

UNIVERSITE DE STRASBOURG
FACULTE DE MEDECINE DE STASBOURG

ANNEE : 2019

N°: 33

THESE
PRESENTEE POUR LE DIPLOME DE
DOCTEUR EN MEDECINE

Diplôme d'Etat

Mention D.E.S Radiodiagnostic et Imagerie Médicale

PAR

Tri Thai HUYNH

Né le 26 février 1988 à Ho Chi Minh Ville – VIETNAM

INTERET D'UNE SEQUENCE FLAIR TARDIVE AVEC SIMPLE DOSE DE
GADOLINIUM POUR L'IMAGERIE DE LA NEVRITE VESTIBULAIRE :
ETUDE PRELIMINAIRE PORTANT SUR 33 PATIENTS

Président de thèse : Pr Francis VEILLON

Directrice de thèse : Dr Aïna VENKATASAMY

1
FACULTÉ DE MÉDECINE
(U.F.R. des Sciences Médicales)



- **Président de l'Université** M. DENEKEN Michel
- **Doyen de la Faculté** M. SIBILIA Jean
- **Assesseur du Doyen (13.01.10 et 08.02.11)** M. GOICHOT Bernard
- Doyens honoraires : (1976-1983)** M. DORNER Marc
- (1983-1989)** M. MANTZ Jean-Marie
- (1989-1994)** M. VINCENDON Guy
- (1994-2001)** M. GERLINGER Pierre
- (3.10.01-7.02.11)** M. LUDES Bertrand
- **Chargé de mission auprès du Doyen** M. VICENTE Gilbert
- **Responsable Administratif** M. BITSCH Samuel

Edition JANVIER 2019
Année universitaire 2018-2019

HOPITAUX UNIVERSITAIRES
DE STRASBOURG (HUS)
Directeur général :
M. GAUTIER Christophe



A1 - PROFESSEUR TITULAIRE DU COLLEGE DE FRANCE

MANDEL Jean-Louis

Chaire "Génétique humaine" (à compter du 01.11.2003)

A2 - MEMBRE SENIOR A L'INSTITUT UNIVERSITAIRE DE FRANCE (I.U.F.)

BAHRAM Séïamak
DOLLFUS Hélène

Immunologie biologique (01.10.2013 au 31.09.2018)
Génétique clinique (01.10.2014 au 31.09.2019)

A3 - PROFESSEUR(E)S DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS (PU-PH)

PO191

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
ADAM Philippe P0001	NRP6 NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de chirurgie orthopédique et de Traumatologie / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
AKLADIOS Cherif P0191	NRP6 CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique/ HP	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
ANDRES Emmanuel P0002	NRP6 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine Interne, Diabète et Maladies métaboliques / HC	53.01 Option : médecine Interne
ANHEIM Mathieu P0003	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou-CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Haute-pierre	49.01 Neurologie
ARNAUD Laurent P0186	NRP6 NCS	• Pôle MIRNED - Service de Rhumatologie / Hôpital de Haute-pierre	50.01 Rhumatologie
BACHELLIER Philippe P0004	RP6 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Serv. de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et Transplantation / HP	53.02 Chirurgie générale
BAHRAM Séïamak P0005	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil Institut d'Hématologie et d'Immunologie / Hôpital Civil / Faculté	47.03 Immunologie (option biologique)
BALDAUF Jean-Jacques P0006	NRP6 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Haute-pierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
BAUMERT Thomas P0007	NRP6 CU	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Unité d'Hépatologie - Service d'Hépato-Gastro-Entérologie / NHC	52.01 Gastro-entérologie ; hépatologie Option : hépatologie
Mme BEAU-FALLER Michèle M0007 / PO170	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire (option biologique)
BEAUJEUX Rémy P0008	NRP6 Resp	• Pôle d'Imagerie - CME / Activités transversales • Unité de Neuroradiologie interventionnelle / Hôpital de Haute-pierre	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
BECMEUR François P0009	RP6 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Haute-pierre	54.02 Chirurgie infantile
BERNA Fabrice P0192	NRP6 CS	• Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes ; Addictologie Option : Psychiatrie d'Adultes
BERTSCHY Gilles P0013	NRP6 CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie II / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
BIERRY Guillaume P0178	NRP6 NCS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie II - Neuroradiologie-imagerie ostéoarticulaire-Pédiatrie / Hôpital Haute-pierre	43.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique)
BILBAULT Pascal P0014	NRP6 CS	• Pôle d'Urgences / Réanimations médicales / CAP - Service des Urgences médico-chirurgicales Adultes / Hôpital de Haute-pierre	48.02 Réanimation ; Médecine d'urgence Option : médecine d'urgence
BODIN Frédéric P0187	NRP6 NCS	• Pôle de Chirurgie Maxillo-faciale, morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie maxillo-faciale et réparatrice / Hôpital Civil	50.04 Chirurgie Plastique, Reconstructrice et Esthétique ; Brûlologie
Mme BOEHM-BURGER Nelly P0016	NCS	• Institut d'Histologie / Faculté de Médecine	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
BONNOMET François P0017	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie orthopédique et de Traumatologie / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
BOURCIER Tristan P0018	NRP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophthalmologie / SMO - Service d'Ophthalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
BOURGIN Patrice P0020	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital Civil	49.01 Neurologie
Mme BRIGAND Cécile P0022	NRP6 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale

NHC = Nouvel Hôpital Civil HC = Hôpital Civil HP = Hôpital de Haute-pierre PTM = Plateau technique de microbiologie

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
BRUANT-RODIER Catherine P0023	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie Maxillo-faciale et réparatrice / Hôpital Civil	50.04 Option : chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique
Mme CAILLARD-OHLMANN Sophie P0171	NRPô NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophthalmologie / SMO - Service de Néphrologie-Transplantation / NHC	52.03 Néphrologie
CANDOLFI Ermanno P0025	RPô CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS • Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
CASTELAIN Vincent P0027	NRPô NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipolison - Service de Réanimation médicale / Hôpital Hautepierre	48.02 Réanimation
CHAKFE Nabil P0029	NRPô CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire / Option : chirurgie vasculaire
CHARLES Yann-Philippe M0013 / P0172	NRPô NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du rachis / Chirurgie B / HC	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme CHARLOUX Anne P0028	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
Mme CHARPIOT Anne P0030	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
CHELLY Jameleddine P0173	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / NHC	47.04 Génétique (option biologique)
Mme. CHENARD-NEU Marie- Piorra P0041	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques (option biologique)
CLAVERT Philippe P0044	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie / CCOM d'Ilkirch	42.01 Anatomie (option clinique, orthopédie traumatologique)
COLLANGE Olivier P0193	NRPô NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation Chirurgicale / NHC	48.01 Anesthésiologie-Réanimation ; Médecine d'urgence (option Anesthésiologie-Réanimation - Type clinique)
CRIBIER Bernard P0045	NRPô CS	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-Vénérologie
DANION Jean-Marie P0046	NRPô NCS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie 1 / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
de BLAY de GAIX Frédéric P0048	RPô CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
DEBRÿ Christian P0049	NRPô CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
de SEZE Jérôme P0057	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
DERUELLE Philippe		• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique; gynécologie médicale; option gynécologie-obstétrique
DIEMUNSCH Pierre P0051	RPô CS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésie-Réanimation Chirurgicale / Hôpital de Hautepierre	48.01 Anesthésiologie-réanimation (option clinique)
Mme DOLLFUS-WALTMANN Hélène P0054	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Hautepierre	47.04 Génétique (type clinique)
DUCLOS Bernard P0055	NRPô CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépto-Gastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01 Option : Gastro-entérologie
DUFOUR Patrick (5) (7) P0056	S/nb Cons	• Centre Régional de Lutte contre le cancer Paul Strauss (convention)	47.02 Option : Cancérologie clinique
EHLINGER Mathieu P0188	NRPô NCS	• Pôle de l'Appareil Locomoteur - Service de Chirurgie Orthopédique et de Traumatologie/Hôpital de Hautepierre	50.02 Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
Mme ENTZ-WERLE Natacha P0059	NRPô NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
Mme FACCA Sybille P0179	NRPô NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de la Main et des Nerfs périphériques / CCOM Ilkirch	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme FAFI-KREMER Samira P0060	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire (Institut) de Virologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
FALCOZ Pierre-Emmanuel P0052	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Chirurgie Thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
GANGI Afshin P0062	RPô CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / Nouvel Hôpital Civil	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
GAUCHER David P0063	NRPô NCS	• Pôle des Spécialités Médicales - Ophthalmologie / SMO - Service d'Ophthalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophthalmologie
GENY Bernard P0064	NRPô CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
GEORG Yannick		• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire / Option : chirurgie vasculaire

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
GICQUEL Philippe P0065	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepierre	54.02 Chirurgie infantile
GOICHOT Bernard P0066	RP6 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine interne et de nutrition / HP	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
Mme GONZALEZ Maria P0067	NRP6 CS	• Pôle de Santé publique et santé au travail - Service de Pathologie Professionnelle et Médecine du Travail / HC	46.02 Médecine et santé au travail Travail
GOTTENBERG Jacques-Eric P0068	NRP6 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Hautepierre	50.01 Rhumatologie
HANNEDOUCHE Thierry P0071	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie - Dialyse / Nouvel Hôpital Civil	52.03 Néphrologie
HANSMANN Yves P0072	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service des Maladies infectieuses et tropicales / Nouvel Hôpital Civil	45.03 Option : Maladies infectieuses
HERBRECHT Raoul P0074	RP6 NCS	• Pôle d'Oncolo-Hématologie - Service d'hématologie et d'Oncologie / Hôp. Hautepierre	47.01 <u>Hématologie</u> : Transfusion
HIRSCH Edouard P0075	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
IMPERIALE Alessio P0194	NRP6 NCS	• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Hautepierre	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
ISNER-HOROBETI Marie-Eve P0189		• Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut Universitaire de Réadaptation / Ciémenceau	49.05 Médecine Physique et Réadaptation
JAULHAC Benoît P0078	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté de Méd.	45.01 Option : Bactériologie -virologie (biologique)
Mme JEANDIDIER Nathalie P0079	NRP6 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service d'Endocrinologie, diabète et nutrition / HC	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
Mme JESEL-MOREL Laurence		• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
KALTENBACH Georges P0081	RP6 CS	• Pôle de Gériatrie - Service de Médecine Interne - Gériatrie / Hôpital de la Robertsau	53.01 Option : gériatrie et biologie du vieillissement
KEMPF Jean-François P0083	RP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Centre de Chirurgie Orthopédique et de la Main-CCOM / Illkirch	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme KESSLER Laurence P0084	NRP6 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service d'Endocrinologie, Diabète, Nutrition et Addictologie / Méd. B / HC	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
KESSLER Romain P0085	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
KINDO Michel P0195	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
KOPFERSCHMITT Jacques P0086	NRP6 NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service d'Urgences médico-chirurgicales adultes/Nouvel Hôpital Civil	48.04 Thérapeutique (option clinique)
Mme KORGANOW Anne-Sophie P0087	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
KREMER Stéphane M0038 / P0174	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service Imagerie 2 - Neuroradio Ostéoarticulaire - Pédiatrie / HP	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
KUHN Pierre P0175	NRP6 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Néonatalogie et Réanimation néonatale (Pédiatrie II) / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
KURTZ Jean-Emmanuel P0089	NRP6 CS	• Pôle d'Onco-Hématologie - Service d'hématologie et d'Oncologie / Hôpital Hautepierre	47.02 Option : Cancérologie (clinique)
Mme LALANNE-TONGIO Laurence		• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
LANG Hervé P0090	NRP6 NCS	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04 Urologie
LANGER Bruno P0091	RP6 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale : option gynécologie-Obstétrique
LAUGEL Vincent P0092	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 / Hôpital Hautepierre	54.01 Pédiatrie
LE MINOR Jean-Marie P0190	NRP6 NCS	• Pôle d'Imagerie - Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine - Service de Neuroradiologie, d'Imagerie Ostéoarticulaire et interventionnelle/ Hôpital de Hautepierre	42.01 Anatomie
LIPSKER Dan P0093	NRP6 NCS	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-vénérologie
LIVERNEAUX Philippe P0094	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie de la main - CCOM / Illkirch	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
MALOUF GABRIEL		• Pôle d'Onco-hématologie - Service d'Hématologie et d'Oncologie / Hôpital de Hautepierre	47.01 Hématologie: transfusion

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités	
MARESCAUX Christian (5) P0097	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD -Service de Neurologie / Hôpital de Haute-pierre	49.01	Neurologie
MARK Manuel P0098	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Cytogénétique, Cytologie et Histologie quantitative / Hôpital de Haute-pierre	54.05	Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MARTIN Thierry P0099	NRP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03	Immunologie (option clinique)
MASSARD Gilbert P0100	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Chirurgie Thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme MATHÉLIN Carole P0101	NRP6 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Unité de Sénologie - Hôpital Civil	54.03	Gynécologie-Obstétrique ; Gynécologie Médicale
MAUVIEUX Laurent P0102	NRP6 CS	• Pôle d'Onco-Hématologie - Laboratoire d'Hématologie Biologique - Hôpital de Haute-pierre • Institut d'Hématologie / Faculté de Médecine	47.01	Hématologie ; Transfusion Option Hématologie Biologique
MAZZUCOTELLI Jean-Philippe P0103	RP6 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	51.03	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
MERTES Paul-Michel P0104	NRP6 CS	• Pôle d'Anesthésiologie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation chirurgicale / Nouvel Hôpital Civil	48.01	Option : Anesthésiologie-Réanimation (type mixte)
MEYER Nicolas P0105	NRP6 NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Laboratoire de Biostatistiques / Hôpital Civil • Biostatistiques et Informatique / Faculté de médecine / Hôpital Civil	46.04	Biostatistiques, Informatique Médicale et Technologies de Communication (option biologique)
MEZIANI Ferhat P0106	NRP6 NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02	Réanimation
MONASSIER Laurent P0107	NRP6 CS	• Pôle de Pharmacie-pharmacologie • Unité de Pharmacologie clinique / Nouvel Hôpital Civil	48.03	Option : Pharmacologie fondamentale
MOREL Olivier P0108	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02	Cardiologie
MOULIN Bruno P0109	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie - Transplantation / Nouvel Hôpital Civil	52.03	Néphrologie
MUTTER Didier P0111	RP6 CS	• Pôle Hépatodigestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Digestive / NHC	52.02	Chirurgie digestive
NAMER Izzie Jacques P0112	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire / Haute-pierre / NHC	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
NISAND Israël P0113	NRP6 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie Obstétrique / Hôpital de Haute-pierre	54.03	Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale : option gynécologie-Obstétrique
NOEL Georges P0114	NCS	• Centre Régional de Lutte Contre le Cancer Paul Strauss (par convention) - Département de radiothérapie	47.02	Cancérologie ; Radiothérapie Option Radiothérapie biologique
OHLMANN Patrick P0115	NRP6 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02	Cardiologie
Mme OLLAND Anne		• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme PAILLARD Catherine P0180	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgicale de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Haute-pierre	54.01	Pédiatrie
PELACCIA Thierry		• Pôle d'Anesthésie / Réanimation chirurgicales / SAMU-SMUR - Service SAMU/SMUR	48.02	Réanimation et anesthésiologie Option : Médecine d'urgences
Mme PERRETTA Silvana P0117	NRP6 NCS	• Pôle Hépatodigestif de l'Hôpital Civil - Service d'Urgence, de Chirurgie Générale et Endocrinienne / NHC	52.02	Chirurgie digestive
PESSAUX Patrick P0118	NRP6 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Urgence, de Chirurgie Générale et Endocrinienne / NHC	53.02	Chirurgie Générale
PETIT Thierry P0119	CDp	• Centre Régional de Lutte Contre le Cancer - Paul Strauss (par convention) - Département de médecine oncologique	47.02	Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
PIVOT Xavier		• Centre Régional de Lutte Contre le Cancer - Paul Strauss (par convention) - Département de médecine oncologique	47.02	Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
POTTECHER Julien P0181	NRP6 NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésie et de Réanimation Chirurgicale / Hôpital de Haute-pierre	48.01	Anesthésiologie-réanimation ; Médecine d'urgence (option clinique)
PRADIGNAC Alain P0123	NRP6 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine interne et nutrition / HP	44.04	Nutrition
PROUST François P0182	NRP6 CS	• Pôle Tête et Cou - Service de Neurochirurgie / Hôpital de Haute-pierre	49.02	Neurochirurgie
Mme QUOIX Elisabeth P0124	NRP6 CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01	Pneumologie
Pr RAUL Jean-Sébastien P0125	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Service de Médecine Légale, Consultation d'Urgences médico-judiciaires et Laboratoire de Toxicologie / Faculté et NHC • Institut de Médecine Légale / Faculté de Médecine	46.03	Médecine Légale et droit de la santé
REIMUND Jean-Marie P0126	NRP6 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépatogastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01	Option : Gastro-entérologie

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
Pr RICCI Roméo P0127	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
ROHR Serge P0128	NRP6 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
Mme ROSSIGNOL-BERNARD Sylvie P0196	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Haute-pierre	54.01 Pédiatrie
ROUL Gérard P0129	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
Mme ROY Catherine P0140	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Serv. d'Imagerie B - Imagerie viscérale et cardio-vasculaire / NHC	43.02 Radiologie et imagerie médicale (opt clinique)
SAUDER Philippe P0142	NRP6 CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Réanimation
SAUER Amaud P0183	NRP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
SAULEAU Erik-André P0184	NRP6 NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Laboratoire de Biostatistiques / Hôpital Civil • Biostatistiques et Informatique / Faculté de médecine / HC	46.04 Biostatistiques, Informatique médicale et Technologies de Communication (option biologique)
SAUSSINE Christian P0143	RP6 CS	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04 Urologie
SCHNEIDER Francis P0144	RP6 CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital de Haute-pierre	48.02 Réanimation
Mme SCHRÖDER Carmen P0185	NRP6 CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychothérapie pour Enfants et Adolescents / Hôpital Civil	49.04 Pédopsychiatrie ; Addictologie
SCHULTZ Philippe P0145	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
SERFATY Lawrence P0197	NRP6 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépatogastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01 Gastro-entérologie ; Hépatologie ; Addictologie Option : Hépatologie
SIBILIA Jean P0146	NRP6 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Haute-pierre	50.01 Rhumatologie
Mme SPEEG-SCHÄTZ Claude P0147	RP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
Mme STEIB Annick P0148	RP6 NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation Chirurgicale / NHC	48.01 Anesthésiologie-réanimation (option clinique)
STEIB Jean-Paul P0149	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du rachis / Hôpital Civil	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
STEPHAN Dominique P0150	NRP6 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service des Maladies vasculaires - HTA - Pharmacologie clinique / Nouvel Hôpital Civil	51.04 Option : Médecine vasculaire
THAVEAU Fabien P0152	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 Option : Chirurgie vasculaire
Mme TRANCHANT Christine P0153	NRP6 CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Haute-pierre	49.01 Neurologie
VEILLON Francis P0155	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie 1 - Imagerie viscérale, ORL et mammaire / Hôpital Haute-pierre	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
VELTEN Michel P0156	NRP6 NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Département de Santé Publique / Secteur 3 - Epidémiologie et Economie de la Santé / Hôpital Civil • Laboratoire d'Epidémiologie et de santé publique / HC / Fac de Médecine • Centre de Lutte contre le Cancer Paul Strauss - Serv. Epidémiologie et de biostatistiques	46.01 Epidémiologie, économie de la santé et prévention (option biologique)
VETTER Denis P0157	NRP6 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine Interne, Diabète et Maladies métaboliques/HC	52.01 Option : Gastro-entérologie
VIDAILHET Pierre P0158	NRP6 NCS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
VIVILLE Stéphane P0159	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Pathologies tropicales / Fac. de Médecine	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
VOGEL Thomas P0160	NRP6 CS	• Pôle de Gériatrie - Service de soins de suite et réadaptations gériatriques / Hôpital de la Robertsau	51.01 Option : Gériatrie et biologie du vieillissement
WEBER Jean-Christophe Pierre P0162	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne / Nouvel Hôpital Civil	53.01 Option : Médecine Interne
WOLF Philippe P0164	NRP6 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie Générale et de Transplantations multiorganes / HP - Coordonnateur des activités de prélèvements et transplantations des HU	53.02 Chirurgie générale
Mme WOLFF Valérie		• Pôle Tête et Cou - Service de Neurochirurgie / Hôpital de Haute-pierre	49.02 Neurochirurgie

