



HAL
open science

Indications et techniques chirurgicales de la latéralisation et de la transposition du nerf alvéolaire inférieur : revue de la littérature

Gaël Millot

► **To cite this version:**

Gaël Millot. Indications et techniques chirurgicales de la latéralisation et de la transposition du nerf alvéolaire inférieur : revue de la littérature. Sciences du Vivant [q-bio]. 2017. dumas-01754862

HAL Id: dumas-01754862

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01754862>

Submitted on 30 Mar 2018

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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



AVERTISSEMENT

Cette thèse d'exercice est le fruit d'un travail approuvé par le jury de soutenance et réalisé dans le but d'obtenir le diplôme d'État de docteur en chirurgie dentaire. Ce document est 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 toute poursuite pénale.



UNIVERSITÉ
PARIS
DESCARTES

MEMBRE DE

U-PC
Université Sorbonne
Paris Cité

UNIVERSITÉ PARIS DESCARTES

FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année 2017

N° 049

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le : 11 septembre 2017

Par

Gaël MILLOT

Indications et techniques chirurgicales de la latéralisation et de la transposition du nerf alvéolaire inférieur : revue de la littérature

Dirigée par Docteur Frédéric Gaultier

JURY

Monsieur le Professeur Louis Maman
Monsieur le Docteur Philippe Pirnay
Monsieur le Docteur Frédéric Gaultier
Madame le Docteur Loredana Radoi
Monsieur le Docteur Ludovic Benichou

Président
Assesseur
Assesseur
Assesseur
Invité



Tableau des enseignants de la Faculté

DÉPARTEMENTS	DISCIPLINES	PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS	MAÎTRES DE CONFÉRENCES
1	ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE	Mme VITAL Mme DAVIT-BEAL	M. COURSON Mme DURSUN Mme VANDERZWALM Mme JEGAT
	ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE		Mme BENAHMED M. DUNGLAS Mme KAMOUN-GOLDRAT Mme LE NORCY
	SANTÉ COMMUNAUTAIRE ET POPULATIONS SINGULIÈRES	Mme FOLLIGUET M. PIERRISNARD	M. NEBOT
2	PARODONTOLOGIE	Mme COLOMBIER	M. BIOSSE DUPLAN Mme DRIDI Mme GOSSET M. GUEZ
	MÉDECINE ET CHIRURGIE BUCCALES	M. MAMAN	Mme EJEIL M. GAULTIER M. HADIDA M. NGUYEN Mme RADOI
3	ODONTOLOGIE CONSERVATRICE ENDODONTIE	Mme CHEMLA M. LASFARGUES	Mme BESNAULT M. BONTE Mme BOUKPESSI M. DECUP Mme GAUCHER
	PROTHÈSE	M. POSTAIRE	M. CHEYLAN M. DAAS M. DOT M. EID Mme FOUILLOUX-PATEY Mme GORIN M. RENAULT M. RIGNON-BRET M. TIRLET M. TRAMBA Mme WULFMANN
4	PRÉVENTION-ÉPIDÉMIOLOGIE ÉCONOMIE DE LA SANTÉ ET ODONTOLOGIE LÉGALE		Mme GERMA M. PIRNAY M. TAVERNIER
	SCIENCES BIOLOGIQUES	Mme CHAUSSAIN M. GOGLY Mme POLIARD M. ROCHEFORT Mme SEGUIER	M. ARRETO Mme BARDET Mme CHARDIN M. LE MAY M. FERRE (MCU associé) Mme CHERIFI (MCU associée)
	SCIENCES ANATOMIQUES PHYSIOLOGIQUES ET OCCLUSODONTIQUE		M. ATTAL Mme BENBELAID Mme BENOIT M. BOUTER M. CHARRIER M. CHERRUAU M. FLEITER Mme FRON M. SALMON Mme TILOTTA

Remerciements

À Monsieur le Professeur Louis Maman

Docteur en Chirurgie dentaire

Spécialiste qualifié en Chirurgie orale

Habilité à Diriger des Recherches

Professeur des Universités, Faculté de Chirurgie dentaire Paris Descartes

Praticien Hospitalier, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris

Doyen de la faculté de chirurgie dentaire Paris Descartes

Avec toute ma reconnaissance pour avoir bien voulu me faire l'honneur d'accepter de présider ce jury; Les années cliniques à Charles Foix ont été très riches d'enseignement grâce à vous lors de ma formation initiale et lors de mon internat en chirurgie orale. Veuillez trouver ici le témoignage de ma gratitude et mon respect les plus sincères.

À Monsieur le Docteur Philippe Pirnay

Docteur en Chirurgie dentaire

Spécialiste qualifié en Médecine Bucco-Dentaire

Docteur de l'Université Paris Descartes

Habilité à Diriger des Recherches

Maître de Conférences des Universités, Faculté de Chirurgie dentaire Paris Descartes

Praticien Hospitalier, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris

Chef de service de l'Hôpital Albert Chenevier

Officier de l'ordre des palmes académiques

Lauréat de l'Académie Nationale de Chirurgie dentaire

Lauréat de l'Académie Nationale de Médecine

Lauréat de l'Académie Nationale de Chirurgie

Vous me faites l'honneur de faire partie de mon jury de thèse et je sais que votre expertise et vos conseils me seront précieux. Je vous suis très reconnaissant de participer à ce moment si important de ma carrière professionnelle et vous présente mes très sincères et très respectueux remerciements.

À Monsieur le Docteur Frédérick Gaultier

Docteur en Chirurgie dentaire

Docteur de l'Université Paris Descartes

Maître de Conférences des Universités, Faculté de Chirurgie dentaire Paris Descartes

Praticien Hospitalier, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris

Vous m'avez fait l'honneur et la confiance d'accepter de diriger cette thèse de chirurgie orale. Merci surtout de ce semestre passé à vos côtés à Créteil, qui a été d'une grande richesse pour moi tant sur le plan de la réflexion médicale toujours approfondie, que celui du perfectionnement de la technique chirurgicale. Vous trouverez ici l'expression de ma gratitude et de ma respectueuse admiration.

À Madame le Docteur Loredana Radoi

Docteur en Chirurgie dentaire

Spécialiste qualifiée en Chirurgie orale

Ancien Interne des Hôpitaux

Docteur de l'Université Paris Sud

Habilitée à Diriger des Recherches

Maître de Conférences des Universités, Faculté de Chirurgie dentaire Paris Descartes

Praticien Hospitalier, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris

Vous me faites l'honneur de faire partie de mon jury de thèse. J'ai eu grand intérêt à prendre part aux réunions de chirurgie orale à la Faculté, tant le partage de nos expériences et de nos connaissances est indispensable pour progresser. Très respectueusement.

À Monsieur le Docteur Ludovic Benichou

Docteur en Médecine

Spécialiste qualifié en Chirurgie Maxillo-Faciale et Stomatologie

Ancien Interne des Hôpitaux

Ancien Chef de Clinique des Universités-Assistant des Hôpitaux

Praticien Hospitalier, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris

Chef du service de Chirurgie Maxillo-Faciale et Stomatologie de l'Hôpital Saint-Joseph, Paris

Après avoir eu le privilège d'être interne dans ton service de chirurgie maxillo-faciale et stomatologie à Saint-Joseph, tu me fais aujourd'hui l'honneur de faire partie de mon jury de thèse; Je te remercie de la confiance que tu m'as accordée, et des enseignements au-delà des limites de la chirurgie orale que tu m'as transmis avec ce regard moderne et novateur. Avec toute ma gratitude et mes très respectueux remerciements.

À Mathilde et à notre petit amour qui arrivera si vite, pour ton soutien et ton aide précieuse pour mener à bien ce travail. Il n'y aura pas assez de mots pour te remercier de tous les instants que je passe chaque jour à tes côtés, de ton amour et de ta bienveillance, de ta gentillesse et de toutes tes attentions. Je t'aime de tout mon cœur.

À mes parents, merci pour votre amour, vos encouragements et votre soutien tout au long de ces études.

À mes beaux-parents, Florence et Patrick, je vous remercie pour toute la gentillesse que vous avez à mon égard, pour toute l'attention et la confiance que vous me portez, merci pour vos conseils et votre aide précieuse.

À mes frères et sœur qui sont une réelle source d'énergie pour moi,

Camille, Théo et Jessica (les petits furets), qui avancent dans des voies passionnantes.

Nono, dont la détermination continuera de m'impressionner.

À mes grands-parents, Mamie et Bonpère, Mamy et Papy. Les valeurs que vous m'avez transmises sont des piliers dans ma vie et je ferai tout pour les transmettre à mon tour.

À Stridou, Matthieu et Thibaut, à cette forte complicité que l'on a ensemble.

À Chantal, Léon et Jean-François, pour tous ces bons moments tantôt parisiens, tantôt sablais que l'on passe ensemble.

À Claire, Vincent et Pascale, Muriel, Pierre, Stéphanie et Fredy, et les cousins cousines.

À Maguelone, Matthieu, Thibault DDP, mes cousins si proches.

A Clo et Alex, Clem et Cicy, votre amitié est précieuse.

À mes copains dentistes, Greg, Titi, Roche, Lissou, Marion, Mylou, Imen et Ons, Céline et Olivier, Mathilde et Manu, Charlotte, Sylvie, Lulu, Toinou, Vivien, Marin.

À mes copains Montrougiens, Tonton, Quentin, Victor, Laura, David, Léna.

À mes co-internes Desco, CMF et MBD, Yona, Charlie, Arthur, Romy, Gossiome, Benito, Kinz, Ludo, Mathieu, Anne-So, Solène, Fadel, Léa, Arianna, JB, Pauline, Bandini, Ganry, Audrey, et tous les autres.

À mes co-internes Orthos, Samolo, Birgy, Marion, Diane, Laura, Anne-Laure, Chloé, Elsa et tous les autres.

À mes copains de P1, Blueberry, Greg, Sarah, Thomas, Robin, Dubois, Gus Gus, Mathilde, Léa, Yann, Nico.

À mes enseignants de chirurgie, Dr Dridi, Dr Milliez, Dr Jabbour, Dr Lallam, Dr Ferré, Dr Roche, Dr Millot S., Dr Alantar, Dr Tran, Dr Maire, Dr Khonsari, Dr Lescaille, Dr Mauprivez, Pr Goudot, Dr Razouk.

À tous ceux que j'aime et qui se reconnaîtront.

Table des matières

INTRODUCTION	3
1 : DÉFINITIONS	4
1.1. LATÉRALISATION DU NERF ALVÉOLAIRE INFÉRIEUR	4
1.2. TRANSPOSITION DU NERF ALVÉOLAIRE INFÉRIEUR.....	5
2 : METHODOLOGIE	6
2.1. ÉQUATION DE RECHERCHE	6
2.2. FLOW CHART.....	7
3 : INDICATIONS ET CONTRE-INDICATIONS DU REPOSITIONNEMENT DU NERF ALVÉOLAIRE INFÉRIEUR	8
3.1. INDICATIONS ET CONTRE-INDICATIONS À VISÉE PRÉ-IMPLANTAIRE DANS LES CAS DE RÉSORPTION SÉVÈRE.....	8
3.1.1. <i>Anomalies génétiques – Cas de l’hypodontie et de l’oligodontie</i>	8
3.1.2. <i>Edenté complet mandibulaire</i>	10
3.1.3. <i>Edentements postérieurs uni et bilatéraux (Classe I et II de Kennedy)</i>	13
3.1.4. <i>Edentements postérieurs encastrés</i>	16
3.2. AUTRES INDICATIONS THÉRAPEUTIQUES.....	19
3.2.1. <i>Latéralisation et transposition du NAI au cours des chirurgies orthognatiques</i>	19
3.2.2. <i>Compression de l’émergence du NAI par une prothèse amovible</i>	20
3.3. CONTRE-INDICATIONS.....	21
4 : LES TECHNIQUES CHIRURGICALES DE TRANSPOSITION ET LATÉRALISATION DU NERF ALVÉOLAIRE INFÉRIEUR	23
4.1. BILAN DIAGNOSTIQUE PRÉ-OPÉRATOIRE.....	23
4.1.1. <i>Examen clinique</i>	23
4.1.2. <i>Étude radiographique</i>	24
4.2. ÉTAPES COMMUNES AUX DEUX TECHNIQUES.....	24
4.2.1. <i>Prémédication</i>	24
4.2.2. <i>Anesthésie locale, anesthésie générale ou sédation consciente intra-veineuse</i>	24
4.2.3. <i>Incisions et décollement muco-périosté</i>	25
4.3. TECHNIQUES DE LATÉRALISATION DU NAI	26
4.4. TECHNIQUES DE TRANSPOSITION DU NAI	34
4.5. INTÉRÊT DE LA MISE EN PLACE IMMÉDIATE DES IMPLANTS.....	43
4.6. TABLEAUX RÉCAPITULATIFS	44
5 : COMPLICATIONS	45
5.1. NEUROSENSORIELLES	45

5.2. HÉMORRAGIQUES	51
5.3. INFECTIEUSES	51
5.4. PERTE D'IMPLANTS.....	51
5.5. FRACTURE MANDIBULAIRE	52
6 : CAS CLINIQUE	55
CONCLUSION.....	60
BIBLIOGRAPHIE	61
TABLE DES FIGURES.....	69
TABLE DES TABLEAUX.....	72
ANNEXES.....	73

Introduction

La réhabilitation implanto-portée du secteur postérieur mandibulaire reste un défi chirurgical pour les patients dont l'édentement est associé à une atrophie osseuse mandibulaire. La hauteur osseuse résiduelle entre la crête alvéolaire et le nerf alvéolaire inférieur peut limiter voire contre-indiquer les thérapeutiques implantaire. Des thérapeutiques pré-implantaires ont été décrites pour obtenir un volume osseux satisfaisant, parmi lesquelles on distingue les greffes osseuses d'apposition, les régénérations osseuses guidées, les distractions alvéolaires, les ostéotomies segmentaires.

Dans certaines situations cliniques, une augmentation osseuse verticale n'est pas toujours l'option la plus appropriée. Le déroutement du nerf alvéolaire inférieur, par **latéralisation ou transposition**, est une technique chirurgicale à visée pré-implantaire qui prend alors tout son intérêt et dont l'indication et le coût /bénéfice/risque seront discutés à la lumière des données des publications scientifiques.

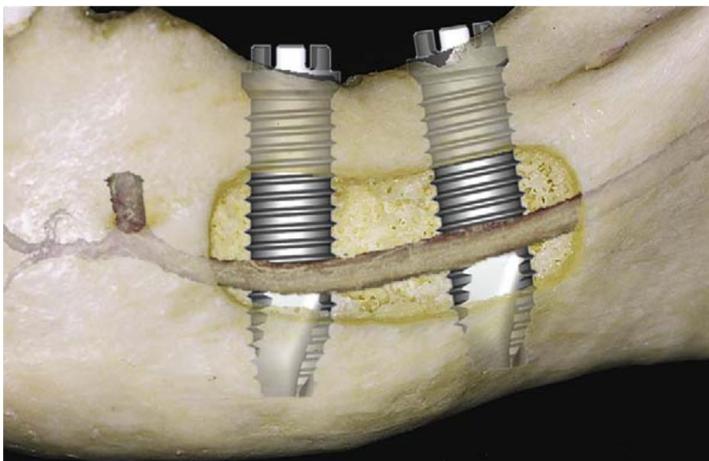
1 : DÉFINITIONS

Les techniques de repositionnement du nerf alvéolaire inférieur (NAI) sont décrites dans la littérature. Deux procédures sont utilisées : la latéralisation et la transposition du nerf dont l'objectif est d'effectuer une réhabilitation prothétique implanto-portée dans les secteurs mandibulaires postérieurs présentant une résorption osseuse alvéolaire sévère.

1.1. Latéralisation du nerf alvéolaire inférieur

La **latéralisation du nerf alvéolaire inférieur (NAI)** consiste à déplacer le nerf alvéolaire inférieur en position vestibulaire après réalisation d'une fenêtre osseuse. Le NAI est ici déplacé latéralement sur une partie de son trajet ; la position du foramen mentonnier est conservée et le nerf incisif préservé ¹ (branche terminale du NAI) (Fig. 1).

Figure 1 : Latéralisation du nerf alvéolaire inférieur associée à une technique d'implantation immédiate. L'émergence au foramen mentonnier est conservée et le pédicule est préservé



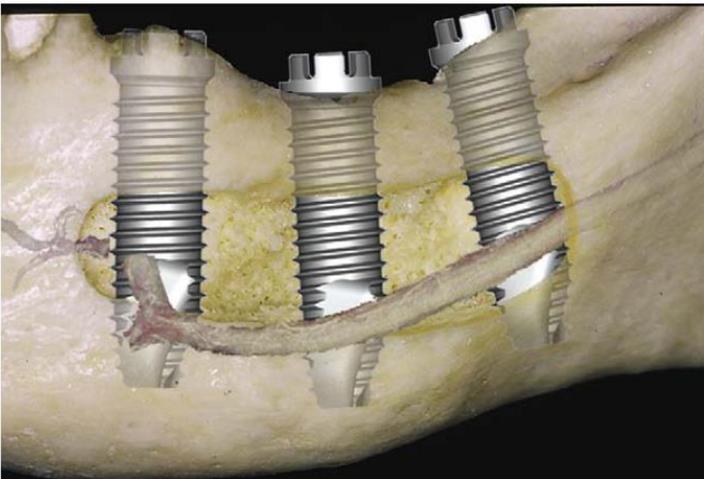
Source : Russe et Flament, « Latéralisations du nerf alvéolaire inférieur en chirurgie implantaire », 2003

¹ Russe et Flament. "Latéralisations du nerf alvéolaire inférieur en chirurgie implantaire."

1.2. Transposition du nerf alvéolaire inférieur

La **transposition** est une technique chirurgicale qui diffère de la technique précédente par la réalisation d'une corticotomie englobant le foramen mentonnier. Le nerf incisif est sectionné afin de libérer le nerf et de déplacer postérieurement son émergence pour permettre sa transposition latérale^{2 3 4} (Fig. 2)

Figure 2 : Transposition du nerf alvéolaire inférieur avec implantation immédiate. Le pédicule incisif est sectionné



Source : Russe et Flament, « Latéralisations du nerf alvéolaire inférieur en chirurgie implantaire », 2003

² Abayev et Juodzbaly. « Inferior alveolar nerve lateralization and transposition for dental implant placement. Part I : a systematic review of surgical techniques ».

³ Abayev et Juodzbaly. « Inferior alveolar nerve lateralization and transposition for dental implant placement. Part II: a systematic review of neurosensory complications ».

⁴ Khajehahmadi et al. « Vitality of intact teeth anterior to the mental foramen after inferior alveolar nerve repositioning: nerve transpositioning versus nerve lateralization ».

2 : METHODOLOGIE

La revue de littérature a été menée à partir des moteurs de recherche PUB MED et COCHRANE, restreinte sur la période de janvier 1995 à septembre 2016, tous types d'articles confondus, réalisés sur humains ou animaux.

2.1. Équation de recherche

La recherche a été effectuée à partir des **mots clés** suivants :

- mandibular nerve
- inferior alveolar nerve
- transposition
- lateralization
- repositioning
- implant
- implants
- short implant

Les **équations de recherches** sont les suivantes :

[((mandibular nerve) OR (inferior alveolar nerve)) AND ((transposition) OR (lateralization) OR (repositioning))]

Cette équation a permis de sélectionner 116 articles, dont 69 selon le rapport du titre et du résumé avec le sujet.

[((mandibular nerve) OR (inferior alveolar nerve)) AND ((transposition) OR (lateralization) OR (repositioning)) AND (implant OR implants)]

Cette équation a permis de sélectionner 71 articles, dont 61 selon le rapport du titre et du résumé avec le sujet.

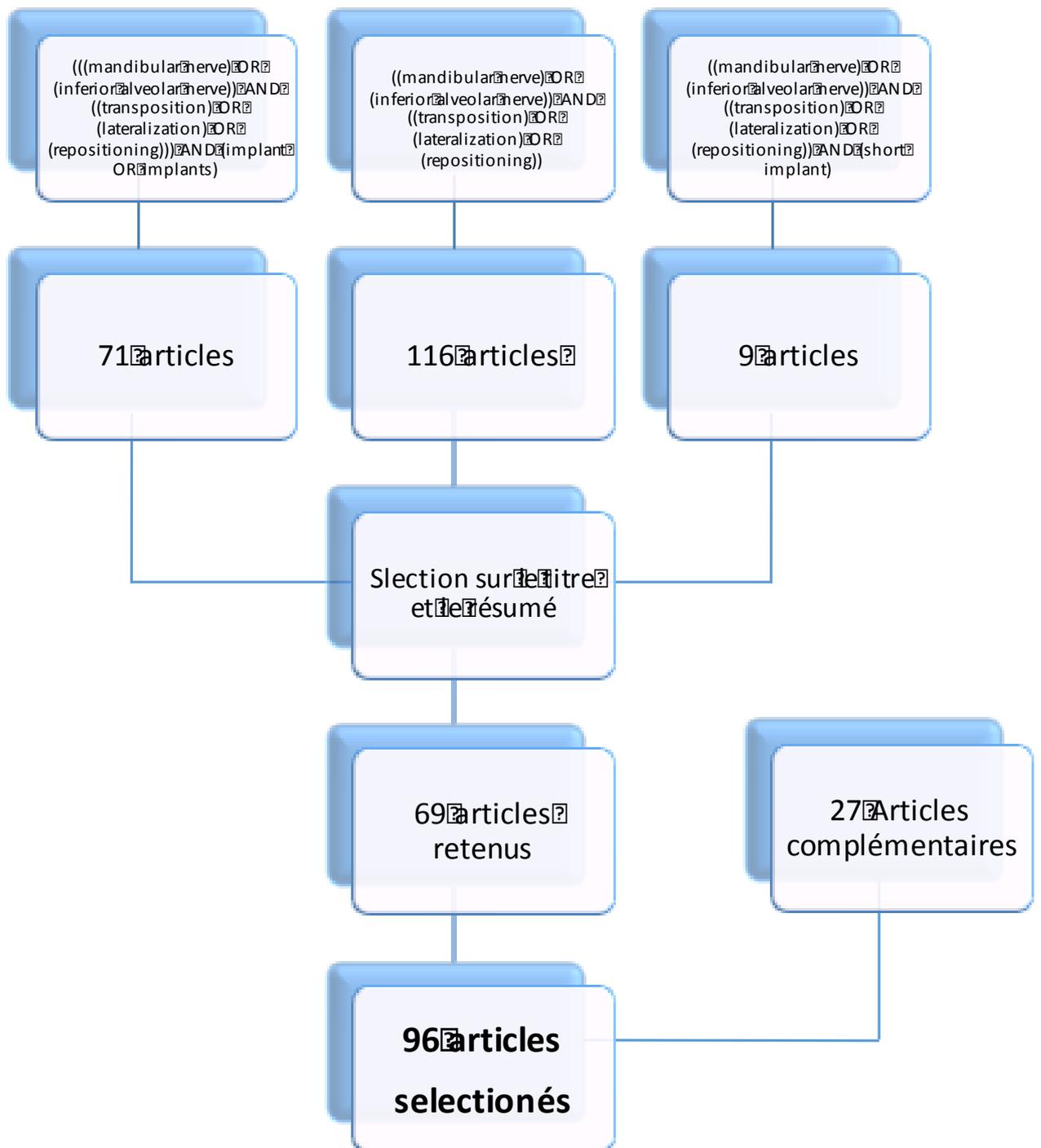
[((mandibular nerve) OR (inferior alveolar nerve)) AND ((transposition) OR (lateralization) OR (repositioning)) AND (short implant)]

Cette équation a permis de sélectionner 9 articles dont 7 selon le rapport du titre et du résumé avec le sujet.

