

Intérêt du test au L-menthol dans le bilan de l'obstruction nasale et les indications chirurgicales de désobstruction

Yoel Bensimon

▶ **To cite this version:**

Yoel Bensimon. Intérêt du test au L-menthol dans le bilan de l'obstruction nasale et les indications chirurgicales de désobstruction. Médecine humaine et pathologie. 2019. hal-03298353

HAL Id: hal-03298353
https://hal.univ-lorraine.fr/hal-03298353

Submitted on 23 Jul 2021

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

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

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4
Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10
http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php
http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm

UNIVERSITE DE LORRAINE FACULTE DE MEDECINE DE NANCY
2019

THÈSE

Pour obtenir le grade de
DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement
dans le cadre du troisième cycle de Médecine Spécialisée

Par

Yoël BENSIMON

Interne en Oto-Rhino-Laryngologie et Chirurgie Cervico-Faciale
Service du Pr JANKOWSKI
Centre Hospitalier Régional Universitaire de Nancy

Le 02 Octobre 2019

INTÉRÊT DU TEST AU L-MENTHOL DANS LE BILAN DE L'OBSTRUCTION NASALE ET LES INDICATIONS CHIRURGICALES DE DÉSOBSTRUCTION

Président : Monsieur le Professeur R. Jankowski

Juges : Monsieur le Professeur T. Civit
Monsieur le Docteur D.T. Nguyen
Madame le Docteur C. Rumeau
Monsieur le Professeur P. Schultz

1er septembre 2019

Président de l'Université de Lorraine :
Professeur Pierre MUTZENHARDT

Doyen de la Faculté de Médecine :
Professeur Marc BRAUN

Vice-doyenne
Pr Laure JOLY

Assesseurs :
Premier cycle : Dr Julien SCALA-BERTOLA
Deuxième cycle : Pr Marie-Reine LOSSER
Troisième cycle : Pr Laure JOLY
SIDES : Dr Julien BROSEUS
Formation à la recherche : Pr Nelly AGRINIER
Relations Grande Région : Pr Thomas FUCHS-BUDER
CUESIM : Pr Stéphane ZUILY

Chargés de mission
Bureau de docimologie : Pr Guillaume VOGIN
Orthophonie : Pr Cécile PARIETTI-WINKLER
PACES : Pr Mathias POUSSEL
International : Pr Jacques HUBERT
Vie Facultaire : Dr Philippe GUERCI

Président de Conseil Pédagogique : Pr Louise TYVAERT
Président du Conseil Scientifique : Pr Jean-Michel HASCOET

==========

DOYENS HONORAIRES

Professeur Jean-Bernard DUREUX - Professeur Jacques ROLAND - Professeur Patrick NETTER – Professeur Henry COUDANE

==========

PROFESSEURS HONORAIRES

Etienne ALIOT - Jean-Marie ANDRE - Alain AUBREGE - Gérard BARROCHE - Alain BERTRAND - Pierre BEY - Marc-André BIGARD - Patrick BOISSEL – Pierre BORDIGONI - Jacques BORRELLY - Michel BOULANGE - Jean-Louis BOUTROY – Serge BRIANÇON - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL - Claude CHARDOT Jean-François CHASSAGNE - François CHERRIER – Henry COUDANE – Jean-Pierre CRANCE - Jean-Pierre DESCHAMPS - Jean-Bernard DUREUX - Gilbert FAURE - Gérard FIEVE - Bernard FOLIGUET - Jean FLOQUET - Robert FRISCH - - Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER – Jean-Luc GEORGE - Alain GERARD - Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ – Simone GILGENKRANTZ -Gilles GROSDIDIER - Philippe HARTEMANN - Gérard HUBERT - Claude HURIET - Michèle KESSLER - François KOHLER - Henri LAMBERT - Pierre LANDES - Marie-Claire LAXENAIRE – Michel LAXENAIRE - Alain LE FAOU - Jacques LECLERE - Pierre LEDERLIN - Bernard LEGRAS – Jean-Pierre MALLIÉ - Philippe MANGIN - François MARCHAL - Jean-Claude MARCHAL – Yves MARTINET - Pierre MATHIEU - Michel MERLE - Daniel MOLÉ - Pierre MONIN - Pierre NABET – Patrick NETTER – Jean-Pierre NICOLAS - Francis PENIN - Claude PERRIN - Luc PICARD - François PLENAT - Jean-Marie POLU - Jacques POUREL - Francis RAPHAEL - Antoine RASPILLER - Denis REGENT - Jacques ROLAND – Daniel SCHMITT - Michel SCHMITT - Michel SCHWEITZER - Daniel SIBERTIN-BLANC - Claude SIMON - Danièle SOMMELET - Jean-François STOLTZ - Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT - Paul VERT – Hervé VESPIGNANI - Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET - Jean-Pierre VILLEMOT - Michel WEBER – Denis ZMIROU

==========

PROFESSEURS ÉMÉRITES

Etienne ALIOT - Pierre BEY - Henry COUDANE - Serge BRIANÇON - Jean-Marie GILGENKRANTZ – Simone GILGENKRANTZ - Michèle KESSLER - Alain LE FAOU - Patrick NETTER - Jean-Pierre NICOLAS – Luc PICARD - François PLENAT - Jean-Pierre VILLEMOT - Faiez ZANNAD

==========

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

42e Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1re sous-section : ***(Anatomie)***
Professeur Marc BRAUN – Professeure Manuela PEREZ
2e sous-section : ***(Histologie, embryologie et cytogénétique)***
Professeur Christo CHRISTOV
3e sous-section : ***(Anatomie et cytologie pathologiques)***
Professeur Guillaume GAUCHOTTE

43e Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

1re sous-section : ***(Biophysique et médecine nucléaire)***
Professeur Gilles KARCHER – Professeur Pierre-Yves MARIE – Professeur Pierre OLIVIER – Professeur Antoine VERGER
2e sous-section : ***(Radiologie et imagerie médicale)***
Professeur René ANXIONNAT - Professeur Alain BLUM - Professeur Serge BRACARD - Professeure Valérie CROISÉ - Professeur Jacques FELBLINGER - Professeur Benjamin GORY - Professeur Damien MANDRY - Professeur Pedro GONDIM TEIXEIRA

44e Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1re sous-section : ***(Biochimie et biologie moléculaire)***
Professeur Jean-Louis GUEANT - Professeur Bernard NAMOUR - Professeur Jean-Luc OLIVIER
2e sous-section : ***(Physiologie)***
Professeur Christian BEYAERT - Professeur Bruno CHENUEL - Professeur Mathias POUSSEL
3e sous-section ***(Biologie cellulaire)***
Professeure Véronique DECOT-MAILLERET
4e sous-section : ***(Nutrition)***
Professeur Didier QUILLIOT - Professeure Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT - Professeur Olivier ZIEGLER

45e Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1re sous-section : ***(Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière)***
Professeur Alain LOZNIEWSKI – Professeure Evelyne SCHVOERER
2e sous-section : ***(Parasitologie et Mycologie)***
Professeure Marie MACHOUART
3e sous-section : ***(Maladies infectieuses ; maladies tropicales)***
Professeur Bruno HOEN - Professeur Thierry MAY - Professeure Céline PULCINI – Professeur Christian RABAUD

46e Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1re sous-section : ***(Épidémiologie, économie de la santé et prévention)***
Professeure Nelly AGRINIER - Professeur Francis GUILLEMIN
4e sous-section : ***(Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication)***
Professeure Eliane ALBUISSON - Professeur Nicolas JAY

47e Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

1re sous-section : ***(Hématologie ; transfusion)***
Professeur Pierre FEUGIER
2e sous-section : ***(Cancérologie ; radiothérapie)***
Professeur Thierry CONROY - Professeur Frédéric MARCHAL - Professeur Didier PEIFFERT – Professeur Guillaume VOGIN
3e sous-section : ***(Immunologie)***
Professeur Marcelo DE CARVALHO-BITTENCOURT - Professeure Marie-Thérèse RUBIO
4e sous-section : ***(Génétique)***
Professeur Philippe JONVEAUX - Professeur Bruno LEHEUP

48e Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE

1re sous-section : ***(Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire)***
Professeur Gérard AUDIBERT - Professeur Hervé BOUAZIZ - Professeur Thomas FUCHS-BUDER
Professeure Marie-Reine LOSSER - Professeur Claude MEISTELMAN

2e sous-section : ***(Médecine intensive-réanimation)***
Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT - Professeur Sébastien GIBOT - Professeur Bruno LÉVY

3e sous-section : ***(Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)***
Professeur Pierre GILLET - Professeur Jean-Yves JOUZEAU

4e sous-section : ***(Thérapeutique-médecine de la douleur ; addictologie)***
Professeur Nicolas GIRERD - Professeur François PAILLE - Professeur Patrick ROSSIGNOL

49e Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION

1re sous-section : ***(Neurologie)***
Professeur Marc DEBOUVERIE - Professeur Louis MAILLARD - Professeur Sébastien RICHARD –
Professeur Luc TAILLANDIER Professeure Louise TYVAERT

2e sous-section : ***(Neurochirurgie)***
Professeur Thierry CIVIT - Professeure Sophie COLNAT-COULBOIS - Professeur Olivier KLEIN

3e sous-section : ***(Psychiatrie d'adultes ; addictologie)***
Professeur Jean-Pierre KAHN – Professeur Vincent LAPREVOTE - Professeur Raymund SCHWAN

4e sous-section : ***(Pédopsychiatrie ; addictologie)***
Professeur Bernard KABUTH

5e sous-section : ***(Médecine physique et de réadaptation)***
Professeur Jean PAYSANT

50e Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE

1re sous-section : ***(Rhumatologie)***
Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE - Professeur Damien LOEUILLE

2e sous-section : ***(Chirurgie orthopédique et traumatologique)***
Professeur Laurent GALOIS - Professeur Didier MAINARD - Professeur François SIRVEAUX

3e sous-section : ***(Dermato-vénéréologie)***
Professeure Anne-Claire BURSZTEJN - Professeur Jean-Luc SCHMUTZ

4e sous-section : ***(Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)***
Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

51e Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE

1re sous-section : ***(Pneumologie ; addictologie)***
Professeur Jean-François CHABOT - Professeur Ari CHAOUAT

2e sous-section : ***(Cardiologie)***
Professeur Edoardo CAMENZIND - Professeur Christian de CHILLOU DE CHURET –
Professeur Yves JUILLIERE
Professeur Nicolas SADOUL

3e sous-section : ***(Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)***
Professeur Juan-Pablo MAUREIRA - Professeur Stéphane RENAUD

4e sous-section : ***(Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)***
Professeur Sergueï MALIKOV - Professeur Denis WAHL – Professeur Stéphane ZUILY

52e Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE

1re sous-section : ***(Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)***
Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI - Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

2e sous-section : ***(Chirurgie viscérale et digestive)***
Professeur Ahmet AYAV - Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD –
Professeure Adeline GERMAIN

3e sous-section : ***(Néphrologie)***
Professeur Luc FRIMAT - Professeure Dominique HESTIN

4e sous-section : ***(Urologie)***
Professeur Pascal ESCHWEGE - Professeur Jacques HUBERT

53e Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE ET MÉDECINE GÉNÉRALE

1re sous-section : ***(Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie)***
Professeur Athanase BENETOS - Professeur Jean-Dominique DE KORWIN - Professeure Gisèle KANNY
Professeure Christine PERRET-GUILLAUME – Professeur Roland JAUSSAUD – Professeure Laure JOLY

3e sous-section : ***(Médecine générale)***
Professeur Jean-Marc BOIVIN – Professeur Paolo DI PATRIZIO

54e Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION

1re sous-section : ***(Pédiatrie)***
Professeur Pascal CHASTAGNER - Professeur François FEILLET - Professeur Jean-Michel HASCOET
Professeur Emmanuel RAFFO - Professeur Cyril SCHWEITZER
2e sous-section : ***(Chirurgie infantile)***
Professeur Pierre JOURNEAU - Professeur Jean-Louis LEMELLE
3e sous-section : ***(Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)***
Professeur Philippe JUDLIN - Professeur Olivier MOREL
4e sous-section : ***(Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale)***
Professeur Bruno GUERCI - Professeur Marc KLEIN - Professeur Georges WERYHA

55e Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU

1re sous-section : ***(Oto-rhino-laryngologie)***
Professeur Roger JANKOWSKI - Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER
2e sous-section : ***(Ophtalmologie)***
Professeure Karine ANGIOI - Professeur Jean-Paul BERROD
3e sous-section : ***(Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)***
Professeure Muriel BRIX

==========

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

61e Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL
Professeur Walter BLONDEL

64e Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE
Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER - Professeur Pascal REBOUL

65e Section : BIOLOGIE CELLULAIRE
Professeure Céline HUSELSTEIN

==========

PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Professeure associée Sophie SIEGRIST
Professeur associé Olivier BOUCHY

==========

MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

42e Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1re sous-section : ***(Anatomie)***
Docteur Bruno GRIGNON
2e sous-section : ***(Histologie, embryologie, et cytogénétique*****)**
Docteure Isabelle KOSCINSKI

44e Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1re sous-section : ***(Biochimie et biologie moléculaire)***
Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA - Docteure Sophie FREMONT - Docteure Catherine MALAPLATE – Docteur Marc MERTEN - Docteur Abderrahim OUSSALAH
2e sous-section : ***(Physiologie)***
Docteure Silvia DEMOULIN-ALEXIKOVA - Docteur Jacques JONAS

45e Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1re sous-section : ***(Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière)***
Docteure Corentine ALAUZET - Docteure Hélène JEULIN - Docteure Véronique VENARD
2e sous-section : (Parasitologie et mycologie)
Docteure Anne DEBOURGOGNE

46e Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ
1re sous-section : ***(Epidémiologie, économie de la santé et prévention)***
Docteur Cédric BAUMANN - Docteure Frédérique CLAUDOT - Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE
Docteur Arnaud FLORENTIN (stagiaire)
2e sous-section ***(Médecine et Santé au Travail)***
Docteure Isabelle THAON
3e sous-section ***(Médecine légale et droit de la santé)***
Docteur Laurent MARTRILLE

47e Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE
1re sous-section : ***(Hématologie ; transfusion)***
Docteur Julien BROSEUS – Docteure Maud D'AVENI
2e sous-section : ***(Cancérologie ; radiothérapie)***
Docteure Lina BOLOTINE
3e sous-section : ***(Immunologie)***
Docteure Alice AARNINK (stagiaire)
4e sous-section : ***(Génétique)***
Docteure Céline BONNET

48e Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE
1e sous-section : ***(Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire)***
Docteur Philippe GUERCI
2e sous-section : ***(Médecine intensive-réanimation)***
Docteur Antoine KIMMOUN
3e sous-section : ***(Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)***
Docteur Nicolas GAMBIER - Docteure Françoise LAPICQUE - Docteur Julien SCALA-BERTOLA

