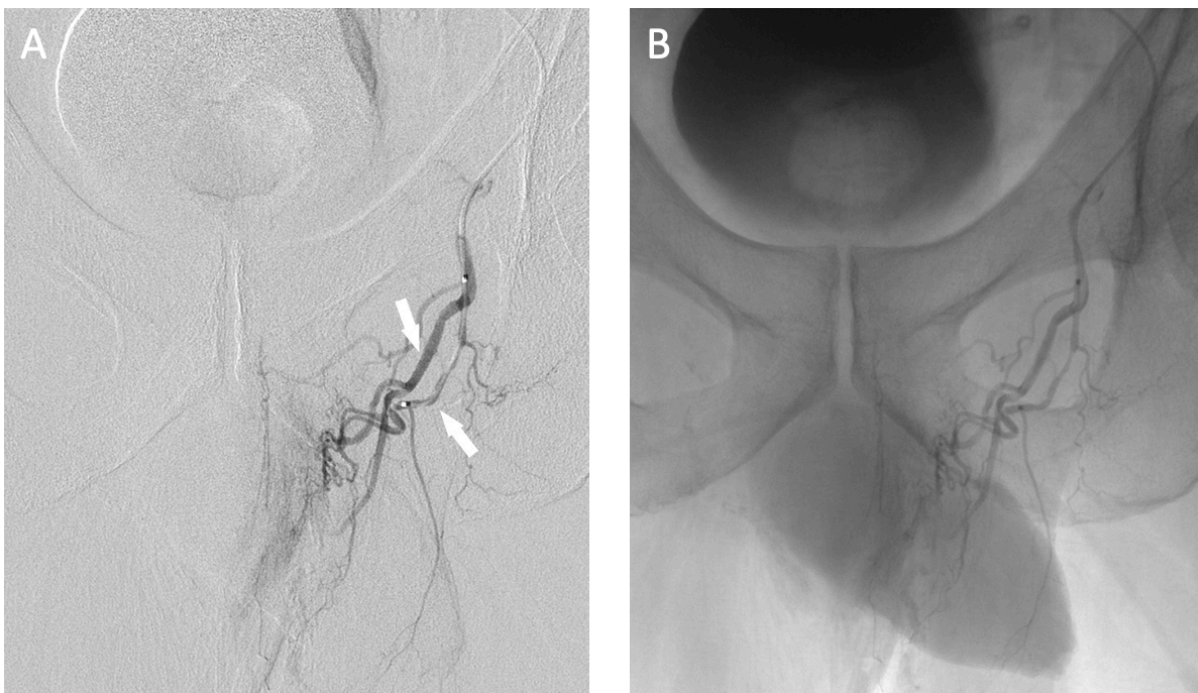


Figure 10. Patiente de 61 ans présentant des saignements hémorroïdaires récurrents. Cathétérisme de l'AMI ne montrant pas d'ARS hypertrophique (non montré). Le cathétérisme de l'artère hypogastrique gauche suivi d'une artériographie (a) soustraite et (b) non soustraite a permis d'identifier deux branches artérielles rectales inférieures (flèches blanches) provenant de l'artère pudendale vascularisant le territoire hémorroïdaire et se projetant sous l'os pubien.

ÉVALUATION PRÉ-PROCÉDURE

La maladie hémorroïdaire est très fréquente et constitue la pathologie la plus fréquemment rencontrée en proctologie (50%). La plupart des problèmes hémorroïdaires peuvent être pris en charge sans chirurgie grâce à des traitements de première intention tels que des mesures hygiéno-diététiques et des thérapies médicales. Des modifications de l'hygiène, du mode de vie et du régime alimentaire sont recommandées pour inverser le mécanisme physiopathologique de la maladie hémorroïdaire et réduire les symptômes. Même s'ils sont peu efficaces, des traitements topiques et un traitement veinotonique oral peuvent également être prescrits. Si le traitement de première intention a échoué, la ligature élastique est généralement utile comme traitement non chirurgical des hémorroïdes qui ne se sont pas améliorées. L'embolisation des artères rectales fait partie du traitement de la maladie hémorroïdaire symptomatique avant les options chirurgicales.

Évaluation du patient

Un examen clinique initial préopératoire par un proctologue ou un chirurgien viscéral est essentiel pour évaluer le stade de la maladie hémorroïdaire et rechercher un éventuel cancer anorectal. Le suivi et la sélection des patients ayant une indication à la procédure nécessitent une équipe multidisciplinaire composée de radiologues interventionnels et de proctologues. Lors de la consultation initiale, la sévérité des symptômes hémorragiques est désormais évaluée selon le score de saignement hémorroïdaire (HBS) (30), avec des fourchettes allant de 0 (non évalué) à 9 (saignement quotidien avec anémie nécessitant des transfusions sanguines) (tableau 2). La classification de Goligher (31,32) évalue le degré de prolapsus interne

de I (pas de prolapsus) à IV (prolapsus irréductible) (Tableau 3). Un historique détaillé de la patiente est important. Elle doit inclure l'étendue, la gravité et la durée des symptômes, les symptômes associés (par exemple, incontinence fécale, constipation), les habitudes alimentaires quotidiennes et les détails des selles (par exemple, la fréquence des selles ainsi que leur aspect, le temps passé pendant chaque selle, etc.)

Variable	Score
Fréquence	
Jamais	0
< 1/jour ou à chaque défécation	1
≥ 1/jour ou à chaque défécation	2
Type	
Jamais	0
Essuyage +/- sous-vêtements	1
Cuvette de toilette	2
Anémie	
Jamais	0
Carence en fer sans anémie	1
Sans transfusion	2
Avec transfusion	3
Inconfort	
Peu ou pas d'inconfort	0
Gêne modérée	1
Gêne extrême ou permanente	2
Score Total	–

Source.—Fathallah et al 30.

Tableau 3: Classification de Goligher

Grade	Description
Grade I	Hémorroïdes sans prolapsus
Grade II	Prolapsus lors de la défécation avec réduction spontanée
Grade III	Prolapsus lors de la défécation nécessitant une réduction manuelle
Grade IV	Hémorroïdes irréductibles

Sources.—Goligher et al (30) and Romano et al (31).

Indications et contre-indications à l'embolisation des hémorroïdes

Les meilleurs candidats à l'embolisation des artères rectales sont ceux qui présentent un prolapsus de grade II-III. Les patients présentant un prolapsus de grade I peuvent également être embolisés, lorsque les symptômes prédominants sont de nature hémorragique, ainsi que les patients présentant un prolapsus de grade IV en cas de contre-indication chirurgicale. Cependant, l'embolisation des artères rectales n'atténue pas le processus normal de vieillissement ni les troubles pelviens positionnels. Une échelle visuelle analogique (EVA) peut être utilisée pour mesurer les niveaux de douleur et le questionnaire d'évaluation de la santé SF-36 (Short Form 36-Item) peut être utilisé pour évaluer l'impact sur la vie quotidienne du patient atteint de maladie hémorroïdaire chronique.

L'évaluation pré-procédurale doit également exclure patients présentant des contre-indications générales au traitement par embolisation des hémorroïdes, comme les patients atteints de cancer anorectal et les contre-indications à l'angiographie conventionnelle, comme l'insuffisance rénale ou les allergies aux produits de contraste iodés. L'athérosclérose avancée est une contre-indication relative qui pourrait entraîner un échec technique ; elle peut être évaluée lors de l'imagerie pré-procédurale.

Imagerie

Même si elle n'est pas réalisée systématiquement, la tomodensitométrie après injection de produit de contraste iodé (CT) peut aider à déterminer l'anatomie de l'AMI et de l'All avant l'embolisation et à identifier de potentielle sténose athéromateuse de l'artère fémorale commune ou de l'AMI afin de prévenir l'échec du traitement chez les patients présentant un syndrome métabolique et de multiples facteurs de risque cardiovasculaire. Cela peut permettre de réduire la durée de la procédure et l'exposition aux radiations et aider à choisir le meilleur site d'accès artériel. L'angiographie CT pelvienne montre parfois un contraste artériel de type blush dans les plexus hémorroïdaux, alimentés par des artères rectales hypertrophiques (Fig 11). Le protocole d'angiographie CT de notre institution utilise des réglages de 100-120 kV et 200-300 mA, une matrice de 512 × 512 pixels, une collimation de 16 × 1,25 mm (épaisseur de la section, 0,6 mm), et un pitch de 1,3. On utilise généralement un produit de contraste d'une concentration de 350 mg/mL, injecté à 4-5 mL/s pour un volume de 1,5 mL/kg en utilisant le suivi de bolus dans l'aorte abdominale sous rénale, qui est une acquisition générique de l'angiographie CT. Elle peut également être utile pour révéler d'autres maladies telles que des varices résultant d'une hypertension portale, bien que les patients souffrant d'hypertension portale et de varices n'aient pas une cause d'incidence accrue d'hémorroïdes (33). Les varices nécessitent un traitement spécifique mais la combinaison avec l'embolisation des hémorroïdes en cas de saignement hémorroïdaire pourrait avoir un effet synergique (34-36). L'imagerie par résonance magnétique (IRM) et l'échographie rectale ne sont pas utilisées actuellement.

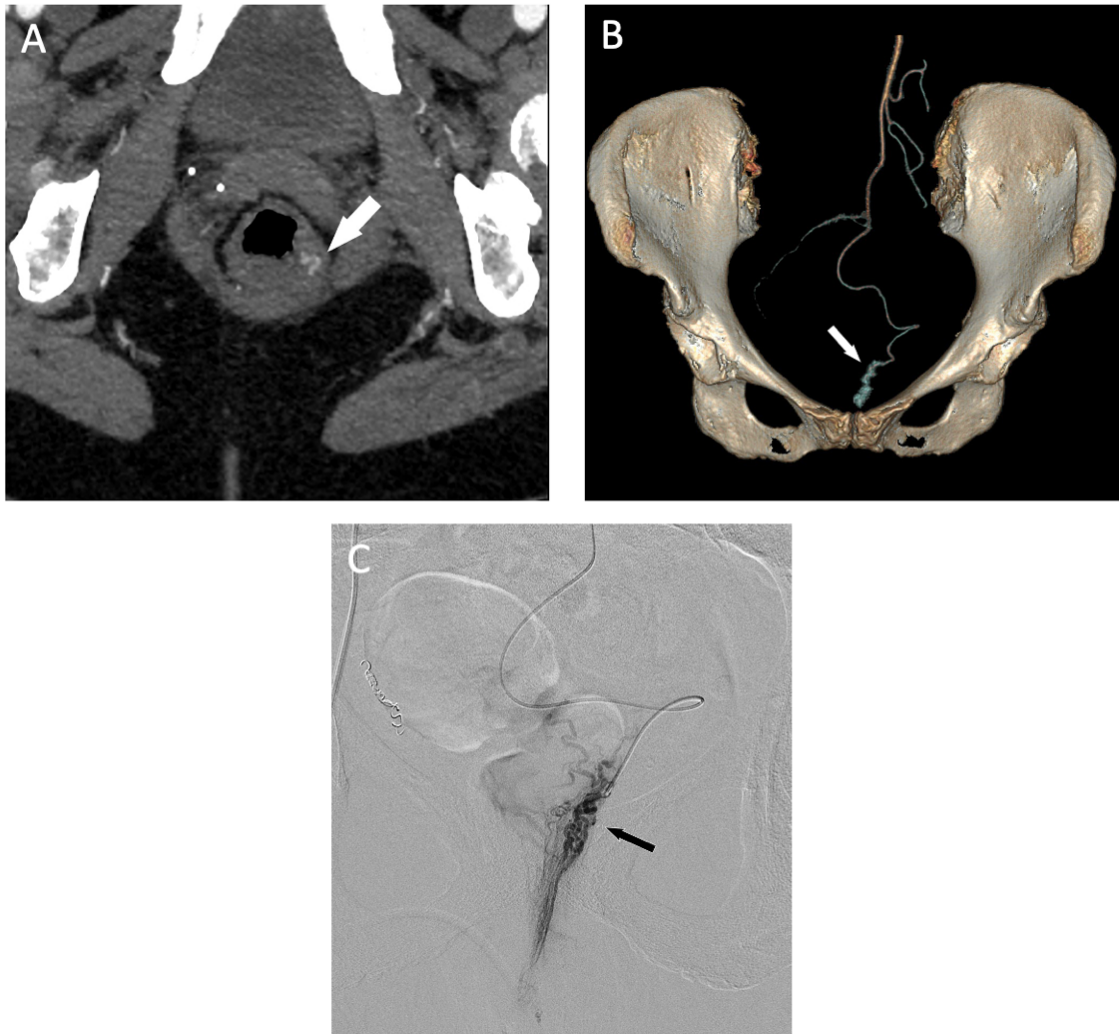


Figure 11. Concordance entre (a) l'angiographie CT axiale (b) l'angiographie CT reconstruite en trois dimensions et (c) l'artériographie montrant une hypertrophie de l'ARS gauche et un blush (flèches blanches) alimentant le CCR (flèche noire) chez une femme de 83 ans qui a bénéficié d'une angiographie CT en raison de son âge avancé afin d'effectuer un bilan vasculaire avant embolisation.

PROCÉDURE

Les patients sont admis à l'hôpital le jour de l'intervention dans un service d'hôpital de jour et sortiront le jour même. Le consentement doit être obtenu lors de la consultation initiale, au cours de laquelle le patient doit être informé de la technique elle-même et des complications qui peuvent survenir pendant l'intervention.

La technique d'embolisation des hémorroïdes ne nécessite aucune médication pré ou peropératoire ni aucune préparation intestinale spécifique, sauf dans le cas d'un

abord transradial où un mélange intra-artériel de nitroglycérine 200 µg, de vérapamil 2,5 mg et d'héparine 2000 UI est administré par voie intra-artérielle avant l'accès pour réduire le risque de thrombose et prévenir le vasospasme.

L'intervention est réalisée sous anesthésie locale en ambulatoire dans le service de radiologie interventionnelle sous guidage fluoroscopique, généralement dans une salle d'intervention moderne équipée d'un Cone-beam CT et d'une fluoroscopie.

TECHNIQUE EMBORRHOÏD

En 2014, Vidal et al (15) ont décrit une embolisation réussie des artères rectales pour traiter deux patients atteints de maladie hémorroïdaire chronique. Depuis ce rapport initial, la technique d'embolisation hémorroïdaire a été affinée dans plusieurs séries de cas.

Étape 1 : Accès

L'intervention est réalisée par l'artère fémorale commune ou par l'artère radiale. Depuis plusieurs années, on constate une augmentation de l'utilisation de l'accès transradial dans le monde entier (37,38). L'accès transradial peut apporter une plus grande satisfaction au patient et moins de complications que l'accès transfémoral. Bien qu'extrêmement rare, le risque d'accident vasculaire cérébral après un accès radial existe, avec un taux estimé à 1 sur 1000 patients. L'accès radial offre une meilleure approche vasculaire en cas de lésions athéromateuses défavorables anatomiquement parlant ou avancées, ainsi qu'une période plus courte de surveillance postopératoire, le patient pouvant sortir du lit après 30 minutes. L'accès à l'artère fémorale ou radiale se fait par la technique de Seldinger sous anesthésie locale.

Étape 2 : Cathétérisme de l'AMI

Par l'approche fémorale, un cathéter Simmons de 4 French (2 mm) avec une courbe en forme de U inversé est inséré à l'origine de l'AMI pour une angiographie sélective afin d'identifier et de cathétériser l'ARS. L'obliquité optimale pour cathétériser l'AMI est un angle antérieur droit de 25° sans angulation craniocaudale.

Étape 3 : Identification des artères hypertrophiques

Une angiographie de l'AMI est ensuite réalisée en projection frontale pour identifier et cathétériser toutes les branches de l'ARS alimentant le CCR. L'angiographie par soustraction numérique (DSA), réalisée sous guidage fluoroscopique direct, généralement dans une salle de procédure moderne équipée d'un Cone-beam CT, est acquise avec 20 ml de produit de contraste iodé non ionique injecté à 3 ml/s. L'utilisation d'un injecteur automatique angiographique standard est recommandée afin de reconnaître toutes les ARM hypertrophiées par reflux. Dans certains cas, un Cone-beam CT de 5 s avec injection de 20 mL de produit de contraste dilué à 50%, délivré à 3 mL/s avec un délai de 4 s, peut être utile pour identifier et cathétériser les artères cibles, réduisant ainsi le temps de la procédure (39).

Les artères alimentant les hémorroïdes sont facilement reconnaissables, présentant typiquement une direction verticale et un aspect tortueux caractéristique, se projetant à partir de l'os pubien. Pendant la phase retardée de l'injection, les corps caverneux sont souvent opacifiés et doivent être utilisés pour cibler les branches hémorroïdales.

Étape 4 : Cathétérisme des artères hypertrophiques

Chaque branche de l'ARS est ensuite cathétérisée avec un microcathéter inférieur ou égal à 2,4French pour progresser aussi distalement que possible vers le CCR. Une fois en distalité de l'ARS, un produit de contraste est injecté pour opacifier le CCR, démasquant parfois une large ARM par opacification rétrograde. Cette opacification permet de définir le type anatomique de la vascularisation et d'assurer une embolisation exhaustive, réduisant le risque de récurrence.

En cas de vasospasme, on peut utiliser 1 mg de dinitrate d'isosorbide in situ, qui peut être répété en cas de tolérance tensionnelle. Une autre stratégie est de passer au côté controlatéral ou à une ARM si elle est hypertrophique en attendant la résolution du vasospasme. En cas de surcharge athéromateuse importante et de sténose significative de l'AMI, la recherche d'une anastomose entre l'ARS et l'ARM doit se faire directement par cathétérisme de l'AMI. Bien qu'extrêmement rare, le cathétérisme via l'arc de Riou peut également être envisagé.

L'utilisation d'un logiciel de planification de l'embolisation basé sur le Cone-beam CT (tel que Embo ASSIST avec injection virtuelle, GE Healthcare, Chicago, IL, USA) peut aider les cliniciens à simuler des injections sélectives basées sur un Cone-beam CT proximal - par exemple, en facilitant l'identification, la segmentation et la navigation par l'ARM en utilisant une fluoroscopie augmentée. Un tel logiciel peut contribuer à améliorer la planification et le guidage de la procédure, à réduire la durée de la procédure, la dose de radiation et le contraste tout en améliorant la confiance de l'opérateur (Fig 12).