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
----------------	-----	--	--

HC : Hôpital Civil - HP : Hôpital de Hautepierre - NHC : Nouvel Hôpital Civil
 * : CS (Chef de service) ou NCS (Non Chef de service hospitalier) Cspi : Chef de service par intérim CSp : Chef de service provisoire (un an)
 CU : Chef d'unité fonctionnelle
 Pô : Pôle RPô (Responsable de Pôle) ou NRPô (Non Responsable de Pôle)
 Cons. : Consultanat hospitalier (poursuite des fonctions hospitalières sans chefferie de service) Dir : Directeur
 (1) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2018 (7) Consultant hospitalier (pour un an) éventuellement renouvelable --> 31.08.2017
 (3) (8) Consultant hospitalier (pour une 2ème année) --> 31.08.2017
 (5) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2019 (9) Consultant hospitalier (pour une 3ème année) --> 31.08.2017
 (6) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2017

A4 - PROFESSEUR ASSOCIE DES UNIVERSITES

HABERSETZER François	CS	Pôle Hépato-digestif 4190 Service de Gastro-Entérologie - NHC	52.01 Gastro-Entérologie
CALVEL Laurent	NRPô CS	Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO Service de Soins palliatifs / NHC	55.02 Ophtalmologie
SALVAT Eric		Centre d'Evaluation et de Traitement de la Douleur	

MO112 B1 - MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS (MCU-PH)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités	
AGIN Arnaud M0001		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Hautepierre	43.01	Biophysique et Médecine nucléaire
Mme ANTAL Maria Cristina M0003		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hautepierre - Faculté de Médecine / Institut d'Histologie	42.02	Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
Mme ANTONI Dolphine M0109		• Centre de lutte contre le cancer Paul Strauss	47.02	Cancérologie ; Radiothérapie
ARGEMI Xavier M0112		• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service des Maladies infectieuses et tropicales / Nouvel Hôpital Civil	45.03	Maladies infectieuses ; Maladies tropicales Option : Maladies infectieuses
Mme AYME-DIETRICH Estelle		• Pôle de Pharmacologie - Unité de Pharmacologie clinique / NHC	48.03	Option: pharmacologie fondamentale
Mme BARNIG Cindy M0110		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations Fonctionnelles / NHC	44.02	Physiologie
Mme BARTH Heidi M0005 (Dispo → 31.12.2018)		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital Civil	45.01	Bactériologie - <u>Virologie</u> (Option biologique)
Mme BIANCALANA Valérie M0008		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04	Génétique (option biologique)
BLONDET Cyrille M0091		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Hautepierre	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
BONNEMAINS Laurent M0099		• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	54.01	Pédiatrie
BOUSIGES Olivier M0092		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01	Biochimie et biologie moléculaire
CARAPITO Raphaël M0113		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03	Immunologie
CAZZATO Roberto		• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / NHC	43.02	Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
CERALINE Jocelyn M0012		• Pôle d'Oncologie et d'Hématologie - Service d'Oncologie et d'Hématologie / HP	47.02	Cancérologie ; Radiothérapie (option biologique)
CHOQUET Philippe M0014		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire / HP	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
COLLONGUES Nicolas M0016		• Pôle Tête et Cou-CETD - Centre d'Investigation Clinique / NHC et HP	49.01	Neurologie
DAILYOUCEF Ahmed Nassim M0017		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC	44.01	Biochimie et biologie moléculaire
Mme de MARTINO Sylvie M0018		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Bactériologie / PTM HUS et Faculté de Médecine	45.01	Bactériologie-virologie Option bactériologie-virologie biologique
Mme DEPIENNE Christel M0100 (Dispo->15.08.18)	CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Cytogénétique / HP	47.04	Génétique
DEVYS Didier M0019		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04	Génétique (option biologique)
DOLLÉ Pascal M0021		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01	Biochimie et biologie moléculaire
Mme ENACHE Irina M0024		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02	Physiologie
FILISSETTI Denis M0025		• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Faculté	45.02	Parasitologie et mycologie (option biologique)
FOUCHER Jack M0027		• Institut de Physiologie / Faculté de Médecine • Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	44.02	Physiologie (option clinique)
GUERIN Eric M0032		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03	Biologie cellulaire (option biologique)
Mme HARSAN-RASTEI Laura		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Hautepierre	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
Mme HEIMBURGER Céline		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Hautepierre	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
Mme HELMS Julie M0114		• Pôle d'Urgences / Réanimations médicales / CAP - Service de Réanimation médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02	Réanimation ; Médecine d'urgence Option : Réanimation
HUBELE Fabrice M0033		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire / HP et NHC	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
Mme JACAMON-FARRUGIA Audrey M0034		• Pôle de Biologie - Service de Médecine Légale, Consultation d'Urgences médico-judiciaires et Laboratoire de Toxicologie / Faculté et HC • Institut de Médecine Légale / Faculté de Médecine	46.03	Médecine Légale et droit de la santé
JEGU Jérémie M0101		• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Service de Santé Publique / Hôpital Civil	46.01	Epidémiologie, Economie de la santé et Prévention (option biologique)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
JEHL François M0035		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique)
KASTNER Philippe M0089		• Pôle de Biologie - Laboratoire de diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
Mme KEMMEL Véronique M0036		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme LAMOUR Valérie M0040		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme LANNES Béatrice M0041		• Institut d'Histologie / Faculté de Médecine • Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
LAVALUX Thomas M0042		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire
LAVIGNE Thierry M0043	CS	• Pôle de Santé Publique et Santé au travail - Service d'Hygiène hospitalière et de médecine préventive / PTM et HUS - Equipe opérationnelle d'Hygiène	46.01 Epidémiologie, économie de la santé et prévention (option biologique)
Mme LEJAY Anne M0102		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (Biologique)
LENORMAND Cédric M0103		• Pôle de Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-Vénérologie
LEPILLER Quentin M0104 (Dispo → 31.08.2018)		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / PTM HUS et Faculté de Médecine	45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène hospitalière (Biologique)
Mme LETSCHER-BRU Valérie M0045		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS • Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
LHERMITTE Benoît M0115		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques
Mme LONSDORFER-WOLF Evelyne M0090		• Institut de Physiologie Appliquée - Faculté de Médecine • Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie
LUTZ Jean-Christophe M0046		• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Serv. de Chirurgie Maxillo-faciale, plastique reconstructrice et esthétique/HC	55.03 Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
MEYER Alain M0093		• Institut de Physiologie / Faculté de Médecine • Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
MIGUET Laurent M0047		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Hôpital de Hautepierre et NHC	44.03 Biologie cellulaire (type mixte : biologique)
Mme MOUTOU Céline ép. GUNTNER M0049	CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic préimplantatoire / CMCO Schiltigheim	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MULLER Jean M0050		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
NOLL Eric M0111		• Pôle d'Anesthésie Réanimation Chirurgicale SAMU-SMUR - Service Anesthésiologie et de Réanimation Chirurgicale - Hôpital Hautepierre	48.01 Anesthésiologie-Réanimation ; Médecine d'urgence
Mme NOURRY Nathalie M0011		• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Service de Pathologie professionnelle et de Médecine du travail - HC	46.02 Médecine et Santé au Travail (option clinique)
PENCREACH Erwan M0052		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / Nouvel Hôpital Civil	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
PPAFF Alexander M0053		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS	45.02 Parasitologie et mycologie
Mme PITON Amélie M0094		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / NHC	47.04 Génétique (option biologique)
PREVOST Gilles M0057		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique)
Mme RADOSAVLJEVIC Mirjana M0058		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie (option biologique)
Mme REIX Nathalie M0095		• Pôle de Biologie - Labo. d'Explorations fonctionnelles par les isotopes / NHC • Institut de Physique biologique / Faculté de Médecine	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
RIEGEL Philippe M0059		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique)
ROGUE Patrick (cf. A2) M0080		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire (option biologique)
Mme ROLLAND Delphine		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / NHC	44.03 Biologie cellulaire (type mixte : biologique)
ROMAIN Benoît M0061		• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
Mme RUPPERT Elisabeth M0106		• Pôle Tête et Cou - Service de Neurologie - Unité de Pathologie du Sommeil / Hôpital Civil	49.01 Neurologie

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
Mme SABOU Alina M0096		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS • Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme SAMAMA Brigitte M0062		• Institut d'Histologie / Faculté de Médecine	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
Mme SCHEIDECKER Sophie		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
Mme SCHNEIDER Anne M0107		• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie pédiatrique / Hôpital de Haute-pierre	54.02 Chirurgie Infantile
SCHRAMM Frédéric M0068		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie -virologie (biologique)
Mme SOLIS Morgane		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
Mme SORDET Christelle M0069		• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital de Haute-pierre	50.01 Rhumatologie
TALHA Samy M0070		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option clinique)
Mme TALON Isabelle M0039		• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Infantile / Hôpital Haute-pierre	54.02 Chirurgie infantile
TELETIN Marius M0071		• Pôle de Biologie - Service de Biologie de la Reproduction / CMCO Schiltigheim	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
Mme URING-LAMBERT Béatrice M0073		• Institut d'immunologie / HC • Pôle de Biologie - Laboratoire d'immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie (option biologique)
VALLAT Laurent M0074		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie Biologique - Hôpital de Haute-pierre	47.01 Hématologie ; Transfusion Option Hématologie Biologique
Mme VILLARD Odile M0076		• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Fac	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme WOLF Michèle M0010		• Chargé de mission - Administration générale - Direction de la Qualité / Hôpital Civil	48.03 Option : Pharmacologie fondamentale
Mme ZALOSZYC Ariane ép. MARCANTONI M0116		• Pôle Médico-Chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Haute-pierre	54.01 Pédiatrie
ZOLL Joffrey M0077		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / HC	44.02 Physiologie (option clinique)

B2 - PROFESSEURS DES UNIVERSITES (monoappartenant)

Pr BONAÏ Christian	P0166	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des sciences et des techniques
Mme la Prø RASMUSSEN Anne	P0186	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des Sciences et des techniques

B3 - MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES (monoappartenant)

Mr KESSEL Nils		Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des Sciences et des techniques
Mr LANDRE Lionel		ICUBE-UMR 7357 - Equipe IMIS / Faculté de Médecine	69. Neurosciences
Mme THOMAS Marion		Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des Sciences et des techniques
Mme SCARFONE Marianna	M0082	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des Sciences et des techniques

B4 - MAITRE DE CONFERENCE DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

Mme CHAMBE Juliette	M0108	Département de Médecine générale / Faculté de Médecine	53.03 Médecine générale (01.09.15)
---------------------	-------	--	------------------------------------

C - ENSEIGNANTS ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE
C1 - PROFESSEURS ASSOCIES DES UNIVERSITES DE M. G. (mi-temps)

Pr Ass. GRIES Jean-Luc	M0084	Médecine générale (01.09.2017)
Pr Ass. KOPP Michel	P0167	Médecine générale (depuis le 01.09.2001, renouvelé jusqu'au 31.08.2016)

C2 - MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE - TITULAIRE

Dre CHAMBE Juliette	M0108	53.03 Médecine générale (01.09.2015)
---------------------	-------	--------------------------------------

C3 - MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DES UNIVERSITES DE M. G. (mi-temps)

Dre BERTHOU anne	M0109	Médecine générale (01.09.2015 au 31.08.2018)
Dr BREITWILLER-DUMAS Claire		Médecine générale (01.09.2016 au 31.08.2019)
Dr GUILLOU Philippe	M0089	Médecine générale (01.11.2013 au 31.08.2016)
Dr HILD Philippe	M0090	Médecine générale (01.11.2013 au 31.08.2016)
Dr ROUGERIE Fabien	M0097	Médecine générale (01.09.2014 au 31.08.2017)
Dr SANSELME Anne-Elisabeth		Médecine générale

D - ENSEIGNANTS DE LANGUES ETRANGERES
D1 - PROFESSEUR AGREGE, PRAG et PRCE DE LANGUES

Mme ACKER-KESSLER Pia	M0085	Professeure certifiée d'Anglais (depuis 01.09.03)
Mme CANDAS Peggy	M0086	Professeure agrégée d'Anglais (depuis le 01.09.99)
Mme SIEBENBOUR Marie-Noëlle	M0087	Professeure certifiée d'Allemand (depuis 01.09.11)
Mme JUNGER Nicole	M0088	Professeure certifiée d'Anglais (depuis 01.09.09)
Mme MARTEN Susanne	M0098	Professeure certifiée d'Allemand (depuis 01.09.14)

E - PRATICIENS HOSPITALIERS - CHEFS DE SERVICE NON UNIVERSITAIRES

Dr ASTRUC Dominique	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Serv. de Néonatalogie et de Réanimation néonatale (Pédiatrie 2) / Hôpital de Hautepierre
Dr ASTRUC Dominique (par intérim)	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Réanimation pédiatrique spécialisée et de surveillance continue / Hôpital de Hautepierre
Dr CALVEL Laurent	NRP6 CS	• Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Soins Palliatifs / NHC et Hôpital de Hautepierre
Dr DELPLANCQ Herve	NRP6 CS	- SAMU-SMUR
Dr GARBIN Olivier	CS	- Service de Gynécologie-Obstétrique / CMCO Schiltigheim
Dre GAUGLER Elise	NRP6 CS	• Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - UCSA - Centre d'addictologie / Nouvel Hôpital Civil
Dre GERARD Bénédicte	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Département de génétique / Nouvel Hôpital Civil
Mme GOURIEUX Bénédicte	RP6 CS	• Pôle de Pharmacie-pharmacologie - Service de Pharmacie-Stérilisation / Nouvel Hôpital Civil
Dr KARCHER Patrick	NRP6 CS	• Pôle de Gériatrie - Service de Soins de suite de Longue Durée et d'hébergement gériatrique / EHPAD / Hôpital de la Robertsau
Pr LESSINGER Jean-Marc	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biologie et biologie moléculaire / Nouvel Hôpital Civil + Hautepierre
Mme Dre LICHTBLAU Isabelle	NRP6 Resp	• Pôle de Biologie - Laboratoire de biologie de la reproduction / CMCO de Schiltigheim
Mme Dre MARTIN-HUNYADI Catherine	NRP6 CS	• Pôle de Gériatrie - Secteur Evaluation / Hôpital de la Robertsau
Dr NISAND Gabriel	RP6 CS	• Pôle de Santé Publique et Santé au travail - Service de Santé Publique - DIM / Hôpital Civil
Dr REY David	NRP6 CS	• Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - «Le trait d'union» - Centre de soins de l'infection par le VIH / Nouvel Hôpital Civil
Dr TCHOMAKOV Dimitar	NRP6 CS	• Pôle Médico-chirurgical de Pédiatrie - Service des Urgences Médico-Chirurgicales pédiatriques - HP
Mme Dre TEBACHER-ALT Martine	NRP6 NCS Resp	• Pôle d'Activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Maladies vasculaires et Hypertension - Centre de pharmacovigilance / Nouvel Hôpital Civil
Mme Dre TOURNOUD Christine	NRP6 CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Centre Antipoison-Toxicovigilance / Nouvel Hôpital Civil

F1 - PROFESSEURS ÉMÉRITES

- o *de droit et à vie (membre de l'Institut)*
CHAMBON Pierre (Biochimie et biologie moléculaire)
- o *pour trois ans (1er septembre 2016 au 31 août 2019)*
BOUSQUET Pascal
PINGET Michel
- o *pour trois ans (1er septembre 2017 au 31 août 2020)*
BELLOCQ Jean-Pierre (Anatomie Cytologie pathologique)
CHRISTMANN Daniel (Maladies infectieuses et tropicales)
MULLER André (Thérapeutique)
- o *pour trois ans (1er septembre 2018 au 31 août 2021)*
Mme DANION-GRILLIAT Anne (Pédopsychiatrie, addictologie)

F2 - PROFESSEUR des UNIVERSITES ASSOCIE (mi-temps)

M. SOLER Luc CNU-31 IRCAD (01.09.2009 - 30.09.2012 / renouvelé 01.10.2012-30.09.2015-30.09.2021)

F3 - PROFESSEURS CONVENTIONNÉS* DE L'UNIVERSITE

Dr BRAUN Jean-Jacques	ORL (2012-2013 / 2013-2014 / 2014-2015 / 2015-2016)
Pr CHARRON Dominique	Université Paris Diderot (2016-2017 / 2017-2018)
Mme GUI Yali	(Shaanxi/Chine) (2016-2017)
Mme Dre GRAS-VINCENDON Agnès	Pédopsychiatrie (2010-2011 / 2011-2012 / 2013-2014 / 2014-2015)
Dr JENNY Jean-Yves	Chirurgie orthopédique (2014-2015 / 2015-2016 / 2016-2017 / 2017-2018)
Mme KIEFFER Brigitte	IGBMC (2014-2015 / 2015-2016 / 2016-2017)
Dr KINTZ Pascal	Médecine Légale (2016-2017 / 2017-2018)
Dr LAND Walter G.	Immunologie (2013-2014 à 2015-2016 / 2016-2017)
Dr LANG Jean-Philippe	Psychiatrie (2015-2016 / 2016-2017 / 2017-2018)
Dr LECOCQ Jehan	IURC - Clémenceau (2016-2017 / 2017-2018)
Dr REIS Jacques	Neurologie (2017-2018)
Pr REN Guo Sheng	(Chongqing / Chine) / Oncologie (2014-2015 à 2016-2017)
Dr RICCO Jean-Baptiste	CHU Poitiers (2017-2018)

(* 4 années au maximum)