49e Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION
2e sous-section : ***(Neurochirurgie)***
Docteur Fabien RECH (stagiaire)
3e sous-section : (Psychiatrie d'adultes ; addictologie)
Docteur Thomas SCHWITZER (stagiaire)

50e Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE
4e sous-section : ***(Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)***
Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

51e Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE
3e sous-section : ***(Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire)***
Docteur Fabrice VANHUYSE
4e sous-section : ***(Chirurgie vasculaire ; Médecine vasculaire)***
Docteure Nicla SETTEMBRE

52e Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE
1re sous-section : ***(Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)***
Docteur Anthony LOPEZ
2e sous-section : (Chirurgie viscérale et digestive)
Docteur Cyril PERRENOT

54e Section : DEVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION
4e sous-section : ***(Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; Gynécologie médicale)***
Docteure Eva FEIGERLOVA
5e sous-section : ***(Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale)***
Docteur Mikaël AGOPIANTZ (stagiaire)

55e Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU
1re sous-section : ***(Oto-Rhino-Laryngologie)***
Docteur Patrice GALLET

==========

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

5e Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES
Monsieur Vincent LHUILLIER

7e Section : SCIENCES DU LANGAGE : LINGUISTIQUE ET PHONETIQUE GENERALES
Madame Christine DA SILVA-GENEST

19e Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE
Madame Joëlle KIVITS

64e Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE
Madame Marie-Claire LANHERS - Monsieur Nick RAMALANJAONA

65e Section : BIOLOGIE CELLULAIRE
Madame Nathalie AUCHET - Madame Natalia DE ISLA-MARTINEZ - Monsieur Christophe NEMOS

66e Section : PHYSIOLOGIE
Monsieur Nguyen TRAN

69e Section : NEUROSCIENCES
Madame Sylvie MULTON

==========

MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Docteur Cédric BERBE - Docteure Kénora CHAU

==========

DOCTEURS HONORIS CAUSA

Professeur Charles A. BERRY (1982)
Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)
Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)
Brown University, Providence (U.S.A)
Professeure Mildred T. STAHLMAN (1982)
Vanderbilt University, Nashville (U.S.A)
Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)
Institut d'Anatomie de Würtzburg (R.F.A)
Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)
Research Institute for Mathematical Sciences de Kyoto (JAPON)
Professeure Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS (1996) *Université de Pennsylvanie (U.S.A)*
Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)
Université d'Helsinki (FINLANDE)
Professeur Duong Quang TRUNG (1997)
Université d'Hô Chi Minh-Ville (VIÊTNAM)
Professeur Daniel G. BICHET (2001)
Université de Montréal (Canada)
Professeur Marc LEVENSTON (2005)
Institute of Technology, Atlanta (USA)
Professeur Brian BURCHELL (2007)
Université de Dundee (Royaume-Uni)
Professeur Yunfeng ZHOU (2009)
Université de Wuhan (CHINE)
Professeur David ALPERS (2011)
Université de Washington (U.S.A)
Professeur Martin EXNER (2012)
Université de Bonn (ALLEMAGNE)

REMERCIEMENTS

A notre Maître, Président du jury et Directeur de Thèse,

Monsieur le Professeur Roger Jankowski,
Professeur des Universités, Praticiens Hospitalier en Oto-Rhino-Laryngologie et Chirurgie Cervico-Faciale
Chef de service d'Oto-Rhino-Laryngologie et Chirurgie Cervico-Faciale de Nancy

Vous m'avez fait l'honneur de me confier ce travail et d'en accepter la présidence. Je vous en remercie et espère qu'il sera à la hauteur de vos attentes. Veuillez trouver à travers ce travail toute ma reconnaissance et tout mon respect.

Votre passion pour la rhinologie est admirable. Vous m'avez donné gout à cette discipline que j'espère pratiquer dans les années à venir.
Merci infiniment pour vos enseignements théoriques et pratiques tout au long de mon internat.

Je suis reconnaissant pour l'ensemble de ma formation durant ces cinq dernières années et de la confiance que vous m'avez accordé.

Veuillez trouver ici l'expression de mon plus profond respect et toute ma gratitude.

A notre Maître et juge,

Monsieur le Professeur Thierry Civit

Chef de Service de Neurochirurgie- Hôpital Central de Nancy

Professeur des Universités, Praticiens Hospitalier en Neurochirurgie

Vous me faites l'honneur de juger ce travail et je vous en remercie.

Votre accueil chaleureux que vous m'avez réservé pendant mon semestre en Neurochirurgie a été remarquable. Votre disponibilité, votre bonne humeur mêlée à vos qualités chirurgicales forcent le respect.

Veuillez trouver à travers ce travail toute ma gratitude.

A notre Maître et juge,

Monsieur le Professeur Philippe Schultz

Professeur des Universités, Praticiens Hospitalier en Oto-Rhino-Laryngologie et Chirurgie Cervico-Faciale- CHU Strasbourg

Vous me faites l'honneur de juger ce travail et je vous en remercie.

Votre accueil dans l'équipe ORL Strasbourgeoise a été formidable et je vous en remercie.

Merci également de m'avoir accordé votre confiance et votre aide pour mon travail de mémoire de DES.

Je vous suis reconnaissant pour le soutien apporté dans l'obtention de mon post-internat. Je suis heureux que notre collaboration puisse se poursuivre.

Veuillez trouver toute ma gratitude et mon plus profond respect.

A notre Maître et juge,

Madame le Docteur Cécile Rumeau

Praticien Hospitalo-Universitaire en Oto-Rhino-Laryngologie et Chirurgie Cervico-Faciale – CHU Nancy

Tu me fais l'honneur de juger ce travail et je t'en remercie.

Cher Cécile, vois ici toute ma gratitude pour ces cinq années passées à Nancy. Tes connaissances sont admirables, ta disponibilité et ta patience pour nous les transmettre sont des qualités incroyables que tu possèdes. Merci pour tout ce temps accordé à notre formation théorique et chirurgicale.
Maitre d'œuvre à Nancy, le service d'ORL a un bel avenir avec toi.

Je te souhaite le meilleur pour ton avenir professionnel et personnel

Amitiés.

A notre Maître et juge,

Monsieur le Docteur Duc Trung Nguyen

Praticien Hospitalier en Oto-Rhino-Laryngologie et Chirurgie Cervico-Faciale CHU Nancy

Tu me fais l'honneur de juger ce travail et je t'en remercie.

Cher Trung, je te serai éternellement reconnaissant pour tout ce que tu m'as apporté durant ces 5 dernières années. En toi j'ai trouvé un « mentor » comme tu le dis si bien qui m'a tenu la main comme on le fait avec un enfant qui débute son apprentissage. Ta patience, ta disponibilité en consultation au moindre doute, ton aide en secteur d'hospitalisation ainsi que ta confiance accordée au bloc opératoire en mode « auto-école » m'ont permis pas à pas de parfaire ma formation. Merci de m'avoir fait faire le tour des capitales Européennes. J'espère t'y retrouver le plus souvent possible en congrès.

Enfin, un immense merci pour ton aide et tes idées apportées à ce travail. CHAMPAAGNE !

Vois à travers ce travail l'expression de tout mon respect.

Amitiés

A notre Maître,

Madame le Professeur Cécile Parietti-Winkler

Professeur d'Oto-Rhino-Laryngologie et Chirurgie Cervico-Faciale

Directrice du Master d'Orthophonie

Co-diretrice de l'Ecole d'Audioprothèse de Lorraine

Membre du Conseil de Formation et du Conseil de Gestion de l'Université de Lorraine

Votre enseignement en Otologie a été passionnant. Vous m'y avez donné gout et je vous en remercie.

Vos conseils résonneront dans ma tête désormais pendant chaque intervention depuis l'installation du patient, en passant par la check list, par le positionnement de mes mains sur la fraise jusqu'au respect de nos repères chirurgicaux (pas de danger !).

Je vous remercie pour tous la qualité de tous ces enseignements.

A notre Maître,

Monsieur le Professeur Debry Christian

Vous m'avez accueilli à bras ouverts dans votre service dès mon arrivé à Strasbourg. Vous m'avez fait confiance sur le plan médical et chirurgical et je vous en serai éternellement reconnaissant.

Un immense Merci pour votre implication et votre honnêteté dans l'obtention de mon post-internat.

Je suis ravi de revenir dans votre service que vous dirigez d'une main de maître.

Au service d'ORL et Chirurgie Cervico-Faciale de Nancy

A Monsieur le Docteur Bruno Toussaint dit « Papa Bruno ». Vous avez été un vrai père dans ce service pendant ces 5 années d'internat. Vous incarnez par votre expérience l'excellence médicale et chirurgicale accompagné d'un humour débordant qui donne le ton dés 7H30. Votre capacité d'anticipation et d'organisation est un modèle pour nous. Merci également pour le temps que vous nous accordez et votre disponibilité.

A Monsieur le Docteur Patrice Gallet. Pour ton dévouement aux internes Nancéiens et plus généralement à ceux du Grand Est. Les nombreuses heures accordées à l'organisation de l'enseignement souvent au détriment de ton temps personnel et professionnel sont remarquables. Merci également d'avoir été mon moniteur de cancérologie en ORL et de m'avoir accordé ta confiance dans ce domaine. Je te dis évidemment à bientôt sur les prochains rendez-vous régionaux ou nationaux.

A Madame le Docteur Bettina Montaut-Verient pour ta patience, ta sincérité, ta disponibilité tout au long du semestre passé à l'Hôpital Central.

A Monsieur le Docteur Laurent Coffinet. Je n'ai pas eu le temps de passé 6 mois à vos côtés et le regrette. Vous êtes notre encyclopédie de l'ORL et vous avoir côtoyé m'a beaucoup appris.

Au Docteur Adrien Russel. Mon premier chef de clinique ! Merci pour la confiance que tu m'as accordé dès mon premier semestre en ORL. Désolé pour les quelques nez repris ! « Turbinator » a bien grandit grâce à toi ! A bientôt du coté de Metz !

Au Docteur Théophile de Saint Hilaire. Un super co-interne puis un grand frère chef de clinique. La force tranquille du service ! Ton calme et ta sérénité sont un exemple à suivre. Ton clinicat se termine en apothéose en devenant Papa Théo ! Bon courage et bonne installation à Lyon

Au Docteur Sophie Botti. Tu as été une super chef à Schumann. Merci pour tes précieux conseils pour ma vie future et mon post-internat.

Au Docteur Ayoub Bey. Une personne toujours sympathique pleine de connaissance. Ma famille te remercie encore pour tes bons soins apportés à ma petite princesse. Porte toi bien.

A mes Co-internes d'ORL

A Jordan. La bonne tête du service^^. Un immense MERCI pour avoir été un super référent et un excellent co-interne qui a su se rendre toujours disponible. Alors au futur Chef je dis bon courage et te souhaite tout le bonheur dans ta vie future.

A Yazan dit le « Bu-Shama ». A nous deux on pourrait finalement résoudre tous les conflits de la terre ! Cette simplicité et complicité tout au long de nos semestres partagés vont me manquer. Tu resteras un co-interne d'exception également pour ton humour et ton talent d'imitateur ! Alors « On va manger ou non ? » . Bon courage pour la suite cousin !

A Baron. Un ami, un collègue, toujours avec une petite expression fétiche ! « C'est le Brésil » « A scouuur » sont bien entrés dans mon langage ! Challenge réussi !

A Julie Rebois. Merci pour ta disponibilité ! Merci de nous avoir supporté ce semestre et d'avoir assuré nos arrières pendant qu'on préparait nos thèses !! A bientôt à Metz

A Faron. Patrick tu es la force tranquille. D'un calme et d'une sérénité inimitable. Tu es un exemple pour nous tous d'autant plus pendant nos astreintes. Chapeau l'ami et bon courage pour la suite

A Bolzeeer. Tu nous as fait découvrir le Metal ! Pas sûr que j'y adhère complètement mais j'aurais grâce à toi ouvert mon univers musical ! Merci d'avoir été mon « grand frère » et de m'avoir appris les rudiments de consultation !

A Ratidah. La pile électrique des ORL Nancéiens

A Sara ou Sarah Hamittouche enfin je ne sais toujours pas !

A Camille Mathis. La 2e meilleur référente ! Ma future 1ere interne. Bon courage pour la suite et à tres vite chez Robert !

A Axel et Samuel

A Manon. Bon courage pour la suite ! Rendez-vous à Metz !

A Hugo. Mon petit frère strasbourgeois rapatrié à Nancy pour quelques années. Grandit bien !

A l'équipe infirmier de secteur : Adeline, Hélène, Céline, Audrey, Clotilde, Marine, Emilie, Erica, Jocelyn, Pascale and co,

A l'équipe infirmier de bloc : A Nath, Marie-Cath, Cindy, Blandine, Emilie, Marina, Cristina, Armelle, Stéphane, Sophie

A l'équipe infirmier de consultation : A Rachel, Sylvie, Marilyne, , Corinne, Cathy and co

Un remerciement tout particulier pour **Aïcha** qui aura largement participé à ce travail. Merci infiniment pour ton implication dans mon travail de thèse durant ces deux années à la réalisation de tous ces tests. Tu es une belle personne toujours en train de chercher à faire bien et mieux encore. Ta bonne humeur et ta compétence font le bonheur de la consultation ORL. Merci à toi et à bientôt au 55427

A l'équipe d'Audiophonologie de Central : Laurence, Marie, Catherine C, Marie-Madeleine, Rachel, Geoffrey, Romain, Catherine R, Mylène

Aux secrétaires : Ludivine, Olivia Yvette, Nina, Elodie

Aux AS Aux ASH

A mes autres co-internes, mes frères d'armes

A l'ICL :
Sophie Gisbert, Sophie Zaepfel et Emilie Garcin. Mes trois petites Maman qui m'ont tout appris pour survivre à l'hôpital dès mon arrivée. Je vous serai éternellement reconnaissant.

A l'Hôpital d'enfant :
Julie Francois et **Bérangere Lamon** (Lamour ?). 2 supers filles. Tant de bons moments ensemble. Merci à vous deux d'avoir égayé ce semestre pas toujours de tout repos !

En Neurochirurgie

Pierre-Henry, Soline, Jean Charles, Mathieu
Chloe Dubroux : surement ma meilleur co-interne sur ces 5 années de labeur. Merci pour ta collaboration, ta bonne humeur et ta gentillesse. Je te souhaite tout le meilleur dans ta vie professionnelle et surtout personnelle ☺

En Chirurgie Maxillo-faciale à Mercy –Metz :
A Kunga Basil, Jean Francois, et Fred H-K. Merci les gars pour ce super semestre passé à vos côtés, votre bonne humeur, votre disponibilité !

