



HAL
open science

Valeur ajoutée des sialogogues pour la sialo-IRM

Julian Touati

► **To cite this version:**

Julian Touati. Valeur ajoutée des sialogogues pour la sialo-IRM. Médecine humaine et pathologie. 2019. dumas-03134255

HAL Id: dumas-03134255

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03134255>

Submitted on 8 Feb 2021

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

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



Faculté des sciences
médicales et paramédicales
Aix-Marseille Université

Valeur ajoutée des sialogogues pour la sialo-IRM

T H È S E A R T I C L E

Présentée et publiquement soutenue devant

LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES

DE MARSEILLE

Le 18 Octobre 2019

Par Monsieur Julian TOUATI

Né le 5 janvier 1991 à Marseille 08^{ème} (13)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de RADIODIAGNOSTIC ET IMAGERIE MÉDICALE

Membres du Jury de la Thèse :

Monsieur le Professeur CHAGNAUD Christophe	Président
Monsieur le Professeur BARTOLI Jean-Michel	Assesseur
Monsieur le Professeur CHOSSEGROS Cyrille	Assesseur
Monsieur le Professeur VAROQUAUX Arthur	Assesseur
Monsieur le Docteur FERNANDEZ Rémi	Assesseur



Faculté des sciences
médicales et paramédicales
Aix-Marseille Université

Valeur ajoutée des sialogogues pour la sialo-IRM

T H È S E A R T I C L E

Présentée et publiquement soutenue devant

LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES

DE MARSEILLE

Le 18 Octobre 2019

Par Monsieur Julian TOUATI

Né le 5 janvier 1991 à Marseille 08^{ème} (13)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de RADIODIAGNOSTIC ET IMAGERIE MÉDICALE

Membres du Jury de la Thèse :

Monsieur le Professeur CHAGNAUD Christophe	Président
Monsieur le Docteur BARTOLI Jean Michel	Assesseur
Monsieur le Professeur CHOSSEGROS Cyrille	Assesseur
Monsieur le Professeur VAROQUAUX Arthur	Assesseur
Monsieur le Docteur FERNANDEZ Rémi	Assesseur

AIX-MARSEILLE UNIVERSITE

Président : Yvon BERLAND

FACULTE DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES

Administrateur provisoire: Georges LEONETTI

Affaires Générales : Patrick DESSI
Professions Paramédicales : Philippe BERBIS

Asseseurs :

- aux Etudes : Jean-Michel VITON
- à la Recherche : Jean-Louis MEGE
- aux Prospectives Hospitalo-Universitaires : Frédéric COLLART
- aux Enseignements Hospitaliers : Patrick VILLANI
- à l'Unité Mixte de Formation Continue en Santé : Fabrice BARLESI
- pour le Secteur Nord : Stéphane BERDAH
- aux centres hospitaliers non universitaires : Jean-Noël ARGENSON

Chargés de mission :

- 1^{er} cycle : Jean-Marc DURAND et Marc BARTHET
- 2^{ème} cycle : Marie-Aleth RICHARD
- 3^{ème} cycle DES/DESC : Pierre-Edouard FOURNIER
- Licences-Masters-Doctorat : Pascal ADALIAN
- DU-DIU : Véronique VITTON
- Stages Hospitaliers : Franck THUNY
- Sciences Humaines et Sociales : Pierre LE COZ
- Préparation à l'ECN : Aurélie DAUMAS
- Démographie Médicale et Filiarisation : Roland SAMBUC
- Relations Internationales : Philippe PAROLA
- Etudiants : Arthur ESQUER

Chef des services généraux : Déborah ROCCHICCIOLI

Chefs de service :

- Communication : Laetitia DELOUIS
- Examens : Caroline MOUTTET
- Intérieur : Joëlle FAVREGA
- Maintenance : Philippe KOCK
- Scolarité : Christine GAUTHIER

DOYENS HONORAIRES

M. Yvon BERLAND
M. André ALI CHERIF
M. Jean-François PELLISSIER

PROFESSEURS HONORAIRES

MM	AGOSTINI Serge	MM	FAVRE Roger
	ALDIGHIERI René		FIECHI Marius
	ALESSANDRINI Pierre		FARNARIER Georges
	ALLIEZ Bernard		FIGARELLA Jacques
	AQUARON Robert		FONTES Michel
	ARGEME Maxime		FRANCOIS Georges
	ASSADOURIAN Robert		FUENTES Pierre
	AUFFRAY Jean-Pierre		GABRIEL Bernard
	AUTILLO-TOUATI Amapola		GALINIER Louis
	AZORIN Jean-Michel		GALLAIS Hervé
	BAILLE Yves		GAMERRE Marc
	BARDOT Jacques		GARCIN Michel
	BARDOT André		GARNIER Jean-Marc
	BERARD Pierre		GAUTHIER André
	BERGOIN Maurice		GERARD Raymond
	BERNARD Dominique		GEROLAMI-SANTANDREA André
	BERNARD Jean-Louis		GIUDICELLI Roger
	BERNARD Pierre-Marie		GIUDICELLI Sébastien
	BERTRAND Edmond		GOUDARD Alain
	BISSET Jean-Pierre		GOUIN François
	BLANC Bernard		GRILLO Jean-Marie
	BLANC Jean-Louis		GRISOLI François
	BOLLINI Gérard		GROULIER Pierre
	BONGRAND Pierre		HADIDA/SAYAG Jacqueline
	BONNEAU Henri		HASSOUN Jacques
	BONNOIT Jean		HEIM Marc
	BORY Michel		HOUEL Jean
	BOTTA Alain		HUGUET Jean-François
	BOURGEADE Augustin		JAQUET Philippe
	BOUVENOT Gilles		JAMMES Yves
	BOUYALA Jean-Marie		JOUVE Paulette
	BREMOND Georges		JUHAN Claude
	BRICOT René		JUIN Pierre
	BRUNET Christian		KAPHAN Gérard
	BUREAU Henri		KASBARIAN Michel
	CAMBOULIVES Jean		KLEISBAUER Jean-Pierre
	CANNONI Maurice		LACHARD Jean
	CARTOUZOU Guy		LAFFARGUE Pierre
	CAU Pierre		LAUGIER René
	CHABOT Jean-Michel		LE TREUT Yves
	CHAMLIAN Albert		LEVY Samuel
	CHARREL Michel		LOUCHET Edmond
	CHAUVEL Patrick		LOUIS René
	CHOUX Maurice		LUCIANI Jean-Marie
	CIANFARANI François		MAGALON Guy
	CLEMENT Robert		MAGNAN Jacques
	COMBALBERT André		MALLAN- MANCINI Josette
	CONTE-DEVOLX Bernard		MALMEJAC Claude
	CORRIOL Jacques		MARANINCHI Dominique
	COULANGE Christian		MARTIN Claude
	DALMAS Henri		MATTEI Jean François
	DE MICO Philippe		MERCIER Claude
	DESSEIN Alain		METGE Paul
	DELARQUE Alain		MICHOTEY Georges
	DEVIN Robert		MILLET Yves
	DEVRED Philippe		MIRANDA François
	DJIANE Pierre		MONFORT Gérard
	DONNET Vincent		MONGES André
	DUCASSOU Jacques		MONGIN Maurice
	DUFOUR Michel		MONTIES Jean-Raoul
	DUMON Henri		NAZARIAN Serge
	ENJALBERT Alain		NICOLI René

MM NOIRCLERC Michel
OLMER Michel
OREHEK Jean
PAPY Jean-Jacques
PAULIN Raymond
PELOUX Yves
PENAUD Antony
PENE Pierre
PIANA Lucien
PICAUD Robert
PIGNOL Fernand
POGGI Louis
POITOUT Dominique
PONCET Michel
POUGET Jean
PRIVAT Yvan
QUILICHINI Francis
RANQUE Jacques
RANQUE Philippe
RICHAUD Christian
RIDINGS Bernard
ROCHAT Hervé
ROHNER Jean-Jacques
ROUX Hubert
ROUX Michel
RUFO Marcel
SAHEL José
SALAMON Georges
SALDUCCI Jacques
SAN MARCO Jean-Louis
SANKALE Marc
SARACCO Jacques
SASTRE Bernard
SCHIANO Alain
SCOTTO Jean-Claude
SEBAHOUN Gérard
SERMENT Gérard
SERRATRICE Georges
SOULAYROL René
STAHL André
TAMALET Jacques
TARANGER-CHARPIN Colette
THOMASSIN Jean-Marc
UNAL Daniel
VAGUE Philippe
VAGUE/JUHAN Irène
VANUXEM Paul
VERVLOET Daniel
VIALETTES Bernard
WEILLER Pierre-Jean

PROFESSEURS HONORIS CAUSA

1967

MM. les Professeurs DADI (Italie)
CID DOS SANTOS (Portugal)

1974

MM. les Professeurs MAC ILWAIN (Grande-Bretagne)
T.A. LAMBO (Suisse)

1975

MM. les Professeurs O. SWENSON (U.S.A.)
Lord J.WALTON of DETCHANT (Grande-Bretagne)

1976

MM. les Professeurs P. FRANCHIMONT (Belgique)
Z.J. BOWERS (U.S.A.)

1977

MM. les Professeurs C. GAJDUSEK-Prix Nobel (U.S.A.)
C.GIBBS (U.S.A.)
J. DACIE (Grande-Bretagne)

1978

M. le Président F. HOUPHOUET-BOIGNY (Côte d'Ivoire)

1980

MM. les Professeurs A. MARGULIS (U.S.A.)
R.D. ADAMS (U.S.A.)

1981

MM. les Professeurs H. RAPPAPORT (U.S.A.)
M. SCHOU (Danemark)
M. AMENT (U.S.A.)
Sir A. HUXLEY (Grande-Bretagne)
S. REFSUM (Norvège)

1982

M. le Professeur W.H. HENDREN (U.S.A.)

1985

MM. les Professeurs S. MASSRY (U.S.A.)
KLINSMANN (R.D.A.)

1986

MM. les Professeurs E. MIHICH (U.S.A.)
T. MUNSAT (U.S.A.)
LIANA BOLIS (Suisse)
L.P. ROWLAND (U.S.A.)

1987

M. le Professeur P.J. DYCK (U.S.A.)

1988

MM. les Professeurs R. BERGUER (U.S.A.)
W.K. ENGEL (U.S.A.)
V. ASKANAS (U.S.A.)
J. WEHSTER KIRKLIN (U.S.A.)
A. DAVIGNON (Canada)
A. BETTARELLO (Brésil)

1989

M. le Professeur P. MUSTACCHI (U.S.A.)

1990

MM. les Professeurs J.G. MC LEOD (Australie)
J. PORTER (U.S.A.)

1991

MM. les Professeurs J. Edward MC DADE (U.S.A.)
W. BURGDORFER (U.S.A.)

1992

MM. les Professeurs H.G. SCHWARZACHER (Autriche)
D. CARSON (U.S.A.)
T. YAMAMURO (Japon)

1994

MM. les Professeurs G. KARPATI (Canada)
W.J. KOLFF (U.S.A.)

1995

MM. les Professeurs D. WALKER (U.S.A.)
M. MULLER (Suisse)
V. BONOMINI (Italie)

1997

MM. les Professeurs C. DINARELLO (U.S.A.)
D. STULBERG (U.S.A.)
A. MEIKLE DAVISON (Grande-Bretagne)
P.I. BRANEMARK (Suède)

1998

MM. les Professeurs O. JARDETSKY (U.S.A.)

1999

MM. les Professeurs J. BOTELLA LLUSIA (Espagne)
D. COLLEN (Belgique)
S. DIMAURO (U. S. A.)

2000

MM. les Professeurs D. SPIEGEL (U. S. A.)
C. R. CONTI (U.S.A.)

2001

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

2002

MM. les Professeurs M. ABEDI (Canada)
K. DAI (Chine)

2003

M. le Professeur Sir T. MARRIE (Canada)
G.K. RADDI (Grande Bretagne)

2004

M. le Professeur M. DAKE (U.S.A.)

2005

M. le Professeur L. CAVALLI-SFORZA (U.S.A.)

2006

M. le Professeur A. R. CASTANEDA (U.S.A.)

2007

M. le Professeur S. KAUFMANN (Allemagne)

PROFESSEURS EMERITE

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	RUF0 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

2016

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

2017

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

2018

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

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

AGOSTINI FERRANDES Aubert	CHINOT Olivier	GRIMAUD Jean-Charles
ALBANESE Jacques	CHOSSEGROS Cyrille	GROB Jean-Jacques
ALIMI Yves	<i>CLAVERIE Jean-Michel Surnombre</i>	GUEDJ Eric
AMABILE Philippe	COLLART Frédéric	GUIEU Régis
AMBROSI Pierre	COSTELLO Régis	GUIS Sandrine
ANDRE Nicolas	COURBIERE Blandine	GUYE Maxime
ARGENSON Jean-Noël	COWEN Didier	GUYOT Laurent
ASTOUL Philippe	CRAVELLO Ludovic	GUYS Jean-Michel
ATTARIAN Shahram	CUISSET Thomas	HABIB Gilbert
AUDOUIN Bertrand	CURVALE Georges	HARDWIGSEN Jean
AUQUIER Pascal	DA FONSECA David	HARLE Jean-Robert
AVIERINOS Jean-François	DAHAN-ALCARAZ Laetitia	<i>HOFFART Louis Disponibilité</i>
AZULAY Jean-Philippe	DANIEL Laurent	HOUVENAEGHEL Gilles
BAILLY Daniel	DARMON Patrice	JACQUIER Alexis
BARLESI Fabrice	D'ERCOLE Claude	JOURDE-CHICHE Noémie
BARLIER-SETTI Anne	D'JOURNO Xavier	JOUVE Jean-Luc
BARTHET Marc	DEHARO Jean-Claude	KAPLANSKI Gilles
BARTOLI Christophe	DELAPORTE Emmanuel	KARSENTY Gilles
BARTOLI Jean-Michel	DELPERO Jean-Robert	KERBAUL François
BARTOLI Michel	DENIS Danièle	KRAHN Martin
BARTOLOMEI Fabrice	DISDIER Patrick	LAFFORGUE Pierre
BASTIDE Cyrille	DODDOLI Christophe	LAGIER Jean-Christophe
BENSOUSSAN Laurent	DRANCOURT Michel	LAMBAUDIE Eric
BERBIS Philippe	DUBUS Jean-Christophe	LANCON Christophe
BERDAH Stéphane	DUFFAUD Florence	LA SCOLA Bernard
<i>BERLAND Yvon Surnombre</i>	DUFOUR Henry	LAUNAY Franck
BERNARD Jean-Paul	DURAND Jean-Marc	LAVIEILLE Jean-Pierre
BEROUD Christophe	DUSSOL Bertrand	LE CORROLLER Thomas
BERTUCCI François	EUSEBIO Alexandre	LECHEVALLIER Eric
BLAISE Didier	FAKHRY Nicolas	LEGRE Régis
BLIN Olivier	<i>FAUGERE Gérard Surnombre</i>	LEHUCHER-MICHEL Marie-Pascale
BLONDEL Benjamin	FELICIAN Olivier	LEONE Marc
BONIN/GUILLAUME Sylvie	FENOLLAR Florence	LEONETTI Georges
BONELLO Laurent	FIGARELLA/BRANGER Dominique	LEPIDI Hubert
BONNET Jean-Louis	FLECHER Xavier	LEVY Nicolas
<i>BOTTA/FRIDLUND Danielle Surnom</i>	FOURNIER Pierre-Edouard	MACE Loïc
BOUBLI Léon	<i>FRANCES Yves Surnombre</i>	MAGNAN Pierre-Edouard
BOUFI Mourad	FRANCESCHI Frédéric	<i>MATONTI Frédéric Disponibilité</i>
BOYER Laurent	FUENTES Stéphane	MEGE Jean-Louis
BREGEON Fabienne	GABERT Jean	MERROT Thierry
BRETELLE Florence	GABORIT Bénédicte	METZLER/GUILLEMAIN Catherine
BROUQUI Philippe	GAINNIER Marc	MEYER/DUTOUR Anne
BRUDER Nicolas	GARCIA Stéphane	MICCALEF/ROLL Joëlle
BRUE Thierry	GARIBOLDI Vlad	MICHEL Fabrice
BRUNET Philippe	GAUDART Jean	MICHEL Gérard
BURTEY Stéphane	GAUDY-MARQUESTE Caroline	MICHEL Justin
CARCOPINO-TUSOLI Xavier	GENTILE Stéphanie	MICHELET Pierre
CASANOVA Dominique	GERBEAUX Patrick	MILH Mathieu
CASTINETTI Frédéric	GEROLAMI/SANTANDREA René	MOAL Valérie
CECCALDI Mathieu	GILBERT/ALESSI Marie-Christine	MONCLA Anne
CHAGNAUD Christophe	GIORGI Roch	MORANGE Pierre-Emmanuel
CHAMBOST Hervé	GIOVANNI Antoine	MOULIN Guy
CHAMPSAUR Pierre	GIRARD Nadine	MOUTARDIER Vincent
CHANEZ Pascal	GIRAUD/CHABROL Brigitte	<i>MUNDLER Olivier Surnombre</i>
CHARAFFE-JAUFFRET Emmanuelle	GONCALVES Anthony	NAUDIN Jean
CHARREL Rémi	GORINCOUR Guillaume	NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier
<i>CHARPIN Denis Surnombre</i>	GRANEL/REY Brigitte	NICOLLAS Richard
CHAUMOITRE Kathia	GRANVAL Philippe	OLIVE Daniel
CHIARONI Jacques	GREILLIER Laurent	OUAFIK L'Houcine

PAGANELLI Franck	ROCHE Pierre-Hugues	THOMAS Pascal
PANUEL Michel	ROCH Antoine	THUNY Franck
PAPAZIAN Laurent	ROCHWERTGER Richard	TREBUCHON-DA FONSECA Agnès
PAROLA Philippe	ROLL Patrice	TRIGLIA Jean-Michel
<i>PARRATTE Sébastien Disponibilité</i>	ROSSI Dominique	TROPIANO Patrick
PELISSIER-ALICOT Anne-Laure	ROSSI Pascal	TSIMARATOS Michel
PELLETIER Jean	ROUDIER Jean	TURRINI Olivier
PERRIN Jeanne	SALAS Sébastien	VALERO René
PETIT Philippe	<i>SAMBUC Roland Surnombre</i>	VAROQUAUX Arthur Damien
PHAM Thao	SARLES Jacques	VELLY Lionel
PIERCECCHI/MARTI Marie-Dominique	SARLES/PHILIP Nicole	VEY Norbert
PIQUET Philippe	SARLON-BARTOLI Gabrielle	VIDAL Vincent
PIRRO Nicolas	SCAVARDA Didier	VIENS Patrice
POINSON François	SCHLEINITZ Nicolas	VILLANI Patrick
RACCAH Denis	SEBAG Frédéric	VITON Jean-Michel
RANQUE Stéphane	SEITZ Jean-François	VITTON Véronique
RAOULT Didier	SIELEZNEFF Igor	VIEHWEGER Heide Elke
REGIS Jean	SIMON Nicolas	VIVIER Eric
REYNAUD/GAUBERT Martine	STEIN Andréas	XERRI Luc
REYNAUD Rachel	TAIEB David	
RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth	THIRION Xavier	

PROFESSEUR DES UNIVERSITES

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

PROFESSEUR CERTIFIE

BRANDENBURGER Chantal

PRAG

TANTI-HARDOUIN Nicolas

PROFESSEUR ASSOCIE DE MEDECINE GENERALE A MI-TEMPS

ADNOT Sébastien
 FILIPPI Simon

MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIEN HOSPITALIER

ACHARD Vincent (<i>disponibilité</i>)	EBBO Mikaël	NGUYEN PHONG Karine
AHERFI Sarah	FABRE Alexandre	NINOVE Laetitia
ANGELAKIS Emmanouil (<i>dispo oct 2018</i>)	FAURE Alice	NOUGAIREDE Antoine
ATLAN Catherine (<i>disponibilité</i>)	FOLETTI Jean- Marc	OLLIVIER Matthieu
BARTHELEMY Pierre	FOUILLOUX Virginie	OVAERT Caroline
BEGE Thierry	FROMNOT Julien	PAULMYER/LACROIX Odile
BELIARD Sophie	GASTALDI Marguerite	PESENTI Sébastien
BERBIS Julie	GELSI/BOYER Véronique	RESSEGUIER Noémie
BERGE-LEFRANC Jean-Louis	GIUSIANO Bernard	REY Marc
BERTRAND Baptiste	GIUSIANO COURCAMBECK Sophie	ROBERT Philippe
BEYER-BERJOT Laura	GONZALEZ Jean-Michel	SABATIER Renaud
BIRNBAUM David	GOURIET Frédérique	SARI-MINODIER Irène
BONINI Francesca	GRAILLON Thomas	SAVEANU Alexandru
BOUCRAUT Joseph	GRISOLI Dominique	SECQ Véronique
BOULAMERY Audrey	GUERIN Carole	SUCHON Pierre
BOULLU/CIOCCA Sandrine	GUENOUN MEYSSIGNAC Daphné	TABOURET Emeline
BUFFAT Christophe	GUIDON Catherine	TOGA Caroline
CAMILLERI Serge	HAUTIER/KRAHN Aurélie	TOGA Isabelle
CARRON Romain	HRAIECH Sami	TOMASINI Pascale
CASSAGNE Carole	KASPI-PEZZOLI Elise	TOSELLO Barthélémy
CHAUDET Hervé	L'OLLIVIER Coralie	TROUSSE Delphine
CHRETIEN Anne-Sophie	LABIT-BOUVIER Corinne	TUCHTAN-TORRENTS Lucile
COZE Carole	LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina	VELY Frédéric
CUNY Thomas	LAGIER Aude (<i>disponibilité</i>)	VION-DURY Jean
DADOUN Frédéric (<i>disponibilité</i>)	LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude	ZATTARA/CANNONI Hélène
DALES Jean-Philippe	LEVY/MOZZICONACCI Annie	
DAUMAS Aurélie	LOOSVELD Marie	
DEGEORGES/VITTE Joëlle	MANCINI Julien	
DELLIAUX Stéphane	MARY Charles	
DESPLAT/JEGO Sophie	MASCAUX Céline	
DEVILLIER Raynier	MAUES DE PAULA André	
DUBOURG Grégory	MILLION Matthieu	
DUFOUR Jean-Charles	MOTTOLA GHIGO Giovanna	

