



**HAL**  
open science

# Apport de l'IRM 3T 3 D Flair dans le diagnostic des syndromes vestibulaires aigus (SVA)

Mohamed El Yagoubi

► **To cite this version:**

Mohamed El Yagoubi. Apport de l'IRM 3T 3 D Flair dans le diagnostic des syndromes vestibulaires aigus (SVA). Médecine humaine et pathologie. 2021. dumas-03481736

**HAL Id: dumas-03481736**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03481736>**

Submitted on 15 Dec 2021

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

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



UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE  
UFR DE MÉDECINE ET DES PROFESSIONS PARAMÉDICALES

THÈSE D'EXERCICE  
pour le  
DIPLOME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE  
par

Mr EL YAGOUBI, Mohamed

Présentée et soutenue publiquement le 28 septembre 2021

Apport de l'IRM 3T 3 D Flair dans le diagnostic des syndromes  
vestibulaires aigus (SVA)

Président du jury : Monsieur MOM Thierry, Professeur, UFR de Médecine et des Professions paramédicales de Clermont-Ferrand

Directeur de thèse : Monsieur MOM Thierry, Professeur, UFR de Médecine et des Professions paramédicales de Clermont-Ferrand

Membres du jury :

Monsieur GILAIN Laurent, Professeur, UFR de Médecine et des professions paramédicales de Clermont-Ferrand, Chef du service ORL CHU Clermont-Ferrand.

Monsieur LEMAIRE Jean-Jacques, Professeur, CHU Clermont-Ferrand (Chef du Service de Neurochirurgie)

Madame PUECHMAILLE Mathilde, Praticien hospitalo-universitaire, CHU Clermont-Ferrand (Service d'ORL et de Chirurgie Cervico-Faciale)

Monsieur MOMPEYSSIN Bruno Praticien Hospitalier Centre du Sommeil Bioserenity Clinique Malartic Toulon.

Madame MIRAFZAL Sonia, Docteure, CHU Clermont-Ferrand (Service de Radiologie)



## UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE

---

PRÉSIDENTS HONORAIRES  
UNIVERSITÉ D'AUVERGNE

: **JOYON** Louis  
: **DOLY** Michel  
: **TURPIN** Dominique  
: **VEYRE** Annie  
: **DULBECCO** Philippe  
: **ESCHALIER** Alain

PRÉSIDENTS HONORAIRES  
UNIVERSITÉ BLAISE PASCAL

: **CABANES** Pierre  
: **FONTAINE** Jacques  
: **BOUTIN** Christian  
: **MONTEIL** Jean-Marc  
: **ODOUARD** Albert  
: **LAVIGNOTTE** Nadine

PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ et  
PRÉSIDENT DU CONSEIL ACADÉMIQUE PLENIER  
PRÉSIDENT DU CONSEIL ACADÉMIQUE RESTREINT  
VICE-PRÉSIDENT DU CONSEIL D'ADMINISTRATION  
VICE-PRÉSIDENTE DE LA COMMISSION DE LA RECHERCHE  
VICE-PRÉSIDENT DE LA COMMISSION DE LA  
FORMATION ET DE LA VIE UNIVERSITAIRE  
DIRECTRICE GÉNÉRALE DES SERVICES

: **BERNARD** Mathias  
: **DEQUIEDT** Vianney  
: **FOGLI** Anne  
: **HENRARD** Pierre  
  
: **PEYRARD** Françoise  
: **PAQUIS** François



### UFR DE MÉDECINE ET DES PROFESSIONS PARAMÉDICALES

DOYENS HONORAIRES

: **DETEIX** Patrice  
: **CHAZAL** Jean

DOYEN  
RESPONSABLE ADMINISTRATIVE

: **CLAVELOU** Pierre  
: **ROBERT** Gaëlle

## LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT

### PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. BACIN Franck - BÈGUE René-Jean - BEYTOUT Jean - BOMMELAER Gilles - BOUCHER Daniel - BUSSIÈRE Jean-Louis - CANO Noël - CASSAGNES Jean - CATILINA Pierre - CHABANNES Jacques - CHAZAL Jean - CHIPPONI Jacques - CHOLLET Philippe - CITRON Bernard - COUDERT Jean - DASTUGUE Bernard - DAUPLAT Jacques - DECHELOTTE Pierre - DEMEOCQ François - DE RIBEROLLES Charles - DETEIX Patrice - ESCANDE Georges - Mme FONCK Yvette - MM. GENTOU Claude - Mme GLANDDIER Phyllis - MM. IRTIUM Bernard - JACQUETIN Bernard - Mme LAVARENNE Jeanine - MM. LAVERAN Henri - LESOURD Bruno - LEVAI Jean-Paul - MAGE Gérard - MARCHEIX Jean - Claude - MICHEL Jean-Luc - MONDIE Jean-Michel - PHILIPPE Pierre - PLAGNE Robert - PLANCHE Roger - PONSONNAILLE Jean - REY Michel - Mme RIGAL Danièle - MM. ROZAN Raymond - SCHOEFFLER Pierre - SIROT Jacques - RIBAL Jean-Pierre - SOUTEYRAND Pierre - TANGUY Alain - TERVER Sylvain - THIEBLOT Philippe - TOURNILHAC Michel - VANNEUVILLE Guy - VIALLET Jean-François - Mlle VEYRE Annie

### PROFESSEURS ÉMÉRITES :

MM. AUMAITRE Olivier - BOITEUX Jean-Paul - CHAMOUX Alain - DUBRAY Claude - ESCHALIER Alain - KEMENY Jean-Louis - LABBE André - Mme LAFEUILLE Hélène - MM. LEMERY Didier - LUSSON Jean-René

## **PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

### ***PROFESSEURS DE CLASSE EXCEPTIONNELLE***

M. VAGO Philippe	Histologie-Embryologie Cytogénétique
M. AVAN Paul	Biophysique et Traitement de l'Image
M. DURIF Franck	Neurologie
M. BOIRE Jean-Yves	Biostatistiques, Informatique médicale et Technologies de Communication
M. BOYER Louis	Radiologie et Imagerie médicale option clinique
M. POULY Jean-Luc	Gynécologie et Obstétrique
M. CANIS Michel	Gynécologie-Obstétrique
Mme PENAUT-LLORCA Frédérique	Anatomie et Cytologie pathologiques
M. BAZIN Jean-Etienne	Anesthésiologie et Réanimation chirurgicale
M. BIGNON Yves Jean	Cancérologie option biologique
M. BOIRIE Yves	Nutrition humaine
M. CLAVELOU Pierre	Neurologie

M. GILAIN Laurent	O.R.L.
M. LEMAIRE Jean-Jacques	Neurochirurgie
M. CAMILLERI Lionel	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
M. DAPOIGNY Michel	Gastro-Entérologie
M. LLORCA Pierre-Michel	Psychiatrie d'Adultes
M. PEZET Denis	Chirurgie digestive
M. SOUWEINE Bertrand	Réanimation médicale
M. BOISGARD Stéphane	Chirurgie orthopédique et Traumatologie
Mme DUCLOS Martine	Physiologie
M. SCHMIDT Jeannot	Médecine d'Urgence
M. BERGER Marc	Hématologie
M. GARCIER Jean-Marc	Anatomie-Radiologie et Imagerie médicale
M. ROSSET Eugénio	Chirurgie vasculaire
M. SOUBRIER Martin	Rhumatologie
M. ABERGEL Armando	Hépatologie
Madame maxillo-faciale	BARTHÉLEMY Isabelle                      Chirurgie
M. RUIVARD Marc	Médecine interne

**PROFESSEURS DE  
1ère CLASSE**

M. CAILLAUD Denis	Pneumo-phtisiologie
M. VERRELLE Pierre	Radiothérapie option clinique
M. D'INCAN Michel	Dermatologie -Vénérologie
Mme JALENQUES Isabelle	Psychiatrie d'Adultes
M. GERBAUD Laurent	Épidémiologie, Économie de la Santé et Prévention
M. TAUVERON Igor	Endocrinologie et maladies métaboliques
M. MOM Thierry	Oto-Rhino-Laryngologie
M. RICHARD Ruddy	Physiologie
M. SAPIN-DEFOUR Vincent	Biochimie et Biologie moléculaire
M. BAY Jacques-Olivier	Cancérologie
M. COUDEYRE Emmanuel	Médecine Physique et de Réadaptation
Mme GODFRAIND Catherine	Anatomie et cytologie pathologiques
M. LAURICHESSE Henri	Maladies infectieuses et tropicales
M. TOURNILHAC Olivier	Hématologie
M. CHIAMBARETTA Frédéric	Ophtalmologie
M. FILAIRE Marc	Anatomie – Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
M. GALLOT Denis	Gynécologie-Obstétrique
M. GUY Laurent	Urologie
M. TRAORE Ousmane	Hygiène Hospitalière
M. ANDRE Marc	Médecine interne
M. BONNET Richard	Bactériologie, Virologie
M. CACHIN Florent	Biophysique et médecine nucléaire
M. COSTES Frédéric	Physiologie
M. FUTIER Emmanuel	Anesthésiologie-Réanimation
Mme HENG Anne-Elisabeth	Néphrologie
M. MOTREFF Pascal	Cardiologie
Mme PICKERING Gisèle	Pharmacologie clinique
M. RABISCHONG Benoît	Gynécologie obstétrique
M. CHABROT Pascal	Radiologie et Imagerie médicale

M. DESCAMPS Stéphane	Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme HENQUELL Cécile	Bactériologie Virologie
M. POMEL Christophe	Cancérologie – Chirurgie générale

**PROFESSEURS DE  
2ème CLASSE**

Mme CREVEAUX Isabelle	Biochimie et biologie moléculaire
M. FAICT Thierry	Médecine légale et droit de la Santé
Mme KANOLD LASTAWIECKA Justyna	Pédiatrie
M. TCHIRKOV Andréï	Cytologie et histologie
M. CORNELIS François	Génétique
M. LESENS Olivier	Maladies infectieuses et tropicales
M. AUTHIER Nicolas	Pharmacologie médicale
M. BROUSSE Georges	Psychiatrie adulte/Addictologie
M. BUC Emmanuel	Chirurgie digestive
M. LAUTRETTE Alexandre	Néphrologie Réanimation Médicale
Mme BRUGNON Florence	Biologie et médecine du Développement et de la Reproduction
M. ESCHALIER Romain	Cardiologie
M. MERLIN Étienne	Pédiatrie
Mme TOURNADRE Anne	Rhumatologie
M. DURANDO Xavier	Cancérologie
M. DUTHEIL Frédéric	Médecine et Santé au Travail
Mme FANTINI Maria Livia	Neurologie
M. SAKKA Laurent	Anatomie – Neurochirurgie
M. BOURDEL Nicolas	Gynécologie-Obstétrique
M. GUIEZE Romain	Hématologie
M. POINCLOUX Laurent	Gastroentérologie
M. SOUTEYRAND Géraud	Cardiologie
M. EVRARD Bertrand	Immunologie
M. POIRIER Philippe	Parasitologie et Mycologie
Mme PHAM DANG Nathalie	Chirurgie maxillo-faciale et Stomatologie
Mme SARRET Catherine	Pédiatrie

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS**

M. CLÉMENT Gilles	Médecine générale
Mme MALPUECH-BRUGERE Corinne	Nutrition humaine
M. VORILHON Philippe	Médecine générale

**PROFESSEURS ASSOCIÉS DES UNIVERSITÉS**

Madame BOTTET-MAULOUBIER Anne	Médecine générale
M. CAMBON Benoît	Médecine générale
M. TANGUY Gilles	Médecine générale

## MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS – PRATICIENS HOSPITALIERS

### *MAITRES DE CONFERENCES HORS CLASSE*

Mme CHAMBON Martine Bactériologie Virologie  
Mme BOUTELOUP Corinne Nutrition

### *MAITRES DE CONFERENCES DE 1ère CLASSE*

M. MORVAN Daniel Biophysique et traitement de l'Image  
Mle GOUMY Carole Cytologie et histologie, cytogénétique  
Mme FOGLI Anne Biochimie Biologie moléculaire  
Mle GOUAS Laetitia Cytologie et histologie, cytogénétique  
M. MARCEAU Geoffroy Biochimie Biologie moléculaire  
Mme MINET-QUINARD Régine Biochimie Biologie moléculaire  
M. ROBIN Frédéric Bactériologie  
Mle VERONESE Lauren Cytologie et histologie, cytogénétique  
M. DELMAS Julien Bactériologie  
Mle MIRAND Audrey Bactériologie Virologie  
M. OUCHCHANE Lemlih Biostatistiques, informatique  
médicale et Technologies de  
Communication  
M. LIBERT Frédéric Pharmacologie médicale  
Mle COSTE Karen Pédiatrie  
Mme AUMERAN Claire Hygiène Hospitalière  
Mme CASSAGNES Lucie Radiologie et Imagerie médicale  
M. LEBRETON Aurélien Hématologie  
M. BUISSON Anthony Gastroentérologie

### *MAITRES DE CONFERENCES DE 2ème CLASSE*

Mme PONS Hanaë Biologie et Médecine du  
Développement et de la Reproduction  
M. JABAUDON-GANDET Matthieu Anesthésiologie – Réanimation chirurgicale  
M. BOUVIER Damien Biochimie et biologie moléculaire  
M. COLL Guillaume Neurochirurgie  
M. MAQDASY Salwan Endocrinologie, diabète et  
maladies métaboliques  
Mme NOURRISSON Céline Parasitologie - Mycologie  
M. GODET Thomas Anesthésiologie-Réanimation  
et Médecine Péri-Opératoire  
M. LACHAL Jonathan Pédiopsychiatrie  
M. MOUSTAFA Farès Médecine d'Urgence

## MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS

Madame VAURS-BARRIERE Catherine	Biochimie Biologie moléculaire
M. BAILLY Jean-Luc	Bactériologie Virologie
Mle AUBEL Corinne	Oncologie moléculaire
M. BLANCHON Loïc	Biochimie Biologie Moléculaire
Mle GUILLET Christelle	Nutrition humaine
M. BIDEY Yannick	Oncogénétique
M. MARCHAND Fabien	Pharmacologie médicale
M. DALMASSO Guillaume	Bactériologie
M. SOLER Cédric	Biochimie Biologie moléculaire
M. GIRAUDET Fabrice	Biophysique et Traitement de l'Image
Mme VAILLANT-ROUSSEL Hélène	Médecine générale
Mme LAPORTE Catherine	Médecine générale
M. LOLIGNIER Stéphane	Neurosciences – Neuropharmacologie
Mme MARTEIL Gaëlle	Biologie de la Reproduction
M. PINEL Alexandre	Nutrition humaine
M. PIZON Frank	Santé publique

## MAITRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DES UNIVERSITÉS

M. BERNARD Pierre	Médecine générale
Mme ESCHALIER Bénédicte	Médecine générale
Mme RICHARD Amélie	Médecine générale
M. TESSIERES Frédéric	Médecine générale
Mme ROUGE Laure	Médecine générale

## **REMERCIEMENTS :**

**Monsieur le Professeur Laurent GILAIN. Professeur des Universités, Praticien Hospitalier Oto-Rhino-Laryngologie et Chirurgie cervico-faciale, CHU de Clermont-Ferrand Chef de service.**

Cher Professeur, je suis honoré de vous compter parmi les membres de mon jury.