En élargissant la recherche au moyen des deux dernières équations, aucun article supplémentaire n'a été mis en évidence. Un total de 69 articles est donc retenu à cette étape.

La bibliographie comprend au-delà de ces 69 articles sur le sujet, 27 articles sur lesquels le texte s'appuie scientifiquement en fonction des données actuelles de la littérature.

2.2. Flow chart



3 : Indications et contre-indications du repositionnement du nerf alvéolaire inférieur

3.1. Indications et contre-indications à visée pré-implantaire dans les cas de résorption sévère

3.1.1. Anomalies génétiques – Cas de l'hypodontie et de l'oligodontie

L'hypodontie est une anomalie du développement dentaire les plus fréquentes chez l'homme, elle est définie par l'absence d'une dent permanente ou plus (< 6). En Europe, la prévalence de l'hypodontie est d'environ 1/18, il ne s'agit pas d'une maladie rare, contrairement à l'oligodontie qui correspond à l'agénésie de 6 dents permanentes ou plus et dont la prévalence varie entre 1/625 à 1/1250 en fonction des études. Il faut bien distinguer les formes isolées des formes syndromiques pouvant être associées à des agénésies multiples à type d'hypodontie ou d'oligodontie.

Les formes syndromiques sont observées au cours des syndromes de dysplasie ectodermique, de dysplasie ectodermique hypohidrotique autosomique dominante, récessive et liée à l'X (DEH), le syndrome oro-facio-digital type 1, la trisomie 21, le syndrome de Sotos, la craniosynostose syndromique, des syndromes de fentes facio-labiales comme le syndrome de Van der Woude, de Rapp-Hodgkin ou de Clouston, on retrouve aussi la dysplasie faciale focale et le syndrome d'oligodontie-taurodontisme-hypotrichose. Des agénésies multiples peuvent être associées à ces nombreux syndromes mais le plus fréquent est la dysplasie ectodermique hypohidrotique (DEH) liée à l'X (Fig. 3), devant les formes autosomiques récessives et dominantes de DEH⁵.

Le traitement de ces agénésies multiples, associées ou non à des syndromes systémiques, nécessite une prise en charge thérapeutique pluridisciplinaire. Les édentements sont initialement compensés par des prothèses adjointes, mais celles-ci deviennent peu satisfaisantes pour les patients à l'âge adultes. Chez les patients atteints d'hypodontie et d'oligodontie, l'examen clinique et radiographique met en évidence une hypotrophie osseuse alvéolaire due à l'absence de développement du volume osseux maxillaire et/ou mandibulaire et à l'absence de germes dentaires (Fig. 4), ce qui complique les traitements par réhabilitation implantaire.

⁵ Orphanet, Dysplasie ectodermique (ORPHA : 79373)

Figure 3 : Homme de 26 ans atteint d'une dysplasie ectodermique hypohidrotique (DEH) liée à l'X



Source : Auteur

Figure 4 : Hypotrophie osseuse alvéolaire maxillaire et mandibulaire en rapport avec une agénésie dentaire multiple chez un patient de 26 ans atteint de dysplasie ectodermique hypohidrotique



Source : Auteur

La **Haute Autorité de Santé** ⁶ a publié en juillet 2010 un rapport sur l'évaluation des actes associés à la chirurgie pré-implantaire, à la pose d'implants et à la pose d'une prothèse amovible supra-implantaire dans le cadre du traitement implanto-prothétique de l'adulte atteint d'agénésies dentaires multiples liées à une maladie rare. Les conclusions de ce rapport indiquent que certaines techniques d'augmentation osseuse sont lourdes et complexes, et peuvent être potentiellement associées à des complications. Il précise que l'aménagement du site pré-implantaire par déroutement du nerf alvéolaire inférieur reste une technique délicate à mettre en oeuvre et que son indication doit être posée rigoureusement car des troubles sensoriels (hypoesthésies) sont classiquement décrits après la transposition ou la latéralisation du nerf alvéolaire inférieur.

Un article publié par **Worsaae et al.** ⁷ en 2007, présente une série de 112 patients atteints d'oligodontie et traités de 1997 à 2001 au département de chirurgie orale et maxillo-faciale de

⁶ Saint-Pierre et al. "Traitement implantoprothétique de l'adulte atteint d'agénésies dentaires multiples liées à une maladie rare".

⁷ Worsaae et al. "Treatment of severe hypodontia-oligodontia - an interdisciplinary concept."

l'université d'Aalborg au Danemark, centre de référence des patients présentant des agénésies multiples. Parmi ces patients, 10 sont atteints de dysplasie ectodermique (8,9%). Le nombre total de dents manquantes est de 1126. Parmi ces 112 patients, 51 ont fini leur traitement à la fin de la période de suivi (28 mois). Une restauration implanto-prothétique fixe a été utilisée pour traiter 90% de ces patients, souvent associée à des augmentations de crêtes (73%), des sinus lift (43%), des transpositions du nerf alvéolaire inférieur (18%) et des chirurgies orthognatiques (27%). Les patients sont traités par une équipe pluridisciplinaire composée de pédodontistes, d'orthodontistes, de praticiens référents en prothèse, de chirurgiens oraux et maxillo-faciaux. La plupart des interventions chirurgicales de ces 51 patients sont réalisées sous anesthésie générale. La transposition du nerf alvéolaire a été réalisée simultanément à une ostéotomie sagittale des branches montantes chez 3 patients. Pour les 6 autres patients une transposition décrite selon Rosenquist⁸ a été indiquée. Une transposition bilatérale a été réalisée chez 5 patients. Les auteurs ont relevé une hypoesthésie labio-mentonnaire permanente pour 4 interventions sur 14 réalisées soit 29%. Les auteurs précisent qu'aucune de ces complications n'ont entraîné de perturbations majeures pour les patients. Les auteurs effectuent la pose des implants à la fin de la croissance squelettique, et au moment de l'extraction des dents temporaires, voire peu de temps après, pour limiter la résorption osseuse verticale post-extractionnelle.

La transposition du nerf alvéolaire inférieur associée à la mise en place d'implants serait facilitée lorsqu'une ostéotomie sagittale mandibulaire est réalisée simultanément. Les auteurs décrivent que la transposition du nerf est plus aisée chez ces patients atteints d'oligodontie car la portée des sites édentés est souvent de grande étendue. Cependant, des perturbations neurosensorielles peuvent survenir, mais dans cette série de patients traités, les hypoesthésies relevées sont faibles et ne posent pas de problèmes majeurs décrits par les patients.

Le déroutement du nerf alvéolaire inférieur est une technique permettant de s'affranchir de l'obstacle anatomique du secteur postérieur mandibulaire, en particulier dans ces cas d'hypodontie et d'oligodontie présentant une atrophie osseuse alvéolaire, mais doit être justifiée en terme d'indication thérapeutique pré-implantaire et les patients informés sur les complications neurosensorielles post-opératoires potentielles.

3.1.2. Edenté complet mandibulaire

3.1.2.1. Prothèse amovible implanto-retenue

La rétention d'une prothèse complète mandibulaire est assurée par la mise en place d'implants symphysaires, en utilisant l'espace interforaminal. Deux implants symphysaires associés à des attachements permettent de pallier à une rétention prothétique insuffisante y compris chez les

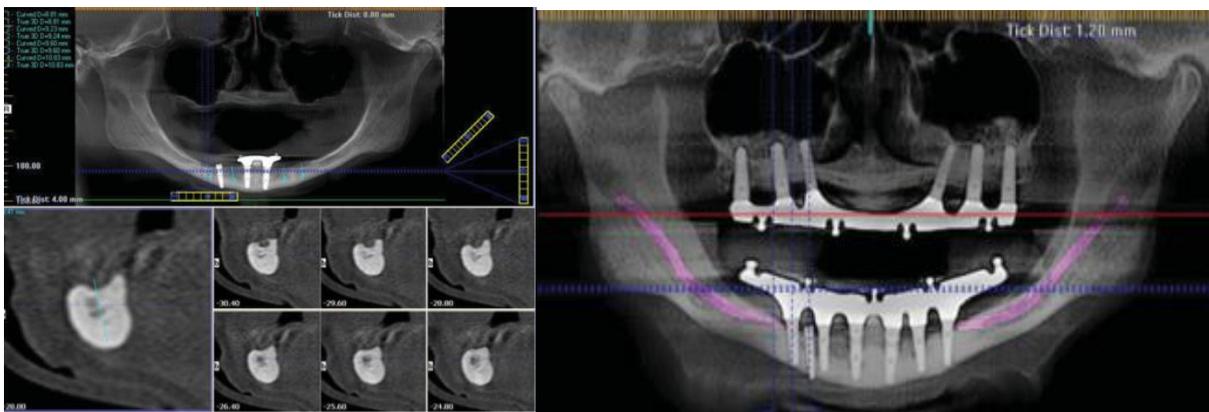
⁸ Rosenquist "Implant placement in combination with nerve transpositioning: experiences with the first 100 Cases."

patients ayant une résorption osseuse sévère ; le nerf alvéolaire inférieur est un obstacle anatomique majeur compliquant la pose d'implant dans le secteur postérieur.

3.1.2.2. Prothèse implanto-portée

Pour les patients désireux d'une prothèse fixe, certains auteurs^{9 10} proposent la pose d'implants postérieurs associée à une latéralisation ou une transposition, en complément des implants symphysaires déjà présents (Fig. 5).

Figure 5 : Traitement implanto-prothétique mandibulaire par transformation d'une prothèse amovible implanto-stabilisée en prothèse complète sur 6 implants avec latéralisation du NAI



Source : Amet et al., «Alveolar nerve repositioning with rescue implants for management of previous treatment: a clinical report», 2013

En 2014, **Afrashtehfar et al.**¹¹ publie une revue systématique sur l'efficacité du traitement par « All-on-4 » chez les patients édentés complet en terme de survie implantaire, de survie prothétique fixe et de niveau osseux péri-implantaire radiologique. Au total 13 études sont retenues, dont 9 études prospectives et 3 rétrospectives, incluant 4804 implants (2000 maxillaires et 2000 mandibulaires) placés dans 1201 mâchoires. Les résultats indiquent que 74 implants (37 inclinés et 37 axiaux) ont été déposés (74% dans les 12 premiers mois) et sur 1201 prothèses complètes sur 4 implants, 57 prothèses ont été réparées, la complication la plus fréquente étant une fracture de la résine acrylique. A 36 mois, les taux de survie cumulés des implants et des prothèses sont de 99+/-1,0% et de 99,9+/-0,3% et une résorption osseuse péri-implantaire moyenne de 1,3+/-0,4mm. Il n'y a pas de différence statistiquement significative entre le maxillaire et la mandibule, ni entre implants inclinés ou

⁹ Amet et al. "Alveolar nerve repositioning with rescue implants for management of previous treatment: a clinical report."

¹⁰ Guillaume "Latéralisation du nerf alvéolaire inférieur à visée préimplantaire."

¹¹ Afrashtehfar "The all-on-four concept may be a viable treatment option for edentulous rehabilitation."

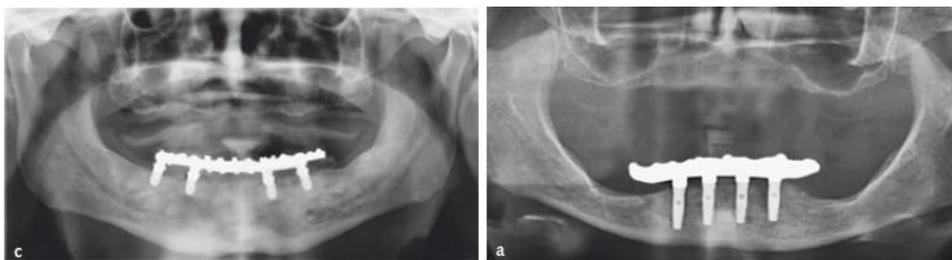
non. Ces résultats mettent en évidence le succès à court terme (36 mois) de cette thérapeutique de réhabilitation complète sur 4 implants positionnés dans le site interforaminal. **Malo et al.**¹² publient en 2011 une étude longitudinale, incluant 245 patients édentés complet mandibulaire, avec un total de 980 implants (4 par patient), tous placés dans la région antérieure, afin de supporter une prothèse complète mandibulaire. Au total, 21 implants ont échoué chez 13 patients, le taux de succès lié au patient et le taux de succès implantaire sont respectivement de 94,8% et 98,1% à 5 ans post-opératoire et de 93,8% et 94,8% respectivement avec un suivi clinique de 10 ans. Le taux de survie des prothèses est de 99,2% à 10 ans. Les résultats de cette étude permettent aux auteurs de conclure que la réalisation de prothèses complètes stabilisées sur 4 implants symphysaires avec mise en fonction immédiate est une solution valable à long terme. De plus, l'utilisation du site symphysaire s'affranchit d'une intervention comme la latéralisation et la transposition du nerf alvéolaire inférieur, pouvant entraîner des complications neurosensorielles définitives. En 2015, **Cannizzaro et al.**¹³ publient une étude prospective contrôlée randomisée ayant pour but de comparer les résultats de bridges complets maxillaires et mandibulaires sur implants courts (5 mm) ou longs (11,5 mm), respectivement sur 6 implants maxillaires et sur 4 implants mandibulaires interforaminaux (All-on-4) (Fig. 6), sans lambeau et avec mise en fonction immédiate. Les résultats sont évalués à 1 an de suivi post-opératoire, analysant les échecs implantaires et prothétiques, les complications et le niveau osseux péri-implantaire. Au total, 60 patients édentés sont inclus dans l'étude, 30 édentés maxillaire et 30 édentés mandibulaire. La réfection des prothèses a été réalisée pour deux patients, une sur implants courts maxillaires et l'autre sur implants longs mandibulaires. Deux implants courts maxillaires ont été posés à un torque inférieur à 50 N.cm en raison de la faible densité osseuse chez un patient, mais la mise en fonction immédiate a quand même été effectuée. Finalement, ces deux implants courts ont été déposés à 3 semaines et constituent les principaux échecs thérapeutiques, en comparaison avec la dépose d'un seul implant de 11,5mm mandibulaire, à 60 jours. Il n'y a pas de différence significative en terme d'échecs prothétiques, implantaires et de complications. A 1 an de suivi, les patients dans le groupe implants courts mandibulaires ont une moyenne de 0,08 mm de perte osseuse péri-implantaire contre 0,51 mm dans le groupe implants longs mandibulaires ; dans le groupe implants courts maxillaires, une moyenne de 0,15 mm de perte osseuse péri-implantaire est

¹² Malo et al. "A longitudinal study of the survival of all-on-4 implants in the mandible with up to 10 years of follow-up."

¹³ Cannizzaro et al. "Immediate loading of fixed cross-arch prostheses supported by flapless-placed supershort or long implants: 1-year results from a randomised controlled trial."

observée contre 0,62 mm dans le groupe implants longs maxillaires. Dans cette étude, les implants courts présentent une perte osseuse péri-implantaire moins importante que les implants longs, et la différence à 1 an de suivi est statistiquement significative au maxillaire ($P=0,0011$) et à la mandibule ($P=0,0009$). Les résultats à 1 an sont similaires concernant une réhabilitation prothétique sur 4 implants courts interforaminaux mandibulaires versus 4 implants longs, mais doivent être confirmés à 5 et 10 ans de recul pour établir de réelles recommandations. Cependant l'alternative de la mise en place de 4 implants interforaminaux mandibulaires pour une réhabilitation fixe sur implants présente peu de complications et semble une thérapeutique envisageable évitant une intervention de latéralisation ou transposition pouvant induire des troubles neurosensoriels.

Figure 6 : Patients traités par réhabilitation implanto-prothétique sur quatre implants mandibulaires de 5 mm versus 11,5 mm de long



Source : Cannizzaro et al., « Immediate loading of fixed cross-arch prostheses supported by flapless-placed supershort or long implants: 1-year results from a randomised controlled trial », 2015

3.1.3. Edentements postérieurs uni et bilatéraux (Classe I et II de Kennedy)

Lorsque l'espace prothétique est satisfaisant ou diminué à cause de l'égression des dents antagonistes, une greffe osseuse d'augmentation verticale n'est pas indiquée, la latéralisation ou la transposition prend tout son intérêt pour une réhabilitation implantaire.

3.1.3.1. Hauteur osseuse résiduelle, située au-dessus du trajet du nerf alvéolaire, comprise entre 6 et 8 mm

De nombreux auteurs posent l'indication d'une latéralisation ou d'une transposition lorsque la hauteur osseuse résiduelle est inférieure à 7 ou 8 mm. Or depuis plusieurs années, les implants courts ont fait leurs preuves et les taux de succès implantaires sont satisfaisants. En 2014, **Romeo et al.**¹⁴ publient une étude contrôlée randomisée à 5 ans de suivi, comparant les résultats cliniques des implants de 6 mm versus 10 mm pour les réhabilitations prothétiques implantaires dans les secteurs

¹⁴ Romeo et al. "Six-mm versus 10-mm long implants in the rehabilitation of posterior edentulous jaws: a 5-year follow-up of a randomised controlled trial."

postérieurs. 24 patients sont inclus dans l'étude et un total de 54 implants sont posés. A 5 ans, les auteurs observent qu'un implant de 6 mm a été déposé pendant la période de cicatrisation osseuse, et aucun implant n'a été perdu après la pose des prothèses. Dans le groupe des implants de 6 mm, 5 complications sont survenues (1 mucosite, 3 déscollements de prothèse et 1 chipping) contre 3 dans le groupe 10 mm (2 déscollements et 1 chipping). Les différences ne sont pas statistiquement significatives dans les deux groupes ($P = 0,39$). La perte osseuse péri-implantaire à 5 ans est de 0,43 et 0,24 mm dans les groupes 6 mm et 10 mm respectivement et la différence n'est pas statistiquement significative ($P = 0,42$). Les auteurs concluent que les taux de succès implantaires et prothétiques sont similaires pour des implants de 6 et 10 mm à 5 ans.

Srinivasan et al.¹⁵ publient en 2013 une revue systématique et méta-analyse de la littérature ayant pour but d'évaluer le taux de survie des implants courts (6 mm) à surface rugueuse sur une période de suivi minimum de 12 mois, jusqu'à 8 ans. 12 articles sont inclus dans l'étude et un total de 690 implants courts de 6 mm (Strauman®) sont évalués dont 25 échecs. 266 implants sont posés au maxillaire (dont 14 échecs) et 364 à la mandibule (dont 5 échecs), 60 implants sont posés au maxillaire et à la mandibule sans distinction (dont 6 échecs). Le taux de survie précoce est de 93,7%, et les taux de survie au maxillaire et à la mandibule sont respectivement de 94,7% et de 98,6%. Les échecs implantaires observés sont des échecs précoces en majorité (76% dans les 4 premiers mois). De plus, les auteurs mettent en évidence que les taux de survie implantaires précoces sont supérieurs à la mandibule par rapport au maxillaire avec des implants rugueux de 6 mm.

Dursun E. et al.¹⁶ publient en mai 2016 les résultats de leur étude prospective chez 15 patients présentant un édentement postérieur mandibulaire avec une crête résorbée. Ils comparent la pose d'implants courts et la technique de latéralisation avec mise en place d'implants au travers de plusieurs critères (la profondeur de poche, la présence de récession gingivale, la quantité de tissu kératinisé, et la perte osseuse péri-implantaire). A 1 an de suivi, il n'y a pas de différence significative entre les 2 groupes. Le taux de survie implantaire est de 100% pour les 2 groupes, mais 2 complications à type de paresthésie transitoires sont apparues chez 2 patients ayant eu une latéralisation. Les auteurs concluent que les implants courts et la latéralisation du nerf alvéolaire inférieur sont des thérapeutiques alternatives valables mais que les implants courts doivent être privilégiés en raison des risques et complications post-opératoires des latéralisations.

De nombreux auteurs mettent en avant le fait qu'un rapport couronne/implant satisfaisant est nécessaire pour la survie implantaire, et posent l'indication d'une latéralisation ou d'une transposition lorsque l'espace prothétique est augmenté. L'avantage, selon eux, est de pouvoir poser des implants longs avec ancrage bicortical en évitant une greffe osseuse d'augmentation verticale.

¹⁵ Srinivasan et al. "Survival rates of short (6 mm) micro-rough surface implants: a review of literature and meta-analysis."

¹⁶ Dursun et al. "Management of limited vertical bone height in the posterior mandible: short dental implants versus nerve lateralization with standard length implants."

Une étude de **Vasco et al.**¹⁷ publiée en 2011 compare avec la méthode d'analyse en éléments finis la perte osseuse péri-implantaire des implants courts (7mm de long par 4 mm de diamètre) et des implants long (15 mm par 3,75 mm) avec simulation de latéralisation du NAI. Ils étudient par modélisation informatique le comportement biomécanique de prothèses de 3 éléments sur 2 implants dans les deux cas de figure, avec des tests de torque, de forces axiales et obliques, avec un total de 8 simulations différentes. Les résultats ont montré que le risque de perte osseuse péri-implantaire est plus élevé avec les implants courts.

Or, il n'y a pas aujourd'hui de corrélation établie entre la longueur des implants et leur taux de survie/succès, cependant le diamètre implantaire joue un rôle important dans la répartition des forces¹⁸.

Les implants courts (entre 6 et 8 mm) représentent une solution thérapeutique valable et présentent moins de risques et complications. Ils permettent de pallier à une intervention chirurgicale pré-implantaire comme la latéralisation ou la transposition du nerf alvéolaire inférieur lorsque la hauteur osseuse résiduelle est suffisante en respectant une distance de sécurité anatomique avec le nerf.