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

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

MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

CASANOVA Ludovic
GENTILE Gaëtan

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE à MI-TEMPS

BARGIER Jacques
BONNET Pierre-André
CALVET-MONTREDON Céline
GUIDA Pierre
JANCZEWSKI Aurélie

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE à MI-TEMPS

MATHIEU Marion
REVIS Joana

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)
MAUES DE PAULA André (MCU-PH)
SECQ Véronique (MCU-PH)

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

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

GUIDON Catherine (MCU-PH)

ANGLAIS 11

BRANDENBURGER Chantal (PRCE)

**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)
MUNDLER Olivier (PU-PH) Surnombre
TAIEB David (PU-PH)

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

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

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

**BIostatISTIQUES, INFORMATIQUE MEDICALE
ET TECHNOLOGIES DE COMMUNICATION 4604**

CLAVERIE Jean-Michel (PU-PH) Surnombre
GAUDART Jean (PU-PH)
GIORGI Roch (PU-PH)

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

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

ANTHROPOLOGIE 20

ADALIAN Pascal (PR)

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

BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE 4501

CHARREL Rémi (PU PH)
DRANCOURT Michel (PU-PH)
FENOLLAR Florence (PU-PH)
FOURNIER Pierre-Edouard (PU-PH)
NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier (PU-PH)
LA SCOLA Bernard (PU-PH)
RAOULT Didier (PU-PH)

AHERFI Sarah (MCU-PH)
ANGELAKIS Emmanouil (MCU-PH) disponibilité octobre 2018
DUBOURG Grégory (MCU-PH)
GOURIET Frédérique (MCU-PH)
NOUGAIREDE Antoine (MCU-PH)
NINOVE Laetitia (MCU-PH)

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

BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE 4401

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

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

BIOLOGIE CELLULAIRE 4403

ROLL Patrice (PU-PH)

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

CARDIOLOGIE 5102

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

CHIRURGIE DIGESTIVE 5202

BERDAH Stéphane (PU-PH)
HARDWIGSEN Jean (PU-PH)
SIELEZNEFF Igor (PU-PH)

BEYER-BERJOT Laura (MCU-PH)

CHIRURGIE GENERALE 5302

DELPERO Jean-Robert (PU-PH)
MOUTARDIER Vincent (PU-PH)
SEBAG Frédéric (PU-PH)
TURRINI Olivier (PU-PH)

BEGE Thierry (MCU-PH)
BIRNBAUM David (MCU-PH)

CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE 5002

ARGENSON Jean-Noël (PU-PH)
 BLONDEL Benjamin (PU-PH)
 CURVALE Georges (PU-PH)
 FLECHER Xavier (PU PH)
PARRATTE Sébastien (PU-PH) Disponibilité
 ROCHWERGER Richard (PU-PH)
 TROPIANO Patrick (PU-PH)

OLLIVIER Matthieu (MCU-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)
 SALAS Sébastien (PU-PH)
 VIENS Patrice (PU-PH)

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

CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE 5103

COLLART Frédéric (PU-PH)
 D'JOURNO Xavier (PU-PH)
 DODDOLI Christophe (PU-PH)
 GARIBOLDI Vlad (PU-PH)
 MACE Loïc (PU-PH)
 THOMAS Pascal (PU-PH)

FOUILLOUX Virginie (MCU-PH)
 GRISOLI Dominique (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)

HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202

LEPIDI Hubert (PU-PH)

ACHARD Vincent (MCU-PH) disponibilité
 PAULMYER/LACROIX Odile (MCU-PH)

DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003

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

DUSI

COLSON Sébastien (MCF)

ENDOCRINOLOGIE ,DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5404

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

EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION 4601

AUQUIER Pascal (PU-PH)
 BOYER Laurent (PU-PH)
 GENTILE Stéphanie (PU-PH)
SAMBUC Roland (PU-PH) Surnombre
 THIRION Xavier (PU-PH)

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

MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte (MCF)(06ème section)
 TANTI-HARDOUIN Nicolas (PRAG)

CHIRURGIE INFANTILE 5402

GUYS Jean-Michel (PU-PH)
 JOUVE Jean-Luc (PU-PH)
 LAUNAY Franck (PU-PH)
 MERROT Thierry (PU-PH)
 VIEHWEGER Heide Elke (PU-PH)
 FAURE Alice (MCU PH)
 PESENTI Sébastien (MCU-PH)

CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503

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

FOLETTI Jean-Marc (MCU-PH)

CHIRURGIE PLASTIQUE, RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE ; BRÛOLOGIE 5004

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

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

GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201

BARTHET Marc (PU-PH)
 BERNARD Jean-Paul (PU-PH)
BOTTA-FRIDLUND Danielle (PU-PH) Surnombre
 DAHAN-ALCARAZ Laetitia (PU-PH)
 GEROLAMI-SANTANDREA René (PU-PH)
 GRANDVAL Philippe (PU-PH)
 GRIMAUD Jean-Charles (PU-PH)
 SEITZ Jean-François (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)
 MONCLA Anne (PU-PH)
 SARLES/PHILIP Nicole (PU-PH)

NGYUEN Karine (MCU-PH)
 TOGA Caroline (MCU-PH)
 ZATTARA/CANNONI Héléne (MCU-PH)

GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403

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

IMMUNOLOGIE 4703

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)
 ROBERT Philippe (MCU-PH)
 VELY Frédéric (MCU-PH)

BOUCAULT/GARROUSTE Françoise (MCF) 65ème section)

MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503

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

MILLION Matthieu (MCU-PH)

MEDECINE D'URGENCE 4805

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

**MEDECINE INTERNE ; GERIATRIE ET BIOLOGIE DU
 VEILLISSEMENT ; MEDECINE GENERALE ; ADDICTOLOGIE 5301**

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

EBBO Mikael (MCU-PH)

GENTILE Gaëtan (MCF Méd. Gén. Temps plein)

ADNOT Sébastien (PR associé Méd. Gén. à mi-temps)
 FILIPPI Simon (PR associé Méd. Gén. à mi-temps)

BARGIER Jacques (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
 BONNET Pierre-André (MCF associé Méd. Gén à mi-temps)
 CALVET-MONTREDON Céline (MCF associé Méd. Gén. à temps plein)
 GUIDA Pierre (MCF associé Méd. Gén. à mi-temps)
 JANCZEWSKI Aurélie (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

NUTRITION 4404

DARMON Patrice (PU-PH)
 RACCAH Denis (PU-PH)
 VALERO René (PU-PH)

ATLAN Catherine (MCU-PH) disponibilité
 BELIARD Sophie (MCU-PH)

MARANINCHI Marie (MCF) (66ème section)

ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)

CHABANNON Christian (PR) (66ème section)
 SOBOL Hagay (PR) (65ème section)

IMMUNOLOGIE ; 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)
 LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina (MCU-PH)
 LOOSVELD Marie (MCU-PH)
 SUCHON Pierre (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)

TUCHTAN-TORRENTS Lucile (MCU-PH)

BERLAND/BENHAIM 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)

BERGE-LEFRANC Jean-Louis (MCU-PH)
 SARI/MINODIER Irène (MCU-PH)

NEPHROLOGIE 5203

BERLAND Yvon (PU-PH) Surnombre
 BRUNET Philippe (PU-PH)
 BURTEY Stéphanne (PU-PH)
 DUSSOL Bertrand (PU-PH)
 JOURDE CHICHE Noémie (PU PH)
 MOAL Valérie (PU-PH)

NEUROCHIRURGIE 4902

DUFOUR Henry (PU-PH)
 FUENTES Stéphane (PU-PH)
 REGIS Jean (PU-PH)
 ROCHE Pierre-Hugues (PU-PH)
 SCAVARDA Didier (PU-PH)

CARRON Romain (MCU PH)
 GRAILLON Thomas (MCU PH)

NEUROLOGIE 4901

ATTARIAN Sharham (PU PH)
 AUDOIN Bertrand (PU-PH)
 AZULAY Jean-Philippe (PU-PH)
 CECCALDI Mathieu (PU-PH)
 EUSEBIO Alexandre (PU-PH)
 FELICIAN Olivier (PU-PH)
 PELLETIER Jean (PU-PH)

OPHTALMOLOGIE 5502

DENIS Danièle (PU-PH)
 HOFFART Louis (PU-PH) *Disponibilité*
 MATONTI Frédéric (PU-PH) *Disponibilité*

PEDEPSYCHIATRIE; ADDICTOLOGIE 4904

DA FONSECA David (PU-PH)
 POINSO François (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)
 DEVEZE Arnaud (MCU-PH) *Disponibilité*
 REVIS Joana (MAST) (Orthophonie) (7ème Section)

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

BLIN Olivier (PU-PH)
 FAUGERE Gérard (PU-PH) *Surnombre*
 MICALLEF/ROLL Joëlle (PU-PH)
 SIMON Nicolas (PU-PH)
 BOULAMERY Audrey (MCU-PH)

PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE 4502

RANQUE Stéphane (PU-PH)

PHILOSOPHIE 17

CASSAGNE Carole (MCU-PH)
 L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH)
 MARY Charles (MCU-PH)
 TOGA Isabelle (MCU-PH)

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)

MATHIEU Marion (MAST)

PEDIATRIE 5401

ANDRE Nicolas (PU-PH)
 CHAMBOST Hervé (PU-PH)
 DUBUS Jean-Christophe (PU-PH)
 GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH)
 MICHEL Gérard (PU-PH)
 MILH Mathieu (PU-PH)
 REYNAUD Rachel (PU-PH)
 SARLES Jacques (PU-PH)
 TSIMARATOS Michel (PU-PH)

PHYSIOLOGIE 4402

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

COZE Carole (MCU-PH)
 FABRE Alexandre (MCU-PH)
 OVAERT Caroline (MCU-PH)
 TOSELLO Barthélémy (MCU-PH)

BARTHELEMY Pierre (MCU-PH)
 BONINI Francesca (MCU-PH)
 BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)
 DADOUN Frédéric (MCU-PH) (*disponibilité*)
 DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)
 REY Marc (MCU-PH)

PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903

BAILLY Daniel (PU-PH)
 LANCON Christophe (PU-PH)
 NAUDIN Jean (PU-PH)

RUEL Jérôme (MCF) (69ème section)
 THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)

PSYCHOLOGIE - PSYCHOLOGIE CLINIQUE, PCYCHOLOGIE SOCIALE 16

AGHABABIAN Valérie (PR)

PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101**RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302**

BARTOLI Jean-Michel (PU-PH)
 CHAGNAUD Christophe (PU-PH)
 CHAMOITRE Kathia (PU-PH)
 GIRARD Nadine (PU-PH)
 GORINCOUR Guillaume (PU-PH)
 JACQUIER Alexis (PU-PH)
 MOULIN Guy (PU-PH)
 PANUEL Michel (PU-PH)
 PETIT Philippe (PU-PH)
 VAROQUAUX Arthur Damien (PU-PH)
 VIDAL Vincent (PU-PH)

ASTOUL Philippe (PU-PH)
 BARLESI Fabrice (PU-PH)
 CHANEZ Pascal (PU-PH)
 CHARPIN Denis (PU-PH) *Surnombre*
 GREILLIER Laurent (PU PH)
 REYNAUD/GAUBERT Martine (PU-PH)

MASCAUX Céline (MCU-PH)
 TOMASINI Pascale (MCU-PH)

REANIMATION MEDICALE ; MEDECINE URGENCE 4802

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

THERAPEUTIQUE; MEDECINE D'URGENCE; ADDICTOLOGIE 4804

AMBROSI Pierre (PU-PH)
 VILLANI Patrick (PU-PH)

HRAIECH Sami (MCU-PH)

DAUMAS Aurélie (MCU-PH)

RHUMATOLOGIE 5001

GUIS Sandrine (PU-PH)
 LAFFORGUE Pierre (PU-PH)
 PHAM Thao (PU-PH)
 ROUDIER Jean (PU-PH)

UROLOGIE 5204

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

Remerciements

A mon Président du jury, Monsieur le Professeur Christophe Chagnaud

Rappelez-vous professeur, que vous avez été mon premier contact (et mon premier mentor) avec le monde de l'internat de radiologie. Nos têtes à tête dans « notre cafoutch » des urgences sont des souvenirs précieux et ont été riches en enseignement pour moi. Votre savoir est une source de motivation pour la jeune génération dont je fais partie. Votre bienveillance à l'égard de l'ensemble des internes de radiologie mérite d'être également reconnue. J'espère pouvoir progresser encore à vos côtés durant les prochaines années et merci de m'accueilli dans la famille du service de la Conception.

A Monsieur le Professeur Jean-Michel Bartoli

Votre service a été celui que j'ai le plus côtoyé durant ces 5 dernières années, et vous n'y êtes pas totalement étranger. Votre dynamisme, vos compétences et votre sympathie avec les internes font de vous non pas un radiologue d'un « ancien temps » comme vous aimez vous présenter mais vous êtes bien un radiologue des plus modernes que les générations les plus anciennes jusqu'aux toutes dernières admirent et respectent.

Merci pour votre engagement à la fois auprès des internes Marseillais (je n'oublie pas bien sur les tournois de foot du samedi matin) mais aussi de tous les internes Français avec qui j'ai pu partager quelques mails.

A Monsieur le Professeur Arthur Varoquaux

Arthur, merci. Merci de m'avoir permis de faire ce travail, merci de m'avoir sorti du pétrin fin janvier quand je suis venu te voir. Ta gentillesse, ton humour, ta disponibilité, ta compétence mais également ta pertinence ont fait de chaque minutes de ce travail de thèse non pas une corvée mais un moment d'apprentissage dans la bonne humeur et l'humour. J'espère qu'avec les deux ans qui vont venir, on arrivera un peu plus encore à se découvrir dans le monde extrahospitalier et que mes connaissances en imagerie ORL se rapprocheront enfin (un peu) des tiennes. Je ne manquerai pas de conseiller à tous les internes qui me le demanderont de travailler avec toi car je sais que tu as largement assez d'idées novatrices pour alimenter les 25 prochaines promotions d'interne.

A Monsieur le Professeur Cyrille Chossegros

Merci professeur d'avoir accepté de siéger à ma soutenance de thèse. Même si on se connaît assez peu, vous avez été bienveillant lors de notre rencontre et très encourageant avec nous quant à l'intérêt et la potentialité de ce travail. Au plaisir de pouvoir approfondir une future collaboration professionnelle durant ces prochaines années.

A Monsieur le Docteur Rémi Fernandez

Voici un des moments les plus durs de ce travail de thèse... Que vais-je bien pouvoir dire dans ce paragraphe ? Probablement que je te remercie de ne pas arriver en retard pour ma soutenance... Plus sérieusement, merci Rémi pour tes conseils, ta patience et ta bienveillance. J'ai l'impression que tu m'as assez rapidement pris sous ton aile (notamment pour la formation en imagerie ORL) et j'espère que tu continueras à le faire. Merci également de m'avoir motivé à faire ce DIU d'imagerie ORL, même si tes retards (au revoir le train) t'ont empêché de m'y accompagner jusqu'au bout...

A ma famille

Mam

Je suis bien conscient que ma présence ce soir à cette thèse je te la dois beaucoup... Depuis mes premiers passages sur les bancs de la faculté tu as réussi à passer outre nos disputes (aussi courtes qu'intenses) pour me faire travailler quand j'en avais besoin, me faire grandir et cerise sur le gâteau me faire (pas trop mal) réussir. Je suis également conscient que tu m'as toujours fait passer au premier plan et j'aimerais qu'après la fin (enfin) officielle de mes études tu penses un peu plus à toi (et à Cosmos). Tu es une personne formidable et je suis fier d'être ton enfant. J'espère que je serai digne de la bienveillance et la générosité que tu as toujours témoigné à l'ensemble des gens qui t'ont cotoyée. Alors merci pour tout ça et je t'aime mam (ju).

Pa'

Merci papa d'avoir toujours été présent pour moi, de m'avoir montré que ce métier était un beau métier qui valait la peine de quelques sacrifices (déjà oubliés) et de m'avoir appris les vertus du travail (source d'épanouissement personnel). Ton regard fier m'est très précieux et une source de confiance.

Merci d'avoir songé à travailler jusqu'à 80 ans pour que je puisse prendre ta succession mais je n'ai aucun doute sur le fait que je n'aurais pas pu rendre aussi heureux/reconnaissant les enfants comme tu t'en es occupé (je ne parle pas des bonbons de fin de consultation). Je suis fier que tu sois le tonton de 10000 enfants.

Et même si je sais que tu t'ennuies un peu (beaucoup) depuis ta (vraie/fausse ?) retraite sache que bientôt tu auras un autre partenaire pour jouer aux cartes et partager encore de bons moments. Merci pa' je t'aime.

Marie, mon dragon, ma bab, 5 ans déjà que nous somme ensemble, que tu me supportes et surtout que tu es mon plus grand soutien. Je suis fier de l'évolution que nous avons eue à travers toutes les épreuves passées (déjà nombreuses), fier d'être ton copain, fier de la femme que tu es devenue. Alors certes même si je crois que tu resteras râleuse et bordélique toute ta vie, ces petits défauts sont aujourd'hui à mes yeux indispensables (j'essaie de faire fuir un éventuel autre prétendant) et je ne me vois plus avancer sans. J'aime ton humour, ta gentillesse, ta simplicité, ta naïveté, ton amour pour les chips et la recherche d'appartements, ton air choqué, ton incapacité à décider.

Merci de partager tous ces beaux moments avec moi et également mes choix de musique douteux : je te dirai alors simplement que « pour que tu m'aimes encore », « j'irai où tu iras ». Je t'aime.

Romain

Même si tu n'en es peut-être pas conscient, sans toi je ne serai aussi probablement pas ici ce soir. Tes prouesses et ton parcours scolaires ont toujours été source de fierté pour moi et source de motivation pour ne pas être le « mauvais » petit frère. Merci encore pour ton aide à la correction de ce mémoire. Je suis heureux qu'on partage une vraie relation de frères. Nos différences sont une force et nous donnent un coté complémentaire dont je suis fier.

J'ai vraiment hâte que tu redescendes (définitivement) dans le sud.

Nadine

Merci pour ce regard bienveillant que tu portes sur moi depuis toutes ces années.

Merci également pour ces bons repas revitalisants du dimanche midi.

Merci également de ne plus faire ramasser aucune feuille à papa autour de la piscine(haha).

Nico

Toi et moi on a longtemps eu du mal à définir notre relation mais je crois que ça fait un moment qu'on décrit un vrai lien fraternel. Merci de ta bonne humeur, ta joie de vivre malgré les épreuves et cette capacité à rester toujours positif. Je suis fier de te savoir dans une aventure professionnelle épanouissante pour toi (d'ailleurs j'ai quelques amis ce soir présents qui consomment énormément d'eau qui pourraient être intéressés par tes services mais on y reviendra plus tard).

Michel et Marie-Laure

Merci de m'avoir accueilli si facilement dans votre famille. Même si je sais que pour Michel le coup fut rude de voir arriver un pécheur de ma qualité pouvant lui faire tant d'ombre (Je me permets de préciser que Marie-Laure ne sait pas encore que mon pas de danse est tout aussi dévastateur que mon lancer de canne...). Merci de m'avoir initié à tant de bonnes choses (Marie comprise) ... Merci d'être toujours disponibles et de bonne humeur malgré certaines difficultés du quotidien. Votre beau fils qui vous aime.

Romain G

Merci de me rappeler à chaque fois que tu descends sur Marseille, à quel point je peux être un formidable joueur de contrée (haha). Il est étonnant qu'au vu de nos centres d'intérêt commun (sœur comprise) on ait mis tant de temps à se rencontrer. Nos débats tennistiques et footballistiques ne font que commencer (même si tu restes pour moi un vrai « footix » et un « tennix »).

Merci ensuite dans le désordre à mes oncles, cousin(e)s d'être toujours présents particulièrement dans mes galères. Promis je vais essayer de moins vous embêter.