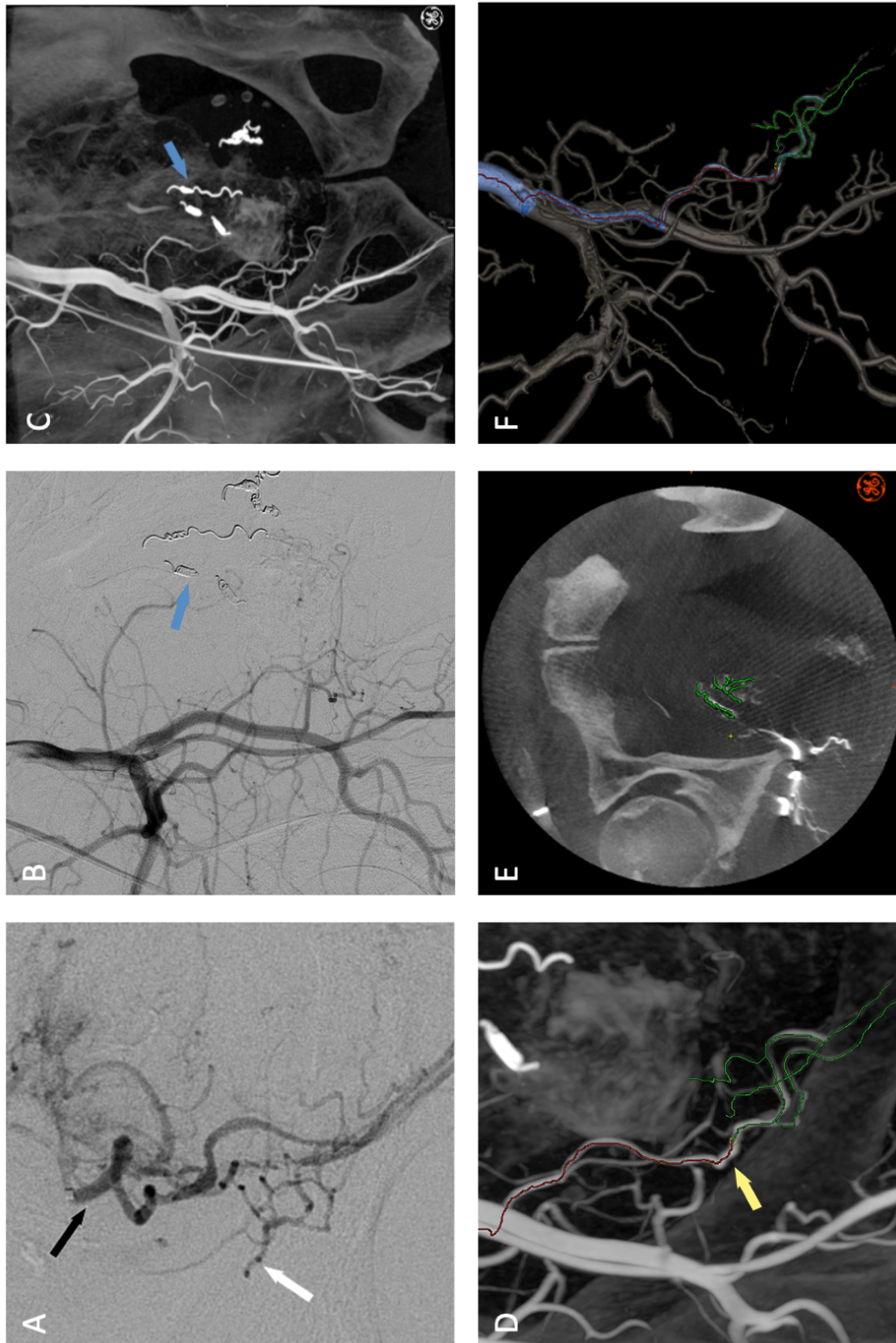


Figure 12. Patient de 57 ans se plaignant de saignements plusieurs fois par jour et de constipation. Planification avancée sur Cone-beam CT proximal utilisant la technologie d'injection virtuelle (Embo ASSIST, GE Healthcare). (a) DSA super-sélective de l'ARS droite (flèche noire), montrant un reflux dans l'ARM droite (flèche blanche). (b) DSA avec une obliquité latérale gauche de 20° et (c) Cone-beam CT de l'AII droite après coiling des deux ARS gauche et droite (flèche bleue). (d) Projection d'intensité maximale (MIP) en 3D et (e) vues axiales. La fonction d'injection virtuelle met en évidence l'ARM droite (flèche jaune), le trajet proximal (rouge) et la distalité prévue (vert). (f) Extraction automatique des vaisseaux du trajet complet de l'AII à l'ARM droite. (g) Superposition 3D permettant de naviguer vers l'ARM droite (flèche rouge) et d'emboliser à l'aide de micro-coils sous guidage fluoroscopique.

Étape 5 : Embolisation artérielle

Une fois que la position souhaitée du cathéter est atteinte, chacune des branches est alors embolisée de manière sélective. Les artères rectales sont embolisées sous visualisation fluoroscopique directe. Différents agents emboliques peuvent être utilisés. D'après notre pratique clinique, nous utilisons dans la majorité des cas des micro-coils métalliques fibrés (2 ou 3 mm de diamètre) pour occlure les branches distales des artères rectales. Les coils fibrés permettent une occlusion efficace des vaisseaux cibles sans risque d'ischémie intestinale liée à une embolisation distale mais non terminale. L'objectif est de libérer les coils le plus distalement possible, au contact des plexus hémorroïdaux, afin d'éviter la reperfusion par l'ARM. Le nombre moyen de branches de l'ARS embolisées est de 4, bien que cela varie en fonction de l'anatomie du patient.

L'efficacité la plus élevée a été rapportée avec l'embolisation par microparticules associée à des micro-coils (40). Les particules permettent une embolisation plus distale dans le CCR, ce qui permet une obstruction plus efficace du plexus hémorroïdaire et réduit le taux de récurrence tout en préservant un flux normal dans l'anastomose de l'IRA.

Une étude récente sur l'utilisation des microsphères a confirmé ces résultats, avec un taux de réussite clinique de 93 % et un meilleur contrôle des saignements avec les particules de 900 à 1200 μm (41). Le taux de complications mineures était élevé, proche de 50%, et consistait en de petites ulcérations ischémiques de la jonction anorectale. Le choix de l'agent d'embolisation optimal dépend des habitudes des équipes de radiologie interventionnelle ; actuellement, les preuves sont insuffisantes pour recommander l'embolisation par particules par rapport à l'embolisation par coils. Les sphères de grande taille ($>700\mu\text{m}$) avec une perfusion sélective et progressive

sont sûres d'après la littérature (41) et pourraient probablement réduire le taux de récurrence par rapport à l'embolisation par coils. Les agents emboliques liquides ne sont pas recommandés pour l'embolisation des hémorroïdes. Une étude récente sur un modèle animal a démontré un taux de nécrose rectale dans 100 % des cas après embolisation distale avec un agent liquide (42).

Étape 6 : Embolisation complète

L'embolisation est considérée comme techniquement complète lorsque, lors du contrôle artériographique final, aucune branche résiduelle n'est opacifiée sous la symphyse pubienne (Fig 13). L'objectif de l'embolisation des hémorroïdes doit toujours être de réaliser une embolisation bilatérale, car elle donne de meilleurs résultats cliniques, des taux de réussite du traitement primaire plus élevés, une moindre récurrence des symptômes et donc un moindre besoin de ré-embolisation.



Figure 13. Patient de 60 ans se plaignant de saignements plusieurs fois par jour. Le score de saignement a été évalué à 7/9, avec une anémie. Il avait un prolapsus associé de grade II (selon la classification de Goligher). (a) Cathétérisme de l'ostium de l'AMI à l'aide d'un cathéter Simmons 4French puis artériographie de l'ARS identifiant les branches cibles et (b) permettant la progression d'un microcathéter 2.4French vers la branche antérieure droite et l'embolisation de cette artère avec des microcoils de 2 et 3 mm (flèche). (c) Occlusion des autres branches de l'ARS (postérieure droite, postérieure gauche et antérieure). A la fin de la procédure, aucune branche résiduelle n'est opacifiée sous la symphyse pubienne.

Étape 7 : Fermeture

À la fin de la procédure, le site de ponction artérielle est généralement occlus en utilisant un dispositif de fermeture vasculaire pour améliorer le confort et la satisfaction du patient, ainsi que l'hémostase et le temps avant mobilisation (43). En fonction de la distance à parcourir jusqu'au domicile du patient, celui-ci est soit traité en ambulatoire, soit hospitalisé pour la nuit.

ÉVALUATION POST-PROCÉDURE

Post-procédure

Le patient quitte l'hôpital après une période de surveillance postopératoire de 6 heures par une infirmière spécialisée et après un examen clinique par le radiologue interventionnel dans le cas d'une ponction fémorale ou 30 min après une approche radiale. L'embolisation des hémorroïdes n'est pas une procédure douloureuse, et les patients reçoivent généralement une hydratation orale et des analgésiques non opioïdes, si nécessaire.

Complications

Des complications (44,45) au niveau du site de ponction, telles qu'un hématome, une infection ou un pseudo-anévrisme, peuvent survenir (46,47), mais elles restent rares, notamment parce qu'un accès vasculaire guidé par ultrasons (48) et un dispositif de fermeture sont utilisés. Aucune complication anale liée à une occlusion non terminale n'a été signalée lors de l'utilisation de microcoils. À ce jour, aucun cas de dysfonctionnement sphinctérien n'a été signalé. Une gêne anale, telle qu'un ténésme, peut survenir pendant l'intervention et disparaître spontanément. La

prudence est essentielle lors de l'utilisation de microcoils dans l'embolisation des hémorroïdes, afin d'éviter toute complication ischémique tout en traitant une affection bénigne comme les hémorroïdes.

Suivi

Après l'embolisation, chaque patient est suivi par le radiologue interventionnel, le proctologue ou son chirurgien, afin d'évaluer l'évolution de ses symptômes (à l'aide de l'HBS, de la classification de Goligher et d'un score de qualité de vie) et d'enregistrer toute complication environ 3 mois après l'intervention en utilisant le système de classification de Clavien-Dindo (I-IV) pour la classification des complications chirurgicales (45,49).

Lors de la visite à 3 mois, le questionnaire d'évaluation de la santé SF-36 et le HBS sont à nouveau évalués. S'il y a une amélioration et que le patient est satisfait, la procédure est considérée comme réussie. En cas d'échec, une nouvelle embolisation peut être proposée pour rechercher une éventuelle artère résiduelle (Fig 14). La plupart du temps, l'échec du traitement est dû à la présence d'une ARM significative, comme on le constate chez 24% des patients.

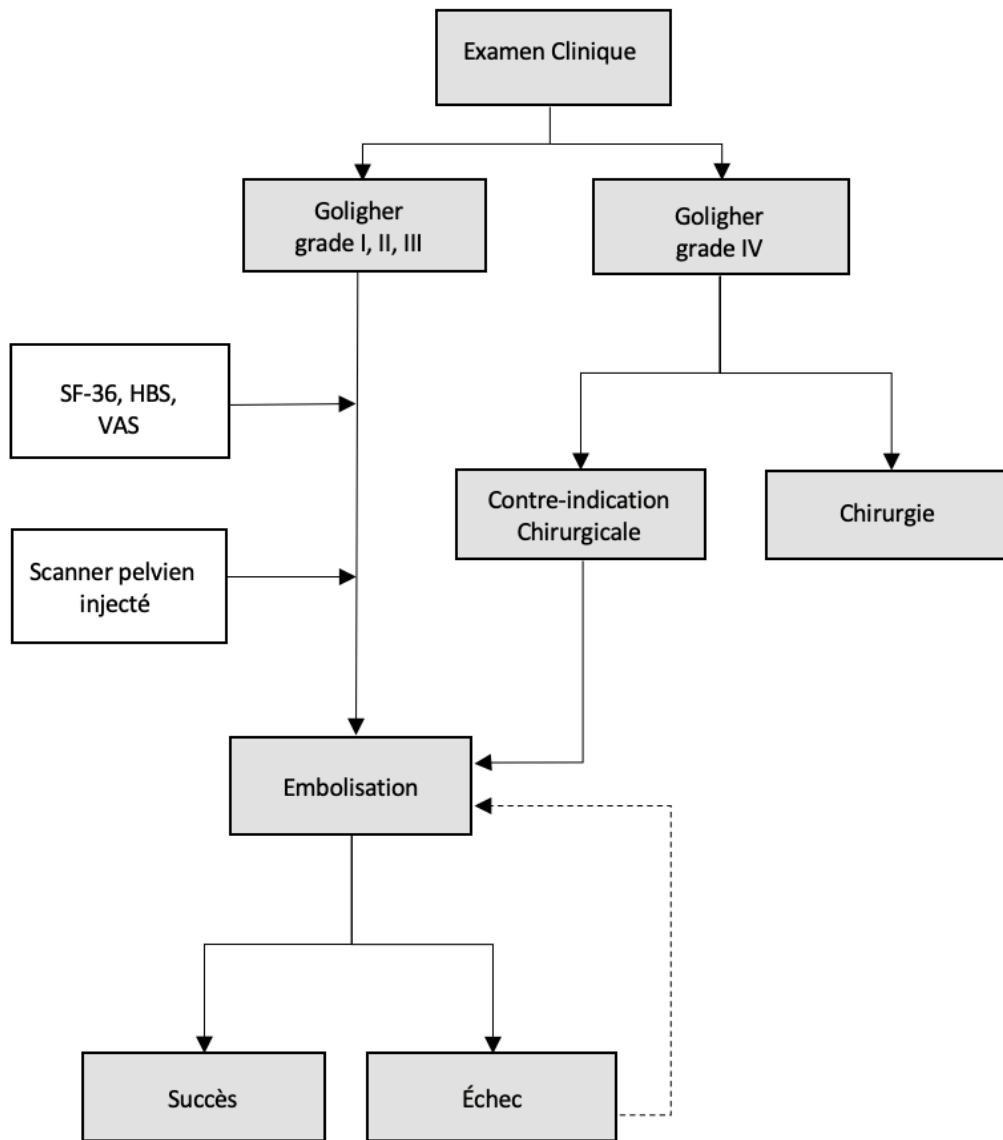


Figure 14. Organigramme résumant le diagnostic et le traitement de la maladie hémorroïdaire. SF-36 = The Short Form (36) Health Survey, HBS = Hemorrhoidal Bleeding Score, VAS = Visual Analogue Scale.

Artère rectale moyenne et récidive

La récurrence des saignements est la principale cause d'échec clinique, qui peut être traitée par des procédures répétées si nécessaire. La question de l'embolisation systématique de l'ARM hypertrophique en une seule séance s'est donc posée. Il semble légitime d'emboliser cette artère en plus de l'ARS lorsqu'elle est de taille significative. L'embolisation de l'ARM devrait réduire le risque de récurrence et de ré-embolisation des patients à long terme, avec un taux de satisfaction qui reste élevé

sans augmentation des complications. Une étude comparative est actuellement menée pour confirmer la relation entre une ARM anastomotique de grande taille non embolisée et la récurrence des symptômes. Lors de l'embolisation de l'ARS, si le reflux opacifie une grande ARM anastomotique, l'embolisation de l'ARM peut être réalisée directement à travers l'ARS s'il existe une anastomose de taille suffisante entre l'ARS et l'ARM (Fig 15). L'ARM peut alors être embolisé de la même manière (Fig 16). Si le cathétérisme ne peut pas être réalisé de cette manière, un cathétérisme de l'All doit être réalisé.

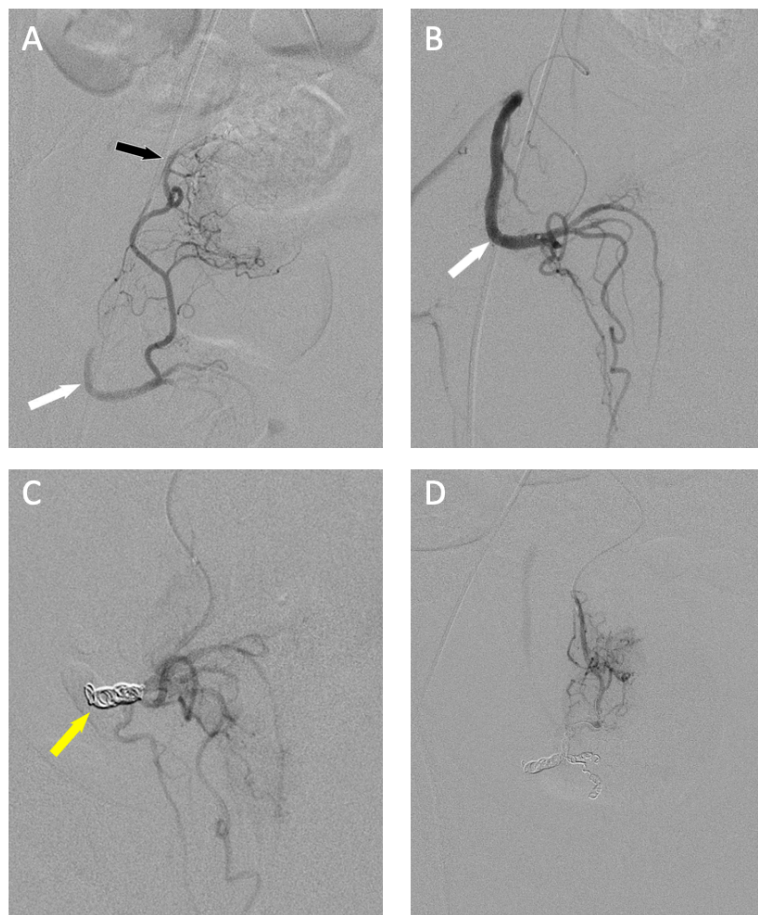


Figure 15. Patient de 54 ans se plaignant de saignements hémorroïdaires. Le score de saignement a été évalué à 8/9. Il avait un prolapsus associé de grade III (selon la classification de Goligher). (a) Cathétérisme de l'ostium de l'AMI à l'aide d'un cathéter Simmons 4French puis artériographie de l'ARS droite identifiant une anastomose avec l'ARM droite (b) permettant la progression d'un microcathéter 2,4French vers l'ARM droite à travers l'anastomose et (c) embolisation de cette artère avec des microcoils de 2 et 3 mm (flèche jaune) sans nécessiter de cathétérisme de l'All. (d) A la fin de la procédure, aucune branche résiduelle n'est opacifiée sous la symphyse pubienne.