3.1.3.2. Hauteur osseuse résiduelle, située au-dessus du trajet du nerf alvéolaire, inférieure à 5 mm

Une hauteur osseuse inférieure à 5 mm est insuffisante pour la pose d'implants courts et leur survie à long terme. Cependant, **Esposito et al.**¹⁹ publient en 2015 les résultats préliminaires à 4 mois d'une étude randomisée multicentrique comparant les échecs implantaires et prothétiques, ainsi que la perte osseuse péri-implantaire des implants de 4 mm de diamètre, et de 4 mm versus 8,5 mm de long. 100 patients sont inclus dans l'étude et reçoivent chacun 3 implants de 4 mm ou 3 implants de 8,5 mm, soit un total de 150 implants dans chaque groupe. A 4 mois, 3 patients ont eu un échec précoce dans le groupe de 4 mm contre 2 patients dans le groupe de 8,5 mm ($P = 0,50$), 2 prothèses dans chaque groupe n'ont pas pu être mises en place ($P = 0,69$) et un patient attend la pose de sa prothèse. 3 implants de 4 mm ont présenté des complications (mucosite, chipping) contre 2 dans le groupe de 8,5 mm ($P = 0,50$). Il n'y a pas de différence significative entre les échecs implantaires, prothétiques et les complications entre les deux groupes, ni pour la perte osseuse péri-implantaire (0,38 mm dans le groupe de 4 mm contre 0,42 mm) à 4 mois. En revanche, les résultats cette étude restent préliminaires, et un suivi de 5 à 10 ans est nécessaire pour établir des recommandations cliniques. La technique de latéralisation ou de transposition prend toute son indication pour une réhabilitation implanto-prothétique chez les patients édentés mandibulaire postérieur ayant une

¹⁷ Vasco et al. "Analysis of short implants and lateralization of the inferior alveolar nerve with 2-stage dental implants by finite element method."

¹⁸ Srinivasan et al. "Survival rates of short (6 mm) micro-rough surface implants: a review of literature and meta-analysis."

¹⁹ Esposito et al. "Posterior jaws rehabilitated with partial prostheses supported by 4 . 0 X 4 . 0 mm or by longer implants : four-month post-loading data from a randomised controlled trial."

hauteur osseuse résiduelle au-dessus du NAI inférieure à 5 mm avec un espace prothétique normal ou diminué, pour lesquels une greffe osseuse d'augmentation verticale n'est pas indiquée. Dans le cas contraire (lorsque l'espace prothétique est augmenté et la hauteur osseuse résiduelle inférieure à 5 mm) une augmentation osseuse verticale pré-implantaire est une solution de choix (greffe osseuse d'apposition, ostéotomie verticale et transversale, régénération osseuse guidée, distraction alvéolaire). Cependant, certains auteurs comme Proussaef et al. et Felice et al. décrivent au travers de cas cliniques la réalisation d'une greffe osseuse pré-implantaire d'augmentation verticale ajoutée à une transposition du nerf alvéolaire inférieur. Proussaef et al. réalisent dans un premier temps la greffe osseuse, la hauteur osseuse résiduelle au-dessus du nerf étant de 2 à 3 mm. 6 mois après, une hauteur de 7-8 mm est obtenue, une transposition est réalisée simultanément à la mise en place d'implants. Felice et al. réalisent dans le même temps opératoire l'augmentation osseuse et la transposition, mais ils diffèrent la pose des implants 6 mois après.

D'autres auteurs décrivent la réalisation d'une transposition ou d'une latéralisation malgré un espace prothétique augmenté en justifiant le gain de temps pour le patient, qui évite ainsi une greffe osseuse, ou pour des patients refusant la réalisation d'une greffe osseuse avec un site de prélèvement endo ou exo-buccal (crânien, iliaque), ou d'une greffe osseuse allogénique.

3.1.4. Edentements postérieurs encastrés

Les édentements encastrés postérieurs présentent parfois une résorption osseuse sévère, due à une extraction traumatique, une maladie parodontale ou un port de prothèse amovible inadaptée.

Si l'espace prothétique est augmenté (> 7 mm), une reconstruction osseuse verticale peut être envisagée (Fig. 7 A.). Au contraire, si l'espace prothétique est normal ou diminué (≤ 7 mm), la latéralisation ou transposition peut être indiquée quand la hauteur osseuse résiduelle au dessus du NAI est inférieure à 5 mm (Fig. 7 B.). Les implants courts sont alors une alternative thérapeutique présentant moins de risques et de complications, en particulier neurosensorielles, pour une hauteur osseuse résiduelle supérieure à 5 mm au dessus du NAI.

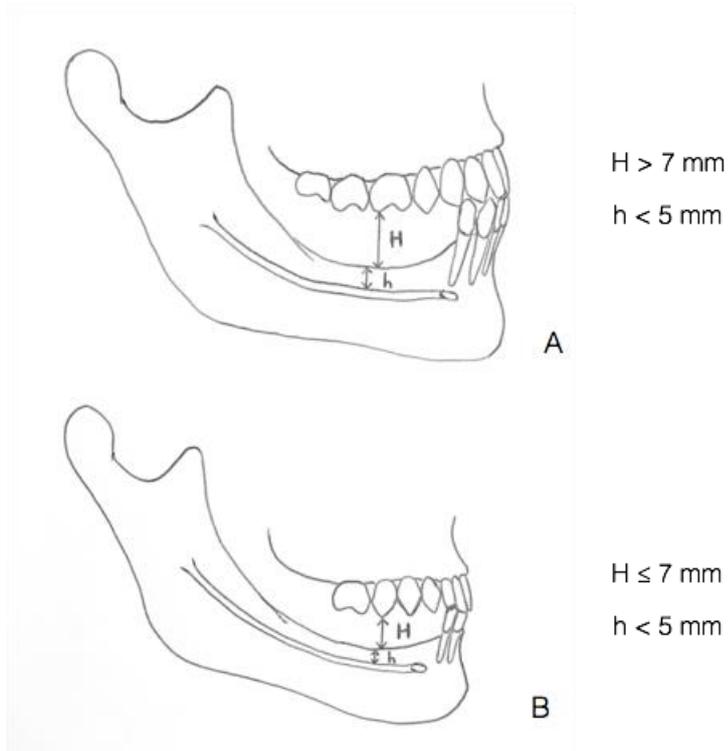
Si l'édentement est de longue portée et que le foramen mentonnier se situe en regard d'une zone à implanter, le cas de figure est similaire à un édentement de classe I ou II de Kennedy, une transposition peut permettre de déplacer son émergence postérieurement dans le même temps opératoire (Fig. 8 et 9 A.). Quand le foramen mentonnier se situe en mésial et que la zone à implanter est située au dessus du NAI, il est préférable de réaliser une latéralisation, ce qui évite de sectionner le pédicule incisif (Fig. 9 B.).

De même si l'édentement est de courte portée et que le foramen mentonnier n'est pas en regard du site à implanter, une latéralisation est préférable à la transposition, évitant la perte de sensibilité des dents antérieures.

Figure 7 : Edentement postérieur encastré, notion de hauteur prothétique

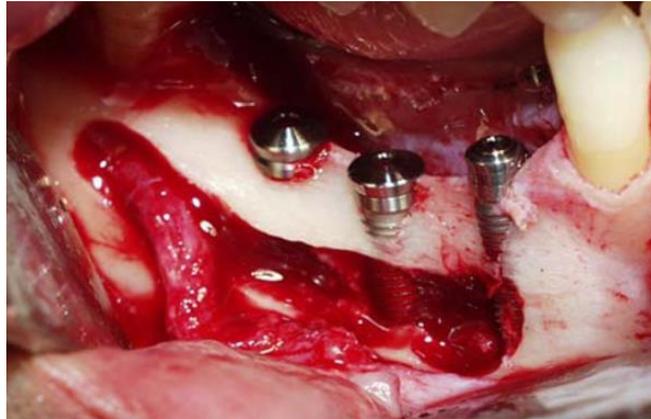
A. Une hauteur prothétique (H) augmentée (supérieure à 7 mm) et une hauteur osseuse résiduelle au dessus du NAI (h) inférieure à 5 mm est favorable à une technique d'augmentation verticale.

B. Une hauteur prothétique (H) normale ou diminuée (inférieure ou égale à 7mm) et une hauteur osseuse résiduelle au dessus du NAI (h) inférieure à 5 mm est favorable à une technique de transposition ou de latéralisation du NAI



Source : Auteur

Figure 8 : Transposition du NAI avec une mise en place immédiate des implants dans le cas d'un édentement encastré postérieur de longue portée et hauteur osseuse résiduelle, située au-dessus du trajet du NAI, inférieure à 5 mm et espace prothétique normal

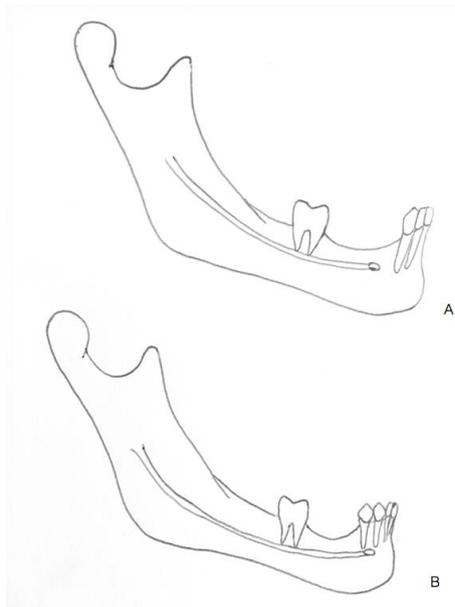


Source : Chrcanovic et Custódio, « Inferior alveolar nerve lateral transposition », 2009

Figure 9 : Edentement encastré postérieur

A. Foramen mentonnier situé en regard d'une zone à implanter, favorable à une technique de transposition du NAI.

B. Foramen mentonnier situé en mésial de la zone à implanter, favorable à une technique de latéralisation du NAI



Source : Auteur

Une alternative à la mise en place d'implants courts est celle d'implants posés en position linguale du nerf alvéolaire inférieur lorsque le volume osseux est insuffisant au-dessus du nerf. Cette technique

est décrite entre autres par Tulasne²⁰ (Fig. 10) et a pour avantage d'éviter une intervention préalable à l'implantation, cependant seuls de rares cas autorisent cette technique et l'usage d'un guide chirurgical est recommandé pour prévenir les lésions des nerfs alvéolaire inférieur ou lingual.

Figure 10 : implant posé en position linguale du nerf alvéolaire inférieur



Source : Tulasne et Albrektsson, « Implant treatment of missing posterior dentition », 1989

3.2. Autres indications thérapeutiques

3.2.1. Latéralisation et transposition du NAI au cours des chirurgies orthognatiques

Certains décalages osseux squelettiques et dento-alvéolaires nécessitent un traitement orthodontique associé à une chirurgie orthognatique, l'obstacle majeur lors de ces chirurgies à la mandibule est le nerf alvéolaire inférieur. Dans certaines situations, l'ostéotomie mandibulaire peut être associée à une transposition du NAI.

Rahpeyma A. et al.²¹ publient en 2014 une étude rétrospective réalisée de 2007 à 2012 évaluant le nombre et le type de chirurgies orthognatiques associées à un repositionnement du nerf alvéolaire inférieur. Pour 4% des chirurgies impliquant la mandibule, un repositionnement du nerf alvéolaire inférieur est indiqué. Les interventions répertoriées nécessitant un repositionnement du nerf sont des ostéotomies du corps de la mandibule, comme les ostéotomies mandibulaires totales subapicales (Fig. 11), indiquées dans le traitement ortho-chirurgical de deux catégories d'anomalies dento-faciales, les béances antérieures et les protrusions et rétrusions dento-alvéolaires associées à un déséquilibre entre la position de la lèvre inférieure et du menton. Les ostéotomies du bord inférieur de la mandibule pour les corrections des asymétries mandibulaires dans les cas d'hyperplasies hémi-mandibulaires (qui sont un type d'hyperplasie condylienne) peuvent nécessiter également une transposition du NAI, comme dans la technique décrite par Brasileiro et al.

²⁰ Tulasne et Albrektsson. « Implant treatment of missing posterior dentition. »

²¹ Rahpeyma et Khajehahmadi. "Inferior alveolar nerve repositioning and orthognathic surgery."

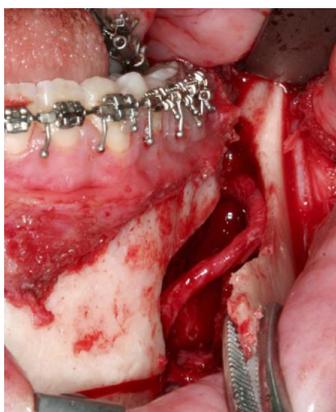
Figure 11 : Ostéotomie totale subapicale associée à une transposition du NAI



Source : Brasileiro et al., «A modified sagittal split ramus osteotomy for hemimandibular hyperplasia and simultaneous inferior alveolar nerve repositioning», 2011

En 2011, **Brasileiro et al.**²², au travers d'un cas clinique, décrivent une technique d'ostéotomie sagittale des branches montantes (détaillée par la suite) dans les cas d'hyperplasies hémimandibulaires, en y associant une transposition du NAI du côté atteint (Fig. 12).

Figure 12 : Ostéotomie sagittale des branches montantes avec transposition du NAI du côté atteint d'hyperplasie hémimandibulaire



Source : Brasileiro et al., «A modified sagittal split ramus osteotomy for hemimandibular hyperplasia and simultaneous inferior alveolar nerve repositioning», 2011

3.2.2. Compression de l'émergence du NAI par une prothèse amovible

Chez les patients atteints de résorption alvéolaire mandibulaire sévère, le NAI peut faire son émergence sur la crête édentée. Certains patients sont dans l'incapacité de porter leur prothèse amovible complète mandibulaire, celle-ci exerçant une pression directement sur le nerf mentonnier lors de la mastication^{23 24}. Même si la prothèse complète est stabilisée par la mise en place

²² Brasileiro et al. "A modified sagittal split ramus osteotomy for hemimandibular hyperplasia and simultaneous inferior alveolar nerve repositioning."

²³ Dale et Amonett. "Paresthesia from an overdenture abutment: report of case."

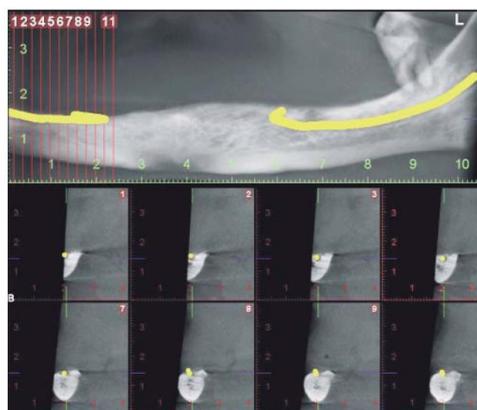
²⁴ Pastre et al. "Treatment of painful post-traumatic peripheral neuropathy with capsaicin in an edentulous patient with extreme resorption in the mental region: a case report."

d'implants symphysaires, un certain niveau de pression est toujours exercé sur la crête alvéolaire²⁵. Cependant, aucune donnée n'est précisée concernant la réalisation d'une décharge de la résine dans l'intrados prothétique en regard de l'émergence du nerf mentonnier chez les patients atteints de résorption mandibulaire sévère, qui pourrait être une solution valable et peu invasive.

Deux auteurs préconisent la latéralisation ou la transposition du nerf alvéolaire lorsque celui-ci émerge sur la crête alvéolaire chez les patients édentés ayant une résorption sévère. **Amet et al.**²⁶ présentent, au travers d'un cas clinique chez une patient édentée mandibulaire avec résorption sévère (émergence du nerf mentonnier sur la crête), un traitement par latéralisation bilatérale et mise en place immédiate de 2 implants de chaque côté afin de stabiliser une prothèse complète sur 2 implants symphysaires et éviter une compression du nerf alvéolaire inférieur.

Dans une étude rétrospective publiée par **Barbu et al. en 2014**²⁷, 11 transpositions ont été réalisées chez 7 patients édentés complets pour une réhabilitation prothétique mandibulaire complète sur implants. La hauteur osseuse résiduelle, située au-dessus du trajet du nerf alvéolaire, est de 0,5 à 1,5 mm, avec une émergence du nerf mentonnier sur le sommet de la crête alvéolaire (Fig. 13). Pour éviter le risque d'une compression par une prothèse amovible complète classique, les auteurs réalisent une transposition du nerf alvéolaire inférieur associée à la mise immédiate d'implants.

Figure 13 : Émergence crestale du nerf mentonnier et risque de compression par une prothèse amovible



Source : Amet et Uehlein. «Alveolar nerve repositioning with rescue implants for management of previous treatment: a clinical report», 2013

3.3. Contre-indications

Les contre-indications sont similaires à celles des interventions de chirurgie orale et de chirurgie implantaire.

²⁵ Rusu et al. "The extramandibular inferior alveolar nerve in cases with severely atrophic lower jaws."

²⁶ Amet et Uehlein. "Alveolar nerve repositioning with rescue implants for management of previous treatment: a clinical report."

²⁷ Barbu et al. "A modified surgical technique for inferior alveolar nerve repositioning on severely atrophic mandibles: case series of 11 consecutive surgical procedures."

Sont retrouvées dans la littérature :

- Les pathologies systémiques susceptibles d'aggraver l'état de santé après l'intervention de repositionnement du nerf alvéolaire inférieur (antécédents de radiothérapie, patients à risque d'endocardite infectieuse, immunodéprimés, psychiatriques)
- Les patients présentant un risque hémorragique (troubles de l'hémostase)
- La prise d'un traitement contre-indiquant une chirurgie osseuse et implantaire (Bisphosphonates IV, immuno-suppresseurs)
- Une hygiène bucco-dentaire insuffisante
- La présence de lésions infectieuses ou inflammatoires d'origine dentaire ou parodontale (abcès dentaire, lésions inflammatoires péri-apicales d'origine endodontique, parodontite non stabilisée, abcès parodontal)
- Les difficultés d'accès au site opératoire, en particulier liées une limitation de l'ouverture buccale (rare)
- Une position linguale du paquet vasculo-nerveux alvéolaire inférieur (risque de fracture de la mandibule et augmentation de la difficulté opératoire avec risque élevé de complications neurosensorielles)
- Une variation anatomique du trajet du nerf alvéolaire inférieur (foramen mentonniers multiples, double nerf alvéolaire)

4 : Les techniques chirurgicales de transposition et latéralisation du nerf alvéolaire inférieur

Historiquement, le premier cas de transposition est décrit en 1977 par **Alling**²⁸ pour déplacer le nerf alvéolaire inférieur ayant une émergence crestale chez des patients présentant une résorption mandibulaire postérieure sévère, afin d'éviter les phénomènes douloureux de compressions par une prothèse amovible. C'est **Jensen et Nock**²⁹ en 1987 qui décrivent un cas traité par une transposition et une latéralisation avec mise en place immédiate des implants. Dans le début des années 1990, les protocoles implantaire suggéraient de dérouter le nerf pour obtenir une hauteur osseuse suffisante à l'implantation, Friberg et al.³⁰ en 1992 et Rosenquist³¹ en 1994 utilisent la technique de transposition et publient les premières séries de cas avec un suivi post-opératoire à 6 mois et 1 an. Pour décrire les techniques chirurgicales, il faut différencier la latéralisation et de transposition, pour lesquelles de nombreuses variantes ont été décrites dans la littérature.

4.1. Bilan diagnostique pré-opératoire

Avant toute intervention, une étude diagnostique est nécessaire pour la validation du projet prothétique, objectif de la réhabilitation. L'information du patient ainsi que son consentement éclairé sur les différentes propositions thérapeutiques, sur les risques et les complications, sont des préalables indispensables.

4.1.1. Examen clinique

L'examen clinique pré-implantaire débute par un examen extra-oral, des articulations temporo-mandibulaires et de l'ouverture buccale. L'analyse de l'équilibre des étages de la face est un point notable, l'étage inférieur est souvent diminué chez les patients édentés complets mandibulaires avec résorption sévère. Le rétablissement d'une dimension verticale d'occlusion satisfaisante est un des objectifs de la réhabilitation prothétique.

L'examen clinique intra-oral par inspection des arcades dentaires et palpation digitale des crêtes édentées permet d'apprécier l'anatomie osseuse sous-jacente. Une évaluation parodontale est évidemment un prérequis avant toute chirurgie implantaire ou pré-implantaire. Le morphotype

²⁸ Alling. « Lateral repositioning of inferior alveolar neurovascular bundle. »

²⁹ Jensen et Nock. "Inferior alveolar nerve repositioning in conjunction with placement of osseointegrated implants: a case report."

³⁰ Friberg et al. "Inferior alveolar nerve transposition in combination with Brånemark implant treatment."

³¹ Rosenquist. "Implant placement in combination with nerve transpositioning: experiences with the first 100 cases."

gingival peut être noté, pour évaluer les risques muco-gingivaux de l'intervention. L'analyse de l'espace prothétique mésio-distal pour les édentements encastrés doit être compatible avec le projet prothétique, et l'épaisseur vestibulo-linguale suffisante, évaluée plus précisément avec l'examen radiographique. L'examen occluso-fonctionnel fait partie intégrante de l'examen clinique, l'espace inter-arcade doit être évalué et la hauteur prothétique mesurée et compatibles avec les exigences prothétiques.

La réalisation de modèles d'étude maxillaire et mandibulaire et la validation par des cires diagnostiques avec montage sur articulateur permet de valider le projet prothétique en accord avec les données cliniques et radiographiques.

4.1.2. Étude radiographique

L'imagerie radiologique prend une place importante dans le bilan pré-opératoire, l'orthopantomogramme permet une vision d'ensemble des structures anatomiques environnantes, et le cone beam computer tomography (CBCT) une analyse précise dans tous les plans de l'espace et en particulier le trajet du paquet vasculo-nerveux alvéolaire inférieur au sein de la mandibule, ainsi que du volume osseux disponible. L'étude radiographique comprend également l'évaluation de la position du nerf alvéolaire dans la mandibule et l'appréciation des variations anatomiques potentielles.

4.2. Étapes communes aux deux techniques

4.2.1. Prémédication

Une antibiothérapie, administrée dans l'heure précédant l'acte chirurgical, est recommandée pour les chirurgies osseuses³² et sera poursuivie 6 jours après l'intervention. Des anti-inflammatoires stéroïdiens, débutés la veille de l'intervention et poursuivis pendant 2 jours, sont prescrits pour leur rôle anti-oedémateux³³. Deux heures avant la chirurgie sous anesthésie locale, l'administration d'un anxiolytique est recommandée.

4.2.2. Anesthésie locale, anesthésie générale ou sédation consciente intra-veineuse

Les étapes chirurgicales initiales sont similaires et débutent par l'anesthésie. Aucun consensus n'est établi sur le type d'anesthésie, elle peut être loco-régionale, associée ou non à une sédation intra-

³² Lesclous et al. "Prescription des antibiotiques en pratique bucco-dentaire."

³³ Samson et al. "Recommandations pour la prescription des anti-inflammatoires en chirurgie buccale chez l'adulte."

veineuse, ou générale.