Votre expertise chirurgicale et médicale, vos connaissances tant théoriques que pratiques, votre bienveillance et vos conseils me serviront d'exemple.

Je tiens également à vous remercier pour votre soutien constant tout au long de mon parcours. J'espère honorer cette confiance par mes compétences et le travail que je pourrais apporter dans le service.

Veillez trouver par ces mots l'expression sincère de mon profond respect et de mon estime.

**Monsieur le Professeur Thierry MOM. Professeur des Universités, Praticien Hospitalier Oto-Rhino-Laryngologie et Chirurgie Cervico-Faciale, CHU de Clermont-Ferrand.**

Cher Maître, cher Professeur, je suis honoré par votre présence pour présider le jury et diriger cette thèse d'exercice.

Durant mon semestre en exploration j'ai pu apprécier votre travail et votre connaissance dans les domaines de l'otologie, mais également pédiatrique, laryngologique en particulier, mais aussi sur l'ensemble de notre spécialité. Je tiens à vous remercier de la confiance que vous avez placée en moi depuis le début et notamment en 2019 pour travailler sur cette étude prospective SURDIVER.

J'ai beaucoup appris à vos côtés et j'espère continuer à le faire et à honorer par mes actions la confiance que vous avez placée en moi.

J'ai également pu participer grâce à vous au congrès européen sur la thyroïde en 2019 et présenter un mémoire lors d'une réunion régionale avec nos confrères d'endocrinologie.

Veillez trouver par ces mots l'expression sincère de mon profond respect et de mon estime.

**Monsieur le Professeur Jean Jacques Lemaire. Professeur des Universités, Praticien Hospitalier Neurochirurgie, CHU de Clermont-Ferrand.**

Cher Maître, cher Professeur, je tiens sincèrement à vous remercier de votre présence dans mon jury.

Mon passage en neurochirurgie dans votre service a été pour moi un moment marquant de mon internat. J'ai pu apprécier votre humanité et vos vastes connaissances concernant la neurochirurgie et la neurologie plus largement. Je tiens à souligner par ces mots en plus de vos connaissances, votre maîtrise chirurgicale, vos qualités humaines indéniables et constantes que j'ai pu moi-même constater.

J'espère par la suite appliquer ce que vous m'avez apporté par mes actions.

Veillez trouver par ces mots l'expression sincère de mon profond respect et de mon estime.

**Madame Puechmaille Mathilde. Praticien Hospitalier Universitaire**

**d'Oto-Rhino-Laryngologie et Chirurgie Cervico-Faciale, CHU de Clermont-Ferrand.**

Chère Mathilde, j'aimerais par ses mots te remercier de ta bienveillance tout au long de mon cursus. Tes qualités chirurgicales, tes prises en charge dans l'urgence, tes connaissances théoriques et ta gentillesse m'ont marqué durant ces années, et j'aimerais par la même te présenter toute l'estime et le respect que je te porte. Tu m'honores par ta présence dans mon jury. J'aurais l'honneur de travailler à tes côtés, et j'espère suivre ton exemple et progresser à tes côtés. Tu as tout mon respect, mon estime et ma reconnaissance ; j'espère par la suite appliquer ce que tu m'as enseigné.

**Monsieur Mompeysson Bruno. Praticien Hospitalier ORL**

**Centre du Sommeil Bioserenity, Clinique Malartic Toulon.**

Cher Dr Mompeysson, je suis honoré par votre présence dans mon jury. Vous connaissez tout le respect et l'estime que je vous porte tant sur le plan humain et que sur votre professionnalisme et vos compétences ORL. J'ai eu l'honneur de travailler avec vous pendant 1 an dans votre service à Aurillac. J'ai pu apprécier votre pédagogie et vos qualités humaines, la prise en charge avant pendant et après la chirurgie. J'ai pu apprécier votre souci constant à mon égard du bon déroulement de ma formation, et également votre investissement et soutien sur le plan plus personnel.

J'espère suivre la ligne que vous avez tracée, vous aurez toujours ma reconnaissance et mon admiration sur ce que vous avez réalisé et continuerai encore de réaliser.

Veillez trouver par ces mots l'expression sincère de mon profond respect et de mon estime.

**Madame la Docteure Sonia MIRAFZAL. Chef de Clinique – Assistant des Hôpitaux**

**Imagerie Tête et Cou – Radiologie, CHU de Clermont-Ferrand.**

Chère Sonia, je suis honoré par ta présence dans mon jury. Tu fais partie des personnes qui m'ont marqué durant mon internat, tes qualités médicales, ta gentillesse et ta bienveillance.

J'ai pu apprécier de travailler avec toi sur ce travail SURDIVER et sur le travail en cours Hydrops.

J'aimerais par ses mots sincèrement te présenter toute mon estime pour ton travail, te remercier pour la confiance que tu m'as témoignée durant ces travaux, et tes qualités humaines indéniables. J'espère que l'on pourra poursuivre cette collaboration ORL/radiologie, en te remerciant encore une fois sincèrement pour ta présence et de ton aide constante



## **TABLE DES MATIERES :**

INTRODUCTION: .....	15
I/ MATERIEL ET MÉTHODES : .....	19
1. CONCEPTION DE L'ETUDE.....	19
2. OBJECTIF DE L'ETUDE .....	19
POPULATION ETUDIEE.....	20
4. PROTOCOLE DE L'ETUDE.....	20
4.1. Audiométrie subjective.....	21
4.2. Audiométrie objective .....	22
4.2.1 OEA.....	24
4.2.2 PEA.....	25
4.3. Tests vestibulaires .....	28
4.3.1. VNG.....	28
4.3.2. PEO/VEMP.....	28
4.4 IRM 3T 3D Flair.....	29
II/ RÉSULTATS : .....	31
1. CARACTERISTIQUES DEMOGRAPHIQUES : .....	32
2. CARACTERISTIQUES CLINIQUES : .....	33
3. ANALYSE EXPLORATION AUDIO-VESTIBULAIRE :.....	34
3.1 Caractéristiques des explorations vestibulaires.....	34
3.1.1 <i>Corrélation entre une anomalie à la VNG et hypersignal des canaux semi-circulaires à l'IRM 3T 3D</i> .....	35
3.1.2 <i>Corrélation entre une anomalie au PEO et hypersignal du nerf vestibulaire à l'IRM 3T 3D</i> .....	36
3.1.3 <i>Corrélation entre une anomalie au PEO et hypersignal du vestibule à l'IRM 3T 3D</i> .....	37
3.2. Caractéristiques des explorations fonctionnelles auditives de type audiogramme, PEA et IRM 3T 3D Flair : .....	39
3.2.1 <i>Exploration de type audiogramme et OEA:</i> .....	40
3.2.2 <i>Exploration de type PEA :</i> .....	41
3.2.3 <i>Exploration de l'IRM 3T 3D Flair :</i> .....	42
4. ETIOLOGIES : .....	41
5. GRAVITE CLINIQUE ET IRM NORMALE .....	42
III/ DISCUSSION : .....	43
CONCLUSION : .....	49
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	58

# **LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES :**

## **TABLEAUX ET FIGURES :**

<b>Figure 1 Diagramme de flux.....</b>	<b>33</b>
<b>Tableau I. Caractéristiques démographiques de la population étudiée.....</b>	<b>34</b>
<b>Tableau II. Caractéristiques cliniques.....</b>	<b>35</b>
<b>Tableau III Caractéristiques des explorations fonctionnelles vestibulaires.....</b>	<b>36</b>
<b>Tableau IV : Corrélation entre anomalie à la VNG et hypersignal à l'IRM 3T 3 D Flair.....</b>	<b>37</b>
<b>Tableau V : Corrélation entre anomalie aux PEO et hypersignal du nerf vestibulaire à l'IRM 3D 3T.....</b>	<b>38</b>
<b>Tableau VI : Corrélation entre anomalie aux PEO et hypersignal du nerf vestibulaire à l'IRM 3D 3T.....</b>	<b>40</b>
<b>Tableau VII. Caractéristiques des explorations fonctionnelles auditives de type audiogramme.....</b>	<b>41</b>
<b>Tableau VIII Caractéristiques des explorations fonctionnelles auditives de type PEA.....</b>	<b>42</b>
<b>Tableau IX Caractéristiques à l'IRM 3T 3 D Flair, analyse subjective.....</b>	<b>43</b>
<b>Tableau X. Caractéristiques à l'IRM 3T 3 D Flair, patterns radiologiques pour les SVA.....</b>	<b>44</b>
<b>Tableau XI. Caractéristiques à l'IRM 3T 3D Flair, patterns radiologiques pour les SCV.....</b>	<b>44</b>
<b>Tableau XII : Corrélation entre hospitalisation et hypersignal à l'IRM.....</b>	<b>45</b>

## **FIGURES :**

<b>Figure 1 OEA : Iconographie source Echodia ® .....</b>	<b>25</b>
<b>Figure 2 PEA.....</b>	<b>27</b>
<b>Figure 3 PEO .....</b>	<b>30</b>

## **LISTE DES ABRÉVIATIONS**

**IRM** : Imagerie par Résonance Magnétique

**3D FLAIR** : Three Dimension-Fluid Attenuated Inversion Recovery

**3T** : 3 Tesla

**AICA** : Artère Cérébelleuse Inférieure Antérieure

**CISS** : Constructive Interference in Steady State

**dB HL** : Decibel Hearing Level

**EAV** : Explorations fonctionnelles Audio-Vestibulaires

**Hz** : Hertz

**IV** : Intraveineuse

**OEA** : Otoémissions Acoustiques

**PEA** : Potentiels évoqués auditifs précoces

**PEO** : Potentiels évoqués Otolithiques Myogéniques

**SVA** : Syndrome vestibulaire aigu

**VNG** : Vidéonystagmographie

**CSC** : canaux semi-circulaires

## **Introduction :**

La névrite vestibulaire également connue sous le nom de neuronite vestibulaire (NV) a été découverte par Dix et Hallpike pour la première fois en 1952 pour la distinguer de la maladie de Ménière (1). Elle est la deuxième cause de vertige périphérique après le vertige paroxystique positionnel bénin (VPPB) et concerne environ 7 % des patients consultant pour des vertiges. Le ratio homme-femme est égal.

L'âge de prédilection se situe entre 30 et 60 ans, avec un pic entre 40 et 50 ans.

Les principaux symptômes de la NV sont des vertiges rotatoires vrais, d'installation brutale qui se prolongent dans le temps pouvant durer de quelques heures à quelques jours. Il s'y associe des nausées et vomissements.

Le diagnostic clinique se fait par la recherche d'un syndrome vestibulaire aigu harmonieux qui associe trois éléments clefs.

Une déviation posturale systématique est en général testée à 3 reprises d'un côté, soit à l'aide de test de Romberg sensibilisé, soit avec le test dit de la marche en étoile de Babinski ou de Hunteberberger. À la fin du XIXe siècle, Fukuda y ajoutera la mesure de l'angle de déviation). Le test d'Halmagyi est également un test permettant d'évoquer une cause périphérique (2). L'inverse c'est-à-dire son absence doit faire suspecter un accident vasculaire du tronc cérébral (3).

Notons que le nystagmus horizonto-rotatoire controlatéral à la déviation posturale, qui s'arrête ou diminue à la fixation.

Enfin l'examen neurologique est normal s'il n'y a pas de signe cochléaire de type hypoacousie, acouphène ou de sensation d'oreille pleine, et pas de céphalées. Les principales causes de NV sont infectieuses, ototoxiques, auto-immunes, post-traumatiques, génétiques, ou tumorales (4)

La NV est un diagnostic d'exclusion. Ainsi, il faut éliminer des troubles plus graves, et surtout une atteinte vasculaire du névraxe. Un infarctus labyrinthique postérieur isolé peut être difficile à diagnostiquer à l'IRM, surtout en phase aiguë. L'IRM peut passer d'ailleurs à côté de près de 15-20 %

des infarctus du névraxe postérieur et jusqu'à 50 % des petits (<1 cm) AIT ou AVC du névraxe, s'il est fait trop précocement dans les 48 H suivant l'installation du syndrome vestibulaire aigu (5).