Merci à Arlette de savoir si bien cuisiner (notamment ce couscous).

Merci à mes deux oncles de substitutions Ange et Nono qui sont en plus d'être des amis fidèles mes anges gardiens.

A mes amis

Même si j'espère qu'ils savent que pour moi ils sont tous vitaux (n'est-ce pas « LES SANGS »), je vais devoir rappeler quelques vérités.

J'espère qu'après ces quelques lignes vous serez toujours mes amis... ☺

Poupou

Véritable pilier durant toutes ces années (et pas de bar vu ta fragilité), tu m'es aussi précieux que ce que tes pectoraux sont saillants (quoique maintenant que tu as aussi le matos à la maison je vais devoir peut-être rectifier ma phrase). Garde cet humour toujours plus tranchant et oublie-moi cet extérieur du droit minable dont tu me gratifies depuis 25 ans. Quoiqu'au final ne change rien mon poups je t'aime bro`.

Martin

Je crois bien que notre amour est géant (à défaut de ta taille) tout comme tes roulettes (pas au foot...) et tes cuites (fais attention ce soir il y a tes parents...). Pas une seule embrouille en presque 20 ans, bon peut être après que je t'ai mis la fessée à SSMB... non je rigole (même si je ne peux avouer que tu es le plus fort (surtout par rapport à nico (oups))). Ne change rien mon martinous quoique si, progresse un peu à la contrée !

Charlie

Ma seconde princesse ! 25 ans que j'essaie de te traiter comme tel. Tes fesses (soyeuses), ton style (non Vincent pas hipster), ton humour, ton côté geek et ton intolérance sont (heureusement) inversement proportionnels à tes muscles et c'est pour ça que tout le monde t'aime. Merci pour tous les moments partagés ensemble. Vive cork et poup !

Disté

Surement la personne la plus difficile à complimenter alors lis bien ce que je vais écrire parce que je ne le répéterai jamais à haute voix (☺). Tu as été d'un immense soutien toutes ces années dans les bons et plus mauvais moments et tu m'as aussi fait découvrir Marie (pas sûr que je doive te remercier d'ailleurs). NEAMMOINS j'espère que tu seras enfin docteur quand tu liras ces lignes même si je doute que tu le mérites ☺. Sache que tu resteras toujours pour moi le plus pourri dans tous les domaines (danse, grammaire/orthographe, français, italo-anglais, volley piscine, MPG...) quoiqu'il arrive mais je sais que je peux compter sur toi dans n'importe quelle circonstance et ça, ça vaut de l'or.

Robin

Même si des fois j'ai envie qu'on règle nos différents dans un octogone, ton humour, ton côté perché, ton coup droit (non ça je rigole il est minable) font de toi ma plus belle rencontre de ces 5 dernières années (Marie ne te vexe pas je te connais d'un peu plus longtemps) ... J'espère que tes yeux sont aussi affûtés que ton oreille absolue pour que tu puisses lire que je t'aime bro' !

Nico G

J'espère que ce soir tu seras tout beau dans ton pantalon militaire bien moulant (petite main où je pense) avec les cheveux bien gominés en arrière et bien rasés sur les côtés. Tes pas de danse à la Bonbonne sont toujours ancrés dans mon esprit et on y retourne dès que tu en auras la permission (oui oui gros canard). A quand ta chanson de coincoin ? je t'aime gros

JB

Mon ours, mon amitié pour toi est aussi grande que ton appétence pour le jambon et le comté. Ton humour ravageur et ton côté corneille à trois yeux (tu es la mémoire du groupe) font de toi un membre à part dans notre groupe d'amis. J'aimerais juste que tu sois un peu plus solide sur les appuis, je m'ennuie pendant les rugbys piscine avec toi !

Kadou

Mon kadou, ton côté crétin quand tu n'arrives pas à articuler n'a d'égal que ton humour et ta gentillesse. Essaie de muscler ton jeu j'en ai marre de te voir revenir tous les 3 mois avec un nez de travers. Tu as longtemps essayé de nous faire croire que tu étais un loup mais ton chat t'a trahi sal canard. En vrai on t'aime comme ça, alors assume toi ☺.

Valou

Ta folie et ta générosité aussi grandes que ton nez ont rythmé nos années médecine délicieusement. Je te vois vieillir et devenir un beau papa aux golfes saillants et à la calvitie débutante. Je suis fier de te compter parmi mes proches amis ! Je n'essaierai probablement pas ce soir d'être « sexy pour toi », je me suis déjà ridiculisé une fois mais je te fais quand même des gros bisous sur ton gros front dégarni et pleins de cicatrices mon kinderwurst.

Vounce

Ton humour n'a d'égal que ta puissante frappe de balle (pouet pouet pouet)... Ta capacité à faire semblant d'avoir de la volonté, de savoir jouer au foot (coucou les jongles), et de picoler en soirée est à montrer dans toutes les écoles (rassure moi Léonard sera déscolarisé?). Le papa heureux que tu es, est une bénédiction à cotoyer, ne change rien. Au fait il faut que je t'avoue, même si cela ne se fait pas que je suis le fils préféré de Domi et JP...

Antoine :

Même si on te fait croire qu'on va tous t'oublier, ton arrivée marquante dans nos vies restera dans nos mémoires. Tu es probablement mon meilleur (seul ?) ami parisien (et oui papa désolé j'en ai rencontré un mais il ne supporte pas le PSG). Les délicieux moments passés avec toi dans la foi et sans dépenser le moindre écu, j'espère ne seront pas les derniers. Sache que s'il le faut, je t'accompagnerai à tes soirées célibataires (désolé pour ta copine dont je ne me souviens déjà plus du nom...). Ne pars pas bro' !

Philou et Alex R

Non non mes tout beaux, je ne suis pas en retard pour dire que nos heures passées ensemble sur les bancs de la fac sont de délicieux souvenirs pour moi. On ne se voit plus très souvent mais à chaque fois j'ai l'impression qu'on ne s'est jamais vraiment quitté ! Ne changez rien (quoique si Alex faut que tu bosses moins et profite plus (pas des filles hein ☺)).

Jeremy

J'espère que ce soir tu ne seras pas fidèle à ta réputation et que tu ne partiras pas en premier de la soirée. Sache qu'après tes dernières piètres performances tu seras scruté et fais attention, des militaires vont roder pour vérifier que tu ne jettes pas tous tes verres par terre (toi-même tu sais) ... Garde cette fragilité qui fait tout ton charme (très faible je te l'admets), je t'aime quand même.

Momo

Merci d'avoir toujours répondu présent particulièrement dans les moments difficiles mais ça suffit il est enfin venu le temps que tu redescendes que je puisse à nouveau tester ton self control légendaire. Non non ne surrégis pas mon bo' je te dis juste que tu nous manques et joyeux Noël.

Jau

Je sais que ce soir tu vas encore mettre un GET mais bon tu es pardonné parce que j'ai fait la même pour ta thèse (hier), et en plus mes cousines présentes sont déjà toutes prises. Je suis vraiment content que tu reviennes en novembre à Marseille (tu te rappelles que je vais à la Conception ?) pour assaisonner nos viandes et pimenter nos soirées. Tu nous manquais trop gros !

Manu

Clairement tu seras un des chainons manquants de cette soirée, je vais même avoir du mal à être piquant avec toi !! Sache que nos moments Disney et « latino » me manquent et que je voulais te remercier de nous avoir accueillis comme des rois à la Réunion. Tu (nous) manques !! Reviens !

Mitch

J'ai toujours eu de l'admiration pour ton inimitable chevelure de collégien qui te fait passer pour un jeune adolescent angélique masquant au plus grand nombre ton côté démon raleur au mauvais caractère. Nos parties de carte et de tennis (que j'ai toutes gagnées) ont rythmé nos années médecine ! Ne marronne pas en lisant cette dernière phrase sache que tu resteras MON looser préféré.

Axel

Merci d'avoir partagé l'AMIR avec moi, j'ai vu que tu avais tellement apprécié que tu ne voulais plus t'arrêter ! Ton humour, ton phrasé, ton amitié et tes contrôles orientés font écho depuis près de 25 ans à notre amour commun de Tragédie. « Hey ho » sache que ce soir je veux que tu sois « sexy pour moi ».

Benito

Tu as été un des premiers à m'accueillir dans votre groupe et même ton front s'en souvient probablement. Ta gentillesse, ton humour et ta fragilité sont proportionnels à la taille de ton nez (et c'est pas peu dire) et de tes talents de pêcheur (je te fais mousser mais les vrais verront la supercherie). Merci le sang aux doigts de fée.

Pierre

J'ai bien compris depuis un moment qu'à Toulouse tu avais trouvé ce que tu cherchais depuis longtemps (grosse saucisse) mais il est temps que tu reviennes muscler ton jeu et apprendre (enfin) à parler aux as. Allez reviens petit talisman qu'on aille au Vélodrome depuis ton départ c'est la catastrophe.

Chaf

Mon amitié pour toi est aussi grande que ton amour pour le son et l'OM (amour à sens unique ces derniers temps). Même si je ne comprends pas vraiment pourquoi, tu es mon seul (vrai) rival MPG alors ne change rien le plus corse des Libanais.

Lucas

Ton dynamisme, ta gentillesse, ton humour inversement proportionnels à ta masse capillaire pourrait (devrait) en complexer plus d'un. Merci encore pour la croisière Barbados ! A quand la traversée de l'Atlantique ? Bisous sur tes fesses (elles au moins) bien poilues.

Roro

J'espère que la qualité de l'eau de ce soir te conviendra, toi qui ne jures que par la Cristalline. Même si je sais que ce soir tu seras encore en retard (on ne te changera jamais et on ne veut pas le faire), merci de ta générosité sans fin pour tes amis.

Jean Steph

Merci de m'avoir (enfin) permis de montrer à tout le monde que la mer Méditerranée n'était pas totalement déserte. Je suis très content de t'avoir découvert. J'espère avoir moi aussi l'occasion de pouvoir te montrer ce que c'est de « beaucoup » manger (tes adresses nous laissent un peu sur notre faim) !

Un énorme merci à Alex so flex la maman reine du dancefloor, Agathounette la copine canarde, Manon la maman Céline Dion (ma première (et seule) groopie qui me demande de faire des première partie à son mariage (je m'emballe un peu)), Flora la maman courageuse (de supporter son copain), Jujue el toro, Mathilde qui se gare n'importe où et ne paye pas ses amendes, Elise la pâtissière du démon, Anne kat (le sang de l'artère ophthalmique), Cha (maitresse du démon (mignon) à une seule queue (kyubi)), Chloé D (Dr Drayyyyyy), Inès (la folle de supporter son copain), celle-dont-on-ne-se-souvient-déjà-plus-du-nom (vraie tornade dans nos vies depuis 5 ans. Alors merci d'y être entrée, on t'aime ! Dommage que tu en sortes ☺). Merci de vous occuper si bien du groupe d'énergumène cité ci-dessus. Je vous aime

Merci également à mama Marion (la nighteuse), Julia (la chinoise), Valou (et sa petite voix fluette), Margaux (la trichotillomane), Val (l'organisatrice des meilleurs apéros), Chloé G (la danseuse que j'explose toujours en battle), Alice (la douce), Anouk (la stylée), Lélé (UUUUNOOO), Bacci (le chanteur corse), Corsi (l'homme stylé), Amau (Boris à ses heures perdues) et Alex (The Parisian Radiologist). Merci de m'avoir si bien accueilli dans votre groupe, je vous aime.

A mon groupe de glisseur radiologues

Merci à Lisa (bella qui déteste le jambon), Touzer (ma partenaire préférée de salsa), Clem (La bonne humeur), la Desmaizz (kistesurfeuse de l'extrême), Mumu (l'hyperactive), Dara (le frêle beau gosse après qui c'est compliqué de passer en stage) et la gachette (et son manteau le transformant en démon de minuit). Merci de m'avoir accueilli dans ce groupe, invitation largement imméritée au vu de mes talents dans la glisse.

Marie B

Mamie Bourachot, même si on a passé que 6 mois ensemble, ton inimitable style CPCH qui te sied à merveille font de toi une maman rayonnante et une cointerne radieuse (quoiqu'un peu trop râleuse). Je serai là pour te rappeler d'être SUPER TOI (surtout sur le dancefloor) ! « Reste cool bébé », ne change rien, t'es le sang !

Alex A

Même si ton humour fait souvent passer tes compétences au second plan, je serai là pour rappeler à tout le monde à quel point il faut mettre du respect sur ton nom ! Tu es un radiologue, footballeur, glisseur, ami cousu main fraté. Tu as beau nous faire croire que tu es Parisien, tes expressions, tes crochets et tes chevilles fragiles font de toi pourtant un authentique marseillais (d'ailleurs tu devrais assumer c'est ta seule chance d'avoir une étoile sur le maillot). Bises le sang

Cha

Ton humour, ton styyle et ta gentillesse ont fait de toi une cointerne à part durant cet internat ! Merci pour tous les fous rire, ton amour pour le beurre, tes pas de break dance et ta chanson les frono nos en parlant de jambon.

Les amis d'enfance

Petite pensée aux anciens : Doudou (et son revers slicé), Aziz (et sa baraque à frite), Martino (qui est tout petit et gros maintenant), Mamoune (son coté belge devenu « excessivement énervant »), Markou-Jadou (le couple glamour depuis 1000 ans), Mathilde T (considérée comme une petite sœur quand elle est bien lunée), Jean (le frêle) et Lisa (la naine).

Tratra

Ton entêtement est à la hauteur de ta folie, ta gentillesse, ton intelligence et de notre amitié ! Muscle ton jeu encore et ce mauvais pied gauche et oublie-moi ton coté geek (t'es mauvais) !

Lolo

Merci de m'avoir redonné confiance à FIFA où je t'ai battu durant ces 5 dernières années. Tu as été un fidèle ami (de muscu (quoique pas longtemps)) et un bon perdant avec yaya à la pétanque... Certes j'occulte certaines parties de contrée (mais tu sais que Disté est le principal responsable). Reste comme tu es (gringalet) je t'aime (gras).

Big up à tous les internes, assistants et chefs de radio que j'ai croisé durant ce long cursus qui m'ont tous apporté des choses : Ju Vaccaro (fabien Barthez), Ugo (le professeur), Basile (le roi de la maison blanche), ben coq (celui dont la pubalgie ne passera jamais), Elsa (la belle), Eva (la grande sœur), Gilles (le râleur), Chloé G (à jamais la première), Karim (KR7), Seb (le nain), Paul H (la force tranquille), Estelle (la maman radieuse), Paul K (le cerveau), Rico (le découpeur), Castelli (le rigolo), Rémi P, Capucine, Firdaouss, Lilia (les fous), Laure (la sportive), Grabinho (benoit Paire), Ahmed (le président), Laurendon bunny's (Tolisso), Samia (bonbons), Clothilde (la bordélique), au prince Ammar, à la nouvelle AMIR la team brico (AJ dans le cœur), mais aussi tous les autres !

Sans oublier l'équipe IRM (irrésistibles radiologues Marseillais) : Jérémy la mascotte, KR7, Simon le démolisseur, Farouk Slimani débordement, Renaud le couteau suisse aux croisés fatigués Dibi le pivot et la nouvelle génération fragile physiquement et mentalement : Baptiste le looser, Arnaud et son pointu, Momo passément de jambe, Louis (et son reveil), Tim la tour de contrôle.

Merci également aux équipes avec qui j'ai pu travailler

Aux équipes de la Timone, de Nord, de Sainte, de la conception, de Laveran, de l'IPC (spéciale dédicace à mon JeanJean perle des perles de gentillesse et compétence qui m'a sauvé plusieurs fois durant tout mon internat) et de l'équipe de radio pédiatrie avec une mention pour monsieur Petit qui m'a permis de réaliser ce travail avec Arthur et pour Guillaume pour qui j'ai de forts liens d'attachement. Ton accessibilité, ta compétence, ta motivation, ta positivité et ta gentillesse (entre autres) vont manquer à l'APHM.

A mes étoiles disparues : mes grands-parents, Flo et Adri.

A nos nouvelles étoiles : Lila, Gaspard et Léonard. (Cosmos et Kyubi un degré moindre 😊)

Table des matières

Version anglaise	3
MR sialography improvement following oral administration of sialogogue.....	4
Author names and affiliations	4
Corresponding author	4
Abstract.....	5
Introduction	6
Material and methods.....	6
Patient selection	6
Imaging technique.....	7
Data analysis	7
Qualitative quality analysis.....	7
Quantitative quality analysis.....	7
Ductal pathology based analysis.....	8
Statistical analysis	8
Results	9
Discussion	10
Improvement of sMR image quality	10
Sialo MR diagnostic performances and improvement of radio-clinical correlations.....	10
Choice of fresh lemon juice sialogogue.....	11
Perspectives for sMR protocol optimization.....	11
Conclusion	12
Disclosure	12
References.....	13
Tables	15
Table 1 Cohort description.....	15
Table 2 Image quality pairwise comparisons.....	16
Table 3 Image quality pairwise Likert scales.....	17
Table 4 Signal intensity and segmentation quantitative comparisons.....	18
Table 5 Diagnostic performances pairwise comparisons.....	19
Figures	20
Figure 1: Normal parotid gland sMR pattern: Natural sMR vs Lemon sMR comparison.....	20
Figure 2: Posterior parotid duct stenosis.....	21
Figure 3: Sjögren syndrome.....	22

Version Française	23
Valeur ajoutée de l'administration orale d'un sialogogue dans la sialo-IRM.....	24
Auteurs et affiliations	24
Statistiques.....	24
Abstract.....	25
Introduction	26
Matériel et méthodes	27
Sélection des patients	27
Technique d'imagerie	27
Analyse des données	27
Analyse qualitative	27
Analyse quantitative de la qualité.....	28
Analyse basée sur la pathologie canalaire	28
Analyse statistique	28
Résultats	29
Discussion	30
Amélioration de la qualité de l'image sMR.....	30
Performances diagnostiques de la s-MR et amélioration des corrélations radio-cliniques	30
Le choix du jus de citron comme sialogogue.....	31
Perspectives pour l'optimisation du protocole sMR.....	31
Conclusion	32
Conflits d'intérêt	32
References.....	33
Tableaux.....	35
Tableau 1: Description de la cohorte	35
Tableau 2 : Comparaisons par paires de la qualité des images	36
Tableau 3 : Qualité d'image : étude subjective (selon l'échelle de Likert)	37
Tableau 4 : Qualité d'image : Etude quantitative de l'intensité de signal.....	38
Tableau 5 : Comparaison des performances diagnostiques	39
Figures	40
Figure 1: Comparaison entre la <i>Natural-sMR</i> et la <i>Lemon-sMR</i> dans le cadre d'une glande parotidienne asymptomatique	40
Figure 2 : Sténose du canal parotidien dans sa portion postérieure	41
Figure 3: Syndrome de Sjögren	42

Version anglaise

MR sialography improvement following oral administration of sialogogue

Author names and affiliations

Julian TOUATI¹, Emeric CARBONNEL², David BENDAHAN³, Nicolas GRAILLON², Remi FERNANDEZ¹, Jean-Marc FOLETTI², Christophe CHAGNAUD^{1,3}, Guy MOULIN¹, Ugo SCEMAMA¹, Arthur VAROQUAUX^{1,3}

¹ Department of Medical Imaging, Conception University Hospital, Aix-Marseille University, Marseille, France

² Department of Maxillo-Facial Surgery, Conception Hospital, Aix-Marseille University, Marseille, France

³ Biophysics and Nuclear Medicine, European Center for Research in Medical Imaging, UMR 7339, La Timone University Hospital, Aix-Marseille University, 264, Rue Saint-Pierre, 13385 Marseille, France

Corresponding author

Pr Arthur VAROQUAUX M.D. PhD. : arthur.varoquaux@ap-hm.fr Department of Medical Imaging, Conception University Hospital, Aix-Marseille University, Marseille, France.
ORCID: 0000-0002-2266-1817

Statistics and Biometry

Pr Jean Gaudard kindly provided statistical advice for this manuscript. No complex statistical methods were necessary for this paper.

Abstract

Objectives

The use of sialogogue in Sialo-MR (sMR) is still debated, as scarce data is available to prove its added value. We postulated increase visualization of the salivary ducts (both qualitatively and quantitatively). Added value on clinical correlations and diagnostic performance were also assessed.

Method

Ethics committee approved this retrospective study. Patients referred to sMR with herniation (n=54) were consecutively included. All MR protocol comprised 2 RARE sequences: one using natural salivary contrast, the second acquired after oral administration of sialogogue (5 ml of fresh lemon juice). RARE images were splitted into 2 independent datasets blindly analyzed in regard to symptoms and final diagnostic. Image analysis consisted in a pairwise image quality assessment and quantitative signal intensity assessment on a manually segmented ROI and 5-points Likert scales were used to assess ductal anatomy visualization and suspected diagnostics.