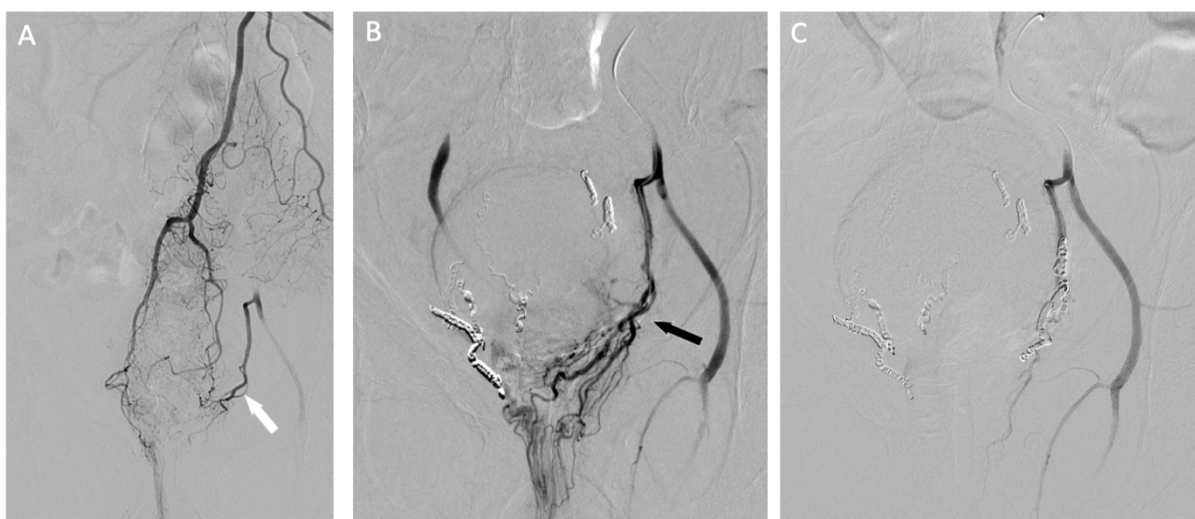


Figure 16. Patient de 63 ans se plaignant de saignements hémorroïdaires. Le score de saignement a été évalué à 7/9. Il présentait un prolapsus associé de grade II (selon la classification de Goligher). (a) Cathétérisme de l'ostium de l'AMI à l'aide d'un cathéter Simmons 4French puis artériographie de l'ARS identifiant un type II avec une large ARM gauche (flèche blanche). (b) Après embolisation de l'ARS droite antérieure et postérieure, cathétérisme de l'ARM par l'All gauche (flèche noire) et opacification du CCR par cette artère et embolisation de cette artère avec des microcoils de 2 et 3 mm. (c) A la fin de la procédure, aucune branche résiduelle n'est opacifiée sous la symphyse pubienne.

Après cathétérisme des AII, une DSA oblique antérieure ou ipsilatérale suivie d'une angiographie par Cone-beam CT permettent de préciser l'origine de l'ARM et de confirmer son implication dans la vascularisation hémorroïdaire. L'angiographie de l'AII est maintenant réalisée de façon systématique à la recherche d'un ARM importante qui alimente les hémorroïdes. Le Cone-beam CT est souvent réalisé dans l'AII selon le protocole suivant : 48 ml à un débit de 6 ml/s, avec un délai de 2s et une rotation de 40°/s, avec un produit de contraste dilué à 50%. L'ARM est identifiée parmi les vaisseaux opacifiés comme étant la branche de l'AII allant et se terminant dans le CCR. Le Cone-beam CT permet de mettre en évidence toutes les différentes branches de l'AII, couplée à la résolution d'une injection intra-artérielle. La difficulté d'identifier l'origine de l'ARM peut nécessiter une quantité plus importante de radiations. Cependant, ce coût supplémentaire peut être pleinement accepté.

RÉSULTATS ET AVENIR DE L'EMBOUSATION HÉMORROÏDAIRE

Les résultats de la littérature actuelle soutiennent la faisabilité, l'efficacité et la sécurité de l'embolisation de l'artère rectale pour la maladie hémorroïdaire chronique. Le taux de réussite de cette technique dans la littérature est très élevé, allant de 93% à 100%, tandis que le succès clinique de cette technique se situe entre 63% et 94%, sans complications majeures (40,41,50-58). Cependant, depuis la première publication sur la technique d'embolisation hémorroïdaire, plusieurs questions restent en suspens. Des essais contrôlés randomisés avec un suivi plus long sont nécessaires pour déterminer le rôle optimal de cette technique émergente et peu invasive. L'embolisation systématique de l'ARM lors de la première séance est en cours d'évaluation.

La pratique de l'embolisation des hémorroïdes nécessite une approche multidisciplinaire et un engagement à développer une expertise de la procédure et un suivi rigoureux des patients. La collaboration avec les proctologues et les chirurgiens viscéraux est importante. L'objectif n'est pas de remplacer les thérapies chirurgicales actuelles mais d'offrir une option supplémentaire pour traiter les patients. Les radiologues interventionnels doivent devenir des experts de la procédure d'embolisation des hémorroïdes ainsi que de l'évaluation pré-procédurale standardisée et du suivi post-procédure. Pour devenir un membre précieux de l'équipe de traitement, le radiologue interventionnel doit comprendre l'évaluation clinique et la variété des options de traitement chirurgical.

CONCLUSION

La maladie hémorroïdaire chronique est un problème de santé majeur, qui impacte significativement la qualité de vie. Les données actuelles confirment la faisabilité, l'efficacité et la sécurité de la technique Emborrhoid pour le traitement des hémorroïdes. Cependant, depuis la première publication il y a 7 ans, plusieurs questions subsistent. Des essais contrôlés randomisés permettront d'établir plus précisément le rôle de la technique Emborrhoid et aideront ainsi à sélectionner les patients pour qui la procédure serait la plus bénéfique. Cela nécessitera donc une meilleure sélection des patients et une pratique standardisée parmi les différentes équipes de radiologie interventionnelle.

REFERENCES

1. Riss S, Weiser FA, Schwameis K, et al. The prevalence of hemorrhoids in adults. *Int J Colorectal Dis.* 2012 Feb;27(2):215-220.
2. Ganz RA. The evaluation and treatment of hemorrhoids: a guide for the gastroenterologist. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2013;11(6):593-603.
3. Lee EW, Laberge JM. Differential diagnosis of gastrointestinal bleeding. *Tech Vasc Interv Radiol* 2004;7:112–122.
4. Longstreth GF. Epidemiology and outcome of patients hospitalized with acute lower gastrointestinal hemorrhage: a population-based study. *Am J Gastroenterol* 1997;92:419–424.
5. Kluiber RM, Wolff BG. Evaluation of anemia caused by hemorrhoidal bleeding. *Dis Colon Rectum.* 1994 Oct;37(10):1006-1007.
6. Cengiz TB, Gorgun E. Hemorrhoids: A range of treatments. *Cleve Clin J Med.* 2019;86(9):612-620.
7. Altomare DF, Giuratrabocchetta S. Conservative and surgical treatment of haemorrhoids. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol.* 2013;10(9):513-521.
8. Nikshoar MR, Maleki Z, Nemat Honar B. The Clinical Efficacy of Infrared Photocoagulation Versus Closed Hemorrhoidectomy in Treatment of Hemorrhoid. *J Lasers Med Sci.* 2018;9(1):23-26.
9. Arezzo A, Podzemny V, Pescatori M. Surgical management of hemorrhoids. State of the art. *Ann Ital Chir.* 2011;82(2):163-172.
10. Simillis C, Thoukididou SN, Slessor AA, Rasheed S, Tan E, Tekkis PP. Systematic review and network meta-analysis comparing clinical outcomes and effectiveness of surgical treatments for haemorrhoids. *Br J Surg.* 2015;102(13):1603-1618.
11. Zhang G, Liang R, Wang J, et al. Network meta-analysis of randomized controlled trials comparing the procedure for prolapse and hemorrhoids, Milligan-Morgan

- hemorrhoidectomy and tissue-selecting therapy stapler in the treatment of grade III and IV internal hemorrhoids(meta-analysis). *Int J Surg*. 2020;74:53-60.
12. Scheyer M, Antonietti E, Rollinger G, Mall H, Arnold S. Doppler-guided hemorrhoidal artery ligation. *Am J Surg* 2006;191(1):89–93.
 13. Brown SR, Tiernan JP, Watson AJM, et al. Haemorrhoidal artery ligation versus rubber band ligation for the management of symptomatic second-degree and third-degree haemorrhoids (HubBLE): a multicentre, open-label, randomised controlled trial. *Lancet* 2016;388(10042):356–364.
 14. Giordano P, Tomasi I, Pascariello A, Mills E, Elahi S. Transanal dearterialization with targeted mucopexy is effective for advanced haemorrhoids. *Colorectal Dis* 2014;16(5):373–376.
 15. Vidal V, Louis G, Bartoli JM, Sielezneff I. Embolization of the hemorrhoidal arteries (the emborrhoid technique): a new concept and challenge for interventional radiology. *Diagn Interv Imaging* 2014;95(3):307–315.
 16. Aigner F, Bodner G, Gruber H, et al. The vascular nature of hemorrhoids. *J Gastrointest Surg* 2006;10(7):1044–1050.
 17. Aigner F, Bodner G, Conrad F, Mbaka G, Kreczy A, Fritsch H. The superior rectal artery and its branching pattern with regard to its clinical influence on ligation techniques for internal hemorrhoids. *Am J Surg* 2004;187:102–108.
 18. Thomson WH. The nature of haemorrhoids. *Br J Surg* 1975;62(7):542–552.
 19. Stelzner F. The corpus cavernosum recti. *Dis Colon Rectum* 1964;7:398–399.
 20. Miller R, Bartolo DC, Roe A, Cervero F, Mortensen NJ. Anal sensation and the continence mechanism. *Dis Colon Rectum* 1988;31(6):433–438.
 21. Lestar B, Penninckx F, Kerremans R. The composition of anal basal pressure. An in vivo and in vitro study in man. *Int J Colorectal Dis* 1989;4(2):118–122.
 22. Chung YC, Hou YC, Pan AC. Endoglin (CD105) expression in the development of haemorrhoids. *Eur J Clin Invest* 2004;34(2):107–112.

23. Yada H, Sawai K, Taniguchi H, Hoshima M, Katoh M, Takahashi T. Analysis of vascular anatomy and lymph node metastases warrants radical segmental bowel resection for colon cancer. *World J Surg* 1997;21(1):109–115.
24. Ke J, Cai J, Wen X, et al. Anatomic variations of inferior mesenteric artery and left colic artery evaluated by 3-dimensional CT angiography: insights into rectal cancer surgery - a retrospective observational study. *Int J Surg* 2017;41:106–111.
25. Schuurman JP, Go PM, Bleys RL. Anatomical branches of the superior rectal artery in the distal rectum. *Colorectal Dis* 2009;11(9):967–971.
26. Patrício J, Bernades A, Nuno D, Falcão F, Silveira L. Surgical anatomy of the arterial blood-supply of the human rectum. *Surg Radiol Anat* 1988;10(1):71–75.
27. Shafik A, Mostafa H. Study of the arterial pattern of the rectum and its clinical application. *Acta Anat (Basel)* 1996;157(1):80–86
28. Bilhim T, Pereira JA, Tinto HR, et al. Middle rectal artery: myth or reality? Retrospective study with CT angiography and digital subtraction angiography. *Surg Radiol Anat* 2013;35(6):517–522.
29. Kiyomatsu T, Ishihara S, Murono K, et al. Anatomy of the middle rectal artery: a review of the historical literature. *Surg Today* 2017;47(1):14–19.
30. Fathallah N, Beaussier H, Chatellier G, et al. Proposal for a new score: hemorrhoidal bleeding score (HBS). *Ann Coloproctol* 2021;37(5):311–317.
31. Goligher JC. *Surgery of the anus, rectum and colon*. 4th ed. London: Ballière Tindall; 1980.
32. Romano FM, Sciaudone G, Canonico S, Selvaggi F, Pellino G. Scoring system for haemorrhoidal disease. *Rev Recent Clin Trials* 2021;16(1):96–100.
33. Goenka MK, Kochhar R, Nagi B, Mehta SK. Rectosigmoid varices and other mucosal changes in patients with portal hypertension. *Am J Gastroenterol* 1991;86(9):1185–1189.

34. Jacobs DM, Bubrick MP, Onstad GR, Hitchcock CR. The relationship of hemorrhoids to portal hypertension. *Dis Colon Rectum* 1980;23(8):567–569.
35. Bernstein WC. What are hemorrhoids and what is their relationship to the portal venous system? *Dis Colon Rectum* 1983;26(12):829–834.
36. Alves E, Sousa F, Lopes PM, Mónica IB, Carvalho AC, Sousa P. Emborrhoid technique performed on a patient with portal hypertension and chronic hemorrhoidal bleeding as a salvage therapy. *CVIR Endovasc* 2022;5(1):1.
37. Caputo RP, Tremmel JA, Rao S, et al. Transradial arterial access for coronary and peripheral procedures: executive summary by the Transradial Committee of the SCAI. *Catheter Cardiovasc Interv* 2011;78(6):823–839.
38. Iezzi R, Campenni P, Posa A, et al. Outpatient transradial emborrhoid technique: a pilot study. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2021;44(8):1300–1306.
39. Orth RC, Wallace MJ, Kuo MD, Technology Assessment Committee of the Society of Interventional Radiology. C-arm cone-beam CT: general principles and technical considerations for use in interventional radiology. *J Vasc Interv Radiol* 2008;19(6):814–20.
40. Zakharchenko A, Kaitoukov Y, Vinnik Y, et al. Safety and efficacy of superior rectal artery embolization with particles and metallic coils for the treatment of hemorrhoids (emborrhoid technique). *Diagn Interv Imaging* 2016;97:1079–1084.
41. Küçükay MB, Küçükay F. Superior rectal artery embolization with tris-acryl gelatin microspheres: a randomized comparison of particle size. *J Vasc Interv Radiol* 2021;32(6):819–825.
42. Tradi F, Panneau J, Brige P, et al. Evaluation of multiple embolic agents for embolization of the superior rectal artery in an animal model. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2022;45(4):510–519.
43. Noori VJ, Eldrup-Jørgensen J. A systematic review of vascular closure devices for femoral artery puncture sites. *J Vasc Surg* 2018;68(3):887–899.

44. Hessel SJ, Adams DF, Abrams HL. Complications of angiography. *Radiology* 1981;138(2):273–281.
45. Angle JF, Siddiqi NH, Wallace MJ, et al. Quality improvement guidelines for percutaneous transcatheter embolization: Society of Interventional Radiology Standards of Practice Committee. *J Vasc Interv Radiol* 2010;21(10):1479–1486.
46. Mayer J, Tacher V, Novelli L, et al. Post-procedure bleeding in interventional radiology. *Diagn Interv Imaging* 2015;96(7-8):833–840.
47. Messina LM, Brothers TE, Wakefield TW, et al. Clinical characteristics and surgical management of vascular complications in patients undergoing cardiac catheterization: interventional versus diagnostic procedures. *J Vasc Surg* 1991;13(5):593–600.
48. Sorenson TJ, Nicholson PJ, Hilditch CA, Murad MH, Brinjikji W. A lesson from cardiology: the argument for ultrasound-guided femoral artery access in interventional neuroradiology. *World Neurosurg* 2019;126:124–128.
49. Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, et al. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience. *Ann Surg* 2009;250(2):187–196.
50. Sun X, Xu J, Zhang J, et al. Management of rectal bleeding due to internal haemorrhoids with arterial embolisation: a single-centre experience and protocol. *Clin Radiol* 2018;73:985.e1–985.e6.
51. Vidal V, Sapoval M, Sielezneff Y, et al. Emborrhoid: a new concept for the treatment of hemorrhoids with arterial embolization: the first 14 cases. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2015;38(1):72–78.
52. Tradi F, Louis G, Giorgi R, et al. Embolization of the superior rectal arteries for hemorrhoidal disease: prospective results in 25 patients. *J Vasc Interv Radiol* 2018;29:884–892.e1.
53. Moussa N, Bonnet B, Pereira H, et al. Mid-term results of superior rectal artery and coils for hemorrhoidal embolization with particles bleeding. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2020;43:1062–1069.

54. Moggia E, Talamo G, Gallo G, et al. Do we have another option to treat bleeding hemorrhoids? The emborrhoid technique: experience in 16 patients. *Rev Recent Clin Trials* 2021;16:81–86.
55. Moussa N, Sielezneff I, Sapoval M, et al. Embolization of the superior rectal arteries for chronic bleeding due to haemorrhoidal disease. *Colorectal Dis* 2017;19:194–199.
56. Sirakaya M, O'Balogun A, Kassamali RH. Superior rectal artery embolisation for haemorrhoids: what do we know so far? *Cardiovasc Intervent Radiol* 2021;44(5):675–685.
57. Talaie R, Torkian P, Moghadam AD, et al. Hemorrhoid embolization: a review of current evidences. *Diagn Interv Imaging* 2022;103(1):3–11.
58. Makris GC, Thulasidasan N, Malietzis G, et al. Catheter-directed hemorrhoidal dearterialization technique for the management of hemorrhoids: a meta-analysis of the clinical evidence. *J Vasc Interv Radiol* 2021;32(8):1119–1127.