L'anesthésie loco-régionale est cependant décrite dans la majorité des articles^{34 35 36}. Une infiltration au foramen mandibulaire est réalisée avec vasoconstricteurs et est associée à des compléments vestibulaires et linguaux en regard de la zone opérée.

L'anesthésie par sédation intra-veineuse (diazanalgésie) par l'administration de molécules de la famille des benzodiazépines, en complément de l'anesthésie loco-régionale, est recommandée par de nombreux auteurs en raison du risque de sensations douloureuses pouvant être ressenties par le patient et la nécessité d'une coopération per-opératoire³⁷.

L'anesthésie générale permet un silence clinique et une immobilité absolue du patient, évitant tout mouvement et maximisant l'accès au site opératoire, qui peut prévenir une lésion du nerf au cours de la chirurgie^{38 39}.

4.2.3. Incisions et décollement muco-périosté

Une incision crestale est réalisée au contact osseux sur la crête édentée et intra-sulculaire en regard des dents bordant l'édentement. Une incision de décharge verticale antérieure, effectuée sur 2 cm, permet d'éviter de léser les terminaisons nerveuses ; elle doit être située à distance du foramen mentonnier, préférentiellement en regard de la canine ou de la première prémolaire. Elle est complétée par une décharge verticale postérieure suivant la ligne oblique externe. Le décollement d'un lambeau vestibulaire muco-périosté permet d'exposer la crête alvéolaire ainsi que la table osseuse corticale vestibulaire. Une attention particulière à la mise en évidence et la préservation de l'intégrité du périoste et du paquet vasculo-nerveux est nécessaire. La dissection du paquet vasculo-nerveux à la sortie du foramen mentonnier est effectuée pour obtenir plus de laxité et améliorer l'exposition du site permettant ainsi l'individualisation du nerf mentonnier⁴⁰.

Un lambeau muco-périosté lingual offre un accès optimal pour la pose des implants.

A partir de cette étape, deux techniques peuvent être appliquées : **la latéralisation** ou **la transposition** selon les indications.

La réalisation de la fenêtre osseuse corticale peut être réalisée à l'aide d'une instrumentation rotative (pièce à main ou contre-angle) avec fraises à os, ou au moyen du piézotome et d'inserts diamantés. L'instrumentation piézo-électrique permet de diminuer le risque de lésion des tissus

³⁴ Babbush. "Transpositioning and repositioning the inferior alveolar and mental nerves in conjunction with endosteal implant reconstruction."

³⁵ Hirsch et Bränemark. "Fixture stability and nerve function after transposition and lateralization of the inferior alveolar nerve and fixture installation."

³⁶ Peleg et al. "Lateralization of the inferior alveolar nerve with simultaneous implant placement: a modified technique."

³⁷ Peleg et al.

³⁸ Morrison et al. "Mental nerve function after inferior alveolar nerve transposition for placement of dental implants."

³⁹ Russe et Flament. "Latéralisations du nerf alvéolaire inférieur en chirurgie implantaire."

⁴⁰ Peleg et al. "Lateralization of the inferior alveolar nerve with simultaneous implant placement: a modified technique."

mous, en particulier du nerf alvéolaire inférieur et de l'artère alvéolaire inférieure pouvant causer des troubles neurosensoriels et/ou hémorragiques. De même, l'échauffement et la réponse inflammatoire provoqués par une instrumentation rotative sont supérieurs au piézotome ⁴¹. Le désavantage du piézotome serait une augmentation du temps opératoire, du fait de la résistance de l'os cortical, mais en réalité, le faible temps perdu lors de l'ostéotomie est minime en regard du temps passé pour protéger les tissus nobles avec une instrumentation rotative, et celui dû aux changements des instruments. Aucune différence n'est retrouvée entre ces techniques en terme de cicatrisation, de douleur ou d'infections post-opératoires pour les techniques de latéralisation ou de transposition du nerf alvéolaire inférieur. Cependant, la piézochirurgie permet d'éviter les traumatismes des tissus mous, en particulier nerveux, de minimiser la perte osseuse et, de fait, à préférer comme outil permettant de réaliser une ostéotomie pour la latéralisation ou la transposition du nerf alvéolaire inférieur.

4.3. Techniques de latéralisation du NAI

La latéralisation nécessite la réalisation d'une fenêtre corticale vestibulaire située postérieurement au foramen mentonnier et centrée sur le nerf alvéolaire inférieur. Une fois la fenêtre osseuse corticale levée, le nerf libéré est maintenu en position latérale, et les implants peuvent être mis en place dans le même temps opératoire. Le nerf est ensuite repositionné, une reconstruction osseuse peut y être associée.

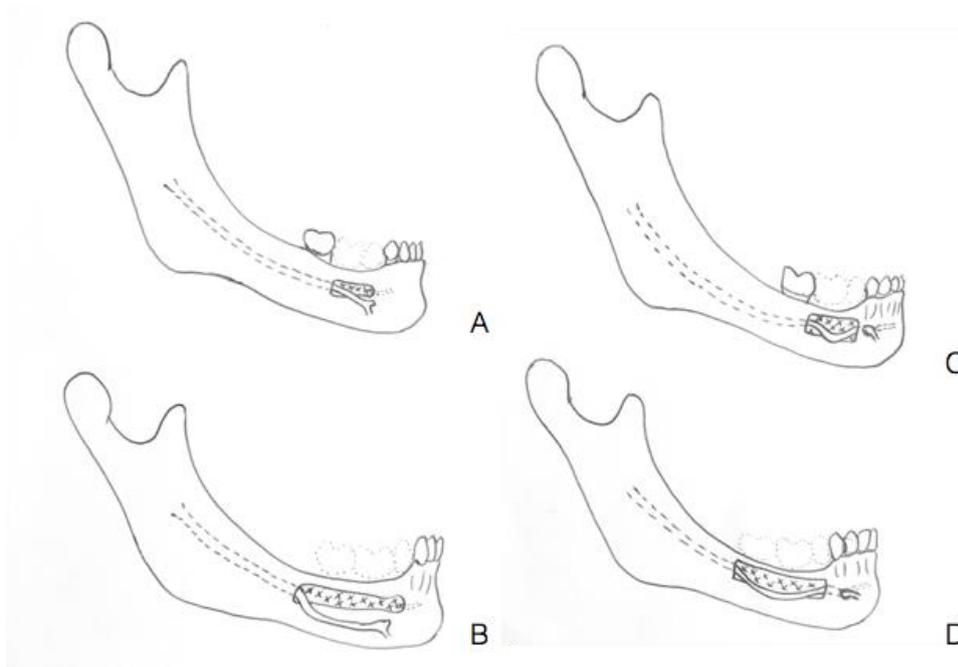
Le foramen mentonnier n'est pas intégré dans l'ostéotomie et le pédicule incisif est préservé. La latéralisation est moins invasive que la transposition, cependant cela dépend également de la taille de la fenêtre osseuse corticale réalisée (Fig. 14 A. B. C et D.).

⁴¹ Magrin et al. "Piezosurgery in bone augmentation procedures previous to dental implant surgery : a review of the literature,"

Figure 14 : Taille de la fenêtre osseuse latéralisation versus transposition

A. et C. Transposition et latéralisation du NAI avec réalisation d'une fenêtre osseuse corticale de petite étendue.

B. et D. Transposition du NAI avec réalisation d'une fenêtre osseuse corticale de grande étendue.



Source : Auteur

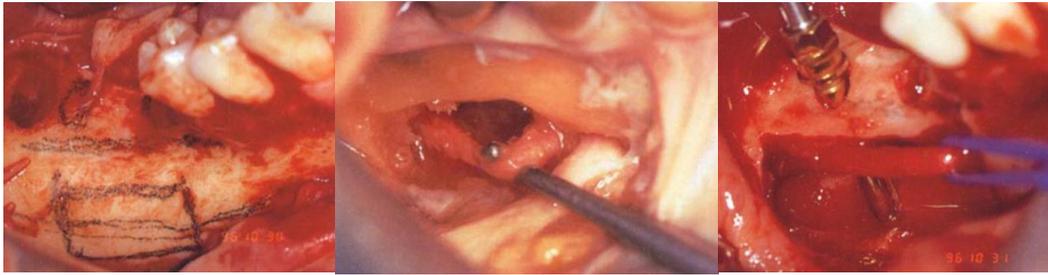
Hirsh et Branemark⁴² effectuent une étude en 1995 afin de comparer la technique de latéralisation et de transposition du nerf alvéolaire inférieur. Ils ont réalisé, sous anesthésie locale, une série de 14 latéralisations et 10 transpositions chez 18 patients avec mise en place de 63 implants (37 avec latéralisation et 26 avec transposition). Dans leur technique de latéralisation, la taille moyenne de la fenêtre osseuse est de 10 mm de hauteur sur 25 à 30 mm de longueur. Sur les 37 implants placés immédiatement au cours des latéralisations et les 63 placés au cours des transpositions, le taux de survie implantaire est respectivement de 100% et 80%, soit un taux de survie moyen de 92,1%.

Babbush et al⁴³ en 1998, pré-visualisent sur le cone beam le trajet du nerf alvéolaire inférieur et utilisent un crayon à os stérile pour tracer le trajet ainsi que la fenêtre corticale à réaliser. Le volet osseux est réalisé à la pièce à main et un crochet à bout mousse ou un lac chirurgical est utilisé pour protéger et écarter le nerf lors de la mise en place immédiate des implants (Fig. 15).

⁴² Hirsch et Bränemark. "Fixture stability and nerve function after transposition and lateralization of the inferior alveolar nerve and fixture installation."

⁴³ Babbush. "Transpositioning and repositioning the inferior alveolar and mental nerves in conjunction with endosteal implant reconstruction."

Figure 15 : Tracé au crayon à os stérile du trajet du NAI et de la fenêtre corticale à réaliser. Le nerf est déplacé latéralement à l'aide d'un crochet ou d'un lac chirurgical



Source : Babbush. « Transpositioning and repositioning the inferior alveolar and mental nerves in conjunction with endosteal implant reconstruction », 1998

Ferrigno et al. ⁴⁴ dans leur étude prospective de 1996 à 2002 ont traité 15 patients par latéralisation du nerf alvéolaire avec mise en place immédiate d'implants. Quatre patients ont été traités par une latéralisation bilatérale, soit 19 latéralisations et, au total 46 implants ont été posés. La distance moyenne mesurée sur le scanner entre le sommet de la crête et le nerf alvéolaire inférieur est de 6,8 mm (les mesures allant de 6 à 8 mm). Une ostéotomie rectangulaire est réalisée à la fraise diamantée à 3 mm postérieurement du foramen mentonnier, sur une longueur de 30 mm et une hauteur de 8 mm. Le nerf est écarté latéralement pendant que les implants sont mis en place. Le nerf est ensuite repositionné au contact des implants, puis une membrane collagénique est positionnée en regard de la fenêtre osseuse. Deux implants ont été perdus et classifiés comme des échecs précoces : un implant a été perdu suite à une non-ostéointégration et l'autre déposé en raison d'une fracture mandibulaire spontanée non déplacée à 3 semaines post opératoires.

Russe et Flament ⁴⁵ dans leur article de 2003, décrivent la réalisation de préforages implantaire avec guide chirurgical sur quelques millimètres de profondeur avant réalisation du volet osseux cortical, en passant jusqu'à l'avant-dernier foret pour limiter le temps de manipulation du NAI lors de la phase implantaire et les complications neurosensorielles. Ils préconisent également l'utilisation d'aides visuelles comme des loupes ou un microscope lors de l'étape du dégagement du nerf dans la partie spongieuse. Ils recommandent l'utilisation d'excavateur pour éliminer l'os trabéculaire recouvrant le nerf une fois le volet cortical retiré, pour luxer les trabécules en vestibulaire sans prendre appui sur le nerf. Les auteurs insistent sur l'importance de la baguette osseuse supérieure pour la stabilité primaire des implants.

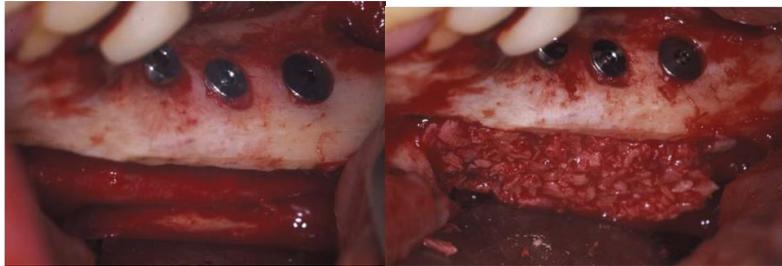
Dans des cas de résorption alvéolaire sévère, le NAI se trouve en position crestale, ce qui complique les réhabilitations prothétiques implanto-portée. La latéralisation du NAI peut être une alternative thérapeutique pour permettre une prothèse fixe sur implants. Le volet osseux est broyé avec un

⁴⁴ Ferrigno et al. "Inferior alveolar nerve transposition in conjunction with implant placement."

⁴⁵ Russe et Flament. "Latéralisations du nerf alvéolaire inférieur en chirurgie implantaire."

moulin à os et servent de greffe osseuse au contact des implants pour combler l'ostéotomie, le nerf repose sur le comblement osseux (Fig. 16)

Figure 16 : Latéralisation du NAI avec implantation immédiate et greffe osseuse autogène



Source : Russe et Flament, «Latéralisations du nerf alvéolaire inférieur en chirurgie implantaire», 2003

En 2010, **Hashemi**⁴⁶ publie une étude prospective de 2001 à 2007 sur 87 patients avec un total de 110 latéralisations (23 bilatérales et 64 unilatérales). Les auteurs décrivent l'utilisation d'un piston en caoutchouc d'une cartouche d'anesthésie pour écarter latéralement le nerf lors de la mise en place des implants (Fig. 17) ; le nerf est ensuite repositionné latéralement sans greffe osseuse.

Figure 17 : Utilisation d'un piston en caoutchouc de cartouche d'anesthésie pour maintenir le NAI en position latérale lors de la mise en place d'implants. Le nerf est ensuite repositionné latéralement



Source : Hashemi. «Neurosensory function following mandibular nerve lateralization for placement of implants», 2010

Au travers de leur étude prospective en 2012, **Fernandez Diaz et al.**⁴⁷ ont réalisé 19 latéralisations avec mise en place immédiate de 38 implants (11 à 15mm) chez 15 patients. Après 3 semaines, 3 patients ont une hypoesthésie labio-mentonnaire, et à 8 semaines, 14 patients présentent une sensation normale sur le territoire du NAI, le dernier patient présente toujours une hypoesthésie labio-mentonnaire à 2 ans post-opératoire. Le taux de succès implantaire est de 97,36% (1 échec implantaire à 6 ans après la chirurgie). Tous les patients ont été opérés sous anesthésie générale, les ostéotomies ont été réalisées au piézotome, avec une taille de fenêtre moyenne de 5mm en hauteur et 25-30mm de long. Le nerf est écarté à l'aide d'une curette lors de la mise en place des implants. Les auteurs repositionnent le nerf sur les implants et utilisent des mini-plaques (Fig. 18) afin de repositionner le volet ou l'utilisent en broyat pour réaliser une greffe osseuse.

⁴⁶ Hashemi. "Neurosensory function following mandibular nerve lateralization for placement of implants."

⁴⁷ Fernández et Naval Gías. "Rehabilitation of edentulous posterior atrophic mandible: inferior alveolar nerve lateralization by piezotome and immediate implant placement."

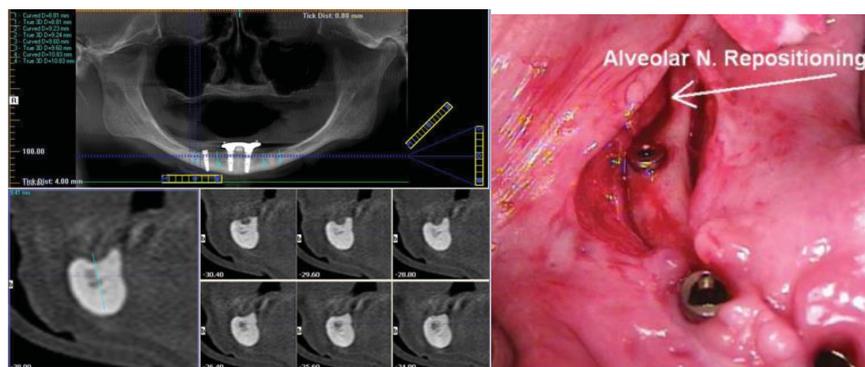
En 2013, **Amet et al**⁴⁸ publient un cas clinique de double latéralisation du nerf alvéolaire inférieur chez une patiente présentant une résorption crestale importante, l'émergence du nerf ainsi que son trajet étant situés sur le sommet de la crête sur plusieurs millimètres. La patiente appareillée via une prothèse complète stabilisée sur 2 implants symphysaires, insatisfaisante et inadaptée sur le plan esthétique et fonctionnel. Les incisions sont donc déportées en lingual et les latéralisations effectuées sans fraisure osseuse du fait de la position crestale du nerf. Deux implants sont mis en place dans le même temps opératoire de part et d'autre pour réaliser une prothèse implanto-portée sur 6 implants (Fig. 19).

Figure 18 : Le nerf est écarté à l'aide d'une curette lors de la mise en place d'implants. Une mini-plaque est utilisée pour maintenir le volet osseux repositionné



Source : Fernández et Naval Gías. « Rehabilitation of edentulous posterior atrophic mandible: inferior alveolar nerve lateralization by piezotome and immediate implant placement », 2013

Figure 19 : Résorption alvéolaire mandibulaire marquée, l'émergence du NAI se situe sur le sommet de la crête alvéolaire. Latéralisation du NAI sans volet osseux cortical du fait de l'émergence crestale du nerf mentonnier. Mise en place de 4 implants immédiatement



⁴⁸ Amet et Uehlein. "Alveolar nerve repositioning with rescue implants for management of previous treatment: a clinical report."



Source : Amet et Uehlein, «Alveolar nerve repositioning with rescue implants for management of previous treatment: a clinical report», 2013

Hassani et al.⁴⁹ proposent en 2015 l'utilisation d'une bande élastique d'une largeur d'environ 20 mm afin d'écarter le nerf latéralement et de le protéger lors de la latéralisation avec mise en place immédiate d'implants. La bande élastique peut être réalisée en découpant un gant stérile ou des drains chirurgicaux de Penrose. Selon eux, et en s'appuyant sur les lois physiques, plus la surface de contact avec le nerf est grande, plus la pression exercée sur celui-ci sera faible avec la même force de traction latérale, et donc moins il y aurait de complications neurosensorielles dues à une pression importante exercée sur le nerf en un point. Il serait donc, préférable d'utiliser une large bande élastique plutôt qu'un lac chirurgical, un fil de suture ou une spatule pour écarter le nerf et diminuer les complications neurosensorielles post opératoires. La technique décrite par *Hassani et al.* est reprise dans une série de cas publiée en 2016 par **Pimentel et al.**⁵⁰, ils décrivent des cas de transpositions et latéralisation, et utilisent un morceau de gant en latex stérile pour écarter le NAI sur une large portion et ainsi diminuer le risque d'étirement en un point du NAI (Fig. 20). Les auteurs réalisent par ailleurs un comblement osseux de xénogreffe particulière au contact des implants suivi d'un repositionnement du NAI.

Martinez-Rodriguez et al.⁵¹ réalisent en 2016 une étude prospective pour évaluer la survie à 5 ans des implants posés au cours d'une latéralisation du NAI dans les cas d'atrophies alvéolaires mandibulaires postérieures et déterminer l'incidence des complications. Au total 27 patients sont inclus dans l'étude, 74 implants sont posés lors des latéralisations du NAI sous anesthésie générale. A 5 ans, le taux de survie implantaire s'élève à 98,6%. La récupération de la sensibilité du territoire du NAI est complète pour 26 des patients à 18 mois après la chirurgie. Les auteurs concluent que la pose immédiate d'implants au cours

⁴⁹ Hassani et al. "Nerve retraction during inferior alveolar nerve repositioning procedure: a new simple method and review of the literature."

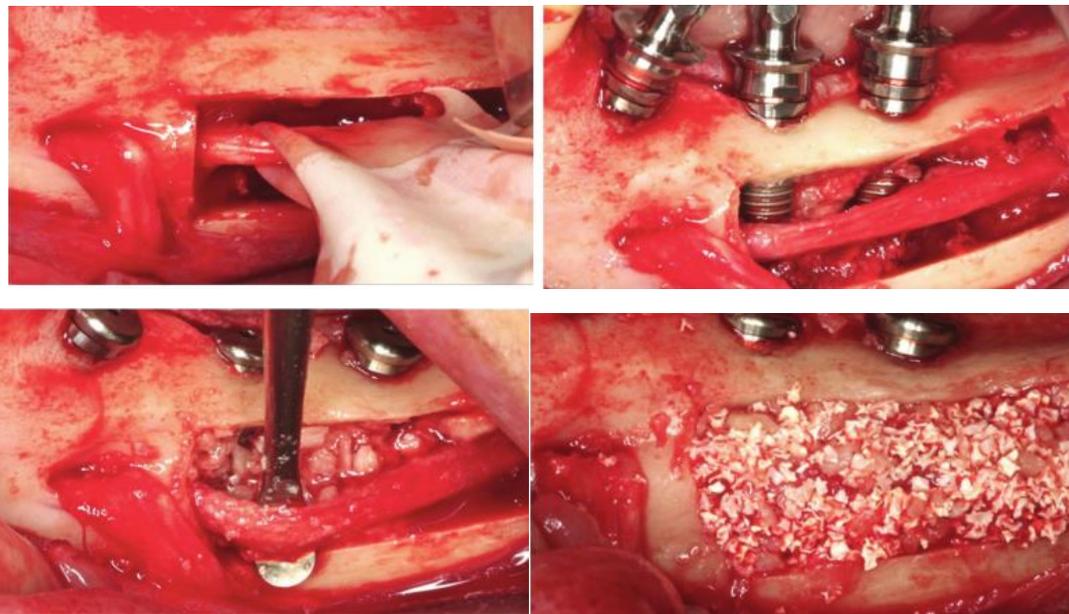
⁵⁰ Pimentel et al. "Lateralization technique and inferior alveolar nerve transposition."

⁵¹ Martínez-Rodríguez et al. "Implant survival and complications in cases of inferior alveolar nerve lateralization and atrophied mandibles with 5-year follow-up."

d'une latéralisation est une technique fiable et satisfaisante, mais requière une expérience et un niveau clinique important et l'indication doit être clairement établie pour réaliser cette technique.