A tous mes co-internes Strasbourgeois : Pauline, Claire, Madeleine, Laura, Antoine, Arnaud, Pierre E et Pierre M, Naif . Vous m'avez accueilli dès le premier jour dans votre famille. J'y ai pris gout et à votre plus grand bonheur je reviens près de vous. Merci à toutes et tous d'avoir enterré la hache de guerre entre l'Alsace et la Lorraine le temps d'un semestre !

Au service d'ORL de R. Schumann

Au Docteur Pierre Lindas. Je l'ai dit et je le redis, vous avez été un père pour moi. Vous m'avez fait grandir d'un coup en un semestre a m'accordant votre confiance. Je vous en serai éternellement reconnaissant. 6 mois chez Robert ? Pas assez à mon gout ! Je signe et je re-signe pour continuer ma formation à vos côtés. Merci d'avoir défendu corps et âmes ce projet auprès des « grandes instances ». J'ai hâte de revenir en Moselle !

Au Docteur Jean Paul Barberot dit « Mon Colonel ». Vous êtes un modèle à suivre. Le bien-être du patient est votre ligne de conduite et j'en suis admiratif. Vous associez le sérieux, la rigueur et la rigolade à la fois. Je suis ravi de revenir dans l'équipe pour apprendre à vos côtés et surtout pour prendre ma revanche sur le terrain de tennis.

Au Docteur Renaud Beurton. Vous m'avez donné gout à la chirurgie otologique. Votre apprentissage « step by step » est un exemple en matière d'enseignement et a donné naissance à ma carrière. Vous m'avez accordé votre confiance et je vous en suis reconnaissant. J'espère être à la hauteur de vos attentes et vous donne rendez-vous dès le mois de Novembre**.**

Au service d'ORL de Strasbourg

A Madame le Professeur Charpiot Anne pour vos enseignements et votre confiance accordée pendant mon inter-CHU Strasbourgeois. Je suis ravi et honoré de pouvoir poursuivre ma formation à vos côtés.

Au Docteur Siftci Saït
Au Docteur Patrick Hemar
Au Docteur Idir Djennaoui
Au Docteur Sophie Gorostis
Au docteur Christophe Bignet
Au Docteur Emilien Lemaire

Au service de Neurochirurgie

Au Professeur Jean AUQUE

Au Professeur Olivier KLEIN

Au Professeur Sophie COLNAT-COULBOIS

Au Docteur Catherine PINELLI

Au Docteur Isabelle MERLOT

Au Docteur Fabien RECH

Au Docteur Anthony JOUD

Au Docteur Thomas JULHIEN

Aux infirmières et infirmiers du Secteur 4a et du bloc opératoire

Je vous remercie pour votre accueil et votre encadrement durant ce semestre de neurochirurgie.

Au Service de Chirurgie de l'ICL

Aux Professeurs Frédéric Marchal et Jean-Luc Verhaeghe
Aux Docteurs Gilles Dolivet, Sophie Cortese, , Romina Mastronicola, Philippe Rauch.

A Madame Nathalie Morin pour votre excellent accueil au centre de Lay St Christophe. Ces quelques heures que vous m'avez accordées auront été indispensables pour faire avancer ce travail. Merci de votre disponibilité et votre aide.

A mes amis

A Lior Berdugo. Mon frère d'armes, mon compagnon de route. Plus qu'un simple ami, on s'est tenu les coudes pendant 3 ans d'externat et on s'en est bien sorti ! Un ami pour la vie ! A bientôt sur Paris … Ou Strasbourg ??

A Jonas. Que dire ?? Mon frère Nancéien, mon rossignol préféré ! Toi et Manu avaient été formidable ; on le redira jamais assez mais ces années à Nancy n'auraient jamais été aussi sympa sans vous ! Bon courage à Paris. Prends soin de ta belle petite famille et reviens nous voir en Alsace.

A Mickael. Dit le ChekrouNEZ. Mon 2e frère Nancéien même si ta réussi fais le tour de la région Grand Est en 4 ans ! Ta gentillesse et ta bonne humeur sont toujours au rendez-vous ! Merci d'avoir égayer notre séjour lorrain ; bon vent sur Paris !

A Yonathan. Plus qu'un coloc, un ami en OR. Tu m'as ouvert ta porte, tu m'as accueilli à bras ouverts et tu as même pris soin de moi avec tes bons petits plats et tes Tup. Je t'en serai éternellement reconnaissant. Tu es le bienvenu chez nous, la porte est grande ouverte. Bon courage à toi ! Ne désespère pas, tu finiras pas réussir à recréer la Com'… !

A ma famille

A ma mère Lydia Bensimon . Le voilà enfin ce diplôme ! Et non il n'est pas « made in Japan ». Maman tu peux être fier. Tu as dévoué ta vie à l'éducation de tes enfants et à notre réussite. Voilà le fruit de ton dur labeur enfin récolté. Ma réussite je te la dois en grande partie, toi qui a toujours su m'accompagner dans les bons et mauvais moments. Tu as ma reconnaissance éternelle.

A mon père Claude Bensimon . Tu m'as poussé vers le haut depuis le début. Tu m'as inculqué l'envie de réussir, tu m'as toujours soutenu dans mes efforts jusqu'à la fin de ces études. Tu es un père remarquable, un exemple à suivre. La relève est assurée et arrive tout juste au moment de passer le relai !

A mes frères Nathan et Arié. Chacun vole enfin de ses propres ailes. Mon amour pour vous est toujours aussi grand. Je vous aime.

A mes belles sœurs Lévana et Céline qui apporte enfin un peu de féminité dans cette fratrie !

A mes grands-parents Simon et Raymonde Bensimon. Une chance de vous avoir tous les deux. Loin des yeux, près du cœur, soyez fiers du premier Docteur en Médecine parmi vos petits-enfants.

A mes grands-parents maternels : Papi Raphael et Mami Rachel qui j'en suis certain sont fiers de ce parcours et veillent sur nous.

A ma belle –famille

A ma belle-mère Clara Benzakine ; A mon beau-père Simon Benzakine

Qu'aurait-on fait sans vous ??
Cette page de remerciement ne suffirait pas à exprimer mon admiration pour votre dévouement et votre abnégation. Vous nous soutenez et nous aidez sans relâche à n'importe quelle heure du jour ou de la nuit. Vous êtes des beaux-parents d'exception ; je vous en serai éternellement reconnaissant.

A ma chère et tendre épouse,

Eve,

Tu es une femme d'exception. Tu es le pilier de notre couple, le capitaine du navire.
Tu m'accompagnes depuis tant d'années, dans les bons et les mauvais moments. Tu m'as soutenu depuis ma toute première année de médecine et tu as toujours cru en moi. C'est grâce à toi, ton courage, ton soutien hors pair et ta confiance que j'en suis là aujourd'hui.

Quand on aime on ne compte pas… Telle est ta devise, toi mon amie, mon amour, la mère de mes enfants. Tu jongles tous les jours entre ces trois rôles que tu joues à merveille malgré ton planning bien chargé. Je ne le dis pas assez mais je t'admire. Je t'aime plus que tout au monde.

A nos deux magnifiques enfants

Ma Princesse Elya qui illumine et comble de bonheur nos journées.

Mon Fissou d'amour Ariel**,** notre petit rayon de soleil.

Vous êtes mes amours, ma raison d'exister.

SERMENT

« Au moment d'être admis 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 dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçu 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 et méprisé si j'y manque ».

TABLES DES MATIERES

PREMIERE PARTIE : INTRODUCTION 25
I. Préambule 26
II. Histoire du menthol 26
III. Rappels Anatomiques 27
1. Le nerf ophtalmique (V1) 30
2. Le nerf maxillaire (V2) 31
3. Le nerf mandibulaire(V3) 32
IV. Physiologie des Thermorécepteurs au L-menthol 33
V. Exploration fonctionnelle en rhinologie 35
1. Test Olfactifs 35
2. Smell Identification Test ou UPSIT 37
3. La Rhinomanométrie 38
VI. Enjeux 39
VII. Objectifs 40
VIII. Références 41

DEUXIÈME PARTIE : ARTICLE 43
RÉSUMÉ 45
INTRODUCTION 46
MATERIELS ET METHODES 48
Design de l'étude 48
Tests Olfactifs 49
Test au L-menthol 49
Analyse Statistique 51
RESULTATS 51
DISCUSSION 53
CONCLUSION 56
CONFLIT D'INTERET 56
REFERENCES 57
Annexe 63

TROISIÈME PARTIE : CONCLUSION ET PERSPECTIVES 65
Résultats principaux de l'étude 66
Perspectives 68

PREMIERE PARTIE :

INTRODUCTION

I. PRÉAMBULE

Le menthol est souvent utilisé comme un leurre pour soulager la sensation d'obstruction nasale. Les données de la littérature montrent en effet que l'inhalation de menthol entraine une amélioration subjective de la sensation de perméabilité nasale et de fraicheur sans répercussion objective sur la résistance des cavités nasales mesurée par rhinomanométrie[1].
Cette sensation de perméabilité nasale provoquée par l'inhalation de menthol est due à la stimulation des récepteurs au froid (thermorécepteurs) dépendants des terminaisons du nerf trijumeau au niveau du vestibule nasal.

II. HISTOIRE DU MENTHOL

Le menthol a été découvert au Japon, il y a plus de 2000 ans. Il a été isolé pour la première fois en 1771 par Gambius. Le menthol s'est imposé en France sous le règne de Charlemagne dès le Moyen Age et était l'un des composants majeurs des jardins des monastères. Le L-menthol se trouve naturellement dans l'huile essentielle de menthe poivrée Mentha piperita. Il appartient à la famille des monoterpènes. A température ambiante, il se trouve sous forme solide, d'une couleur d'un blanc cireur. Il fond si l'on augmente légèrement la température. On le retrouve dans un grand nombre de produits alimentaires, pharmaceutiques et cosmétiques.
Le menthol induit des sensations de froid lorsqu'il est appliqué sur la peau et les muqueuses par stimulation de certains thermorécepteurs.
Le menthol a des propriétés anti-inflammatoires ; il est utilisé pour soulager les irritations mineures de gorge et les infections saisonnières comme le coryza.

III. RAPPELS ANATOMIQUES

Dans ce paragraphe, nous nous intéresserons à l'anatomie du nerf trijumeau qui représente la cinquième paire de nerf crânien.

Le nerf trijumeau correspond à la 5^{e} paire de nerf crânien chez l'Homme. L'origine du nerf trijumeau se situe au niveau des noyaux gris de la protubérance. Il y a un noyau somato-moteur dépendant des voies cortico-nucléaires, et un noyau sensitif envoyant des informations sur les voies lemniscales. C'est un nerf mixte à la fois sensitif et moteur. Il est le plus volumineux des nerfs crâniens. Les fibres motrices proviennent des noyaux masticateurs. Toutes les fibres se rejoignent, traversent et émergent à la partie latérale de la face antérieure du pont. La racine latérale sensitive est plus volumineuse que la racine médiale, motrice.