Results

A total of 105 salivary glands, 59 symptomatic, 46 asymptomatic, were analyzed. Observers preferred Lemon-sMR in 74% of cases with almost perfect reproducibility (ICC=0.860), 79% in symptomatic sub-group analysis. Ducts segments were better visualized by Lemon-sMR (n=735, p<0.001). Increase in quantitative signal intensity (SI) after sialogogue use was observed (+26% mean SI, p=0.001; +39% maximum SI, p<0.001). The significantly higher prediction of symptomatology was observed on second-order intra-salivary duct visualization with Lemon-sMRI (AUC=0.672, p= 0.002). High diagnostic performance was obtained for stenosis (AUC>0.899) and sialadenosis (AUC=0.99) without superiority of sialogogue use (p>0.05).

Conclusion

Sialogogue use improves sMR image quality and clinical correlations. Its added clinical performances require further studies.

Keywords :

Magnetic Resonance Imaging

Sialography

Secretagogue

Salivary Gland Diseases

Diagnosis

Key points :

Salivary duct diseases can be diagnosed and assessed by MR sialography
MR sialography is enhanced after oral administration of sialogogue up to 39% in signal intensity compared to a natural contrast.

The symptom-based radio-clinic correlation was improved after sialogogue and higher diagnostic performance trend was observed.

Introduction

The salivary glands functional disorder includes acute or chronic swellings and xerostomia. Tumors or lymph node diseases usually cause chronic swellings. The dominant acute swellings are usually due to mumps viral inflammation followed by lithiasis. Stenosis, sialadenosis (e.g. Sjogren syndrome), infections, malformations, trauma, and tumors are less common. Clinical examination is most often sufficient to diagnose the main salivary pathologies.

Atypical presentation or recurrent diseases can require paraclinical examinations. Described in the 1925's by Barsoni [1] conventional sialography can be used with high diagnostic accuracy especially for stenosis and sialadenosis. Following the invention of miniaturized endoscopes, Marchal [2] developed in the late 1990's the use of sialendoscopy with a dual diagnostic and therapeutic interest. Since then, noninvasive imaging methods have emerged, with a special interest in high resolution ultrasound [3] and CT [4] for lithiasis, and Sialo-MR for stenosis and sialadenosis [5].

The advantage of sMR over conventional sialography is that it does not require duct cannulation, nor contrast instillation. Furthermore, sMR does not expose to x-ray radiation nor induce infection due to oral flora retrograde translocation. Apart from the usual contraindications of high magnetic fields (pace maker...) and claustrophobia, sMR is applicable to a wide adult population suffering from salivary disorders.

Although most authors recommends sialogogue adjunction in sMR [6][7][8][9][10][11][12][13][14][15], scarce data is available to prove its added value. Hugill and al in 2008 demonstrated an improvement in main parotid duct visualization [11] on 12 healthy volunteers. To our knowledge, no data is available on symptomatic glands.

We postulated that the adjunction of sialogogue (juice lemon drops) could improve the visualization of the salivary canal tree in symptomatic glands, both qualitatively and quantitatively. The secondary objective was to assess its clinical added value.

Material and methods

Patient selection

This retrospective clinical study was approved by the institutional ethics committee (CIL APHM n°2019-54) in accordance with the guidelines of Helsinki III declaration. Over a period of 36 months, we included consecutive patients with salivary herniation for whom salivary canal MRI (sMR) was clinically indicated and who gave informed consent. Exclusion criteria were standard contraindications for MRI and refusal to participate in the study. Therefore, 54 consecutive patients fulfilled the above-mentioned criteria (40 women and 14 men, with a mean age of 52 years; range 22-79 years, sex ratio 2.9).

Imaging technique

All examinations were performed on a 1.5 Tesla MR (Amira, Siemens, Erlangen, Germany) with a 16-channel phased array head and neck coil. The following sequences were used: axial T2W (TSE) without fat saturation (TE = 107 ms, TR = 5570 ms, slice thickness = 4 mm, Gap = 0, FOV = 20 cm), Axial T1W (SE) without fat saturation (TE = 8.4 ms, TR = 560 ms, slice thickness = 3 mm, gap factor = 0, FOV = 20 cm) and RARE sequence (TE = 750 ms, TR = 4500 ms, slice thickness = 30 mm, FOV 300 mm). A second RARE sequence was obtained 45 seconds after oral administration of 5 ml of fresh lemon juice (sialogogue) as described by Morimoto's and Tanaka [6][8]. Then, a 3D constructive interference in the steady state CISS (TE = 3.5 ms, TR = 7 ms, slice thickness = 0.5 mm, FOV = 183 mm) was performed.

Data analysis

MR images were analyzed using Horos Imaging Software (v3.3.5) by 5 experts (A.V., U.S., R.F., J.T., E.C. with respectively 16, 8, 7, 4, 3 years' experience) who were blinded to the patient's clinical status.

The analysis was obtained for each gland (symptomatic or not). Images were splitted in two independent datasets: one comprising RARE images without the use of sialogogue (Natural sMR) the other with RARE image after oral sialogogue administration (Lemon sMR).

Qualitative quality analysis

First, global image quality assessment was obtained by pairwise comparisons [16] after shuffling each pair of Natural and Lemon sMR images. Independently and blinded to the use of sialogogue, each operator (n=5) was asked to point out the best image.

Secondly, the quality of ductal anatomy visualization on the RARE images without lemon was assessed in consensus according to a 5-point Likert scale (1 = no duct visualization, 2 = unlikely visualization of ducts, 3 = unclear visualization, 4 = clear visualization 5 = obvious visualization). Using this Likert scoring system, several parts of parotid or sub-mandibular salivary ducts were analyzed: anterior third of the main salivary duct, middle third, posterior third, intraglandular, first order, 2nd order and 3rd order canalicles. Lemon sMR dataset were then analyzed using the same paradigm and the same predefined anatomic locations.

Quantitative quality analysis

Quantitative assessment was performed on the paired RARE images dataset. Paired images with mis-coregistration > 3 mm (patients movements between the two acquisitions) were waived from further quantitative analysis (n=23). First, ROIs were manually drawn on each Natural-sMR (n=82) including the entire gland and its ductal system. Each ROI was recorded and entirely reported to its coregistrated Lemon-sMR. Then, the manually segmented images were automatically generated under oro.dicom package (v.0.5.0) for R. Nine segmented images from 10% to 90% of the maximum pixel value (10% increment) were generated for each native RARE image. As a result, a total of 1476 images (9 Natural-sMR, 9 Lemon-sMR on 82 glands) were recorded for further statistical analysis.

Ductal pathology based analysis

The Sialo-MR diagnostic impact was studied through diagnostic analysis by the most experienced observer (A.V.), blinded to indications and symptoms. Final diagnoses gold standard was a mix of evidence-based levels: sialendoscopy, sialography, oral gland biopsies, and expert opinion (clinical history and follow-up). These results were collected from the Maxillo-facial surgery department. The diagnoses investigated were lithiasic pathology, stenosis and sialadenosis. Diagnostic suspicions were rated according to the Likert method. Natural sMR was assessed 7 days prior to Lemon-sMR's.

Statistical analysis

The whole set of tests was performed with R statistical and computing software (v.3.2.0) and a *p* value of 0.05 was considered statistically significant. Quantitative variables are presented as means \pm SDs.

Pairwise t.test comparisons were performed on qualitative Likert scales and quantitative data (mean, sd, maximum, minimum, kurtosis, skewness values of each VOI and the number of pixels of each segmented image).

Areas under the receiver-operating characteristic (ROC) curve measurements based on Likert scales were used to quantify the ability to predict the symptoms, diagnoses lithiasis, stenosis or sialadenosis. The DeLong test [17] was used to assess confidence intervals at 95% (CI95%) compare the areas under the curve of the paired ROC curves with the package pROC (v/1.14.0).

Single-measure ICCs were calculated using the 2-way random ANOVA on average measures (ICC ranges, 0.00 –1.00, with values closer to 1.00 representing better reproducibility). Interpretation of the ICC was categorized according to Landis and Koch [18].

Results

In total, 105 salivary glands from 54 patients were analyzed (table 1) of which 56% (n=59) were symptomatic, 44% (n=46) were asymptomatic, 75% (n=79) were parotid glands and 25% (n=26) were submandibular glands. Among symptomatic glands, none suffered from lithiasis, 46% (n=27) were stenosis, 10% (n=6) were sialadenosis and 44% (n=26) had unknown diagnosis (insufficient gold standards level or patient lost to follow-up).

Observers (n=5) preferred Lemon sMR in 70% to 76% of cases with almost perfect reproducibility (ICC=0.860, $p<0.001$). In sub-groups analysis, lemon sMR was preferred at respective rates of 79% and 67% for symptomatic and asymptomatic, both with almost perfect reproducibility.

Mean Likert duct visualization scale (n=861, table 3) was higher while using Lemon sMR (0.76 ± 0.87) compared to Natural sMR (0.56 ± 0.83 , $p<0.001$) in all localization and sub-localization analysis. In sub-group analysis, Lemon sMR had higher scores with significant results ($p<0.05$) for intra-glandular and first order canalicules in asymptomatic glands and in all localizations for symptomatic glands.

Pairwise quantitative assessment (table 4) showed an increase in mean pixel signal intensity after sialogogue use (+26%, $p=0.001$) and maximum pixel value (+39% $p<0.001$). Mean pixel value improvement was up 33% ($p=0.01$) and 16% ($p=0.004$) respectively in symptomatic and asymptomatic sub-group analysis. Automatic segmentation from 10% to 90% of maximum signal intensity value (pix10 to pix90) demonstrated an increased volume ranging from 12% to 235% ($p<0.001$). Increase ranged from 14% to 324% and 9% to 148% in symptomatic and asymptomatic glands respectively.

Clinical performance assessment (table 5) demonstrated high diagnostic performance for stenosis (AUC>0.899) and sialadenosis (AUC=0.99) without statistical superiority of Lemon use ($p>0.05$). Symptomatic gland was predicted by sMR on Likert scale with AUC ranging from 0.497 to 0.672 depending in sub-localizations. Statistical significance was observed for posterior, 2nd order and 3rd order parts of glands.

Discussion

Improvement of sMR image quality

This study suggests an improvement in RARE image quality after sialogogue use.

These results are thus consistent with Hugill and al. previous study showing a qualitative image improvement by pairwise comparison after use of a sialogogue (lemon wedges to chew) in 12 asymptomatic patients [11]. In a similar way, our asymptomatic glands subgroup pairwise comparison shows that lemon sMR is preferred in 67% of cases (46 glands, 5 observers, ICC = 0.863, $p=1.16e-22$). Based on our quantitative analysis ($n=39$), sialogogue adjunction in sMR improved signal intensity (+16%, $p=0.004$) with automatic segmentation ability up by 148% (table 4, pix80, $p=0.001$) in asymptomatic glands.

In symptomatic subgroup, the use of lemon juice for sMR was even more striking with 79% of qualitative pairwise comparisons preferred ($n=59$, ICC 0.849, $p=4e-26$), mean signal improvement up 33% and automatic segmentation improvement up 324% ($n=43$, pix90, $p=7e-04$). To our knowledge no comparative data is available in previous study.

Sialo MR diagnostic performances and improvement of radio-clinical correlations

Since the early 2000's [5], sialo-MRI has continued to develop and is considered as a valid paraclinical examination in stenosis [19][12][20][21], Sjogren syndrome and xerostomy disorders [7][8][9][22], sialadenitis [14][20], sialo-cysts [23] and sialolithiasis [14][21][24]. Sialo-MRI safety (no radiation exposure nor augmented risk of oral bacterial translocation) and diagnostic performances make it a valuable diagnostic tool, supplanting conventional sialography in a majority of cases [10].

For stenosis sMR diagnostic performances were previously described: without the use of sialogogue, Varghese ($n=12$) in 1999 [21] and Becker ($n=20$) in 2000 [19] showed Se of 100% and Sp ranging from 93 to 98% respectively. Using lemon mouth swab, Kalinovski in 2002 [14] showed Se and Sp of 70% and 98% respectively ($n=28$). Using fresh lemon juice drops, our results are concordant with those mentioned, with Se and Sp of 83% and 96% respectively ($n=29$). In this study, high performance of sMR was observed using Lemon sialogogue (AUC=0.903), superior to Natural contrast sMR (AUC=0.899), however without statistical significance ($p=0.206$). This lack of significance should be attributed to alpha-risk of the study design ($n=29$) and gold standard imperfection (sialendoscopy only available in 10 glands, conventional sialography in 7, expert consensus and follow up in 12).

For sialadenitis sMR diagnostic performances, Ohbayashi ($n=20$) described in Sjögren sMR, Se and Sp of 100% [25]. In our cohort, 7 sialadenitis were included with various pathologies (3 Sjogren, 1 radiation induced sialadenitis, 1 lupus, 1 HIV related sialadenitis, 1 juvenile recurrent parotitis), Se and Sp were high at 100% and 96% respectively.

For sialolithiasis, sMR has Se of 91% and Sp of 96% [19]. However, our cohort didn't include any sialolithiasis because of our center diagnosis policy which intends to realize, after a specialist consultation, an ultrasonography examination (US) followed by a CT exam in case of doubtful results. Due to this recruitment bias, the added value of sialogogue use could not be assessed for sialolithiasis.

Furthermore, symptom based (gland swelling) analysis showed an improved clinical and radio-pathologic correlation while using Lemon sMR: paired AUC demonstrated a significant rise of diagnostic concordance.

In this study, 2 symptomatic glands had normal RARE appearance in both Natural and Lemon sMR. Retrospective analysis of these cases showed it could be related to the presence of sialodochitis, visible on the CISS sequence (data analysis considered only RARE datasets) responsible for a thickening of the duct walls without any duct dilatation.

Choice of fresh lemon juice sialogogue

Although sialogogues can be used routinely without contraindications, there is little data on their benefits during the sMR examination. Citric acid and Japanese pickled plum (*umeboshi*) [13] are main sialogogues studied for sMR. Citric acid is also an effective treatment of drug-induced xerostomia [9]. Citric acid sialogogues are usually delivered either in synthetic citric acid drops [6][7] [8][10][10], lemon wedges to chew [10][11], lemon juice drops [12][14]. Citric acid sMR pharmacodynamic was studied by Morimoto using a few drops of 5% citric acid with a maximum duct dilatation obtained within 1 minute [6]. *Umeboshi* seems to have a more gradual effect over time [13].

We believe that fresh lemon juice drops are the optimal sialogogue as it is a widely available and costless product with a high and stable concentration of citric acid (48.0 ± 3.8 g/l) [26].

Perspectives for sMR protocol optimization

The study of salivary ducts relies on the spontaneous (natural) hypersignal of saliva in T2 weighting. Since their first appearance [27], the duration of single shot sequences has significantly decreased to the point where today, thick slice sMR sequences (eg RARE) are acquired in a few seconds (2 to 3 seconds). Most authors consider that they should be associated with high resolution 3D T2 sequences (eg CISS) to assess sialodochitis [28]. These MR sialography sequences can be optimized using surface coils [28]. Recently, it has been shown that high field MR devices (3-7 Tesla) improves signal to noise ratio [29]. However, image quality and artefacts (metal artefacts) in clinical routine should be assessed by further studies.

This study suggests that sialogogue use improves sMR image quality and clinical correlations. Furthermore, we believe that dynamic MR sialography (without and with sialogogue) should play a role as it reflects physiological parameters (saliva production and excretion). Using a series of 2 thick slices or more (RARE) over a 1 min period, we consider it to be rapid and informative. We share Takagi's [28] recommendation to perform conventional T1wi and T2wi 2D spin echo sequences prior to sialographic MR sequences to depict other diseases, such as tumors. Based on this technical consideration and taking into account the previously mentioned citric acid drops pharmacodynamics, we believe lemon drops sialogogue should be delivered during the exam by the MR technician nurse.

More, DWI sequences were not part of our protocol, even though some consider it could help to assess salivary gland function [30][28]. Except in salivary tumors, intravenous gadolinium enhancement is not recommended.

Conclusion

This study demonstrates that sialogogue use improves sialo-MR image quality and clinical correlations. Its impact on increased diagnostic performances, especially for lithiasis, represents a future direction for study.

Disclosure

None of the authors has declared any financial and personal relationships with other people or organisations that could inappropriately influence their work.

This research did not receive any specific grant funding from the public, commercial, or not-for-profit sectors.

References

1. Yune HY, Klatter EC (1972) CURRENT STATUS OF SIALOGRAPHY. *American Journal of Roentgenology* 115:420–428. <https://doi.org/10.2214/ajr.115.2.420>
2. Interventional Sialendoscopy | NEJM. <https://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJM199910143411620>. Accessed 25 Sep 2019
3. Yoshimura Y, Inoue Y, Odagawa T (1989) Sonographic examination of sialolithiasis. *J Oral Maxillofac Surg* 47:907–912. [https://doi.org/10.1016/0278-2391\(89\)90372-8](https://doi.org/10.1016/0278-2391(89)90372-8)
4. Gardon MA, Foletti JM, Avignon S, et al (2018) CT scan assessment in salivary gland lithiasis diagnosis. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery* 119:110–112. <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2017.11.012>
5. Lomas DJ, Carroll NR, Johnson G, et al (1996) MR sialography. Work in progress. *Radiology* 200:129–133. <https://doi.org/10.1148/radiology.200.1.8657900>
6. Morimoto Y, Ono K, Tanaka T, et al (2005) The functional evaluation of salivary glands using dynamic MR sialography following citric acid stimulation: A preliminary study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 100:357–364. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2004.11.053>
7. Morimoto Y, Habu M, Tomoyose T, et al (2006) Dynamic magnetic resonance sialography as a new diagnostic technique for patients with Sjogren's syndrome. *Oral Diseases* 12:408–414. <https://doi.org/10.1111/j.1601-0825.2005.01215.x>
8. Tanaka T, Ono K, Ansai T, et al (2008) Dynamic magnetic resonance sialography for patients with xerostomia. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 106:115–123. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2008.03.012>
9. Femiano F, Rullo R, di Spirito F, et al (2011) A comparison of salivary substitutes versus a natural sialogogue (citric acid) in patients complaining of dry mouth as an adverse drug reaction: a clinical, randomized controlled study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 112:e15–e20. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2011.01.039>
10. Koontz NA, Kralik SF, Fritsch MH, Mosier KM (2014) MR Sialography: A Pictorial Review. *Neurographics* 4:142–157. <https://doi.org/10.3174/ng.3140086>
11. Hugill J, Sala E, Hollingsworth KG, Lomas DJ (2008) MR sialography: the effect of a sialogogue and ductal occlusion in volunteers. *The British Journal of Radiology* 81:583–586. <https://doi.org/10.1259/bjr/29344975>
12. Capaccio P, Cuccarini V, Ottaviani F, et al (2008) Comparative Ultrasonographic, Magnetic Resonance Sialographic, and Videoendoscopic Assessment of Salivary Duct Disorders. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology* 117:245–252. <https://doi.org/10.1177/000348940811700402>
13. Minami S, Suzuki M, Takemura A, et al (2008) Optimal timing of MR sialography by use of a simple method of stimulating the salivary gland: a preliminary report. *Radiological Physics and Technology* 1:208–213. <https://doi.org/10.1007/s12194-008-0030-5>
14. Kalinowski M, Heverhagen JT, Rehberg E, et al (2002) Comparative Study of MR Sialography and Digital Subtraction Sialography for Benign Salivary Gland Disorders. 8
15. Habermann C, Graessner J, Cramer M, et al (2005) MR-Sialographie: Optimierung und Bewertung ultraschneller Sequenzen mit paralleler Bildgebung und oraler Stimulation. *RöFo - Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der bildgebenden Verfahren* 177:543–549. <https://doi.org/10.1055/s-2005-858040>