DEUXIÈME PARTIE – VERSION ANGLAISE

**EMBOLIZATION OF THE RECTAL ARTERIES FOR
HEMORRHOIDAL DISEASE –
HEMORRHOID: PATIENT EVALUATION, ANATOMY,
AND TECHNIQUE FOR SUCCESSFUL TREATMENT**

Embolization of the rectal arteries for hemorrhoidal disease

– Emborrhoid: Patient Evaluation, Anatomy, and Technique

for Successful Treatment

Authors :

Julien Panneau^{1,2,3}, MD
Diane Mege⁴, MD
Mathieu Di Biseglie^{1,2,3}, MD
Julie Duclos⁴, MD
Paul Habert^{1,2,3}, MD, PhD
Axel Bartoli¹, MD
Vincent Vidal^{1,2,3}, MD, PhD
Farouk Tradi^{1,2,3} MD, PhD

Affiliations:

¹ Interventional Radiology Section, Department of Medical Imaging, University Hospital Timone, APHM, Marseille, France

² Aix Marseille Univ, LIIE, Marseille, France

³ Aix Marseille Univ, CERIMED, Marseille, France

⁴ Department of Visceral Surgery, Aix-Marseille University, hôpital de la Timone, 13005 Marseille, France

RSNA Exhibit:

1. IR 16200: Anatomical Variants In Rectal Artery Embolization -Hemorrhoid Technique: A Pictorial Essay (2021): **CERTIFICATE OF MERIT AWARD**
2. VI191-ED-X: EMBORRHOID - Rectal Artery Embolization for Hemorrhoid Disease: How I Do It (2020): **CERTIFICATE OF MERIT AWARD**

Corresponding author:

Julien Panneau

Interventional Radiology Section, Department of Medical Imaging, University Hospital Timone, 264 Rue Saint-Pierre, 13385 Marseille Cedex 5, France

Julien.panneau@ap-hm.fr

Submitted to RadioGraphics on February 1st, 2022

ABSTRACT

Chronic hemorrhoidal disease is a common anorectal condition leading to hemorrhoidal hyperplasia, which affects millions of people worldwide and is a significant medical and socioeconomic issue. Rectal bleeding is one of the main chronic symptoms. Its recurrence can alter the quality of life and, more rarely, cause anemia. Pain is less common, only occurring in the event of a complication (congestive exacerbation, external hemorrhoidal thrombosis, fissures). The most standard treatment involves dietary hygiene measures, phlebotonics and non-surgical treatment, such as infrared photocoagulation or elastic band ligation. Excisional treatment such as hemorrhoidectomy and hemorrhoidopexy is the gold standard in the treatment of hemorrhoidal disease. Embolization of the rectal arteries (Emorrhoid) has recently emerged as an effective treatment option with few reported adverse effects, minimal blood loss, and same day hospital procedures. Hemorrhoid embolization is performed by using femoral or radial access. The inferior mesenteric artery is catheterized followed by the superior rectal arteries with a microcatheter. Embolization can be performed with different agents. Studies have shown improvement in symptoms after treatment with a high technical success rate. This article reviews the basic principles of hemorrhoid embolization technique that must be understood to achieve an effective treatment. These principles include patient evaluation, details of arterial anatomy, basic principles of embolization, and an overview of published results.

INTRODUCTION

Embolization of the rectal arteries (Emorrhoid) has recently emerged as an effective treatment option for treatment of chronic hemorrhoidal disease. With a prevalence of 4.4% to 39% (1,2), hemorrhoidal disease is the most common anorectal disease and affects millions of people worldwide, thus representing a significant medical and socioeconomic issue. Chronic bleeding is the primary symptom of internal hemorrhoids and could be associated with hemorrhoidal prolapse and pain (3-5).

The treatment options for hemorrhoids are drug therapy and surgery. The first-line therapy is hygiene and dietary measures with fibre supplements regardless of symptom severity (6), an approach strongly recommended in the American Society of Colon and Rectal Surgeons (ASCRS) practice guidelines. In addition, medical therapies (e.g., phlebotonics, topical anesthesia) can be used to control symptoms (7).

Non-surgical outpatient procedures (e.g., infrared coagulation, elastic band ligation and sclerotherapy) are also commonly used for hemorrhoids that have not responded to conservative management. The primary goal of these treatments is to induce a sclerosis of the hemorrhoidal cushion. These treatments are well tolerated, with a low complications rate but a high recurrence rate, around 50% (8).

Surgery (Milligan and Morgan's open hemorrhoidectomy) is the most effective and strongly recommended treatment for patients with high-grade internal hemorrhoids (grades III and IV), external and mixed hemorrhoids, and recurrent hemorrhoids (9,10). However, morbidity and multiple complications may occur with the surgical treatment including proctalgia, tenesmus, and rectal perforation (11).

At the beginning of the 2000's, proctologists developed a new concept of treatment: elective transanal Doppler-guided hemorrhoidal artery ligation (DG-HAL).

DG-HAL consists of ligating the terminal branches of the superior rectal artery (SRA) under transanal Doppler guidance (12). This procedure appears to be suitable for grade II, and III hemorrhoids, especially for grade II, and appears to be an effective treatment (13). This technique can also be coupled with a targeted mucopexy for advanced hemorrhoids (14). Following the same principle, the hemorrhoidal artery embolization technique reported by Vidal et al (15), has emerged as another treatment option.

This article reviews the clinical evaluation of patients with chronic hemorrhoidal disease and the indications for hemorrhoid embolization. We first discuss the anatomy of the rectal arteries, which is important for safe embolization, and then the anatomical variants that must be understood to avoid complications and to perform the technique efficiently. We review the procedure, show techniques to optimize outcomes, and discuss published clinical results.

PATHOPHYSIOLOGIC AND ANATOMIC CONCEPT

Hemorrhoids are normally present in the anus in everyone from birth. These are not simple veins, but blood lakes associated with small arterial and venous vessels, generally grouped into 3 - 4 structures, having the shapes of bunch of grapes united to each other, and attached to the wall of the anus. Internal hemorrhoids that line the anal canal appear as a purplish cushion and are usually separated from external hemorrhoids that are immediately outside the anus, only visible in case of complication (Fig 1).

Vascular Theory

Anatomic studies by Aigner et al (16,17) have confirmed the vascular theory of hemorrhoids (18,19) and the arterial supply of the corpus cavernosum recti (CCR) by the SRA branches. The CCR correspond to a complex vascular structure made up of a dense network of arterio-venous anastomoses. Hemorrhoids play a role in bowel continence explained by the presence of multiple arteriovenous shunts, forming a cushion at the anorectal junction (20,21). Internal hemorrhoidal disease is defined as hypertrophy of the hemorrhoidal vascular plexuses, a phenomenon that causes chronic symptoms, with bleeding being the main one. The consequence is an increase in arterioles and venous lakes as well as a multiplication of arteriovenous shunts, causing an increase in flow in the hemorrhoid feeding arteries, which result in congestive symptoms and long-term prolapse associated with bleeding. The molecular mechanisms of the pathophysiologic process are supported by overexpression of endothelial growth factors (22). Different studies about transperineal Doppler ultrasound have confirmed vascular hypertrophy and hemorrhoidal arterial hyper-flow in patients with chronic hemorrhoidal disease.

Anatomy of the Rectal Arteries

The success of hemorrhoid embolization, as well as the prevention of non-target embolization, is directly related to correct identification of the anatomic pattern of the hemorrhoidal artery. A detailed understanding of rectal arterial anatomy is essential for safe and effective embolization. The majority of the inferior mesenteric artery (IMA) originates within the area of the third lumbar vertebra (L3). In order, the left colonic artery and the sigmoid artery are born from the IMA (23,24) but in some cases, the left

colonic artery and the sigmoid artery may arise from a common arterial trunk. Next is the SRA terminal branch of the IMA (Fig 2).

Ex vivo anatomic studies have identified that the feeding arteries of hemorrhoidal plexuses come almost exclusively from the SRA, the terminal branch of the IMA, and more rarely from the middle and lower rectal arteries (18, 25-27). This double vascularization is explained by the embryological origin of the rectum. The rectum and anal canal originate from the posterior primitive intestine which extends from the posterior third of the transverse colon to the cloacal membrane. The terminal part of the posterior intestine opens into the cloaca where the allantoic diverticulum also enters. The endoderm, which lines the cloaca, is in direct contact with the ectoderm of the cloacal membrane. The rectum therefore has a double origin, endodermal for its proximal two thirds and ectodermal for its distal one third. This embryological duality explains the double vascularization of the anal canal.

The SRA supplies the entire rectum, the mucous membrane of the anal canal, and the internal hemorrhoidal bundles. Angiographic data are consistent with ex vivo anatomic studies. The SRA arises from a single trunk and then divides into right and left branches, each with an anterior and posterior branch. There are on average four SRA from which feeder arteries in the rectal wall arise. The terminal branches of the SRA directly supply the hemorrhoidal plexuses at the level of the anorectal junction. It most often arises at the same level as the vertebral body of S3.

The origin of the middle rectal artery (MRA) is variable. It sometimes comes from the internal iliac artery (IIA) for rectal and genital vascularization. It most often originates from the internal pudendal artery (60%), the inferior gluteal artery (21.3%), or a common trunk between the inferior gluteal artery and the internal pudendal artery (16.2%). Much less frequently, it can originate from the obturator artery (2.5%) (28).

The inferior rectal artery (IRA) arises from the IIA, and it supplies the anal sphincters, the levator ani muscle, and external hemorrhoids. In most cases, vascularization of the hemorrhoidal plexus comes in most cases from the SRA, but also from the in up to 36% of patients and from bilateral MRA in up to 12% of patients. Blood supply from the IRA appears to be much rarer (29).

A proposed angiographic anatomic classification system has been developed based on 250 hemorrhoid embolization procedures from our institution (Table 1). Arterial vascularization of hemorrhoids has been classified into three patterns that have a direct impact on the procedure itself (Fig 3.).

Type 1 is the most frequent type encountered in hemorrhoid embolization procedures; it is characterized by the presence of one or more dominant SRA without hypertrophic MRA. There are different variations in anatomy within type 1. In most cases, the common trunk of the SRA divides into two anterior branches (right and left) associated with an accessory posterior trunk of a smaller calibre. The second most frequent pattern is codominance between the anterior arteries and the posterior trunk. The last variation is the presence of a single dominant unilateral SRA without hypertrophy of the contralateral MRA. In this case, the interventional radiologist should try to find a hypertrophied contralateral MRA in order to provide the most complete treatment possible (Fig 4).

Type 2 is characterized by a hypertrophic SRA on one side and the MRA on the contralateral side. Dominance through the MRA should be evaluated in cases where there is no superior rectal dominance or unilateral superior rectal dominance. The MRA is the most posterior of the visceral branches of the IIA and comes from the anterior trunk of the IIA. It divides into 4–5 branches intended for the lower part of the rectal bulb and anastomoses with the SRA and the IRA. Therefore, it is possible to

catheterize the MRA from the SRA and vice versa in the event of a large anastomosis. It could appear relevant in cases of uncrossable IMA stenosis or evidence of a large MRA during catheterization of the SRA. The IIA should be catheterized and evaluated for this dominance. (Fig 5).

Type 3 is characterized by bilateral MRA hypertrophy without hypertrophy of the SRA. MRA hypertrophy is always visualized with high-pressure angiography using a power injector, denoted by reflux from the MRA that is responsible for washout of the SRA. Based on current knowledge, there is no indication to look for a MRA if there is bilateral SRA dominance and no reflux observed with high-pressure angiography. The search for an MRA may be necessary if symptoms recur after embolization of the SRA (Fig 6).

Anatomic Variants

A detailed understanding of the different types also allows identifying the different anatomic variations that could occur during an embolization procedure, as well as the anastomoses that could be useful during the procedure, should they be present. One of the most frequently encountered cases is the opacification of a MRA after injection of contrast medium into the ipsilateral SRA. The SRA is most often of a small calibre and opacifies a MRA of a larger calibre from an anastomosis between these two arteries (Fig 7). The MRA is then responsible for a vascularization of the CCR and could be the causes of the symptoms. This requires embolization that could be performed directly after catheterization of the MRA through the anastomosis. There may also be anastomoses with other arteries, such as an anastomosis between two MRA at the level of the hemorrhoidal pad (Fig 8). In this case, opacification of the MRA would be responsible for a bilateral blood supply to the CCR. Embolization of this single

artery can then treat the pathology. Subsequently, there can be an arteriovenous fistula (AVF) with early venous drainage after arterial opacification (Fig 9).

Although it is uncommon for the CCR to be supplied by the IRA, this vessel may rarely be hypertrophied and supply the CCR. If there is recurrence of bleeding symptoms after complete embolization of the SRA and MRA, the risk-to-benefit ratio must be discussed if considering embolization of the IRA due to the potential risk of ischemia (Fig 10).

PRE-PROCEDURE EVALUATION

Hemorrhoidal disease is very common and is the pathology most frequently encountered in proctology (50%). Most hemorrhoidal problems can be managed without surgery with first-line therapy such as hygiene and dietary measures and medical therapies.

Hygiene, lifestyle, and dietary modifications are recommended to reverse the pathophysiological mechanism of hemorrhoidal disease and to reduce symptoms. Even if they are poorly effective, topical treatments and oral venotonic treatment can also be prescribed. If first-line treatment has failed, elastic band ligation is usually helpful as a non-surgical treatment of hemorrhoids that have not improved. Embolization of the rectal arteries is part of the treatment of symptomatic hemorrhoidal disease before surgical options.

Patient Evaluation

An initial, preoperative clinical examination by a proctologist or a visceral surgeon is essential to assess the stage of the hemorrhoidal disease and to check for

any anorectal cancer. Monitoring and selection of patients with an indication for the procedure requires a multidisciplinary team of interventional radiologists and proctologists. During the initial consultation, the severity of bleeding symptoms is now assessed according to the Hemorrhoidal Bleeding Score (HBS) (30), **with ranges from 0 (not assessed) to 9 (daily bleeding with anemia requiring blood transfusions) (Table 2). The Goligher classification (31,32) assesses the degree of internal prolapse from I (no prolapse) to IV (irreducible prolapse) (Table 3).** A detailed patient history is important. It should include the extent, severity, and duration of symptoms; the associated symptoms (e.g., fecal incontinence, constipation); daily eating habits; and stool details (e.g., stool frequency as well as their appearance, the time spent during each saddle, etc.).

Indications and Contraindications to Hemorrhoid Embolization

The best candidates for rectal artery embolization are those with grade II-III prolapse. Patients with grade I prolapse can also be embolized, when the predominant symptoms are of a hemorrhagic nature, as well as patients with grade IV prolapse in the event of surgical contraindication. However, embolization of the rectal arteries will not alleviate the normal ageing process or any positional pelvic disorders. A Visual Analogue Scale (VAS) can be used to measure pain levels and the 36-Item Short Form (SF-36) Health Assessment Questionnaire can be used to evaluate the impact on the daily life of the patient with chronic hemorrhoidal disease.

The preprocedural evaluation should also exclude conditions that are general contraindications for hemorrhoid embolization treatment, such as patients with anorectal cancer and contraindications for conventional angiography, such as renal failure or allergies to iodinated contrast media. Advanced atherosclerosis is a relative

contraindication that could lead to technical failure; it may be assessed at preprocedural imaging.

Imaging

Even if not systematically performed, computed tomography (CT) angiography may help to determine the IMA and IIA anatomy before embolization and to identify IMA common femoral artery atheromatous stenosis to prevent treatment failure in patients with metabolic syndrome and multiple cardiovascular risk factors. This may allow reduction in the procedure time and radiation exposure and help choose the best arterial access site. Pelvic CT angiography sometimes shows a blush type arterial contrast within the hemorrhoidal plexuses, fed by hypertrophic rectal arteries (Fig 11). CT angiography protocol at our institution uses settings of 100–120 kV and 200–300 mA, a 512 × 512 pixel matrix, 16 × 1.25 mm collimation (section thickness, 0.6 mm), and a pitch of 1.3. Contrast medium with a concentration of 350 mg/mL is generally used, injected at 4–5 mL/s for a volume of 1.5 mL/kg using bolus tracking in the infrarenal abdominal aorta, which is a generic CT angiography acquisition. It may also be useful in revealing other diseases such as varicose veins as a result of portal hypertension although patients with portal hypertension and varicose veins do not have an increased incidence of hemorrhoids (33). Varicose veins require specific treatment but combination with hemorrhoid embolization in the case of hemorrhoidal bleeding could have a synergistic effect (34-36). Rectal magnetic resonance imaging (MRI) and ultrasound are not currently used.

PROCEDURE

Patients are admitted to the hospital on the day of the procedure in a day hospital ward and will be discharged the same day. Consent must be obtained during the initial consultation, at which time the patient must be informed about the technique itself and the complications that may arise during the procedure.

The hemorrhoid embolization technique does not require any pre- or intraoperative medication or specific intestinal preparation except in the case of a transradial approach when an intra-arterial mix of nitroglycerin 200 µg, verapamil 2.5 mg, and heparin 2000 IU administered intra-arterially before access to reduce the risk of thrombosis and prevent vasospasm.

The procedure is performed under local anesthesia in an outpatient setting in the interventional radiology department under direct fluoroscopic guidance, typically in a modern procedure suite with cone-beam CT capability and augmented fluoroscopy.

EMBORRHOID TECHNIQUE

In 2014, Vidal et al (15) described successful embolization of rectal arteries to treat two patients with chronic hemorrhoidal disease. Since this initial report, the hemorrhoidal embolization technique has been refined in several case series.

Step 1: Access

The procedure is performed with the common femoral artery or radial artery approach. For several years, there has been an increase in the use of transradial access throughout the world (37,38). Transradial access may provide greater patient satisfaction and fewer complications compared with transfemoral access. Although extremely rare, the risk of stroke following radial access exists, with an estimated rate

of 1 in 1000 patients. This provides a better vascular approach in the event of unfavorable anatomic or advanced vascular atheromatous lesions, as well as a shorter period of postoperative monitoring, with the patient able to get out of bed after 30 minutes. The femoral or radial artery is accessed by using the Seldinger technique under local anesthesia.

Step 2: Catheterization of the IMA

From the femoral approach, a 4-French (2 mm) Simmons catheter with an inverted U-shape curve is inserted at the origin of the IMA for selective angiography to identify and catheterize the SRA. Optimal obliquity to catheterize the IMA is a 25° right anterior angle without craniocaudal angulation.

Step 3: Identification of Hypertrophic Arteries

IMA angiography is then performed in frontal projection to identify and catheterize all SRA branches supplying the CCR. Digital subtraction angiography (DSA) performed under direct fluoroscopic guidance, typically in a modern procedure suite with cone-beam CT capability is acquired with 20 mL of non-ionic iodinated contrast medium injected at 3 mL/s. The use of a standard angiographic power injector is recommended in order to recognize any hypertrophied MRA by reflux. In some cases, a 5-s cone-beam CT with injection of 20 mL of contrast medium diluted at 50%, delivered at 3 mL/s with a delay of 4 s, can be useful in identifying and catheterizing target arteries, thereby reducing the procedure time (39).