En 2016, **De Vicente et al.**⁵² publient une étude prospective afin d'évaluer les complications neurosensorielles en utilisant la piézo-chirurgie avec une modification de la technique classique. Treize patients ont eu une intervention à type de latéralisation du NAI avec mise en place immédiate d'implants. Au total, 27 implants sont posés. La technique consiste à réaliser une ostéotomie rectangulaire au piézotome, centrée sur le nerf. Le bloc osseux est délicatement retiré avec des ciseaux à os, et le NAI écarté en position vestibulaire lors de la mise en place des implants. Le nerf est repositionné, une membrane collagénique est mise en place entre les implants et le nerf. La particularité est que le volet osseux est repositionné et ostéosynthésé, après avoir réduit la partie interne de celui-ci pour éviter toute compression du nerf. L'architecture latérale et l'épaisseur osseuse sont maintenues (Fig. 21). Trois mois après la chirurgie, 11 patients ont retrouvé complètement la sensibilité, aucun implant n'a été déposé.

Figure 20 : Latéralisation du NAI avec mise en place immédiate d'implants, le nerf est repositionné latéralement grâce à un morceau de gant en latex stérile. Un comblement osseux de xéno greffe particulière est réalisé en regard des implants



Source : Pimentel et al., « Lateralization technique and inferior alveolar nerve transposition », 2016

⁵² De Vicente, et al. "The use of piezoelectric surgery to lateralize the inferior alveolar nerve with simultaneous implant placement and immediate buccal cortical bone repositioning: a prospective clinical study."

Figure 21 : Latéralisation du NAI au piézotome et repositionnement du volet osseux cortical par ostéosynthèse



Source : De Vicente, et al., «The use of piezoelectric surgery to lateralize the inferior alveolar nerve with simultaneous implant placement and immediate buccal cortical bone repositioning: a prospective clinical study», 2016

Aucun consensus n'est établi concernant la réalisation d'une greffe osseuse ou le positionnement d'une membrane après transposition ou latéralisation, bien que ces techniques soient décrites par de nombreux auteurs. En 2000, **Kanberg et al.**⁵³ ont réalisé une étude expérimentale chez le chien pour analyser la cicatrisation osseuse après latéralisation et mise en place immédiate d'implants avec interposition d'une membrane collagénique entre le nerf et les implants versus sans membrane. Ceci permettant d'analyser l'interface du nerf par rapports aux implants. L'étude a été réalisée chez 4 chiens pour lesquels 2 prémolaires (P3 et P4) sont extraites de chaque côté, puis une latéralisation du nerf et mise en place de 3 implants sans interposition de membrane est réalisée du côté contrôle, tandis qu'une membrane est interposée entre le nerf et les implants de l'autre coté. Les chiens sont sacrifiés 14 semaines et l'analyse des coupes histologiques révèle un contact étroit entre le nerf et les implants du côté contrôle, avec une distance moyenne de 39,8 micromètres contre 348,3 micromètres du coté où une membrane a été positionnée. La conclusion des auteurs est que l'interposition d'une membrane pourrait prévenir la conduction thermique au contact des implants en créant une barrière. La distance reste cependant de l'ordre du micromètre avec le positionnement d'une membrane collagénique seule ; les conclusions ne peuvent être extrapolées à l'homme. **Yoshimoto et al.**⁵⁴ en 2004 ont étudié chez le lapin la cicatrisation osseuse péri-nerveuse après latéralisation du NAI et implantation immédiate à 8 semaines post opératoire. Ils décrivent histologiquement une isolation totale du pédicule et aucun contact direct avec les implants, bien qu'aucune barrière collagénique n'ait été mise en place au contact des implants.

La nécessité d'une greffe osseuse entre les implants et le nerf est une problématique importante car si le contact entre les implants et le nerf est très étroit, voire si le nerf est au contact implantaire lors du repositionnement, cela peut interférer avec une éventuelle ré-intervention ultérieure au niveau

⁵³ Kahnberg, et al. "Tissue regeneration adjacent to titanium implants placed with simultaneous ransposition of the inferior dental nerve: a study in dogs."

⁵⁴ Yoshimoto et al. « Bone Healing after the Inferior Alveolar Nerve lateralization : a histologic study in rabbits (oryctolagus cuniculus). »

des implants, en particulier en cas de péri-implantite et si les implants doivent être déposés.

La latéralisation est une technique moins invasive chirurgicalement que la transposition car le nerf incisif est préservé et la perte osseuse moindre. Elle doit être la technique privilégiée dans les situations cliniques où les deux techniques peuvent être indiquées.

4.4. Techniques de transposition du NAI

De nombreuses variantes sont décrites, cependant la technique chirurgicale reste similaire. Elle consiste en la réalisation d'une ostéotomie unicorticale vestibulaire incluant le foramen mentonnier, le volet cortical est enlevé et la branche incisive du nerf est sectionnée pour libérer le nerf alvéolaire inférieur et le maintenir en position latérale lors de la mise en place simultanée des implants. Un comblement osseux et/ou la mise en place d'une membrane collagénique en regard des implants peuvent y être associées pour corriger le défaut osseux. Le nerf est ensuite repositionné latéralement, et le foramen mentonnier déplacé en postérieur. La fermeture muqueuse est réalisée sans tensions à l'aide d'une incision périostée⁵⁵.

Jensen et al.⁵⁶ réalisent 10 transpositions en 1994, au cours desquelles 21 implants sont posés dans le même temps opératoire chez 6 patients. Ils effectuent une fenêtre osseuse corticale (de 5 à 7 mm en horizontal et 6 mm en vertical) antérieurement au foramen mentonnier. Dans cette technique, le tracé d'ostéotomie supérieur est situé en regard du bord supérieur du foramen afin de préserver un maximum d'os cortical crestal pour l'ancrage implantaire. Le suivi moyen est de 23 mois (12 à 46 mois), et l'évaluation radiographique à 12 mois post-opératoire montre une perte osseuse péri-implantaire de 0,2mm. La fonction neurosensorielle est évaluée (test 2-PD) comme normale sur 6 sites de 10 à 3 mois post opératoire, puis 8 de 10 à 6 mois et enfin à 12 mois post opératoire, seulement 1 site présente une altération de la sensibilité dans le territoire sensitif du NAI. Les 10 sites sont réhabilités par des bridges implanto-portés et sont tous fonctionnels à 46 mois post opératoire sans complications implantaire ou prothétique.

Kan et al.⁵⁷ en 1997 reprennent la technique de *Rosenquist*⁵⁸ (1994) en réalisant 5 transpositions et 10 latéralisations, au cours desquelles 64 implants sont posés immédiatement. Dans cette technique, l'ostéotomie est effectuée en bloc incluant le foramen mentonnier, et l'anneau osseux cortical entourant le nerf mentonnier est fraisé sous irrigation abondante permettant ainsi de le libérer. Le suivi moyen est de 41,3 mois (allant de 10 à 67 mois). Le taux de succès implantaire est de 93,8% (60 implants su 64), 2 implants ont été déposés après la survenue d'une fracture mandibulaire et 2 implants pour un échec d'ostéointégration. Un patient a développé une ostéomyélite mais l'infection

⁵⁵ Abayev et Juodzbalys. "Inferior alveolar nerve lateralization and transposition for dental implant placement. Part I: a systematic review of surgical techniques."

⁵⁶ Jensen et al. "Nerve transposition and implant placement in the atrophic posterior mandibular alveolar ridge."

⁵⁷ Kan et al. "Endosseous implant placement in conjunction with inferior alveolar nerve transposition : an evaluation of neurosensory disturbance."

⁵⁸ Rosenquist. "Implant placement in combination with nerve transpositioning: experiences with the first 100 cases."

a été contrôlée sans dépose d'implants. La fonction neurosensorielle est évaluée (test LT, BSD, et 2-PD) de 10 à 67 mois post opératoire, le pourcentage de perturbations neurosensorielles regroupant les deux techniques est de 52,4% (11 sites sur 21). La technique de transposition présente plus de complications neurosensorielles (77,8% ; 7 sites sur 9) par rapport à la technique de latéralisation (33,3% ; 4 sites sur 12).

En 2013, **Khajehahmadi et al.**⁵⁹ publient une série de cas incluant 14 transpositions et 14 latéralisations avec mise en place immédiate de 65 implants (respectivement 32 et 33 implants). Pour les transpositions, ils utilisent une fraise fissure sur pièce à main afin de réaliser la fenêtre osseuse, puis l'os autour du foramen est fraisé et le volet osseux retiré selon la même procédure que *Kan et al.*⁶⁰ Lors de la pose des implants, le nerf est écarté à l'aide d'une curette et après la mise en place d'un substitut osseux (Cerasorb) en regard des implants pour combler le défaut, le nerf repositionné sur l'os. Aucun échec implantaire n'a été rapporté à 1 an de suivi post opératoire. Dans chaque groupe, un patient présente une hypoesthésie labio-mentonnière persistante à 1 an post opératoire.

Morrison et al.⁶¹ ont décrit 20 transpositions du nerf chez 12 patients, avec mise en place de 30 implants immédiatement. Dans l'objectif d'éviter toute interférence avec la boucle antérieure du nerf ils décrivent la réalisation de l'ostéotomie s'étendant davantage en antérieur et en dessous du foramen. Le temps de suivi moyen est de 16 mois (6 à 60 mois), tous les implants ont été enfouis et aucune infection, déhiscence osseuse, fracture ou autre complication implantaire n'a été relevée. Une hypoesthésie labio-mentonnière persistante à 3 mois post opératoire est notée chez un patient, mais sans sensations désagréables décrite.

En 2009 **Chrcanovic et al.**⁶² décrivent 18 transpositions avec mise en place immédiate de 25 implants chez 15 patients. La procédure de réalisation du volet est similaire aux autres techniques mais ces auteurs préconisent l'utilisation d'une curette (Fig. 22) (insérée entre l'os cortical et le nerf), comme protection du nerf lors du fraisage pour enlever le volet. La curette est décalée progressivement en postérieur et le nerf libéré au fur et à mesure du fraisage cortical. L'os du volet broyé est utilisé comme greffe osseuse autogène en regard des implants. Juste après la chirurgie, une séance de thérapie laser à faible intensité (Low Level Laser Therapy) est réalisée et des séances sont programmées pendant 2 semaines et demi post opératoire (4 séances par semaine) ainsi que la prescription de vitamines B1, B6, B12 pendant 10 jours. Après un suivi de 6 mois post opératoire, aucun des 15 patients (18 transpositions) n'a de troubles sensitifs, cependant trois implants sont déposés, n'ayant pas été ostéointégrés.

⁵⁹ Khajehahmadi et al. "Vitality of intact teeth anterior to the mental foramen after inferior alveolar nerve repositioning: nerve transpositioning versus nerve lateralization."

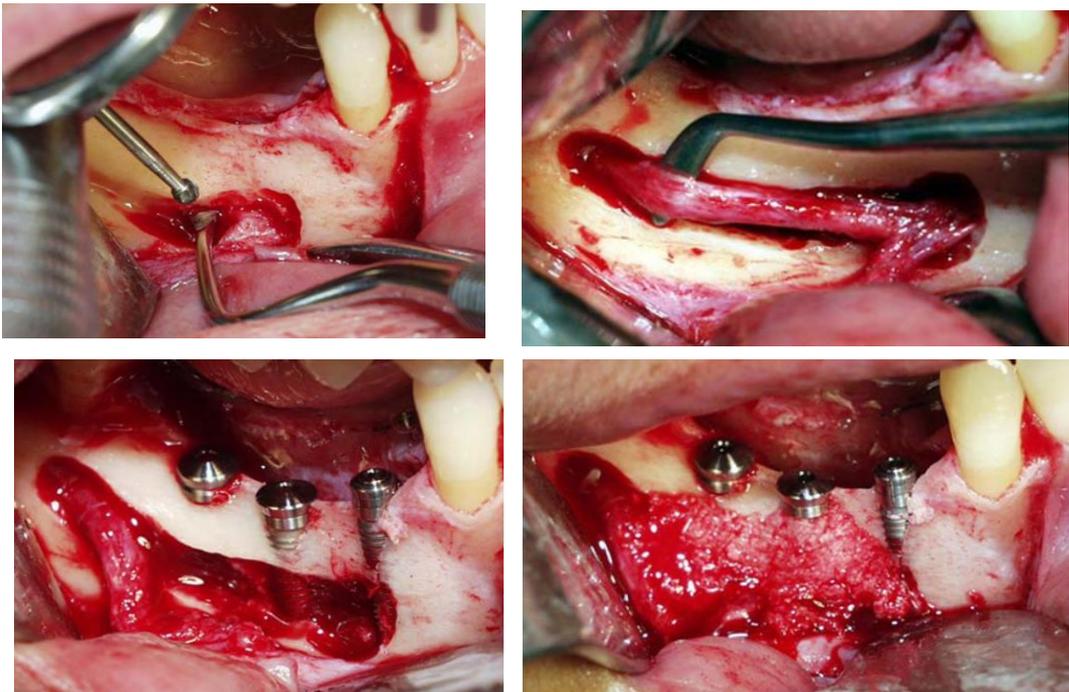
⁶⁰ Kan et al. "Endosseous implant placement in conjunction with inferior alveolar nerve transposition : an evaluation of neurosensory disturbance"

⁶¹ Morrison et al. "Mental nerve function after inferior alveolar nerve transposition for placement of dental implants."

⁶² Chrcanovic et Custódio. "Inferior alveolar nerve lateral transposition."

En 2012, **Guillaume**⁶³ réalise sur 8 patients des ostéotomies en demi-lune (Fig. 23). Celles-ci sont initiées par des forages multiples à la fraise fissure (3mm en avant du foramen), ces perforations sont ensuite réunies pour libérer les premiers millimètres du nerf mentonnier. La même procédure est réalisée en postérieur en fonction de la libération souhaitée, l'ostéotomie restant rectangulaire le long du trajet du nerf. Un foramen postérieur est aménagé à la fraise boule diamantée en arrondissant les angles. Le canal et la zone d'ostéotomie sont comblés par un biomatériau synthétique type bêta-TCP. L'auteur préconise la mise en place des implants dans un second temps opératoire après 6 à 9 mois car la procédure rallonge la durée de l'intervention et pourrait avoir des conséquences sur la sidération du nerf en dehors d'une protection périostée. Un des huit patients opérés a présenté une hypoesthésie labio-mentonnaire pendant 24 heures, puis des paresthésies dans la zone commissurale pendant 3 semaines, et trois patients ont eu des paresthésies à type de fourmillement ; elles se sont estompées en huit semaines. Aucune complication infectieuse ni d'échec implantaire ni prothétique n'a été rapporté sur la période de suivi de 22 mois.

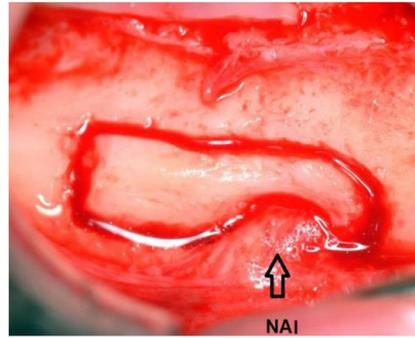
Figure 22 : Transposition du NAI avec mise en place immédiate de 3 implants et greffe osseuse autogène. Protection du nerf à l'aide d'une curette lors du fraisage de l'os cortical



Source : Chrcanovic et Custódio., « Inferior alveolar nerve lateral transposition », 2009

⁶³ Guillaume. "Latéralisation du nerf alvéolaire inférieur à visée préimplantaire."

Figure 23 : Ostéotomie en demi-lune décrite par Guillaume pour réaliser une transposition du NAI

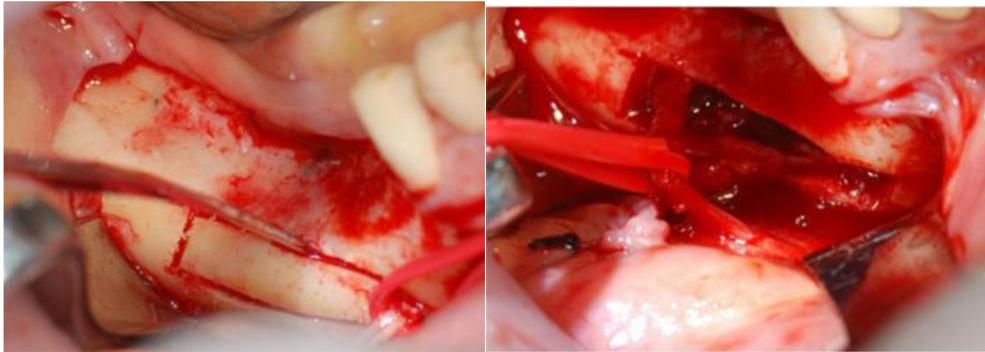


Source : Guillaume., «Latéralisation du nerf alvéolaire inférieur à visée pré-implantaire», 2012

Lorean et al. ⁶⁴, dans leur étude multicentrique publiée en 2013, effectuent 11 transpositions et 68 latéralisations avec mise en place immédiate de 232 implants. Ils utilisent le piézotome avec inserts diamantés afin d'éviter de léser les tissus mous. La fenêtrée osseuse est réalisée 3-5 mm au dessus et en dessous du NAI; elle est réalisée 3-5mm en arrière de l'implant qui sera le plus postérieur dans le plan vertical. La limite antérieure se situe à 5-6 mm en mésial du foramen mentonnier pour exposer et disséquer la boucle antérieure du nerf alvéolaire inférieur. La fenêtrée osseuse est enlevée à l'aide d'ostéotomes courbes puis la branche incisive du nerf alvéolaire inférieur est sectionnée. Les implants sont posés alors que le nerf est maintenu à distance avec un lac chirurgical en silicone (Fig. 24) pour le protéger et faciliter sa manipulation. Le défaut osseux comblé par repositionnement du volet ou avec un mélange d'os autogène et d'os allogénique ou xénogénique, puis une membrane de PRF (platelet-rich fibrin). Le temps de suivi moyen des patients est de 20,62 mois (12 à 45 mois), et au total, un implant a dû être déposé, quatre patients (une transposition et 3 latéralisations) ont présenté des perturbations neurosensorielles immédiatement après la chirurgie. A 6 mois post opératoire, aucun trouble de la sensibilité n'est rapporté.

⁶⁴ Lorean, et al. "Inferior alveolar nerve transposition and reposition for dental implant placement in edentulous or partially edentulous mandibles: a multicenter retrospective study."

Figure 24 : Transposition du NAI à l'aide du piézotome et mise en place d'un lac chirurgical pour protéger et faciliter la manipulation du nerf



Source : Lorean, et al., « Inferior alveolar nerve transposition and reposition for dental implant placement in edentulous or partially edentulous mandibles: a multicenter retrospective study », 2013

En 2003, **Russe et al.**⁶⁵ publient une série de cas, dont 13 transpositions et une latéralisation avec un total de 44 implants posés. Ils utilisent une lame malléable d'1 cm de large à bords émoussés comme protection pour écarter le nerf lors des forages implantaires. Une greffe osseuse autogène est réalisée au contact des implants à l'aide de broyats du volet cortical et le nerf repositionné au contact de la greffe en vestibulaire. A 73 mois, tous les implants sont ostéo-intégrés, le taux de survie implantaire est de 100%. Sur le plan neurologique, 50% des patients présentent une paresthésie labio-mentonnaire à une semaine post opératoire. Une seule patiente présente toujours une altération de la sensibilité après un an de suivi post opératoire.

Proussaef et al.⁶⁶ au travers d'un cas clinique publié en 2005, réalisent en amont de la transposition une greffe osseuse autogène avec prélèvement symphysaire en secteur postérieur d'une crête alvéolaire atrophique. La hauteur résiduelle au dessus du trajet du nerf alveolaire inférieur avant la greffe était de 2 à 3 mm, elle est de 7 à 8 mm à 6 mois post opératoire. La transposition du nerf est réalisée à la fraise boule à os avec mise en place immédiate de 2 implants. Les auteurs préconisent une hauteur minimum d'au moins 6 mm d'os au dessus du nerf alvéolaire au risque d'une mauvaise stabilité primaire.

Felice et al.⁶⁷ en 2009 rapportent un cas clinique de transposition associé à une augmentation osseuse verticale avec prélèvement iliaque chez une patiente, 2 ans et 8 mois après mandibulectomie non interruptrice, suite à un carcinome épidermoïde (non traitée par radiothérapie, ni chimiothérapie). L'intervention est réalisée à l'aide du piézotome, l'ostéotomie est débutée postérieurement au foramen mentonnier jusqu'à visualisation du nerf, puis prolongée en direction du foramen mentonnier, la branche incisive est sectionnée et le nerf fixé au lambeau vestibulaire avec du fil résorbable. Après la greffe osseuse, une ostéotomie verticale est réalisée, puis

⁶⁵ Russe et Flament. "Latéralisations du nerf alvéolaire inférieur en chirurgie implantaire."

⁶⁶ Proussaefs. "Prior to inferior alveolar nerve repositioning :"

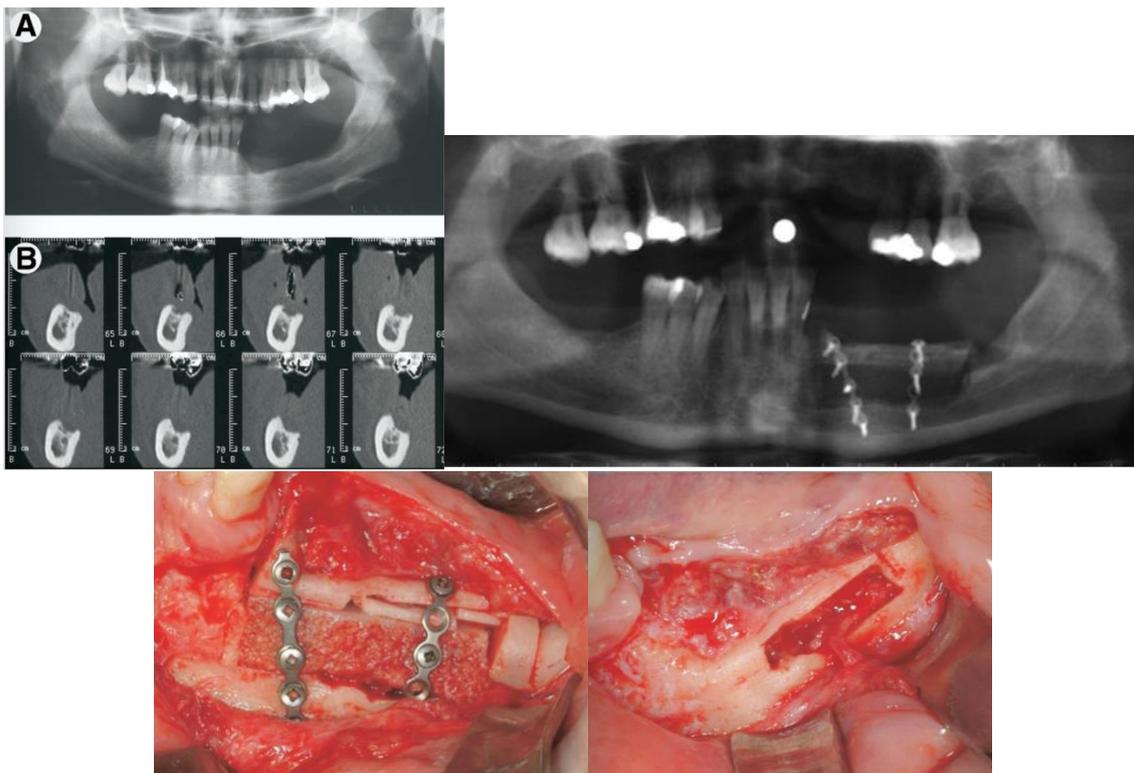
⁶⁷ Felice et al. "Implant prosthetic rehabilitation of posterior mandible after tumor ablation with inferior alveolar nerve mobilization and inlay bone grafting: a case report."

le prélèvement iliaque est interposé entre le fragment crestal et la mandibule et est fixé avec des plaques en titanes vissées (Fig. 25). 4 implants sont mis en place dans un second temps chirurgical.