16. Phelps AS, Naeger DM, Courtier JL, et al (2015) Pairwise Comparison Versus Likert Scale for Biomedical Image Assessment. *American Journal of Roentgenology* 204:8–14. <https://doi.org/10.2214/AJR.14.13022>
17. DeLong ER, DeLong DM, Clarke-Pearson DL (1988) Comparing the areas under two or more correlated receiver operating characteristic curves: a nonparametric approach. *Biometrics* 44:837–845
18. Landis JR, Koch GG (1977) The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics* 33:159–174. <https://doi.org/10.2307/2529310>
19. Becker M, Marchal F, Becker CD, et al (2000) Sialolithiasis and salivary ductal stenosis: diagnostic accuracy of MR sialography with a three-dimensional extended-phase conjugate-symmetry rapid spin-echo sequence. *Radiology* 217:347–358. <https://doi.org/10.1148/radiology.217.2.r00oc02347>
20. Gadodia A, Seith A, Sharma R, et al (2010) Magnetic resonance sialography using CISS and HASTE sequences in inflammatory salivary gland diseases: Comparison with digital sialography. *Acta Radiologica* 51:156–163. <https://doi.org/10.3109/02841850903376306>
21. Varghese JC, Thornton F, Lucey BC, et al (1999) A prospective comparative study of MR sialography and conventional sialography of salivary duct disease. *AJR Am J Roentgenol* 173:1497–1503. <https://doi.org/10.2214/ajr.173.6.10584790>
22. Niemelä RK, Pääkkö E, Suramo I, et al (2001) Magnetic resonance imaging and magnetic resonance sialography of parotid glands in primary Sjögren's syndrome. *Arthritis Care & Research* 45:512–518. [https://doi.org/10.1002/1529-0131\(200112\)45:6<512:AID-ART376>3.0.CO;2-R](https://doi.org/10.1002/1529-0131(200112)45:6<512:AID-ART376>3.0.CO;2-R)
23. Gadodia A, Bhalla A, Sharma R, et al (2011) MR sialography of iatrogenic sialocele: comparison with conventional sialography. *Dentomaxillofacial Radiology* 40:147–153. <https://doi.org/10.1259/dmfr/32834129>
24. Jäger L, Menauer F, Holzknicht N, et al (2000) Sialolithiasis: MR Sialography of the Submandibular Duct—An Alternative to Conventional Sialography and US? *Radiology* 216:665–671. <https://doi.org/10.1148/radiology.216.3.r00se12665>
25. Ohbayashi N, Yamada I, Yoshino N, Sasaki T (1998) Sjögren syndrome: comparison of assessments with MR sialography and conventional sialography. *Radiology* 209:683–688. <https://doi.org/10.1148/radiology.209.3.9844659>
26. Penniston KL, Nakada SY, Holmes RP, Assimios DG (2008) Quantitative assessment of citric acid in lemon juice, lime juice, and commercially-available fruit juice products. *J Endourol* 22:567–570. <https://doi.org/10.1089/end.2007.0304>
27. Murakami R, Baba Y, Nishimura R, et al MR Sialography Using Half-Fourier Acquisition Single-Shot Turbo Spin-Echo (HASTE) Sequences. 3
28. Takagi Y, Sumi M, Van Cauteren M, Nakamura T (2005) Fast and high-resolution MR sialography using a small surface coil. *Journal of Magnetic Resonance Imaging* 22:29–37. <https://doi.org/10.1002/jmri.20355>
29. Kraff O, Theysohn JM, Maderwald S, et al (2009) High-Resolution MRI of the Human Parotid Gland and Duct at 7 Tesla: Investigative Radiology 44:518–524. <https://doi.org/10.1097/RLI.0b013e3181b4c0cf>
30. Yoshino N, Yamada I, Ohbayashi N, et al (2001) Salivary Glands and Lesions: Evaluation of Apparent Diffusion Coefficients with Split-Echo Diffusion-weighted MR Imaging—Initial Results. *Radiology* 221:837–842. <https://doi.org/10.1148/radiol.2213010131>

Tables

Table 1 Cohort description

	%	nb	Lithiasis	Stenosis	Sialad*	Unknown	Normal
Symptomatic Gland	55%	58					
Right Parotid	21%	22	0	12	3	7	0
Left Parotid	21%	22	0	12	3	7	0
Right sub-mandibular	8%	8	0	1	0	7	0
Left sub-mandibular	6%	6	0	2	0	4	0
Asymptomatic Gland	45%	47					
Right Parotid	16%	17	0	0	0	0	17
Left Parotid	17%	18	0	2	1	0	15
Right sub-mandibular	5%	5	0	0	0	0	5
Left sub-mandibular	7%	7	0	0	0	0	7
Total	100%	105	0	29	7	25	44

* Sialad: sialadenosis

Table 2 Image quality pairwise comparisons

Lemon sMRI was preferred*	All	Symptomatic subgroup	Asymptomatic subgroup
Glands (n)	105	59	46
Observers (n)	5	5	5
Obs 1**	80/105 (76%)	47/58 (81%)	33/47 (70%)
Obs 2**	79/105 (75%)	49/58 (84%)	30/47 (64%)
Obs 3**	79/105 (75%)	45/58 (78%)	34/47 (72%)
Obs 4**	74/105 (70%)	44/58 (76%)	30/47 (64%)
Obs 5**	75/105 (71%)	44/58 (76%)	31/47 (66%)
Total	387/525 (74%)	229/290 (79%)	158/235 (67%)
ICC			
Mean	0.860	0.849	0.863
IC95%	[0.812 - 0.898]	[0.779 - 0.902]	[0.788 - 0.917]
p value	1.91e-48	4.03e-26	1.16e-22
Interpretation	Almost perfect	Almost perfect	Almost perfect

* blinded pairwise comparison of 2 sMRI dataset : with and without sialogogue (lemon) use

** for each observer the number of sMRI exams for which the RARE acquisition after lemon adjunction was preferred

Table 3 Image quality pairwise Likert scales

Anat**	All n	Asymptomatic subgroup			Symptomatic subgroup					
		Nat* sMRI	Lem* sMRI	p	Nat sMRI	Lem sMRI	p			
Ant	105	0.6 ± 0.85	0.79 ± 0.86	0.002	0.63 ± 0.64	0.67 ± 0.67	0.6425	0.58 ± 0.99	0.88 ± 0.98	<0.001
Mid	105	0.65 ± 0.9	0.82 ± 0.9	0.006	0.57 ± 0.69	0.63 ± 0.71	0.5375	0.71 ± 1.03	0.97 ± 1	<0.001
Post	105	0.76 ± 0.88	0.94 ± 0.9	0.003	0.65 ± 0.64	0.67 ± 0.63	0.7667	0.85 ± 1.03	1.15 ± 1.01	0.001
Intra GI	105	0.9 ± 0.89	1.06 ± 0.9	<0.001	0.59 ± 0.54	0.74 ± 0.49	0.0179	1.14 ± 1.02	1.31 ± 1.05	<0.001
1st ord	105	0.57 ± 0.74	0.82 ± 0.77	<0.001	0.39 ± 0.54	0.57 ± 0.54	0.0035	0.71 ± 0.85	1.02 ± 0.86	<0.001
2nd ord	105	0.22 ± 0.6	0.5 ± 0.76	<0.001	0.11 ± 0.38	0.2 ± 0.45	0.103	0.31 ± 0.73	0.73 ± 0.87	<0.001
3rd ord	105	0.24 ± 0.71	0.5 ± 0.76	0.005	0.11 ± 0.43	0.2 ± 0.45	0.2094	0.34 ± 0.86	0.73 ± 0.87	0.01
All	735	0.56 ± 0.83	0.76 ± 0.87	<0.001	0.43 ± 0.6	0.52 ± 0.62	0.0016	0.66 ± 0.97	0.95 ± 0.99	<0.001

* Nat sMRI: natural contrast MR sialography; Lem sMRI: MR sialography after sialogogue (Lemon) administration

** Anat: ductal system anatomy; Ant: anterior part of main salivary duct, Mid: middle part; Post: posterior part; Intra GI: intra glandular part; 1st ord: intra glandular first order ductal division; 2nd ord: second order division; 3rd: third order division

Table 4 Signal intensity and segmentation quantitative comparisons

All glands		Asymptomatic glands (subgroup)					Symptomatic glands (subgroup)								
n	Nat sMRI*	Lem sMRI*	Inc% ^{\$}	p	n	Nat sMRI	Lem sMRI	Inc%	p	n	Nat sMRI	Lem sMRI	Inc%	p	
Signal intensity**															
mean	82	16.5 ± 11.1	20.8 ± 18.2	26%	0.001	39	13.9 ± 8.3	16.1 ± 10.	16%	0.004	43	18.9 ± 12.8	25.1 ± 22.6	33%	0.01
sd	82	16.1 ± 15.5	24.2 ± 31.2	50%	0.001	39	13.2 ± 13.6	16.6 ± 17.2	27%	0.002	43	18.7 ± 16.8	31.1 ± 38.8	66%	0.007
max	82	140 ± 146	194 ± 208	39%	<0.001	39	125 ± 154	149 ± 169	19%	<0.001	43	153 ± 139	234 ± 232	53%	0.001
min	82	0 ± 0	0 ± 0	na	na	39	0 ± 0	0 ± 0	na	na	43	0 ± 0	0 ± 0	na	na
skew	82	2.3 ± 1.1	2.5 ± 1.1	11%	0.014	39	2.2 ± 1.1	2.5 ± 1.1	11%	0.087	43	2.3 ± 1.1	2.6 ± 1.1	11%	0.083
kurt	82	12.5 ± 8.3	13.9 ± 9.4	11%	0.104	39	13.3 ± 9.4	14.5 ± 9.4	10%	0.293	43	11.8 ± 7.2	13.4 ± 9.4	13%	0.222
Pixel segmentation***															
pix10	82	1284 ± 1216	1432 ± 1191	12%	<0.001	39	1473 ± 1580	1613 ± 1574	9%	<0.001	43	1113 ± 729	1269 ± 662	14%	0.002
pix20	82	515 ± 644	642 ± 642	25%	<0.001	39	559 ± 819	685 ± 840	22%	0.002	43	474 ± 433	604 ± 392	27%	0.005
pix30	82	214 ± 320	300 ± 308	40%	<0.001	39	222 ± 390	300 ± 410	35%	0.004	43	207 ± 246	299 ± 176	45%	0.007
pix40	82	89 ± 138	145 ± 137	63%	<0.001	39	87 ± 155	134 ± 173	53%	0.002	43	90 ± 124	154 ± 94	72%	0.004
pix50	82	38 ± 65	70 ± 67	83%	<0.001	39	36 ± 67	58 ± 72	60%	<0.001	43	39 ± 64	80 ± 62	103%	0.007
pix60	82	17 ± 30	37 ± 42	120%	<0.001	39	17 ± 30	28 ± 35	61%	<0.001	43	17 ± 30	46 ± 46	176%	0.002
pix70	82	8 ± 14	20 ± 24	170%	<0.001	39	8 ± 15	15 ± 18	87%	<0.001	43	7 ± 14	25 ± 28	254%	0.001
pix80	82	3 ± 5	9 ± 12	235%	<0.001	39	3 ± 4	7 ± 8	148%	0.001	43	3 ± 5	11 ± 14	312%	0.001
pix90	82	1 ± 2	3 ± 4	214%	<0.001	39	1 ± 2	2 ± 2	107%	0.037	43	1 ± 2	4 ± 5	324%	<0.001

* Nat sMRI: natural contrast MR sialography; Lem sMRI: MR sialography after sialogogue (Lemon) administration

** sd : standard deviation ; max : maximum pixel intensity value ; min : minimum pixel intensity value ; skew : skewness ; kurt : kurtosis

*** pix10: automatic segmentation using 10% of the maximum pixel value as lower bound and 100% as upper bound , pix20 : 20% to 100%...

\$Inc%: increase of parameter expressed in %.

Table 5 Diagnostic performances pairwise comparisons

Diagnosis	Anat*	n	prev	Natural sMRI				Lemon sMRI				Auc Inc [§]		p		
				auc [ci]**	sp	se	ppv	npv	auc [ci]	sp	se	ppv	npv		Auc Inc [§]	
Lithiasis	all	0	0%	na [na-na]	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na
Stenosis	all	29	37%	0.899 [0.825-0.973]	96%	83%	92%	91%	0.903 [0.83-0.903]	96%	83%	92%	91%	0%	0.206	
Sialadenosis	all	7	9%	0.99 [0.973-1]	96%	100%	70%	100%	0.99 [0.973-0.99]	96%	100%	70%	100%	0%	1	
Swelling	Ant	59	56%	0.585 [0.485-0.685]	57%	68%	67%	58%	0.534 [0.432-0.534]	93%	22%	81%	48%	-9%	1	
Swelling	Mid	59	56%	0.497 [0.397-0.597]	93%	22%	81%	48%	0.582 [0.482-0.582]	91%	24%	78%	48%	17%	0.09	
Swelling	Post	59	56%	0.513 [0.412-0.615]	96%	19%	85%	48%	0.623 [0.527-0.623]	96%	25%	88%	50%	21%	0.015	
Swelling	1st ord	59	56%	0.59 [0.495-0.686]	98%	19%	92%	48%	0.642 [0.548-0.642]	98%	24%	93%	50%	9%	0.16	
Swelling	2nd ord	59	56%	0.552 [0.487-0.616]	91%	19%	73%	47%	0.672 [0.588-0.672]	83%	49%	78%	56%	22%	0.002	
Swelling	3rd ord	59	56%	0.546 [0.487-0.604]	93%	15%	75%	46%	0.61 [0.535-0.61]	89%	32%	79%	51%	12%	0.022	

*Anat: ductal system anatomy; Ant: anterior part of main salivary duct, Mid: middle part; Post: posterior part; Intra Gl: intra glandular part; 1st ord: intra glandular first order ductal division; 2nd ord: second order division; 3rd: third order division

** auc [ci]: area under curve and its confidence interval calculated with DeLong test; sp: specificity; se: sensitivity; ppv: positive predictive value; npv: negative predictive value

§Auc Inc: increase in AUC value expressed in %

Figures

Figure 1: Normal parotid gland sMR pattern: Natural sMR vs Lemon sMR comparison

Asymptomatic left parotid gland in a 58 year-old female with contralateral gland swelling. Natural sMRI (A) compared to Lemon sMRI (B). Spatial registrations within ROI were obtained (C, D, ROI). Note the increased visualization of posterior main duct (C, D, post), intra-glandular and first order ducts (C, D, intra gl) after sialogogue oral administration.

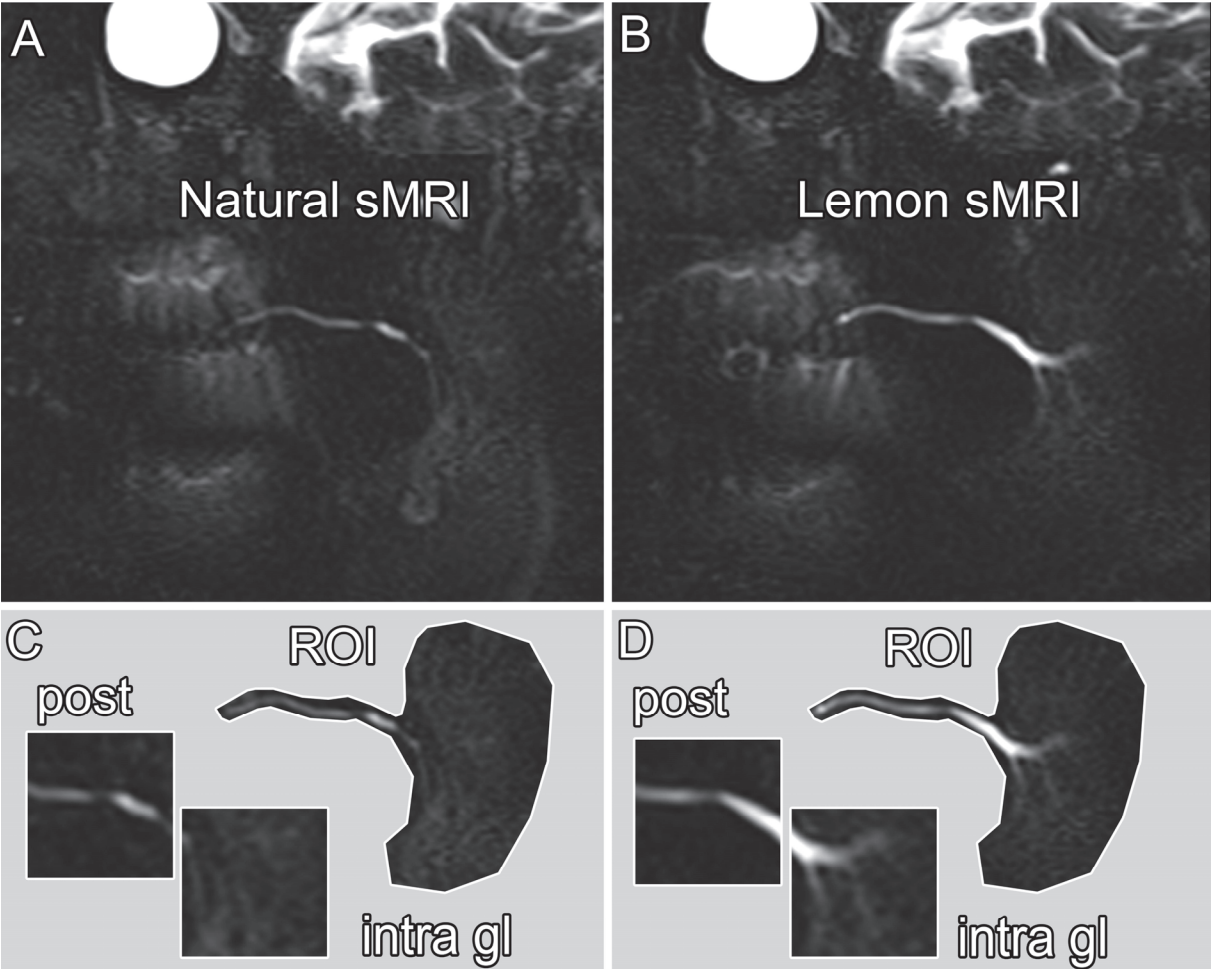


Figure 2: Posterior parotid duct stenosis

Sixty-nine year-old female presenting a 7-month history of painful salivary swelling with a need of manual scavenging. Clinical examination did not reveal parotid duct ostium abnormality. No lithiasis was detected at palpation, nor observed at US, nor at CT. The Natural sMRI (A) shows an intra radish tail pattern stricture with upstream sialectasis. This pattern was even more striking at Lemon sMRI (B). Sialendoscopy confirmed diagnosis and treated stenosis.

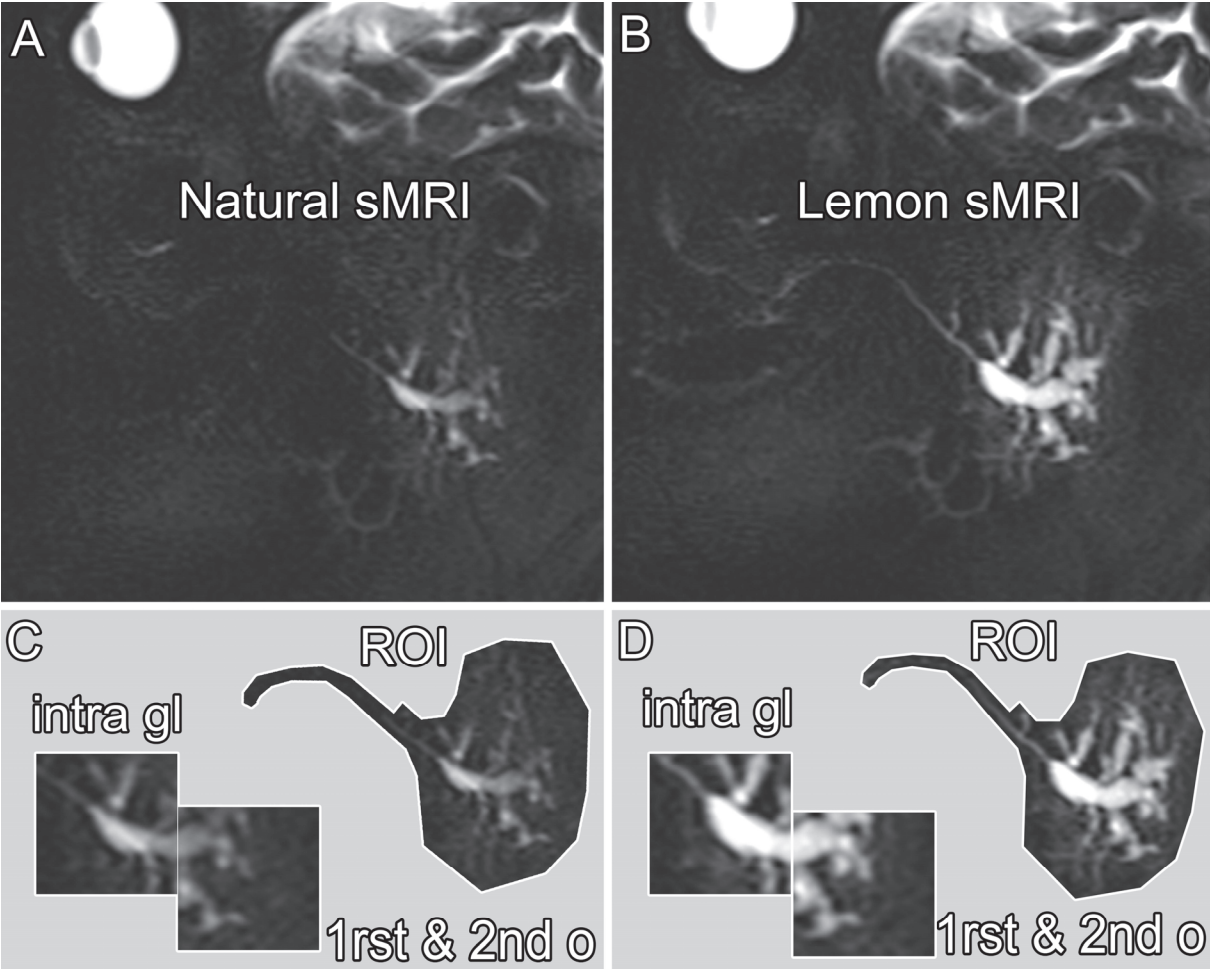
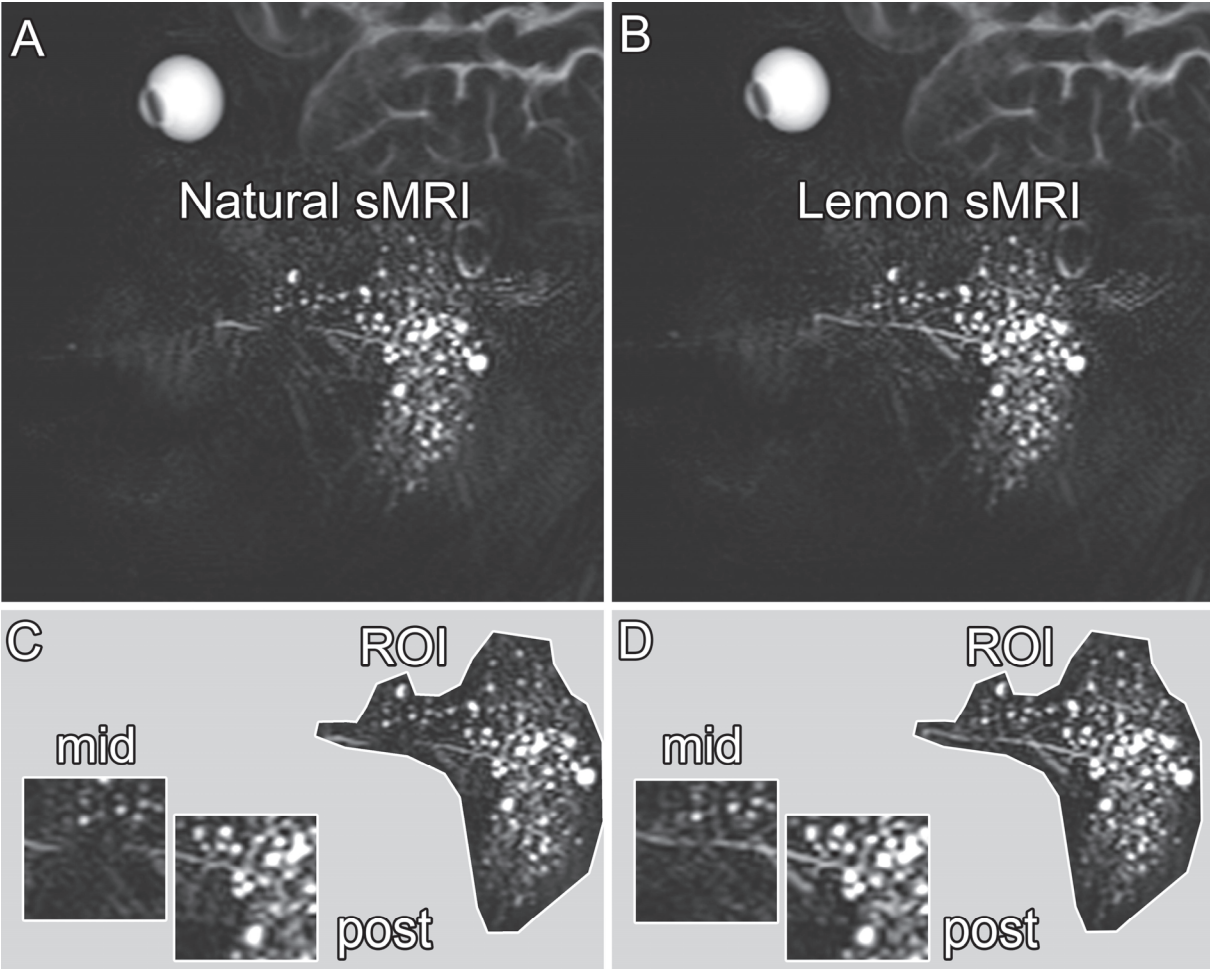