The arteries feeding the hemorrhoids are easily recognizable, typically presenting a vertical direction and a characteristic tortuous aspect, projecting from the pubic bone. During the delayed phase of the injection, the corpus cavernosum is often opacified and should be used to target the hemorrhoidal branches.

Step 4: Catheterization of Hypertrophic Arteries

Each SRA branch is then catheterized with a microcatheter less than or equal to 2.4French to progress as distally as possible to the CCR. Once distal to the SRA, contrast medium is injected to opacify the CCR, sometimes demonstrating a large MRA by retrograde opacification. This opacification helps define the anatomic type of vascularization and to ensure an exhaustive embolization, reducing the risk of recurrence.

In the event of vasospasm, 1 mg of isosorbide dinitrate in situ, which can be repeated if there is blood pressure tolerance, can be used. Another strategy is to switch to the contralateral side or to an MRA if there is a hypertrophic one while waiting for the vasospasm to resolve. In there is significant atheromatous overload and significant stenosis of the IMA, the search for an anastomosis between the SRA and the MRA should be done directly by catheterizing the IIA. Although extremely rare, catheterization via the Riolan arch can also be considered.

The use of cone-beam CT–based embolization planning software (such as Embo ASSIST with Virtual Injection, GE Healthcare, Chicago, IL, USA) can help clinicians simulate selective injections based on a proximal cone-beam CT – for example, facilitating MRA identification, segmentation, and navigation by using augmented fluoroscopy. Such software can help improve procedure planning and guidance, reduce procedure time, radiation dose and contrast while improving operator confidence (Fig 12).

Step 5: Arterial Embolization

Once the desired catheter position is reached, each of the branches is then selectively embolized. The rectal arteries are embolized under direct fluoroscopic visualization. Various embolic agents can be used. Based on our clinical practice, in the majority of cases we use metallic fibred micro coils (2 or 3 mm in diameter) to occlude the distal branches of the rectal arteries. Fibred coils allow effective occlusion of the target vessels with no risk of bowel ischemia related to a distal but nonterminal embolization. The objective is to release the coils as distally as possible, in contact with the hemorrhoidal plexuses, in order to prevent MRA reperfusion. The mean number of SRA branches embolized is 4, although this varies depending on the patient's anatomy.

The highest efficacy has been reported with particle embolization associated with microcoils (40). The particles allow for more distal embolization within the CCR, which allows for more effective obstruction of the hemorrhoidal plexus and reduces the recurrence rate while preserving normal flow in the IRA anastomosis.

A recent study on the use of microspheres has confirmed these results, with a clinical success rate of 93% and best bleeding control with the 900–1200 μm particles (41). The rate of minor complications was high, close to 50%, and consisted of small ischemic ulcerations of the anorectal junction. The choice of the optimal embolization agent depends on the habits of interventional radiology teams; currently, there is insufficient evidence to recommend particle embolization over coil embolization. Large spheres ($>700\mu\text{m}$) with a selective and non-wedged infusion are probably safe based on the literature (41) and could probably reduce the recurrence rate over coil embolization. Liquid embolic agents are not recommended in hemorrhoid

embolization. A recent animal model study demonstrated a rate of rectal necrosis in 100% of cases after distal embolization with a liquid agent (42).

Step 6: Complete Embolization

Embolization is considered technically complete when on final arteriographic control, no residual branch is opacified below the pubic symphysis (Fig 13). The goal of hemorrhoid embolization should always be to achieve bilateral embolization because it produces better clinical results, higher primary treatment success rates, less recurrence of symptoms, and less need for re-embolization.

Step 7: Closure

At the end of the procedure, the arterial puncture site is generally occluded by using a vascular closure device to improve patient comfort and satisfaction, as well as hemostasis and ambulation time (43). Depending on the travel distance to the patient's home, they are either treated as an outpatient or are hospitalized overnight.

POST-PROCEDURE EVALUATION

Post-procedure

The patient is discharged from hospital after a 6-h postoperative surveillance period by a specialist nurse and after a clinical examination by the interventional radiologist in the case of a femoral puncture or 30 min after a radial approach. Hemorrhoid embolization is not a painful procedure, and patients are usually given oral hydration and non-opioid pain relievers, as required.

Complications

Complications (44,45) at the puncture site such as hematoma, infection, or pseudoaneurysm may occur (46,47), but they remain rare, especially because ultrasound-guided vascular access (48) and a closure device are used. There have been no reported anal complications related to non-terminal occlusion when using micro coils. To date, there have been no reports of sphincteric dysfunction. Anal discomfort such as tenesmus may occur during the intervention with spontaneous resolution. Caution is essential when using micro-spheres in hemorrhoid embolization, to avoid any ischemic complication while addressing a benign condition such as hemorrhoids.

Follow-up

After embolization, each patient is followed up by the interventional radiologist, the proctologist, or their surgeon, to evaluate how their symptoms have changed (using the HBS, the Goligher classification, and a quality-of-life score) and to record any complications approximately 3 months after the procedure using the Clavien–Dindo grading system (I-IV) for classification of surgical complications (45,49).

At the 3-month visit, the SF-36 Health Assessment Questionnaire and the HBS are again assessed. If there is improvement and the patient is satisfied, the procedure is considered successful. In the case of failure, a new embolization can be proposed to look for any residual artery (Fig 14). Most of the time, treatment failure is due to the presence of a significant MRA, as seen in 24% of patients.

Middle Rectal Artery and Recurrence

Recurrence of bleeding is the main cause of clinical failure, which can be treated with repeated procedures as needed. The question of routinely embolizing hypertrophic MRA in a single session has therefore arisen. It seems legitimate to embolize this artery in addition to the SRA when it is of a significant size. Embolization of the MRA should reduce the risk of patient recurrence and re-embolization in the long term, with a satisfaction rate that remains high without any increase in complications. A comparative study is actually conducted to confirm the relationship between a non-embolized large anastomotic MRA and symptom recurrence.

During SRA embolization, if reflux opacifies a large anastomotic MRA, embolization of the MRA can be performed directly through the SRA if there is an anastomosis of sufficient size between the SRA and the MRA (Fig 15). The MRA can then be embolized in the same manner (Fig 16). If catheterization cannot be performed this way, IIA catheterization should be performed.

After IIA catheterization, anterior or ipsilateral oblique DSA followed by cone-beam CT angiography make it possible to specify the origin of the MRA and to confirm its involvement with the hemorrhoidal vascularization. Angiography of the IIA is now performed systemically to look for a significant MRA that supplies the hemorrhoids. Cone-beam CT is often performed in the IIA in accordance with the following protocol: 48 mL at a flow rate of 6 mL/s, with a delay of 2s and a rotation of 40°/s, with a contrast medium diluted to 50%. The MRA is identified from among the opacified vessels as the branch of the IIA going to and ending in the CCR. Three-dimensional (3D) cone-beam CT makes it possible to highlight all the different branches of the IIA with a cone-beam CT spatial resolution, coupled with the resolution of an intra-arterial injection.

The difficulty in identifying the origin of the MRA may require a higher amount of radiation. However, this extra cost can be fully accepted.

OUTCOMES AND THE FUTURE OF HEMORRHOIDAL EMBOLIZATION

The results of the current literature support the feasibility, efficacy, and safety of rectal artery embolization for chronic hemorrhoidal disease. The success rate of this technique in the literature is very high, ranging from 93% to 100%, while the clinical success of this technique is between 63% and 94%, with no major complications (40,41,50–58). However, since the first publication about the hemorrhoidal embolization technique, several outstanding questions remain. Randomized controlled trials with longer follow-up are needed to determine the optimal role of this emerging and minimally invasive technique. Routine embolization of the MRA during the first session is being evaluated.

Hemorrhoid embolization practice requires a multidisciplinary approach and a dedication to developing procedure expertise and rigorous patient follow-up. Collaboration with proctologists and visceral surgeons is important. The goal is not to replace current surgical therapies but to offer an additional option to treat patients. Interventional radiologists must become experts in the hemorrhoid embolization procedure as well as the standardized pre-procedural evaluation and post-procedural follow-up. To become a valued member of the treatment team, the interventional radiologist must understand the clinical evaluation and the variety of surgical treatment options.

CONCLUSION

Chronic hemorrhoidal disease is an important health issue throughout the world that has a major effect on quality of life. Current data support the feasibility, efficacy, and safety of the Emborrhoid technique for hemorrhoids treatment. However, since the first publication 7 years ago, several outstanding questions remain. Randomized controlled trials will further establish the role of Emborrhoid and help in the selection of patients who would benefit most from the procedure. This will require a better selection of patients and a standardized practice among different interventional radiology teams.

REFERENCES

1. Riss S, Weiser FA, Schwameis K, et al. The prevalence of hemorrhoids in adults. *Int J Colorectal Dis.* 2012 Feb;27(2):215-220.
2. Ganz RA. The evaluation and treatment of hemorrhoids: a guide for the gastroenterologist. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2013;11(6):593-603.
3. Lee EW, Laberge JM. Differential diagnosis of gastrointestinal bleeding. *Tech Vasc Interv Radiol* 2004;7:112–122.
4. Longstreth GF. Epidemiology and outcome of patients hospitalized with acute lower gastrointestinal hemorrhage: a population-based study. *Am J Gastroenterol* 1997;92:419–424.
5. Kluiber RM, Wolff BG. Evaluation of anemia caused by hemorrhoidal bleeding. *Dis Colon Rectum.* 1994 Oct;37(10):1006-1007.
6. Cengiz TB, Gorgun E. Hemorrhoids: A range of treatments. *Cleve Clin J Med.* 2019;86(9):612-620.
7. Altomare DF, Giuratrabocchetta S. Conservative and surgical treatment of haemorrhoids. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol.* 2013;10(9):513-521.
8. Nikshoar MR, Maleki Z, Nemat Honar B. The Clinical Efficacy of Infrared Photocoagulation Versus Closed Hemorrhoidectomy in Treatment of Hemorrhoid. *J Lasers Med Sci.* 2018;9(1):23-26.
9. Arezzo A, Podzemny V, Pescatori M. Surgical management of hemorrhoids. State of the art. *Ann Ital Chir.* 2011;82(2):163-172.
10. Simillis C, Thoukididou SN, Slessor AA, Rasheed S, Tan E, Tekkis PP. Systematic review and network meta-analysis comparing clinical outcomes and effectiveness of surgical treatments for haemorrhoids. *Br J Surg.* 2015;102(13):1603-1618.
11. Zhang G, Liang R, Wang J, et al. Network meta-analysis of randomized controlled trials comparing the procedure for prolapse and hemorrhoids, Milligan-Morgan

- hemorrhoidectomy and tissue-selecting therapy stapler in the treatment of grade III and IV internal hemorrhoids(meta-analysis). *Int J Surg*. 2020;74:53-60.
12. Scheyer M, Antonietti E, Rollinger G, Mall H, Arnold S. Doppler-guided hemorrhoidal artery ligation. *Am J Surg* 2006;191(1):89–93.
 13. Brown SR, Tiernan JP, Watson AJM, et al. Haemorrhoidal artery ligation versus rubber band ligation for the management of symptomatic second-degree and third-degree haemorrhoids (HubBLE): a multicentre, open-label, randomised controlled trial. *Lancet* 2016;388(10042):356–364.
 14. Giordano P, Tomasi I, Pascariello A, Mills E, Elahi S. Transanal dearterialization with targeted mucopexy is effective for advanced haemorrhoids. *Colorectal Dis* 2014;16(5):373–376.
 15. Vidal V, Louis G, Bartoli JM, Sielezneff I. Embolization of the hemorrhoidal arteries (the emborrhoid technique): a new concept and challenge for interventional radiology. *Diagn Interv Imaging* 2014;95(3):307–315.
 16. Aigner F, Bodner G, Gruber H, et al. The vascular nature of hemorrhoids. *J Gastrointest Surg* 2006;10(7):1044–1050.
 17. Aigner F, Bodner G, Conrad F, Mbaka G, Kreczy A, Fritsch H. The superior rectal artery and its branching pattern with regard to its clinical influence on ligation techniques for internal hemorrhoids. *Am J Surg* 2004;187:102–108.
 18. Thomson WH. The nature of haemorrhoids. *Br J Surg* 1975;62(7):542–552.
 19. Stelzner F. The corpus cavernosum recti. *Dis Colon Rectum* 1964;7:398–399.
 20. Miller R, Bartolo DC, Roe A, Cervero F, Mortensen NJ. Anal sensation and the continence mechanism. *Dis Colon Rectum* 1988;31(6):433–438.
 21. Lestar B, Penninckx F, Kerremans R. The composition of anal basal pressure. An in vivo and in vitro study in man. *Int J Colorectal Dis* 1989;4(2):118–122.
 22. Chung YC, Hou YC, Pan AC. Endoglin (CD105) expression in the development of haemorrhoids. *Eur J Clin Invest* 2004;34(2):107–112.

23. Yada H, Sawai K, Taniguchi H, Hoshima M, Katoh M, Takahashi T. Analysis of vascular anatomy and lymph node metastases warrants radical segmental bowel resection for colon cancer. *World J Surg* 1997;21(1):109–115.
24. Ke J, Cai J, Wen X, et al. Anatomic variations of inferior mesenteric artery and left colic artery evaluated by 3-dimensional CT angiography: insights into rectal cancer surgery - a retrospective observational study. *Int J Surg* 2017;41:106–111.
25. Schuurman JP, Go PM, Bleys RL. Anatomical branches of the superior rectal artery in the distal rectum. *Colorectal Dis* 2009;11(9):967–971.
26. Patrício J, Bernades A, Nuno D, Falcão F, Silveira L. Surgical anatomy of the arterial blood-supply of the human rectum. *Surg Radiol Anat* 1988;10(1):71–75.
27. Shafik A, Mostafa H. Study of the arterial pattern of the rectum and its clinical application. *Acta Anat (Basel)* 1996;157(1):80–86
28. Bilhim T, Pereira JA, Tinto HR, et al. Middle rectal artery: myth or reality? Retrospective study with CT angiography and digital subtraction angiography. *Surg Radiol Anat* 2013;35(6):517–522.
29. Kiyomatsu T, Ishihara S, Murono K, et al. Anatomy of the middle rectal artery: a review of the historical literature. *Surg Today* 2017;47(1):14–19.
30. Fathallah N, Beaussier H, Chatellier G, et al. Proposal for a new score: hemorrhoidal bleeding score (HBS). *Ann Coloproctol* 2021;37(5):311–317.
31. Goligher JC. *Surgery of the anus, rectum and colon*. 4th ed. London: Ballière Tindall; 1980.
32. Romano FM, Sciaudone G, Canonico S, Selvaggi F, Pellino G. Scoring system for haemorrhoidal disease. *Rev Recent Clin Trials* 2021;16(1):96–100.
33. Goenka MK, Kochhar R, Nagi B, Mehta SK. Rectosigmoid varices and other mucosal changes in patients with portal hypertension. *Am J Gastroenterol* 1991;86(9):1185–1189.

34. Jacobs DM, Bubrick MP, Onstad GR, Hitchcock CR. The relationship of hemorrhoids to portal hypertension. *Dis Colon Rectum* 1980;23(8):567–569.
35. Bernstein WC. What are hemorrhoids and what is their relationship to the portal venous system? *Dis Colon Rectum* 1983;26(12):829–834.
36. Alves E, Sousa F, Lopes PM, Mónica IB, Carvalho AC, Sousa P. Emborrhoid technique performed on a patient with portal hypertension and chronic hemorrhoidal bleeding as a salvage therapy. *CVIR Endovasc* 2022;5(1):1.
37. Caputo RP, Tremmel JA, Rao S, et al. Transradial arterial access for coronary and peripheral procedures: executive summary by the Transradial Committee of the SCAI. *Catheter Cardiovasc Interv* 2011;78(6):823–839.
38. Iezzi R, Campenni P, Posa A, et al. Outpatient transradial emborrhoid technique: a pilot study. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2021;44(8):1300–1306.
39. Orth RC, Wallace MJ, Kuo MD, Technology Assessment Committee of the Society of Interventional Radiology. C-arm cone-beam CT: general principles and technical considerations for use in interventional radiology. *J Vasc Interv Radiol* 2008;19(6):814–20.
40. Zakharchenko A, Kaitoukov Y, Vinnik Y, et al. Safety and efficacy of superior rectal artery embolization with particles and metallic coils for the treatment of hemorrhoids (emborrhoid technique). *Diagn Interv Imaging* 2016;97:1079–1084.
41. Küçükay MB, Küçükay F. Superior rectal artery embolization with tris-acryl gelatin microspheres: a randomized comparison of particle size. *J Vasc Interv Radiol* 2021;32(6):819–825.
42. Tradi F, Panneau J, Brige P, et al. Evaluation of multiple embolic agents for embolization of the superior rectal artery in an animal model. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2022;45(4):510–519.
43. Noori VJ, Eldrup-Jørgensen J. A systematic review of vascular closure devices for femoral artery puncture sites. *J Vasc Surg* 2018;68(3):887–899.

44. Hessel SJ, Adams DF, Abrams HL. Complications of angiography. *Radiology* 1981;138(2):273–281.
45. Angle JF, Siddiqi NH, Wallace MJ, et al. Quality improvement guidelines for percutaneous transcatheter embolization: Society of Interventional Radiology Standards of Practice Committee. *J Vasc Interv Radiol* 2010;21(10):1479–1486.
46. Mayer J, Tacher V, Novelli L, et al. Post-procedure bleeding in interventional radiology. *Diagn Interv Imaging* 2015;96(7-8):833–840.
47. Messina LM, Brothers TE, Wakefield TW, et al. Clinical characteristics and surgical management of vascular complications in patients undergoing cardiac catheterization: interventional versus diagnostic procedures. *J Vasc Surg* 1991;13(5):593–600.
48. Sorenson TJ, Nicholson PJ, Hilditch CA, Murad MH, Brinjikji W. A lesson from cardiology: the argument for ultrasound-guided femoral artery access in interventional neuroradiology. *World Neurosurg* 2019;126:124–128.
49. Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, et al. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience. *Ann Surg* 2009;250(2):187–196.
50. Sun X, Xu J, Zhang J, et al. Management of rectal bleeding due to internal haemorrhoids with arterial embolisation: a single-centre experience and protocol. *Clin Radiol* 2018;73:985.e1–985.e6.
51. Vidal V, Sapoval M, Sielezneff Y, et al. Emborrhoid: a new concept for the treatment of hemorrhoids with arterial embolization: the first 14 cases. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2015;38(1):72–78.
52. Tradi F, Louis G, Giorgi R, et al. Embolization of the superior rectal arteries for hemorrhoidal disease: prospective results in 25 patients. *J Vasc Interv Radiol* 2018;29:884–892.e1.
53. Moussa N, Bonnet B, Pereira H, et al. Mid-term results of superior rectal artery and coils for hemorrhoidal embolization with particles bleeding. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2020;43:1062–1069.