L'AIT ou l'AVC du TC représenterait 10-25 % des syndromes vestibulaires aigus.

Si un tableau de labyrinthite vasculaire isolé est extrêmement rare (car l'atteinte cochléaire y est souvent associée du fait de leur vascularisation), l'atteinte vasculaire du tronc cérébral en général ne s'accompagne pas de surdité.

Les infarctus vestibulaires peuvent toucher aussi les noyaux vestibulaires, le cervelet inférieur ou le territoire de l'artère cérébelleuse antéro-inférieure (AICA) formant une « pseudonévrite vestibulaire » centrale (7). Le syndrome de Wallenberg constitue un exemple typique par ischémie de l'artère de la fossette latérale du bulbe, rétro-olivaire. Il associe au syndrome vestibulaire aigu harmonieux, une dissociation thermo-algésique de la face et une atteinte de la motricité du voile du palais, du pharynx et de la corde vocale.

Enfin, la sclérose en plaques peut également imiter la NV si l'inflammation est située à la zone d'entrée de la racine de la VIIIe paire crânienne (8).

Il s'agit donc vis-à-vis d'un syndrome vestibulaire aigu, notamment en cas de facteurs de risque vasculaire, ou chez les patients atteints de vertige prolongé et de nystagmus spontanés aigus de ne pas méconnaître une cause centrale. (6,7)

L'examen clinique est primordial devant tout SVA. On sait depuis Newman-Stoker, l'importance de la recherche du nystagmus et de l'étude clinique des mouvements et réflexes vestibulo-oculaires.

L'atteinte clinique lors de la séquence d'examens du HINTS (test d'Halmagyi, étude du nystagmus et de l'alignement des pupilles) est la première étape de diagnostic (4).

Le bilan audiovestibulaire explore ensuite les deux versants : cochléaire pour étudier le labyrinthe antérieur et vestibulaire pour le fonctionnement du labyrinthe postérieur.

Sur le plan auditif, plusieurs tests sont disponibles et réalisés en pratique clinique : audiométrie tonale, vocale, otoémissions acoustiques et produits de distorsion acoustique, potentiels évoqués auditifs du

tronc cérébral entre autres. L'analyse comparée de ces différents tests permet de mieux situer l'atteinte fonctionnelle en cas de surdité.

Sur le plan vestibulaire, plusieurs tests permettent également de sonder la fonction de l'équilibration dans ces différentes parties : la vidéonystagmographie VNG, testant le canal semi-circulaire latéral et le nerf vestibulaire supérieur ; les potentiels évoqués otolithiques myogéniques (PEO) testant la fonction otolithique sacculaire et le nerf vestibulaire inférieur. La recherche d'un déphasage acoustique sur les otoémissions et les produits de distorsion acoustique, de même que l'électrocochléographie permettent quant à eux de révéler un éventuel hydrops endolabyrinthique (9). La VHIT permet d'objectiver une atteinte de la voie vestibulo-oculaire quasiment toujours défaillante dans l'atteinte périphérique. Enfin, il est possible aussi d'utiliser le test vibratoire osseux (TVO) (10). En plus de permettre d'affirmer ou d'écarter une cause périphérique, on peut identifier avec ces tests si l'atteinte touche l'ensemble ou une partie de l'organe vestibulaire, et/ou une atteinte du nerf vestibulaire (incluant sa partie inférieure et supérieure). Certains des tests vestibulaires nécessitent un bon fonctionnement de l'audition, car ils utilisent des stimuli acoustiques de niveau faible ou modéré. C'est notamment le cas pour le test du déphasage acoustique et de l'électrocochléographie. Au final, l'on obtient un vestibulogramme qui explore l'ensemble du champ fonctionnel connu du vestibule.

À côté de cette exploration fonctionnelle, le recours de l'imagerie est en train d'évoluer dans la prise en charge globale de la NV. Elle ne se limite plus à la simple élimination des principaux diagnostics différentiels.

L'émergence de l'IRM3 Teslas avec des séquences 3 D Flair a permis d'obtenir davantage d'informations sur le diagnostic positif et sur la localisation des différentes atteintes de l'oreille interne, en complément des explorations fonctionnelles audiovestibulaires classiques.

Des études ont montré qu'après une injection à 4 h d'intervalle, il est possible de localiser de manière précise l'inflammation au sein du labyrinthe (11).

L'objectif principal de ce travail est de rechercher des corrélations entre d'une part l'atteinte clinique des vertiges de type névrite vestibulaire et les données des explorations vestibulaires et d'autre part les altérations de l'imagerie par IRM 3 teslas pour vérifier la concordance diagnostique et la valeur localisatrice de cette IRM 3T 3 D Flair.

Ce travail a été mené dans le cadre d'une étude prospective nommée SURDIVER du 24 mai 2019 au 15 février 2021 dans le service ORL-CCF du CHU de Clermont-Ferrand en collaboration avec le service de Radiologie du CHU. Cette étude a obtenu l'approbation du Comité d'éthique de la recherche en imagerie médicale (numéro CRM-1907-014) ; elle est en conformité avec la loi informatique et liberté à la méthodologie (référence MR-003). L'information et le recueil du consentement des patients se font en radiologie (Annexe 1)

## **I / Matériel et méthode :**

### **1/Conception de l'étude :**

Ce travail cible uniquement l'étude des patients souffrant de vertiges de type névrite vestibulaire seul ou associé à un syndrome cochléaire.

Il s'agit d'une étude nommée « SURDIVER » non interventionnelle, monocentrique, prospective avec une analyse sur trois groupes de patients : syndrome cochléo-vestibulaire, névrite vestibulaire et surdité brusque. Elle a été réalisée au CHU de Clermont-Ferrand dans le service ORL, en collaboration avec le service de radiologie, entre le 24 mai 2019 et le 15 février 2021.

Cette étude a obtenu l'approbation du Comité d'éthique de la recherche en imagerie médicale (numéro CRM-1907-014) et est en conformité avec la loi informatique et libertés à la méthodologie (référence MR - 003). L'information et le recueil du consentement des patients ont été effectués en radiologie (Annexe 1).

### **2/ Objectif de l'étude :**

L'objectif de notre mémoire est principalement de rechercher des corrélations entre d'une part l'atteinte clinique des vertiges de type névrite vestibulaire avec les données des explorations vestibulaires et d'autre part les altérations de l'imagerie par IRM 3 teslas pour vérifier la concordance diagnostique et la valeur localisatrice de cette IRM 3T 3 D Flair.

### **3/ Population étudiée :**

#### **3.1/Critère d'inclusion :**

- Patients de plus de 18 ans
- Accord écrit et signé après information, dans le service de radiologie (annexel)
- Patients souffrant de vertige évocateur de névrite vestibulaire isolé ou associé à une surdité brusque
- IRM 3D 3 Teslas avec séquences adaptées

#### **3.2/ Critère d'exclusion :**

- Absence de vertige évoquant une névrite vestibulaire, antécédent de maladie de Ménière.
- Signes neurologiques anormaux associés.

### **4/ Protocole de l'étude :**

Les patients ont bénéficié d'un bilan audiovestibulaire avec une évaluation audiométrique et des explorations fonctionnelles, puis d'une IRM 3T 3 D Flair en 2 temps à h0 et h+4.

Les évaluations audiométriques ont toutes été réalisées dans notre service ORL au CHU par un audiométriste expérimenté, dans une cabine insonorisée sur un appareil Itera II répondant aux normes CE. Les explorations fonctionnelles autres telles que : l'otoémissions acoustiques OEA, les potentiels évoqués auditifs PEA, potentiels évoqués otolithiques PEO, le déphasage shift OEA utilisent du matériel de l'entreprise Echodia ® mise à notre disposition. Un matériel calibré et étalonné a été utilisé pour la mesure clinique.

Les tests caloriques de type vidéonystagmographie ou VNG ont été réalisés soit par l'audiométriste ou par l'interne selon la disponibilité, idéalement en l'absence de traitement de type vestibuloplégique.

Avant la réalisation du bilan, un examen clinique systématique comportant la vérification des conduits auditifs externes a été effectué pour s'assurer de l'absence de bouchon de cérumen et que le tympan est

normal. Les anomalies qui ont été rencontrées dans cette étude, type otite moyenne aiguë ou cholestéatome, ont été consignées dans le dossier.

Par ailleurs, nous avons réalisé une IRM 3 Tesla (Siemens Magnetom Vida 3T), utilisant une antenne tête/cou 64 canaux, avec des séquences T1, T2, et la séquence 3 D Flair avec acquisitions sans injection, 10 min après injection et 4 h après injection.

#### **4.1/ Audiométrie subjective :**

Pour le bilan auditif subjectif, une audiométrie tonale a été réalisée et suivie d'une audiométrie vocale. L'audiométrie tonale liminaire évalue les fréquences 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz et 8000 Hz. Les fréquences graves étaient définies par les fréquences 250 Hz, 500 Hz et 1000 Hz et les fréquences aiguës par les fréquences 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz et 8000 Hz. La représentation graphique indique des pertes auditives en dBHL (*hearing level*), c'est-à-dire au-dessus du seuil du sujet normal allant jusqu'à 120 dBHL même si dans la pratique l'on ne teste pas au-delà de 100 dBHLs, voire 90 dBHLs en conduction aérienne.

Pour la conduction osseuse, les seuils de stimuli maximums sont limités automatiquement, car ils sont à risque pour l'oreille interne. Systématiquement, il a été utilisé un masquage (ou assourdissement) lors des tests en conduction osseuse, et également en conduction aérienne en cas de différence importante entre les deux oreilles (40 à 50 dB).

La conduction aérienne dépendante de la bonne transmission du son est évaluée à l'aide d'un casque.

La conduction osseuse, reflet de l'oreille interne est estimée avec un vibreur oreille par oreille.

Chaque patient bénéficiait également d'une audiométrie vocale avec une liste de mots dissyllabiques de Fournier, permettant de corroborer les résultats de l'audiométrie tonale.

Les listes dissyllabiques permettent la mesure du seuil d'intelligibilité (*speech recognition threshold* ou SRT anglo-saxon) fixé l'intensité en dBHLs à laquelle 50 % des mots sont reconnus. Le seuil d'intelligibilité permet également de vérifier la concordance tonale-vocale. Le maximum d'intelligibilité, ou score maximal de reconnaissance vocale est le pourcentage d'intelligibilité au point culminant de la courbe.