De Vasconcelos et al. ⁶⁸ proposent en 2008, au travers d'un cas clinique, de réaliser une ostéotomie corticale circulaire autour du foramen mentonnier à la fraise diamantée, puis une ostéotomie centripète pour permettre la libération du nerf. L'os cortical vestibulaire est ensuite fraisé en direction postérieure selon le trajet du nerf pour le libérer, une sonde de Nabers à bout losangique et mousse assure alors la protection (Fig. 26). Un collecteur d'os est branché sur aspiration lors de l'ostéotomie pour réaliser la greffe osseuse autogène.

Pimentel et al. ⁶⁹ décrivent en 2016 une technique d'ostéotomie proche de celle de *De Vasconcelos et al.* en réalisant une ostéotomie circulaire autour du foramen mentonnier, mais prolongé par une ostéotomie rectangulaire. Le défaut osseux est comblé par une xéno greffe osseuse particulière et recouverte par une membrane collagénique (Fig. 27)

Figure 25 : Ostéotomie segmentaire avec interposition d'une greffe osseuse iliaque associée à une transposition du NAI

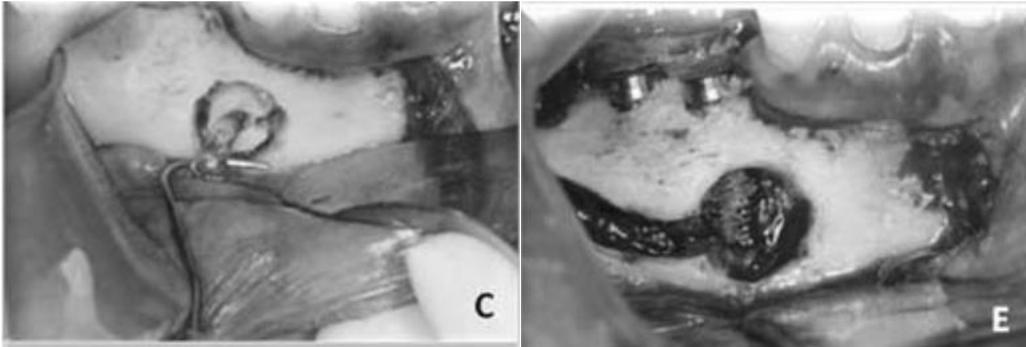


Source : Felice et al., «Implant prosthetic rehabilitation of posterior mandible after tumor ablation with inferior alveolar nerve mobilization and inlay bone grafting: a case report», 2014

⁶⁸ De Vasconcelos et al. "Inferior alveolar nerve transposition with involvement of the mental foramen for implant placement."

⁶⁹ Pimentel et al. "Lateralization technique and inferior alveolar nerve transposition."

Figure 26 : Ostéotomie corticale vestibulaire circulaire autour du foramen mentonnier. Transposition du NAI avec mise en place immédiate de 2 implants



Source : De Vasconcelos et al., « Inferior alveolar nerve transposition with involvement of the mental foramen for implant placement », 2008

Figure 27 : Ostéotomie corticale lors de la transposition du NAI. Xénogreffe particulaire pour combler le défaut osseux en regard de implants



Source : Pimentel et al., « Lateralization technique and inferior alveolar nerve transposition », 2016

Gasparini et al. ⁷⁰ effectuent récemment 49 transpositions. Ils réalisent une ostéotomie au piézotome sur 19 patients (pour diminuer le risque de lésion du nerf alvéolaire inférieur) et à la fraise boule sur pièce à main sur 16 patients. Sur une période de suivi moyenne de 54,2 mois (14 à 101 mois) 6 patients ont présenté des complications neurosensorielles post opératoires transitoires, 1 anesthésie et 5 hypoesthésie (4 dans le groupe traité par instrumentation rotative et 2 dans le groupe piézotome), sans perturbations sensibles à 6 mois post opératoire. Aucune différence significative sur l'incidence des complications n'est retrouvée entre ces deux techniques.

Barbu et al. ⁷¹ ont publié une étude rétrospective en 2014 incluant 11 transpositions chez 7 patients édentés complets pour une réhabilitation prothétique mandibulaire complète sur implants sous anesthésie générale. Les patients traités dans cette étude ont une résorption particulièrement

⁷⁰ Gasparini et al. "Long term follow-up in inferior alveolar nerve transposition: our experience."

⁷¹ Barbu et al. "A modified surgical technique for inferior alveolar nerve repositioning on severely atrophic mandibles: case series of 11 consecutive surgical procedures."

importante car les hauteurs osseuses résiduelles au dessus du NAI sont de 0,5 à 1,5 mm, avec une émergence du nerf mentonnier sur le sommet de la crête alvéolaire. Les auteurs indiquent une transposition du nerf alvéolaire inférieur pour assurer une meilleure protection du nerf après réhabilitation prothétique en raison de son émergence crestale. L'incision se situe toujours au sein de la gencive attachée, mais est décalée de 0,5 à 0,7 mm en lingual. Puis une ostéotomie de 5 à 6 mm est réalisée à l'aide du piézotome (Fig. 28). Les auteurs effectuent un comblement osseux particulière (matériaux non précisés par les auteurs) avec mise en place d'une membrane collagénique en regard de la fenêtré d'ostéotomie crestale pour éviter repositionner le volet cortical au risque de léser le nerf. Afin de suturer sans tension berge à berge les tissus mous, une dissection du muscle mylohyoïdien est pratiquée plutôt qu'une incision périostée du lambeau vestibulaire. Un total de 32 implants ont été mis en place simultanément à la transposition du nerf alvéolaire inférieur, avec pose du bridge complet sur implant transitoire immédiat chez 3 patients. Aucun implant n'a été perdu durant la période de suivi moyen est de 35,71 mois (de 7 à 120). La totalité des patients ont décrit des troubles de sensibilité durant 2 mois, mais aucun ne présente de déficit sensoriel permanent. Cependant les auteurs ne précisent pas le moyen d'évaluation de l'ostéointégration et de la survie implantaire, ni quel test est effectué pour évaluer la sensibilité du territoire du nerf alvéolaire inférieur.

Figure 28 : Transposition du NAI dont l'émergence se situe sur la crête atrophique



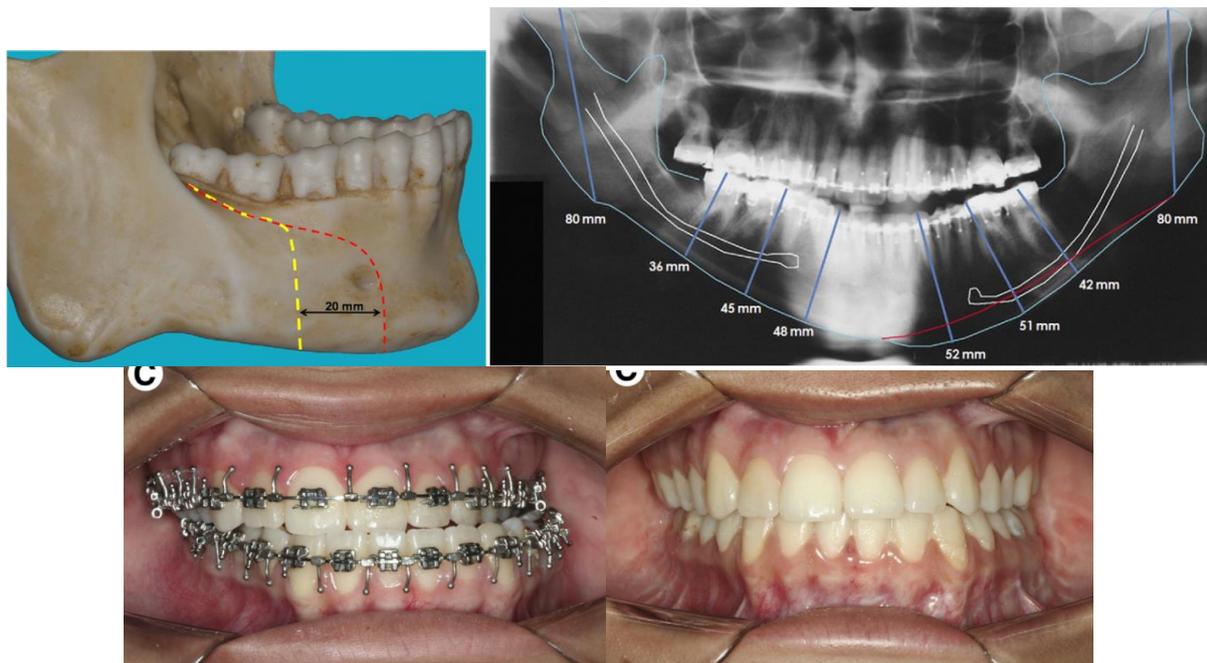
Source : Barbu et al., «A modified surgical technique for inferior alveolar nerve repositioning on severely atrophic mandibles: case series of 11 consecutive surgical procedures», 2014

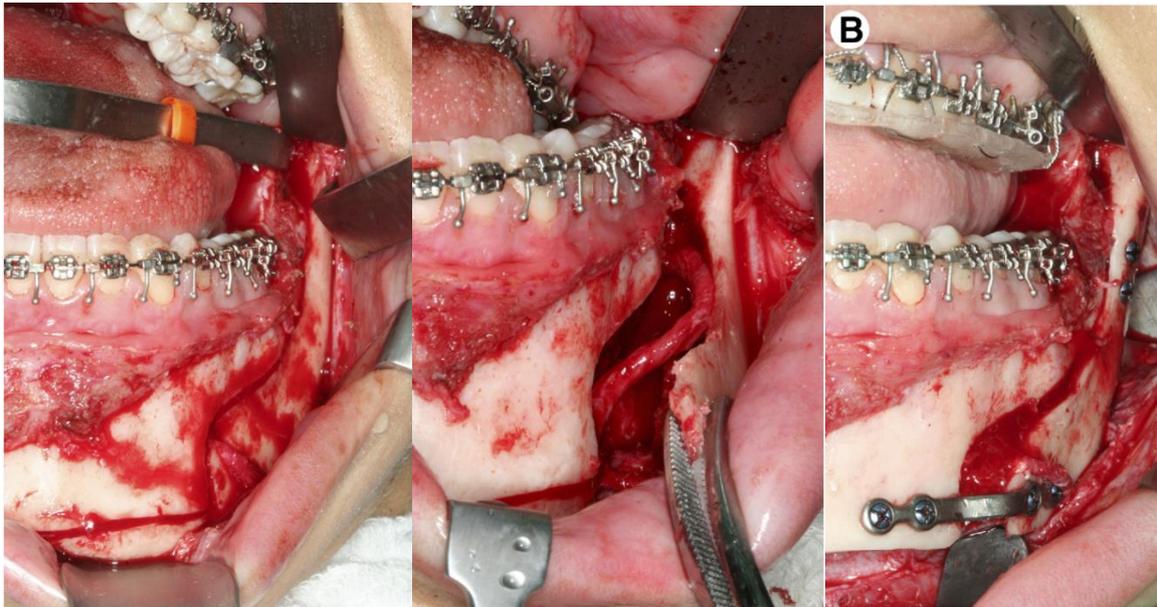
La transposition du nerf alvéolaire inférieur peut être indiquée associée à la chirurgie orthognatique, **Brasileiro et al.**⁷² en 2011 publient une note technique chirurgicale dans le traitement des patients atteints d'hyperplasie hémimandibulaire, reprenant la technique de *Ferguson et al.* en 2005. Une ostéotomie classique selon *Epker* est réalisée du côté droit sain, et du côté hyperplasique, une incision mucopériostée est effectuée de la branche montante jusqu'à l'incisive latérale controlatérale. L'exposition du foramen mentonnier et du corps mandibulaire est réalisée par un lambeau mucopériosté. Une ostéotomie horizontale inférieure est réalisée à la scie de part et d'autre

⁷² Brasileiro et al. "A modified sagittal split ramus osteotomy for hemimandibular hyperplasia and simultaneous inferior alveolar nerve repositioning."

du corps mandibulaire, le tracé de l'ostéotomie supérieure en regard du foramen mentonnier et du ramus est identique à celui d'Epker, mais le trait d'ostéotomie est prolongé d'environ 20 mm en antérieur jusqu'au foramen mentonnier, puis un trait d'ostéotomie vertical relie les tracés supérieurs et inférieurs (Fig. 29). La séparation des deux fragments est ensuite effectuée et le nerf libéré et protégé par une lame malléable. La partie basilaire est découpée selon les mesures effectuées sur la radiographie panoramique dentaire et le scanner. L'occlusion est maintenue grâce à une gouttière de repositionnement pendant que la valve externe est ensuite ostéosynthésée à la valve interne, le nerf mentonnier étant repositionné entre les deux segments en créant un nouveau foramen. L'avantage de cette technique modifiée est d'obtenir un meilleur positionnement des deux segments, un gain de temps chirurgical et un contour osseux plus harmonieux. De plus, la manipulation du nerf alvéolaire en vision directe permet d'éviter les dommages causés sans vision directe. Une paresthésie du côté de la transposition est cependant toujours présente 18 mois après la chirurgie, la patiente n'a pas de regrets concernant la thérapeutique.

Figure 29 : Technique modifiée d'ostéotomie mandibulaire associée à une transposition du NAI dans le traitement ortho-chirurgical de l'hyperplasie hémimandibulaire





Source : Brasileiro et al., «A modified sagittal split ramus osteotomy for hemimandibular hyperplasia and simultaneous inferior alveolar nerve repositioning», 2011

4.5. Intérêt de la mise en place immédiate des implants

L'intérêt majeur de la mise en place des implants immédiatement au cours d'une latéralisation ou une transposition est le gain de temps pour le patient. Cette chirurgie permet également d'éviter une deuxième intervention chirurgicale et de positionner les implants sans risque de léser le nerf alvéolaire inférieur.

De nombreux auteurs ⁷³ mettent en avant l'avantage d'une meilleure stabilité primaire des implants par ancrage bicortical au cours d'une latéralisation ou d'une transposition.

⁷³ Russe et Flament. "Latéralisations du nerf alvéolaire inférieur en chirurgie implantaire."

4.6. Tableaux récapitulatifs

Tableau 1 : Comparaison entre la technique de latéralisation et de transposition du NAI

TRANSPOSITION	LATERALISATION
Fenêtre osseuse vestibulaire	
Ostéotomie incluant le foramen mentonnier	Ostéotomie n'incluant pas le foramen mentonnier
Micro-dissection du NAI	Traction vestibulaire légère du NAI
Section du nerf incisif	Maintien de l'intégrité du nerf incisif
Emergence postérieure du NAI	Maintien de l'intégrité et de la position du foramen mentonnier
Repositionnement du NAI sur la surface implantaire (avec ou sans interposition de membrane collagénique, PRF, comblement osseux, repositionnement du volet cortical)	
Lambeau muco-périosté vestibulaire repositionné sur le NAI	

Source : Auteur

Tableau 2 : Tableau récapitulatif des résultats des études sélectionnées (annexe)

5 : Complications

La latéralisation ou transposition du nerf alvéolaire inférieur est une technique qui nécessite une méthode rigoureuse, une expérience clinique et une connaissance de l'anatomie pour minimiser les risques, prévenir les accidents potentiels et pouvoir gérer les complications.

Ces techniques autorisent la mobilisation du nerf alvéolaire inférieur, mais ne sont pas sans conséquences fonctionnelles, en particulier neurosensorielles.

5.1. Neurosensorielles

Les séquelles neurosensorielles dans le territoire sensitif du nerf alvéolaire inférieur sont fréquentes après latéralisation ou transposition de celui-ci. La durée et le degré de troubles neurosensoriels sont en relation directe avec la compression ou l'étirement du nerf lors de l'intervention ou une tension ou une compression chronique du nerf après la chirurgie ⁷⁴. Les troubles neurosensoriels peuvent être à type d'hypoesthésie (perte partielle de la sensibilité), de paresthésie (réponse anormale à un stimulus dans le territoire sensitif), d'hyperesthésie (hypersensibilité à un stimulus dans le territoire sensitif) ou d'anesthésie (perte totale de la sensibilité). Le dommage peut être dû à la traction du nerf sur une petite surface de contact avec un instrument, lors de son individualisation ou de la traction latérale pour la mise en place d'implants. Lors d'une transposition du nerf, le nerf incisif est sectionné, le trouble neurosensoriel résultant est une anesthésie des dents antérieures homolatérales, et n'ayant pas de conséquences chez les patients édentés.

Une revue systématique de la littérature de juillet 2014 a été réalisée par **Vetromilla et al.** ⁷⁵ analysant les complications en relation avec le repositionnement du nerf alvéolaire inférieur à visée implantaire. Un total de 24 articles a été retenu sur 116 sélectionnés, la technique de latéralisation a été effectuée dans 7 études et la transposition dans 15 études, 2 études ont réalisées les 2 techniques. La période de suivi des patients varie de 6 mois à un maximum de 49,1 mois.

Concernant 125 patients ayant eu une latéralisation, 123 sont évalués, 95,9% (118 patients) présentent un trouble neurosensoriel, celui-ci persistant pour 3,4% (4 sur 118) d'entre eux après la fin de l'étude.

Les 150 patients ayant eu une transposition, 146 sont évalués sur le plan neurosensoriel, 58,9% (86 patients) ont eu un trouble neurosensoriel, persistant chez 22,1% (19 sur 86) d'entre eux (Tableau 3).

⁷⁴ Nocini et al. "Clinical and electrophysiological assesment of inferior alveolar nerve function after lateral nerve transposition."

⁷⁵ Vetromilla et al. "Complications associated with inferior alveolar nerve repositioning for dental implant placement: a systematic review."

Seulement une seule étude ne retrouve aucun désordre sur le territoire sensitif du nerf alvéolaire inférieur.

Tableau 3 : Résultats de la revue systématique de littérature réalisée par Vetromilla et al. (2014)

	Nombre d'études		Nombre de patients évalués	Temps de suivi (en mois)	Troubles neurosensoriels transitoires	Troubles neurosensoriels persistant après la fin de l'étude
Latéralisation	7	2	123 sur 125	6 à 49,1	95,9% (118 patients)	3,4% (4 patients)
Transposition	15		146 sur 150		58,9% (86 patients)	22,1% (19 patients)

Source : auteur

Plusieurs tests sont décrits pour l'évaluation du trouble sensitif^{76 77} :

Le test LT (Light Touch) est réalisé pour analyser la sensation de la lèvre inférieure et du menton à l'aide d'un coton-tige ou d'une plume. Le patient doit dire au praticien s'il sent au toucher ou non et à quel endroit exact, en comparaison avec un site contrôle.

Le test BSD (Brush stroke Direction) est similaire au LT test mais un mouvement dynamique est réalisé de droite à gauche ou de gauche à droite et le patient doit identifier la direction de ce mouvement.

Le test 2-PD (Two Points Discrimination) est réalisé à l'aide d'une sonde sur le territoire sensitif, le patient a les yeux fermés et la distance entre 2 points de contact sur la peau (ou muqueuse) augmente jusqu'à ce que le patient ressente 2 points distincts.

Les tests de sensation PT/Pin-Prick (Pain Test/Piqûre d'épingle) utilisent un instrument piquant, le résultat est positif lorsque le patient peut faire la différence entre une douleur à la pression (réalisée avec un instrument à bout mousse) et la douleur à la piqûre.

Ces tests permettent d'évaluer précisément le type de trouble et l'évolution inter et intra-individuelle. Le territoire du trouble sensoriel peut également être noté à l'aide d'un stylo dermatographique et pris en photographie pour le suivi⁷⁸ (Fig. 30).

⁷⁶ Ferrigno, et al. "Inferior alveolar nerve transposition in conjunction with implant placement."

⁷⁷ Kan et al. "Endosseous implant placement in conjunction with inferior alveolar nerve transposition : an evaluation of neurosensory disturbance."

⁷⁸ Pimentel et al. "Lateralization technique and inferior alveolar nerve transposition."

Figure 30 : Evaluation au test LT du territoire présentant le trouble neurosensoriel et marquage avec un stylo dermographique. Suivi intra-individuel à l'aide de la photographie



Source : Pimentel et al., «Lateralization technique and inferior alveolar nerve transposition», 2016

En 1995, **Hirsch et Branemark**⁷⁹ ont réalisé chez 18 patients 24 repositionnements du nerf alvéolaire inférieur comprenant des latéralisations et transpositions, associées à la mise en place d'un total de 63 implants. Le temps moyen de récupération totale de la sensation est de 4,7 semaines, jugé subjectivement et objectivement grâce à des tests de sensation (LT, Pin-Prick et 2-PD). Plus précisément de 5,7 semaines pour les patients ayant eu une transposition et de 3,8 semaines pour ceux ayant eu une latéralisation, sans différence significative. A trois ans post-opératoire, 3 patients ont des troubles neurosensoriels unilatéraux persistants à type d'hypoesthésie labio-mentonnaire au toucher, mais pouvant distinguer la piqure du toucher. Deux des trois patients ont subi une transposition et le troisième une latéralisation.

En 2010, **Hashemi**⁸⁰ publie une étude prospective d'évaluation du type et de la durée des troubles neurosensoriels après latéralisation du NAI à visée pré-implantaire. de 2001 à 2007, Un total de 87 patients (23 interventions bilatérales et 64 unilatérales) sont inclus dans l'étude et répondent à un questionnaire à 1 semaine, et à la fin de tous les mois pendant 1 an après la chirurgie. A 1 semaine, 81 sites (sur 110) présentent une anesthésie, 9 sites une hypoesthésie, une sensation de brûlure sur 9 sites, de la douleur sur 8 sites, des picotements sur 2 sites, et des fourmillements sur 1 site. A 1 mois, le nombre de site présentant des troubles neurosensoriels diminue à 29 (26%) et à 3 sites (3%) à 6 mois, et sans changement à la fin de l'année. 82 patients sont satisfaits du résultat du traitement de latéralisation à 1 an post opératoire. Le temps moyen de récupération nerveuse est de 37 +/- 15 jours. Les auteurs concluent que ces résultats sur les complications neurosensorielles indiquent que la latéralisation est une technique pré-implantaire utile pour les patients présentant des résorptions osseuses alvéolaires sévères dans les secteurs mandibulaires postérieurs.