Figure 3: Sjögren syndrome

Fifty-four year-old female with a 20-year history of parotid algia and xerostomia. Sjogren syndrome was diagnosed through salivary gland biopsies and Natural sMRI (A) showing a typical pattern with punctate sialectasia less than 1mm in size. Mild sMR changes after sialogogue administration (B) could be due to salivary gland hypofunction.



Version Française

Valeur ajoutée de l'administration orale d'un sialogogue dans la sialo-IRM

Auteurs et affiliations

Julian TOUATI¹, Nicolas GRAILLON², Emeric CARBONEL², Remi FERNANDEZ¹, Jean-Marc FOLETTI², David BENDAHAN³, Christophe CHAGNAUD^{1,3}, Guy MOULIN¹, Ugo SCEMAMA¹, Arthur VAROQUAUX^{1,3}

¹ Department of Medical Imaging, Conception University Hospital, Aix-Marseille University, Marseille, France

² Department of Maxillo-Facial Surgery, Conception Hospital, Aix-Marseille University, Marseille, France

³ Biophysics and Nuclear Medicine, European Center for Research in Medical Imaging, UMR 7339, La Timone University Hospital, Aix-Marseille University, 264, Rue Saint-Pierre, 13385 Marseille, France

Statistiques

Le Pr Jean Gaudard a aimablement fourni des conseils statistiques pour ce manuscrit. Aucune méthode statistique complexe n'a été nécessaire pour ce document.

Abstract

Objectifs

L'utilisation d'un sialogogue dans le Sialo-MR (sMR) fait toujours l'objet d'un débat, car peu de données sont disponibles pour prouver sa valeur ajoutée. Nous avons postulé sur une augmentation de la visualisation des canaux salivaires (à la fois qualitativement et quantitativement). La valeur ajoutée sur les corrélations cliniques et les performances diagnostiques a également été évaluée.

Méthode

Le comité d'éthique a approuvé cette étude rétrospective. Les patients devant bénéficier d'une sMR pour gonflement (n=54) ont été inclus de façon consécutive. Tous les protocoles de s-MR comprenaient 2 séquences RARE : l'une utilisant le contraste salivaire naturel (*natural-sMR*), la seconde acquise après l'administration orale de sialogogue (5 ml de jus de citron frais) (*lemon-sMR*). Les images RARE ont été divisées en deux ensembles de données indépendants analysés aveuglément en ce qui concerne les symptômes et le diagnostic final. L'analyse d'images a consisté en une évaluation par paires de la qualité de l'image et une évaluation quantitative de l'intensité du signal sur une échelle de Likert à 5 points et un ROI segmenté manuellement pour évaluer la visualisation de l'anatomie du canal salivaire et les diagnostics suspects.

Résultats

Au total, 105 glandes salivaires, 59 symptomatiques et 46 asymptomatiques ont été analysées. Les observateurs ont préféré la *lemon-sMR* dans 74 % des cas avec une reproductibilité presque parfaite (ICC=0,860), 79 % dans l'analyse du sous-groupe symptomatique. Les conduits segmentés ont été mieux visualisés par *Lemon-sMR* (n=735, p<0,001). Une augmentation significative de l'intensité du signal (SI) était observée après l'utilisation du sialogogue (+26% SI moyen, p=0.001 ; +39% SI maximum, p<0.001). La prédiction significativement la plus élevée de la symptomatologie a été observée lors de la visualisation des canalicules de second ordre avec la *lemon-SMR* (AUC=0,672, p=0,002). Des performances diagnostiques élevées ont été obtenues pour la sténose (AUC>0,899) et les sialadénoses (AUC=0,99) sans supériorité significative du sialogogue (p>0,05).

Conclusion

L'utilisation du Sialogogue améliore la qualité de l'image sMR et les corrélations cliniques. Ses performances cliniques nécessitent des études complémentaires.

Introduction

Les troubles fonctionnels des glandes salivaires comprennent des gonflements aigus ou chroniques et la xérostomie. Les tumeurs ou les ganglions lymphatiques provoquent généralement des gonflements chroniques. Les gonflements aigus les plus fréquents sont habituellement liés à une inflammation virale comme les oreillons ou aux lithiases. La sténose, la sialadénose (p. ex. syndrome de Sjögren), les infections, les malformations, les traumatismes et les tumeurs sont moins fréquents. L'examen clinique est le plus souvent suffisant pour diagnostiquer les principales pathologies salivaires.

Une présentation atypique, des maladies récurrentes ou chroniques peuvent nécessiter des examens paracliniques. Décrite dans les années 1925 par Barsoni [1], la sialographie conventionnelle peut être utilisée avec une grande précision diagnostique, notamment pour les sténoses et les sialadénoses. Suite à l'invention des endoscopes miniaturisés, Marchal [2] a développé à la fin des années 1990 l'utilisation de la sialendoscopie avec un double intérêt diagnostique et thérapeutique. Depuis, des méthodes d'imagerie non invasives ont vu le jour, avec un intérêt particulier pour l'échographie à haute résolution [3], la tomодensitométrie [4] pour la lithiase et la Sialo-IRM (sMR) pour les sténoses et sialadénoses [5].

L'avantage de la sMR par rapport à la sialographie conventionnelle est qu'elle ne nécessite ni canulation du conduit salivaire, ni instillation de produit de contraste. De plus, la sMR n'expose pas aux rayons X et n'induit pas d'infection due à une translocation rétrograde de la flore buccale. Outre les contre-indications habituelles des champs magnétiques élevés (pace maker...) et de la claustrophobie, la sMR est applicable à une large population adulte souffrant de troubles salivaires.

Bien que la plupart des auteurs recommandent l'adjonction d'un sialogogue dans la sMR [6][7][8][8][9][10][10][11][12][13][14][15], les données disponibles pour prouver sa valeur ajoutée sont rares. En 2008, Hugill et al ont démontré une amélioration de la visualisation du conduit parotidien principal [11] sur 12 volontaires sains. A notre connaissance, aucune donnée n'est disponible sur les glandes symptomatiques.

Nous avons postulé que l'adjonction de sialogogue (gouttes de jus de citron frais) pourrait améliorer la visualisation de l'arbre du canal salivaire dans les glandes symptomatiques, tant sur le plan qualitatif que quantitatif. L'objectif secondaire était d'évaluer sa valeur ajoutée clinique.

Matériel et méthodes

Sélection des patients

Cette étude clinique rétrospective a été approuvée par le comité d'éthique institutionnel (CIL APHM n°2019-54) conformément aux directives de la déclaration d'Helsinki III.

Sur une période de 36 mois, nous avons inclus des patients consécutifs présentant une hernie salivaire (gonflements) pour lesquels l'IRM du canal salivaire (sMR) était cliniquement indiquée et qui ont donné leur consentement éclairé. Les critères d'exclusion étaient les contre-indications habituelles à l'IRM et le refus de participer à l'étude. Par conséquent, 54 patients consécutifs ont rempli les critères susmentionnés (40 femmes et 14 hommes, avec un âge moyen de 52 ans, de 22 à 79 ans, sex-ratio de 2,9).

Technique d'imagerie

Tous les examens ont été effectués sur une RM de 1,5 Tesla (Amira, Siemens, Erlangen, Allemagne) avec une antenne en réseau phasé de 16 canaux. Les séquences suivantes ont été utilisées : axiale T2W (TSE) sans saturation de graisse (TE = 107 ms, TR = 5570 ms, épaisseur de tranche = 4 mm, écart = 0, FOV = 20 cm), axiale T1W (SE) sans saturation de graisse (TE = 8,4 ms, TR = 560 ms, épaisseur de tranche = 3 mm, facteur de séparation = 0, FOV = 20 cm) et séquence sagittale RARE (TE = 750 ms, TR = 4500 ms, épaisseur de tranche = 30 mm, FOV 300 mm). Une deuxième séquence RARE a été obtenue 45 secondes après l'administration orale de 5 ml de jus de citron frais (sialogogue) tel que décrit par Morimoto's et Tanaka [6][8]. Ensuite, une séquence 3D CISS était réalisée (Constructive Interference in Steady State) (TE = 3,5 ms, TR = 7 ms, épaisseur de coupe = 0,5 mm, FOV = 183 mm).

Analyse des données

Les images de sMR ont été analysées à l'aide du logiciel d'imagerie Horos (v3.3.3.5) par 5 experts (A.V., U.S., R.F., J.T., E.C. avec respectivement 16, 8, 7, 4 et 3 ans d'expérience) en aveugle du statut clinique du patient.

L'analyse a été obtenue pour chaque glande (symptomatique ou non). Les images ont été divisées en deux ensembles de données indépendants : l'un comprenant des images RARE sans l'utilisation du sialogogue (*Natural-sMR*) et l'autre avec une image RARE après administration orale du sialogogue (*Lemon-sMR*).

Analyse qualitative

Tout d'abord, l'évaluation globale de la qualité de l'image a été obtenue par des comparaisons par paires [16] après avoir mélangé chaque paire d'images Natural sMR et Lemon sMR. Indépendamment et en aveugle de l'utilisation du sialogogue, chaque opérateur (n=5) a été invité à indiquer la meilleure image.

Deuxièmement, la qualité de la visualisation de l'anatomie canalaire sur les images RARE sans citron (*natural-sMR*) a été évaluée selon une échelle de Likert en 5 points (1 = aucune visualisation du conduit, 2 = visualisation peu probable des conduits, 3 = visualisation peu claire, 4 = visualisation claire 5 = visualisation évidente). À l'aide de ce système de cotation de Likert, plusieurs parties des canaux salivaires parotidiens ou sous-mandibulaires ont été

analysées : tiers antérieur du canal salivaire principal, tiers médian, tiers postérieur, intraglandulaire, canalicules de premier ordre, deuxième ordre et de troisième ordre. L'ensemble de données de *Lemon-sMR* a ensuite été analysé en utilisant le même paradigme et les mêmes emplacements anatomiques prédéfinis.

Analyse quantitative de la qualité

Une évaluation quantitative a été effectuée sur l'ensemble des données d'images RARE appariées. Les images appariées avec un mismatch > 3 mm (mouvements des patients entre les deux acquisitions) n'ont pas été soumises à une analyse quantitative plus poussée (n=23). Tout d'abord, les ROI (regions of interest) ont été dessinés manuellement sur chaque *Natural-sMR* (n=82), comprenant la glande entière et son système canalaire. Le ROI était ensuite reporté à l'identique sur son image RARE appariée *Lemon-sMR*.

Ensuite, les images segmentées manuellement ont été automatiquement générées sous le packaging oro.dicom (v.0.5.5.0). Neuf images segmentées de 10% à 90% de la valeur maximale des pixels (incrément de 10%) ont été générées pour chaque image RARE native permettant une analyse du volume salivaire intra canalaire (en s'affranchissant des autres pixels extra glandulaires). En conséquence, un total de 1476 images (9 *Natural-sMR*, 9 *Lemon-sMR* sur 82 glandes) a été enregistré pour une analyse statistique plus poussée.

Analyse basée sur la pathologie canalaire

L'impact diagnostique de la sMR a été étudié par l'étude diagnostique de l'observateur le plus expérimenté (A.V.), en aveugle des indications et symptômes. Le gold standard des diagnostics finaux était un mélange entre : sialendoscopie, sialographie, biopsies des glandes salivaires et opinion d'expert (antécédents cliniques et suivi). Ces résultats ont été recueillis auprès du service de chirurgie maxillo-faciale. Les diagnostics étudiés étaient la pathologie lithiasique, les sténoses et sialadénoses. Les soupçons diagnostiques ont été évalués selon la méthode de Likert. La *Natural-sMR* a été évaluée 7 jours avant la *Lemon-sMR*.

Analyse statistique

L'ensemble des tests a été effectué à l'aide d'un logiciel statistique et informatique R (v.3.2.2.0) et une valeur p de 0,05 a été considérée statistiquement significative. Les variables quantitatives sont présentées sous forme de moyennes \pm SD (standard deviation).

Des comparaisons t.test par paires ont été effectuées sur des échelles de Likert qualitatives et des données quantitatives (moyenne, sd, maximum, minimum, kurtosis, valeurs d'asymétrie de chaque VOI et le nombre de pixels de chaque image segmentée).

Les courbes ROC (receiver operating characteristic) et les AUC (aires sous la courbe) ont été obtenues à partir d'échelles de Likert pour décrire la capacité de la sMR à prédire les symptômes et diagnostiquer les lithiases, sténoses et sialadénoses. Le test de DeLong [17] a été utilisé pour évaluer les intervalles de confiance à 95 % (IC95 %) et comparer les résultats appariés des *Natural* et *Lemon-sMR* (package pROC v/1.14.0).

Les coefficients intra-classes (ICC) à mesure unique ont permis d'évaluer la reproductibilité inter observateurs (les valeurs les plus proches de 1,00 représentant une meilleure reproductibilité). L'interprétation des ICC a été réalisée selon Landis et Koch [18].

Résultats

Au total, 105 glandes salivaires de 54 patients ont été analysées (tableau 1), dont 56 % (n=59) étaient symptomatiques, 44 % (n=46) asymptomatiques, 75 % (n=79) étaient des glandes parotidiennes et 25 % (n=26) des glandes sous-mandibulaires. Parmi les glandes symptomatiques, aucune ne souffrait de lithiase, 46 % (n=27) de sténose, 10 % (n=6) de sialadénose et 44 % (n=26) d'un diagnostic inconnu (gold standard insuffisant ou patient perdu de vue).

Les observateurs (n=5) ont préféré la *Lemon-sMR* dans 70% à 76% des cas avec une reproductibilité presque parfaite (ICC=0,860, p<0,001). Dans l'analyse des sous-groupes, la *Lemon-sMR* a été préférée à des taux respectifs de 79 % et 67 % pour les patients symptomatiques et asymptomatiques, avec une reproductibilité toujours presque parfaite.

Le score de Likert de visualisation des canaux salivaires (n=861, tableau 3) était plus élevé en utilisant la *Lemon-sMR* ($0,76 \pm 0,87$) que la *Natural-sMR* ($0,56 \pm 0,83$, p<0,001) dans l'analyse globale et sous-segmentaire de la glande. Dans l'analyse des sous-groupes, la *Lemon-sMR* a obtenu des scores plus élevés avec des résultats significatifs (p<0,05) pour les canalicules intra-glandulaires et de premier ordre dans les glandes asymptomatiques et dans toutes les localisations des glandes symptomatiques.

L'évaluation quantitative par paires (tableau 4) a montré une augmentation de l'intensité moyenne du signal des pixels après utilisation du sialogogue (+26%, p=0,001) et de la valeur maximale des pixels (+39% p<0,001). L'amélioration de la valeur moyenne des pixels a augmenté de 33 % (p=0,01) et de 16 % (p=0,004) respectivement dans l'analyse des sous-groupes symptomatiques et asymptomatiques. La segmentation automatique de 10% à 90% de la valeur maximale de l'intensité du signal (pix10 à pix90) a démontré une augmentation de signal allant de 12% à 235% (p<0.001). L'augmentation variait respectivement de 14 % à 324 % et de 9 % à 148 % dans les glandes symptomatiques et asymptomatiques.

L'utilisation de sialogogue permettait une meilleure prédiction de la symptomatologie en particulier dans les canalicules intra glandulaire de second ordre (AUC=0,672) significativement plus élevée (p=0,002) qu'en *Natural-sMR*. Une supériorité statistique a également été observée pour le tiers postérieur des canaux salivaires principaux et les canalicules intra-glandulaire de 3e ordre.

L'évaluation de l'impact clinique (tableau 5) a démontré un rendement diagnostique élevé pour les sténoses (AUC>0,899) et sialadénoses (AUC=0,99) sans supériorité statistique significative après l'utilisation de citron (p>0,05). La glande symptomatique a été prédite par sMR sur l'échelle de Likert avec une AUC allant de 0,497 à 0,672 en fonction des sous-localisations.

Discussion

Amélioration de la qualité de l'image sMR

Cette étude suggère une amélioration de la qualité d'image RARE après utilisation du sialogogue.

Ces résultats sont donc cohérents avec les résultats d'une étude précédente de Hugill montrant une amélioration qualitative de l'image par comparaison appariée après utilisation d'un sialogogue (quartiers de citron à mâcher) chez 12 patients asymptomatiques [11]. De la même manière, notre comparaison par paires du sous-groupe de glandes asymptomatiques montre que la *lemon-sMR* est préférée dans 67% des cas (46 glandes, 5 observateurs, ICC = 0,863, $p=1,16e-22$). D'après notre analyse quantitative ($n=39$), l'adjonction du sialogogue dans la *lemon-sMR* a amélioré l'intensité du signal (+16%, $p=0,004$) et le volume des canaux salivaires de 148% (tableau 4, $p=0,001$) dans les glandes asymptomatiques.

Dans le sous-groupe symptomatique, l'amélioration du signal après utilisation du jus de citron pour la *lemon-sMR* était encore plus frappante avec 79 % de préférence ($n=59$, ICC 0,849, $p=4e-26$), une amélioration moyenne du signal en hausse de 33 % et un volume des canaux salivaires pouvant être augmentée de 324 % ($n=43$, $p=7e-04$). A notre connaissance, aucune donnée comparative (symptomatique/asymptomatique) n'est disponible dans les études précédentes.

Performances diagnostiques de la s-MR et amélioration des corrélations radio-cliniques

Depuis le début des années 2000[5], la sMR a continué à se développer et est considérée comme un examen paraclinique valide dans les sténoses[19][12][12][20][21], le syndrome de Sjögren et les xérostomies [7][8][9][22], les sialadénoses[14][20], les sialocèles[23] et les sialolithiases[14][21][24]. L'innocuité de la sMR (pas d'exposition aux rayonnements ni risque accru de translocation bactérienne orale) et ses performances diagnostiques en font un outil de diagnostic précieux qui supplante la sialographie conventionnelle dans la majorité des cas [10].