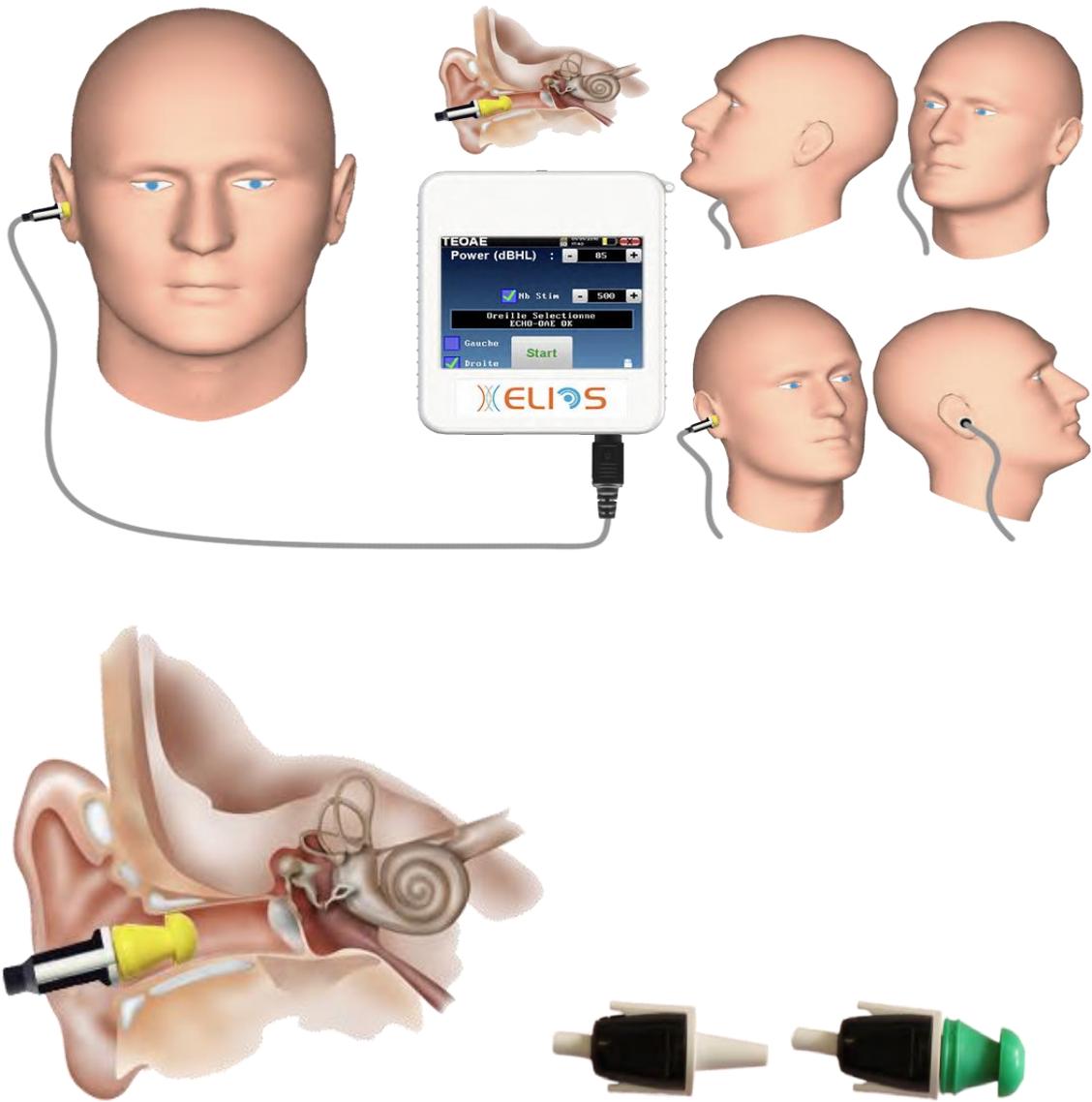
## **4.2/ Audiométrie objective :**

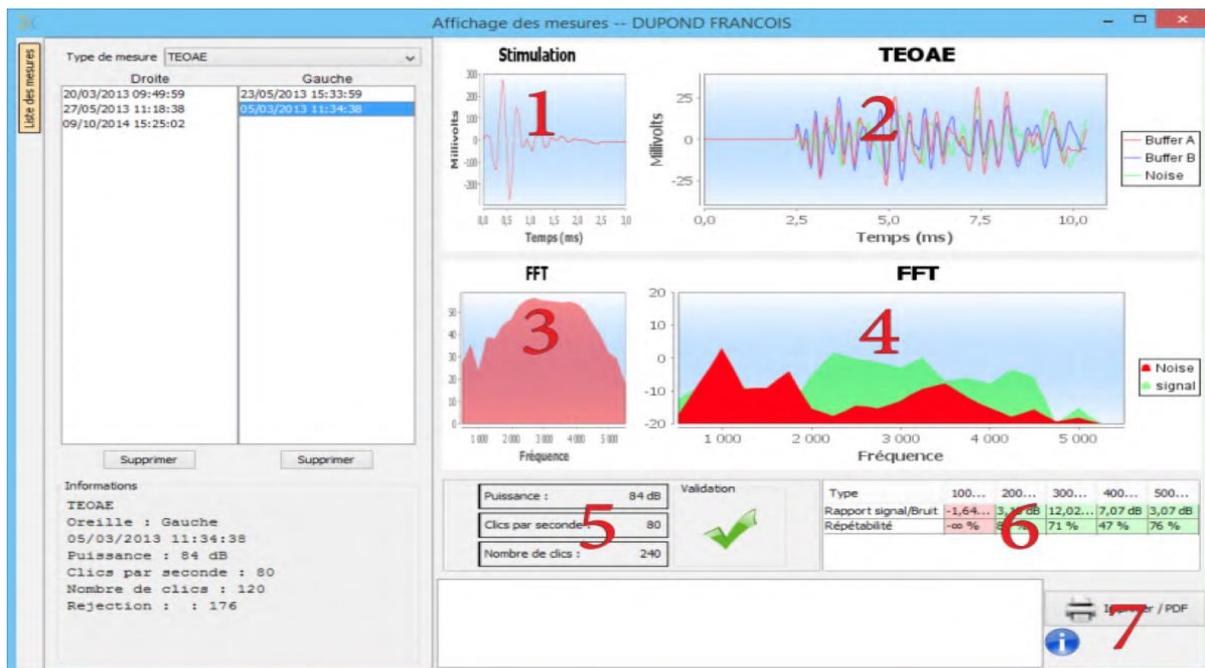
Elle complète l'audiogramme, et donne une information objective de l'état de l'organe de l'audition qu'est la cochlée, mais également du nerf auditif. L'évaluation est effectuée respectivement par les otoémissions acoustiques **OEA** et les potentiels évoqués auditifs **PEA**.

### **4.2.1/OEA :**

Les OEA sont enregistrées par une sonde placée dans le conduit auditif externe qui envoie un stimulus acoustique et reçoit la réponse acoustique des cellules ciliées externes. Les otoémissions acoustiques transitoires (TEOAE) sont des otoémissions par clic où l'on teste l'oreille des patients à des fréquences comprises entre 2000 Hz et 4000 Hz. Avec le matériel Echodia ®, le résultat est représenté par une courbe qui indique simplement si les otoémissions sont présentes ou non. Si elles sont présentes, cela veut dire que l'audition ne montre pas de surdité supérieure à 30-40 dB (34 dBs exactement). C'est un test que l'on utilise en dépistage de routine ou parfois en pré opératoire chez l'enfant ou le nourrisson.

**Figure 1 OEA : iconographie source Echodia ®**



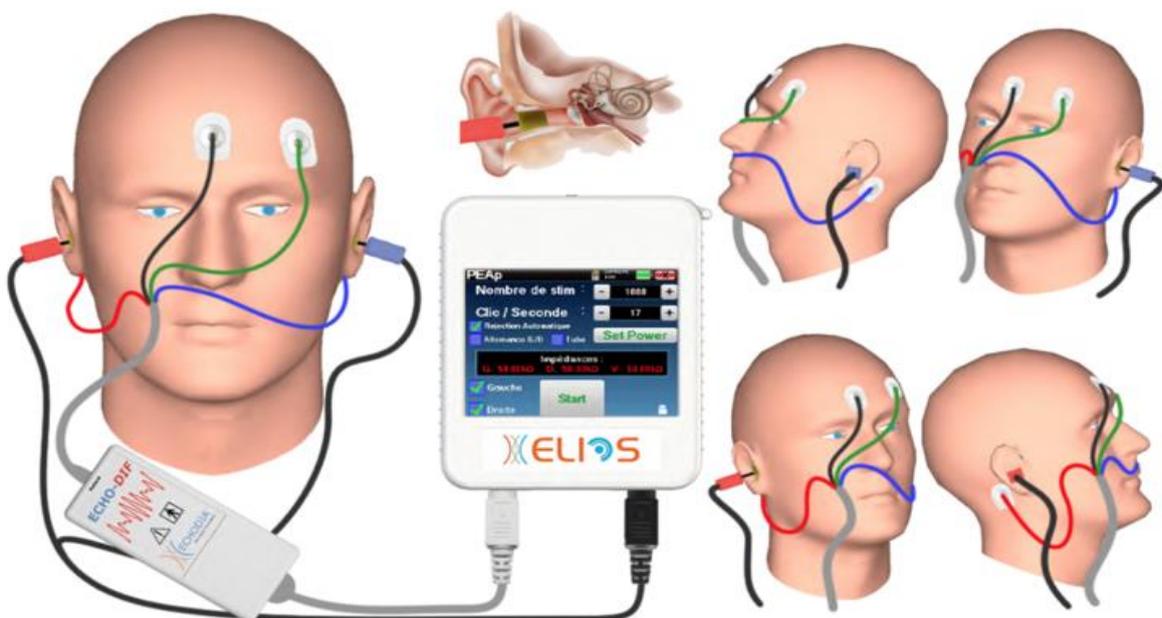


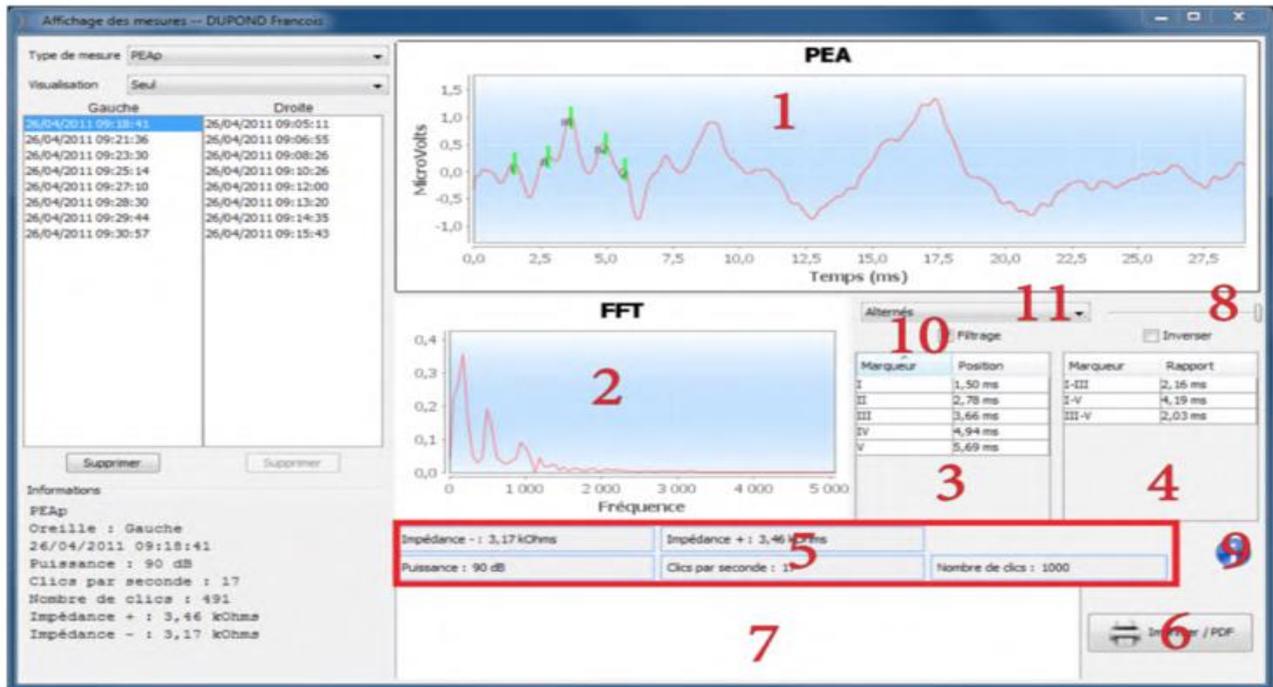
1. Graphique temporel du clic.
2. Graphique temporel des courbes (buffer) A et B ainsi que celle du bruit.
  - Rouge : buffer A. • Bleu : buffer B. • Vert : bruit (A-B).
3. Graphique fréquentiel de clic.
4. Graphique fréquentiel du bruit (en rouge) et du signal utile (en vert).
5. Information sur les paramètres utilisés pour la mesure.
6. Tableau des rapports signal sur bruit et des taux de répétabilité à différentes fréquences.
7. Options d'impression de la mesure.

## 4.2.2/ PEA

Les PEA explorent la conduction nerveuse dans les voies auditives. Les PEA latence (présentation de la stimulation acoustique à une intensité fixe de 80 dBHs par exemple mettent en évidence tout dysfonctionnement au niveau de ces voies auditives : neurinome de l'acoustique, pathologies démyélinisantes (sclérose en plaques, leucodystrophies...), toutes atteintes rétrocochléaires, et les neuropathies auditives. Il ressort de l'analyse des PEA : 5 ondes numérotées de I à V. L'onde I est générée par la portion distale du nerf auditif ; l'onde II par la portion proximale ; l'onde III par le noyau cochléaire et l'onde V par le colliculus inférieur controlatéral à la stimulation. Ils permettent également d'objectiver le seuil auditif pour chaque oreille (PEAp de seuil) en exerçant une stimulation acoustique d'intensité décroissante centrée sur l'analyse de l'onde V. L'intensité à laquelle "disparaît" l'onde V correspond au seuil auditif. Les PEA informent sur la présence ou non de pathologie cochléaire (surdité de perception avec élévation des seuils auditifs), mais également sur la présence ou non de certaines pathologies rétrocochléaires (décalage des tracés).

**Figure2 Iconographie PEA**





### 1. Zone d'affichage du graphique :

- En abscisse : le temps avec une graduation en millisecondes.
- En ordonnée : l'amplitude de la courbe en microvolts.
- En rouge : la courbe de PEA.
- En vert : les marqueurs.

### 2. Répartition fréquentielle du spectre de PEA de 0 à 5000 Hz.

### 3. Affichage des marqueurs.

### 4. Calcul des latences (si les marqueurs I, III, et V sont positionnés sur la courbe).

### 5. Paramètres utilisés pour la réalisation du diagnostic.

### 6. Options d'impression de la mesure.

### 7. Zone de saisie de notes.

### 8. Curseur permettant de modifier l'échelle des abscisses. Bouton d'inversion de la courbe en ordonnée.

### 9. Numéro de série de l'ELIOS et de l'ECHO-DIF ayant servi à réaliser la mesure.

### 10. Active ou désactive le filtre passe-bande appliqué par défaut au signal (10 Hz à 2000 Hz).

### 11. Les clics étant réalisés de manière alternée, les données sont enregistrées séparément. On peut sélectionner quelle polarité des clics doit être affichée. Par défaut, les deux enregistrements sont additionnés (« Alternés »), mais il est possible de visualiser les clics positifs, négatifs ou soustraits.

## **4.3/ Tests vestibulaires :**

### **4.3.1/ VNG :**

Il s'agit des tests caloriques utilisant le différentiel de température de l'eau avec celle du corps pour stimuler l'oreille interne avec de l'eau chaude à  $37 + 7$  °C ou inhiber l'oreille interne avec de l'eau froide  $37-7$  °C. Elle utilise pour cela des lunettes avec une caméra infrarouge placée devant un des deux yeux qui empêchent la fixation visuelle permettant d'évaluer de manière sensibilisée la présence de nystagmus spontané ou provoqué. L'évaluation consiste ensuite à compter la fréquence et la vitesse des nystagmus puis d'établir une comparaison sur une graphie qui permet de diagnostiquer une hypo ou aréflexie.