G1 - PROFESSEURS HONORAIRES

ADLOFF Michel (Chirurgie digestive) / 01.09.94	KURTZ Daniel (Neurologie) / 01.09.98
BABIN Serge (Orthopédie et Traumatologie) / 01.09.01	LANG Gabriel (Orthopédie et traumatologie) / 01.10.98
BAREISS Pierre (Cardiologie) / 01.09.12	LANG Jean-Marie (Hématologie clinique) / 01.09.2011
BATZENSCHLAGER André (Anatomie Pathologique) / 01.10.95	LEVY Jean-Marc (Pédiatrie) / 01.10.95
BAUMANN René (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.10	LONSDORFER Jean (Physiologie) / 01.09.10
BERGERAT Jean-Pierre (Cancérologie) / 01.01.16	LUTZ Patrick (Pédiatrie) / 01.09.16
BERTHEL Marc (Gériatrie) / 01.09.18	MAILLOT Claude (Anatomie normale) / 01.09.03
BLICKLE Jean-Frédéric (Médecine Interne) / 15.10.2017	MAITRE Michel (Biochimie et biol. moléculaire) / 01.09.13
BLOCH Pierre (Radiologie) / 01.10.95	MANDEL Jean-Louis (Génétique) / 01.09.16
BOURJAT Pierre (Radiologie) / 01.09.03	MANGIN Patrice (Médecine Légale) / 01.12.14
BRECHENMACHER Claude (Cardiologie) / 01.07.99	MANTZ Jean-Marie (Réanimation médicale) / 01.10.94
BRETTES Jean-Philippe (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.10	MARESCAUX Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.16
BROGARD Jean-Marie (Médecine Interne) / 01.09.02	MARK Jean-Joseph (Biochimie et biologie cellulaire) / 01.09.99
BUCHHEIT Fernand (Neurochirurgie) / 01.10.99	MESSER Jean (Pédiatrie) / 01.09.07
BURGHARD Guy (Pneumologie) / 01.10.86	MEYER Christian (Chirurgie générale) / 01.09.13
BURSSTEIN Claude (Pédopsychiatrie) / 01.09.18	MEYER Pierre (Biostatistiques, informatique méd.) / 01.09.10
CANTINEAU Alain (Médecine et Santé au travail) / 01.09.15	MINCK Raymond (Bactériologie) / 01.10.93
CAZENAVE Jean-Pierre (Hématologie) / 01.09.15	MONTEIL Henri (Bactériologie) / 01.09.2011
CHAMPY Maxime (Stomatologie) / 01.10.95	MOSSARD Jean-Marie (Cardiologie) / 01.09.2009
CINQUALBRE Jacques (Chirurgie générale) / 01.10.12	OUDET Pierre (Biologie cellulaire) / 01.09.13
CLAVERT Jean-Michel (Chirurgie infantile) / 31.10.16	PASQUALI Jean-Louis (Immunologie clinique) / 01.09.15
COLLARD Maurice (Neurologie) / 01.09.00	PATRIS Michel (Psychiatrie) / 01.09.15
CONRAUX Claude (Oto-Rhino-Laryngologie) / 01.09.98	Mme PAULI Gabrielle (Pneumologie) / 01.09.2011
CONSTANTINESCO André (Biophysique et médecine nucléaire) / 01.09.11	POTTECHER Thierry (Anesthésie-Réanimation) / 01.09.18
DIETMANN Jean-Louis (Radiologie) / 01.09.17	REYS Philippe (Chirurgie générale) / 01.09.98
DOFFOEL Michel (Gastroentérologie) / 01.09.17	RITTER Jean (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.02
DORNER Marc (Médecine Interne) / 01.10.87	ROEGEL Emile (Pneumologie) / 01.04.90
DUPEYRON Jean-Pierre (Anesthésiologie-Réa.Chir.) / 01.09.13	RUMPLER Yves (Biol. développement) / 01.09.10
EISENMANN Bernard (Chirurgie cardio-vasculaire) / 01.04.10	SANDNER Guy (Physiologie) / 01.09.14
FABRE Michel (Cytologie et histologie) / 01.09.02	SAUVAGE Paul (Chirurgie infantile) / 01.09.04
FISCHBACH Michel (Pédiatrie) / 01.10.2016	SCHAFF Georges (Physiologie) / 01.10.95
FLAMENT Jacques (Ophtalmologie) / 01.09.2009	SCHLAEDER Guy (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.01
GAY Gérard (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.13	SCHLIENGER Jean-Louis (Médecine Interne) / 01.08.11
GERLINGER Pierre (Biol. de la Reproduction) / 01.09.04	SCHRAUB Simon (Radiothérapie) / 01.09.12
GRENIER Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.97	SCHWARTZ Jean (Pharmacologie) / 01.10.87
GROSSHANS Edouard (Dermatologie) / 01.09.03	SICK Henri (Anatomie Normale) / 01.09.06
GUT Jean-Pierre (Virologie) / 01.09.14	STIERLE Jean-Luc (ORL) / 01.09.10
HASSELMANN Michel (Réanimation médicale) / 01.09.18	STOLL Claude (Génétique) / 01.09.2009
HAUPTMANN Georges (Hématologie biologique) / 01.09.06	STOLL-KELLER Françoise (Virologie) / 01.09.15
HEID Ernest (Dermatologie) / 01.09.04	STORCK Daniel (Médecine interne) / 01.09.03
IMBS Jean-Louis (Pharmacologie) / 01.09.2009	TEMPE Jean-Daniel (Réanimation médicale) / 01.09.06
IMLER Marc (Médecine interne) / 01.09.98	TREISSER Alain (Gynécologie-Obstétrique) / 24.03.08
JACQMIN Didier (Urologie) / 09.08.17	VAUTRAVERS Philippe (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.16
JAECK Daniel (Chirurgie générale) / 01.09.11	VETTER Jean-Marie (Anatomie pathologique) / 01.09.13
JAEGER Jean-Henri (Chirurgie orthopédique) / 01.09.2011	VINCENDON Guy (Biochimie) / 01.09.08
JESEL Michel (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.04	WALTER Paul (Anatomie Pathologique) / 01.09.09
KEHR Pierre (Chirurgie orthopédique) / 01.09.06	WEITZENBLUM Emmanuel (Pneumologie) / 01.09.11
KEMPF Jules (Biologie cellulaire) / 01.10.95	WILHM Jean-Marie (Chirurgie thoracique) / 01.09.13
KIRN André (Virologie) / 01.09.99	WILK Astrid (Chirurgie maxillo-faciale) / 01.09.15
KREMER Michel (Parasitologie) / 01.05.98	WILLARD Daniel (Pédiatrie) / 01.09.96
KRIEGER Jean (Neurologie) / 01.01.07	
KUNTZ Jean-Louis (Rhumatologie) / 01.09.08	
KUNTZMANN Francis (Gériatrie) / 01.09.07	

Légende des adresses :

FAC : Faculté de Médecine : 4, rue Kirschleger - F - 67085 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.68.85.35.20 - Fax : 03.68.85.35.18 ou 03.68.85.34.67

HOPITAUX UNIVERSITAIRES DE STRASBOURG (HUS) :

- NHC : **Nouvel Hôpital Civil** : 1, place de l'Hôpital - BP 426 - F - 67091 Strasbourg Cedex - Tél. : 03 69 55 07 08
- HC : **Hôpital Civil** : 1, Place de l'Hôpital - B.P. 426 - F - 67091 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.11.67.68
- HP : **Hôpital de Hautepierre** : Avenue Molière - B.P. 49 - F - 67098 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.12.80.00
- **Hôpital de La Robertsau** : 83, rue Himmerich - F - 67015 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.11.55.11
- **Hôpital de l'Elsau** : 15, rue Cranach - 67200 Strasbourg - Tél. : 03.88.11.67.68

CMCO - Centre Médico-Chirurgical et Obstétrical : 19, rue Louis Pasteur - BP 120 - Schiltigheim - F - 67303 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.62.83.00

C.C.O.M. - Centre de Chirurgie Orthopédique et de la Main : 10, avenue Baumann - B.P. 96 - F - 67403 Illkirch Graffenstaden Cedex - Tél. : 03.88.55.20.00

E.F.S. : Etablissement Français du Sang - Alsace : 10, rue Spielmann - BP N°36 - 67065 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.21.25.25

Centre Régional de Lutte contre le cancer "Paul Strauss" : 3, rue de la Porte de l'Hôpital - F-67085 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.25.24.24

IURC - Institut Universitaire de Réadaptation Clemenceau - CHU de Strasbourg et UGECAM (Union pour la Gestion des Etablissements des Caisses d'Assurance Maladie) - 45 boulevard Clemenceau - 67082 Strasbourg Cedex

RESPONSABLE DE LA BIBLIOTHÈQUE DE MÉDECINE ET ODONTOLOGIE ET DU DÉPARTEMENT SCIENCES, TECHNIQUES ET SANTÉ DU SERVICE COMMUN DE DOCUMENTATION DE L'UNIVERSITÉ DE STRASBOURG

Monsieur Olivier DIVE, Conservateur

LA FACULTÉ A ARRÊTÉ QUE LES OPINIONS ÉMISES DANS LES DISSERTATIONS
QUI LUI SONT PRÉSENTÉES DOIVENT ÊTRE CONSIDÉRÉES COMME PROPRES
A LEURS AUTEURS ET QU'ELLE N'ENTEND NI LES APPROUVER, NI LES IMPROUVER

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette École, de mes chers condisciples, je promets et je jure, au nom de l'Être Suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité, dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent, et n'exigerai jamais un salaire au dessus de mon travail.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me sont confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses !

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !

REMERCIEMENTS

A notre Maître et Président de Jury, Monsieur le Professeur VEILLON

Vous nous faites l'immense honneur de présider ce jury.

Vous m'avez accueilli dans votre service, vous m'avez fait découvrir et apprécier cette magnifique spécialité d'ORL. Je vous témoigne ma profonde et respectueuse reconnaissance.

A notre directeur de thèse, Madame le Docteur VENKATASAMY

Vous m'avez fait confié ce sujet et c'est avec un immense plaisir que j'ai pu travailler à vos côtés. Recevez l'expression de ma profonde reconnaissance.

Au Pr BIERRY, je vous remercie pour votre gentillesse, votre disponibilité et votre soutien. Je vous témoigne ma profonde gratitude.

Au Pr ROY, j'ai l'honneur de vous compter parmi les membres du jury. Ce fut un plaisir de travailler dans votre équipe.

Au Pr CHARPIOT, vous me faites l'honneur de juger mon travail de thèse. Vous incarnez le dynamisme, l'expertise, mais également la disponibilité et la gentillesse.

A mes parents, qui sont toujours là pour moi surtout pendant les moments difficiles. Vous m'apportez un soutien sans faille.

Un grand merci à ma famille qui a fait le déplacement pour m'accompagner cette épreuve.

A mes très chers amis, très chères amies, Brahim, Déborah, Sonia, Giordano, Cholé-Line, Anne, Marc, Mathilde, Roberto, Alexandre et Caroline. J'ai vraiment de la chance de vous avoir comme amis !

A mes co-internes qui au fil des stages et des gardes sont devenus de véritables amis, Agnieska, Agathe, Manel, Anne-Lise, Maxime, et Bilal.

A mes amis de Montpellier, Gauthier, Benjamin, Yann, Delphine, Antonia, Antoine, et Hichem. Notre semestre ensemble reste un de mes meilleurs stages d'internat !

A mes chefs, Pr Kremer, Marie Noel, Mme Bretz, Sébastien, Sophie, Jeanne, qui m'ont transmis leur savoir-faire, et leur savoir-être.

Table des matières

TABLE DES ILLUSTRATIONS	18
LISTE DES ABREVIATIONS	19
RESUME	20
PARTIE I : INTRODUCTION	22
I. IMAGERIE DES VOIES VESTIBULAIRES	22
A. Nerf vestibulaire	22
1. Nerf vestibulaire supérieur (nerf utriculo-ampullaire).....	22
2. Nerf vestibulaire inférieur (nerf sacculo-ampullaire).....	23
3. Nerf vestibulo-cochléaire (VIIIème paire crânienne).....	23
B. Noyaux vestibulaires efférents.....	24
1. Les fibres vestibulo-cérébelleuses secondaires.....	24
2. Le tractus vestibulospinal.....	24
3. Les fibres vestibulothalamiques.....	24
4. Les aires corticales.....	24
C. Voies vestibulaires descendantes.....	25
D. Particularités de la séquence FLAIR.....	25
II. LA NEVRITE VESTIBULAIRE.....	26
A. Etiopathogénie.....	26
1. Définition clinique.....	26
2. Définition étiologique	27
3. Définition topographique.....	27
B. Physiopathologie	28
1. Rappels de physiologie.....	28
2. Conséquences physiopathogéniques.....	28
C. Diagnostic clinique	29
1. Terrain	29
2. Interrogatoire.....	29
3. Examen clinique.....	30
D. Explorations audio-vestibulaires	31
1. Exploration de la fonction cochléaire.....	31
2. Exploration de la fonction vestibulaire	32
E. Diagnostic différentiel	37
1. Syndrome de Lindsay-Hemenway.....	37
2. Atteintes vasculaires centrales	37
3. Neurinome.....	37
F. Traitement de la névrite vestibulaire aigüe.....	38
G. Evolution.....	38
PARTIE II : INTERET D'UNE SEQUENCE FLAIR ACQUISE UNE HEURE APRES INJECTION D'UNE SIMPLE DOSE DE GADOLINIUM DANS L'IMAGERIE DE LA NEVRITE VESTIBULAIRE	39
I. Objectifs de l'étude.....	39
II. Matériel et Méthode	40
1. Comité d'éthique	40
2. Plan de recherche	40
3. Technique d'imagerie	42
4. Méthode d'analyse	43
5. Analyse statistique.....	45

III. Résultats	48
A. Population de l'étude	48
B. Résultats de l'analyse visuelle	49
C. Résultats de l'analyse quantitative.....	50
1. Nerf vestibulaire supérieur	50
2. Nerf vestibulaire inférieur	51
D. Discussion	52
1. Population	53
2. Performance dans le diagnostic positif et topographique de la névrite vestibulaire.....	54
3. Discordance radio-clinique-VHIT	56
4. Approche étiologique de névrite vestibulaire	57
5. Limites de l'étude	58
IV. CONCLUSION	59
V. Bibliographie	61

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1. Nerfs ampullaires externe et antérieur à leur origine, issu de Imagerie de l'oreille et de l'os temporal, F. Veillon. Ed Lavoisier.

Figure 2. Nerf utriculaire, issu de Imagerie de l'oreille et de l'os temporal, F. Veillon. Ed Lavoisier.

Figure 3. Représentation de l'innervation du labyrinthe et des types distincts de névrite vestibulaire, d'après JEONG et al modifié. Neurology-2013.

Figure 4. Conduit auditif interne et son contenu nerveux, issu de Imagerie de l'oreille et de l'os temporal, F. Veillon. Ed Lavoisier.

Figure 5. Répartition des vertiges, issu de Les Vertiges, André Chays. Masson.

Figure 6. VHIT avec quelques exemples typiques de syndromes déficitaires, issu de Les vertiges, André Chays. Masson.

Figure 7. Nerf vestibulaire supérieur chez les patients. Séquence FLAIR acquise une heure après injection d'une simple dose de gadolinium, coupe axiale.

Figure 8. Nerf vestibulaire supérieur chez les témoins. Séquence FLAIR acquise une heure après injection d'une simple dose de gadolinium, coupe axiale.

Figure 9. Différence de l'intensité du rehaussement du nerf vestibulaire supérieur.

Figure 10. La valeur seuil optimale pour différencier un nerf vestibulaire supérieur normal et un nerf pathologique.

Figure 11. Le ratio moyen du signal du nerf vestibulaire supérieur/ signal du cervelet homolatéral (supVN/C).

Figure 12. Le ratio moyen du signal du nerf vestibulaire inférieur/ signal du cervelet homolatéral (infVn/C).

Tableau 1 : Paramètres d'acquisition des séquences IRM.

Tableau 2 : Principales caractéristiques des patients et des témoins

LISTE DES ABREVIATIONS

NV = Névrite vestibulaire

VPPB = Vertige paroxystique positionnel bénin

NVS = Nerf vestibulaire supérieur

NVI = Nerf vestibulaire inférieur

CAI = Conduit auditif interne

CSC = Canal semi-circulaire

VHIT = Video Head Impulse Test

PEA = Potentiels évoqués auditifs

VNG = Vidéonystagmographie

FLAIR = Fluid attenuated inversion recuperation

IRM = Imagerie par résonance magnétique

SupVN = mesure du rehaussement du nerf vestibulaire supérieur

InfVN = mesure du rehaussement du nerf vestibulaire inférieur

SupVN/C = Ratio du rehaussement du nerf vestibulaire supérieur/ du signal du cervelet
homolatéral

InfVN/C = Ratio du rehaussement du nerf vestibulaire inférieur/ du signal du cervelet
homolatéral

RESUME

Introduction

La névrite vestibulaire est un syndrome vertigineux isolé, aigu et invalidant. Des nouveaux protocoles d'IRM à l'aide de la séquence FLAIR tardive après injection d'une double-dose de Gadolinium affinent son diagnostic positif. Le but de notre étude est de démontrer qu'une simple dose de Gadolinium est suffisamment performante.

Matériels et Méthodes

Notre étude rétrospective a inclus trente trois patients, atteints de névrite vestibulaire typique, confirmée par Video Head Impulse Test (VHIT). Ils ont été comparés à un groupe contrôle. Tous les patients ont bénéficié d'une IRM avec la séquence FLAIR acquise une heure après injection d'une simple dose de Gadolinium (0.1 mmol/kg). Deux radiologues ont analysé en aveugle la prise de contraste des nerfs vestibulaires supérieur (supVN) et inférieur (infVN) et calculé leur ratio par rapport au signal du cervelet (supVN/C, infVN/C). Les analyses statistiques Bayésiennes ont été réalisées.

Résultats

Une forte prise de contraste du nerf vestibulaire supérieur (NVS) a été observée chez 85% des patients atteints de névrite vestibulaire, avec une excellente concordance inter-observateur ($k = 1.0$). La moyenne de l'intensité de la prise de contraste du NVS pathologique (139 unités \pm 44) était deux fois supérieure à celle du groupe contrôle (58.5 unités \pm 5). Les ratios moyens supVN/C étaient significativement différents entre le côté pathologique (2.43 unités \pm 0.63) et le groupe contrôle (1.16 unités \pm 0.14), $Pr(\text{diff} > 0) > 0.99$. Une prise de contraste > 71.5 unités (la valeur seuil) est en faveur d'une névrite vestibulaire supérieure, avec une très forte sensibilité (96%) et spécificité (100%).

Conclusion

Cette séquence FLAIR acquise une heure après injection d'une simple dose de Gadolinium est une méthode performante et reproductible dans le diagnostic positif et topographique de la névrite vestibulaire. Une prise de contraste du NVS > 71.5 unités est en faveur du diagnostic

PARTIE I : INTRODUCTION

I. IMAGERIE DES VOIES VESTIBULAIRES

A. Nerf vestibulaire

Il est constitué par le nerf vestibulaire supérieur et le nerf vestibulaire inférieur, qui courent respectivement dans les quadrants postéro-supérieur et inférieur du conduit auditif interne.^{1,2}

1. Nerf vestibulaire supérieur (nerf utriculo-ampullaire)

Le nerf ampullaire antérieur se détache de l'ampoule du même nom au dessus et en dedans de son homologue externe dont il est très proche. Les fibres ampullaires externes et antérieures se rassemblent ensuite pour courir le long de la face externe du vestibule neurosensoriel avant de rejoindre les fibres issues de la macule utriculaire.