54. Moggia E, Talamo G, Gallo G, et al. Do we have another option to treat bleeding hemorrhoids? The emborrhoid technique: experience in 16 patients. *Rev Recent Clin Trials* 2021;16:81–86.
55. Moussa N, Sielezneff I, Sapoval M, et al. Embolization of the superior rectal arteries for chronic bleeding due to haemorrhoidal disease. *Colorectal Dis* 2017;19:194–199.
56. Sirakaya M, O’Balogun A, Kassamali RH. Superior rectal artery embolisation for haemorrhoids: what do we know so far? *Cardiovasc Intervent Radiol* 2021;44(5):675–685.
57. Talaie R, Torkian P, Moghadam AD, et al. Hemorrhoid embolization: a review of current evidences. *Diagn Interv Imaging* 2022;103(1):3–11.
58. Makris GC, Thulasidasan N, Malietzis G, et al. Catheter-directed hemorrhoidal dearterialization technique for the management of hemorrhoids: a meta-analysis of the clinical evidence. *J Vasc Interv Radiol* 2021;32(8):1119–1127.

FIGURES AND TABLES

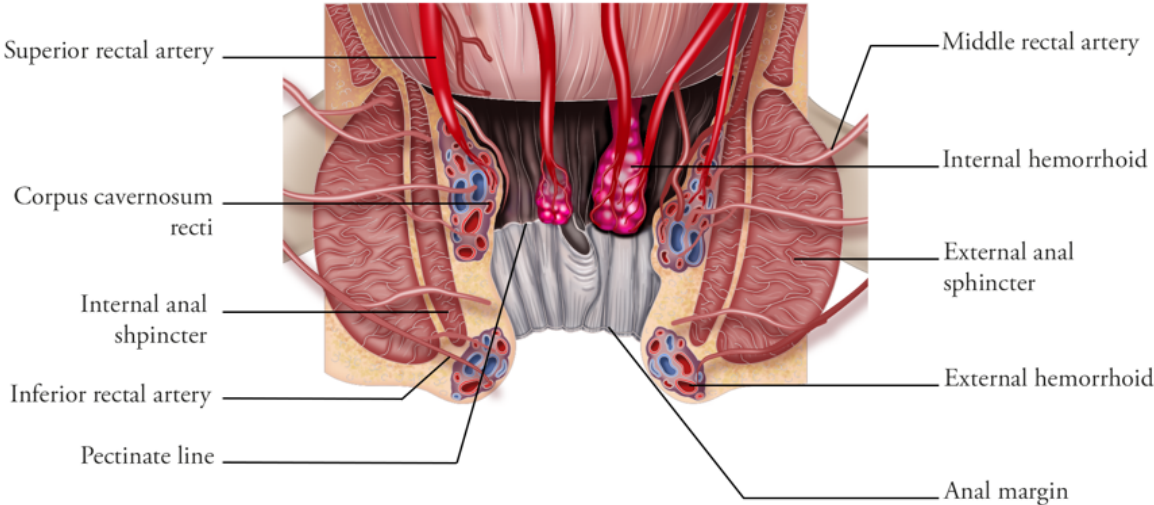


Figure 1. Illustration showing the rectum and the canal with the internal and external venous plexus.

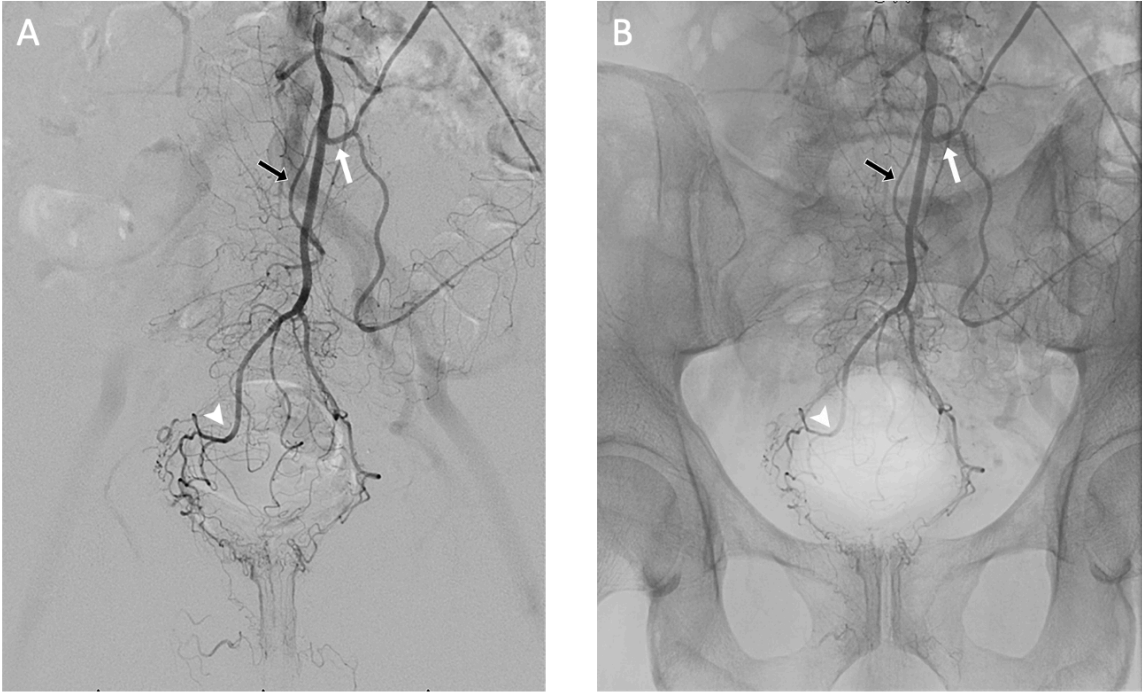
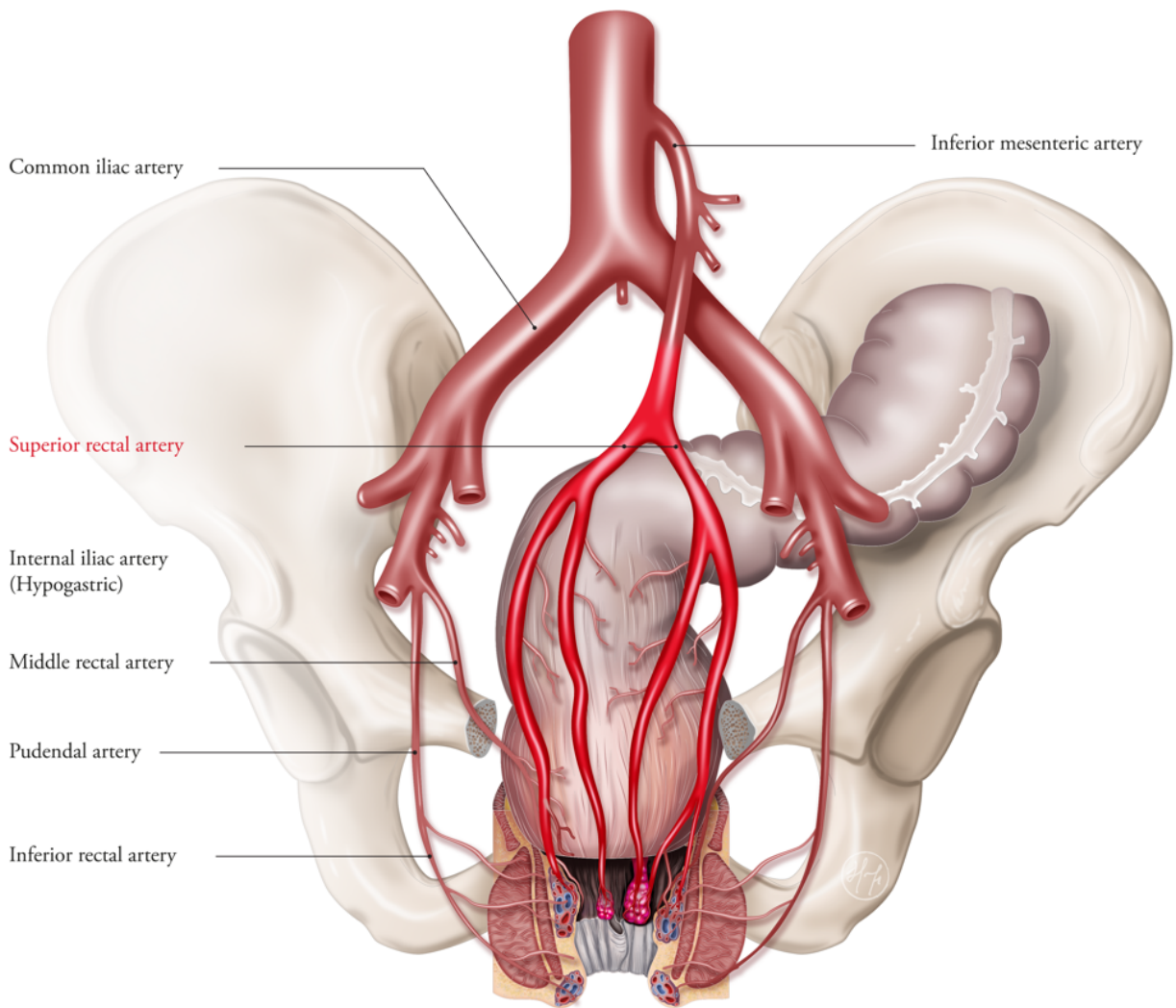
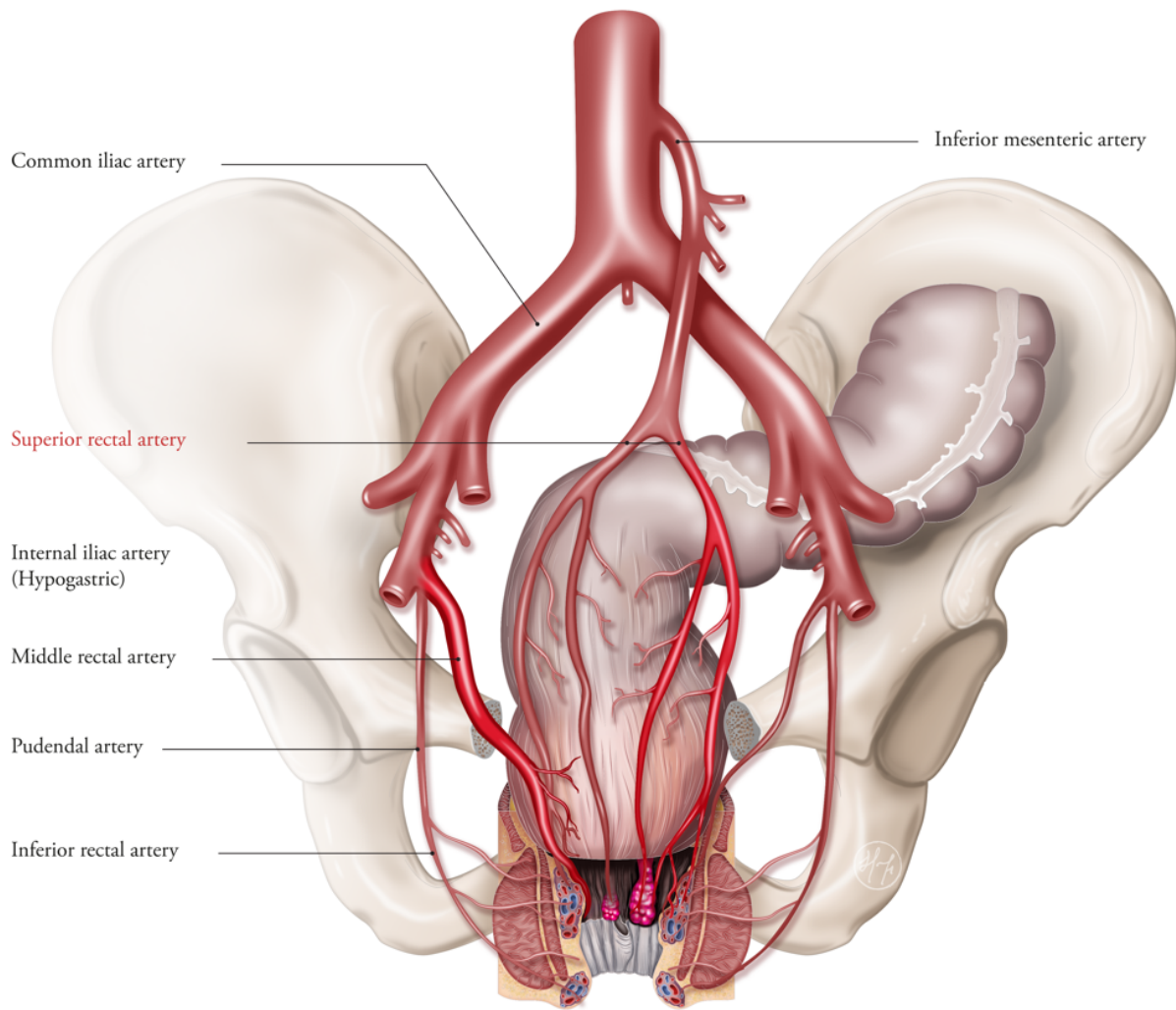


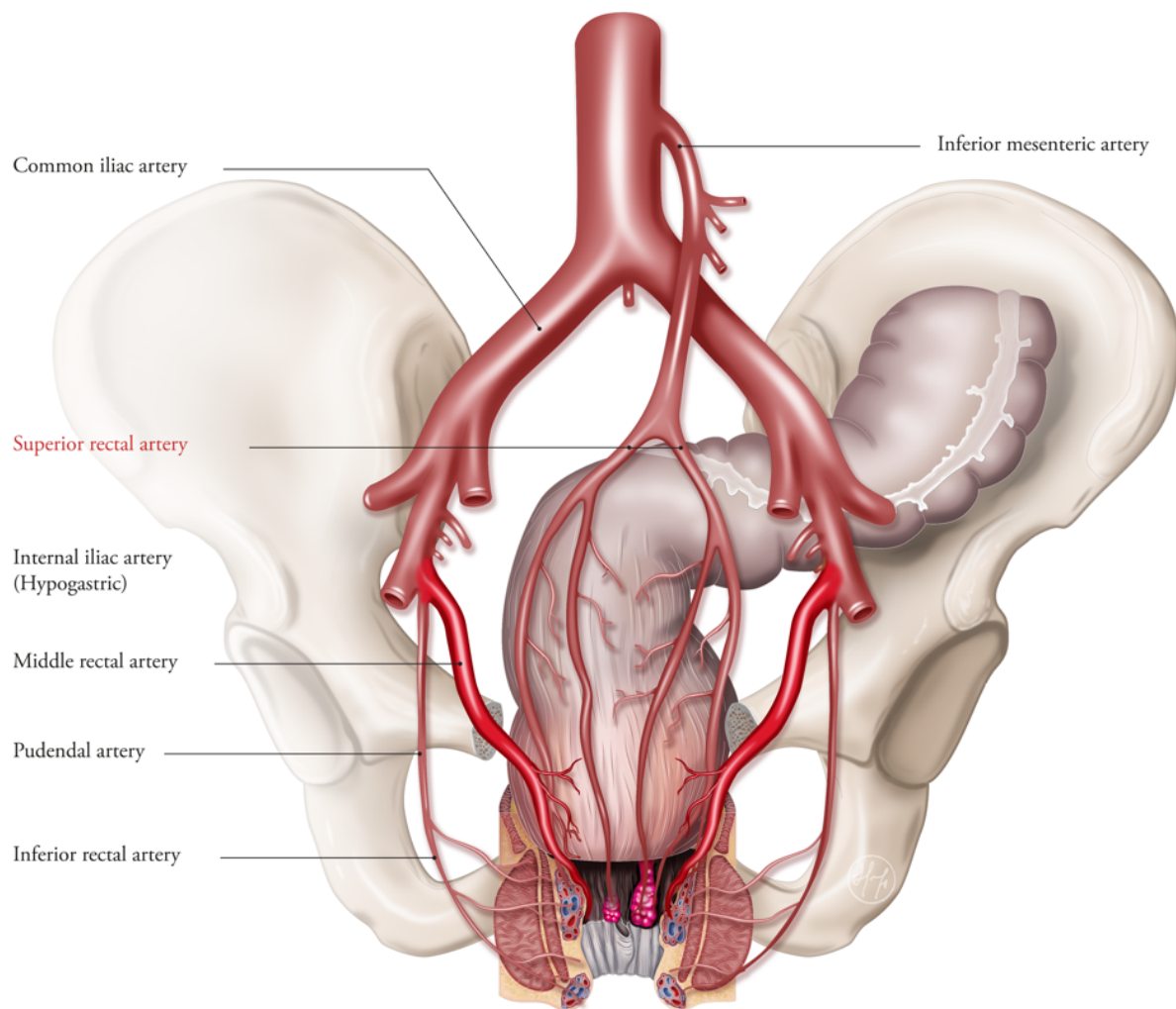
Figure 2. Frontal (a) DSA and (b) angiography showing the anatomy of the same IMA, in order, the left colonic artery (white arrows) and then the sigmoid artery (black arrows). The SRA (arrowheads) is the terminal branch of the IMA that ends in projection from the pubic bone.