⁷⁹ Hirsch et Bränemark. "Fixture stability and nerve function after transposition and lateralization of the inferior alveolar nerve and fixture installation."

⁸⁰ Hashemi "Neurosensory function following mandibular nerve lateralization for placement of implants."

Abayev et al⁸¹ publient en 2015 une revue systématique de la littérature des complications neurosensorielles associées à la latéralisation et la transposition du nerf alvéolaire inférieur pour la mise en place d'implants dentaires. Les articles retenus sont publiés entre 1997 et 2014 avec au minimum 6 mois de suivi clinique. Un total de 21 études sont incluses dans la revue, 10 en relation avec la transposition du nerf, 7 en rapport avec la latéralisation et 4 englobant les deux techniques. Sur les 378 patients, les troubles neurosensoriels sont présents chez 99,47% (376 patients) de 1 à 6 mois et sont permanents pour 0,53% (2 patients). Les auteurs ont retrouvé que l'intervention la plus pratiquée était la latéralisation à 62,2% (235 patients sur 378) et la transposition de 37,8% (143 patients sur 378). Selon **Abayev et al.** le risque de dommage du nerf alvéolaire inférieur est de 33% à 87%, cependant **Gasparini et al.**⁸² dans leur étude clinique rétrospective de 2003 à 2011 sur 35 patients ayant eu une transposition reportent seulement 2,8% de risque d'anesthésie et 13,4% de risque d'hypoesthésie documenté sur un suivi clinique de 14 à 101 mois. Dans une autre étude, **Quantius et al.**⁸³ observent une irritation temporaire du nerf mentonnier avec apparition d'une paresthésie chez 90% des patients mais disparaissant complètement après 8 semaines.

Ferrigno et al.⁸⁴ dans leur étude prospective ont réalisé 19 latéralisations associées à la mise en place de 46 implants chez 15 patients, les tests LT, PT et 2-PD sont effectués pour l'évaluation neurosensorielle. Au total, neuf patients n'ont pas eu de troubles neurosensoriels après l'intervention, et sur dix patients ayant présentés des troubles sensitifs, six ont retrouvé la sensation au bout d'un mois et un patient au bout de 12 mois. Trois patients ont un trouble de la sensibilité définitif. Cependant, selon le questionnaire de satisfaction et d'inconfort lors de l'étude, tous les patients ont ressenti des bénéfices en terme de confort, de mastication, d'esthétique et tous les patients ont indiqué qu'ils referaient l'intervention.

La transposition du nerf alvéolaire inférieur est la technique la plus traumatique pour le nerf et présente plus de risques que les autres techniques de chirurgie pré-implantaire en terme de risque neurosensoriel. La traction est effectuée plus longtemps et cette technique nécessite la libération du nerf de son canal, de plus la section de la branche incisive du nerf mentonnier peut causer des troubles dentaires et parodontaux sur les dents antérieures homolatérales n'ayant plus de sensibilité, utile en tant que signal d'alarme pour les tissus dentaires et parodontaux. **Khajehahmadi et al.**⁸⁵ en 2013, ont comparé dans une étude prospective les techniques de latéralisation et transposition du NAI en évaluant la vitalité pulpaire des dents antérieures mandibulaires du côté de l'intervention. 21 patients sont inclus dans l'étude, 14 transpositions et 14 latéralisations sont

⁸¹ Abayev et Juodzbalys. "Inferior alveolar nerve lateralization and transposition for dental implant placement. Part II: a systematic review of neurosensory complications."

⁸² Gasparini et al. "Long term follow-up in inferior alveolar nerve transposition: our experience."

⁸³ Quantius. "Latéralisation du nerf alvéolaire inférieur,"

⁸⁴ Ferrigno et al. "Inferior alveolar nerve transposition in conjunction with implant placement."

⁸⁵ Khajehahmadi et al. "Vitality of intact teeth anterior to the mental foramen after inferior alveolar nerve repositioning: nerve transpositioning versus nerve lateralization."

effectuées avec un total de 65 implants posés. Les tests de vitalité pulpaire sont réalisés par des capteurs d'oxymétrie de pouls et par test électrique une semaine avant l'intervention, puis une semaine, un mois, trois, six et douze mois après la chirurgie. La sensibilité labio-mentonnaire est également évaluée par un test LT et un 2-PD. Les tests de vitalité pulpaire sont négatifs après l'opération lors de toutes les mesures pour le groupe des transpositions, en effet, le pédicule incisif est sectionné lors de cette technique. Dans le groupe des latéralisations, seuls deux patients (20%) ont un test de vitalité pulpaire négatif après une semaine. La sensibilité labio-mentonnaire pour l'ensemble des patients est perturbée pour 7,1% d'entre eux à 1 an post-opératoire. Les auteurs concluent que la latéralisation est une procédure moins invasive et plus physiologique que la transposition. Seulement 10 à 17% de traction est nécessaire pour que les fibres nerveuses perdent temporairement leur capacité de conduction⁸⁶. La récupération fonctionnelle peut aller de 1 à 3mm par jour, et le processus de régénération nerveuse après compression ou étirement nécessite plusieurs semaines à 6 mois ; si aucune récupération nerveuse n'est observée durant cette période, la perte de sensibilité permanente doit être considérée⁸⁷.

La technique de latéralisation est donc à préconiser préférentiellement en fonction de la situation clinique par rapport à la technique de transposition (Tableau 4).

⁸⁶ Abayev et Juodzbaly. "Inferior alveolar nerve lateralization and transposition for dental implant placement. Part II: a systematic review of neurosensory complications."

⁸⁷ Chrcanovic et Custódio. "Inferior alveolar nerve lateral transposition."

Tableau 4 : Techniques chirurgicales à privilégier en fonction de la situation clinique

SITUATIONS CLINIQUES	TECHNIQUE A PRECONISER
Edentement complet mandibulaire avec résorption osseuse sévère :	
6 mm < h < 8 mm	4 implants courts interforaminaux
h < 5 mm	LNAI > TNAI associée une implantation immédiate si possible
Edentement postérieur uni ou bilatéral (classe I ou II de Kennedy) :	
6 mm < h < 8 mm	Implants courts
h < 5 mm	LNAI > TNAI associée à une implantation immédiate si possible
Edentement postérieur encastré :	
6 mm < h < 8 mm	Implants courts
Longue portée et foramen mentonnier en regard de la zone à implanter (h < 5 mm)	TNAI
Longue portée et foramen mentonnier en mésial de la zone à implanter (h < 5 mm)	LNAI
Courte portée et foramen mentonnier en regard de la zone à implanter (h < 5 mm)	TNAI
Courte portée et foramen mentonnier en mésial de la zone à implanter (h < 5 mm)	LNAI
Chirurgies orthognatiques	
Ostéotomies mandibulaires totales subapicales	Ostéotomies mandibulaires pouvant être associées à une TNAI
Béances antérieures	
Protrusions et rétrusions dento-alvéolaires associées à un déséquilibre entre la position de la lèvre et du menton	
Hyperplasie hémi-mandibulaire	
Compression de l'émergence du NAI par une prothèse amovible	Décharge de la résine dans l'intrados prothétique (1^{ère} intention) > TNAI

Patients souhaitant une réhabilitation prothétique fixe sur implants

Source : auteur

Si l'espace prothétique est satisfaisant ou diminué

h : hauteur osseuse résiduelle située au dessus du nerf alvéolaire inférieur

LNAI : Latéralisation du nerf alvéolaire inférieur

TNAI : Transposition du nerf alvéolaire inférieur

5.2. Hémorragiques

Il n'y a aucun cas d'hémorragie décrit dans la littérature au cours ou après une latéralisation ou transposition du nerf alvéolaire inférieur, cependant, le risque de léser une artère ou une artériole est toujours présent, d'où l'importance de réaliser un décollement muco-périosté avec précaution. En revanche, lors d'une perforation de la corticale linguale au cours d'un forage implantaire inadéquat, le risque de léser des vaisseaux linguaux est réel, pouvant créer un hématome du plancher lingual et par conséquent une obstruction des voies aériennes supérieures est possible⁸⁸.

5.3. Infectieuses

Hirsch et al.⁸⁹ décrivent un cas d'ostéomyélite mandibulaire dans leur série de 24 latéralisations et transpositions chez 18 patients, associées à la mise en place d'implants immédiatement. Après 3 ans, une hypoesthésie persiste chez 3 patients dont 2 ont été opérés d'une transposition. L'ostéomyélite est apparue chez l'un de ces patients durant la période de cicatrisation implantaire et 2 implants ont été perdus.

5.4. Perte d'implants

Le taux de survie implantaire est un paramètre mesuré dans la plupart des études et séries de cas associant la mise en place d'implants immédiatement à une latéralisation ou une transposition du nerf alvéolaire inférieur. **Abayev et al.**⁹⁰ dans leur revue systématique de la littérature publiée en 2015, ont inclus 16 articles de 1997 à 2014 avec un recul clinique minimum de 6 mois. Sur les 208 interventions réalisées, 107 sont des transpositions (51,44%) et 101 des latéralisations (48,56%) avec respectivement 211 et 95 implants posés simultanément. L'ostéointégration est analysée avec une radio panoramique dans la plupart des études (12/16) Le taux de survie implantaire est de 100% dans 10 des 16 études analysées. Dans l'étude de **Lorean et al.**⁹¹, le taux de survie implantaire est de 99,57% au cours de transpositions; **Chrcanovic et al.**⁹² de 88% également au cours de transpositions ; Les taux de survie implantaire les plus bas sont retrouvés par **Kan et al.**⁹³ avec 33% et **Karlis et al.**⁹⁴ avec 0%, pour lesquels des fractures de mandibule ont été la cause de la perte des

⁸⁸ Pelayo et al. "Intraoperative complications during oral implantology."

⁸⁹ Hirsch et Bränemark. "Fixture stability and nerve function after transposition and lateralization of the inferior alveolar nerve and fixture installation."

⁹⁰ Abayev et Juodzbaly. "Inferior alveolar nerve lateralization and transposition for dental implant placement. Part I: a systematic review of surgical techniques."

⁹¹ Lorean et al. "Inferior alveolar nerve transposition and reposition for dental implant placement in edentulous or partially edentulous mandibles: a multicenter retrospective study."

⁹² Chrcanovic et Custódio. "Inferior alveolar nerve lateral transposition."

⁹³ Kan et al. "Mandibular fracture after endosseous implant placement in conjunction with inferior alveolar nerve transposition: a patient treatment report."

⁹⁴ Karlis et al. "Mandibular fracture as a complication of inferior alveolar nerve transposition and placement of endosseous implants: a case report."

implants. **Ferrigno et al**⁹⁵ décrivent un taux de survie implantaire de 95,7% en association avec des latéralisations. Tandis que **Kan et al**⁹⁶ ont un taux de succès implantaire de 93,89% pour les deux techniques, mais notent que la perte d'implants est plus fréquemment associée à des transpositions plutôt qu'à des latéralisations.

5.5. Fracture mandibulaire

Six cas de fractures mandibulaires ont été décrits dans la littérature.

Ferrigno et al.⁹⁷ dans leur étude prospective ont traités 15 patients, 19 latéralisation et mise en place de 46 implants immédiatement, ils ont rapporté un cas de fracture mandibulaire non déplacée à 3 semaines post opératoire d'une latéralisation du nerf alvéolaire inférieur et mise en place d'implants immédiatement chez un patient présentant une hauteur de corps mandibulaire de 13mm en regard de la fracture et chez lequel un traitement par réhabilitation prothétique complète fixée sur 8 implant a été entrepris. Le traitement a été l'antibiothérapie (amoxicilline 2g/j pendant 10 jours) et la prescription d'antalgique et d'un régime alimentaire mou pendant 6 semaines et contre indication du port de sa prothèse. L'implant mobile a été déposé à 10 jours post opératoire, une surveillance radiographique à 1 mois montre une bonne consolidation sans traitement chirurgical.

Dos Santos P. et al.⁹⁸ observent une fracture incomplète, dite en bois vert, de la mandibule à 3 mois après une latéralisation et mis en place d'implants. Un traitement antibiotique et une alimentation molle pendant 6 semaines ; les auteurs suggèrent de réaliser la mise en place des implants dans un second temps chirurgical.

Karlis et al.⁹⁹ décrivent un cas de fracture du corps mandibulaire droit non déplacée chez un patient présentant une crête alvéolaire atrophique après transposition du nerf alvéolaire inférieur et mise en place de deux implants. **Kan et al.**¹⁰⁰ rapportent également un cas de fracture du corps mandibulaire droit spontanée peu déplacée (Fig. 31), trois semaines après la pose de trois implants postérieurs associé à une transposition du nerf alvéolaire inférieur sur une crête atrophique chez un patient en bonne santé générale et sans antécédents de traumatisme facial. Le traitement pour ces deux patients a été la dépose des deux implants en regard du trait de fracture et la réduction avec ostéosynthèse à l'aide de plaques en titane vissées.

⁹⁵ Ferrigno et al. "Inferior alveolar nerve transposition in conjunction with implant placement."

⁹⁶ Kan et al. "Endosseous implant placement in conjunction with inferior alveolar nerve transposition : an evaluation of neurosensory disturbance."

⁹⁷ Ferrigno et al. "Inferior alveolar nerve transposition in conjunction with implant placement."

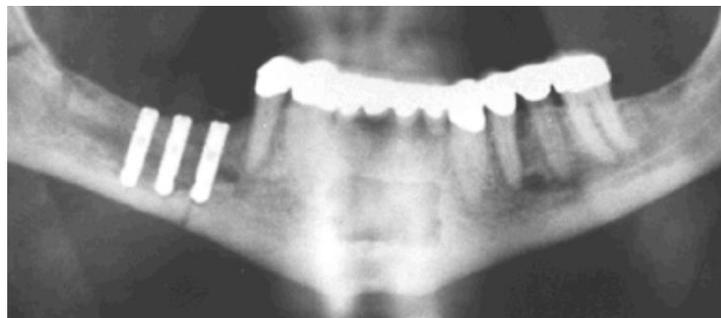
⁹⁸ Dos Santos et al. "Incomplete mandibular fracture after lateralization of the inferior alveolar nerve for implant placement."

⁹⁹ Karlis et al. "Mandibular fracture as a complication of inferior alveolar nerve transposition and placement of endosseous implants: a case report."

¹⁰⁰ Kan et al. "Mandibular fracture after endosseous implant placement in conjunction with inferior alveolar nerve transposition: a patient treatment report."

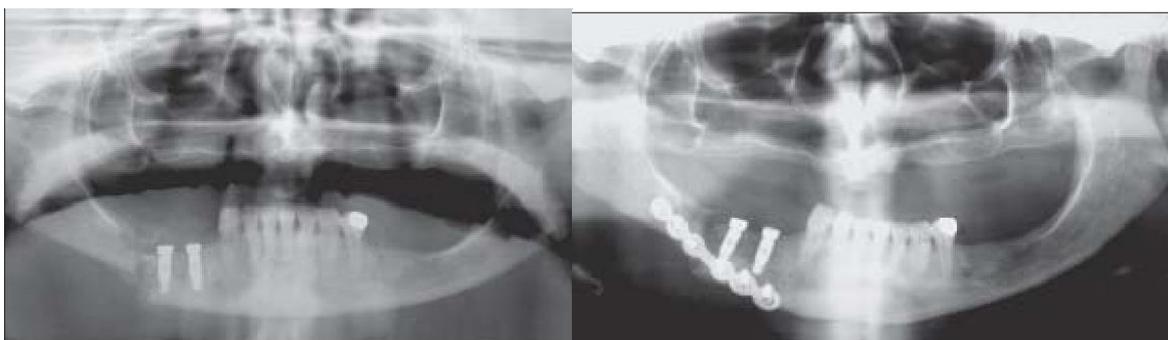
Luna et al. ¹⁰¹ décrivent un cas clinique d'une patiente de 51 ans édentée secteurs postérieurs mandibulaire, une résorption de la crête alvéolaire secteur 4 avec une hauteur inférieure à 7 mm entre le sommet de la crête et le nerf alvéolaire inférieur. Une transposition associée à la mise en place de 4 implants postérieurs a été réalisée, cependant, le forage implantaire n'a pas permis la mise en place d'implants dont l'axe est compatible avec le projet prothétique. Finalement seuls la pose de 3 implants et un comblement d'os particulaire autogène ont été effectués. La patiente est revenue 3 semaines plus tard après avoir perdu l'implant le plus postérieur, une fracture du corps mandibulaire en regard du site de forage n'ayant pas été implanté. La fracture a été réduite et ostéosynthésée avec une plaque en titane basilaire vissée (Fig. 32).

Figure 31 : Fracture du corps mandibulaire droit peu déplacée à 3 semaines post-opératoire d'une transposition du NAI et mise en place de 3 implants



Source : Kan et al., «Mandibular fracture after endosseous implant placement in conjunction with inferior alveolar nerve transposition: a patient treatment report, 2003

Figure 32 : Fracture mandibulaire à 3 semaines post opératoire d'une transposition associée à la mise en place de 3 implants et d'un site de forage implantaire non implanté ; ostéosynthèse de la fracture mandibulaire à l'aide d'une plaque en titane basilaire vissée



Source : Luna et al., « Endosseous implant placement in conjunction with inferior alveolar nerve transposition: a report of an unusual complication and surgical management», 2008

Ces cas de fractures mandibulaires pourraient être dus à plusieurs facteurs qui doivent être pris en compte en amont lors de l'analyse diagnostique. En effet, le trajet du NAI est en « S » dans le plan

¹⁰¹ Luna et al. "Endosseous implant placement in conjunction with inferior alveolar nerve transposition: a report of an unusual complication and surgical management."

horizontal, de lingual en vestibulaire de la lingula au foramen mentonnier et dans le plan sagittal, et incurvé vers le bas de postérieur en antérieur dans le corps de la mandibule. Une position très linguale du paquet vasculo-nerveux associée à une forte courbure inférieure nécessitera un fraisage osseux cortical important et pouvant imputer une fragilisation de la mandibule et une augmentation du risque de fracture.

La position du NAI sur l'imagerie 3D est une information à prendre en compte lors de l'analyse pré-opératoire d'une latéralisation ou transposition du nerf alvéolaire inférieur.

Dans le cas présenté par **Kan et al.**¹⁰², une section large de l'os vestibulaire cortical et spongieux a été supprimée du fait de la position très linguale du canal mandibulaire et d'une forme curviligne inférieure prononcée. Les techniques de latéralisation préservant l'os autour du foramen mentonnier pourraient diminuer le risque de fracture.

De plus, le fait de positionner des implants ajoute une fragilité du site en créant des contraintes additionnelles, et encore plus lorsqu'un ancrage dans la corticale basale est recherché, cela ayant pour conséquence d'affaiblir une zone de résistance majeure du corps mandibulaire. Le cas clinique présenté par **Luna et al.**¹⁰³ illustre bien cette fragilité et en particulier car le site de forage n'a pas été utilisé, le trait de fracture est initié au niveau du défaut osseux créé.

L'indication de transposition ou latéralisation du nerf alvéolaire inférieur est posée chez des patients ayant souvent une résorption alvéolaire importante et donc une fragilité déjà établie, l'affaiblissement par fraisage osseux et implantation doit être prise en compte dans cette thérapeutique chirurgicale et le praticien être en mesure de gérer les complications. Il semblerait au travers des cas répertoriés que la technique de transposition présente plus de risque de fracture mandibulaire associé à la mise en place immédiate d'implants dentaires en raison de la fragilité créée lors du fraisage osseux plus conséquent.

Il est indispensable de se renseigner en amont sur les antécédents de bruxisme lors de l'interrogatoire médical et de l'examen clinique. Toute force excessive sur la mandibule lors de la période de cicatrisation doit être contre-indiquée, le port de prothèse amovible évité, une alimentation molle prescrite pendant 6 semaines.

¹⁰² Kan et al. "Mandibular fracture after endosseous implant placement in conjunction with inferior alveolar nerve transposition: a patient treatment report."

¹⁰³ Luna et al. "Endosseous implant placement in conjunction with inferior alveolar nerve transposition: a report of an unusual complication and surgical management."

6 : Cas clinique

Un patient de 26 ans se présente à la consultation du Dr Benichou (Chef du Service de Chirurgie Maxillo-Faciale et de Chirurgie Orale de l'Hôpital Saint-Joseph à Paris). Il est atteint de dysplasie ectodermique hypohidrotique liée à l'X, pathologie génétique rare du développement de l'ectoderme due à la mutation des gènes de la voie de signalisation ectodysplasine/NF-kappa B et dont la prévalence approximative est de 1/15 000 naissances. Cette pathologie induit des malformations des structures ectodermiques (peau, cheveux, dents et glandes sudoripares).

Il présente la triade cheveux clairsemés, anodontie, et une hypohidrose (diminution du nombre de glandes sudoripares). A l'examen exobuccal (Fig. 33), on note une dysmorphie faciale avec un front proéminent, des sourcils fins et clairsemés, une hyperpigmentation péri-orbitaire caractéristique, une ensellure nasale donnant un profil concave, une diminution de l'étage inférieur de la face, une peau fine avec des zones d'hyperkératose.

Figure 33 : Examen exobuccal d'un homme de 26 ans atteint d'une dysplasie ectodermique hypohidrotique (DEH) liée à l'X



Source : auteur

À l'examen endobuccal (Fig. 34), on relève l'agénésie de toutes les dents (anodontie), en rapport avec sa pathologie, corrélée à une hypoplasie maxillaire et mandibulaire avec des crêtes édentées en lame de couteau. Son édentement est compensé par une prothèse amovible complète maxillaire et mandibulaire, mais le motif de consultation du patient est celui d'avoir une prothèse fixe sur implants.