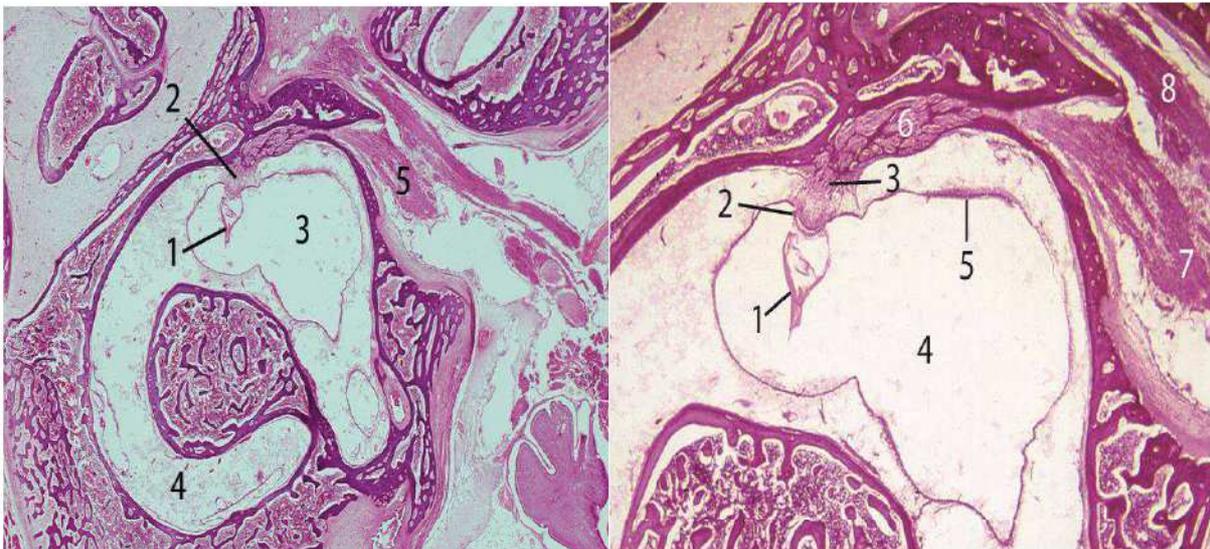


Figure 1. Nerfs ampullaires externe et antérieur à leur origine, issu de Imagerie de l'oreille et de l'os temporal, F. Veillon. Ed Lavoisier. **A gauche : Histologie, coupe axiale.** Nerf ampullaire externe. Origine (1) Cupule ampullaire externe ; (2) Nerf ampullaire externe ; (3) utricule ; (4) canal semi-circulaire latéral ; (5) Nerf utriculo-ampullaire. **A droite : histologie, même coupe que précédemment (agrandissement).** Nerf ampullaire externe à son origine. (1) Cupule ampullaire externe ; (2) Crête externe ; (3) Nerf ampullaire externe ; (4) Utricule ; (5) Partie verticale de la macule utriculaire ; (6) Nerf des ampoules externes et antérieures ; (7) Nerf utriculo-ampullaire ; (8) Nerf facial.

Le nerf utriculaire se détache de la face antérieure de la partie verticale de la macule utriculaire et de la face inférieure de la partie horizontale.

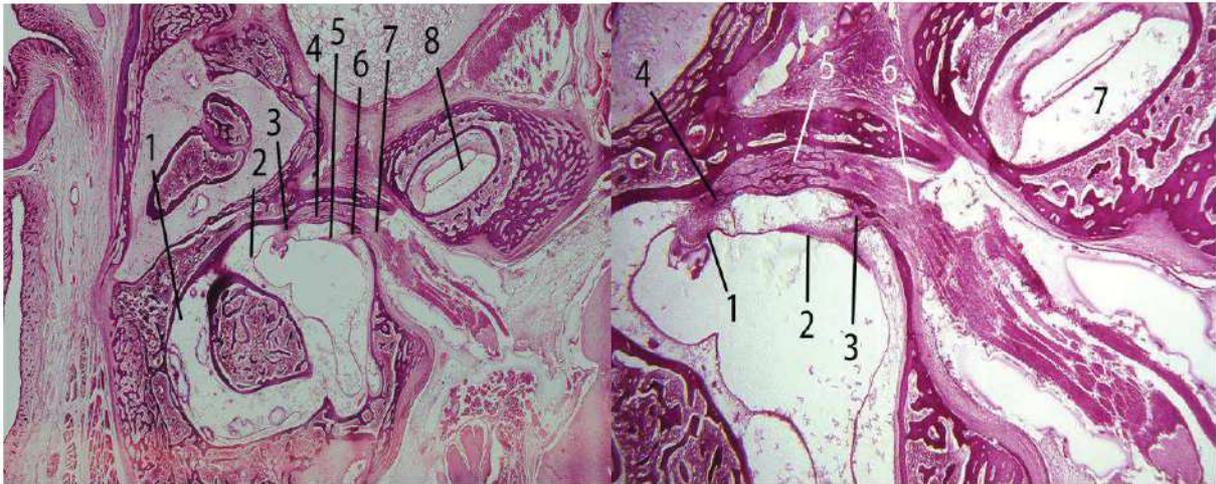


Figure 2. Nerf utriculaire, issu de Imagerie de l'oreille et de l'os temporal, F. Veillon. Ed Lavoisier. **A gauche : Histologie, coupe axiale** intéressant tout le labyrinthe. (1) Canal semi-circulaire latéral ; (2) Ampoule externe ; (3) nerf ampullaire externe ; (4) Nerfs des ampoules externe et antérieure ; (5) Macule utriculaire, partie verticale ; (6) Nerf utriculaire ; (7) Nerf utriculo-ampullaire ; (8) Cochlée. **A droite : Histologie, même coupe que précédemment (agrandissement)**. (1) crête ampullaire externe ; (2) Macule de l'utricule, partie verticale. (3) Nerf utriculaire issu de la partie verticale de la macule ; (4) Nerf ampullaire externe ; (5) Nerfs des ampoules externe et antérieure ; (6) Nerf utriculo-ampullaire ; (7) Cochlée.

Les dendrites issus des cellules ciliées de la macule utriculaire et des crêtes ampullaires supérieures (antérieures) et latérales se rejoignent pour former les fibres du **nerf utriculo-ampullaire**. Elles vont cheminer à la face antéro-supérieure du vestibule avant de se résoudre dans le canal utriculo-ampullaire ou vestibulaire supérieur.

2. Nerf vestibulaire inférieur (nerf sacculo-ampullaire)

Les fibres de la crête ampullaire du canal semi-circulaire postérieur vont former le nerf ampullaire postérieur. Les fibres se détachant de la macule du saccule vont former le nerf sacculaire. Le nerf ampullaire postérieur rejoint les fibres sacculaires pour constituer, dans le conduit auditif interne, **le nerf sacculo-ampullaire**.

3. Nerf vestibulo-cochléaire (VIIIème paire crânienne)

Près du pore acoustique, le nerf vestibulaire s'unit à son homologue cochléaire, pour former le nerf vestibulo-cochléaire (ou VIIIème paire crânienne) qui traverse l'angle ponto-cérébelleux en arrière du nerf facial, avant d'atteindre le tronc cérébral au niveau du sillon bulbo-pontique.³

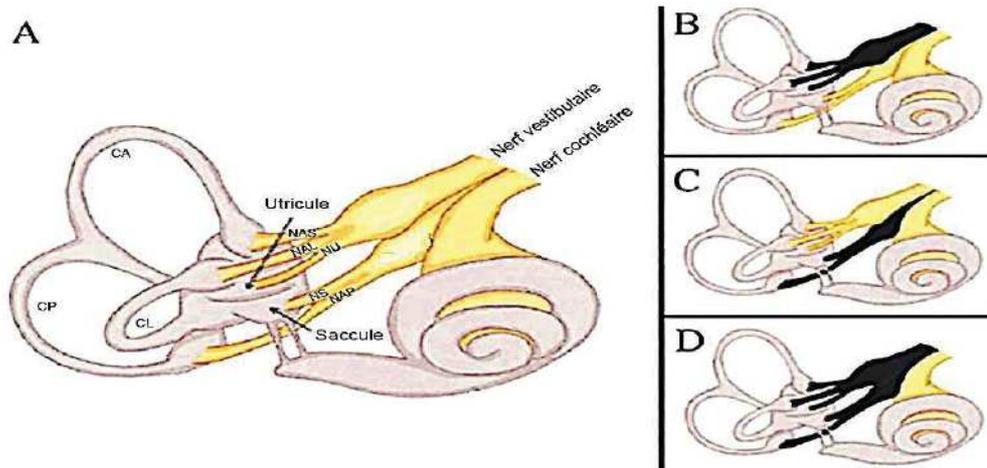


Figure 3. Représentation de l'innervation du labyrinthe et des types distincts de névrite vestibulaire, d'après JEONG et al modifié. Neurology-2013.

B. Noyaux vestibulaires efférents

1. Les fibres vestibulo-cérébelleuses secondaires

Venant des noyaux vestibulaires, elles se projettent du côté homolatéral au niveau du nodule et de l'uvule, du pied de la fissure transverse profonde et également du flocculus.

2. Le tractus vestibulospinal

Il se termine dans la corne dorsale et la substance grise intermédiaire de la moelle spinale.

3. Les fibres vestibulothalamiques

Elles remontent essentiellement vers le pédoncule cérébelleux supérieur, croisent la région isthmique, passent dans le tegmentum pour se terminer de manière bilatérale dans le thalamus.

4. Les aires corticales

Recevant des informations vestibulaires provenant du thalamus, elles se chevauchent avec les régions captant les afférences proprio et nociceptives. Elles incluent le cortex vestibulaire pariéto-insulaire.

C. Voies vestibulaires descendantes

Les fibres corticofuges connectées aux cellules ciliées et aux afférences primaires des macules et des crêtes ampullaires prennent leur origine dans la substance réticulée près de deux noyaux vestibulaires. La projection au niveau d'un labyrinthe a une origine symétrique bilatérale à partir des groupes cellulaires de chaque côté du tronc cérébral.

D. Particularités de la séquence FLAIR

Les séquences d'annulation du signal de l'eau par inversion-récupération (FLAIR), caractérisées par une préparation de l'aimantation suivie d'une séquence d'imagerie de type écho de spin rapide, sont d'utilisation courante en neuroradiologie. En raison de l'annulation du signal liquidien de la périlymphe et de l'endolymphe, le labyrinthe est normalement invisible en FLAIR.

L'intérêt de cette séquence est sa très grande sensibilité à des discrètes modifications de la composition des fluides intracrâniens réduisant le T1 (démontrées dans les atteintes méningées : hémorragie, méningite, dissémination tumorale), allant jusqu'à des modifications de la pression partielle en oxygène lors d'une anesthésie ⁴ ainsi qu'à l'effet du Gadolinium. Cette sensibilité est d'autant plus marquée à 3T, puisque les temps de relaxation T1 des tissus augmentent avec le champ, rendant les différences entre deux tissus numériques plus grandes.

Un hyper signal FLAIR peut également être dû à un phénomène d'entrée de coupe de protons en mouvement. Ces artéfacts de flux concernent peu l'oreille interne, dans laquelle aucun mouvement macroscopique de liquide endolabyrinthique n'est décelable chez un patient immobile.

Ainsi un hypersignal spontané d'un liquide de l'oreille interne en séquence FLAIR est un signe très sensible d'une modification de sa composition (augmentation de la

concentration en protéines, hémorragie).

L'utilisation d'une séquence volumique en imagerie parallèle (CUBE) permet d'améliorer la résolution spatiale et de supprimer les artéfacts de flux ⁵, au prix d'une majoration des artéfacts cinétiques lors de ces séquences plus longues (autour de 6 minutes). Dans notre expérience, ceux-ci restent cependant assez rares.

Après injection de gadolinium, la séquence FLAIR 3D est plus sensible que les séquences 3D pondérées T1 (en écho de spin rapide avec inversion récupération ou écho de gradient) pour détecter un rehaussement.^{6,7}

II. LA NEVRITE VESTIBULAIRE

A. Etiopathogénie

1. Définition clinique

La névrite vestibulaire ou neuronite vestibulaire (NV) est un déficit vestibulaire périphérique unilatéral, brutal et isolé. Elle est la troisième cause de vertige périphérique après le vertige paroxystique positionnel bénin (VPPB) et la maladie de Ménière. Elle représente environ 6% des causes de consultation pour vertiges.⁸

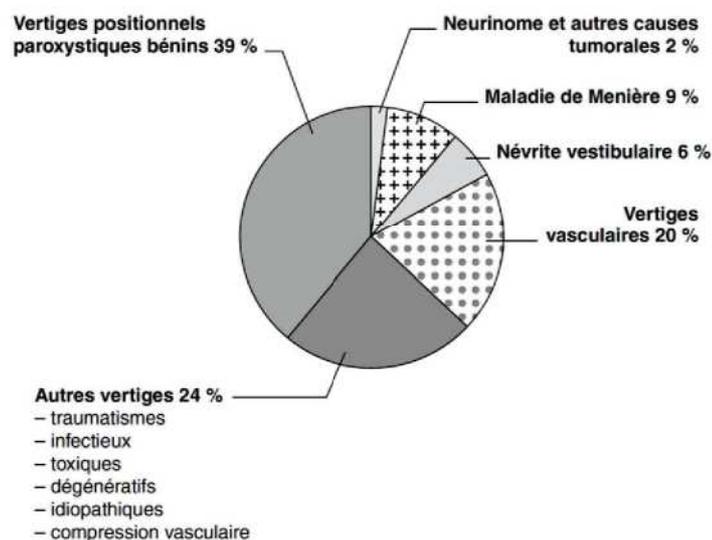


Figure 4. Répartition des vertiges, issu de Les Vertiges, André Chays. Masson.

2. Définition étiologique

Plusieurs hypothèses étiopathogéniques ont été proposées pour expliquer l'apparition de ce déficit vestibulaire unilatéral brutal. La réactivation virale d'un virus latent dans les ganglions des nerfs crâniens notamment le ganglion de Scarpa semble être privilégiée. Plusieurs virus ont été incriminés, particulièrement les virus de la famille Herpes Viridae (HSV1). L'atteinte inflammatoire isolée du nerf vestibulaire secondaire aux résurgences virales^{9,10} déconnecte le vestibule des noyaux vestibulaires du tronc cérébral.

La primo-infection a lieu dans l'enfance et touche presque tous les enfants entre 2 et 6 ans, entraînant la varicelle. Par le biais de la virémie, le virus franchit alors la barrière méningée et peut persister à l'état latent dans les ganglions sensitifs des racines postérieures du rachis dorsal ou des nerfs crâniens.

Le virus peut se réactiver très tardivement chez l'adulte, sous diverses influences, donnant lieu à des infections localisées, et non plus généralisées comme dans le cas de la varicelle, soit :

- sous la forme d'un zona, qui touche des adultes de plus de 50 ans, avec son éruption vésiculaire au niveau de la zone d'innervation de la racine concernée.
- par l'atteinte isolée d'un nerf crânien, par exemple le VII (paralysie faciale) ou le VIII (névrite vestibulaire). Une telle atteinte concerne des adultes de moins de 50 ans. Il fait souvent suite à un épisode infectieux du système respiratoire supérieur.¹¹

D'autres hypothèses ont été avancées, vasculaire^{12,13}, inflammatoire, auto-immunes, pressionnelles, migraineuse¹¹ mais aucune d'entre elles n'a été démontrée.

3. Définition topographique

Indépendamment de l'étiologie, la topographie de l'atteinte vestibulaire peut être différente d'un sujet à l'autre. Une description fine des atteintes a été permise par les

progrès des examens vestibulaire otolithiques (c-VEMP et o-VEMP) et du VHIT découvrant de nouvelles entités de névrites. Désormais, on a pu objectiver qu'un déficit vestibulaire concerne soit le territoire du nerf vestibulaire supérieur (canal semi-circulaire latéral, canal semi circulaire supérieur et utricule) soit le territoire du nerf vestibulaire inférieur (canal semi-circulaire postérieur et saccule) soit l'atteinte totale du nerf vestibulaire (atteinte associée du nerf vestibulaire supérieur et inférieur) soit le canal latéral isolé, soit l'ampoule isolée.¹⁴

Plusieurs auteurs avaient décelé l'atteinte majoritaire du nerf vestibulaire supérieur dans leur population atteinte de névrite.^{15,16}

B. Physiopathologie

Il s'agit d'une brutale « déconnexion » unilatérale entre le vestibule et le tronc cérébral entraîne un ensemble de désordres.

1. Rappels de physiologie

Les noyaux du tronc cérébral, qui reçoivent en permanence les fréquences de décharge provenant des deux labyrinthes, opèrent la résultante entre ces deux informations contradictoires et en déduisent que la tête est immobile.

2. Conséquences physiopathogéniques

Si, soudainement, le vestibule gauche cesse de fonctionner, alors le tronc cérébral, quand la tête est immobile, ne reçoit plus que l'information du seul vestibule droit qui s'obstine à répéter que la tête est en train de tourner vers la droite. Les conséquences d'une telle situation entraînent une réaction observable au niveau des quatre voies afférentées par le vestibule :

- Sur *le plan locomoteur*, le rôle du vestibule est de moduler le tonus des muscles

extenseurs impliqués dans la posture : la cessation d'activité du vestibule gauche et la persistance de celle du vestibule droit entraînent donc une hypotonie immédiate des muscles posturaux de l'hémicorps gauche, avec pour conséquence une tendance à la chute à gauche.

- Au niveau du *regard*, le rôle du vestibule a pour but de maintenir une image stable sur la rétine en faisant pivoter l'oeil à contresens de la tête lorsque celle-ci tourne : le fait que le vestibule droit prétende que l'on tourne à droite attire par conséquent constamment l'oeil vers la gauche. Ce dernier doit alors périodiquement se recentrer vers la droite, ce qui définit un nystagmus droit.

- À l'*étage cortical*, le nystagmus fait glisser les images du décor sur la rétine, créant ainsi une illusion de rotation du décor : c'est le vertige au sens vrai du terme.

- Au niveau *vestibulo-végétatif*, il y a rupture d'équilibre entre les systèmes ortho et parasympathiques, expliquant les signes neuro-végétatifs d'accompagnement (des nausées et des vomissements).

C. Diagnostic clinique

1. Terrain

La neuronite vestibulaire touche le plus souvent des patients âgés de 30 à 40 ans, indépendamment du sexe. Le mode de début est le plus souvent brutal.

Dans un tiers des cas, on peut retrouver un épisode infectieux rhinopharyngé dans les jours ou les semaines qui précèdent la crise.