Type 1 Bilateral hypertrophy of the SRA without hypertrophy of the MRA



Type 2 Hypertrophy of the SRA unilaterally and hypertrophy of the contralateral MRA



Type 3 Bilateral hypertrophy of the MRA without hypertrophy of the SRA

Figure 3. Classification of the arterial vascularization of hemorrhoids. (a) Type I: bilateral hypertrophy of the SRA without hypertrophy of the MRA. (b) Type II: hypertrophy of unilateral SRA and hypertrophy of the contralateral MRA. (c) Type III: bilateral hypertrophy of the MRA without hypertrophy of the SRA.

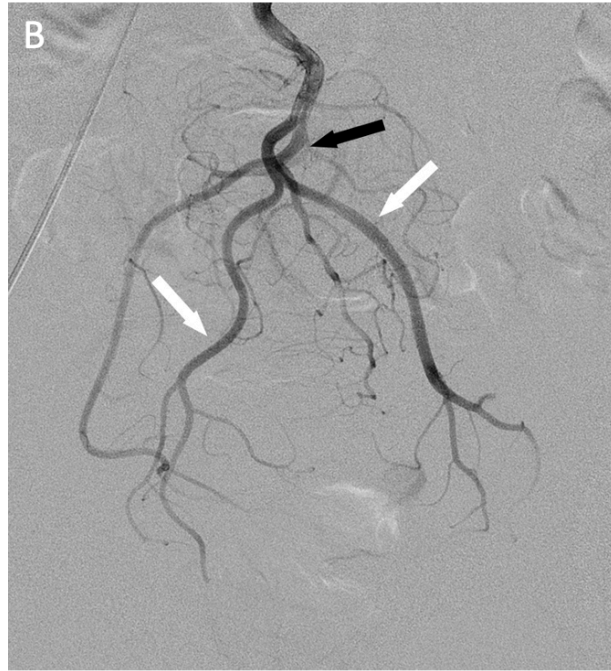


Figure 4. Frontal DSA showing type 1 (a) codominant right and left SRA anterior branches with an accessory posterior trunk (arrow); (b) codominant right, left (white arrows) and posterior branches of the SRA (black arrow).

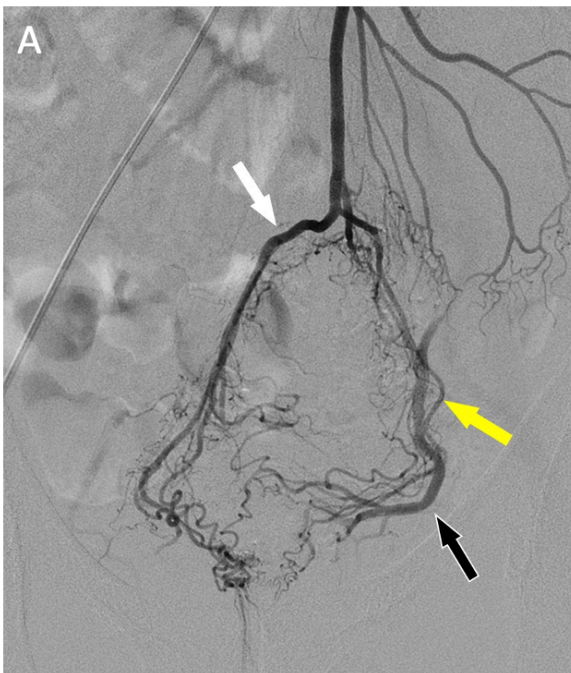


Figure 5. Frontal DSA showing type 2 (a) right hypertrophic SRA (white arrow) and small left SRA (yellow arrow) with a reflux in a larger MRA (black arrows) (b) After catheterization of the IIA, identification of the hypertrophic left MRA feeding the CCR (black arrow).

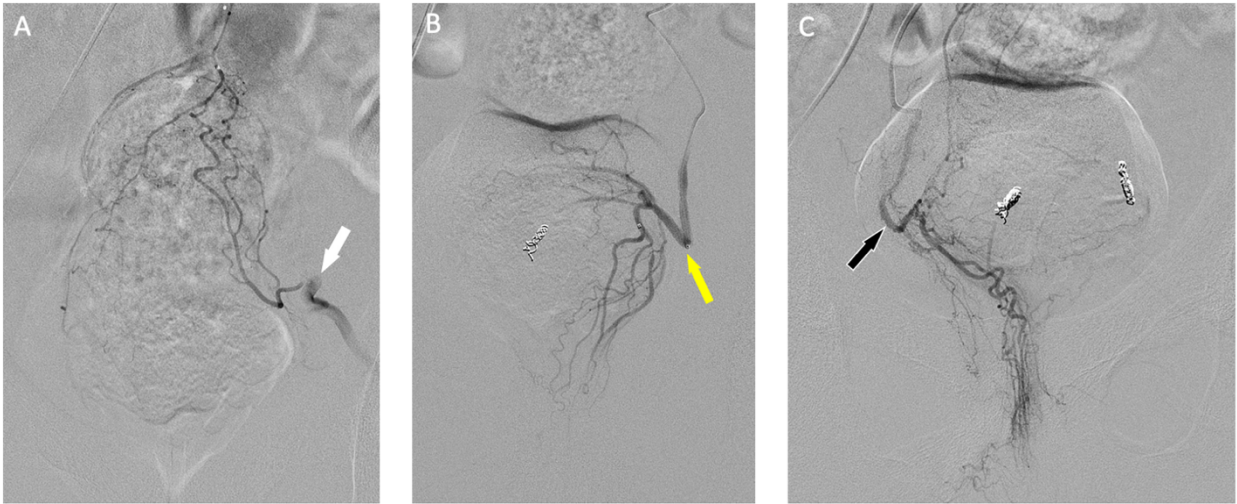


Figure 6. Frontal DSA showing type 3 (a) lack of significant SRA and reflux of contrast medium in the left MRA (white arrow). (b) After catheterization of the left IIA then the left MRA identification of a hypertrophic artery feeding the CCR (yellow arrow). (c) After catheterization of the right IIA and then the right MRA, identification of a hypertrophic artery (black arrow) feeding the CCR.



Figure 7. Frontal (a) DSA and (b) un-subtracted angiography of the same patient highlighting a large left MRA (white arrows) after injection of contrast product into the SRA linked to the presence of an anastomosis between the MRA and the SRA. In this case, the CCR is essentially vascularized by the MRA.

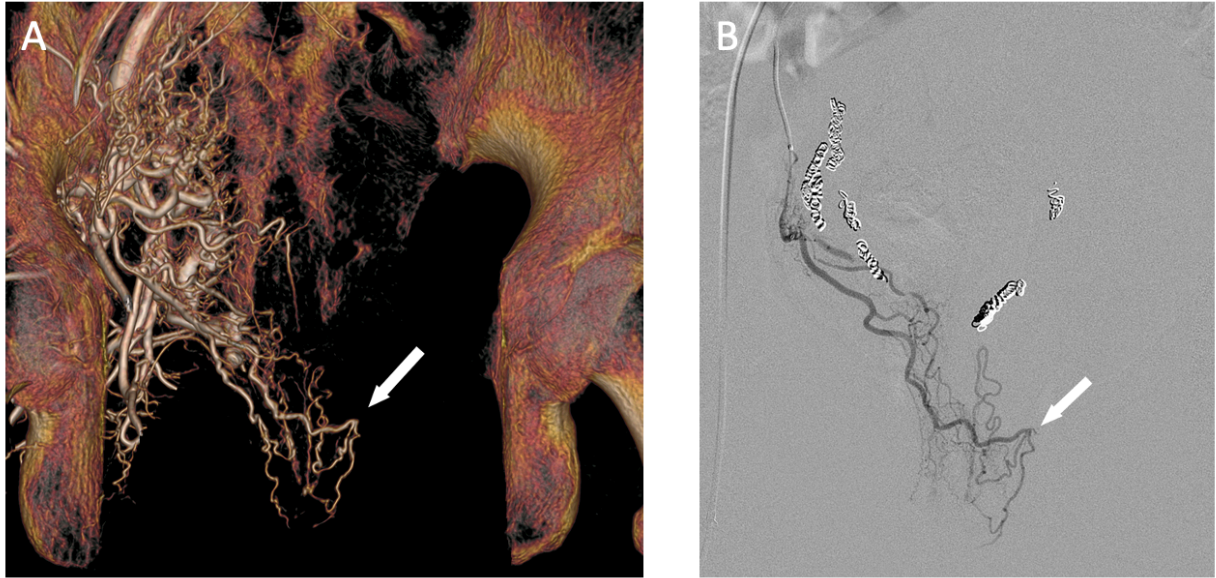


Figure 8. (a) Intra-procedural cone-beam CT with catheter in the right IIA artery and volume-rendered cone-beam CT reconstruction highlighting an anastomosis between the right and left MRA (white arrow) in a 50-year-old male patient who had already undergone SRA embolization with recurrence of bleeding. (b) Selective DSA of the right MRA confirms the presence of this anastomosis (white arrows).

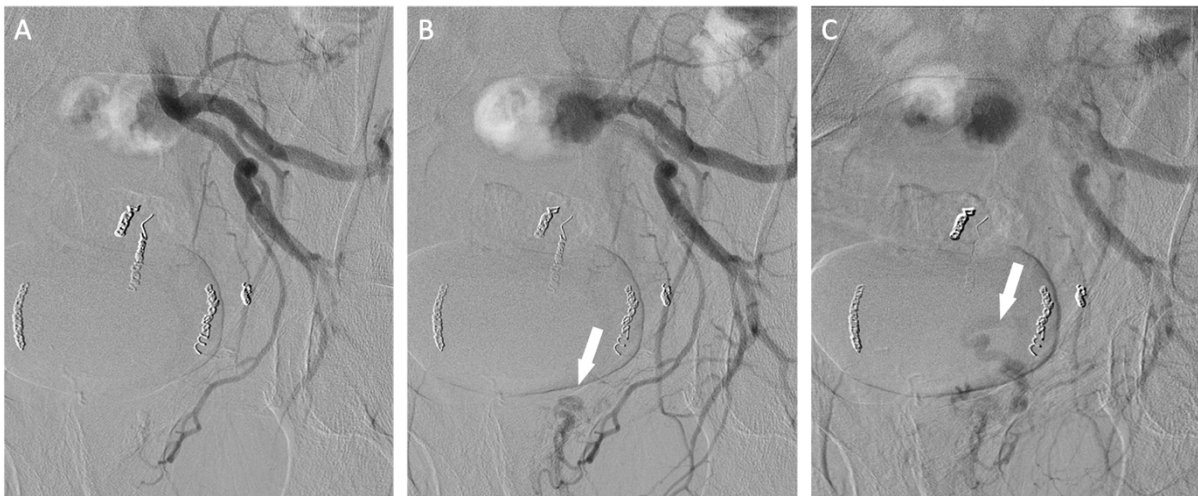


Figure 9. A 42-year-old patient with chronic hemorrhoidal bleeding underwent a first embolization session with coils. During the second embolization session performed due to recurrence of bleeding, frontal DSA after (a) injection of contrast product in the left MRA (b,c) highlighting an early venous return that looks like a fistula (white arrows).

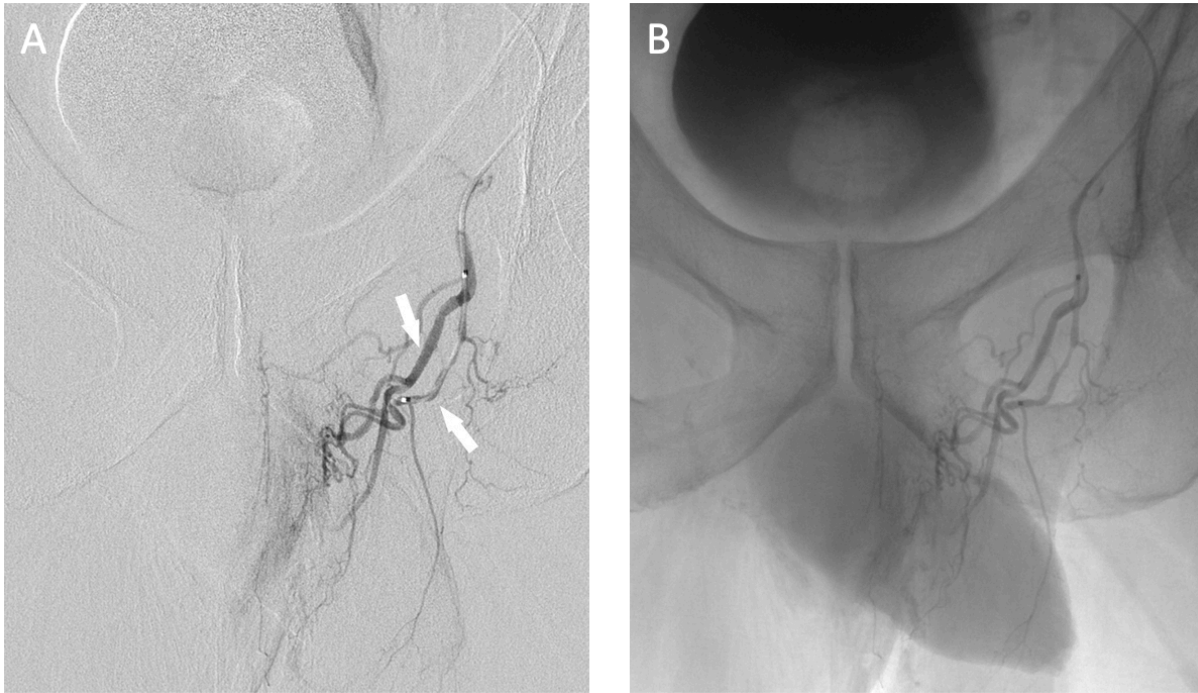


Figure 10. A 61-year-old patient with recurrent hemorrhoidal bleeding. Catheterization of the IMA showing no hypertrophic SRA (not shown). Catheterization of the left hypogastric artery followed by (a) subtracted and (b) un-subtracted arteriography allowed identifying two inferior rectal arterial (whites arrows) branches coming from the pudendal artery vascularizing the hemorrhoidal territory and projecting under the pubic bone.

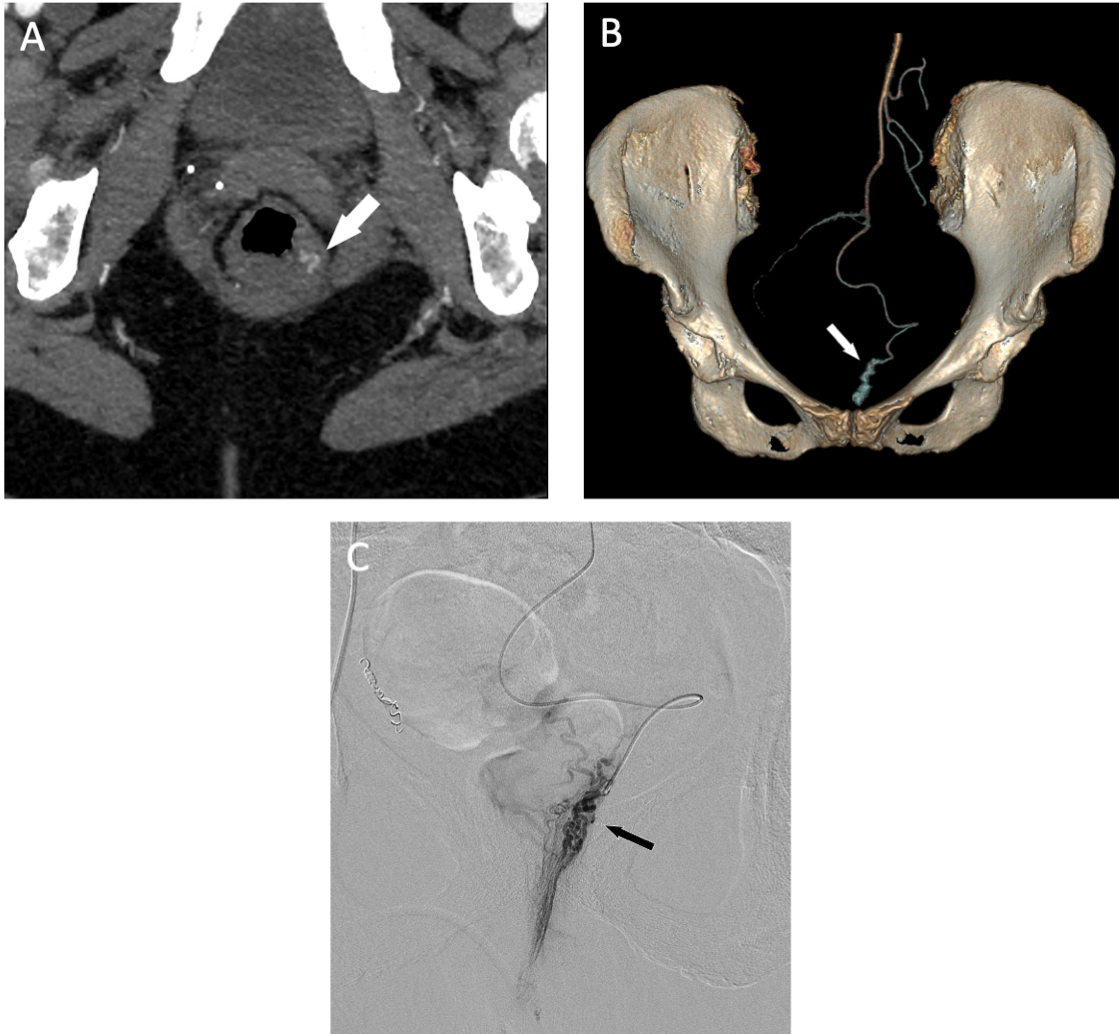


Figure 11. Concordance between (a) axial CT angiogram (b) three-dimensionally reconstructed CT angiogram and (c) SRA arteriogram showing hypertrophy of the left SRA and blush (white arrows) feeding the CCR (black arrow) in a 83-year-old woman who had a CT angiogram because of her advanced age in order to perform a vascular check-up before embolization.