Pour le diagnostic de sténose par sMR, les performances ont été décrites précédemment par Varghese ($n=12$) en 1999[21] et Becker ($n=20$) en 2000[19] qui ont montré des Se de 100% et Sp de 93 à 98% respectivement sans l'utilisation de sialogogue. À l'aide d'un quartier de citron, Kalinovski en 2002[14] a montré des Se et Sp de 70% et 98% respectivement ($n=28$). En utilisant des gouttes de jus de citron frais, nos résultats concordent avec ceux mentionnés, avec Se et Sp de 83% et 96% respectivement ($n=29$). Dans cette étude, on a observé une haute performance diagnostic de la sMR en utilisant du jus de citron comme sialogogue (*Lemon-sMR*) (AUC=0,903), supérieure à la *Natural-sMR* (AUC=0,899), mais sans différence statistique significative ($p=0,206$). Ce manque de différence significative semble être attribué au risque alpha lié au design de l'étude ($n=29$) et à l'imperfection du gold-standard (sialendoscopie uniquement disponible pour 10 glandes, sialographie conventionnelle pour 7, consensus et suivi d'experts pour 12).

Pour les performances diagnostiques des sialadénoses, Ohbayashi ($n=20$) a décrit pour le syndrome de Sjogren, des Se et Sp de 100% pour la sMR [25]. Dans notre cohorte, 7 sialadénoses ont été incluses avec diverses pathologies (3 Sjogren, 1 sialadénite radio-induite,

1 lupus, 1 sialadénose liée au VIH, 1 parotidite juvénile récurrente), les Se et Sp étaient élevées à 100% et 96% respectivement.

Pour la sialolithiase, la sMR a un Se de 91% et un Sp de 96% [19]. Cependant, notre cohorte n'a pas inclus de sialolithiase en raison de notre politique de diagnostic (dans notre centre) qui prévoit de réaliser, après consultation d'un spécialiste, un examen échographique (US) suivi d'un examen CT en cas de résultats douteux. En raison de ce biais de recrutement, la valeur ajoutée de l'utilisation du sialogogue n'a pu être évaluée pour la sialolithiase.

De plus, l'analyse basée sur les symptômes (gonflement des glandes) a montré une association clinique et radiologique avec l'utilisation du sialogogue: l'AUC de la *Lemon-sMR* était significativement plus élevée que celle de la *Natural-sMR*.

Dans cette étude, l'analyse de nos faux négatifs a montré 2 glandes symptomatiques qui avaient une apparence RARE normale dans la natural sMR et la lemon sMR. L'analyse rétrospective de ces cas a montré qu'elle pouvait être liée à la présence d'une sialodochite, visible sur la séquence CISS (l'analyse des données n'a porté que sur des ensembles de données RARE) responsable d'un épaississement des parois du conduit sans aucune dilatation de celui-ci.

Le choix du jus de citron comme sialogogue

Bien que les sialogogues puissent être utilisés de façon routinière sans contre-indication, il existe peu de données sur leurs avantages pendant l'examen sMR. L'acide citrique et la « prune japonaise » (umeboshi) [13] sont les principaux sialogogues étudiés pour la sMR. L'acide citrique est également un traitement efficace de la xérostomie d'origine médicamenteuse [9]. Les sialogogues à l'acide citrique sont généralement livrés sous forme de gouttes d'acide citrique synthétiques [6][7][8][8][10][10], de quartiers de citron à mâcher [10][11], de jus de citron [12][14]. La pharmacodynamique de l'acide citrique dans la sMR a été étudiée par Morimoto en utilisant quelques gouttes d'acide citrique à 5% avec une dilatation maximale du conduit obtenue à 1 minute [6]. L'umeboshi semble avoir un effet plus graduel dans le temps [13].

Nous pensons que les gouttes de jus de citron frais sont le sialogogue optimal car c'est un produit largement disponible et peu onéreux avec une concentration élevée et stable en acide citrique ($48,0 \pm 3,8$ g/l) et que son effet est rapide permettant de respecter un temps machine efficace [26].

Perspectives pour l'optimisation du protocole sMR

L'étude des canaux salivaires repose sur l'hypersignal spontané (naturel) de la salive en pondération T2. Depuis leur première apparition [27], la durée des séquences *single shot* a considérablement diminué au point qu'aujourd'hui, les séquences sMR à tranches épaisses (par exemple RARE) sont acquises en quelques secondes (2 à 3 secondes). La plupart des auteurs considèrent qu'elles devraient être associées à des séquences 3D T2 haute résolution (par exemple CISS) pour évaluer les sialodochites possiblement associées [28]. Ces séquences de sialographie par résonance magnétique peuvent être optimisées à l'aide d'antennes de surface [28]. Récemment, il a été démontré que les dispositifs d'IRM à champ élevé (3-7 Tesla) améliorent le rapport signal sur bruit [29]. Toutefois, la qualité de l'image et les artefacts (artefacts métalliques) dans la routine clinique mériteraient d'être évalués par d'autres études.

Cette étude suggère que l'utilisation du sialogogue améliore la qualité de l'image sMR et les corrélations cliniques. De plus, nous croyons que la sMR dynamique (sans puis après sialogogue) devrait jouer un rôle car elle reflète les paramètres physiologiques du patient (production et excrétion de salive). Nous considérons que deux séries coupes épaisses ou plus (RARE) sur une période de 1 min, sont très informatives pour une perte de temps minime. Nous partageons la recommandation de Takagi [28] d'effectuer des séquences d'écho de spin classiques T1wi et T2wi 2D avant les séquences de sMR pour rechercher d'autres maladies comme les tumeurs. Sur la base de cette considération technique et compte tenu de la pharmacodynamique des gouttes d'acide citrique mentionnée précédemment, nous croyons que le sialogogue (jus de citron) devrait être donné pendant l'examen par le manipulateur radio spécialisé en IRM.

De plus, les séquences diffusion DWI ne faisaient pas partie de notre protocole, même si certains considèrent qu'elles pourraient aider à évaluer la fonction des glandes salivaires [30][28]. Sauf dans les tumeurs salivaires, l'injection du gadolinium par voie intraveineuse n'est pas recommandée.

Conclusion

Cette étude démontre que l'utilisation du sialogogue améliore la qualité de l'image sialo-MR et les corrélations cliniques. Son impact sur l'amélioration des performances diagnostiques, en particulier pour la lithiase, représente une orientation future pour l'étude.

Conflits d'intérêt

Aucun des auteurs n'a déclaré de relation financière ou personnelle avec d'autres personnes ou organisations susceptibles d'influencer de manière inappropriée leur travail.

Cette recherche n'a pas reçu de subvention spécifique du secteur public, commercial ou sans but lucratif.

References

1. Yune HY, Klatter EC (1972) CURRENT STATUS OF SIALOGRAPHY. *American Journal of Roentgenology* 115:420–428. <https://doi.org/10.2214/ajr.115.2.420>
2. Interventional Sialendoscopy | NEJM. <https://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJM199910143411620>. Accessed 25 Sep 2019
3. Yoshimura Y, Inoue Y, Odagawa T (1989) Sonographic examination of sialolithiasis. *J Oral Maxillofac Surg* 47:907–912. [https://doi.org/10.1016/0278-2391\(89\)90372-8](https://doi.org/10.1016/0278-2391(89)90372-8)
4. Gardon MA, Foletti JM, Avignon S, et al (2018) CT scan assessment in salivary gland lithiasis diagnosis. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery* 119:110–112. <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2017.11.012>
5. Lomas DJ, Carroll NR, Johnson G, et al (1996) MR sialography. Work in progress. *Radiology* 200:129–133. <https://doi.org/10.1148/radiology.200.1.8657900>
6. Morimoto Y, Ono K, Tanaka T, et al (2005) The functional evaluation of salivary glands using dynamic MR sialography following citric acid stimulation: A preliminary study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 100:357–364. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2004.11.053>
7. Morimoto Y, Habu M, Tomoyose T, et al (2006) Dynamic magnetic resonance sialography as a new diagnostic technique for patients with Sjogren's syndrome. *Oral Diseases* 12:408–414. <https://doi.org/10.1111/j.1601-0825.2005.01215.x>
8. Tanaka T, Ono K, Ansai T, et al (2008) Dynamic magnetic resonance sialography for patients with xerostomia. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 106:115–123. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2008.03.012>
9. Femiano F, Rullo R, di Spirito F, et al (2011) A comparison of salivary substitutes versus a natural sialogogue (citric acid) in patients complaining of dry mouth as an adverse drug reaction: a clinical, randomized controlled study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology* 112:e15–e20. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2011.01.039>
10. Koontz NA, Kralik SF, Fritsch MH, Mosier KM (2014) MR Sialography: A Pictorial Review. *Neurographics* 4:142–157. <https://doi.org/10.3174/ng.3140086>
11. Hugill J, Sala E, Hollingsworth KG, Lomas DJ (2008) MR sialography: the effect of a sialogogue and ductal occlusion in volunteers. *The British Journal of Radiology* 81:583–586. <https://doi.org/10.1259/bjr/29344975>
12. Capaccio P, Cuccarini V, Ottaviani F, et al (2008) Comparative Ultrasonographic, Magnetic Resonance Sialographic, and Videoendoscopic Assessment of Salivary Duct Disorders. *Annals of Otolaryngology & Laryngology* 117:245–252. <https://doi.org/10.1177/000348940811700402>
13. Minami S, Suzuki M, Takemura A, et al (2008) Optimal timing of MR sialography by use of a simple method of stimulating the salivary gland: a preliminary report. *Radiological Physics and Technology* 1:208–213. <https://doi.org/10.1007/s12194-008-0030-5>
14. Kalinowski M, Heverhagen JT, Rehberg E, et al (2002) Comparative Study of MR Sialography and Digital Subtraction Sialography for Benign Salivary Gland Disorders. 8
15. Habermann C, Graessner J, Cramer M, et al (2005) MR-Sialographie: Optimierung und Bewertung ultraschneller Sequenzen mit paralleler Bildgebung und oraler Stimulation. *RöFo - Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der bildgebenden Verfahren* 177:543–549. <https://doi.org/10.1055/s-2005-858040>

16. Phelps AS, Naeger DM, Courtier JL, et al (2015) Pairwise Comparison Versus Likert Scale for Biomedical Image Assessment. *American Journal of Roentgenology* 204:8–14. <https://doi.org/10.2214/AJR.14.13022>
17. DeLong ER, DeLong DM, Clarke-Pearson DL (1988) Comparing the areas under two or more correlated receiver operating characteristic curves: a nonparametric approach. *Biometrics* 44:837–845
18. Landis JR, Koch GG (1977) The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics* 33:159–174. <https://doi.org/10.2307/2529310>
19. Becker M, Marchal F, Becker CD, et al (2000) Sialolithiasis and salivary ductal stenosis: diagnostic accuracy of MR sialography with a three-dimensional extended-phase conjugate-symmetry rapid spin-echo sequence. *Radiology* 217:347–358. <https://doi.org/10.1148/radiology.217.2.r00oc02347>
20. Gadodia A, Seith A, Sharma R, et al (2010) Magnetic resonance sialography using CISS and HASTE sequences in inflammatory salivary gland diseases: Comparison with digital sialography. *Acta Radiologica* 51:156–163. <https://doi.org/10.3109/02841850903376306>
21. Varghese JC, Thornton F, Lucey BC, et al (1999) A prospective comparative study of MR sialography and conventional sialography of salivary duct disease. *AJR Am J Roentgenol* 173:1497–1503. <https://doi.org/10.2214/ajr.173.6.10584790>
22. Niemelä RK, Pääkkö E, Suramo I, et al (2001) Magnetic resonance imaging and magnetic resonance sialography of parotid glands in primary Sjögren's syndrome. *Arthritis Care & Research* 45:512–518. [https://doi.org/10.1002/1529-0131\(200112\)45:6<512::AID-ART376>3.0.CO;2-R](https://doi.org/10.1002/1529-0131(200112)45:6<512::AID-ART376>3.0.CO;2-R)
23. Gadodia A, Bhalla A, Sharma R, et al (2011) MR sialography of iatrogenic sialocele: comparison with conventional sialography. *Dentomaxillofacial Radiology* 40:147–153. <https://doi.org/10.1259/dmfr/32834129>
24. Jäger L, Menauer F, Holzknicht N, et al (2000) Sialolithiasis: MR Sialography of the Submandibular Duct—An Alternative to Conventional Sialography and US? *Radiology* 216:665–671. <https://doi.org/10.1148/radiology.216.3.r00se12665>
25. Ohbayashi N, Yamada I, Yoshino N, Sasaki T (1998) Sjögren syndrome: comparison of assessments with MR sialography and conventional sialography. *Radiology* 209:683–688. <https://doi.org/10.1148/radiology.209.3.9844659>
26. Penniston KL, Nakada SY, Holmes RP, Assimios DG (2008) Quantitative assessment of citric acid in lemon juice, lime juice, and commercially-available fruit juice products. *J Endourol* 22:567–570. <https://doi.org/10.1089/end.2007.0304>
27. Murakami R, Baba Y, Nishimura R, et al MR Sialography Using Half-Fourier Acquisition Single-Shot Turbo Spin-Echo (HASTE) Sequences. 3
28. Takagi Y, Sumi M, Van Cauteren M, Nakamura T (2005) Fast and high-resolution MR sialography using a small surface coil. *Journal of Magnetic Resonance Imaging* 22:29–37. <https://doi.org/10.1002/jmri.20355>
29. Kraff O, Theysohn JM, Maderwald S, et al (2009) High-Resolution MRI of the Human Parotid Gland and Duct at 7 Tesla: Investigative Radiology 44:518–524. <https://doi.org/10.1097/RLI.0b013e3181b4c0cf>
30. Yoshino N, Yamada I, Ohbayashi N, et al (2001) Salivary Glands and Lesions: Evaluation of Apparent Diffusion Coefficients with Split-Echo Diffusion-weighted MR Imaging—Initial Results. *Radiology* 221:837–842. <https://doi.org/10.1148/radiol.2213010131>

Tableaux

Tableau 1: Description de la cohorte

	%	nb	Lithiase	Stenose	Sialad*	Inconnu	Normal
Glande Symptomatique	55%	58					
Parotide droite	21%	22	0	12	3	7	0
Parotide gauche	21%	22	0	12	3	7	0
Sous-mandib** droite	8%	8	0	1	0	7	0
Sous-mandib** gauche	6%	6	0	2	0	4	0
Glandes Asymptomatiques	45%	47					
Parotide droite	16%	17	0	0	0	0	17
Parotide gauche	17%	18	0	2	1	0	15
Sous-mandib** droite	5%	5	0	0	0	0	5
Sous-mandib** gauche	7%	7	0	0	0	0	7
Total	100%	105	0	29	7	25	44

* sialad = sialadénose

** Sous-mandib : sous mandibulaire

Tableau 2 : Comparaisons par paires de la qualité des images

<i>Lemon-sMRI</i> préférée*	Toutes	Sous-groupe Symptomatique	Sous-groupe Asymptomatique
Glandes (n)	105	59	46
Observateurs (n)	5	5	5
Obs 1**	80/105 (76%)	47/58 (81%)	33/47 (70%)
Obs 2**	79/105 (75%)	49/58 (84%)	30/47 (64%)
Obs 3**	79/105 (75%)	45/58 (78%)	34/47 (72%)
Obs 4**	74/105 (70%)	44/58 (76%)	30/47 (64%)
Obs 5**	75/105 (71%)	44/58 (76%)	31/47 (66%)
Total	387/525 (74%)	229/290 (79%)	158/235 (67%)
ICC			
Moyenne	0.860	0.849	0.863
IC95%	[0.812 - 0.898]	[0.779 - 0.902]	[0.788 - 0.917]
p	1.91e-48	4.03e-26	1.16e-22
Interprétation	Presque parfaite	Presque parfaite	Presque parfaite

* comparaison par paires et en aveugle de 2 ensembles de données de sMR : avec et sans utilisation du sialogogue (citron)

** pour chaque observateur, le nombre d'examens IRMs pour lesquels l'acquisition RARE après adjonction de citron a été préférée

Tableau 3 : Qualité d'image : étude subjective (selon l'échelle de Likert)

Anat**	All n	Asymptomatiques (sous-groupe)			Symptomatique (sous-groupe)					
		Nat* sMRI	Lem* sMRI	p	Nat sMRI	Lem sMRI	p			
Ant	105	0.6 ± 0.85	0.79 ± 0.86	0.002	0.63 ± 0.64	0.67 ± 0.67	0.6425	0.58 ± 0.99	0.88 ± 0.98	<0.001
Moyen	105	0.65 ± 0.9	0.82 ± 0.9	0.006	0.57 ± 0.69	0.63 ± 0.71	0.5375	0.71 ± 1.03	0.97 ± 1	<0.001
Post	105	0.76 ± 0.88	0.94 ± 0.9	0.003	0.65 ± 0.64	0.67 ± 0.63	0.7667	0.85 ± 1.03	1.15 ± 1.01	0.001
Intra GI	105	0.9 ± 0.89	1.06 ± 0.9	<0.001	0.59 ± 0.54	0.74 ± 0.49	0.0179	1.14 ± 1.02	1.31 ± 1.05	<0.001
1er ord	105	0.57 ± 0.74	0.82 ± 0.77	<0.001	0.39 ± 0.54	0.57 ± 0.54	0.0035	0.71 ± 0.85	1.02 ± 0.86	<0.001
2em ord	105	0.22 ± 0.6	0.5 ± 0.76	<0.001	0.11 ± 0.38	0.2 ± 0.45	0.103	0.31 ± 0.73	0.73 ± 0.87	<0.001
3em ord	105	0.24 ± 0.71	0.5 ± 0.76	0.005	0.11 ± 0.43	0.2 ± 0.45	0.2094	0.34 ± 0.86	0.73 ± 0.87	0.01
Total	735	0.56 ± 0.83	0.76 ± 0.87	<0.001	0.43 ± 0.6	0.52 ± 0.62	0.0016	0.66 ± 0.97	0.95 ± 0.99	<0.001

* Nat sMRI: *Natural-SMR* ; Lem sMRI: *Lemon-SMR*

** Anat: anatomie du système canalaire ; Ant : partie antérieure du canal salivaire principal, Moyen : partie centrale ; Post : partie postérieure ; Intra GI : partie intra glandulaire ; 1er ordre : canalicules intra glandulaire de premier ordre ; 2ème ordre : canalicules de second ordre ; 3ème : canalicules de troisième ordre

Tableau 4 : Qualité d'image : Etude quantitative de l'intensité de signal

Toutes les glandes		Glandes Asymptomatiques					Glandes Symptomatiques								
n	Nat sMRI*	Lem sMRI*	Inc% ^{\$}	p	n	Nat sMRI	Lem sMRI	Inc%	p	n	Nat sMRI	Lem sMRI	Inc%	p	
Intensité du signal**															
moy	82	16.5 ± 11.1	20.8 ± 18.2	26%	0.001	39	13.9 ± 8.3	16.1 ± 10.	16%	0.004	43	18.9 ± 12.8	25.1 ± 22.6	33%	0.01
ds	82	16.1 ± 15.5	24.2 ± 31.2	50%	0.001	39	13.2 ± 13.6	16.6 ± 17.2	27%	0.002	43	18.7 ± 16.8	31.1 ± 38.8	66%	0.007
max	82	140 ± 146	194 ± 208	39%	<0.001	39	125 ± 154	149 ± 169	19%	<0.001	43	153 ± 139	234 ± 232	53%	0.001
min	82	0 ± 0	0 ± 0	na	na	39	0 ± 0	0 ± 0	na	na	43	0 ± 0	0 ± 0	na	na
skew	82	2.3 ± 1.1	2.5 ± 1.1	11%	0.014	39	2.2 ± 1.1	2.5 ± 1.1	11%	0.087	43	2.3 ± 1.1	2.6 ± 1.1	11%	0.083
kurt	82	12.5 ± 8.3	13.9 ± 9.4	11%	0.104	39	13.3 ± 9.4	14.5 ± 9.4	10%	0.293	43	11.8 ± 7.2	13.4 ± 9.4	13%	0.222
Segmentation pixel***															
pix10	82	1284 ± 1216	1432 ± 1191	12%	<0.001	39	1473 ± 1580	1613 ± 1574	9%	<0.001	43	1113 ± 729	1269 ± 662	14%	0.002
pix20	82	515 ± 644	642 ± 642	25%	<0.001	39	559 ± 819	685 ± 840	22%	0.002	43	474 ± 433	604 ± 392	27%	0.005
pix30	82	214 ± 320	300 ± 308	40%	<0.001	39	222 ± 390	300 ± 410	35%	0.004	43	207 ± 246	299 ± 176	45%	0.007
pix40	82	89 ± 138	145 ± 137	63%	<0.001	39	87 ± 155	134 ± 173	53%	0.002	43	90 ± 124	154 ± 94	72%	0.004
pix50	82	38 ± 65	70 ± 67	83%	<0.001	39	36 ± 67	58 ± 72	60%	<0.001	43	39 ± 64	80 ± 62	103%	0.007
pix60	82	17 ± 30	37 ± 42	120%	<0.001	39	17 ± 30	28 ± 35	61%	<0.001	43	17 ± 30	46 ± 46	176%	0.002
pix70	82	8 ± 14	20 ± 24	170%	<0.001	39	8 ± 15	15 ± 18	87%	<0.001	43	7 ± 14	25 ± 28	254%	0.001
pix80	82	3 ± 5	9 ± 12	235%	<0.001	39	3 ± 4	7 ± 8	148%	0.001	43	3 ± 5	11 ± 14	312%	0.001
pix90	82	1 ± 2	3 ± 4	214%	<0.001	39	1 ± 2	2 ± 2	107%	0.037	43	1 ± 2	4 ± 5	324%	<0.001

* Nat sMRI: *Natural-sMR* ; Lem sMRI: *Lemon-SMR*

** sd : écart-type ; max : valeur maximale de l'intensité des pixels ; min : valeur minimale de l'intensité des pixels ; skew : skewness ; kurt : kurtosis

*** pix10 : segmentation automatique en utilisant 10% de la valeur maximale des pixels comme limite inférieure et 100% comme limite supérieure, pix20 : 20% à 100%....