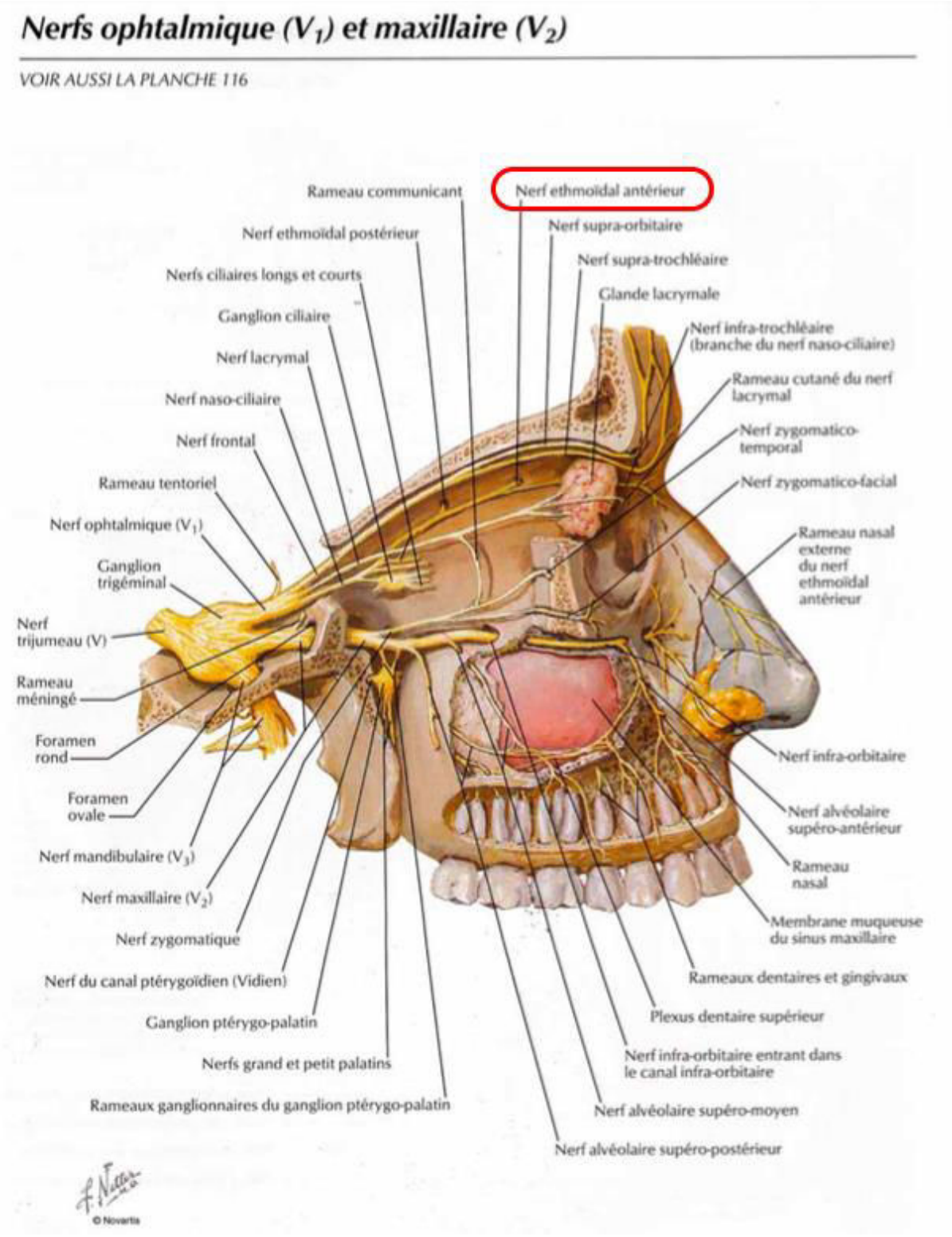


Fig1. Planche anatomique : Nerfs de la cavité nasale. F.Netter

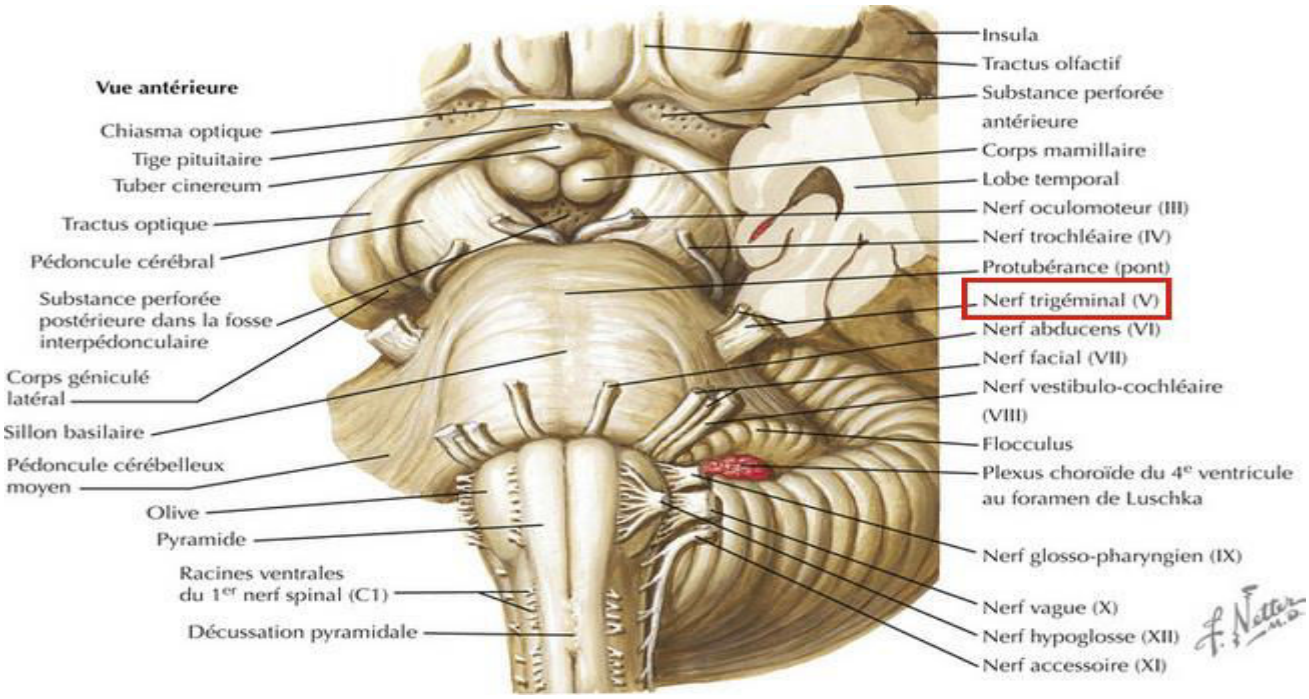


Fig 2 : Planche anatomique : Tronc cérébral. F.Netter

Trajet : Les deux racines se dirigent ensuite vers le haut, l'avant et le dehors. Elles traversent l'angle ponto-cérébelleux et entretiennent un rapport avec le nerf VI (nerf abducens) et le pédoncule supérieur.

La racine sensitive passe ensuite la crête du rocher, s'élargit et forme alors le plexus triangulaire. Au niveau de la fosse cérébrale moyenne, ce plexus grossit et forme alors le ganglion trigéminal ou ganglion de Gasser situé à la face antérieure du rocher sur la fossette trigéminale

La racine motrice entretien des rapports avec la racine sensitive mais reste indépendante en cheminant médialement puis en passant en dessous du ganglion trigéminal sans le rejoindre.

Terminaison : La racine sensitive se divise alors en trois branches terminales majeures : la branche V1 correspond au nerf ophtalmique ; la branche V2 correspond au nerf maxillaire et la branche V3 qui correspond au nerf mandibulaire.

1. Le nerf ophtalmique (V1)

Le nerf ophtalmique est uniquement sensitif. Il est responsable de l'innervation du bulbe de l'œil, l'orbite, les téguments péri-orbitaires et la partie toute antérieure de la cavité nasale.
Il nait du ganglion de Gasser au niveau du bord antérieur. Il se dirige vers le haut et l'avant vers le sinus caverneux. Il se divise rapidement en trois branches terminales : le **nerf frontal**, le **nerf lacrymal** et le **nerf nasocilliaire**.
Sur son trajet, le nerf nasocilliaire donne :

- Le ganglion communiquant avec le ganglion ciliaire
- Les nefs ciliaires longs et courts
- Le nerf ethmoïdal postérieur

Il se termine en 2 branches un peu en arrière du canal ethmoïdal antérieur :

- Le nerf infra-cochléaire qui continue la direction du nerf naso-ciliaire. Il innerve les téguments de la racine et de la partie supérieure du nez
- Le **nerf ethmoïdal antérieur** où **nerf nasal interne** destiné à la cavité nasale

Le nerf ethmoïdal antérieur chemine avec l'artère ethmoïdale antérieure dans le canal ethmoïdal antérieur dans l'épaisseur du toit ethmoïdal, chemine ensuite dans le sillon ethmoïdal, puis émerge dans la fosse nasale en traversant la lame criblée au niveau du trou ethmoïdal situé à son angle antéro-externe, en dehors de la fente ethmoïdale qui est située contre l'apophyse cristagalli puis se divise en : (Fig 3) [1]

- Rameaux nasaux internes qui se distribuent à la muqueuse du septum (rameau nasal interne médial) et de la paroi latérale de la cavité nasale (rameau nasal interne latéral)
  Son territoire d'innervation est muqueux. Il correspond à la tête des cornets moyen et inférieur ; la région prépituitaire et le vestibule nasal.
- Rameau nasal externe (nerf naso-lobaire) qui descend sur la face postérieure de l'os nasal et se termine dans la peau de l'ail du nez. Il innerve le revêtement cutanéomuqueux de la paroi préturbinale de la fosse nasale et de la tête des cornets moyen et inférieur, ainsi que la peau de la région alaire et de la pointe du nez.

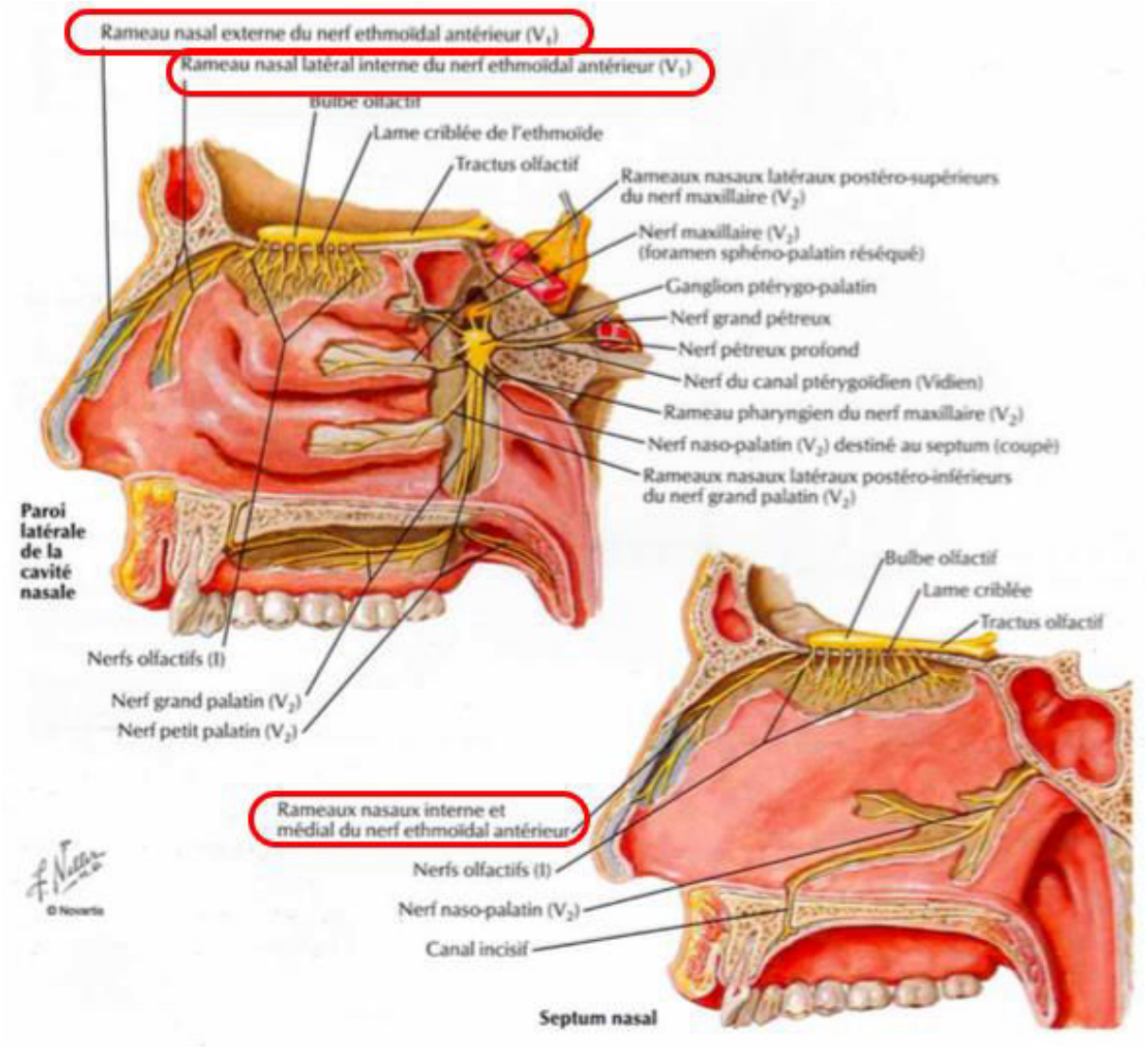


Fig 3. Planche anatomique : Nerfs de la cavité nasale (2). F. Netter

2. Le nerf maxillaire (V2)

Le nerf maxillaire correspond à la deuxième branche du nerf trijumeau. Il est purement sensitif. Il nait du ganglion trigéminale, se dirige vers l'avant jusqu'au foramen rond qu'il traverse pour se rendre dans la fosse ptérygo-palatine puis la fosse infratemporale. Il traverse cette dernière pour gagner par la fissure orbitaire inférieure, le sillon puis le canal infra orbitaire situé dans la paroi inférieure de l'orbite pour s'épanouir en ses rameaux terminaux au nombre de six : le rameau méningé destiné à la dure-mère voisine, le nerf zygomatique sensitif pour la pommette, le nerf ptérygo-palatin qui se divise en quatre groupes de filets nerveux : le rameaux orbitaire, pharyngien, nasaux et palatin ; le nerf alvéolaire supérieur et postérieur, le nerf alvéolaire supéro-moyen et le nerf alvéolaire supéro-antérieur. Le nerf

maxillaire se termine enfin en nerf infra-orbitaire qui donne des rameaux palpébraux. Ces rameaux s'anastomosent latéralement avec les branches du nerf lacrymal et médialement avec les branches des nerfs supratrochléaire et infratrochléaire.

3. Le nerf mandibulaire(V3)

Le nerf mandibulaire est la troisième branche issue du ganglion trigéminal. Il s'agit également d'un nerf mixte sensitif et moteur. Il nait du ganglion trigéminal et se dirige vers le bas et vers le dehors vers le foramen ovale. A ce niveau-là il est rejoint par la racine motrice du trijumeau. Par le foramen ovale, les deux portions sensitive et motrice unies gagnent la fosse infratemporale, où le nerf se divise en deux troncs terminaux : antérieur et postérieur.

IV. PHYSIOLOGIE DES THERMORÉCEPTEURS AU L-MENTHOL

L'inhalation de l-menthol entraîne normalement, et y compris chez l'anosmique, une sensation subjective d'augmentation de la perméabilité nasale en rapport avec une stimulation des récepteurs au froid dépendant des terminaisons nerveuses du nerf trijumeau (V).
Une cartographie des récepteurs thermiques au froid chez l'homme a permis de retrouver leur présence au niveau du vestibule nasal essentiellement[2] ; zone innervée par le nerf nasal interne, branche terminale du nerf naso-ciliaire issue du nerf ophtalmique (V1). Ils sont absents du reste de la muqueuse respiratoire qui tapisse les fosses nasales.

Le système sensoriel humain est capable de détecter des changements subtils de température grâce aux neurones thermosensoriels[3] . Les stimulis thermiques sont captés au niveau du nerf afférent primaire et sont convertis en activité neuronale par l'intermédiaire de thermorécepteurs. Les neurones transforment un stimuli sensoriel en un potentiel d'action, qui est véhiculé au cerveau en passant par la moelle épinière. Les neurones sensitifs possèdent leur corps cellulaire dans le ganglion trigéminal. De ces corps cellulaires émane un prolongement se séparant en un prolongement central et périphérique qui constitue l'axone. Ces axones sont divisés en plusieurs catégories : les fibres Aβ qui sont fortement myélinisées, les fibres Aδ qui sont légèrement myélinisées et les fibres C qui ne le sont pas. Les études les plus récentes ont permis de découvrir qu'il s'agit de thermorécepteurs de la famille des canaux TRP (Transient Receptor Potential) [4].

Parmi cette famille, il existe 7 canaux distincts. Ils sont activés par des ligands très variés. Certains, par divers composés ou la température et le pH, agissent directement tandis que d'autres impliquent une cascade de transduction du signal. Ces canaux sont présents dans une grande variété de types cellulaires (la peau, la prostate les fosses nasales…). Leur rôle est essentiel et parfois vital pour que l'organisme intègre les informations issues du monde extérieur et au niveau cellulaire pour détecter les caractéristiques de l'environnement. L'impact de mutations ou du comportement anormal de ces canaux dans diverses pathologies humaines est multiple et majeur[5]. En outre, nombre de ces canaux sont des récepteurs de ligands qui provoquent des sensations psychophysiques distinctes telles que le froid associé au menthol. Ce dernier a joué un rôle déterminant dans la découverte du premier canal TRP

dont il a été démontré qu'il réagissait aux températures dans la plage du froid. TRPM8 est un canal Calcium présent dans la membrane plasmique et dans les membranes intracellulaires. Sa plage d'activité est comprise entre 8°C et 25°C. Les agonistes principaux naturels sont le menthol, et un froid modéré. En présence de menthol ou de froid, ce canal génère un courant entrant dans ces neurones. Une récente étude[5] présentait le rôle du canal TRPM8 dans les cavités nasales. L'analyse immunohistochimique réalisée permettait de démontrer la présence de ce canal au niveau du vestibule nasal par une stimulation au froid ou au menthol.