2. Interrogatoire

Le malade décrit une grande crise vertigineuse survenue brutalement, très invalidante, l'obligeant à s'allonger, isolée, accompagnée de fortes nausées et vomissements, sans aucun signe d'atteinte cochléaire et sans antécédent de crise analogue.¹⁷

Le vertige rapidement progressif (quelques heures) avec une intensité maximale dans les premières 24 heures, dure plusieurs jours et évolue progressivement vers l'amélioration.

La symptomatologie s'exprime au niveau des quatre voies afférentées par le vestibule :

La voie *vestibulo-oculaire* avec la perception d'une instabilité du décor, voire d'une rotation de ce dernier ;

La voie *vestibulo-spinale* avec une ataxie labyrinthique, à la fois statique et dynamique, sans altération des mouvements isolés des membres ;

La voie *vestibulo-végétative* avec son cortège de bouffées de chaleur, de nausées, voire de vomissements ;

La voie *vestibulo-corticale* avec la prise de conscience d'une sensation de giration, y compris en position allongée les yeux fermés.

3. Examen clinique

L'examen clinique en phase aiguë révèle typiquement un syndrome vestibulaire harmonieux.

a) Signes positifs

On retrouve des signes correspondant aux symptômes déjà évoqués et relatifs à trois des quatre voies afférentées par le vestibule :

La voie *vestibulo-oculaire*, dans laquelle on observe un nystagmus de fixation horizonto-rotatoire, qui ne change pas de sens avec la direction du regard, dont le sens du nystagmus (donné arbitrairement par celui de la saccade), est dirigé vers le côté sain.

La voie *vestibulo-spinale*, dans laquelle on observe des déviations statiques et dynamiques (épreuve de Romberg, épreuve des index, marche en étoile, piétinement aveugle).

La voie *vestibulo-végétative*, dans laquelle on peut observer des différents signes : pâleur, sueurs, modification des rythmes cardiaques et respiratoires, instabilité tensionnelle.

b) Signes négatifs

L'examen clinique s'attache également à vérifier :

- L'absence de signes neurologiques, et en particulier l'absence de signes d'atteinte des autres paires crâniennes ;
- la normalité otoscopique ;
- l'absence de signe cochléaire (audition normale).

Au terme de ces examens, si les déviations posturales sont de même sens du côté pathologique et si le nystagmus bat den sens inverse, le syndrome vestibulaire est qualifié d'harmonieux. En l'absence de tout signe neurologique, une telle constatation oriente fortement le diagnostic vers une responsabilité labyrinthique dans l'origine des vertiges. Les examens complémentaires viendront le confirmer.

D. Explorations audio-vestibulaires

1. Exploration de la fonction cochléaire

Les examens audiométriques, permettant d'étudier le fonctionnement du labyrinthe antérieur (la cochlée), sont indispensables à pratiquer devant tout trouble de l'équilibration.

a) Audiométrie tonale

Elle s'intéresse à l'oreille en tant que capteur physique « si l'oreille entend » : réalisée en cabine insonorisée, elle détermine à l'aide des stimulations par des son sinusoïdaux purs, monofréquentiels les seuils auditifs de chaque oreille. Elle établit ainsi le graphe qui représente la perte auditive en fonction de la fréquence du son entre 125 et 8000 Hz. La perte auditive s'exprime en dB. La courbe d'un sujet normal dessine une ligne droite d'ordonnées voisine de 0 dB. La conduction aérienne est mesurée à l'aide du casque et conduction osseuse à l'aide du vibreur.

b) Audiométrie vocale

Elle s'adresse à l'oreille et aux voies centrales associées « si l'oreille comprend ». Elle teste « l'intelligibilité ». Par définition, on nomme « seuil d'intelligibilité » le niveau en dB nécessaire pour obtenir la compréhension de 50% des mots entendus. Le seuil normal est de 10 dB.

Dans cette pathologie vestibulaire, on objective une audition bilatérale normale en fonction de l'âge, et surtout symétrique. S'il existe une asymétrie ayant fait, antérieurement, l'objet d'un contrôle, alors on vérifie que cette asymétrie n'a pas évolué.

2. Exploration de la fonction vestibulaire

a) Bilan vidéonystagmographique

Il vise à dresser un véritable « état des lieux » détaillé et quantifié du fonctionnement du labyrinthe postérieur, non seulement dans le but immédiat d'établir un diagnostic, mais encore dans la perspective d'un suivi évolutif. Le vidéonystagmographe est un dispositif qui comprend un masque de VNS monoculaire ou binoculaire, dont le signal vidéo est traité par un logiciel d'analyse automatique de l'image permettant de quantifier les déplacements oculaires dans les trois directions élémentaires horizontale, verticale (VNG 2D) et torsionnelle (VNG 3D).

La VNG comporte plusieurs étapes successives et dure environ 45 minutes :

- Première étape : étude de l'oculomotricité
- Deuxième étape : recherche des nystagmus spontané et de position
- Troisième étape = tests canalaires des *hautes fréquences* : recherche des nystagmus en réaction à des mouvements rapides de la tête. Il s'agit d'étudier les réponses vestibulaires aux fréquences de stimulation comprises entre 1 et 5 Hz
- Quatrième étape = tests canalaires des *moyennes fréquences* : recherche des nystagmus

en réaction à des mouvements de fauteuils. Les mouvements de fauteuil stimulent les vestibules dans une gamme de fréquences inférieures à 1Hz. La VNG associée à l'enregistrement de la position du fauteuil permet l'étude des corrélations œil/tête dans différentes situations.

- Cinquième étape = tests caloriques = tests canaux des très basses fréquences : recherche des nystagmus en réaction à des stimulations caloriques. Les épreuves caloriques sont les seules qui permettent, à très basse fréquence (< 1Hz), d'étudier séparément les réponses des canaux latéraux droit et gauche.

- Sixième étape = étude des fonctions otolithiques.

La névrite se reconnaît au fait que, au stade précoce, d'une part, l'aréflexie ou la subaréflexie unilatérale est toujours présente et d'autre part, l'ensemble des fonctions vestibulaires est touché du côté affecté. A distance, elle permet de confirmer une aréflexie devenue définitive ou de quantifier la récupération partielle de la fonction labyrinthique. Elle évalue, par ailleurs, le niveau de la compensation.

b) Etudes des six canaux aux hautes fréquences par le Video Head Impulse Test

Par rapport au test clinique qualitatif (Head Impulse Test ou Test d'Halmagyi)¹⁸, ce dispositif permet non seulement de quantifier rapidement le gain du réflexe vestibulo-oculaire (VOR) mais encore de lever totalement l'incertitude du résultat liée à la brièveté de l'observation, tout en maintenant les avantages du test : il permet une étude séparée de chacun des six canaux semi-circulaires et ce, en moins d'une minute. Il s'agit d'un test de bonne sensibilité et spécificité, connu depuis plusieurs années mais dont les normes restent à définir précisément.¹⁹ Les systèmes automatisés d'enregistrement scopique du HIT permettent une meilleure analyse du réflexe vestibulo-oculaire notamment pour les canaux verticaux.²⁰

(1) Description matérielle du VHIT et protocole du test

Le matériel utilisé pour réaliser le test est celui conçu par E.Ulmer, version III, développé par la société Synapsis® (Marseille, FRANCE)²¹. Le VHIT se compose d'une caméra vidéo PAL 50 Hz noir et blanc, à haute résolution et haute sensibilité à la lumière, reliée à un ordinateur portable et complétée d'une source d'éclairage. La caméra, fixée sur un support (trépieds), se trouve à 80 cm du patient dont elle filme « plein cadre » le visage vu de face. L'éclairage est confié à une source de lumière infrarouge, dans des conditions permettant d'obtenir des images nettes quelle que soit la vitesse de la rotation céphalique. Le sujet, assis face à la caméra, est instruit d'en fixer continûment l'objectif. Trois cibles ponctuelles sur le mur en face, situées à environ un mètre du sujet, doivent être fixées du regard par le patient à la demande de l'opérateur. L'une des trois cibles est dans l'axe du regard central, tandis que les deux autres sont latérales, vues sous un angle de +/- 20°. L'opérateur, debout derrière le sujet, maintient la tête du sujet et lui demande de fixer la cible appropriée en face de lui sur le mur.

Pour l'étude des canaux semi-circulaires latéraux, le sujet doit avoir la tête inclinée à 30° vers le bas afin de tester le plan des canaux horizontaux.

L'opérateur lui imprime alors des mouvements impulsionnels rapides, à des instants et dans des sens imprévisibles, dont l'amplitude est de l'ordre de 15°. La direction et le sens de ces mouvements déterminent le canal étudié.

Pour les canaux verticaux, l'opérateur provoque une rotation de la tête d'environ 45° pour placer le couple de canaux concernés dans un plan sagittal, l'opérateur demande au sujet de fixer la cible latérale concernée et imprime un mouvement impulsionnel rapide vers l'avant pour tester le CSC antérieur ou l'arrière pour tester le CSC postérieur²¹. Tous les sujets de l'étude ont été testés par des opérateurs expérimentés, médicaux ou paramédicaux, exerçant dans le service d'exploration vestibulaire (médecins du service,

assistants, internes et kinésithérapeutes). Cinq rotations vives de Head-Impulse-Tests minimums par canal testé ont été réalisées. Une correction manuelle a été apportée par la relecture du mouvement oculaire dans les cas douteux permettant de supprimer un test en cas d'absence de mouvement oculaire constaté.¹⁹

(2) Interprétation

Grâce à l'affichage des graphes de la direction du regard, l'interprétation est particulièrement simple. Si, au moment où se produit le mouvement impulsionnel céphalique :

- le regard reste invariant : le test est négatif, le canal considéré est normal ;
- le regard dévie d'une amplitude supérieure à 40 % de celle de la tête, alors le canal considéré est déficitaire.

Pour chaque manoeuvre d'un même canal, le calcul du gain du VOR, considéré comme le rapport de l'accélération oculaire sur l'accélération de la tête, a été réalisé.

L'analyse du VOR par le logiciel était par défaut un déficit noté inférieur à 0.80 (point rouge sur le canalogramme).²¹

Conclusion et limites du test

La seule véritable limite au test d'Halmagyi est son inadaptation à tester la réponse canalaire aux mouvements de basses et moyennes fréquences de la tête, qui font intervenir les cellules toniques. L'épreuve calorique garde donc toujours toute sa place.

En revanche, qu'il s'agisse d'une affection mono- ou multicanalaire, uni- ou bilatérale, à évolution lente ou rapide, dès lors que la pathologie implique *les hautes fréquences* dans le cadre d'un syndrome destructif, pour lequel le dépistage précoce est essentiel, le HIT est préféré au test calorique, car il est à la fois :

- plus complet puisqu'il étudie tous les canaux, et non pas seulement les latéraux;
- plus physiologique puisqu'il travaille dans la gamme des mouvements naturels de la tête

- plus simple dans son mécanisme d'action qui ne fait pas intervenir l'intégrateur central;
- beaucoup plus rapide, une minute plutôt qu'une demi-heure;
- nettement plus confortable (pas d'obscurité, et des rotations qui peuvent être inférieures à 10°);
- plus précis car, au contraire des caloriques, la stimulation au niveau du canal y est parfaitement définie;
- plus simple à interpréter, car ni la prépondérance, ni l'inhibition centrale n'interviennent.

(3) Résultats

Les résultats du VHIT permettent de distinguer 4 types d'atteinte vestibulaire en fonction de leurs topographies :

- névrite vestibulaire supérieur (canal semi-circulaire latéral, canal semi-circulaire supérieur, et utricule).
- névrite vestibulaire inférieur (canal semi-circulaire postérieur, et saccule).
- névrite vestibulaire totale (atteinte associée du nerf vestibulaire supérieur et inférieur).
- déficit isolé du canal latéral.

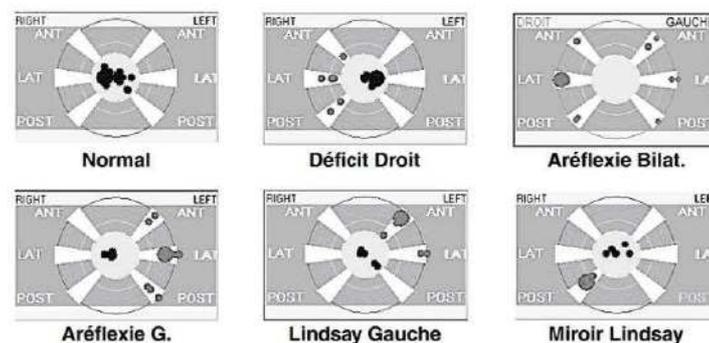


Figure 6. VHIT avec quelques exemples typiques de syndromes déficitaires, issu de Les vertiges, André Chays. Masson.

De gauche à droite et de haut en bas :

- un sujet normal : noter que tous les points de mesure se trouvent dans le cercle central.
- un déficit droit total affectant les trois canaux.
- une aréflexie bilatérale.
- une aréflexie gauche affectant les trois canaux.
- un syndrome de Lindsay (névrite vestibulaire supérieure ou ischémie de l'artère vestibulaire antérieure).
- un syndrome « miroir de Lindsay » (névrite vestibulaire inférieure ou ischémie de la branche vestibulaire de l'artère cochléo-vestibulaire).

E. Diagnostic différentiel

1. Syndrome de Lindsay-Hemenway

C'est un syndrome consécutif à une ischémie limitée au territoire de l'artère vestibulaire antérieure. Cette artère, branche de l'artère auditive interne, irrigue l'utricule et seulement deux des canaux semi-circulaires, le latéral et le supérieur. Cliniquement, ce syndrome survient chez des patients souvent âgés de plus de 60 ans, avec des facteurs de risques cardio-vasculaires.

Le vertige est d'apparition brutale, accompagné de nausées et de vomissements. L'ataxie labyrinthique est majeure. Il n'y a pas de signes cochléaires ni de signes neurologiques.

L'examen vestibulaire calorique constate une aréflexie vestibulaire unilatérale.

Mais ce qui est pathognomonique de ce syndrome, c'est l'apparition, dans les jours ou les semaines qui suivent l'atteinte aiguë du canal latéral, d'un syndrome de canalolithiase du canal postérieur ipsilatéral.

L'évolution se fait vers l'amélioration progressive, tout comme dans le cas de la névrite.

2. Atteintes vasculaires centrales

Les atteintes vasculaires centrales susceptibles de simuler une névrite sont essentiellement les infarctus de l'artère cérébelleuse postéro-inférieure.

Le diagnostic une fois évoqué, le moindre signe neurologique central repéré, l'imagerie cérébrale est demandée en urgence.

3. Neurinome

Typiquement, le neurinome est une affection à évolution lente, pouvant conduire insidieusement à l'aréflexie vestibulaire sans qu'à aucun moment le patient n'ait ressenti le moindre vertige. Il peut cependant arriver que l'évolution d'un neurinome entraîne, par le biais d'une poussée inflammatoire, un grand vertige aigu. Le plus souvent, dans ce cas,

la coexistence de signes ou de symptômes cochléaires, même discrets, conduit à demander un PEA qui permet de redresser le diagnostic initial de névrite.

F. Traitement de la névrite vestibulaire aigüe

D'une façon générale, le traitement associe :

- traitement médical, essentiellement symptomatique (anti-vertigineux et anti-émétique IV ou per os), puisque l'étiologie suspectée est virale ;
- physiothérapie dès que possible, de façon à accélérer la mise en place de la compensation centrale, avec une rééducation vestibulaire précoce (dans les 2 semaines).

G. Evolution

Il existe des profils de guérison différents amenant à des récupérations rapides ou lentes, partielles ou totales :

- certaines guérisons se font dès les premières semaines ;
- d'autres peuvent mettre plusieurs mois, rarement plus d'un an ;
- 50 % ne guérissent jamais, mais compensent plus ou moins complètement.

La guérison étant le fait soit d'une compensation centrale soit d'une récupération périphérique ^{22,23}. Il semblerait que les névrites du contingent vestibulaire inférieur aient une récupération plus fréquente et plus rapide ^{24,25}.

PARTIE II : INTERET D'UNE SEQUENCE FLAIR ACQUISE UNE HEURE APRES INJECTION D'UNE SIMPLE DOSE DE GADOLINIUM DANS L'IMAGERIE DE LA NEVRITE VESTIBULAIRE

I. Objectifs de l'étude

La place de l'imagerie est en train d'évoluer dans la prise en charge globale de la névrite vestibulaire. En effet, le recours à l'imagerie ne se limite plus à la simple élimination des diagnostics différentiels (le plus souvent de causes neurologiques : tumeur cérébelleuse, schwannome vestibulaire, infarctus cérébelleux, pathologies auto-immunes,...), mais fait désormais partie du bilan et de la discussion du diagnostic positif et étiologique. Certains auteurs ont cherché de démontrer une prise de contraste du nerf à l'aide de la séquence T1 ou FLAIR obtenues après injection de Gadolinium mais sans obtenir des résultats significatifs ^{26,27}. Ce protocole était basé sur l'analogie de l'imagerie remnographique des paralysies faciales a frigore ^{28,29} dans lesquelles une prise de signal est retrouvée au niveau du fond du conduit auditif interne, d'une ou plusieurs portions du nerf facial ainsi que du ganglion géniculé. A l'instar de ces dernières, une prise de signal, témoin d'une inflammation locale, devrait être retrouvée dans l'oreille interne (nerf, labyrinthe, ampoule, ganglion de Scarpa) lors d'une névrite vestibulaire d'origine inflammatoire virale. L'étude de Karlberg et al. a décrit, pour la première fois en 2004, un rehaussement du nerf vestibulaire chez deux patients sur la séquence T1, mais pour ce faire, les auteurs ont eu recours à une très forte dose de Gadolinium (Gd-DTPA, 0.3mmol/kg), c'est-à-dire 3 fois la dose habituelle, sur une IRM de 3T ³⁰. En 2014, Park et al. ont été les premiers à suggérer, l'usage de la séquence FLAIR après injection de Gadolinium pour le diagnostic de la névrite vestibulaire. En effet, ils ont constaté, dans leur case report, une forte prise

de contraste intense et focale du nerf vestibulaire du côté pathologique ³¹. Suite à cette découverte, l'équipe de Buyn a confirmé la présence d'une prise de contraste du nerf vestibulaire dans 69% des cas, sur la séquence FLAIR 4 heures après injection de Gadolinium, dans l'étude publiée en 2018 ³². Encore une fois, leurs travaux nécessitaient une forte dose de gadolinium (double dose).

L'objectif de notre étude est de démontrer que la séquence FLAIR acquise 1 heure après injection d'une simple dose habituelle de Gadolinium est suffisante pour le diagnostic de névrite vestibulaire aiguë, comparativement à un groupe contrôle.

II. Matériel et Méthode

1. Comité d'éthique

Cette étude a été approuvée par le comité d'éthique local et a obtenu l'accord de la Commission Nationale d'Informatique et Liberté (CNIL) sous le numéro 2017-29. L'étude a été enregistrée sur clinicaltrials.gov (NCT03452410). Chaque patient a donné un consentement éclairé à l'utilisation des résultats des différents examens cliniques et paracliniques avant d'être inclus dans l'étude.