### **4.3.2/ PEO:**

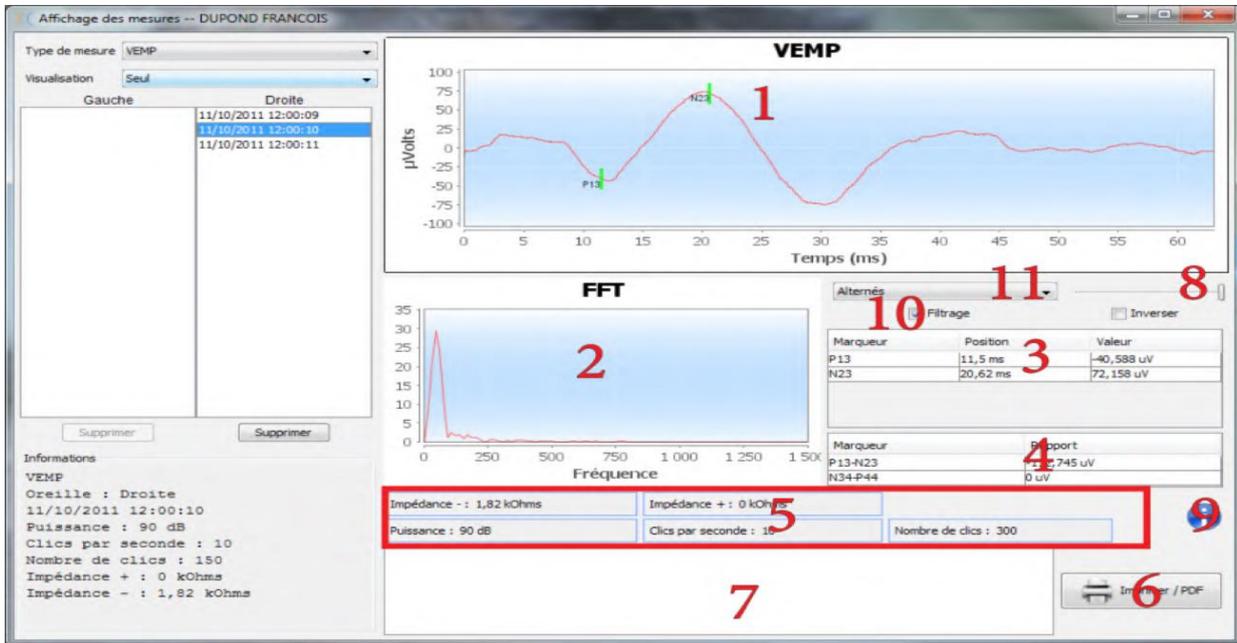
Les Potentiels évoqués otolithiques (**PEO**) ou les Potentiels évoqués vestibulaires myogéniques sont des réflexes sacculo-colliques enregistrés en réponse à une stimulation acoustique. Ils étudient la voie sacculo-spinale : c'est-à-dire, le saccule, le nerf vestibulaire inférieur jusqu'au muscle sterno-cléido-mastoïdien (SCM) homolatéral, via la moelle épinière cervicale.

Des stimuli sonores de forte intensité (90 à 100 dB) activent les neurones vestibulaires primaires qui innervent le saccule et les neurones vestibulaires secondaires des noyaux vestibulaires inférieurs et latéraux. En pratique, des clics sonores brefs de 90 à 100 dB sont délivrés unilatéralement à l'aide d'un stimulateur acoustique à une fréquence de 1 kHz ou 500 Hz (Tone-Burst).

Les PEO sont recueillis au niveau des deux muscles SCM à l'aide d'électrodes de surface placées au niveau du 1/3 supérieur de ces deux muscles.

Durant l'enregistrement, les patients sont placés en décubitus dorsal et relèvent la tête afin que leurs muscles SCM soient mis en contraction avec la tête du côté opposé à la stimulation pour augmenter la

contraction musculaire. L'amplitude des potentiels évoqués est corrélée à l'amplitude de la contraction musculaire des muscles SCM.



**Figure : 3 PEO**

1. Zone d'affichage du graphique :
  - En abscisse : le temps avec une graduation en millisecondes.
  - En ordonnée : l'amplitude de la courbe en microvolts.
  - En rouge : la courbe de VEMP.
  - En vert : les marqueurs.
2. Répartition fréquentielle du spectre de VEMP de 0 à 15 000 Hz.
3. Affichage des marqueurs avec leurs positions dans le temps et en amplitude.
4. Calcul des rapports entre les marqueurs en  $\mu\text{Volts}$ . (siles marqueurs P1, N1, N2etP3 sont positionnés sur la courbe).
5. Paramètres utilisés pour la réalisation du diagnostic.
6. Options d'impression de la mesure.
7. Zone de saisie de notes.
8. Curseur permettant de modifier l'échelle des abscisses. Bouton d'inversion de la courbe en ordonnée.
9. Numéro de série de l'ELIOS et de l'ECHO-DIF ayant servi à réaliser la mesure.
10. Active ou désactive le filtre passe-bande appliqué par défaut au signal (10 Hz à 2000 Hz).
11. Les clics étant réalisés de manière alternée, les données sont enregistrées séparément.

#### **4.4/ IRM 3T 3 D Flair :**

L'IRM 3T 3 D Flair a été réalisée avec des séquences T1, T2, et la séquence 3 D Flair avec acquisitions sans injection, 10 min après injection et 4 h après injection. La séquence 3 D Flair permet de détecter de la méthémoglobine dans le LCR ainsi qu'un taux trop élevé de protéines se manifestant par un hypersignal qui signe la présence de sang ou de protéines au sein de l'oreille interne (12,13) (cf annexe 2). L'analyse a été réalisée par le service de radiologie avec une interne et une chef de clinique spécialisée en ORL.

Les séquences sont centrées sur les conduits auditifs internes : 3D T2 haute résolution Constructive Interference in Steady State (CISS), 3D FLAIR fin, axial T1 avec des injections de produit de contraste et des séquences 3D FLAIR fin avec acquisition à 10 minutes puis portées à 4 heures (14).

Les séquences réalisées sur l'encéphale étaient les suivantes : 3D FLAIR et 3D T1 injecté. Deux séquences 3D FLAIR fin ont été réalisées sur les conduits auditifs internes : une séquence classique avec angle de bascule variable et une séquence avec un angle de bascule fixe à 165°. Les séquences 3D T2 et 3D FLAIR étaient reconstruites dans les trois plans de l'espace en gardant un rapport signal sur bruit satisfaisant. Tous les patients ont reçu une injection IV de gadolinium (0,2 ml/kg). L'interprétation subjective des images a été réalisée en double aveugle par un radiologue sénior et une interne en radiologie, en comparant les deux oreilles internes de chaque patient. Il s'agit d'une analyse subjective pour les syndromes cochléo-vestibulaires et vestibulaires purs.

Afin d'examiner les corrélations entre deux variables qualitatives, nous avons recouru aux trois méthodes statistiques suivantes :

- **Le test du chi2 d'indépendance** permet de vérifier l'absence ou l'existence d'une liaison statistique entre deux variables qualitatives.
- **Le test exact de Fisher** effectue les mêmes tests d'hypothèses que le test du chi2. Nous avons appliqué le test exact de Fisher afin de confirmer les résultats du test du chi2.

- **V de Cramer** ; il mesure l'association entre deux variables qualitatives. Il s'agit d'une mesure statistique équivalente du coefficient de corrélation pour les variables quantitatives. Le V de Cramer varie entre 0 et 1. Une valeur du V de Cramer proche de 0 indique une faible association, alors qu'une valeur proche de 1 implique une forte corrélation.
- Pour tous les tests statistiques, un seuil conventionnel de 0,05 est retenu. Une p-valeur inférieure au seuil de 0,05 est considérée comme statistiquement significative.

Toutes les analyses statistiques sont effectuées avec le logiciel statistique R de version 4.1.0.

## **II Résultat :**

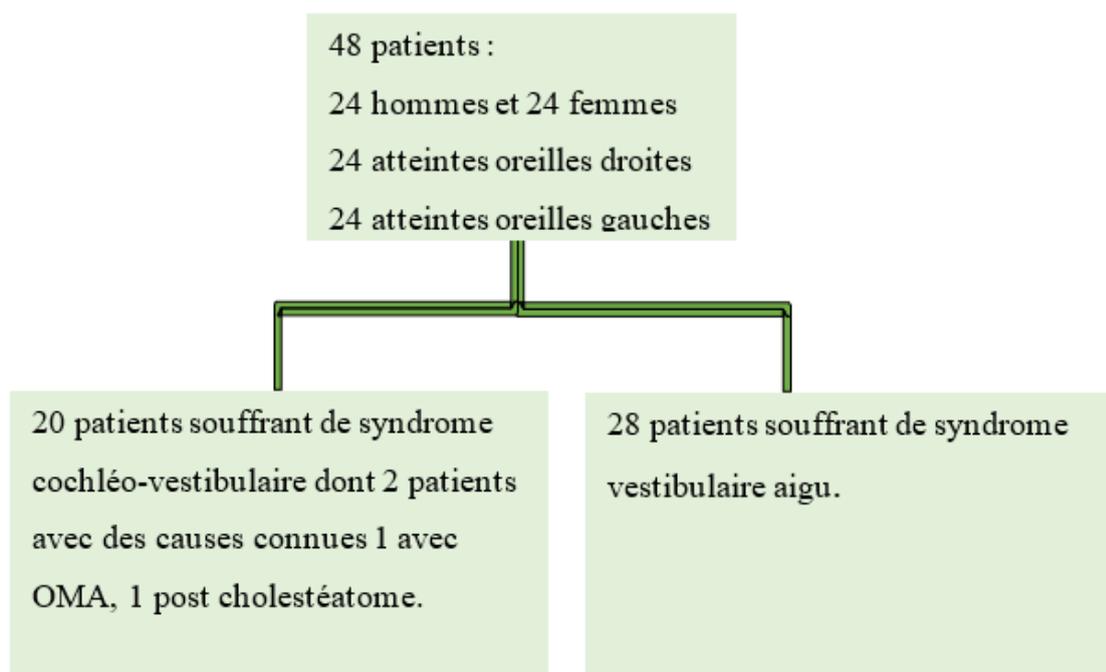
48 patients ont été examinés entre le 24 mai 2019 et le 15 février 2021.

24 patients présentaient une atteinte du côté gauche versus 24 patients du côté droit.

20 patients souffraient d'atteinte cochléo-vestibulaire, et 28 d'une atteinte vestibulaire.

Le délai de temps moyen entre le début des symptômes et l'IRM était de 21 jours en moyenne.

Le diagramme de flux de l'étude est présenté ci-dessous.



**Figure 1 Diagramme de flux**

## 1/ Caractéristiques démographiques de la population de l'étude :

Au total, 48 patients ont été inclus dans l'étude, avec une parité. (le sex-ratio est de 0,5)

La moyenne d'âge était de 53 ans (écart type : 13). 23 patients présentaient une atteinte de l'oreille gauche isolée ; versus 23 patients une atteinte de l'oreille droite isolée et 2 une atteinte bilatérale.

Parmi les patients, 11 patients ne présentaient aucun antécédent particulier, 9 patients ont des antécédents cardio-vasculaires. On note 2 patients qui avaient déjà présenté des vertiges auparavant.

Caractéristiques démographiques :	Nb de patients
Population	48
Âge moyen (années)	53
<b><u>Sexe</u></b>	
Masculin	24 (50 %)
Féminin	24 (50 %)
<b><u>Oreille atteinte</u></b>	48
Gauche isolée	23 (48 %)
Droite isolée	23 (48 %)
Bilatérale	2 (4 %)
• Antécédents cardio-vasculaires (HTA ou dyslipidémie ou FA/EP ou IDM)	9
• Antécédents de vertiges	2
• Aucun antécédent	11
• Autres antécédents	37

**Tableau I.** Caractéristiques de la population étudiée. *Les données sont décrites par les effectifs (pourcentages associés), par la moyenne. Nb : Nombre.*

## 2/ Caractéristiques cliniques :

Les patients ont tous présenté des vertiges rotatoires vrais à l'exception d'un qui s'est plaint d'instabilité. Deux tiers des patients ont présenté un tableau de syndrome vestibulaire harmonieux avec une déviation axiale et un nystagmus horizonto-rotatoire.

Le nystagmus était quasiment retrouvé chez tous les patients contrairement à la déviation axiale où l'on obtient des résultats plus faibles, mais qui reste majoritaire, représentant environ 2/3 des cas. 6 patients se sont plaints de sensation d'oreilles pleines.

Le test d'Halmagiy a été utilisé que pour un patient.

2 patients ont présenté des causes particulières entraînant un SVA : 1 OMA et 1 patient one postchirurgie cholestéatome.

Symptomatologie/Population	Nb 48 (%)
SOP	6 (12,5 %)
SV	47 (98 %)
I	4 (8,3 %)
DI	32 (66,6 %)
TH	1 (2 %)
NHR	45 (93,75 %)
Postchole	1 (2 %)
OMA	1 (2 %)

**Tableau II.** Caractéristiques cliniques, symptomatologie. *Les données sont décrites par les effectifs (pourcentages associés). Nb : Nombre.*

### Légende :

SOP = Sensation oreille pleine

SV = Sensation de vertige

I = Instabilité

DI = Déviation des Index

TH = Test d'Halmagiy

NHR = Nystagmus Horizonto Rotatoire

Post chole = Postcholestéatome

OMA = Otite moyenne Aigue

### **3/ Analyse de l'exploration audiovestibulaire :**

#### **3.1/ Caractéristiques des explorations fonctionnelles vestibulaires :**

7 patients n'ont pas bénéficié des tests caloriques parmi eux : 1 OMA, 1 postcholestéatome. Les autres soit pour refus de poursuivre l'exploration ou en raison d'une mauvaise tolérance des tests. Cet examen était majoritairement anormal avec une hypovalence homolatérale à la névrite dans 75,6 % des cas. 79 % des patients ont eu des PEO ; le restant n'en a pas bénéficié. Soit en raison d'un souci technique de réalisation lors de la réalisation de l'examen (difficulté liée à la réalisation de mouvements cervicaux suffisants nécessaire à l'analyse correcte) ou soit par leur refus de poursuivre l'exploration. Les résultats des PEO ne sont pas corrélés à l'atteinte.