\$Inc%: augmentation du paramètre exprimé en %.

Tableau 5 : Comparaison des performances diagnostiques

Diagnostics	Anat*	n	prev	<i>Natural-sMRI</i>							<i>Lemon-sMRI</i>							AUC Inc ^{\$}	p		
				AUC [ci]**	sp	se	ppv	npv	AUC [ci]	sp	se	ppv	npv								
Lithiase	all	0	0%	na [na-na]	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	
Stenoses	all	29	37%	0.899 [0.825-0.973]	96%	83%	92%	91%	91%	0.903 [0.83-0.903]	96%	83%	92%	91%	91%	91%	91%	91%	91%	0.206	
Sialadenoses	all	7	9%	0.99 [0.973-1]	96%	100%	70%	100%	100%	0.99 [0.973-0.99]	96%	100%	70%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	1	
Symptomes	Ant	59	56%	0.585 [0.485-0.685]	57%	68%	67%	58%	58%	0.534 [0.432-0.534]	93%	22%	81%	48%	48%	48%	48%	48%	48%	-9%	1
Symptomes	Mid	59	56%	0.497 [0.397-0.597]	93%	22%	81%	48%	48%	0.582 [0.482-0.582]	91%	24%	78%	48%	48%	48%	48%	48%	48%	17%	0.09
Symptomes	Post	59	56%	0.513 [0.412-0.615]	96%	19%	85%	48%	48%	0.623 [0.527-0.623]	96%	25%	88%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	21%	0.015
Symptomes	1er ord	59	56%	0.59 [0.495-0.686]	98%	19%	92%	48%	48%	0.642 [0.548-0.642]	98%	24%	93%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	9%	0.16
Symptomes	2em ord	59	56%	0.552 [0.487-0.616]	91%	19%	73%	47%	47%	0.672 [0.588-0.672]	83%	49%	78%	56%	56%	56%	56%	56%	56%	22%	0.002
Symptomes	3em ord	59	56%	0.546 [0.487-0.604]	93%	15%	75%	46%	46%	0.61 [0.535-0.61]	89%	32%	79%	51%	51%	51%	51%	51%	51%	12%	0.022

*Anat: anatomie du système canalaire ; Ant : partie antérieure du canal salivaire principal, Moyen : partie centrale ; Post : partie postérieure ; Intra Gl : partie intra glandulaire ; 1er ordre : canalicules intra glandulaire de premier ordre ; 2ème ordre : canalicules de second ordre ; 3ème : canalicules de troisième ordre

** AUC [ci]: aire sous la courbe et son intervalle de confiance calculés avec le test DeLong ; sp : spécificité ; se sensibilité ; ppv : valeur prédictive positive ; npv : valeur prédictive négative

\$AUC Inc: augmentation de l'aire sous la courbe exprimée en % .

Figures

Figure 1: Comparaison entre la *Natural-sMR* et la *Lemon-sMR* dans le cadre d'une glande parotidienne asymptomatique

Glande parotidienne gauche asymptomatique chez une femme de 58 ans présentant un gonflement de sa glande controlatérale. La *Natural-sMR* (A) et *Lemon-sMR* (B) au cours du même examen avec co-régistration spatiale des régions d'intérêt (C, D, ROI). Notez la visualisation accrue des canaux principaux dans leurs portions postérieures (C, D, post), intra-glandulaires et de premier ordre (C, D, intra gl) après administration orale sialogogue.

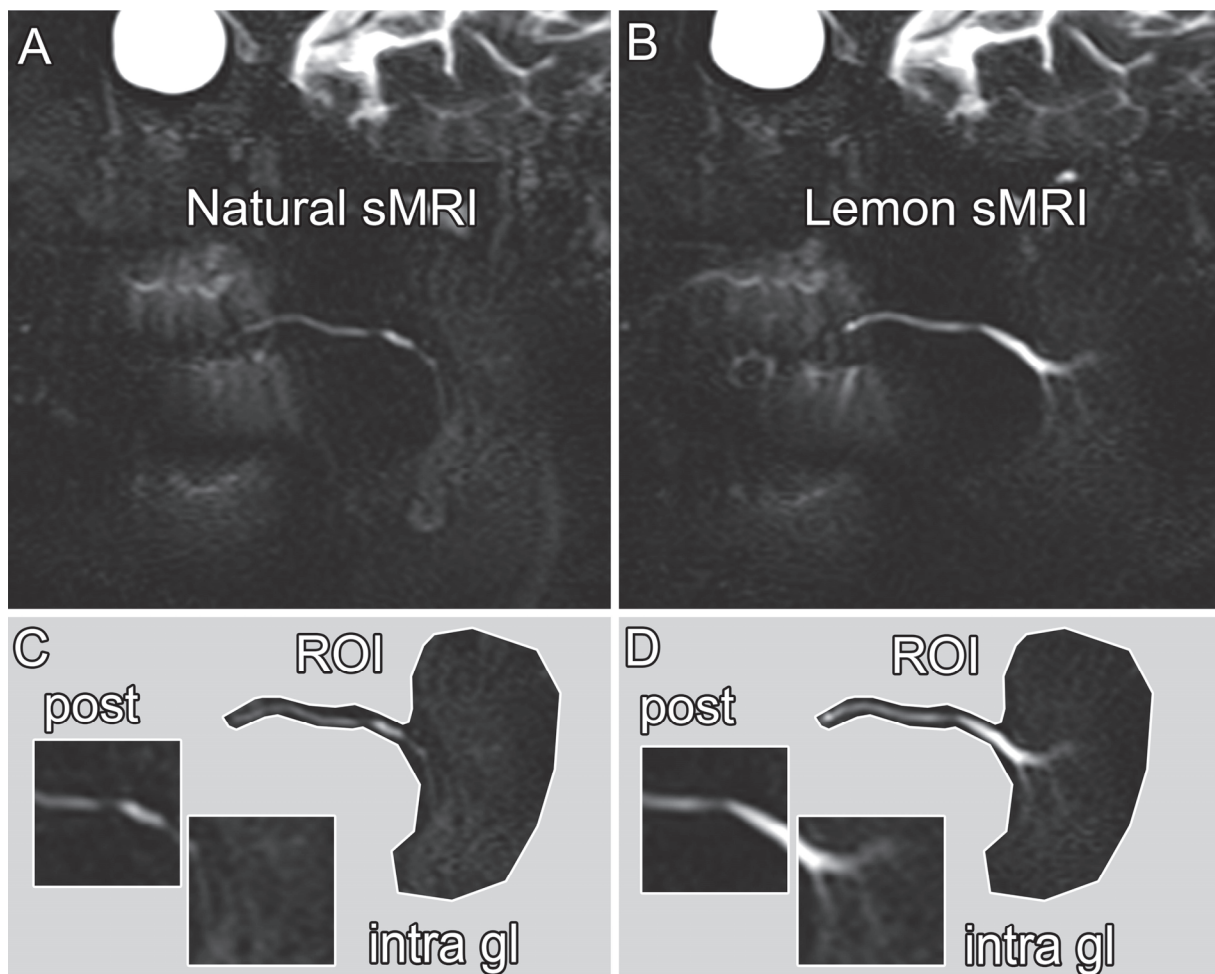


Figure 2 : Sténose du canal parotidien dans sa portion postérieure

Femme de 69 ans présentant une histoire de 7 mois de gonflement salivaire douloureux avec nécessité de vidange manuelle. L'examen clinique n'a pas révélé d'anomalie de l'ostium du canal parotidien. Aucune lithiase n'a été détectée à la palpation, ni observée en échographie, ou au scanner. La *Natural-sMR* (A, C) montre un rétrécissement intra glandulaire en queue de radis avec sialectasies d'amont. Cette tendance était encore plus frappante chez la *Lemon-sMRI* (B, D). Le diagnostic était confirmé et la sténose traitée par sialendoscopie.

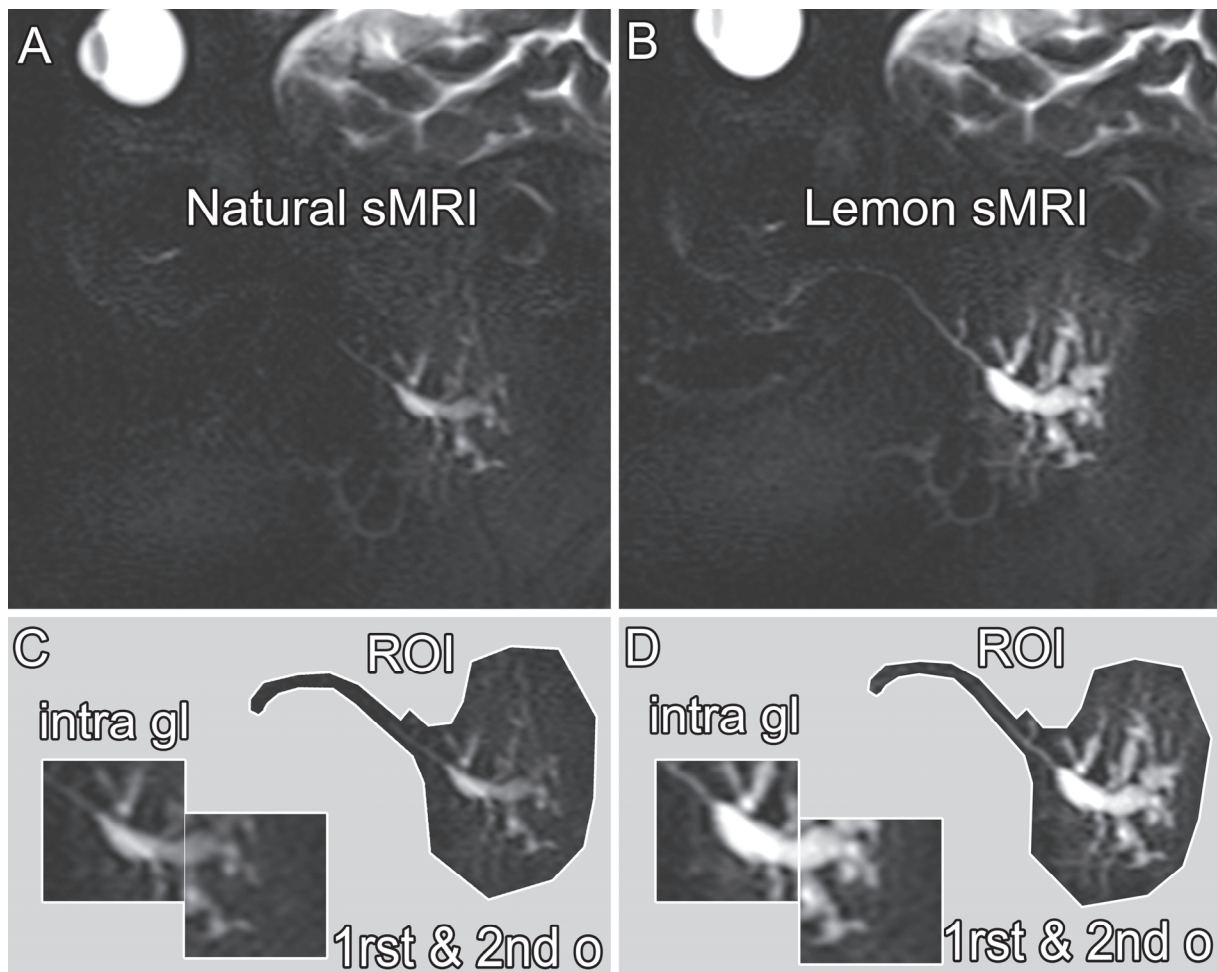
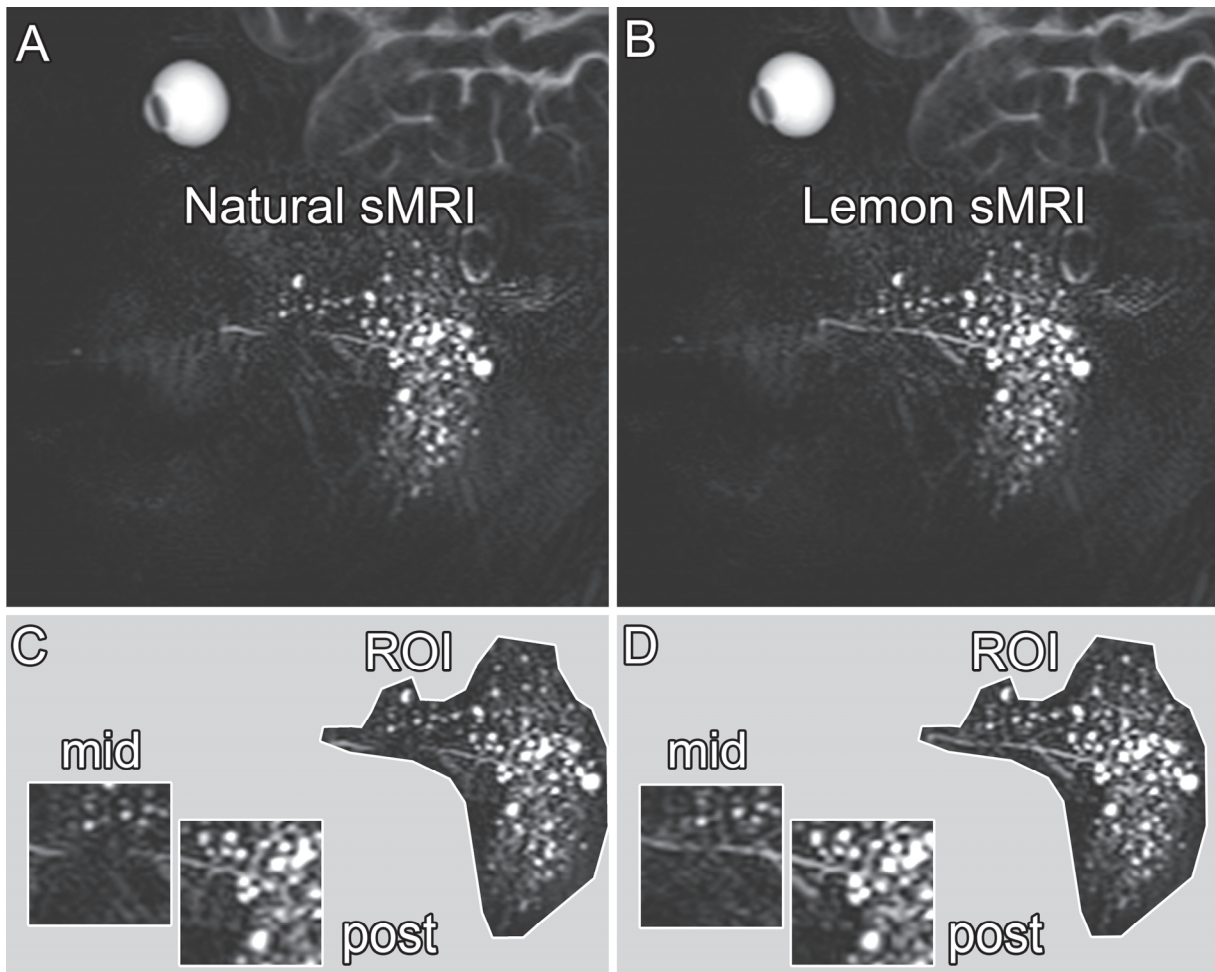


Figure 3: Syndrome de Sjögren

Femme de 54 ans avec des algies parotidiennes chroniques et une xérostomie datant de près de 20 ans. Le syndrome de Sjögren a été diagnostiqué par biopsies des glandes salivaires et par *Natural-sMR* (A) montrant une image typique (sialectasies punctiformes millimétriques). Les légères modifications visualisées lors de la *Lemon-sMRI* (B) pourraient être dues à une hypofonction des glandes salivaires.



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.

Abstract

Objectives

The use of sialogogue in Sialo-MR (sMR) is still debated, as scarce data is available to prove its added value. We postulated increase visualization of the salivary ducts (both qualitatively and quantitatively). Added value on clinical correlations and diagnostic performance were also assessed.

Method

Ethics committee approved this retrospective study. Patients referred to sMR with herniation (n=54) were consecutively included. All MR protocol comprised 2 RARE sequences: one using natural salivary contrast, the second acquired after oral administration of sialogogue (5 ml of fresh lemon juice). RARE images were splitted into 2 independent datasets blindly analyzed in regard to symptoms and final diagnostic. Image analysis consisted in a pairwise image quality assessment and quantitative signal intensity assessment on a manually segmented ROI and 5-points Likert scales were used to assess ductal anatomy visualization and suspected diagnostics.

Results

A total of 105 salivary glands, 59 symptomatic, 46 asymptomatic, were analyzed. Observers preferred Lemon-sMR in 74% of cases with almost perfect reproducibility (ICC=0.860), 79% in symptomatic sub-group analysis. Ducts segments were better visualized by Lemon-sMR (n=735, p<0.001). Increase in quantitative signal intensity (SI) after sialogogue use was observed (+26% mean SI, p=0.001; +39% maximum SI, p<0.001). The significantly higher prediction of symptomatology was observed on second-order intra-salivary duct visualization with Lemon-sMRI (AUC=0.672, p= 0.002). High diagnostic performance was obtained for stenosis (AUC>0.899) and sialadenosis (AUC=0.99) without superiority of sialogogue use (p>0.05).

Conclusion

Sialogogue use improves sMR image quality and clinical correlations. Its added clinical performances require further studies.

Keywords : Magnetic Resonance Imaging | Sialography | Secretagogue | Salivary Gland Diseases | Diagnosis

Résumé

Objectifs

L'utilisation d'un sialogogue dans le Sialo-MR (sMR) fait toujours l'objet d'un débat, car peu de données sont disponibles pour prouver sa valeur ajoutée. Nous avons postulé sur une augmentation de la visualisation des canaux salivaires (à la fois qualitativement et quantitativement). La valeur ajoutée sur les corrélations cliniques et les performances diagnostiques a également été évaluée.

Méthode

Le comité d'éthique a approuvé cette étude rétrospective. Les patients devant bénéficier d'une sMR pour gonflement (n=54) ont été inclus de façon consécutive. Tous les protocoles de s-MR comprenaient 2 séquences RARE : l'une utilisant le contraste salivaire naturel (*natural-sMR*), la seconde acquise après l'administration orale de sialogogue (5 ml de jus de citron frais) (*lemon-sMR*). Les images RARE ont été divisées en deux ensembles de données indépendants analysés aveuglément en ce qui concerne les symptômes et le diagnostic final. L'analyse d'images a consisté en une évaluation par paires de la qualité de l'image et une évaluation quantitative de l'intensité du signal sur une échelle de Likert à 5 points et un ROI segmenté manuellement pour évaluer la visualisation de l'anatomie du canal salivaire et les diagnostics suspects.

Résultats

Au total, 105 glandes salivaires, 59 symptomatiques et 46 asymptomatiques ont été analysées. Les observateurs ont préféré la *lemon-sMR* dans 74 % des cas avec une reproductibilité presque parfaite (ICC=0,860), 79 % dans l'analyse du sous-groupe symptomatique. Les conduits segmentés ont été mieux visualisés par *Lemon-sMR* (n=735, p<0,001). Une augmentation significative de l'intensité du signal (SI) était observée après l'utilisation du sialogogue (+26% SI moyen, p=0.001 ; +39% SI maximum, p<0.001). La prédiction significativement la plus élevée de la symptomatologie a été observée lors de la visualisation des canalicules de second ordre avec la *lemon-SMR* (AUC=0,672, p=0,002). Des performances diagnostiques élevées ont été obtenues pour la sténose (AUC>0,899) et les sialadénoses (AUC=0,99) sans supériorité significative du sialogogue (p>0,05).

Conclusion

L'utilisation du Sialogogue améliore la qualité de l'image sMR et les corrélations cliniques. Ses performances cliniques nécessitent des études complémentaires.

Mots-clés : Imagerie par Résonance Magnétique | Sialographie | Sialogogue | Maladies des glandes salivaires | Diagnostic