2. Plan de recherche

Les patients présentant une névrite vestibulaire aiguë typique ont été sélectionnés rétrospectivement à partir des archives du service d'Oto-rhino-laryngologie et du Picture Archiving and Communication System (PACS) du Service d'Imagerie 1, au Centre Hospitalo-Universitaire de Strasbourg, de Janvier 2017 à Janvier 2018.

L'ensemble des patients a bénéficié d'un examen clinique et vestibulaire complet par un médecin ORL. Ce dernier était conclu par la réalisation d'un premier vidéo Head impulse test (nommé VHIT initial). Une rééducation vestibulaire précoce (dans les 2 semaines)

réalisée dans le service était systématiquement proposée aux patients mais elle n'était pas systématique.

Tous les patients ont été convoqués à un mois pour une épreuve vestibulaire complète de Vidéonystagmographie (VNG) avec épreuves cinétique et calorique, une audiométrie tonale ainsi qu'un deuxième VHIT. Et Une convocation vers le service de radiologie était également organisée pour la réalisation d'une IRM injectée du conduit auditif interne (CAI).

Les critères d'inclusion :

- l'apparition d'une sensation vertigineuse brutale intense, commencée dans la journée ou les trois jours auparavant et dont la durée dépassait les 24H;
- AVEC un nystagmus typique, spontané à l'examen clinique ;
- ET un examen clinique en faveur d'un syndrome vestibulaire périphérique harmonieux ;
- ET un test de Halmagyi positif du côté opposé au sens du nystagmus spontané ;
- ET absence de baisse d'audition brutale ou de l'apparition brutale d'acouphène avant, pendant ou au décours du vertige;
- ET un examen complet du VHIT réalisé par un opérateur entraîné.
- ET la réalisation d'une IRM injectée du CAI dans les 60 jours suivant le début des symptômes.

Les critères d'exclusion :

- un nystagmus d'origine central, changeant de sens ou non diminué à la fixation;
- une histoire récurrente de vertige ;
- un examen des paires crâniennes anormal ou des signes cliniques neurologiques évocateur d'une origine centrale ;
- la réalisation d'un VHIT qui dépassait trois jours après la première consultation au centre.

Ces 33 patients ont été comparés à 10 témoins (groupe contrôle) atteints de surdité brusque isolée (syndrome cochléaire) sans aucun autre symptôme (absence de signe vestibulaire ni de signe neurologique).

Les données cliniques recueillies comportaient : l'âge; le sexe ; le côté pathologique; la date du début de la symptomatologie et la symptomatologie ORL (examen spécialisé par un médecin ORL).

Les données paracliniques recueillies comportaient : la date de l'IRM ; les mesures de la prise de contraste du nerf vestibulaire supérieur, du nerf vestibulaire inférieur, des trois ampoules ; les résultats des audiogrammes tonal et vocale et les résultats du VHIT.

3. Technique d'imagerie

Les 33 patients et 10 témoins ont bénéficié d'une exploration par IRM du conduit auditif interne. L'interprétation et les mesures ont été réalisées sur le logiciel OSIRIX avec reconstructions multiplannaires.

Dans un premier temps, la réalisation de l'IRM avait pour but d'éliminer des diagnostics différentiels, et comportait un protocole standard, sur une machine IRM de 3 Teslas (SIGNA HDxt 3.0T, General Electric), avec une antenne tête de 8 canaux. La boîte d'acquisition était positionnée parallèlement au plancher de l'orbite :

- une séquence axiale (2D) spin écho pondérée en T1 en coupe millimétrique (T1w), centrée sur les CAI.

Ensuite après injection intra-veineuse d'une simple dose de gadolinium de 0.1 mmol/kg (0.2 mL/kg) (Dotarem®, Guerbet, Roissy, France) :

- une séquence liquidienne T2 haute résolution 3D (HRT2w) en écho de gradient, centrée sur les CAI, FIESTA-C chez General Electric, 2minutes après injection.

- une séquence axiale (2D) de T1w millimétrique, 10 minutes après injection.

Dans un deuxième temps, une séquence FLAIR 3D après injection, toujours en dernière

position, était systématiquement réalisée à partir de l'année 2010 dans le service. Elle était acquise sur une IRM de 1.5 Teslas (INGENIA 1.5T, Philips), une heure après injection intra-veineuse de gadolinium. Les paramètres des séquences sont résumés dans le tableau 1

Séquence	C-FIESTA (HRT2)	T1	FLAIR 3D
Délai après injection	2 minutes	Sans puis 10 minutes	60 minutes
Dimension du voxel	Voxel isotrope	1 mm	Voxel
Epaisseur de coupe	0.3 x 0.3 x 0.3 mm	coupes jointives	0.4 x 0.4 x 0.8 mm
Paramètres	TR 6.71 ms TE 2.74 ms Angle de bascule 60° Matrice 512 x 512	TR 580 ms TE 14 ms Angle de bascule 90° Matrice 512 x 512	TR 7000 ms TE 546 ms TI 2250 ms Angle de bascule 60° Matrice 576 x 476
Bande passante	83.3 kHz	20.83 kHz	189.9 kHz
Temps d'acquisition	470 s	375 s	560 s

TR : temps de répétition, TE : temps d'écho, TI : temps d'inversion, ms : millisecondes, s : secondes

Tableau 1 : Paramètres d'acquisition des séquences IRM

4. Méthode d'analyse

L'analyse a été double, à la fois qualitative et quantitative. L'ensemble des données a été analysé en aveugle, sans connaissance du tableau clinique, par deux radiologues, un senior et un junior, spécialisés en imagerie ORL. Les mesures ont été faites pour les deux oreilles sur l'ensemble des patients et des témoins. L'ensemble des mesures a été effectué grâce au logiciel open-source Digital Imaging and Communication in Medicine (DICOM) OsiriX® (disponible : <http://www.osirix-viewer.com/>).

a) Analyse visuelle qualitative

La première analyse était une analyse visuelle de l'intensité de la prise de contraste du nerf vestibulaire supérieur (=nerf utriculo-ampullaire) sur la séquence FLAIR. L'intensité de la prise de contraste était estimée sur une échelle de 0 à 2 :

- **Grade 0** : signal jugé normal = pas de prise de contraste

- **Grade 1** : signal jugé intermédiaire (ni 0 ni 2)

- **Grade 2** : signal jugé visuellement anormal, avec une forte prise de contraste

Les résultats ont été consignés dans un tableau Excel et les coefficients de kappa ont été calculés.

b) Analyse quantitative

La 2^{ème} analyse était quantitative, basée sur des mesures d'intensité du signal du nerf vestibulaire supérieur et des ampoules, via une lecture compartimentale (elle-même fondée sur des corrélations anatomo-histologico-radiologiques) de la séquence FLAIR acquise une heure après injection de gadolinium, et via des mesures de signal moyen au sein d'une région d'intérêt (Region of Interest = ROI)

- une ROI de 0,5 mm² a été placée sur une coupe axiale à l'origine du nerf vestibulaire supérieur (supVN) : supVN = mesure du signal du nerf vestibulaire supérieur.

- une ROI de 0,5 mm² a été placée sur une coupe axiale à l'origine du nerf vestibulaire inférieur (infVN) : infVN = mesure du signal du nerf vestibulaire inférieur.

Le signal de la substance blanche de l'hémisphère cérébelleux homolatéral (C) a également été mesuré : une ROI de 1,5 mm² a été placée au niveau de la substance blanche du cervelet homolatéral, mesurée en coupe axiale. Des ratios de signal pondéré par rapport à celui du cervelet ont été calculés pour s'affranchir des biais dus aux artéfacts physiologiques liés au patient (artéfacts de mouvement et artéfacts de flux):

- supVN/C = ratio du signal du nerf vestibulaire supérieur/ signal du cervelet homolatéral
- infVN/C = ratio du signal du nerf vestibulaire inférieur/ signal du cervelet homolatéral.

5. Analyse statistique

a) Analyse qualitative :

L'évaluation de la fiabilité inter-observateur a été réalisée par le calcul du coefficient kappa de Cohen entre les séries d'analyses des deux observateurs.

b) Analyse quantitative :

Les données quantitatives sont présentées sous la forme : moyenne \pm écart type standard [dispersion], médiane. Les analyses statistiques inférentielles ont été entièrement réalisées avec des méthodes bayésiennes.^{33,34} Dans ce type d'analyse, chaque paramètre d'intérêt est doté d'une loi de probabilité qui permet de traduire le niveau de connaissance, ou d'incertitude résiduelle, sur un paramètre. Cette loi a une forme a priori et une forme a posteriori. Les caractéristiques précises de la loi a priori, qui décrit ce que l'on sait du paramètre d'intérêt avant la collecte des données, sont définies sur la base des connaissances d'experts, ou sur la base de données antérieures, ou encore sur des connaissances médicales acquises. Par exemple : quel que soit le contexte, la valeur de l'hémoglobine ne peut pas être inférieure à 0, très exceptionnellement elle peut être inférieure à 5, et rarement supérieure à 18g/dL. La loi a priori va être ainsi formulée en terme de moyenne, et de variance, de manière à correspondre à cette réalité, qui est vraie, avant même que les données ne soient observées. Cette loi a priori est ensuite « mise à jour » par les données observées dans l'étude pour obtenir la loi a posteriori, qui contient toute la connaissance sur le paramètre disponible à l'issue de l'étude. Cette loi a posteriori est usuellement décrite en terme de moyenne, de médiane et de percentiles 2,5 et 97,5. Ces deux percentiles définissent un intervalle de crédibilité, intervalle qui a 95% de

chance de contenir la vraie valeur du paramètre. Il est à noter que cette définition est celle qui habituellement utilisée, à tort, dans le contexte fréquentiste classique, contexte dans lequel l'intervalle de confiance n'a pas la même interprétation.

Les mesures d'intérêt (signal du nerf vestibulaire supérieur, signal du nerf vestibulaire inférieur, ratio du signal du NVS/ signal du cervelet, ratio du signal du NVI/ signal du cervelet) ont été analysées à l'aide de modèles linéaires mixtes et hiérarchiques, incluant : un effet « groupe » fixe, un effet « côté » (sain ou pathologique pour le groupe patient), un effet « radiologue » fixe, et un effet « sujets » aléatoire. Dans un modèle hiérarchique, on combine des effets dits « fixes » et des effets dits « aléatoires ». Les paramètres des effets fixes sont modélisés comme issus d'une loi de probabilité a posteriori, dont la famille (gaussienne, gamma, beta, etc) dépend du type de données et des modèles. Les effets aléatoires ne concernent que des variables catégorielles et leurs paramètres sont modélisés comme étant issus d'une loi de probabilité spécifique, pour chaque catégorie. Le paramètre de chaque loi spécifique est lui-même issu d'une loi au niveau « supérieur », suivant une distribution qui dépend du type de données et de modèles. La variable est donc *in fine* modélisée à l'aide d'un « hyperparamètre », permettant de modéliser la distribution des paramètres sur l'ensemble des catégories de la variable. Cette modélisation est justifiée par la théorie des estimateurs de Stein.

Dans les modèles évoqués, l'effet « groupe » permet d'analyser et de comparer les éventuelles différences entre les groupes. Il a été traité comme un facteur fixe, sans hyperparamètre. Les trois autres effets (côtés, radiologues et sujets) ont été traités comme des effets aléatoires et ont donc été modélisés à l'aide d'une hyper-loi de paramètres de la famille gaussienne. L'effet sujets a été introduit non pas pour estimer des différences entre sujets, mais pour tenir compte du fait que les mesures étaient répétées, puisque l'on disposait de plusieurs mesures pour chaque sujet (une valeur pour

chaque radiologue pour chaque côté analysé). Les variances des lois et des hyper-lois ont toutes été modélisées à l'aide de la loi Gamma. Les effets « côté » et « radiologue » ont été testés sur la base des intervalles de crédibilité et des DIC, mesure quantifiant l'information du modèle en tenant compte du nombre de paramètres du modèle. Une valeur de DIC plus basse indique un meilleur modèle.

La concordance des données a été quantifiée à l'aide d'un coefficient de corrélation intraclasse. En raison d'une très forte reproductibilité inter-observateur (coefficient de corrélation intraclasse à 0.98 pour chaque mesure), les résultats pour chaque groupe ont été exprimés par la moyenne des valeurs moyennes entre les deux lecteurs.

Les écarts moyens ont été estimés en utilisant une distribution normale a priori objective ((N [$\mu = 0$, $\sigma = 10$])).³⁵

Les groupes ont été comparés en calculant la différence des moyennes des groupes et son intervalle de crédibilité 95%, assortis de la probabilité que cette différence soit positive, i.e. $\Pr(\text{diff} > 0)$. Plus la valeur de cette probabilité est proche de 1, plus forte est la probabilité que cette différence soit positive. Une probabilité s'approchant de 0.5 doit être interprétée comme une absence de différence.

La discrimination entre les différents groupes (groupe patient/ groupe contrôle) a été estimée et décrite, en utilisant des courbes ROC avec leur intervalle de confiance, par leur aire sous la courbe, et leur valeur seuil optimale, ainsi que par la sensibilité et la spécificité de cette valeur seuil choisie. Il est à noter que les méthodes bayésiennes ne font aucun usage des p-valeurs et que les probabilités indiquées dans les résultats ne doivent donc pas être confondues avec des p-valeurs.

Les analyses ont été réalisées avec les logiciels R software (version 3.2.0) et JAGS software (version 4.2.0), disponible à <https://www.r-project.org/>.

Après une période de fiabilisation par rodage (burn-in) de 5000 mises à jour, 100000

itérations ont été réalisées et la convergence de la chaîne a été vérifiée à l'aide de l'affichage des traces des valeurs des échantillons pour chaque itération. La convergence a pu être observée dans chaque cas.

III. Résultats

A. Population de l'étude

Les 35 patients qui remplissaient les critères d'inclusion et d'exclusion, ont été inclus dans l'étude de façon rétrospective et consécutive. Parmi ces 35 patients inclus, deux patients ont été exclus car les résultats du VHIT étaient manquants. La population patient était ainsi composée de 33 sujets. 10 patients (30%) avaient un déficit vestibulaire aigu du côté droit, relevé cliniquement et confirmé par le VHIT, et 23 avaient un déficit du côté gauche (70%). Aucun des patients n'avait déclaré initialement des signes cochléaires, comme en teste les résultats de l'audiométrie tonale avec le calcul de la différence interaurale moyenne pour chaque cas inférieur à 20dB.

L'intervalle de temps moyen entre la réalisation de l'IRM du conduit auditif interne et le début des symptômes était $34,12 \text{ jours} \pm 14,86$ pour des extrêmes allant de 4 à 60 jours.

Les principales caractéristiques des patients et des témoins sont résumées dans le tableau 2.

	Névrite vestibulaire (n=33)	Témoins (n=10)
Femmes	15 (45%)	4 (40%)
Hommes	18 (55%)	6 (60%)
Age (moyenne en années \pm écart type)	$48,9 \pm 13$	$43,6 \pm 14$
Côté droit	10 (30%)	4 (40%)
Côté gauche	23 (70%)	6 (60%)

Tableau 2 : Principales caractéristiques des patients et des témoins

B. Résultats de l'analyse visuelle

Quatre-vingt-cinq pourcent ($n=28$) des patients atteints de névrite vestibulaire aiguë présentaient une forte prise de contraste (cotée à 2) du nerf vestibulaire supérieur (NVS) du côté de la névrite, avec une excellente concordance inter-observateur était excellente ($\kappa=1.0$). Seulement 2 cas (6%) présentaient une prise de contraste modérée (grade 1). Le signal était jugé normal dans seulement 9% des cas ($n=3$) du côté pathologique chez les patients atteints de névrite, contre 100% du côté « sain » controlatéral, et 100% des témoins.

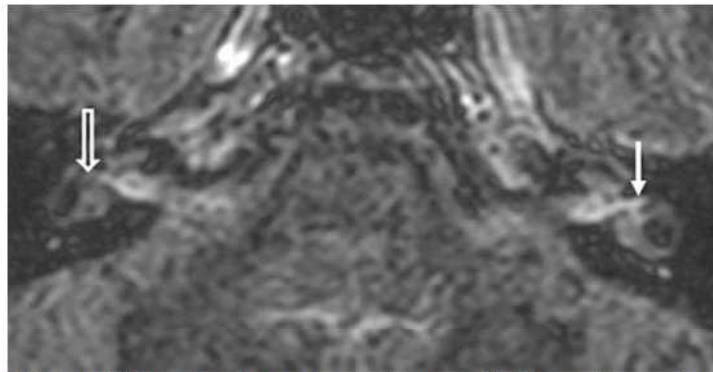


Figure 7. Nerf vestibulaire supérieur chez les patients. Séquence FLAIR acquise une heure après injection d'une simple dose de gadolinium, coupe axiale. Rehaussement de l'origine du nerf vestibulaire supérieur du côté pathologique (flèche pleine). Aucune prise de contraste n'a été constatée au niveau de l'origine du nerf vestibulaire supérieur du côté sain (flèche creuse).

Aucun rehaussement pathologique (grade 0) n'a été observé ni dans le groupe témoin ni du côté sain dans le groupe patient.



Figure 8. Nerf vestibulaire supérieur chez les témoins. Séquence FLAIR acquise une heure après injection d'une simple dose de gadolinium, coupe axiale. Aucun rehaussement au niveau de l'origine des nerfs vestibulaires supérieurs n'a été observé chez les témoins.

C. Résultats de l'analyse quantitative

1. Nerf vestibulaire supérieur

Le nerf vestibulaire supérieur du côté pathologique chez les patients atteints de névrite vestibulaire aiguë prenait le contraste de façon significative, comparativement au côté sain et au groupe témoin :

- L'intensité moyenne du rehaussement du nerf vestibulaire supérieur (supVN) s'élevait à 139 unités \pm 44 [55-273 unités], 131, versus 78.5 unités \pm 18 [50 -110 unités], 78 du côté sain chez les patients et 58.5 unités \pm 5 [50-70 unités], 60 chez les témoins;
- La différence de l'intensité moyenne du rehaussement était respectivement de 78.6 unités [+70.3 +105.4] Pr(diff > 0) >0.999 par rapport au côté sain chez les patients, et de 87.9 unités [+70.3 +105.4] Pr(diff > 0) >0.999 par rapport aux témoins.

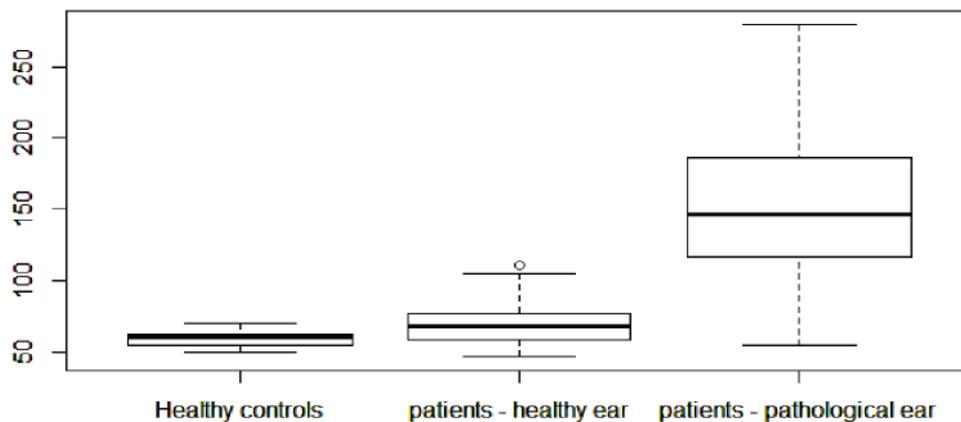


Figure 9. Différence de l'intensité du rehaussement du nerf vestibulaire supérieur entre le côté pathologique (139 unités \pm 44 [55-273 unités], 131) et le groupe témoin (58.5 unités \pm 5 [50-70 unités], 60) : la prise de contraste du NVS est deux fois plus intense du côté pathologique (78.6 unités [+70.3, + 105.4] Pr(diff > 0) >0.999).