V. EXPLORATION FONCTIONNELLE EN RHINOLOGIE

1. Test Olfactifs

Le test olfactif de type « Sniffin' Sticks » (Burghardt, Wedel, Germany) qui a été validé avec la détermination des valeurs normales à partir de plusieurs pays européens [6-8] a été utilisé dans l'étude. Ce kit initial (développé par Hummel et Kobal) comporte 3 sous-tests : test de détection de seuil, discrimination d'odeurs et identification d'odeurs. Une durée de 25 à 50 minutes est nécessaire pour un test complet. Pour des raisons pratiques (raccourcissement de temps pour le patient ainsi que pour le consultant), une combinaison de deux sous-tests (tests de détection de seuil et identification d'odeurs) a été effectuée dans cette étude. Celle-ci maintient une même sensibilité et spécificité de l'ordre de 84% par rapport au test complet (score TDI) [9]. En fait, un unique sous-test aboutirait à une sensibilité et spécificité très basse par comparaison au test complet considéré comme la référence[9]. D'après Hummel et al [10], le résultat d'une combinaison du test de détermination du seuil olfactif et du test de discrimination d'odeur est aussi fiable que celui de la combinaison du test de détermination du seuil olfactif et du test d'identification d'odeur, test approprié chez les patients sans déficits cognitifs.

Ce kit comporte 48 stylos feutres pour le test de détermination du seuil olfactif et 16 stylos feutres pour le test d'identification d'odeur. Les stylos ont une longueur de 14 cm et un diamètre intérieur de 1,3 cm2. Chaque stylo contient 4 ml de liquide odorant ou de l'odorant dissous dans du propylène glycol, et un produit antibactérien. Un bouchon au bout du stylo a pour but d'éviter la contamination, le séchage, et l'évaporation de l'odeur. Pour effectuer ce test, le bouchon est retiré par l'examinateur environ 3 secondes avant le commencement du test, et la pointe du stylo est placée à environ 2 cm devant le nez du patient pour un ou deux flairages. Chaque stylo est présenté une seule fois avec un intervalle d'au moins 30 secondes entre chaque présentation afin d'éviter la désensibilisation olfactive.
Le test est effectué dans une pièce calme et bien aérée afin d'éviter la présence d'odeurs rémanentes.

Le test de détermination du seuil olfactif qui permet d'évaluer le seuil de perception des patients est effectué avec du n-butanol et est évalué en utilisant un escalier unique, avec une procédure de choix forcé un sur trois échantillons. Seize dilutions ont été préparées dans des séries géométriques à partir d'une solution de n-butanol 4% (taux de dilution 1:2 dans l'eau distillée désionisée comme solvant). À chaque étape trois stylos d'une triplette, dont l'un contient du n-butanol à une certaine dilution tandis que les deux autres sont inodores, sont présentés en ordre aléatoire. Les triplettes sont présentées à des intervalles de 30 secondes. Selon le principe de choix forcé un sur trois, le stylo avec le n-butanol doit être reconnu. Le changement dans l'échelle de perception est validé lorsque l'odeur est correctement perçue dans deux présentations successives. Le seuil est défini comme la moyenne des quatre dernières échelles sur sept points de virage (changement de l'inapperception à l'apperception). Les patients ferment les yeux lors de la réalisation de ce test afin d'éviter le cas où le patient reconnait les feutres odorés. Conformément à la dilution 16 étapes, le résultat a une valeur comprise entre zéro (même la plus forte concentration n'a pas été perçue) et 16 (la dilution maximale a été reconnue).

Pour le test d'identification d'odeur, la procédure de choix forcé entre quatre réponses pour chacune des 16 odeurs à partir d'une liste est réalisée. Ce sont des odeurs familières : orange, menthe, térébenthine, clous de girofle, cuir, banane, ail, rose, poisson, citron, café, anis, cannelle, réglisse, pomme et ananas. Encore une fois, l'intervalle entre chaque présentation est de 30 secondes. Selon le nombre de réponses correctes ou non, le résultat a une valeur qui varie entre zéro (aucun odorant reconnu) et 16 (tous les odorants ont été reconnus).
Ces tests sont effectués sur un mode bilatéral. La somme des scores individuels des mesures de seuil et d'identification (score de TI variant de 0 à 32) est utilisée pour classer les patients en termes de normosmie, hyposmie et anosmie fonctionnelle sur la base des valeurs normatives de « Sniffin' Sticks » (selon l'âge et le sexe de chaque sujet) avec le seuil au dixième percentile de la base de données fournies dans l'étude précédemment publiée par Hummel et Kobal[8].

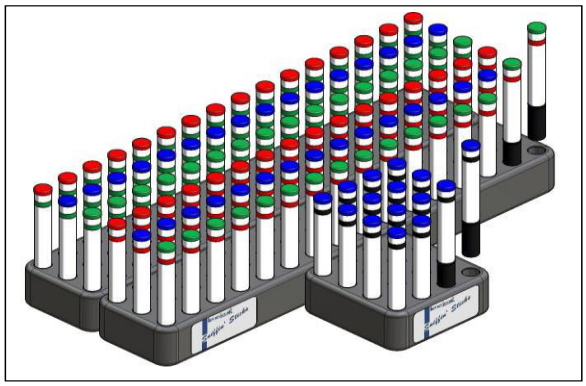


Figure 4: Le « Sniffin' Sticks » (Burghardt, Wedel, Germany

2. Smell Identification Test ou UPSIT

Il s'agit d'un test olfactif développé par l'université de Pennsylvanie. Il a été administré à environ 500000 patients à ce jour. Il est utilisé comme auto-test dans de nombreuses pathologies dégénératives comme la maladie de Parkinson ou d'Alzheimer. Le test est disponible dans différentes langues et cultures. Plusieurs tendances sont également observées lors de l'administration du test en fonction des données démographiques (Age, sexe, antécédent de tabagisme…). Pour pratiquer ce test, il est remis au patient un livret de 4 cartons. Chaque carton dispose de 10 odeurs différentes. Le patient doit gratter la bande au crayon puis sentir l'odeur qui s'en dégage. Il sélectionne un item parmi 4 propositions. On établit ainsi un score de 40 points. Un patient normosmique est définit par un score supérieur à 29. Un patient est dit hyposmique si le score est inférieur à 28.



Figure 5 : UPSIT Test

3. La Rhinomanométrie

La rhinomanométrie est une méthode d'exploration fonctionnelle dynamique non invasive consistant à mesurer simultanément la différence de pression entre l'entrée et la sortie de la cavité nasale et le débit aérien passant au travers de la cette cavité. A partir de ces mesures, le rhinomanomètre calcule la résistance des cavités nasales. Il existe deux méthodes de mesures : la rhinomanométrie antérieure active la plus répandue, de réalisation simple et rapide et la rhinomanométrie postérieure.

Dans la rhinomanométrie antérieure, un premier capteur de pression est placé dans un masque facial et permet de mesurer la pression à l'entrée de la cavité nasale qui ventile ; un second capteur est placé au niveau du vestibule de la cavité nasale qui ne ventile pas et mesure par extrapolation la pression de sortie de la cavité nasale qui ventile. Les mesures sont faites alternativement à droite puis à gauche. Cet examen peut être réalisé à partir de 5 ans. L'examen doit être réalisé après mouchage dans une pièce bien aéré, au calme. En cas de résistances nasales élevées, différentes manœuvres sont effectuées afin de préciser le site obstructif : manœuvre de Cottle, de Bachmann (insuffisance de la valve) ; un test aux vasoconstricteurs (recherche une hypertrophie turbinale). Plusieurs facteurs influençant la résistance nasale doivent être pris en compte pour interpréter les résultats de la rhinomanométrie : le type de respiration, la géométrie nasale, le cycle nasal, la consommation d'alcool, un effort physique intense avant le test ou encore les fuites d'air du masque. La rhinomanométrie est une technique simple permet- tant d'évaluer objectivement et quantitativement la perméabilité des cavités nasales, complétant ainsi le bilan étiologique et préthérapeutique d'une obstruction nasale chronique.

VI. ENJEUX

Un cas clinique a été rapporté par notre équipe en 2008 d'un patient ayant présenté un traumatisé crânien et facial à l'âge de 18 ans. [11] Il avait nécessité une première chirurgie réparatrice réalisée en urgence. Une seconde intervention de type rhinoplastie était nécessaire un an plus tard. Devant l'absence d'amélioration clinique et la persistance d'obstruction nasale, le patient subissait quatre autres rhinoplasties dans différentes institutions. Bien que le résultat esthétique fût satisfaisant, il persistait une obstruction nasale inchangée depuis l'accident initiale. Par intermittence il présentait également des épisodes de cacosmie sur le fond d'une anosmie permanente.

A l'examen clinique, une légère déviation septale était constatée mais elle ne semblait pas obstructive. Les fosses nasales étaient larges et perméables. Les cornets inférieurs n'étaient pas hypertrophiques.

Au cours du bilan, un test au menthol était réalisé : deux gouttes d'alcool de menthe Ricqles sur un sucre étaient administrées sous la langue du patient. Aucune sensation nasale n'était perçue : absence d'amélioration de la perméabilité nasale, aucune sensation de fraicheur et absence d'identification du menthol.

L'explication physiopathologique évoquée par les auteurs concernait l'atteinte traumatique probable du nerf nasal interne, branche du nerf trijumeau (V1). En effet, outre l'anosmie, il est proposé que l'anesthésie des thermorécepteurs dépendants du V1 pourrait se traduire par une sensation d'obstruction nasale. Cette anesthésie définitive pourrait expliquer la contradiction entre les constatations cliniques anatomique de fosses nasales larges et la sensation d'obstruction nasale.

VII. OBJECTIFS

A partir de cette étude princeps, un test au L-menthol a été développé dans notre service d'ORL. Ce test a été mis en place dans le cadre du bilan d'obstruction nasale. Il est réalisé actuellement en routine et avant les chirurgies de désobstruction nasales.

Son objectif est d'essayer de faire la différence entre l'obstruction nasale d'origine mécanique et nerveuse.

L'objectif de cette étude était de comparer les résultats de ce test réalisé chez des patients se plaignant d'obstruction nasale ou d'anosmie sans ou avec antécédent de traumatisme crânien.

L'objectif final du test serait de pouvoir être prédictif pour éviter d'éventuels échecs fonctionnels des manœuvres thérapeutiques actuellement préconisées dans le traitement de l'obstruction nasale.

VIII. RÉFÉRENCES

1-A. Burrow, R. Eccles and A. S. Jones . The effects of camphor, eucalyptus and menthol vapour on nasal resistance to airflow and nasal sensation

2-. Jones AS, Wight RG, Durham LH. The distribution of thermoreceptors within the nasal cavity. Clin Otolaryngol 1989;14:235–9.

3- Lindemann J, Tsakiropoulou E, Scheithauer MO, Konstantinidis I, Wiesmiller KM. Impact of menthol inhalation on nasal mucosal temperature and nasal patency. Am J Rhinol. 2008 Jul-Aug;22(4):402-5.

4- David D. McKemy*, Werner M. Neuhausser* & David Julius*- Identification of a cold receptor reveals a general role for TRP channels in thermosensation

5- Shao-Cheng Liu, Hsuan-Hsuan Lu, Hueng-Chuen Fan, Hsing-Won Wang, Hang-Kang Chen, Fei-Peng Lee, Chong-Jen Yu, Yueng-Hsiang. The identification of the TRPM8 channel on primary culture of human nasal epithelial cells and its response to cooling

6 Kobal G, Klimek L, Wolfensberger M, Gudziol H, Temmel A, Owen CM, Seeber H, Pauli E, Hummel T. Multicenter investigation of 1,036 subjects using a standardized method for the assessment of olfactory function combining tests of odor identification, odor discrimination, and olfactory thresholds. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2000;257(4):205-11.

7 Katotomichelakis M, Balatsouras D, Tripsianis G, Tsaroucha A, Homsioglou E, Danielides V: Normative values of olfactory function testing, using the "Sniffin' Sticks". Laryngoscope 2007, 117:114-20.

8 Hummel T, Kobal G, Gudziol H, Mackay-Sim A. Normative data for the "Sniffin' Sticks" including tests of odor identification, odor discrimination, and olfactory thresholds: an upgrade based on a group of more than 3,000 subjects. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2007 Mar;264(3):237-43. Epub 2006 Sep 23.

9 Lötsch J, Reichmann H, Hummel T. Different odor tests contribute differently to the evaluation of olfactory loss. Chem Senses. 2008 Jan;33(1):17-21. Epub 2007 Aug 30.

10 Hummel T, Sekinger B, Wolf SR, Pauli E, Kobal G. 'Sniffin' sticks': olfactory performance assessed by the combined testing of odor identification, odor discrimination and olfactory threshold. Chem Senses. 1997 Feb;22(1):39-52.

11. Jankowski R, Ebbo D, Parietti-Winkler C. Intérêt du test au L-menthol dans le bilan d'une obstruction nasale chronique. Annales d'Oto-laryngologie de Chirurgie cervico-faciale. 2008 Sep;125(4):193-7.

Deuxième partie :

Article

ARTICLE : INTÉRÊT DU TEST AU L-MENTHOL DANS LE BILAN DE L'OBSTRUCTION NASALE ET LES INDICATIONS CHIRURGICALES DE DÉSOBSTRUCTION

Yoël Bensimon [1] , Duc Trung Nguyen [1] , Patrice Gallet [1] , Cécile Rumeau [1,2] , Roger Jankowski [1,2]

[1] *Service d'Oto-Rhino-Laryngologie et Chirurgie Cervico-Faciale, Université de Lorraine, Centre Hospitalier Régional Universitaire de Nancy, Allée du Morvan, F-54500 Vandœuvre-lès-Nancy, France*

[2] *EA3450 DevAH, Développement Adaptation et Handicap, Université de Lorraine, 9 Avenue de la Forêt de Haye, F-54505, France*

Auteur correspondant : Yoël Bensimon

Département d'oto-rhino-laryngologie & chirurgie cervico-faciale, Centre Hospitalier Régional Universitaire de Nancy, Bât Louis Mathieu, Allée du Morvan, 54500 Vandœuvre-Les-Nancy, France.

Mail : Yoelbensimon@hotmail.com

Tel : +33383155408

RÉSUMÉ

OBJECTIFS : Les tests destinés au bilan fonctionnel d'une obstruction nasale chronique sont rares et peu fiables à l'état actuel. L'inhalation de L-menthol entraîne habituellement par une stimulation des thermorécepteurs au froid dépendants du nerf nasal interne, branche du nerf ophtalmique (V1), une sensation subjective d'augmentation de la perméabilité nasale et une sensation de fraîcheur. Le test au L-menthol est réalisé habituellement dans notre pratique dans l'exploration d'une obstruction nasale. L'objectif de cette étude, était de comparer les résultats du test au L-menthol, effectué chez des patients avec antécédent de traumatisme crânien (TC), qui présentaient une potentielle lésion du nerf nasal interne, par rapport à des patients anosmiques n'ayant pas d'antécédent de TC.