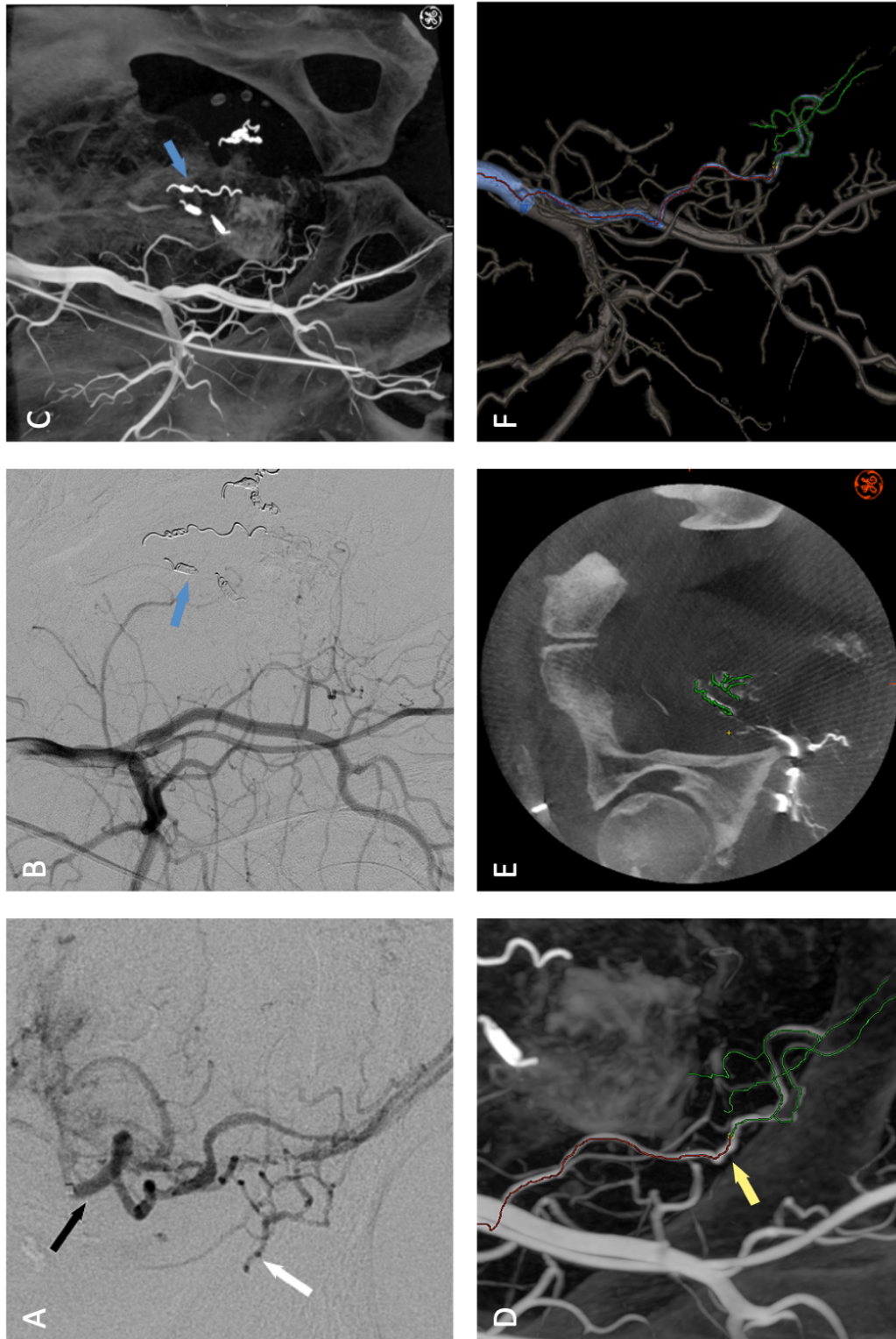


Figure 12. A 57-year-old patient had complained of bleeding several times a day and constipation. Advanced planning on proximal cone-beam CT using Virtual Injection technology (Embo ASSIST, GE Healthcare). (a) Super-selective DSA from the right SRA (black arrow), showing reflux in the right MRA (white arrow). (b) DSA with 20° left lateral obliquity and (c) cone-beam CT from the right IIA after coiling both left and right SRA (blue arrow). (d) 3D maximum intensity projection (MIP) and (e) axial views. Virtual Injection feature highlighting the right MRA (yellow arrow) proximal pathway (red) and predicted distality (green). (f) Automatic vessel extraction of the full pathway from the IIA to the right MRA. (g) 3D overlay allowing navigation to and coiling of the right MRA (red arrow) under augmented fluoroscopic guidance.



Figure 13. A 60-year-old patient had complained of bleeding several times a day. The bleeding score was evaluated at 7/9, with anemia. He had an associated grade II prolapse (based on the Goligher classification). (a) Catheterization of the ostium of the IMA using a Simmons 4French catheter then arteriography of the SRA identifying the target branches and (b) allowing progression of a 2.4French microcatheter to the right anterior branch and embolization of this artery with 2 and 3 mm micro coils (arrow). (c) Occlusion of the other branches SRA (right posterior, left posterior, and anterior). At the end of the procedure, no residual branch is opacified under the pubic symphysis.

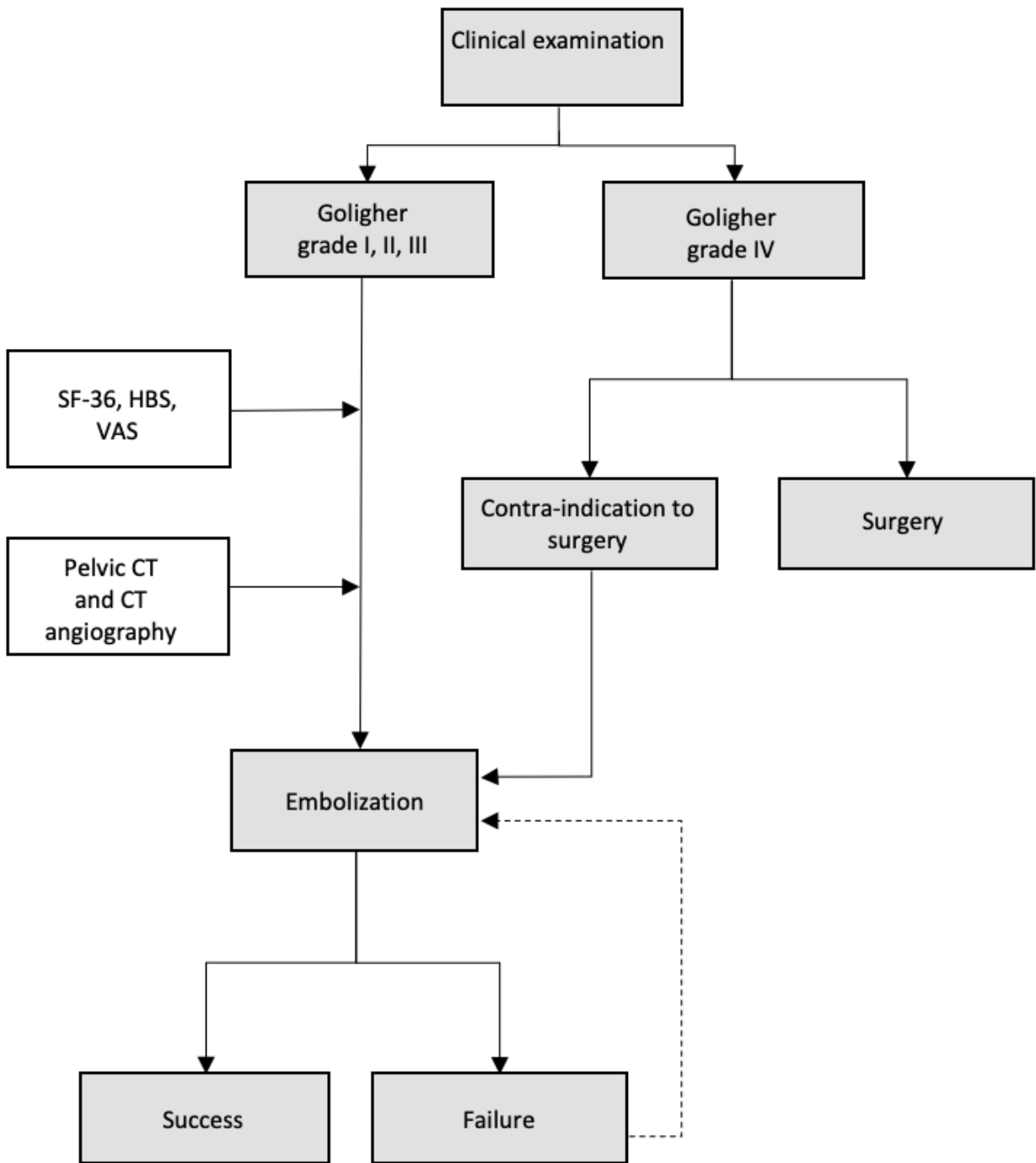


Figure 14. Flowchart summarizing the hemorrhoidal disease diagnosis and treatment. SF-36 = The Short Form (36) Health Survey, HBS = Hemorrhoidal Bleeding Score, VAS = Visual Analogue Scale.

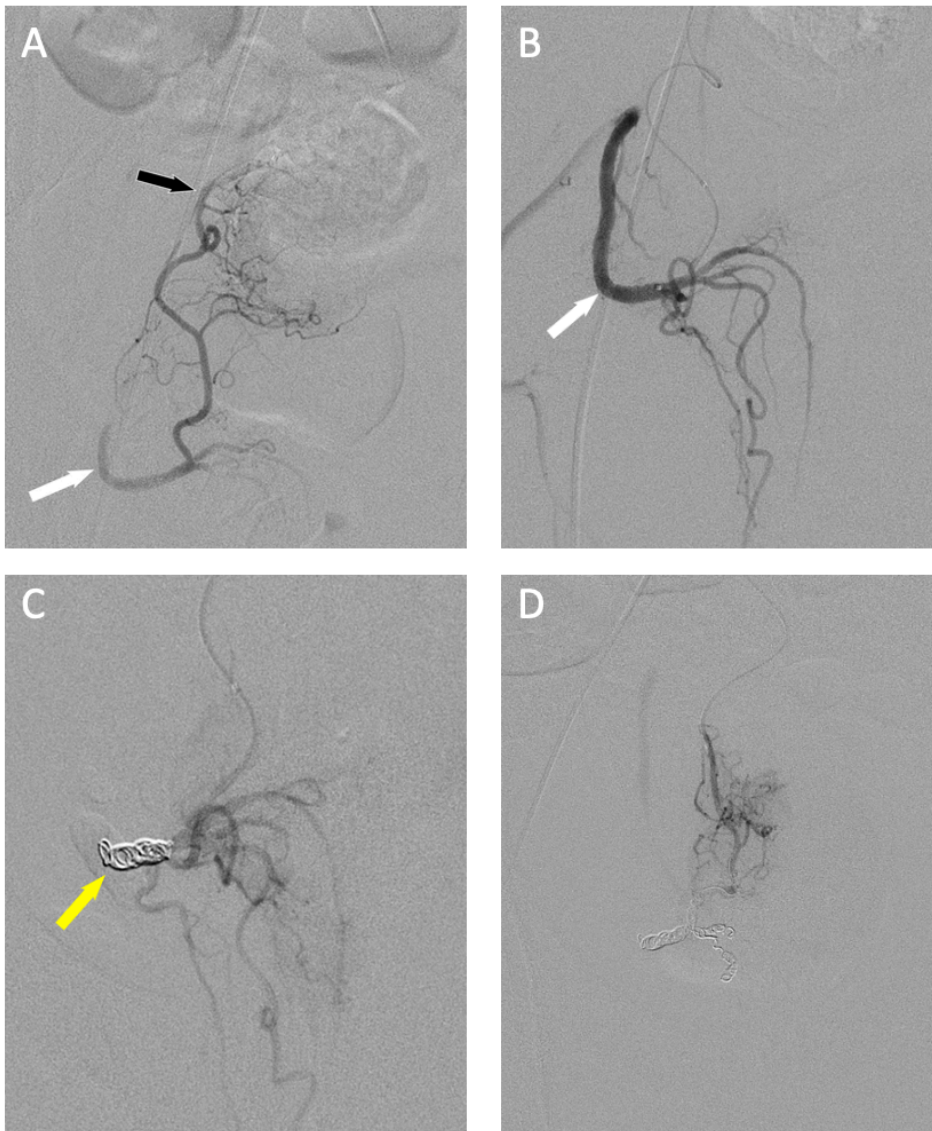


Figure 15. A 54-year-old patient had complained of hemorrhoidal bleeding. The bleeding score was evaluated at 8/9. He had an associated grade III prolapse (based on the Goligher classification). (a) Catheterization of the ostium of the IMA using a Simmons 4French catheter then arteriography of the right SRA identifying an anastomosis with the right MRA (b) allowing progression of a 2.4 French microcatheter to the right MRA through the anastomosis and (c) embolization of this artery with 2 and 3 mm micro coils (yellow arrow) without the need for IIA catheterization. (d) At the end of the procedure, no residual branch is opacified under the pubic symphysis.

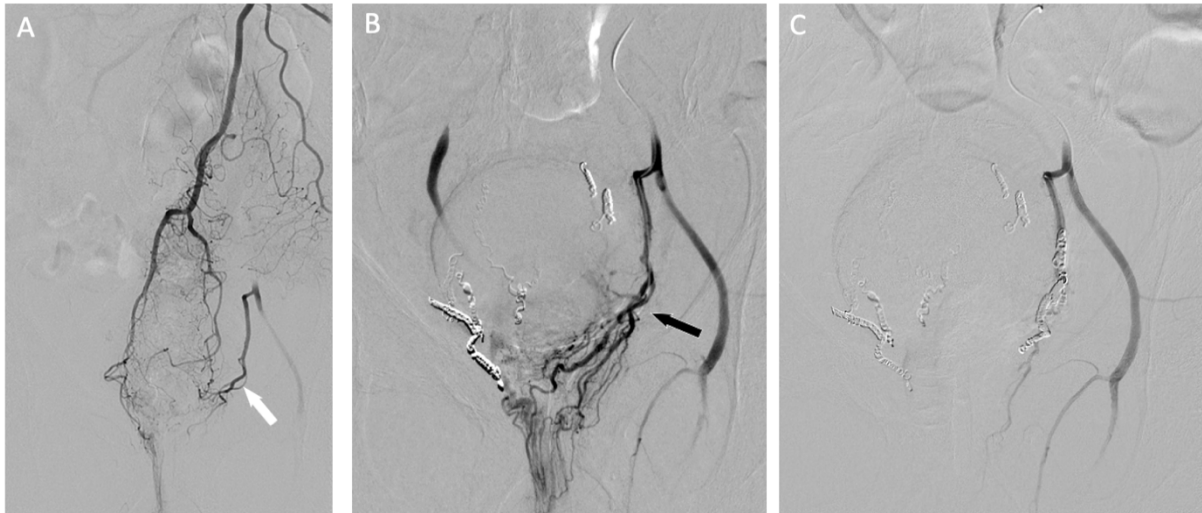


Figure 16. A 63-year-old patient had complained of hemorrhoidal bleeding. The bleeding score was evaluated at 7/9. He had an associated grade II prolapse (based on the Goligher classification). (a) Catheterization of the ostium of the IMA using a Simmons 4French catheter then arteriography of the SRA identifying a type II with a large left MRA (white arrow). (b) After embolization of the right anterior and posterior SRA, catheterization of the MRA through the left IIA (black arrow) and opacification of the CCR through this artery and embolization of this artery with 2 and 3 mm micro coils. (c) At the end of the procedure, no residual branch is opacified under the pubic symphysis.

Classification	Anatomic Description	Incidence (%)
Type I	Bilateral hypertrophy of the SRA without hypertrophy of the MRA	66.5
Type II	Hypertrophy of the SRA unilaterally and hypertrophy of the contralateral MRA	27
Type III	Bilateral hypertrophy of the MRA without hypertrophy of the SRA	6.5

Note.— SRA = superior rectal artery, MRA = middle rectal artery.

Table 2: Hemorrhoidal Bleeding Score

Variable	Score
Fréquency	
Never	0
< 1/day or at each bowel movement	1
≥ 1/day or at each bowel movement	2
Type	
Never	0
Wiping +/- underwear	1
Toilet bowl	2
Anaemia	
Never	0
Iron deficiency without anemia	1
Without transfusion	2
With transfusion	3
Discomfort	
Little or no discomfort	0
Moderate discomfort	1
Extreme or permanent discomfort	2
Overall Score	—

Source.—Fathallah et al 30.

Table 3: Goligher's classification

Grade	Description
Grade I	Hemorrhoids without prolapse
Grade II	Prolapse on defaecation with spontaneous reduction
Grade III	Prolapse on defaecation requiring manual reduction
Grade IV	Irreducible hemorrhoids

Sources.—Goligher et al (30) and Romano et al (31).

SERMENT D'HIPPOCRATE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Résumé

La maladie hémorroïdaire chronique est une affection anorectale courante entraînant une hyperplasie hémorroïdaire, qui touche des millions de personnes dans le monde et constitue un problème médical et socio-économique important. Les saignements rectaux sont l'un des principaux symptômes chroniques. Sa récurrence peut altérer la qualité de vie et, plus rarement, provoquer une anémie. La douleur est moins fréquente, ne survenant qu'en cas de complication (exacerbation congestive, thrombose hémorroïdaire externe, fissures). Le traitement le plus classique fait appel à des mesures hygiéno-diététiques, aux phlébotoniques et à des traitements non chirurgicaux, comme la photo-coagulation par infrarouge ou la ligature élastique.

Le traitement par excision, tel que l'hémorroïdectomie et l'hémorroïdopexie, est le traitement de référence de la maladie hémorroïdaire. L'embolisation des artères rectales (Emborrhoid) est récemment apparue comme une option de traitement efficace avec peu d'effets indésirables rapportés, une perte de sang minimale et des procédures d'hospitalisation de jour. L'embolisation des hémorroïdes est réalisée par un accès fémoral ou radial. L'artère mésentérique inférieure est cathétérisée, puis les artères rectales supérieures à l'aide d'un micro-cathéter. L'embolisation peut être réalisée avec différents agents. Des études ont montré une amélioration des symptômes après le traitement avec un taux de réussite technique élevé.

Cet article passe en revue les principes de base de la technique d'embolisation des hémorroïdes qui doivent être compris pour obtenir un traitement efficace. Ces principes regroupent l'évaluation du patient, les détails de l'anatomie vasculaire, les principes de base de l'embolisation et un aperçu des résultats publiés.

Mots clés : Emborrhoid, embolisation, hémorroïde, hémorragie, radiologie interventionnelle.