	No. d'oreilles
Population	48
VNG	41 (85,4 %)
Hypovalence	31 (75,6 %)
Normal	10 (24,4 %)
PEO	38 (79%)
An_peo	19 (50 %)
Normaux	19 (50 %)

**Tableau III. Caractéristiques des explorations fonctionnelles vestibulaires. Les données sont décrites par les effectifs (pourcentages associés). No. : nombre.**

### **3.1.1 Corrélation entre une anomalie à la VNG et hypersignal des canaux semi-circulaires à l'IRM 3T 3 D Flair :**

10 patients ne présentent pas d'anomalie à la VNG et pas d'anomalie des canaux semi-circulaires dans leur ensemble qui n'apparaissent pas en hypersignal ; au contraire, 20 patients présentent une anomalie à la VNG et une anomalie des canaux semi-circulaires dans leur ensemble qui apparaissent en hypersignal.

11 patients présentent une anomalie à la VNG et pas d'anomalie des canaux semi-circulaires dans leur ensemble qui n'apparaissent pas en hypersignal. 7 patients ne présentent pas une anomalie à la VNG et une anomalie des canaux semi-circulaires dans leur ensemble qui apparaissent en hypersignal.

La p-valeur du test de Chi2 s'élève à  $0,119 > 0,05$  et celle du test de Fisher s'élève à  $0,14 > 0,05$ .

Par conséquent, nous concluons que les 2 variables sont indépendantes et non-corrélées.

Le V de Cramer qui mesure la corrélation entre les 2 variables qualitatives vaut 0,225. Donc ces deux variables sont peu corrélées.

	CSC.total.Non	CSC.total.Oui
hypoal.vng.Non	10	7
hypoal.vng.Oui	11	20

**Tableau IV : Corrélation entre anomalies à la VNG et hypersignal à l'IRM 3T 3D Flair :**

Légende :

*hypoal.vng.Non* : pas d'anomalie à la VNG

*hypoal.vng.Oui* : Anomalie à la VNG.

*CSC.total.Non* : Anomalie des canaux semi-circulaires dans leur ensemble qui n'apparaissent pas en hypersignal.

*CSC.total.Oui* : Anomalie des canaux semi-circulaires dans leur ensemble qui apparaissent en hypersignal.

### **3.1.2 Corrélation entre anomalie aux PEO et hypersignal du nerf vestibulaire à**

#### **l'IRM 3D 3 T Flair :**

25 patients n'ont pas présenté d'anomalies au PEO et absence d'hypersignal du nerf vestibulaire ;

versus un patient a présenté une anomalie au PEO et un hypersignal du nerf vestibulaire.

18 patients ont présenté une anomalie au PEO et pas d'hypersignal du nerf vestibulaire.

4 patients n'ont pas présenté d'anomalie au PEO et un hypersignal du nerf vestibulaire.

La p-valeur du test de Chi2 s'élève à  $0,3441 > 0,05$ .

La p-valeur du test de Fisher s'élève à  $0,635 > 0,05$ . Par conséquent, les 2 variables sont indépendantes et non-corrélées.

	n_total.Non	n_total.Oui
an_peo.Non	25	4
an_peo.Oui	18	1

**Tableau V : Corrélation entre anomalie aux PEO et hypersignal du nerf vestibulaire à l'IRM 3D**

#### **3T**

Légende :

**an\_peo.Non/Oui** : absence/présence d'anomalie au PEO

**n\_total.Non/Oui** : absence/présence d'hypersignal du nerf vestibulaire.

### **3.1.3 Corrélation entre anomalie au PEO et hypersignal au vestibule à l'IRM 3T 3D :**

13 patients n'ont pas présenté d'anomalies au PEO et pas d'hypersignal au niveau du vestibule à l'IRM 3T 3D versus 14 patients ont présenté une anomalie au PEO et un hypersignal au niveau du vestibule à l'IRM 3T 3D. 5 patients ont montré une anomalie au PEO et pas d'hypersignal au niveau du vestibule ; 16 patients n'ont pas présenté d'anomalies au PEO et un hypersignal au niveau du vestibule à l'IRM 3T 3D.

La p-valeur du test de Chi2 s'élève à  $0,195 > 0,05$ .

La p-valeur du test de Fisher s'élève à  $0,235 > 0,05$ .

Par conséquent, les 2 variables sont indépendantes et non-corrélées.

	v.total.Non	v.total.Oui
an_peo.Non	13	16
an_peo.Oui	5	14

**Tableau VI : Corrélation entre anomalie au PEO et hypersignal au vestibule à l'IRM 3T 3D**

**Légende :**

**an\_peo.Non/Oui** : absence/présence d'anomalie au PEO

**n\_total.Non/Oui** : absence/présence d'hypersignal du vestibule

## **3.2. Caractéristiques des explorations fonctionnelles auditives de type**

### **audiogramme, PEA et IRM 3T 3D Flair :**

#### **3.2.1 Exploration de type audiogramme et OEA :**

19 patients ont une surdité brusque, aucun n'a présenté d'OEA. 3 n'ont pu en bénéficier.

1 patient inclus dans le syndrome cochléo vestibulaire n'a pas présenté de réelle surdité brusque avec perte dans trois fréquences consécutives, mais il a tout de même présenté une perte auditive. On a donc inclus ce patient dans les syndromes cochléo vestibulaires, mais il n'a pas bénéficié de bilan auditif poussé comme ceux qui ont subi une réelle surdité brusque.

	No. d'oreilles
Population	48
Audiogramme	48
S	19 (39,6 %)
N	29 (60,4 %)
OEA*	16 (84,2 %)
OEA abs	16

**Tableau VII. Caractéristiques des explorations fonctionnelles auditives de type audiogramme.**

*Les données sont décrites par les effectifs (pourcentages associés). No. : nombre.*

N= pas de surdité brusque S = surdité brusque \*= Uniquement réalisé chez les patients ayant eu une surdité brusque c'est-à-dire 16 patients sur 19

### **3.2.2 Exploration de type PEA :**

Les patients qui ont bénéficié de PEA correspondent aux patients pour lesquels une surdité brusque associée a été décelée.

Sur les 20 patients atteints de surdité brusque associée, 16 ont bénéficié de PEA latence.

Les  $\frac{3}{4}$  des résultats étaient non interprétables en raison d'une perte auditive trop importante entraînant une cophose ou une surdité profonde.

Pour les 4 autres cas restants, 2 n'avaient pas de PEA ; 1 a montré un retard sur les latences et l'autre une dégradation des ondes.

	No. d'oreilles
Population	19
PEA	16 (33 %)
Pea_allg	1 (6,25 %)
Pea_dgd	1 (6,25 %)
Pea_abs	2 (12,5 %)
Pea_ni	12 (75 %)

**Tableau VIII Caractéristiques des explorations fonctionnelles auditives de type PEA.** *Les données sont décrites par les effectifs (pourcentages associés). No. : nombre.*

Légende :

Pea\_all : PEA allongé

Pea\_dgd : PEA dégradé

Pea\_abs : pas de PEA

Pea\_ni : non interprétable

### **3.2.3 Exploration de l'IRM 3T 3 D Flair :**

Les atteintes dans l'étude étaient pour 50 % à droite et pour 50 % à gauche.

Les résultats montrent que dans presque un tiers des cas il y a au moins le vestibule qui est anormal à l'IRM 3T 3 D Flair.

Les résultats pour le nerf sont quasiment absents avec 5 cas au total.

	No. d'oreilles
Population	48
vg	15 (31,25 %)
vd	15 (31,25 %)
Csc g	12 (25 %)
Csc d	15 (31,25 %)
N d	2 (4,17 %)
N g	3 (6,25 %)

**Tableau IX Caractéristiques à l'IRM 3T 3 D Flair, analyse subjective.** *Les données sont décrites par les effectifs (pourcentages associés). No. : nombre.*

Légende :

vg : vestibule gauche

vd ; vestibule droit

Csc g canal semi-circulaire gauche

Csc d canal semi-circulaire droit

N d nerf droit

N g nerf gauche

#### **4/ Étiologies :**

Concernant les étiologies, l'analyse a été effectuée telle que décrite ci-dessous :

- hypersignal spontané = vasculaire (hémorragique ou ischémique)
- rehaussement précoce à 10 min = inflammatoire précoce
- rehaussement tardif à 4 h = inflammatoire tardif

#### **Avec pour nomenclature des différents patterns radiologiques :**

IRM normale=0, vasculaire=1, inflammatoire précoce=2, inflammatoire tardif=3.

Concernant l'analyse subjective des IRM pour les patients souffrant de SVA, 46,4 % ne montraient pas d'anomalies. Les deux tiers des patients présentant une anomalie à l'analyse IRM relevaient de pattern inflammatoire.

	No. d'oreilles
Population	28
Pattern 0	13 (46,4 %)
Pattern 1	5 (18 %)
Pattern 2	1 (3,6 %)
Pattern 3	9 (32 %)

**Tableau X. Caractéristiques à l'IRM 3T 3 D Flair, patterns radiologiques pour les SVA.** Les données sont décrites par les effectifs (pourcentages associés). No. : nombre.

S'agissant des syndromes cochléo-vestibulaire, seuls 2 patients n'ont pas présenté d'anomalies à l'IRM. La très grande majorité des patterns retrouvés étaient vasculaires.

	No. d'oreilles
Population	20
Pattern 0	2 (10 %)
Pattern 1	14 (70 %)
Pattern 2	0
Pattern 3	4 (20 %)

**Tableau XI. Caractéristiques à l'IRM 3T 3 D Flair, patterns radiologiques pour les SCV.** Les données sont décrites par les effectifs (pourcentages associés). No. : nombre.

## **5 / Gravité clinique et IRM anormale :**

L'hospitalisation d'au moins 24 heures a été utilisée comme critère de gravité clinique.

8 patients n'ont pas été hospitalisés et ne présentaient pas d'hypersignal soit du vestibule ou du nerf à l'IRM 3T 3 D Flair.

Versus 15 patients ont été hospitalisés et présentaient un hypersignal soit du vestibule ou du nerf à l'IRM 3T 3 D Flair. 5 patients ont été hospitalisés et ne présentaient pas d'hypersignal soit du vestibule ou du nerf à l'IRM 3T 3 D Flair. Enfin, 20 patients n'ont pas été hospitalisés et présentaient un hypersignal soit du vestibule ou du nerf à l'IRM 3T 3 D Flair.

La p-valeur du test de Chi2 s'élève à 0,783 7. La p-valeur du test de Fisher est proche de 1.

Le V de Cramer qui mesure la corrélation entre 2 variables qualitatives vaut 0,04, proche de 0

Par conséquent, les 2 variables sont indépendantes et non-corrélées.

	IRM.3T.plus.Non	IRM.3T.plus.Oui
hospitalisation.Non	8	20
hospitalisation.Oui	5	15

### **Tableau XII : Corrélation entre hospitalisation et hypersignal à l'IRM.**

(Hospitalisation.Oui : patient hospitalisé ; hospitalisation. Non : patient non hospitalisé)

IRM.3T.plus.Oui. hypersignal soit du vestibule ou du nerf à l'IRM 3T 3 D Flair

IRM.3T.plus.Non : Absence d'anomalie IRM :

## **Discussion :**

La littérature dans le domaine de recherche de corrélation entre le SVA seul ou associé à l'atteinte cochléaire d'une part et l'IRM 3T 3 D Flair est peu abondante.

Nous avons retrouvé dans notre étude prospective un taux d'IRM 3T Flair positif très élevé évalué à 69 %, à savoir le même retrouvé que dans l'étude de Buyn et al. Le reste de la littérature ne retrouve pas de taux aussi important.

Dans notre étude, très peu de cas sont recensés : 5 sur les 48 patients (en confrontation double aveugle ; seul 1 cas serait retenu). Le reste de la littérature retrouve des résultats similaires (14).

La littérature ne rapporte pas d'étude recherchant une corrélation entre la gravité clinique et l'analyse IRM 3T 3 D Flair. La gravité clinique n'a pas été corrélée à la prise de contraste à l'IRM.

En effet, l'on retrouve un rapport équivalent entre le nombre de prises de contraste à l'IRM sur le nombre patients hospitalisés d'une part et sur le nombre de prise de contraste à l'IRM sur le nombre de patients non hospitalisés d'autre part.

L'atteinte conjointe vestibule cochlée est associée à une cause précise vasculaire ; dans notre série la moyenne est de 70 %.

Si la littérature rapporte les causes vasculaires, à notre connaissance nous n'établissons aucun pas de taux.

Il y a eu un seul AVC par un SVA dans notre série contre 20 % dans la littérature (15).

Ceci peut être expliqué par la méthode de recrutement, car dans notre CHU au moindre doute de diagnostic avec tableau atypique, une IRM classique avec séquence diffusion est réalisée pour éliminer tout risque d'AVC.

Cette étude prospective montre que les atteintes du vestibule et du nerf peuvent être affirmées à l'aide de l'IRM 3T 3 D Flair. Comme on ne retrouve pas de manière systématique d'atteintes à l'imagerie, il semblerait y avoir des étiologies sous-jacentes non connues pouvant faire penser à l'équivalent d'un AIT du labyrinthe et du nerf. La sémiologie radiologique à

différents temps a permis de faire émerger différents patterns et deux grands cadres étiologiques : inflammatoire ou vasculaire à l'instar de la littérature (16).