MATÉRIEL ET MÉTHODE : Les sujets étaient répartis en 3 groupes : 1) le groupe « témoin » correspondait aux sujets qui ne présentaient ni obstruction nasale ni trouble de l'odorat, 2) le groupe « anosmie » incluait des sujets anosmiques sans antécédent de TC, et 3) le groupe « TC » incluait des anosmiques avec antécédent de TC. Tous les patients étaient soumis au Sniffin'stick test puis au test du L-menthol. Une analyse comparative des résultats aux tests selon les différents groupes et en fonction de l'obstruction nasale subjective a été réalisée.

RÉSULTATS : Un total de 132 sujets a été inclus dans cette étude. Après inhalation de menthol, un nombre significativement plus faible de patients présentant une obstruction nasale chronique et une anosmie avec antécédent de TC percevaient les effets du menthol (sensation de fraîcheur et d'amélioration de la perméabilité nasale) par rapport aux patients témoins et aux patients anosmiques sans TC.

CONCLUSION : Le test au menthol pourrait avoir un intérêt pour discuter de l'indication de désobstruction chirurgicale chez les patients traumatisés crâniens ou ayant des antécédents de chirurgie de la fente olfactive. Des études complémentaires méritent cependant d'être réalisées pour affiner l'intérêt du test au L-menthol en clinique.

MOTS CLÉS : L-menthol, Traumatisme crânien, Obstruction nasale, Nerf trijumeau, nerf nasal interne

INTRODUCTION

L'obstruction nasale est une plainte fréquente en consultation ORL [1]. La sensation de perméabilité nasale dépend de nombreux facteurs (anatomie, physiologie muqueuse, perception du flux d'air…) et n'est pas nécessairement corrélée aux données de l'examen endoscopique ou du scanner. Ces dernières années, plusieurs tests fonctionnels ont été développés pour explorer les troubles olfactifs [2] mais les tests destinés au bilan fonctionnel d'une obstruction nasale restent rares à l'état actuel et peu fiables. Ces tests auraient pourtant en clinique un intérêt pour poser l'indication d'une éventuelle chirurgie de désobstruction nasale.

Il a été montré qu'une anesthésie locale du vestibule nasal entraine une sensation d'obstruction nasale alors que l'anesthésie locale de la muqueuse des fosses nasales conduit à une sensation accrue de perméabilité nasale [3,4]. Mais il n'existe pas, à ce jour, de test calibré de la sensibilité.

Le menthol est régulièrement utilisé comme un leurre dans les produits pharmaceutiques pour soulager la sensation d'obstruction nasale liée aux infections saisonnières. L'inhalation de L-menthol entraîne habituellement une sensation subjective d'augmentation de la perméabilité nasale associée à une sensation de fraîcheur malgré l'absence d'effet objectif sur la température, le flux ou les résistances nasales [5]. Cette sensation de désobstruction nasale passe par la stimulation trigéminale des thermorécepteurs du vestibule nasal via le nerf nasal interne, branche du nerf ophtalmique (V1) [7]. En cas d'odorat normal, le menthol inhalé entraine aussi une perception olfactive par stimulation des fibres du nerf olfactif (I) [6].

La sensation de perméabilité/fraîcheur nasale est liée à la stimulation de récepteurs thermosensoriels de la famille des canaux TRP (Transient Receptor Potential) dont l'agoniste principal est le menthol [8,9]. Ces canaux sont présents dans une grande variété de types cellulaires (peau, prostate, fosses nasales…). L'isotype présent dans les cavités nasales est le TRPM8 [10]. La réalisation d'une cartographie des récepteurs thermiques au froid et au chaud chez l'Homme a permis de constater leur présence de manière très dense au niveau du vestibule nasal et leur absence au niveau du reste de la muqueuse respiratoire qui tapisse les fosses nasales [11]. Le L-menthol peut donc être utilisé pour évaluer la fonctionnalité de ces récepteurs.

Anatomiquement, le nerf nasal interne ou nerf ethmoïdal antérieur est une branche de terminaison du nerf nasocilliaire dépendant de la branche ophtalmique du nerf trijumeau (V1). Le nerf nasal interne chemine avec l'artère ethmoïdale antérieure dans le canal ethmoïdal antérieur dans l'épaisseur du toit ethmoïdal, passe ensuite dans le sillon ethmoïdal, puis émerge dans la fosse nasale en traversant la lame criblée au niveau du foramen ethmoïdal situé à son angle antéro-externe, en dehors de la fente ethmoïdale qui est située contre l'apophyse crista galli. Il se divise alors en rameau nasal externe (nerf naso-lobaire) qui innerve le revêtement cutanéomuqueux de la paroi préturbinale de la fosse nasale et de la tête des cornets moyen et inferieur, ainsi que la peau de la région alaire et de la pointe du nez ; et en rameaux nasaux internes qui se distribuent à la muqueuse du septum (rameau nasal interne médial) et à la paroi latérale de la cavité nasale (rameau nasal interne latéral). Son territoire d'innervation est mixte, muqueux et cutané, et correspond à la tête des cornets moyen et inférieur et à la peau du vestibule nasal [12].

En cas de traumatisme crânien (TC), le nerf nasal interne peut subir des dommages directs (fracture du toit de l'ethmoïde, partie antérieure de la lame criblée), ou indirects, à l'instar des filets olfactifs parfois lésés par cisaillement sur la lame criblée. Cela entraînerait, en plus d'une anosmie, une rupture de transmission des signaux venant des thermorécepteurs vers le cerveau, et pourrait expliquer une absence totale de perception du menthol et une sensation d'obstruction nasale.

Pareil cas a été rapporté en 2008 [13]. Un patient traumatisé crânien présentant une anosmie (liée aux dommages du système olfactif) et une sensation d'obstruction nasale n'était pas soulagé malgré plusieurs chirurgies de désobstruction nasale dont il avait bénéficié (quatre septorhinoplasties).

Cet exemple a eu le mérite d'alerter sur le risque, en cas de TC, de lier une sensation d'obstruction nasale à une cause anatomique (déviation du septum, hypertrophie turbinale…) alors qu'elle pourrait être liée à une atteinte du nerf nasal interne.

Suite à cette observation princeps, un test au L-menthol avait été mis au point par notre équipe [13]. L'ambition de ce test était de dépister une atteinte du nerf nasal interne afin de distinguer, en cas d'obstruction nasale, une étiologie mécanique d'une étiologie nerveuse, en particulier en contexte post-traumatique ou post- chirurgical. Nous utilisons depuis, ce test, en routine, dans la batterie des tests fonctionnels explorant les patients présentant une obstruction nasale chronique, de façon complémentaire au Sniffin' Stick test [15].

L'hypothèse de ce travail était qu'une commotion ou section du nerf nasal interne pourrait se traduire par une sensation d'obstruction nasale chronique liée à l'anesthésie des thermorécepteurs.

La fonctionnalité de ces thermorécepteurs pouvant être évaluée par le test au L-menthol, l'objectif de cette étude était de comparer les résultats du test au L-menthol, effectué chez des patients anosmiques avec antécédent de TC qui présentaient une potentielle lésion du nerf nasal interne par rapport à des patients anosmiques n'ayant pas d'antécédent de TC (anosmie d'origine non traumatique).

MATERIELS ET METHODES

Design de l'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur des sujets adultes (≥ 18 ans) vus en consultation entre 2016 et 2019. Les sujets étaient répartis en 3 groupes : 1) le groupe « témoin » correspondait aux sujets qui ne présentaient ni obstruction nasale ni trouble de l'odorat, 2) le groupe « anosmie » incluait des sujets anosmiques sans antécédent de TC, et 3) le groupe « traumatisme crânien » (TC) incluait des anosmiques avec antécédent de TC récent ou ancien. Les critères de non-inclusion étaient la présence de troubles de l'odorat d'origine centrale ou neurodégénérative, un traitement par corticoïdes par voie générale ou une infection rhino-sinusienne dans le mois précédant le test.

Le groupe « témoin » était constitué de sujets sans obstruction nasale, candidats à une rhinoplastie. L'odorat de ces patients, systématiquement exploré en pré-opératoire par le Sniffin' Stick Test [14,15], (test de détection de seuil et test d'identification) devait être normal et ils ne devaient pas présenter d'antécédent chirurgical rhinologique ni d'antécédent de TC pour que leur dossier soit inclus dans l'étude.

Le groupe « anosmie » était constitué des sujets anosmiques au vu de leurs résultats au Sniffin' Stick Test (test de détection de seuil nul et test d'identification égal à 0/16) et sans antécédent de TC. Les causes d'anosmie identifiées étaient : les polyposes nasales, les anosmies post-virales, les anosmies post-médicamenteuses, les anosmies congénitales et les anosmies idiopathiques à IRM normale.

Le groupe « TC » rassemblait les patients avec antécédent de TC récent, hospitalisés pour surveillance neurologique, ou ancien chez qui le bilan ORL était réalisé en centre de rééducation. Ces patients devaient être capables de répondre aux questionnaires, de comprendre et appliquer les consignes du Sniffin' stick test et du test au L-menthol. Les patients avec une altération majeure de la fonction cognitive liée au TC n'ont pas été inclus dans cette étude.

Dans chaque groupe, l'obstruction nasale était évaluée de manière subjective par une question ouverte binaire. Son caractère uni- ou bilatéral était également recueilli pour les groupes « anosmie » et « TC ».

Tests Olfactifs

L'odorat était mesuré en utilisant les tests psychophysiques de la batterie du « Sniffin' stick kit » (Burghardt®, Wedel, Allemagne) comprenant le test de détection de seuil du n-butanol (test à choix forcé) et le test d'identification d'odeurs (16 odorants populaires, choix forcé à partir de quatre éléments proposés pour chaque stylo d'odorant). L'anosmie ou la normosmie a été définie sur la base des valeurs normatives du Sniffin' Stick test (selon l'âge et le sexe de chaque patient) avec le seuil au dixième percentile de la base de données fournies dans l'étude précédemment publiée par Hummel et Kobal [15] en tenant compte du score réel du test d'identification [14]. Ces tests ont été effectués sur un mode bilatéral. Les patients étaient considérés comme anosmiques en cas d'absence de détermination des seuils et un score réel d'identification égal à 0.
Les résultats du test de l'odorat n'étaient pas communiqués aux patients avant de réaliser le test au L-Menthol.

Test au L-menthol

Le L-menthol est utilisé dans les produits pharmaceutiques et cosmétiques sous forme de cristaux d'odeur caractéristique. Conformément aux pratiques de l'industrie pharmaceutique, le L-menthol est conservé sous sa forme d'origine dans le conteneur fourni fermé hermétiquement et conservé dans un endroit sec et bien aéré. Le solvant conseillé et le plus couramment utilisé est l'éthanol à 90%, non modifié. Le solvant est tenu à l'écart de la chaleur, des surfaces chaudes, de toutes sources inflammables, maintenu dans un récipient

fermé de manière étanche et stocké dans un endroit bien ventilé au frais. Le L-menthol utilisé dans notre test est considéré comme non toxique. Il est largement utilisé dans plusieurs kits de tests psychophysiques dans l'exploration fonctionnelle de l'odorat [16,17] notamment pour les tests olfactifs validés dans la littérature.

Les cristaux de L-menthol sont dilués dans l'éthanol pour obtenir une concentration à 160 mg/mL. A cette concentration, une sensation de fraicheur est perçue et une amélioration de la perméabilité nasale est ressentie chez une personne normosmique sans effet indésirable ou désagréable du produit. Cette concentration avait été établie sur des volontaires sains à la suite de l'observation princeps publiée en 2008 [13].

Le test au L-menthol était réalisé dans la foulée du Sniffin' Sticks test et débutait par un premier questionnaire (Annexe) permettant d'évaluer la consommation de tabac, de rechercher la prise de corticoïdes locaux ou généraux, les antécédents de chirurgie endonasale, de fracture des os propres du nez ou un de TC, une infection récente et d'évaluer la sensation subjective d'obstruction nasale.
Pour tester la perception du L-menthol, on se servait d'un flacon qui devait être fermé depuis au moins 5 minutes pour qu'une accumulation des vapeurs de L-menthol ait le temps de se produire à température ambiante au-dessus de la solution dans le flacon. Les yeux du patient étaient occultés par un bandeau. Le flacon était approché par l'examinateur à 2cm de l'orifice narinaire, et il demandait au patient de flairer à deux reprises consécutives à droite puis à gauche. La narine droite puis la gauche étaient testées séparément en demandant au patient de boucher la narine non testée. Le patient devait expirer profondément par le nez, puis prendre une longue et profonde inspiration, maximale et bruyante par le nez.

Une fois l'étape du flairage terminée, l'examinateur complétait le second questionnaire du test (Annexe). Une réponse binaire Oui/Non pour chaque fosse nasale testée était attendue aux questions suivantes : « Avez-vous ressenti une sensation de fraîcheur dans le nez ? » puis « Avez-vous eu la sensation que votre nez était plus perméable ? ». Une sensation désagréable était également recherchée par une question ouverte « avez-vous ressenti une sensation désagréable lors du test ? ». Enfin l'identification de l'odeur flairée était demandée, sans indication initialement puis en cas de non-identification 4 items étaient proposés : ciboulette/ oignon/ menthe/ bois de sapin.

Analyse Statistique

Les variables quantitatives sont présentées sous forme moyenne ± écart-type. Les variables qualitatives sont présentées en fréquence et pourcentage. Le test du Chi 2 ou le test Fisher exact (lorsque les effectifs théoriques étaient inférieurs à 5) ont été utilisés pour comparer les variables qualitatives entre les sous-groupes. Les analyses ont été effectuées à l'aide du logiciel SAS v9.1 (SAS Inst., Cary, NC). La valeur $p < 0,05$ a été considérée comme significative.

RESULTATS

Un total de 132 sujets a été inclus dans cette étude (67 hommes et 65 femmes) : 60 pour le groupe « témoin » (27 hommes et 33 femmes, âge moyen de 34,9±13,1 ans [extrême, 20-60 ans]), 57 pour le groupe « anosmie » (29 hommes et 28 femmes, âge moyen de 48,9±12,3 ans [extrême, 21-79 ans]), et 15 patients pour le groupe « TC » (11 hommes et 4 femmes, âge moyen de 41,5±15,4 ans [extrême, 22-63 ans]).

Le tableau 1 présente l'évaluation de l'odorat de manière subjective (auto-évaluation) et semi-objective (par Sniffin' Stick test) et les caractéristiques de chaque groupe. Plus de la moitié (33/57) des patients du groupe « anosmie » avait un antécédent de chirurgie nasosinusienne. Dans le groupe « TC », 4/15 patients avaient un antécédent de fracture des os propres du nez associé.