La valeur seuil optimale de l'intensité du rehaussement permettant la détection et la différenciation d'un nerf normal et d'un nerf pathologique sur la séquence FLAIR acquise une heure après injection de gadolinium a été déterminée à 71,5 unités [67.5; 82.5], avec AUC = 0.9824 [0.9575 ; 1], à l'aide de l'analyse de la courbe ROC.

Avec cette valeur seuil choisie, la séquence FLAIR acquise une heure après injection de gadolinium permet le diagnostic de névrite vestibulaire supérieure avec une excellente

sensibilité de 96% et une spécificité de 100 %.

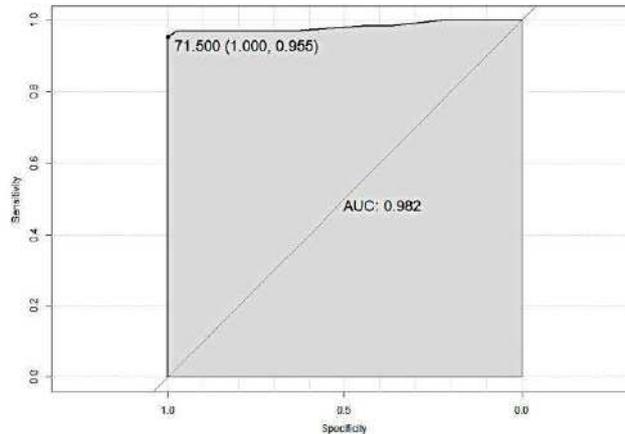


Figure 10. La valeur seuil optimale pour différencier un nerf vestibulaire supérieur normal et un nerf pathologique est de 71.5 unités [67.5 ; 82.5], avec AUC = 0.9824 [0.9575 ; 1]. Avec cette valeur seuil, la séquence FLAIR acquise une heure après injection de gadolinium permet de diagnostiquer la névrite vestibulaire supérieure avec une sensibilité de 96%, et une spécificité de 100%.

Le ratio moyen du rehaussement du nerf vestibulaire supérieur / du signal du cervelet homolatéral (supVN/C) était également significativement plus élevé du côté pathologique (2.43 unités \pm 0.63 [1.04 - 4.5 unités], 2.40) par rapport au côté sain (1.40 \pm 0.33 [0.80 - 2.44 unités], 1.4) mais aussi par rapport au groupe contrôle (1.16 \pm 0.14 [0.94 - 1.44 unités], 1.14) avec une différence respective de 1.37 [+1.24, +1.51] Pr(diff > 0) >0.999 et de 1.43 [+1.18, +1.67] Pr(diff > 0) >0.999.

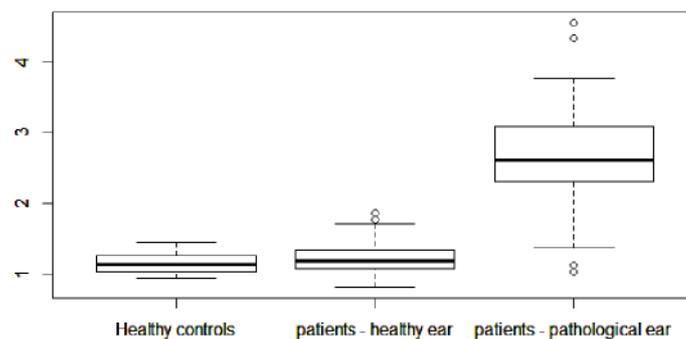


Figure 11. Le ratio moyen du signal du nerf vestibulaire supérieur / signal du cervelet homolatéral (supVN/C) était également deux fois plus élevé du côté pathologique (2.43 unités \pm 0.63) par rapport au côté sain (1.40 unités \pm 0.33, Pr(diff > 0) >0.999) et au groupe témoin (1.16 unités \pm 0.14), Pr(diff > 0) >0.999.

2. Nerf vestibulaire inférieur

La différence de l'intensité moyenne de la prise de contraste du nerf vestibulaire inférieur (infVN) entre le côté pathologique et le côté sain chez les patients (3.22 [1.50 +4.97]) et entre le côté pathologique des patients et les témoins (10.11 [0.76 +19.42]) était très

faible voir négligeable. L'intensité moyenne de la prise de contraste du nerf vestibulaire inférieur (infVN) était respectivement de 80 unités \pm 15 [55-125 unités], 80 du côté pathologique chez les patients atteints de névrite vestibulaire aiguë, de 56.2 unités \pm 6 [44-64 unités], 57 du côté sain controlatéral et de 78.5 unités \pm 17.6 [50-110 unités], 78 dans le groupe contrôle.

De même, il n'y avait pas de différence significative du ratio moyen (infVN/C), à la fois entre le côté pathologique des patients et le côté sain (0.06 [0.03 +0.10]), mais également entre le côté pathologique des patients et les témoins (0.06 [-0.09 +0.22]). Le ratio moyen du rehaussement du nerf vestibulaire inférieur / du signal du cervelet homolatéral (infVN/C) était respectivement 1.43 unités \pm 0.22 [0.78 - 2.08 unités], 1.45 du côté pathologique, de 1.26 unités \pm 0.33 [0.71 - 2.04 unités], 1.28 du côté sain controlatéral, et de 1.11 unités \pm 0.15 [0.85 - 1.45 unités], 1.12 dans le groupe contrôle.

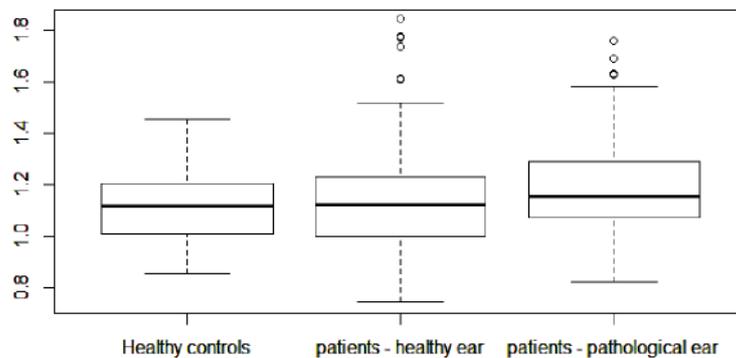


Figure 12. Le ratio moyen du signal du nerf vestibulaire inférieur/ signal du cervelet homolatéral (infVN/C). Il n'y pas de différence significative entre le ratio du signal du nerf vestibulaire inférieur/ signal du cervelet (infVN/C) entre le côté pathologique (1.43 unités \pm 0.22), et le côté sain (1.26 unités \pm 0.33) et le groupe témoin (1.11 unités \pm 0.15).

D. Discussion

Si la sequence FLAIR avec injection de contraste est la clef de voûte de l'imagerie du nerf facial depuis plusieurs années (pour le diagnostic et le diagnostic différentiel des névrites faciales), il n'y a pas de consensus à l'heure actuelle quant à l'imagerie du nerf vestibulaire dans les névrites vestibulaires aiguës. Dans notre étude, nous avons été en mesure de diagnostiquer une névrite vestibulaire aiguë dans 85% des cas grâce à une sequence

FLAIR acquise 1h après injection intraveineuse d'une simple dose de gadolinium, tout en étant capable, lors du même examen, d'exclure les diagnostics différentiels potentiels. Un rehaussement >71.5 unités du nerf vestibulaire supérieur est en faveur d'une névrite vestibulaire aiguë avec une forte sensibilité et spécificité (>95%).

1. Population

Le nombre de patients inclus est volontairement limité dans notre étude préliminaire au bénéfice d'une méthodologie stricte, car il s'agit d'une étude préliminaire de vérification de la faisabilité. Ainsi, seuls les patients ayant bénéficié d'un examen clinique et vestibulaire complet réalisé par un médecin spécialiste d'ORL, d'un examen complet du Video Head Impulse Test réalisé dans les 3 premiers jours après le début de la symptomatologie par un opérateur entraîné, d'une imagerie réalisée par le même radiologue spécialisé dans l'imagerie ORL (Professeur VEILLON) sur les mêmes machines d'IRM avec le même protocole ont été inclus.

Notre délai moyen entre le début des symptômes et la réalisation de l'IRM est de 60 jours (moyenne= 34,12 jours) même s'il reste à améliorer. Ce délai paraît tout à fait raisonnable compte tenu du tableau clinique souvent très bruyant ne permettant pas la réalisation des examens complémentaires dans les meilleures conditions durant les premiers jours, et de l'évolution plus ou moins lente de cette pathologie. ^{22,36}.

Les cinq faux négatifs, pour lesquels l'IRM n'a pas détecté une prise de contraste significative du nerf vestibulaire supérieur du côté pathologique, avaient un délai moyen de la réalisation de l'IRM de 34,2 jours \pm 15,44, contre 33,53 jours \pm 14,52 chez les vrais positifs pour lesquels une prise de contraste significative a été constatée : le délai ne pouvait donc pas être considéré comme responsable des erreurs de détection du rehaussement.

2. Performance dans le diagnostic positif et topographique de la névrite vestibulaire

Très peu d'études ont comme objectif principal de proposer un protocole d'IRM permettant le diagnostic de la névrite vestibulaire, d'en évaluer l'intérêt et de confronter l'imagerie aux différentes topographies de névrite. Dans notre étude, nous avons réussi à poser le diagnostic positif et topographique de la névrite vestibulaire supérieure dans 85% des cas, à l'aide de la séquence FLAIR acquise une heure après injection d'une simple dose habituelle de gadolinium (0.1 mmol/kg of Gd-DOTA, Dotarem, Guerbet, Paris, France). Une prise de contraste à l'origine du nerf vestibulaire supérieur >71,5 unités est fortement en faveur d'une névrite vestibulaire supérieure avec une excellente sensibilité et spécificité.

Notre protocole d'IRM permet ainsi une interprétation simple, positive et précise avec une très bonne reproductibilité de la névrite vestibulaire supérieure.

a) Comparaison aux données de la littérature

Notre étude confirme les résultats des travaux récents de l'équipe coréenne Buyn et al (2018)³² qui ont réussi à diagnostiquer la névrite vestibulaire dans 69% des cas, à l'aide de la séquence FLAIR acquise 4h après injection de gadolinium, mais nécessitant une double dose ((0.2 mmol/kg) Gd-diethylenetriamine penta-acetic acid (DTPA, Bono-I; CMS, Korea).

D'autres auteurs ont eu recours à la séquence T1 après injection de gadolinium, comme Karlberg et al.³⁰. Leur étude a constaté une prise de contraste du nerf vestibulaire chez 2 patients sur la séquence pondérée en T1 après injection d'une triple dose de gadolinium (Gd-DTPA 0.3mmol/kg).

Pour notre séquence FLAIR acquise une heure après injection de gadolinium, nous utilisons une simple dose habituelle de gadolinium (GD-Dota 0.1 mmol/kg). Le gadolinium est un métal faisant partie des terres rares et comme tout métal lourd il présente une certaine toxicité. En effet, il entre en compétition avec le calcium dans les processus calcium-dépendants du corps humain (respiration, battements du cœur, contraction des muscles, coagulation, etc...) et peut mener à de graves dommages selon sa concentration. Depuis 2013, plusieurs études rétrospectives ont montré, lors d'une utilisation répétée, une accumulation dans le cerveau, notamment dans le pallidum et les noyaux dentelés.^{37,38}, avec des conséquences à long terme encore méconnues.

b) Topographie de l'atteinte vestibulaire et hypothèse diagnostique

Alors que, il y a plusieurs années, l'idée d'une atteinte des trois canaux, lors d'un déficit vestibulaire unilatérale aigu paraissait incontestable, la découverte des tableaux de névrite partielle s'est imposée depuis l'étude de Fetter et al, il y a plus d'une quinzaine d'années. L'évolution des examens vestibulaires, avec l'apparition des Potentiels Evoqués otolithiques et du VHIT, ont permis de discerner des catégories de déficit vestibulaire aigu en analysant leurs topographies : supérieur, inférieur et totale. En réalité, le crédit revient largement à Lindsay et Hemenway qui avaient décrit en 1956 le syndrome du même nom³⁹. Ce dernier est décrit comme l'apparition d'un VPPB du canal semi-circulaire postérieur après un épisode de névrite. Ils avaient découvert, bien avant l'heure, la névrite du contingent vestibulaire supérieur puisque celle-ci avait épargné le canal semi-circulaire postérieur.

Notre étude retrouve une atteinte très majoritaire du contingent vestibulaire supérieur au test VHIT initial dans 91% des cas (n=30) et avec une forte prise de contraste du nerf

vestibulaire supérieur sur la séquence FLAIR acquise une heure après injection de gadolinium, observée dans 85% des cas (n=28). Cette prédominance de l'atteinte au niveau du faisceau supérieur avait déjà été objectivée dans les études de Fetter et al⁴⁰, de Taylor R.L et al.⁴¹, de Magliulo⁴², de Buki B.⁴³, de Jeong⁴⁴ et de Bartolomeo⁴⁵ où l'atteinte du nerf vestibulaire supérieur variait de 43 à 100 %. L'explication de l'atteinte majoritaire du nerf vestibulaire supérieur est encore source de questionnement. Si la longueur et l'étroitesse du canal osseux du nerf vestibulaire supérieur, comme l'avaient suggéré Goebel⁴⁶ et Gianoli⁴⁷, pourrait expliquer la sensibilité du nerf à un processus ischémique, elle paraît moins évidente lors d'un phénomène inflammatoire. En tout état de cause, une atteinte des gains du VOR sur le canal antérieur et latéral pouvant être d'origine soit inflammatoire, par atteinte du nerf vestibulaire supérieure, soit ischémique par atteinte de l'artère vestibulaire antérieure. Nous recommandons la réalisation systématique d'un bilan cardiovasculaire chez les patients atteints de névrite vestibulaire supérieure d'autant plus que le patient est âgé ou porteur de facteurs de risque cardio-vasculaires.

L'absence du rehaussement significatif du nerf vestibulaire inférieur est concordant avec les résultats du VHIT, qui n'objectivent aucun déficit du contingent vestibulaire inférieur. En outre, la détection et la mesure du rehaussement du nerf vestibulaire inférieur devraient être plus délicates en raison de sa petite taille. L'analyse du rehaussement du nerf vestibulaire supérieur est plus simple, et plus reproductible avec une très bonne concordance inter-observateur (k=1).

3. Discordance radio-clinique-VHIT

a) Faux négatifs

Il existait 5 cas pour lesquels la séquence FLAIR acquise une heure après injection de gadolinium n'a pas détecté une prise de contraste significative du nerf vestibulaire :

- 2 cas (6%) d'atteinte du nerf vestibulaire supérieur présentait une anomalie de gain du VOR du canal semi-circulaire antérieur et latéral (cas°29 et cas°31).

- 3 cas (9%) d'atteinte isolée du canal semi-circulaire latéral (cas°6, cas°19 et cas°30). La même proportion (10%) a été constatée dans une étude récente, menée par Buki B⁴³.

Quelques hypothèses possibles pourraient expliquer comment, dans le déficit isolé du canal semi-circulaire latéral, aucun rehaussement du nerf vestibulaire supérieur ne soit détecté : S'agit-il de névrite vestibulaire supérieure avec récupération accélérée sur le canal supérieur ? S'agit-il d'une atteinte inflammatoire très focale du nerf canalaire latéral ? S'agit-il d'une autre entité de vertige aiguë d'origine pressionnelle ?

b) Vrais positifs

Parmi les vrais positifs, 3 patients (cas°17, cas°22, et cas°24) présentaient une anomalie de la taille du saccule, un argument radiologique fort pour évoquer une pathologie pressionnelle comme en atteste les travaux de Attye et Naganawa^{48,49}. Cela pose la question d'atteintes concomitantes, au-delà de l'atteinte inflammatoire du nerf vestibulaire la névrite vestibulaire

4. Approche étiologique de névrite vestibulaire

Plusieurs auteurs comme Nakata et al, Lim et al et Chung et al^{28,50,51} ont démontré la performance diagnostique de la séquence FLAIR après injection de gadolinium pour la névrite faciale aiguë. Lim et al, dans leur étude portant sur 36 patients atteints de névrite faciale, ont constaté un rehaussement de contraste des segments du nerf facial dans 100% des cas, en utilisant le même produit de contraste et la même dose que les nôtres (0.1 mmol/kg - simple dose de Gd-DOTA, Dotarem, Guerbet, Paris, FRANCE). Ils ont également conclu que la séquence FLAIR après injection de gadolinium est bien plus performante que la séquence pondérée en T1 après injection de gadolinium dans le diagnostic de la

névrite faciale aiguë, une atteinte inflammatoire aiguë d'origine virale du nerf facial.

S'il est possible d'observer à l'état normal chez certains patients un faible rehaussement périneural à l'état normal (nerf facial et/ou vestibulaire), dû à la présence du flux au sein du plexus artério-veineux périneural, mais une nette prise de contraste du nerf témoigne un phénomène inflammatoire pathologique local.^{43,52}

Nos résultats, en montrant une prise de contraste à l'origine du nerf vestibulaire supérieur sur la séquence FLAIR après injection de gadolinium réconfortent ainsi l'hypothèse étiopathogénique virale de la névrite vestibulaire.

5. Limites de l'étude

La limite principale de notre étude est son caractère rétrospectif. Le faible effectif est également une limite à la représentativité de l'échantillon.

D'un point de vue ORL, nous notons quelques limitations :

- La définition stricte de névrite vestibulaire est basée sur l'aréflexie aux épreuves caloriques. La réalisation d'une épreuve calorique initiale dans nos DVUA n'a pas été réalisée, ce qui pourrait avoir conduit à inclure à tort, certains patients dont le diagnostic ne pourrait être certain.
- Au VHIT, on remarque l'absence de valeur seuil en dessous de laquelle le VOR est considéré comme anormal, surtout dans les cas limites où le gain du VOR est entre 0.7 et 0.8. L'inhibition centrale du réflexe vestibulo-oculaire dans les premières heures de la névrite tend à diminuer le gain moyen sur les canaux adjacents, donnant parfois des chiffres limites sur le gain moyen du canal inférieur ou controlatéral. De plus, il existe un champ de variation de cette valeur notamment en fonction de l'âge ou du canal testé.¹⁹

IV. CONCLUSION

A l'heure actuelle, il n'existe pas de protocole d'imagerie standardisé dans le bilan diagnostique positif et topographique des névrites vestibulaires. En effet, seules deux études ont été publiées dans la littérature. La toute première étude, menée par Karlberg en 2004, met en évidence, à l'aide de la séquence de T1 après injection d'une triple dose de gadolinium, une prise de contraste du nerf vestibulaire chez 2 patients. La deuxième étude, plus récente, menée par Byun en 2018, repose sur l'utilisation de la séquence FLAIR 4 heures après injection d'une double dose de Gadolinium, avec une lecture délicate, compliquée, positive dans 69% des cas.