Il n'a pas été retrouvé de neurinome vestibulaire.

Nous n'avons pas pu différencier dans les causes vasculaires de cas de type hémorragie ou ischémie. Une étude analysant l'épaisseur du nerf chez les patients atteints de SVA montre une diminution en taille nette qui pourrait s'expliquer par une souffrance du nerf soit inflammatoire soit vasculaire (18).

La question de l'utilité de corticoïde dans le traitement des SVA pourrait se poser au vu de ces résultats montrant une cause inflammatoire prédominante. Certaines études ont été réalisées, mais n'ont pas prouvé d'efficacité significative (17, 19, 20). D'autres (21) ont montré une diminution du temps d'hospitalisation avec une amélioration de la récupération au long cours. Une autre étude évoque la notion de délai inférieur à 24 heures par rapport au début des symptômes qui donnerait de meilleurs résultats au long cours sur la récupération comparée à une prise tardive de corticoïdes (22).

Une étude fondamentale réalisée sur des animaux met en évidence que le phénomène neuroinflammatoire mis en jeu après SVA permettrait une meilleure récupération, en comparaison de ceux traités par anti-inflammatoire où les déficits étaient prolongés (23).

Les forces de notre étude sont multiples. Notre étude recherchait en prospectif une corrélation entre l'analyse d'exploration audio vestibulaire ORL et l'imagerie 3T 3 D Flair dédiée. Les patients suivant le même protocole de service, dans le même centre. La population est homogène avec autant d'hommes que de femmes. Il s'agit d'une étude qui cible uniquement les patients qui souffraient de vertige de type névrite vestibulaire seul ou associé à un syndrome cochléaire.

Notre étude présente des limites. Elle a été conduite en monocentrique. L'autre point faible de notre étude est la taille de l'effectif des patients (48 patients).

L'autre limite est l'absence d'utilisation de la VHIT qui est un test permettant d'évaluer l'ensemble des canaux de manière isolée (24,25) qui aurait pu permettre d'étudier de manière plus précise des corrélations avec l'IRM.

L'utilisation de la triade clinique que l'on appelle test de HINTS : la recherche d'un réflexe vestibulo-oculaire à haute fréquence lors d'une impulsion passive de la tête (Head Impulse test) ; la détection d'un nystagmus spontané ; et une divergence verticale détectée en masquant un œil puis en le découvrant

Une seule anomalie suffit à faire évoquer une cause centrale.

L'examen clinique reste essentiel et performant dans les débuts des symptômes pour éliminer une cause centrale (5, 26, 27, 28) ; notons qu'en cas de crise aiguë le patient reste parfois trop vertigineux pour être examiné correctement.

L'interprétation standard de l'IRM classique n'élimine pas dans certains cas le risque d'AVC et ne permet pas non plus d'affirmer la présence d'une névrite vestibulaire ; alors que l'examen clinique et l'utilisation notamment de plus en plus répandue de la VHIT en systématique (permettant de rendre objectif le Head Impulse Test en le quantifiant) semblent permettre l'obtention d'informations objectives permettant d'étayer le diagnostic positif de SVA (29, 30, 31, 32).

Notre étude montre que l'IRM 3T 3 D Flair apporterait une confirmation diagnostique, et localisatrice permettant l'identification de causes différentes à un même tableau de SVA.

Il existe d'autres protocoles IRM avec un délai réduit à 1 heure et non 4 heures comme dans notre étude. Néanmoins, les résultats non encore obtenus de la surveillance à 6 mois par IRM permettraient d'obtenir des conclusions intéressantes sur la gravité notamment en nous délivrant des informations sur l'évolution radiologique des atteintes vasculaires ou inflammatoires.

Des résultats montrant que l'IRM 3 T 3 D Flair permet de confirmer l'atteinte vestibulaire périphérique dans la majorité des SVA devraient inciter à rendre systématique l'IRM 3 T 3 D Flair dans ce contexte. Une étude multicentrique sur une population plus grande sera indispensable afin de s'assurer du lien dans cette perspective, d'autres études seraient intéressantes à réaliser.



## **Conclusion :**

Le syndrome vestibulaire aigu (SVA) est une urgence médicale très fréquente. Il est important de garder en tête qu'un accident vasculaire du tronc cérébral peut donner un syndrome vestibulaire parfaitement harmonieux. L'IRM classiquement utilisée en pratique clinique, 1,5 T, est souvent « aveugle » en cas d'accident vasculaire du tronc cérébral dans les 48 premières heures et ne saurait se substituer à l'examen clinique.

Dans cette analyse prospective, l'IRM 3 T montre dans environ les deux tiers des cas (69 %) que l'origine des SVA est périphérique, en révélant un signal anormal sur le labyrinthe ou plus rarement le nerf vestibulaire, contrairement à l'IRM classique.

Toutefois, on retrouve 5 cas de névrite (1 avec certitude) sur 48 par un hypersignal siégeant sur le nerf à l'imagerie, alors que la littérature n'en décrit seulement que deux ; ce qui, de notre point de vue démontre la supériorité de l'IRM 3T 3 D Flair pour révéler cette atteinte.

Le signal anormal IRM sur le vestibule est soit le témoin d'un processus inflammatoire soit d'une cause vasculaire intravestibulaire. La cause inflammatoire s'est avérée de loin la plus fréquente quand l'atteinte était uniquement vestibulaire chez 2/3 des cas pathologiques.

En revanche, les caractéristiques du signal IRM dans les atteintes cochléo-vestibulaires évoquaient plus une altération vasculaire (avec hémorragie spontanée).

Nous n'avons pas mis en évidence de corrélation radio-clinique, ni en termes de sévérité de l'atteinte ni en termes de localisation de l'altération vestibulaire, et ce, bien que nous ayons effectué une exploration vestibulaire spécifique de façon concomitante à l'IRM.

Il est possible que les moyens vestibulaires utilisés en routine clinique manquent de finesse pour détecter l'altération révélée par l'IRM.

Ainsi, notre série prospective clinique, l'IRM 3 T 3 D Flair confirme l'atteinte vestibulaire périphérique dans la majorité des SVA, et montre que la physiopathologie est le plus souvent inflammatoire, justifiant que la véritable névrite vestibulaire est une réalité clinique plus fréquente que ce que l'on pensait ; là encore probablement de nature inflammatoire. Ces données plaident en faveur d'une corticothérapie à forte dose dans la prise en charge des SVA, et devraient inciter à rendre systématique l'IRM 3 T 3 D Flair dans ce contexte.

Les données qui devraient être recueillies à six mois de l'atteinte initiale pourront peut-être nous permettre d'établir une meilleure corrélation radio-clinique tardive et de préciser le pronostic fonctionnel.

*le 10/12/2018*

GMU de ~~ORL et chirurgie cervico-faciale~~  
Gabriel Montpied  
ORL et chirurgie cervico-faciale  
Professeur Thierry MOM  
RPPS 100 031 678 39

Pierre LAVALLOU  
Doyen-Directeur





# Annexe 1

Comité d'éthique de la recherche en imagerie médicale - CERIM



## FICHE D'INFORMATION CERIM

Madame, Monsieur,

Nous vous proposons de participer à un projet de recherche intitulé SURDIVER, coordonné par le Dr. Sonia MIRAFZAL.

### Quel est l'objectif de la recherche ?

Vous êtes actuellement pris en charge par le service ORL pour une surdité et/ou un vertige d'apparition brutale.

Votre examen clinique et paraclinique nous fait suspecter une atteinte de l'oreille interne, pour laquelle le terme médical consacré est une labyrinthite.

Comme tous les patients chez qui une labyrinthite est suspectée il vous sera proposé :

- une exploration exhaustive et fine par des tests audio-vestibulaires en ORL.
- une exploration IRM encéphalique et des structures de l'oreille interne.

Depuis quelques mois, notre CHU est équipé d'une IRM 3Tesla de dernière génération, permettant une exploration très fine des structures de l'oreille interne. Ce type d'examen permet de bien mieux déceler les signes de labyrinthite à l'IRM.

C'est pourquoi nous vous proposons de participer à une étude visant à étudier la relation entre les perturbations décelées lors des tests audio-vestibulaires réalisés en ORL et les anomalies de l'oreille interne révélées par notre nouvelle IRM 3 tesla.

Nous pourrions donc ainsi :

- mieux comprendre le mécanisme physiopathologique des labyrinthites (dont les origines sont diverses)
- établir un pronostic en fonction des anomalies visualisées.

### Quelle est la méthodologie ?

*Lieu de réalisation : CHU Gabriel Montpied, Clermont Ferrand*

*Critères d'inclusion et d'exclusion : patient majeur, syndrome vestibulaire ou cochléaire aigu adressé par l'ORL du CHU*

*Données nécessaires à la réalisation du projet :*

- IRM initiale dans les 15 premiers jours après la survenue du trouble
- Données cliniques
- Données audiométriques et électrophysiologiques

Cette recherche ne vise pas à modifier votre prise en charge. Il n'y aura pas de consultation ou d'examen supplémentaires à ceux indispensables au suivi de votre pathologie, ni de modifications du traitement prescrit par votre médecin.

### Quels sont vos droits dans le cadre de cette recherche ?

Vous disposez d'un droit d'opposition, sans conséquence sur la suite du traitement ni de la qualité des soins qui vous seront fournis.

De plus, votre participation à cette recherche est volontaire et vous pourrez l'interrompre à tout moment sans justification. Le retrait de votre participation n'affectera d'aucune façon les services ou les traitements ultérieurs qui vous seront offerts. En cas de retrait de votre part au projet de recherche, les données qui vous concernent pourront être détruites à votre demande.

### Déroulement et calendrier de la recherche

*Durée des inclusions : rythme 1 patient toutes les 1 à 2 semaines pendant 18 mois*

*Durée du suivi : consultation initiale, consultation à 6 mois et 1 an (cf pratique courante)*

*Calendrier de l'étude : début inclusion aout 2019*

**Description brève de l'intervention :**

- Consultation pour surdité brusque et/ou syndrome vestibulaire aigu
- IRM + tests audiométriques et électro physiologiques dans les 15 jours suivants le début des symptômes (IRM Siemens Vida 3T, antenne 64 canaux, IRM injectée centrée sur les CAI sans puis après injection (10minutes et 4h))
- Consultation de contrôle à 2 mois, 6 mois et 1 an (cf pratique courante)
- IRM de contrôle à 6 mois +/- si anomalie persistante (cf pratique courante)

**Quels sont les bénéfices attendus ?**

Aucun bénéfice individuel immédiat n'est attendu pour les participants à la recherche, si ce n'est votre contribution à l'avancement des connaissances scientifiques.

**Aspects réglementaires et législatifs**

Cette recherche a obtenu l'approbation du Comité d'éthique de la recherche en imagerie médicale (CERIM) sous le numéro CRM-1907-014.

Cette étude est en conformité avec la loi Informatique et Libertés à la méthodologie de référence MR-003 relative aux traitements de données à caractères personnel mis en œuvre dans le cadre des recherches dans le domaine de la santé.

**Recueil des données, Confidentialité et Loi informatique et liberté**

Si vous ne vous opposez pas à cette recherche, vos données IRM seront anonymisées et conservées sous la responsabilité du Dr Sonia MIRAFZAL.

Seuls les responsables du projet de recherche auront accès à vos données qui seront conservées pendant 30 ans et détruites à la fin de ce délai.

Le recueil se fera par un personnel de santé tenu au secret professionnel et sous la responsabilité du médecin s'occupant de votre traitement.

Dans le cadre de cette recherche, un traitement automatisé et anonyme des données personnelles va être mis en œuvre pour permettre d'analyser les résultats de la recherche au regard de l'objectif de cette dernière qui vous a été présentée. Vos données seront identifiées par un numéro de code correspondant au Nom de l'étude + un numéro patient

Vous pouvez vous opposer au traitement des données vous concernant.

Si vous le désirez, les résultats globaux de ce travail vous seront communiqués à sa conclusion par le médecin en charge de votre suivi.

Aucune donnée ne permettra votre identification dans les rapports ou publications scientifiques issus de cette recherche.