L'auto-évaluation de l'obstruction nasale était significativement différente pour les trois groupes ($p < 0,0001$, test Fisher exact). L'ensemble des patients du groupe « témoin » ne rapportaient pas de sensation subjective d'obstruction nasale alors que ce symptôme était déclaré chez 43/57 patients du groupe « anosmie » sans TC et 7/15 patients avec TC (tableau 2). Quand l'obstruction nasale était présente, elle était bilatérale dans la grande majorité de cas.

Après inhalation du menthol, il existait une différence significative de perception de la sensation de fraicheur, d'amélioration de la perméabilité nasale et de reconnaissance du L-menthol entre les 3 groupes ($p < 0,0001$, test Fischer Exact). L'ensemble des sujets témoins ressentaient une sensation de fraicheur et une amélioration de la perméabilité nasale. 12 sur 57 sujets du groupe « anosmie » (sans TC) (21%) et 7 sur 15 anosmiques du groupe « TC » (47%) ne ressentaient pas la sensation de fraicheur ($p < 0,0001$, test Fischer exact).

Pareillement, 13 sur 57 sujets du groupe « anosmie » (sans TC) et 8 sur 15 anosmiques du groupe « TC » déclaraient une absence d'amélioration de la perméabilité nasale après l'inhalation du L-menthol ($p < 0,0001$, test Fischer exact) (tableau 2).

Le tableau 3 représente la relation entre l'auto-évaluation de l'obstruction nasale et les résultats du test au L-menthol. Tous les sujets du groupe « témoin » ayant une perméabilité nasale normale avaient une sensation de fraicheur et une amélioration de la perméabilité nasale.

Dans le groupe « anosmie », 12 patients ne présentaient pas d'obstruction nasale alors que 43 déclaraient une obstruction nasale bilatérale. Parmi ces 43 patients, 11 disaient ne pas avoir d'amélioration de la perméabilité nasale de façon bilatérale. Sur ces 11 patients, 10 ne ressentaient pas non plus la sensation de fraicheur des deux côtés lors du test au L-menthol (23%).

Dans le groupe « TC », 5 sur 15 patients déclaraient une obstruction nasale bilatérale et 2 sur 15 une obstruction nasale unilatérale. Trois d'entre eux ne ressentaient ni sensation de fraicheur ni amélioration de la perméabilité nasale (2 de façon bilatéral et un de façon unilatérale). Dans ce même groupe « TC », 3/8 patients sans obstruction nasale ne ressentaient pas la sensation de fraicheur ni d'amélioration de la perméabilité nasale.

Sept patients sur 15 dans le groupe « TC » ne reconnaissaient pas la composante olfactive du menthol lorsqu'on leur demandait d'identifier l'odeur ; 6 de ces 7 patients étaient anosmiques et se plaignaient d'obstruction nasale.

La relation entre la sensation de fraicheur et l'amélioration de la perméabilité nasale lors de l'inhalation de L-menthol est présentée dans le tableau 4 et montre une très bonne corrélation ($r=0,86$; $p<0,0001$; coefficient de corrélation de Pearson) entre les deux sensations dans chaque groupe.

DISCUSSION

A la lumière des résultats de cette étude, le test au L-menthol pourrait devenir pertinent dans certaines situations cliniques bien identifiées.

Dans le groupe « témoin », l'ensemble des sujets percevaient la sensation de fraicheur et une augmentation de la perméabilité nasale après inhalation de L-menthol. Les résultats des tests effectués chez ces patients montrent que notre test est en accord avec les données de la littérature concernant la physiologie des thermorécepteurs du vestibule nasal [5].

Les résultats de cette étude montrent un nombre significativement plus important de patients du groupe « TC » ne ressentant pas les effets physiologiques du menthol par rapport au groupe « anosmie » et au groupe « témoin » (respectivement : 47%, 21%, 0%). Cela permet de suspecter chez les patients ne percevant pas les effets physiologiques du menthol une lésion du nerf nasal interne, soit post-traumatique soit post-chirurgicale.
Parmi les 43 patients du groupe « anosmie » qui déclaraient une sensation subjective d'obstruction nasale, 11 ne ressentaient ni de sensation de fraicheur ni d'amélioration de la perméabilité nasale au test du L-menthol. Sur ces 11 patients, 9 avaient au moins un antécédent de chirurgie nasale (ethmoïdectomie, septorhinoplastie,…). Ces patients pourraient en fait représenter un biais de sélection dans notre étude. En effet, nous ne pouvons pas exclure que la chirurgie n'ait pas entrainé de lésion du nerf nasal interne, notamment lors d'une ethmoïdectomie antérieure (où le nerf nasal interne suit l'artère ethmoïdale antérieure) ou lors d'abord chirurgical de la fente olfactive. Cette donnée reste néanmoins pertinente puisqu'elle permet de suspecter, chez ces patients opérés mais sans antécédent de TC, une possible atteinte du nerf nasal interne, iatrogène, passée inaperçue.

Dans le groupe « TC », 3 patients sur les 5 signalant une obstruction nasale chronique associée à une anosmie ne rapportaient pas d'amélioration de la perméabilité nasale ni de sensation de fraicheur. Deux de ces patients étaient des polytraumatisés, ayant subi des contusions cérébrales multiples et des fractures faciales parfois multiples (malaire, voute crânienne, plancher d'orbite…). Le troisième rapportait une fracture des os propres du nez ayant nécessité une réduction chirurgicale. C'est précisément chez ces patients, aux antécédents de TC, qui ne perçoivent pas les effets du menthol qu'il faudrait donc être prudent dans les indications chirurgicales de désobstruction car la sensation d'obstruction nasale

pourrait persister après la chirurgie malgré une désobstruction mécanique avérée. Cette suspicion d'atteinte du nerf nasal interne mériterait cependant des études complémentaires pour savoir dans quelle proportion elle pourrait être authentifiée radiologiquement.

Dans le groupe « TC », 3/8 patients sans obstruction nasale ne ressentaient pas la sensation de fraicheur ni d'amélioration de la perméabilité nasale. Cette dissociation pourrait s'expliquer par une simple commotion du nerf nasal interne ou une lésion d'une seule de ses branches, à l'origine d'une absence de sensibilité au menthol mais d'une persistance de la perméabilité nasale respiratoire. Cette interprétation reste cependant incertaine. Il pourrait s'agir également d'une mauvaise compréhension du test ou d'un manque de coopération du patient. En effet, le test au L-menthol est réalisé après le Sniffin' Stick test qui nécessite une bonne implication du patient et peut prendre du temps. Nous avons pu constater lors des tests, chez certains patients, un manque de concentration et de motivation dès la fin du test olfactif. Par ailleurs, chez les patients aux antécédents de TC, une atteinte cognitive infraclinique pourrait perturber leur capacité de concentration.

Les patients du groupe « TC » n'ont probablement pas tous été victime d'une lésion du nerf nasal interne dont le fonctionnement pouvait donc être resté intègre. Une indication chirurgicale de désobstruction, chez ces patients traumatisés crâniens, souffrant d'obstruction nasale chronique mais dont la perception du L-menthol restait physiologique, peut ainsi être retenue devant des déformations anatomiques, malgré l'antécédent de TC. Si l'indication chirurgicale est bien posée grâce à une analyse diagnostique rigoureuse de leur dysfonctionnement nasal chronique, les chances de succès d'une intervention techniquement bien menée de désobstruction nasale, sont à priori les mêmes que chez les patients sans antécédent de TC [20].

Le test au L-menthol pourrait ainsi devenir un outil utile dans le bilan préopératoire des traumatisés crâniens mais également chez les patients se plaignant d'obstruction nasale persistante après ethmoïdectomie ou septorhinoplastie.
Les chirurgies de désobstruction nasale étant grevées de taux d'échecs allant de 23 à 37% [18,19], il parait en effet nécessaire de savoir si ces échecs peuvent être liés à un défaut de perception de la perméabilité nasale d'origine nerveuse ou à une autre cause, pour délivrer une information péri-opératoire appropriée. Tous les chirurgiens sont en effet confrontés à des cas où le succès anatomique d'une chirurgie de désobstruction (septoplastie, septorhinoplastie,

ethmoïdectomie) se révèle être un échec fonctionnel, se traduisant par la persistance pour le patient de la sensation d'obstruction nasale. Ces échecs peuvent bien entendu être liés à d'autres causes (mauvaise indication, technique chirurgicale inappropriée, …) mais l'atteinte du nerf nasale interne devrait pouvoir, dans certaines situations, entrer en compte avant une éventuelle reprise chirurgicale.

Les méthodes objectives d'évaluation de la perméabilité nasale restent en effet difficiles à interpréter et paraissent mal corrélées aux symptômes rapportés par le patient [5]. Une des raisons proposées à cette discordance est que les tests objectifs peuvent mesurer la mauvaise variable [18]. La rhinomanométrie, le débit respiratoire nasal de pointe et la rhinométrie acoustique ne permettent pas de trancher car ces méthodes se concentrent sur la géométrie des fosses nasales ou sur la résistance intranasale à l'écoulement aérien qui sont interprétées comme des facteurs majeurs de la perméabilité nasale.

On sait cependant depuis longtemps que l'exposition aux agents mentholés procure un soulagement subjectif de l'obstruction nasale. Ainsi, le camphre et l'eucalyptus inhalés sont des traitements courants de la congestion nasale depuis des décennies. L'utilisation de ces agents montre une corrélation significative entre la sensation de refroidissement perçu et le sentiment accru de perméabilité nasale sans diminution objective de la résistance nasale [16].

L'utilité du test au L-menthol dans l'indication d'une une chirurgie de désobstruction nasale reste cependant à confirmer, même chez les traumatisés crâniens. Mais ce test devrait permettre de délivrer une information mieux documentée quant aux bénéfices mais également aux risques possibles d'échecs thérapeutiques en cas de test au L-menthol révélant une possible atteinte du nerf nasal interne. Ce test pourra peut-être permettre de limiter le nombre de procédures médicolégales dans les cas de patients insatisfaits du résultat fonctionnel d'une chirurgie de désobstruction.

Cette étude a ses limites, en particulier le faible nombre de patients dans le groupe « TC », et l'absence de testing trigéminal et sensitif complémentaire [17]. Il serait ainsi intéressant de réaliser, chez les patients ne percevant pas les effets physiologiques du L-menthol, une imagerie en coupes fines pour explorer la zone du foramen ethmoïdal et le canal du nerf nasal interne. D'autres études prospectives prenant en compte ces limites, et intégrant des mesures

objectives de perméabilité nasale seraient nécessaires pour mieux définir la valeur diagnostique et prédictive du test au L-menthol.

CONCLUSION

Les résultats de cette étude montrent l'intérêt du test au L-menthol dans l'exploration de la sensation d'obstruction nasale chez les patients ne percevant pas ses effets physiologiques dans les suites d'un traumatisme crânien. En effet, chez ces patients une atteinte du nerf nasal interne doit être suspectée et doit faire discuter l'intérêt et les risques d'échec fonctionnel d'une désobstruction chirurgicale. Ce test pourrait également montrer un intérêt dans le bilan d'une obstruction nasale résiduelle après les chirurgies de type ethmoïdectomies qui peuvent potentiellement léser le nerf nasal interne dans son trajet accompagnant l'artère ethmoïdale antérieure.

CONFLIT D'INTERET

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflit d'intérêt ans cet article

REFERENCES

1. Clark DW, Del Signore AG, Raithatha R, Senior BA. Nasal airway obstruction : Prevalence and anatomic contributors. Ear Nose Throat Journal. 2008.97(6) :173-176

2.Nguyen D.T, Rumeau C, Gallet P, Jankowski R. Olfactory Exploration: State of art. European Annal Otorhinolaryngology Head Neck Dis.2016;133(2):113-8

3. Jones AS, Crosher R, Wight RG, Lancer JM, Beckingham E. The effect of local anaesthesia of the nasal vestibule on nasal sensation of airflow and nasal resistance. Clinical Otolaryngoly 1987;12:461–4

4. Jones AS, Lancer JM, Shone GR, Stevens JC. The effect of lignocaine on nasal resistance and nasal sensation of airflow. Acta Otolaryngology 1986;101:328–30

5. Lindemann J, Tsakiropoulou E, Scheithauer MO, Konstantinidis I, Wiesmiller KM. Impact of menthol inhalation on nasal mucosal temperature and nasal patency. American Journal of Rhinology. 2008;22(4):402-5.

6. Renner B, Schreiber K. Olfactory and trigeminal interaction of menthol and nicotine humans. Experimental Brain Research, 2012 ; 219(1) :13-26

7. Legent F, Perlemuter L, Vandenbrouck C. Cahiers d'anatomie ORL. Tome 2. Paris: Masson;1981.

8. Hensel H, Zotterman Y. The effects of menthol and thermoreceptors. Acta Physiologica Scand 1951;24: 27–34.

9. McKemy DD, Neuhausser WM, Julius D. Identification of a cold receptor reveals a general role for TRP channels in thermosensation. Nature 2002;416(6876):52-8.

10.Liu SC, Lu HH, Fan HC, et al. The identification of the TRPM8 channel on primary culture of human nasal epithelial cells and its response to cooling. Medicine (Baltimore) 2017;96(31):e7640.

11. Jones AS, Wight RG, Durham LH. The distribution of thermoreceptors within the nasal cavity. Clinical Otolaryngology. 1989;14(3):235-9.

12. Rouvière H. Anatomie humaine. Tome 1. Tête et cou. Paris: Masson;1974.p 41 et 261

13. Jankowski R, Ebbo D, Parietti-Winkler C. Intérêt du test au L-menthol dans le bilan d'une obstruction nasale chronique. Annales d'Oto-laryngologie de Chirurgie cervico-faciale. 2008 Sep;125(4):193-7.

14. Sonnet MH, Nguyen DT, Nguyen-Thi PL, Arous F, Jankowski R, Rumeau C.
Fine-tuned evaluation of olfactory function in patients operated for nasal polyposis. European Archives of Otorhinolaryngology 2017;274(7):2837-2843.

15. Hummel T, Kobal G, Gudziol H, Mackay-Sim A. Normative data for the "Sniffin' Sticks" including tests of odor identification, odor discrimination, and olfactory thresholds: an upgrade based on a group of more than 3,000 subjects. European Archives of Otorhinolaryngology. 2007;264(3):237-43

16. Burrow A, Eccles R, Jones A S. The effects of camphor, eucalyptus and menthol vapour on nasal resistance to airflow and nasal sensation. Acta Otolaryngology. 1983;96(1-2):157-61

17. Frasnelli J, Charbonneau G, Collignon O, Lepore F. Odor Localization and Sniffing. Chemical Senses. 2009;34(2):139-44

18. Sullivan CD, Garcia GJ, Frank-Ito DO, Kimbell JS, Rhee JS. Perception of better nasal patency correlates with increased mucosal cooling after surgery for nasal obstruction. Otolaryngol Head Neck Surg. 2014;150(1):139-47.