Notre travail constitue une première étude analysant le nerf vestibulaire supérieur à son origine avec lecture précoce, 1 heure après injection d'une monodose habituelle de gadolinium. 33 patients atteints de névrite vestibulaire, confirmée par le Video Head Impulse Test, ont été inclus et comparés à un group contrôle. Chaque patient a bénéficié d'une IRM incluant la réalisation d'une séquence FLAIR tardive, acquise une heure après injection intraveineuse d'une simple dose de gadolinium de 0.1 mmol/kg en IRM 1,5 Teslas. Nous avons constaté une forte prise de contraste du nerf vestibulaire supérieur du côté pathologique chez 85% des patients atteints de névrite vestibulaire avec une excellente concordance inter-observateur ($k = 1.0$). L'intensité de la prise de contraste du nerf vestibulaire supérieur (mesuré sur le logiciel OSIRIX) est deux fois supérieure à celle du groupe contrôle. Aucun rehaussement n'a été objectivé du côté sain ni dans le groupe contrôle. Une prise de contraste du nerf vestibulaire supérieur, se traduisant par un signal > 71.5 unités (valeur seuil) est en faveur du diagnostic de névrite vestibulaire avec une très forte sensibilité (96%) et spécificité (100%).

Cette méthodologie, reproductible et performante, permet de confirmer de façon simple et rapide le diagnostic de névrite vestibulaire tout en précisant la topographie de l'atteinte. Elle conforte ainsi les cliniciens dans leur démarche diagnostique et oriente la rééducation vestibulaire pour une meilleure récupération fonctionnelle.



VU et approuvé
Strasbourg, le 8 février 2019
Le président du Jury de Thèse

Professeur Francis VEILLON

Professeur Francis VEILLON
Hôpital de Hautepierre
Service d'Imagerie 1
67098 STRASBOURG Cedex
Tél. : 03 88 12 78 65

VU et approuvé
Strasbourg, le 12 FEV. 2019
Le Doyen de la Faculté de Médecine de Strasbourg

Professeur Jean SIBILIA



V. Bibliographie

1. Swartz JD, Daniels DL, Harnsberger HR, Shaffer KA, Mark L. Balance and equilibrium, I: The vestibule and semicircular canals. *AJNR Am J Neuroradiol.* 1996 Jan;17(1):17–21.
2. Nieuwenhuys R, Voogd J, Huijzen C van. *The Human Central Nervous System.*
3. Casselman J, Mermuys K, Delanote J, Ghekiere J, Coenegrachts K. MRI of the cranial nerves--more than meets the eye: technical considerations and advanced anatomy. *Neuroimaging Clin N Am.* 2008 May;18(2):197–231.
4. Deliganis AV, Fisher DJ, Lam AM, Maravilla KR. Cerebrospinal fluid signal intensity increase on FLAIR MR images in patients under general anesthesia: the role of supplemental O₂. *Radiology.* 2001 Jan;218(1):152–6.
5. Naganawa S, Koshikawa T, Nakamura T, Kawai H, Fukatsu H, Ishigaki T, et al. Comparison of flow artifacts between 2D-FLAIR and 3D-FLAIR sequences at 3 T. *Eur Radiol.* 2004 Oct;14(10):1901–8.
6. Mamourian AC, Hoopes PJ, Lewis LD. Visualization of intravenously administered contrast material in the CSF on fluid-attenuated inversion-recovery MR images: an in vitro and animal-model investigation. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2000 Jan;21(1):105–11.
7. Naganawa S, Koshikawa T, Nakamura T, Fukatsu H, Ishigaki T, Aoki I. High-resolution T1-weighted 3D real IR imaging of the temporal bone using triple-dose contrast material. *Eur Radiol.* 2003 Dec;13(12):2650–8.
8. Les vertiges - 9782294702143 | Elsevier Masson.
9. Baloh RW. Vertigo. *Lancet Lond Engl.* 1998 Dec 5;352(9143):1841–6.
10. Baloh RW, Ishyama A, Wackym PA, Honrubia V. Vestibular neuritis: clinical-pathologic correlation. *Otolaryngol--Head Neck Surg Off J Am Acad Otolaryngol-Head Neck Surg.* 1996 Apr;114(4):586–92.
11. Yoo MH, Kim SH, Lee JY, Yang CJ, Lee HS, Park HJ. Results of video head impulse and caloric tests in 36 patients with vestibular migraine and 23 patients with vestibular neuritis: a preliminary report. *Clin Otolaryngol Off J ENT-UK Off J Neth Soc Oto-Rhino-Laryngol Cervico-Facial Surg.* 2016 Dec;41(6):813–7.
12. Parda Refoyo JL, Pérez Plasencia D, Beltrán Mateos LD. [Ischemia of the anterior vestibular artery (Lindsay-Hemenway syndrome). Review and comments]. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 1998 Dec;49(8):599–602.
13. Tarnutzer AA, Berkowitz AL, Robinson KA, Hsieh Y-H, Newman-Toker DE. Does my dizzy patient have a stroke? A systematic review of bedside diagnosis in acute vestibular syndrome. *CMAJ Can Med Assoc J J Assoc Medicale Can.* 2011 Jun 14;183(9):E571-592.
14. Magliulo G, Gagliardi S, Ciniglio Appiani M, Iannella G, Re M. Vestibular neurolabyrinthitis: a follow-up study with cervical and ocular vestibular evoked myogenic

- potentials and the video head impulse test. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2014 Mar;123(3):162–73.
15. Aw ST, Fetter M, Cremer PD, Karlberg M, Halmagyi GM. Individual semicircular canal function in superior and inferior vestibular neuritis. *Neurology*. 2001 Sep 11;57(5):768–74.
 16. Kim J-S, Kim HJ. Inferior vestibular neuritis. *J Neurol*. 2012 Aug;259(8):1553–60.
 17. Hegemann SCA, Wenzel A. Diagnosis and Treatment of Vestibular Neuritis/Neuronitis or Peripheral Vestibulopathy (PVP)? Open Questions and Possible Answers. *Otol Neurotol Off Publ Am Otol Soc Am Neurotol Soc Eur Acad Otol Neurotol*. 2017;38(5):626–31.
 18. Halmagyi GM, Curthoys IS, Cremer PD, Staples M. HEAD IMPULSES AFTER UNILATERAL VESTIBULAR DEAFFERENTATION VALIDATE EWALD'S SECOND LAW.
 19. Ulmer E, Bernard-Demanze L, Lacour M. Statistical study of normal canal deficit variation range. Measurement using the Head Impulse Test video system. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*. 2011 Nov;128(5):278–82.
 20. Macdougall HG, McGarvie LA, Halmagyi GM, Curthoys IS, Weber KP. The video Head Impulse Test (vHIT) detects vertical semicircular canal dysfunction. *PloS One*. 2013;8(4):e61488.
 21. Ulmer E, Chays A. [Curthoys and Halmagyi Head Impulse test: an analytical device]. *Ann Oto-Laryngol Chir Cervico Faciale Bull Soc Oto-Laryngol Hopitaux Paris*. 2005 Apr;122(2):84–90.
 22. Halmagyi GM, Weber KP, Curthoys IS. Vestibular function after acute vestibular neuritis. *Restor Neurol Neurosci*. 2010;28(1):37–46.
 23. Herzog N, Allum JH, Probst R. [Follow-up of caloric test response after acute peripheral vestibular dysfunction]. *HNO*. 1997 Mar;45(3):123–7.
 24. Murofushi T, Iwasaki S, Ushio M. Recovery of vestibular evoked myogenic potentials after a vertigo attack due to vestibular neuritis. *Acta Otolaryngol (Stockh)*. 2006 Apr;126(4):364–7.
 25. Strupp M. Otolith dysfunction in vestibular neuritis: recovery pattern and a predictor of symptom recovery. *Neurology*. 2008 Dec 2;71(23):1928.
 26. Hasuike K, Sekitani T, Imate Y. Enhanced MRI in patients with vestibular neuronitis. *Acta Oto-Laryngol Suppl*. 1995;519:272–4.
 27. Strupp M, Jäger L, Müller-Lisse U, Arbusow V, Reiser M, Brandt T. High resolution Gd-DTPA MR imaging of the inner ear in 60 patients with idiopathic vestibular neuritis: no evidence for contrast enhancement of the labyrinth or vestibular nerve. *J Vestib Res Equilib Orientat*. 1998 Dec;8(6):427–33.
 28. Lim HK, Lee JH, Hyun D, Park JW, Kim JL, Lee H y., et al. MR Diagnosis of Facial Neuritis: Diagnostic Performance of Contrast-Enhanced 3D-FLAIR Technique Compared

- with Contrast-Enhanced 3D-T1-Fast-Field Echo with Fat Suppression. *Am J Neuroradiol*. 2012 Apr;33(4):779–83.
29. Martin-Duverneuil N, Sola-Martínez MT, Miaux Y, Cognard C, Weil A, Mompoin D, et al. Contrast enhancement of the facial nerve on MRI: normal or pathological? *Neuroradiology*. 1997 Mar;39(3):207–12.
 30. Karlberg M, Annertz M, Magnusson M. Acute vestibular neuritis visualized by 3-T magnetic resonance imaging with high-dose gadolinium. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004 Feb;130(2):229–32.
 31. Park KM, Shin KJ, Ha SY, Park JS, Kim SE. A Case of Acute Vestibular Neuritis Visualized by Three-Dimensional FLAIR-VISTA Magnetic Resonance Imaging. *Neuro-Ophthalmol*. 2014 Feb 25;38(2):60–1.
 32. Byun H, Chung JH, Lee SH, Park CW, Park DW, Kim TY. Clinical value of 4-hour delayed gadolinium-Enhanced 3D FLAIR MR Images in Acute Vestibular Neuritis. *The Laryngoscope*. 2018;128(8):1946–51.
 33. Freedman L. Bayesian statistical methods. *BMJ*. 1996 Sep 7;313(7057):569–70.
 34. Ntzoufras I. BAYESIAN MODELING USING WINBUGS.
 35. A First Course in Bayesian Statistical Methods .
 36. Herzog N, Allum JH, Probst R. [Follow-up of caloric test response after acute peripheral vestibular dysfunction]. *HNO*. 1997 Mar;45(3):123–7.
 37. Kanda T, Ishii K, Kawaguchi H, Kitajima K, Takenaka D. High signal intensity in the dentate nucleus and globus pallidus on unenhanced T1-weighted MR images: relationship with increasing cumulative dose of a gadolinium-based contrast material. *Radiology*. 2014 Mar;270(3):834–41.
 38. Roberts DR, Holden KR. Progressive increase of T1 signal intensity in the dentate nucleus and globus pallidus on unenhanced T1-weighted MR images in the pediatric brain exposed to multiple doses of gadolinium contrast. *Brain Dev*. 2016 Mar;38(3):331–6.
 39. Hemenway WG, Lindsay JR. Postural vertigo due to unilateral sudden partial loss of vestibular function. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1956 Sep;65(3):692–706.
 40. Taylor RL, McGarvie LA, Reid N, Young AS, Halmagyi GM, Welgampola MS. Vestibular neuritis affects both superior and inferior vestibular nerves. *Neurology*. 2016 Oct 18;87(16):1704–12.
 41. Jeong S-H, Kim H-J, Kim J-S. Vestibular neuritis. *Semin Neurol*. 2013 Jul;33(3):185–94.
 42. Magliulo G, Gagliardi S, Ciniglio Appiani M, Iannella G, Re M. Vestibular neurolabyrinthitis: a follow-up study with cervical and ocular vestibular evoked myogenic potentials and the video head impulse test. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2014 Mar;123(3):162–73.

43. Büki B, Hanschek M, Jünger H. Vestibular neuritis: Involvement and long-term recovery of individual semicircular canals. *Auris Nasus Larynx*. 2017 Jun;44(3):288–93.
44. Jeong S-H, Kim H-J, Kim J-S. Vestibular neuritis. *Semin Neurol*. 2013 Jul;33(3):185–94.
45. Bartolomeo M, Biboulet R, Pierre G, Mondain M, Uziel A, Venail F. Value of the video head impulse test in assessing vestibular deficits following vestibular neuritis. *Eur Arch Oto-Rhino-Laryngol Off J Eur Fed Oto-Rhino-Laryngol Soc EUFOS Affil Ger Soc Oto-Rhino-Laryngol - Head Neck Surg*. 2014 Apr;271(4):681–8.
46. Goebel JA, O'Mara W, Gianoli G. Anatomic considerations in vestibular neuritis. *Otol Neurotol Off Publ Am Otol Soc Am Neurotol Soc Eur Acad Otol Neurotol*. 2001 Jul;22(4):512–8.
47. Gianoli G, Goebel J, Mowry S, Poomipannit P. Anatomic differences in the lateral vestibular nerve channels and their implications in vestibular neuritis. *Otol Neurotol Off Publ Am Otol Soc Am Neurotol Soc Eur Acad Otol Neurotol*. 2005 May;26(3):489–94.
48. Attyé A, Eliezer M, Galloux A, Pietras J, Tropres I, Schmerber S, et al. Endolymphatic hydrops imaging: Differential diagnosis in patients with Meniere disease symptoms. *Diagn Interv Imaging*. 2017 Oct 1;98(10):699–706.
49. Naganawa S, Nakashima T. Visualization of endolymphatic hydrops with MR imaging in patients with Ménière's disease and related pathologies: current status of its methods and clinical significance. *Jpn J Radiol*. 2014 Apr;32(4):191–204.
50. Nakata S, Mizuno T, Naganawa S, Sugiura M, Yoshida T, Teranishi M, et al. 3D-FLAIR MRI in facial nerve paralysis with and without audio-vestibular disorder. *Acta Otolaryngol (Stockh)*. 2010 May;130(5):632–6.
51. Chung MS, Lee JH, Kim DY, Lim Y-M, Ahn JH, Sung YS, et al. The clinical significance of findings obtained on 3D-FLAIR MR imaging in patients with Ramsay-Hunt syndrome. *The Laryngoscope*. 2015 Apr;125(4):950–5.
52. Kum RO, Yurtsever Kum N, Ozcan M, Yilmaz YF, Gungor V, Unal A, et al. Elevated neutrophil-to-lymphocyte ratio in Bell's palsy and its correlation with facial nerve enhancement on MRI. *Otolaryngol--Head Neck Surg Off J Am Acad Otolaryngol-Head Neck Surg*. 2015 Jan;152(1):130–5.

Université

de Strasbourg

Faculté
de médecine**DECLARATION SUR L'HONNEUR****Document avec signature originale devant être joint :**

- à votre mémoire de D.E.S.
- à votre dossier de demande de soutenance de thèse

Nom : HUYNHPrénom : Tri Thai

Ayant été informé(e) qu'en m'appropriant tout ou partie d'une œuvre pour l'intégrer dans mon propre mémoire de spécialité ou dans mon mémoire de thèse de docteur en médecine, je me rendrais coupable d'un délit de contrefaçon au sens de l'article L335-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle et que ce délit était constitutif d'une fraude pouvant donner lieu à des poursuites pénales conformément à la loi du 23 décembre 1901 dite de répression des fraudes dans les examens et concours publics,

Ayant été avisé(e) que le président de l'université sera informé de cette tentative de fraude ou de plagiat, afin qu'il saisisse la juridiction disciplinaire compétente,

Ayant été informé(e) qu'en cas de plagiat, la soutenance du mémoire de spécialité et/ou de la thèse de médecine sera alors automatiquement annulée, dans l'attente de la décision que prendra la juridiction disciplinaire de l'université

J'atteste sur l'honneur

Ne pas avoir reproduit dans mes documents tout ou partie d'œuvre(s) déjà existante(s), à l'exception de quelques brèves citations dans le texte, mises entre guillemets et référencées dans la bibliographie de mon mémoire.

A écrire à la main : « J'atteste sur l'honneur avoir connaissance des suites disciplinaires ou pénales que j'encours en cas de déclaration erronée ou incomplète ».

*J'atteste sur l'honneur avoir connaissance des
suites disciplinaires ou pénales que j'encours en cas
de déclaration erronée ou incomplète*

Signature originale :

A Strasbourg, le 17/03/2019

Photocopie de cette déclaration devant être annexée en dernière page de votre mémoire de D.E.S. ou de Thèse.

RESUME :**Introduction**

La névrite vestibulaire est un syndrome vertigineux isolé, aigu et invalidant. Des nouveaux protocoles d'IRM à l'aide de la séquence FLAIR tardive après injection d'une double-dose de Gadolinium affinent son diagnostic positif. Le but de notre étude est de démontrer qu'une simple dose de Gadolinium est suffisamment performante.

Matériels et Méthodes

Notre étude rétrospective a inclus trente trois patients, atteints de névrite vestibulaire, confirmés par Video Head Impulse Test (VHIT). Ils ont été comparés à un groupe contrôle. Tous les patients ont bénéficié d'une IRM avec la séquence FLAIR tardive, acquise une heure après injection d'une simple dose de Gadolinium de 0.1 mmol/kg. Deux radiologues ont analysé la prise de contraste des nerfs vestibulaires supérieur (NVS) et inférieur (NVI) et calculé leur ratio par rapport au signal du cervelet (NVS/C, NVI/C). Les analyses statistiques Bayésiennes ont été réalisées

Résultats

Une forte prise de contraste du NVS a été observée du côté pathologique chez 85% des patients atteints de névrite vestibulaire, avec une excellente concordance inter-observateur ($k = 1.0$). La moyenne de l'intensité de la prise de contraste du NVS pathologique (139 unités \pm 44) était deux fois supérieure à celle du groupe contrôle (58.5 unités \pm 5). Les ratio moyen NVS/ C étaient significativement différents entre le côté pathologique (2.43 unités \pm 0.63) et le groupe contrôle (1.16 unités \pm 0.14), Pr (diff>0) > 0.99. Une prise de contraste > 71.5 unités (cut-off) est en faveur d'une névrite vestibulaire supérieure, avec une très forte sensibilité ((96%) et spécificité (100%).

Conclusion

Cette séquence FLAIR tardive, acquise une heure après injection d'une simple dose de Gadolinium est une méthode performante et reproductible dans le diagnostic positif et topographique de la névrite vestibulaire. Une prise de contraste du NVS > 71.5 unités est en faveur du diagnostic.

Rubrique de classement : Radiodiagnostic et Imagerie médicale

Mots-clés : névrite vestibulaire, nerf vestibulaire supérieur, nerf vestibulaire inférieur, vertige, imagerie par résonance magnétique.

Président : Pr Francis VEILLON

Assesseurs : Pr Guillaume BIERRY

Pr Catherine ROY

Pr Anne CHARPIOT

Dr Aïna VENKATASAMY

Adresse de l'auteur: 10, rue de Bergbieten 67200 Strasbourg