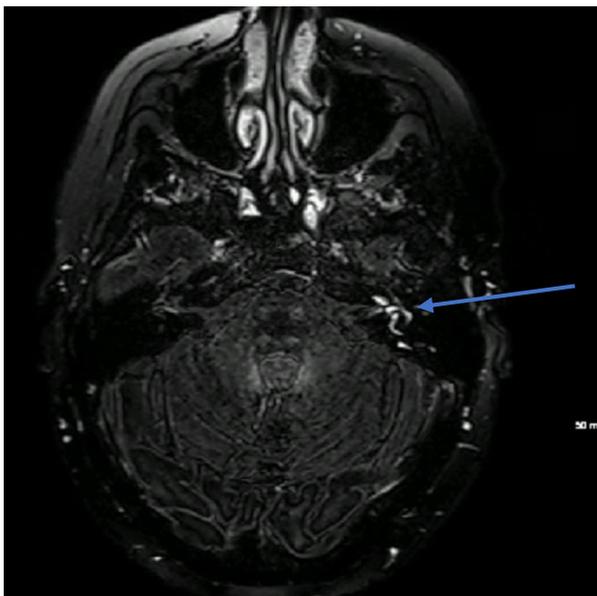
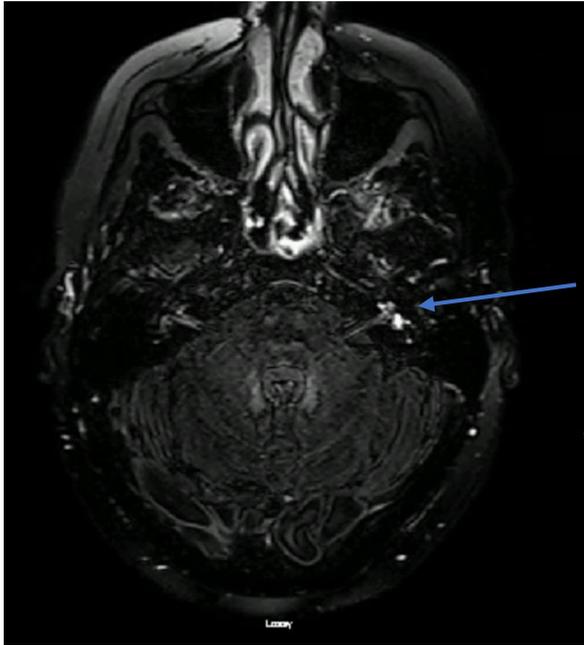
**A qui devez-vous vous adresser en cas de questions ou de problèmes ?**

Pour tout renseignement concernant cette recherche ou pour exprimer votre droit d'accès, de rectification et d'opposition, vous pouvez contacter par mail/courrier/téléphone :

Dr Mirafzal Sonia  
Service de neuroradiologie  
CHU Gabriel Montpied  
58 rue montalembert  
63000 Clermont Ferrand  
smirafzal@chu-clermontferrand.fr  
0473751720

**Soyez assuré(es) que votre participation nous est extrêmement précieuse. Nous vous remercions par avance de l'aide que vous apportez ainsi à la recherche.**

Annexe 2 : Iconographie IRM 3T 3D Flair :



**Hypersignal Flair IRM 3T 3D au niveau respectivement du vestibule et canal semi circulaire gauche.**



## **Bibliographie :**

1. Dix MR, Hallpike CS. LXXVIII The Pathology, Symptomatology and Diagnosis of Certain Common Disorders of the Vestibular System. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1 déc 1952;61(4):987-1016.
2. Halmagyi GM, Aw ST, Cremer PD, Curthoys IS, Todd MJ. Impulsive testing of individual semicircular canal function. *Ann N Y Acad Sci* 2001; 942: 192-200
3. Newman-Toker DE, Kattah JC, Alvernia JE, Wang DZ. Normal head impulse test differentiates acute cerebellar strokes from vestibular neuritis. *Neurology* 2008; 70 (24 Pt 2) 2378-2385
4. Strupp M, Dlugaiczyk J, Bettina Ertl-Wagner B, Rujescu D, Westhofen M, Dieterich M. Vestibular Disorders. *Dtsch Arztebl Int.* avr 2020;117(17):300-10.
- 5-Newman-Toker DE, Kerber KA, Hsieh YH, Pula JH, Omron R, Saber Tehrani AS et al (2013) HINTS outperforms ABCD2 to screen for stroke in acute continuous vertigo and dizziness. *Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med* 20(10):986–996
6. Kattah JC, Talkad AV, Wang DZ, Hsieh YH, Newman-Toker DE. HINTS to diagnose stroke in the acute vestibular syndrome: three-step bedside oculomotor examination more sensitive than early MRI diffusion-weighted imaging. *Stroke* 2009; 40 (11) 3504-3510
7. Choi KD, Lee H, Kim JS. Vertigo in brainstem and cerebellar strokes. *Curr Opin Neurol.* (2013) 26:90–5. 10.1097/WCO.0b013e32835c5edd

8. Pula JH, Newman-Toker DE, Kattah JC. Multiple sclerosis as a cause of the acute vestibular syndrome. *J Neurol*. 2013;260(6):1649–1654. doi: 10.1007/s00415-013-6850-1
9. Gerenton G, Giraudet F, Djennaoui I, Pavier Y, Gilain L, Mom T, et al. Abnormal fast fluctuations of electrocochleography and otoacoustic emissions in Menière’s disease. *Hear Res*. 2015. September;327:199–208. 10.1016/j.heares.2015.07.016
10. Dumas G, Lavieille JP, Schmerber S. Vibratory test and head shaking test and caloric test: a series of 87 patients. *Ann Otolaryngol Chir Cervicofac*. 2004;121:22–32. doi: 10.1016/S0003-438X(04)95487-4.
11. Kim TY, Park DW, Lee YJ, Lee JY, Lee SH, Chung JH, et al. Comparison of Inner Ear Contrast Enhancement among Patients with Unilateral Inner Ear Symptoms in MR Images Obtained 10 Minutes and 4 Hours after Gadolinium Injection. *AJNR Am J Neuroradiol*. déc 2015;36(12):2367-72.
12. Kim MB, Lim J, Moon IJ. Anatomical and Pathological Findings of Magnetic Resonance Imaging in Idiopathic Sudden Sensorineural Hearing Loss. *J Audiol Otol*. 10 oct 2020;24(4):198-203
13. Sano R, Teranishi M, Yamazaki M, Isoda H, Naganawa S, Sone M, et al. Contrast enhancement of the inner ear in magnetic resonance images taken at 10 minutes or 4 hours after intravenous gadolinium injection. *Acta Otolaryngol (Stockh)* [Internet]. 1 mars 2012 ; 132 (3):241-6.
14. Eliezer M, Maquet C, Horion J, Gillibert A, Toupet M, Bolognini B, et al. Detection of intralabyrinthine abnormalities using post-contrast delayed 3D-FLAIR MRI sequences in patients with acute vestibular syndrome. *Eur Radiol*. 1 juin 2019;29(6):2760-9
15. Saber Tehrani AS, Kattah JC, Kerber KA, Gold DR, Zee DS, Urrutia VC, et al. Diagnosing Stroke in Acute Dizziness and Vertigo: Pitfalls and Pearls. *Stroke*. mars 2018;49(3):788-95
16. Kim TY, Park DW, Lee YJ, Lee JY, Lee SH, Chung JH, et al. Comparison of Inner Ear Contrast Enhancement among Patients with Unilateral Inner Ear Symptoms in MR Images Obtained 10 Minutes and 4 Hours after Gadolinium Injection. *AJNR Am J Neuroradiol*. déc 2015;36(12):2367-72.

16. Fishman JM, Burgess C, Waddell A. Corticosteroids for the treatment of idiopathic acute vestibular dysfunction (vestibular neuritis). *Cochrane Database of Systematic Reviews*
17. Fundakowski CE, Anderson J, Angeli S (2012) Cross-sectional vestibular nerve analysis in vestibular neuritis. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 121:466–470.
18. Efficacy of steroid therapy based on symptomatic and functional improvement in patients with vestibular neuritis: a prospective randomized controlled trial | SpringerLink
19. Strupp M, Zingler VC, Arbusow V, Niklas D, Maag KP, Dieterich M, Bense S, Theil D, Jahn K, Brandt T (2004) Methylprednisolone, valacyclovir, or the combination for vestibular neuritis. *N Engl J Med* 351(4):354–361
20. Karlberg ML-Å, Magnusson M. Treatment of Acute Vestibular Neuronitis With Glucocorticoids. *Otology & Neurotology*. sept 2011;32(7):1140–1143.
21. Sjögren J, Magnusson M, Tjernström F, Karlberg M. Steroids for Acute Vestibular Neuronitis—the Earlier the Treatment, the Better the Outcome? *Otology & Neurotology*. mars 2019;40(3):372–374
22. El Mahmoudi N, Rastoldo G, Marouane E, Péricat D, Watabe I, Tonetto A, et al. Breaking a dogma: acute anti-inflammatory treatment alters both post-lesional functional recovery and endogenous adaptive plasticity mechanisms in a rodent model of acute peripheral vestibulopathy. *Journal of Neuroinflammation*. 21 août 2021;18(1):183.
23. Alhabib SF, Saliba I. Video head impulse test: a review of the literature. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 1 mars 2017;274(3):1215-22
24. Ulmer E , Chays A « Head impulse test de curthoys & halmagyi »: un dispositif d'analyse. *Annales d'Otolaryngologie et de Chirurgie Cervico faciale*. 1 avr 2005;122(2):84-9

25. Thömke F. Das akute vestibuläre Syndrom. *Nervenarzt*. 1 oct 2018;89(10):1165-71.
26. Mantokoudis G, Tehrani AS, Wozniak A et al (2015) VOR gain by head impulse video-oculography differentiates acute vestibular neuritis from stroke. *Otol Neurotol* 36:457–465
27. Newman-Toker DE, Kerber KA, Hsieh YH et al (2013) HINTS outperforms ABCD2 to screen for stroke in acute continuous vertigo and dizziness. *Acad Emerg Med* 20:986–996
28. Oppenheim C, Stanescu R, Dormont D, Crozier S, Marro B, Samson Y, et al. False-negative Diffusion-weighted MR Findings in Acute Ischemic Stroke. *AJNR Am J Neuroradiol*. Sept 2000;21(8):1434-40.
29. Newman-Toker DE, Kattah JC, Alvernia JE, Wang DZ. Normal head impulse test differentiates acute cerebellar strokes from vestibular neuritis. *Neurology*. 2008;70(24 pt 2):2378-2385.
30. Manzari L, Princi AA, De Angelis S, Tramontano M. Clinical value of the video head impulse test in patients with vestibular neuritis: a systematic review. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 24 avr 2021;1-13.
31. Tsang BKT, Chen ASK, Paine M. Acute evaluation of the acute vestibular syndrome: differentiating posterior circulation stroke from acute peripheral vestibulopathies. *Internal Medicine Journal*. 1 déc 2017;47(12):1352-60.

**SERMENT D'HIPPOCRATE :**

En présence des Maîtres de cette FACULTÉ et de mes chers CONDISEIPLES, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'Honneur et de la Probité dans l'exercice de la Médecine.

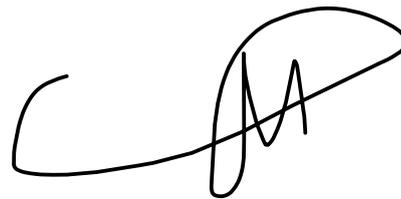
Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et je n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront 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.

Mr EL YAGOUBI MOHAMED

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized initial 'M' followed by a long horizontal stroke that loops back under the 'M'.

**(Conseil national de l'ordre des médecins)**  
**SERMENT D'HIPPOCRATE**

Au moment d'être admis(e) à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire. Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément. Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés. J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité. Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré(e) et méprisé(e) si j'y manque.

Mr EL YAGOUBI MOHAMED



**TITRE : Apport de l'IRM 3 T 3D Flair dans le diagnostic des syndromes vestibulaires aigus (SVA)**

Thèse d'ORL-CCF, Clermont-Ferrand – Année 2021

**RÉSUMÉ**

**Objectif :**

L'objectif de notre mémoire est de rechercher des corrélations entre d'une part la clinique des vertiges de type névrite vestibulaire avec les explorations vestibulaires et d'autre part l'imagerie par IRM 3 teslas selon un protocole dédié pour vérifier la concordance diagnostic ; le but étant de rechercher une concordance localisatrice. Ce travail a été mené dans le cadre d'une étude prospective nommée SURDIVER du 24 mai 2019 au 15 février 2021 dans le service ORL-CCF du CHU de Clermont-Ferrand en collaboration avec le service de Radiologie du CHU.

**Matériels et méthodes :** 28 patients souffrant de vertige avec un tableau de névrite vestibulaire isolée et 20 patients présentant un tableau de névrite vestibulaire associée à une surdité concomitante ont été inclus.

Un bilan audiovestibulaire comportant : une audiométrie tonale et vocale, des otoémissions acoustiques provoquées, des potentiels évoqués auditifs précoces, des potentiels évoqués otolithiques myogéniques, d'une vidéonystagmographie.

Une IRM centrée sur le labyrinthe avec des séquences T1, T2, 3D FLAIR et des acquisitions précoces (10 min) et tardives (4 h) après injection de gadolinium.

**Résultats :**

Au total, 48 patients ont été inclus dans l'étude avec un sex-ratio de 1.

24 atteintes de l'oreille droite et à gauche.

5 vrais cas de névrite ont été identifiés à l'imagerie. Il a été retrouvé 27 % de corrélation entre les PEO et l'analyse IRM du vestibule comprenant le saccule.

Il a été établie une corrélation évaluée à 53,7 % entre les tests caloriques et l'analyse IRM des canaux semi-circulaires.

Un pattern radiologique vasculaire a été retrouvé chez 70 % des patients souffrant de syndrome cochléo-vestibulaire.

**Conclusion :**

L'IRM 3T 3D permet d'obtenir des informations localisatrices et étiologiques précises que l'on obtient difficilement par des explorations classiques.

Les causes vasculaires sont très majoritaires dans les syndromes cochléo-vestibulaires, au contraire des névrites vestibulaires où la cause inflammatoire est deux fois plus fréquente.

Il n'y a pas été établi de lien entre la gravité clinique et la présence d'hypersignal à l'IRM.

**MOTS-CLÉS :** IRM 3T 3D Flair, névrite vestibulaire, surdité brusque, bilan audiovestibulaire.

**JURY : Président Mr MOM Thierry Professeur CHU CLERMONT-FERRAND**

**Membres Mr GILAIN Laurent Professeur CHU CLERMONT- FERRAND**

**Mr LEMAIRE Jean Jacques Professeur CHU CLERMONT- FERRAND**

**Mme PUECHMAILLE Mathilde PHU CHU CLERMONT-FERRAND**

**Mr MONPEYSSIN Bruno PH Clinique MALARTIC TOULON**

**Mme MIRAFZAL Sonia, Docteur, CHU CLERMONT- FERRAND**

**DATE DE LA SOUTENANCE :** Mardi 28 septembre 2021