19. Dinis PB, Haider H. Septoplasty: long term evaluation of results. American journal of Otolaryngology.2002;23:85-90

20. Jankowski, R., Nguyen, D. T., Russel, A., Toussaint, B., Gallet, P., & Rumeau, C. Chronic nasal dysfunction. *European annals of otorhinolaryngology, head and neck diseases*, 2018. *135*(1), 41-49

Tableau 1. L'état de l'odorat subjectif et objectif (évalué par Sniffin' Stick test) et les caractéristiques dans chaque groupe

Odorat (subjectif)			
Nulle	0	51	6
Diminué	0	6	1
Normal	60	0	7
Augmenté	0	0	1
Odorat (seuil)			
Anosmie	0	57	10
Hyposmie	0	0	2
Normosmie	60	0	3
Odorat (Identification)			
Anosmie	0	57	8
Hyposmie	0	0	4
Normosmie	60	0	3
ATCD Chirurgicaux			
Non	60	24	12
Septoplastie	0	3	1
Rhinoseptoplastie	0	1	0
Nasalisation	0	29	2
Fracture des OPN			
Non	60	53	11
Oui	0	4	4
Sexe			
Homme	27	29	11
Femme	33	28	4
Tabac			
Non	53	49	10
Oui	7	8	5

Tableau 2. Résultats du test du L-menthol dans chaque groupe

	Témoins (n=60)	Anosmie (n = 57)	TC (n=15)	*p*
Obstruction nasale (auto-évaluation)				
Non	60	12	8	*<0.0001*
Droit	0	0	1	
Gauche	0	2	1	
Bilatérale	0	43	5	
Présence de sensation de fraicheur				
Non	0	12	7	*<0.0001*
Unilatérale	3	8	4	
Bilatérale	57	37	4	
Amélioration de la perméabilité nasale				
Non	0	13	8	*<0.0001*
Unilatérale	2	9	4	
Bilatérale	58	35	3	
Sensation désagréable				
Non	56	51	13	*0.48*
Picotement	2	6	2	
Froid	1	0	0	
Brulure	1	0	0	
Reconnaissance de Menthol				
Non	0	47	7	*<0.0001*
Oui	60	10	8	

Tableau 3. Relation entre l'auto-évaluation de l'obstruction nasale et les résultats du test L-menthol

	Obstruction nasale											
	Groupe témoin				Groupe anosmie				Groupe traumatisme crânien			
	Non	Droite	Gauche	Bilatérale	Non	Droite	Gauche	Bilatérale	Non	Droite	Gauche	Bilatérale
Odorat (subjectif)												
Nulle	-	-	-	-	12	-	2	37	2	1	1	2
Diminué	-	-	-	-	-	-	-	6	1	-	-	-
Normal	60	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	2
Augmenté	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Présence de sensation de fraicheur												
Non	-	-	-	-	2	-	-	10	3	1	1	2
Unilatérale	4	-	-	-	1	-	1	6	3	-	-	1
Bilatérale	56	-	-	-	9	-	1	27	2	-	-	2
Amélioration de la perméabilité nasale												
Non	-	-	-	-	2	-	-	11	3	1	1	3
Unilatérale	3	-	-	-	2	-	1	6	3	-	-	1
Bilatérale	57	-	-	-	8	-	1	26	2	-	-	1
Sensation désagréable												
Non	55	-	-	-	12	-	1	38	6	1	1	5
Picotement	3	-	-	-	-	-	1	5	2	-	-	-
Froid	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brulure	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reconnaissance de Menthol												
Non	60	-	-	-	9	-	2	36	4	-	1	2
Oui	-	-	-	-	3	-	-	7	4	1	-	3

Tableau 4. Relation entre la sensation de fraicheur et de l'amélioration de la perméabilité nasale lors de l'inhalation du L-menthol

Présence de sensation de fraicheur	Amélioration de la perméabilité nasale								
	Groupe témoin			Groupe anosmie			Groupe traumatisme crânien		
	Non	unilatérale	bilatérale	Non	unilatérale	bilatérale	Non	unilatérale	bilatérale
Non	-	-	-	11	1	-	7	-	-
unilatérale	-	3	-	-	5	3	-	4	-
bilatérale	-	-	57	2	3	32	1	-	3

ANNEXE

Etiquette

Questionnaire Test L-menthol

1) Consommez-vous du Tabac ? OUI ☐ NON ☐

Si oui, quantité de cigarettes fumées par jour ? Depuis Combien de temps (année(s)) ?

2) Prenez-vous un traitement endonasal à base de corticoïdes ? ? OUI ☐ NON ☐

Si oui lequel ?

3) Prenez-vous un traitement à base de corticoïdes par voie générale ? OUI ☐ NON ☐

Si oui lequel ?

4) Avez-vous déjà subit une intervention de chirurgie nasale ? OUI ☐ NON ☐

Si oui, laquelle ?

5) Avez-vous déjà eu une fracture du nez ? OUI ☐ NON ☐

SI oui, de quand date-t-elle ?

6) Avez-vous déjà été victime d'un traumatisme crânien ayant nécessité une hospitalisation ?
OUI ☐ NON ☐

Si oui, de quand date-t-il ?

Présentez-vous ou avez-vous présenté un trouble de l'odorat à la suite de cet évènement ?

7) Avez-vous en temps normal la sensation d'avoir le nez bouché OUI ☐ NO ☐

SI oui : ☐ Droit ☐ Gauche

8) Avez-vous présenté ces dernières semaines une infection rhino-sinusienne ? (Rhume, sinusite…)
OUI ☐ NON ☐

Test au L-menthol

	Droite		**Gauche**	
	Oui	Non	Oui	Non
1) Ressentez-vous une sensation de **fraicheur** dans le nez				
2) Avez-vous la sensation que votre nez est plus **perméable** ?				

3) Avez-vous ressenti une sensation **désagréable** lors du test ?
Oui □ Non □

4) Quelle **odeur** avez-vous senti ? Menthe □

Proposez les items suivants si mauvaise réponse ou pas de réponse (Réponse Obligatoire)

. Ciboulette ☐

. Oignon ☐

. Menthe ☐

. Bois de Sapin ☐

Notez ici si autre réponse donnée :

Score Seuil obtenu au Sniffin' Stick test : /16
Score d'identification Globale : /16 Rep au hasard : /16
→Score Réel : /16

Troisième Partie :
Conclusion et Perspectives

RÉSULTATS PRINCIPAUX DE L'ÉTUDE

Notre étude était fondée sur les résultats du test au L-menthol pratiqué entre 2016 et 2019. Ce test est utilisé dans notre service en pratique courante dans la batterie de test effectuée dans le cadre du bilan d'une obstruction nasale.

Cette étude été basée sur 3 hypothèses principales :

1- L'ensemble des sujets sains perçoivent une amélioration de la perméabilité nasale et une sensation de fraicheur lors de l'inhalation de L-menthol
2- Les sujets anosmiques profonds ne reconnaissent pas le menthol dans sa composante olfactive mais perçoivent les effets liés à la stimulation trigéminale.
3- Les sujets traumatisés crâniens, ont potentiellement une lésion du nerf nasal interne associée à une lésion des filets olfactifs. En cas de lésion du nerf nasal interne, en plus de l'anosmie, ces patients ne perçoivent pas les effets du L-menthol.

Les résultats et conclusions de ces tests effectués chez 132 patients sont les suivants :

1) La première hypothèse s'est vérifiée puisque l'ensemble des sujets du groupe « témoin » percevaient le menthol et en ressentaient les bienfaits.
2) La plupart des patients anosmiques ressentaient une amélioration de la perméabilité nasale et une sensation de fraicheur. Cette donnée sous-entend que les patients ont une fonction trigéminale intègre ; le menthol ayant le même effet que chez les sujets témoins.

   Cependant, quelques patients ne ressentaient pas les effets du menthol. Ils ne percevaient ni la sensation de fraicheur ni l'amélioration de perméabilité nasale.

   En faisant une analyse de ce sous-groupe nous avons constaté qu'une large majorité (9/11) de ces patients était des patients qui avaient été opérés dans le passé d'une ethmoïdectomie bilatérale, septorhinoplastie ou septoplastie.

   Dans cet article, nous discutons donc d'une possible lésion du nerf nasal interne iatrogène passée inaperçue.
3) Le groupe « TC » comportait peu de patients dans cette étude. Nous avons en effet rencontré des difficultés pour inclure ces patients.

Ceci s'explique probablement par le fait que lors d'une TC récent, la plainte première n'est pas d'ordre ORL et rhinologique plus précisément. La plainte d'obstruction nasale apparaît plus tard au cours de la réhabilitation et de la rééducation.

Il semble même au vu de notre étude et de certains résultats dissociés (persistance d'une perméabilité nasale respiratoire mais pas d'effet du menthol) que certains TC peuvent ne présenter qu'une simple commotion du nerf nasal interne voir une atteinte d'une seule branche.

Enfin, des troubles cognitifs infracliniques peuvent être constatés lors des tests (Sniffin Stick puis L-menthol). Ces tests restent subjectifs et nécessitent une bonne implication et compréhension pour une bonne réalisation. Une atteinte cognitive infraclinique pourrait perturber leur capacité de concentration

Le test au L-menthol pourrait ainsi devenir un outil utile dans le bilan préopératoire des traumatisés crâniens mais également chez les patients se plaignant d'obstruction nasale persistante après ethmoïdectomie ou septorhinoplastie.

L'utilité du test au L-menthol dans l'indication d'une une chirurgie de désobstruction nasale reste cependant à confirmer, même chez les traumatisés crâniens. Mais ce test devrait permettre de délivrer une information mieux documentée quant aux bénéfices mais également aux risques possibles d'échecs thérapeutiques en cas de test au L-menthol révélant une possible atteint du nerf nasal interne. Ce test pourra peut-être permettre de limiter le nombre de procédures médicolégales dans les cas de patients insatisfaits du résultat fonctionnel d'une chirurgie de désobstruction.

PERSPECTIVES

Les résultats de cette étude ont permis de noter un possible intérêt du test au L-menthol dans le bilan d'une obstruction nasale résiduelle après les chirurgies de type ethmoïdectomies qui peuvent potentiellement léser le nerf nasal interne dans son trajet accompagnant l'artère ethmoïdale antérieure.

Cependant, cette donnée provient d'une analyse faite dans un sous-groupe de cette étude. La véracité de ce résultat reste donc à prouver.

Une étude complémentaire pourrait être nécessaire pour comparer les résultats du test au L-menthol chez ces patients bénéficiant d'une prise en charge chirurgicale de désobstruction pour polypose, septorhinoplastie ou septoplastie. Un design basé sur un test – retest pourrait être intéressant pour préciser cette donnée.

Une étude complémentaire pourrait également avoir un intérêt chez les menuisiers opérés d'adénocarcinome de la fente olfactive. En effet, ces patients, souvent anosmiques, subissent des résections endoscopiques de la fente olfactive. Lors de ces chirurgies, des lésions du nerf nasal interne iatrogènes pourraient également être constatées. Le test au L-menthol pourrait préciser ces éventuelles lésions.

Par ailleurs, Il serait aussi intéressant de réaliser, chez les patients ne percevant pas les effets physiologiques du L-menthol, une imagerie en coupes fines pour explorer la zone du foramen ethmoïdal et le canal du nerf nasal interne à la recherche d'une lésion traumatique qui renforcerait notre idée de lésion nerveuse. Une étude en double-équipe avec les radiologues pourrait être envisagée.

Par ailleurs, dans cette étude, les patients ont bénéficié du Sniffin' Stick test puis du tes au L-menthol. Aucune mesure objective n'a été réalisée.

D'autres études prospectives prenant en compte ces éléments, en intégrant des mesures objectives de perméabilité nasale seraient nécessaires pour mieux définir la valeur diagnostique et prédictive du test au L-menthol.

VU

NANCY, le **04 septembre 2019**
Le Président de Thèse

Professeur Roger JANKOWSKI

NANCY, le **05 septembre 2019**
Le Doyen de la Faculté de Médecine

Professeur Marc BRAUN

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE/ **10850**

NANCY, le **06 septembre 2019**

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE LORRAINE,

Professeur Pierre MUTZENHARDT

RESUME :

OBJECTIFS : Les tests destinés au bilan fonctionnel d'une obstruction nasale chronique sont rares et peu fiables à l'état actuel. L'inhalation de L-menthol entraîne habituellement par une stimulation des thermorécepteurs au froid dépendants du nerf nasal interne, branche du nerf ophtalmique (V1), une sensation subjective d'augmentation de la perméabilité nasale et une sensation de fraîcheur. Le test au L-menthol est réalisé habituellement dans notre pratique dans l'exploration d'une obstruction nasale. L'objectif de cette étude, était de comparer les résultats du test au L-menthol, effectué chez des patients avec antécédent de traumatisme crânien (TC), qui présentaient une potentielle lésion du nerf nasal interne, par rapport à des patients anosmiques n'ayant pas d'antécédent de TC.

MATÉRIEL ET MÉTHODE : Les sujets étaient répartis en 3 groupes : 1) le groupe « témoin » correspondait aux sujets qui ne présentaient ni obstruction nasale ni trouble de l'odorat, 2) le groupe « anosmie » incluait des sujets anosmiques sans antécédent de TC, et 3) le groupe « TC » incluait des anosmiques avec antécédent de TC. Tous les patients étaient soumis au Sniffin'stick test puis au test du L-menthol. Une analyse comparative des résultats aux tests selon les différents groupes et en fonction de l'obstruction nasale subjective a été réalisée.

RÉSULTATS : Un total de 132 sujets a été inclus dans cette étude. Après inhalation de menthol, un nombre significativement plus faible de patients présentant une obstruction nasale chronique et une anosmie avec antécédent de TC percevaient les effets du menthol (sensation de fraîcheur et d'amélioration de la perméabilité nasale) par rapport aux patients témoins et aux patients anosmiques sans TC.

CONCLUSION : Le test au menthol pourrait avoir un intérêt pour discuter de l'indication de désobstruction chirurgicale chez les patients traumatisés crâniens ou ayant des antécédents de chirurgie de la fente olfactive. Des études complémentaires méritent cependant d'être réalisées pour affiner l'intérêt du test au L-menthol en clinique.

TITRE EN FRANCAIS : Intérêt du test au L-menthol dans le bilan de l'obstruction nasale et les indications chirurgicales de désobstruction

THESE : MEDECINE SPECIALISEE - ANNEE 2019

MOTS CLES : L-menthol, Traumatisme crânien, Obstruction nasale, Nerf trijumeau, Nerf nasal interne.

INTITULÉ ET ADRESSE :

UNIVERSITÉ DE LORRAINE
Faculté de Médecine de Nancy
9, avenue de la Forêt de Haye
54505 VANDOEUVRE-LES-NANCY