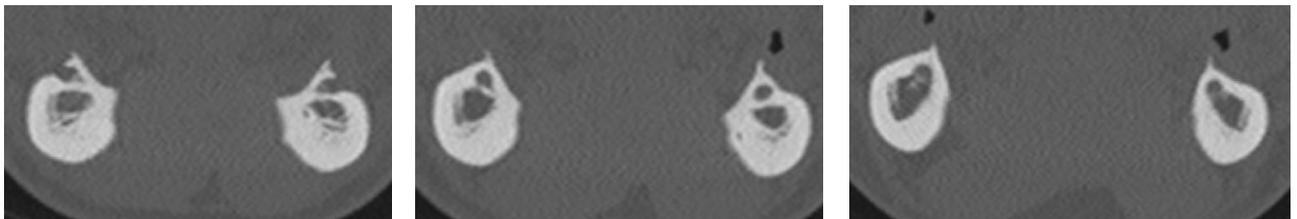
Figure 34 : Examen endobuccal, édenté complet mandibulaire avec crêtes en lames de couteaux



Source : auteur

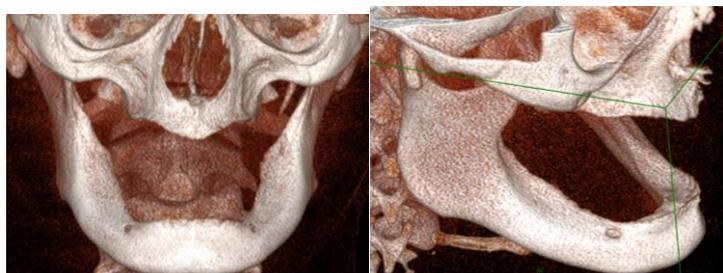
Le scanner du massif facial (Fig. 35) permet d'objectiver l'hypoplasie mandibulaire sévère, les foramen mentonniers sont situés presque sur le sommet la crête alvéolaire, et on note la hauteur osseuse au dessus du NAI inférieure à 2 mm sur tout son trajet. La reconstruction en trois dimensions permet de visualiser la morphologie de la mandibule hypotrophique (Fig. 36).

Figure 35 : Scanner mandibulaire, de gauche à droite, foramen mentonnier sur le sommet de la crête alvéolaire, hauteur osseuse au dessus du NAI en postérieur inférieure à 2 mm



Source : auteur

Figure 36 : Reconstruction 3D du massif facial, maxillaire et mandibule hypotrophique

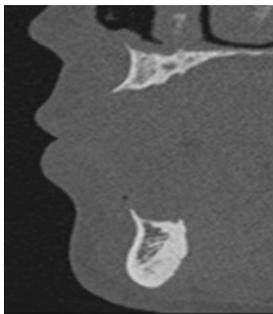


Source : auteur

Trois options thérapeutiques sont envisageables pour effectuer une réhabilitation prothétique sur implants chez ce patient. Premièrement la stabilisation de sa prothèse amovible complète par deux implants symphysaires, solution rejetée par le patient, souhaitant une solution non amovible. La deuxième solution est la mise en place de 4 implants courts interforaminaux pour réaliser un bridge complet fixé sur 4 implants. Le faible recul de cette technique sur le long terme avec des implants

courts chez les patients avec une résorption sévère a permis de proposer au patient une troisième option thérapeutique, la réalisation d'une transposition bilatérale du nerf alvéolaire inférieur associée à une greffe d'apposition vestibulaire secteur antérieur mandibulaire car la hauteur et l'épaisseur de la mandibule dans le secteur antérieur (Fig. 37) entre les deux foramen mentonniers est réduite. La pose des implants est différée six mois après l'intervention en vue de la réalisation d'un bridge complet implanto-portée sur six implants. Le patient est informé des différentes possibilités thérapeutiques et des risques, en particulier neurosensoriels, et la troisième option thérapeutique est retenue.

Figure 37 : Hauteur et épaisseur osseuse réduite dans le secteur antérieur mandibulaire



Source : auteur

L'intervention est pratiquée sous anesthésie générale avec intubation nasotrachéale et la réhabilitation pré-implantaire du maxillaire hypoplasique est également effectuée dans le même temps opératoire par greffes d'apposition vestibulaire avec prélèvement pariétal (Fig. 38).

Figure 38 : Prélèvement osseux pariétal



Figure 39 : Fenêtre osseuse corticale englobant le foramen mentonnier



Source : auteur

Une incision gingivale sur l'ensemble de la crête et un lambeau d'épaisseur totale sont réalisés, avec mise en évidence et microdissection du nerf mentonnier, réalisation d'une fenêtre osseuse corticale englobant le foramen mentonnier à l'aide du piézo-tome selon le trajet du nerf alvéolaire inférieur préalablement visualisé sur le scanner (Fig. 39). Le volet cortical est ensuite luxé vers l'extérieur et délicatement retiré pour visualiser le nerf alvéolaire inférieur (Fig. 40). L'os spongieux résiduel est

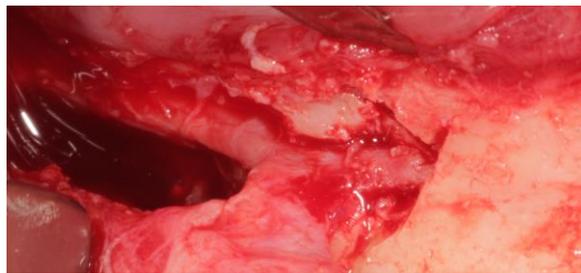
éliminé à l'aide du piézotome et l'extension du dégagement osseux en mésial est effectué pour mettre en évidence le nerf incisif (Fig 41), qui sera sectionné pour libérer le nerf de son trajet intra-osseux (Fig 42).

Figure 40 : Visualisation du NAI après le retrait du volet osseux vestibulaire



Source : auteur

Figure 41 : Mise en évidence du nerf incisif et dégagement de l'os spongieux pour libérer le NAI



Source : auteur

Figure 42 : Section du nerf incisif et libération du NAI en vestibulaire

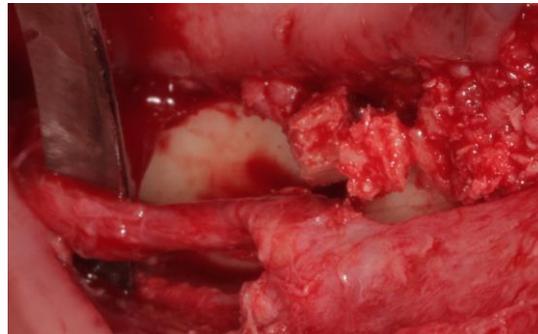


Source : auteur

Le nerf alvéolaire inférieur est transposé en vestibulaire avec création d'une nouvelle émergence postérieure. Le volet osseux cortical est taillé dans sa portion postérieure et repositionné après comblement du défaut osseux par du broyat osseux autogène (Fig. 43). Deux greffons pariétaux sont ostéosynthésés dans la région symphysaire vestibulaire avec interposition de broyat osseux autogène (Fig. 44). La transposition du nerf alvéolaire controlatéral est réalisée selon le même protocole. Le site est suturé par deux surjets passés au fil résorbable 4.0 (Fig. 45). Le patient présente une

hypoesthésie labio-mentonnaire le lendemain de l'intervention et persistante jusqu'à 2 mois après l'intervention.

Figure 43 : Comblement du défaut osseux à l'aide de broyat osseux autogène et repositionnement du volet cortical



Source : auteur

Figure 44 : Ostéosynthèse de deux greffons pariétaux en apposition avec interposition de broyat osseux autogène



Source : auteur

Figure 45 : Fermeture du site par deux surjets passés au fil résorbable



Source : auteur

Conclusion

La technique de latéralisation et de transposition du nerf alvéolaire inférieur est utilisée depuis plus de 20 ans ; elle est parfois la seule technique possible pour permettre une réhabilitation prothétique implanto-portée chez des patients édentés mandibulaires postérieurs avec une résorption osseuse sévère. Cependant, cette technique doit être pratiquée par des praticiens expérimentés en chirurgie orale avec des connaissances anatomiques solides permettant de prévenir toute lésion des structures nobles tels que le nerf alvéolaire inférieur et de gérer les complications. L'indication principale à visée implantaire est celle des patients présentant une résorption osseuse sévère et pour lesquels les alternatives thérapeutiques tels les PACSI, les implants courts ou les implants positionnés lingualement ne peuvent pas être envisagés. D'autre part, la technique de latéralisation doit être privilégiée par rapport à la transposition. La latéralisation du NAI est moins invasive et présente moins de complications. Le consentement éclairé du patient ainsi que le bénéfice et les risques de l'intervention doivent être clairement expliqués par le praticien. En effet, les complications majeures de ces techniques sont irréversibles et peuvent aboutir à un réel handicap pour le patient, en particulier neurosensoriel dans le territoire sensitif du nerf alvéolaire inférieur.

Bibliographie

- Abayev B. et G. Juodzbaly. "Inferior alveolar nerve lateralization and transposition for dental implant placement. Part II : a systematic review of neurosensory complications." *Journal of oral and maxillofacial research* 6, n°1 (2015). 1–10. doi : 10.5037/jomr.2015.6103.
- Abayev B et G. Juodzbaly. "Inferior alveolar nerve lateralization and transposition for dental implant placement. Part I: a systematic review of surgical techniques." *Journal of oral and maxillofacial research* 6, n°1 (2015). 1–10. doi : 10.5037/jomr.2015.6103
- Afrashtehfar K. "The all-on-four concept may be a viable treatment option for edentulous rehabilitation." *Evidence-based dentistry* 17, n°2.(2016). 56–57. doi : 10.1038/sj.ebd.6401173
- Al-Siweedi S.Y. A., P. Nambiar, P. Shanmuhasuntharam, et W. C. Ngeow. "Gaining surgical access for repositioning the inferior alveolar neurovascular bundle." *Scientific world journal* (2014). doi : 10.1155/2014/719243.
- Amet E. M. et C. Uehlein. "Alveolar nerve repositioning with rescue implants for management of previous treatment: a clinical report." *Journal of prosthodontics* 22, n°8 (2013). 633–40. doi : 10.1111/jopr.12068
- Annibali S., M. P. Cristalli, D. Dell'Aquila, I. Bignozzi, G. La Monaca, et A. Pilloni. "Short dental implants: a systematic review." *Journal of dental research* 9, n°1 (2012). 25–32. doi : 10.1177/0022034511425675
- Ardekian, L, J. Salnea, I. Abu el-Naaj, T. Gutmacher, et M. Peled. "Inferior alveolar nerve repositioning in implant surgery." *Refu'at ha-peh vaha-shinayim* 18, n°2 (1993). 39–41, 62.
- Babbush, C. A. "Transpositioning and repositioning the inferior alveolar and mental nerves in conjunction with endosteal implant reconstruction." *Periodontology 2000*, 17 (1998).183–90. doi : 10.1111/j.1600-0757.1998.tb00134.x
- Bagheri S., C. Shahrokh, et R. A. Meyer. "Management of mandibular nerve injuries from dental implants." *Atlas of the oral and maxillofacial surgery clinics of north america* 19, n°1 (2011). 47-61. doi : 10.1016/j.cxom.2010.11.004
- Barbu H. M., L. Levin, M. B. Bucur, R.M. Comaneanu, et A. Lorean. "A modified surgical technique for inferior alveolar nerve repositioning on severely atrophic mandibles: case series of 11 consecutive surgical procedures." *Chirurgia* 109, n°1 (2014). 111–16.
- Barona-Dorado C., L. Calvo-Guirado, C. Barona et J. Cort. "Clinical and radiographic evaluation of implants placed by means of inferior alveolar nerve lateralization : a 5-year follow-up study," *Clinical oral implants research* (2016). 1–6. doi : 10.1111/clr.12857
- Bassi A. P., J. M. Cardoso de Oliveira, G. Ramalho-Ferreira et L. Perez Faverani. "Short dental implants in posterior mandible." *The journal of craniofacial surgery* 24 n°2, (2013). 130-2. doi : 10.1097/SCS.0b013e3182700e72

- Brasileiro B. F., et J. E. Van Sickels. "A modified sagittal split ramus osteotomy for hemimandibular hyperplasia and simultaneous inferior alveolar nerve repositioning." *Journal of oral and maxillofacial surgery* 69, n°12 (2012). 533–41. doi : 10.1016/j.joms.2011.07.028
- Burghard P. "Repositionnement piézoélectrique du nerf alvéolaire inférieur." *Implants* n°1 (2012). 10–13
- Cannizzaro G., P. Felice, J. Buti, M. Leone, V. Ferri, et M. Esposito. "Immediate loading of fixed cross-arch prostheses supported by flapless-placed supershort or long implants: 1-year results from a randomised controlled trial." *European journal of oral implantology* 8 n°1 (2015). 27–36.
- Chossegros C., F. Cheynet, A. Aldegheri, et J. L. Blanc. "Complete lateralization of the inferior alveolar nerve. A preliminary study, apropos of a case." *Revue de stomatologie et de chirurgie maxillo-faciale* 96 n°3 (1995). 171–74
- Chrcanovic B. R. et A. L. N. Custódio "Inferior alveolar nerve lateral transposition." *oral and maxillofacial surgery* 13, n°4 (2009). 213–19. doi : 10.1007/s10006-009-0175-3
- Dale R. A. et R. Amonett. "Paresthesia from an overdenture abutment: report of case." *Journal of the american dental association* 107, n°6 (1983). 943–44.
- De Vasconcelos J. Alencar, G. B. Ávila, J. C. Ribeiro, S. C. Dias, et L. J. Pereira. "Inferior alveolar nerve transposition with involvement of the mental foramen for implant placement." *Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal* 13, n°11 (2008). 722–25.
- De Vicente J.C., I. Peña, P. Braña, et G. Hernández-Vallejo. "The use of piezoelectric surgery to lateralize the inferior alveolar nerve with simultaneous implant placement and immediate buccal cortical bone repositioning: a prospective clinical study." *International journal of oral and maxillofacial surgery*, (2016). doi : 10.1016/j.ijom.2016.01.017
- Del-Castillo-Pardo-de-Vera, José L., M. Chamorro-Pons et J. L. Cebrián-Carretero. "Repositioning of the inferior alveolar nerve in cases of severe mandibular atrophy. A clinical case." *Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal* 13, n°2 (2008). 778–82. doi : 1111111491
- Dos Santos P. L., C. Gaujac, E. H. Shinohara, O. M. Filho et I. R. Garcia-Junior. "Incomplete mandibular fracture after lateralization of the inferior alveolar nerve for implant placement." *The journal of craniofacial surgery* 24, n°3 (2013). 222-4. doi : 10.1097/SCS.0b013e318286992e
- Dursun E., H. G. Keceli, S. Uysal, H. Güngör, M. Muhtarogullari, T. F. Tözüm. "Management of limited vertical bone height in the posterior mandible: short dental implants versus nerve lateralization with standard length implants." *The journal of craniofacialsurgery* (2016).
- Eldibany R., et J. G. Rodriguez "Immediate loading of one-piece implants in conjunction with a modified technique of inferior alveolar nerve lateralization: 10 years follow-up." *Craniofacial trauma & reconstruction* 7, n°1 (2014). 55–62. doi : 10.1055/s-0033-1364198
- Ellies L. G., D. G. Smiler, M. W. Quadland, C. A. Babbush, P. H. Krogh, N. J. Shepherd. "Inferior alveolar nerve repositioning: is there cause for concern?" *Dental implantology update* 6, n°5 (1995). 37–39.
- Esposito M., C. Barausse, R. Pistilli, V. Checchi, M. Diazzi, M. R. Gatto, P. Felice. « Posterior jaws rehabilitated with partial prostheses supported by 4 . 0 X 4 . 0 mm or by longer implants : four-

- month post-loading data from a randomised controlled trial. » *European journal of oral implantology* 8, n° 3 (2015). 221-230.
- Felice P., G. Cannizzaro, C. Barausse, R. Pistilli, et M. Esposito. "Short implants versus longer implants in vertically augmented posterior mandibles: a randomised controlled trial with 5-year after loading follow-up." *European journal of oral implantology* 7, n°4 (2014). 359–69.
- Felice P., G. Corinaldesi, G. Lizio, A. Piattelli, G. Iezzi, et C. Marchetti. "Implant prosthetic rehabilitation of posterior mandible after tumor ablation with Inferior alveolar nerve mobilization and inlay bone grafting: a case report." *Journal of oral and maxillofacial surgery* 67, n°5 (2009). 1104–12. doi : 10.1016/j.joms.2008.12.010
- Fernández Díaz J. Ó et L. Naval Gías. "Rehabilitation of edentulous posterior atrophic mandible: inferior alveolar nerve lateralization by piezotome and immediate implant placement." *International journal of oral and maxillofacial surgery* 42, n°4 (2013). 521–26. doi : 10.1016/j.ijom.2012.10.015
- Ferrigno N., M. Laureti et S. Fanali. "Inferior alveolar nerve transposition in conjunction with implant placement." *The international journal of oral and maxillofacial implants* 20, n°4 (2005). 610–20.
- Friberg B., C. J. Ivanoff, et U. Lekholm. "Inferior alveolar nerve transposition in combination with Brånemark implant treatment." *The international journal of periodontics & restorative dentistry* 12, n°6 (1992). 440–49.
- García-García A., S. Sande-Sardina, F. Magalhaes, M. Reis de Almeida. "Inferior alveolar nerve transposition with piezosurgery®: report of a 4 cases." *Bulletin du groupement international pour la recherche scientifique en stomatologie et odontologie* 51, n°2 (2012). 10.
- Garg A. K. et M. J. Morales. "Lateralization of the inferior alveolar nerve with simultaneous implant placement: surgical techniques." *Practice of periodontics aesthetic dentistry* 10, n°9 (1998). 1197–204.
- Gasparini G., R. Boniello, G. Saponaro, T. M. Marianetti, E. Foresta, A. Torroni, G. Longo, C. Azzuni, D. et al. "Long term follow-up in inferior alveolar nerve transposition: our experience." *Biomedical research international* (2014). doi : 10.1155/2014/170602
- Gennaro P., G. Chisci, I. V. Aboh, et G. Iannetti. "Inferior alveolar nerve lateralization: a dual technique." *International journal of oral and maxillofacial surgery* 42, n°6 (2013). 796–97. doi : 10.1016/j.ijom.2013.02.015
- Gennaro P., G. Chisci, G. Gabriele et G. Iannetti. "Conservative surgical and microsurgical techniques for the management of dental implants that impinge on the inferior alveolar nerve." *British journal of oral and maxillofacial surgery* 52, n°6 (2014). 566–68. doi : 10.1016/j.bjoms.2014.03.026
- Gregg J. M. "Neuropathic complications of mandibular implant surgery: review and case presentations." *Annals of the royal australasian college of dental surgeons* n°15 (2000). 176–180.
- Guillaume B. "Latéralisation du nerf alvéolaire inférieur à visée préimplantaire." *Revue de stomatologie et de chirurgie maxillo-faciale* 113, n°4 (2012). 327–34. doi : 10.1016/j.stomax.2012.05.011

- Hashemi H. M. "Neurosensory function following mandibular nerve lateralization for placement of implants." *International journal of oral and maxillofacial surgery* 39, n°5 (2010). 452–56. doi : 10.1016/j.ijom.2010.02.003
- Hassani A., S. Saadat, R. Moshiri, S. Shahmirzadi, et A. Hassani. "Nerve retraction during inferior alveolar nerve repositioning procedure: a new simple method and review of the literature." *The journal of oral implantology* 41 (2015). 391–94. doi : 10.1563/AAID-JOI-D-13-00108
- Hirsch J. M. et P. I. Bränemark. "Fixture stability and nerve function after transposition and lateralization of the inferior alveolar nerve and fixture installation." *British journal of oral and maxillofacial surgery* 33, n°5 (1995). 276–81. doi : 10.1016/0266-4356(95)90037-3
- Hori M., T. Sato, K. Kaneko, M. Okaue, M. Matsumoto, H. Sato, et H. Tanaka. "Neurosensory function and implant survival rate following implant placement with nerve transpositioning: a case study." *Journal of oral science* 43, n°2 (2001). 139–44.
- Jayme S., P. Ramalho, L. De Franco, R. E. Jugdar, J. Awad Shibli, et M.A.Vasco. "Comparative finite element analysis of short implants and lateralization of the inferior alveolar nerve with different prosthesis heights." *The journal of craniofacial surgery* 26, n°8 (2015). 2342–46.
- Jensen J., O. Reiche-Fischel et S. Sindet-Pedersen. "Nerve transposition and implant placement in the atrophic posterior mandibular alveolar ridge." *Journal of oral and maxillofacial surgery* 52, n°7 (1994). 662–68. doi : 10.1016/0278-2391(94)90474-X
- Jensen O., et D. Nock. "Inferior alveolar nerve repositioning in conjunction with placement of osseointegrated implants: a case report." *oral surgery, oral medicine oral pathology* 63, n°3 (1999). 276–81.
- Kahnberg K. E., P. J. Henry, E. Tan, C. B. Johansson et T. Albrektsson. "Tissue regeneration adjacent to titanium implants placed with simultaneous transposition of the inferior dental nerve: a study in dogs." *The international journal of oral and maxillofacial implants* 15, n°1(2001). 119–24.
- Kan, J. Y. K., J. L. Lozada, P. J. Boyne, C. J. Goodacre, et K. Rungcharassaeng. "Mandibular fracture after endosseous implant placement in conjunction with inferior alveolar nerve transposition: a patient treatment report." *International journal of oral and maxillofacial implants* 12, n°5 (1997). 655–59.
- Kan J. Y. K., J. L. Lozada, P. J. Boyne, et C. J. Goodcare. "Placement in conjunction with inferior alveolar nerve transposition" *International journal of oral and maxillofacial implants* 12, n°5 (1997): 1–6.
- Kan J. Y. K., J. L. Lozada, P. J. Boyne, et C. J. Goodcare, W. Howard et O. Hanisch. "Endosseous implant placement in conjunction with alveolar nerve transposition" *International journal of oral and maxillofacial implants* 12, n°4 (1997). 463–71.
- Karlis V., R. D. Bae, et R. S. Glickman. "Mandibular fracture as a complication of inferior alveolar nerve transposition and placement of endosseous implants: a case report." *Implant dentistry* 12, n°3 (2003). 211–16. doi : 10.1097/01.ID.0000078232.90185.82
- Khajehahmadi S., A. Rahpeyma, M. Bidar, et H. Jafarzadeh. "Vitality of intact teeth anterior to the mental foramen after inferior alveolar nerve repositioning: nerve transpositioning versus nerve lateralization." *International journal of oral and maxillofacial surgery* 42, n°9 (2013). 1073–78. doi : 10.1016/j.ijom.2013.04.012

- Khojasteh A., A. Hassani, S. R. Motamedian, S. Saadat, et M. Alikhasi. "Cortical bone augmentation versus nerve lateralization for treatment of atrophic posterior mandible: a retrospective study and review of literature." *Clinical implant dentistry and related research* 18, n°2 (2016). doi : 10.1111/cid.12317
- Kjær I., G. Kocsis, M. Nodal et L. Christensen. "Aetiological aspects of mandibular tooth agenesis- focusing on the role of nerve, oral mucosa, and supporting tissues." *European journal of orthodontics* 16, n°5 (1994). 371–75. doi : 10.1093/ejo/16.5.371
- Lee S., C. Lee, M. M. Fu, W. Elmisalati, et S. Chuang. "Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials for the management of limited vertical height in the posterior region: short implants (5 to 8 mm) vs longer implants (> 8 mm) in vertically augmented sites." *The international journal of oral and maxillofacial implants* 29, n°5 (2014). 1085–97. doi : 10.11607/jomi.3504
- Lesclous P., F. Duffau, J. J. Bensahel, P. Blanchard, V. Descroix, L. Dubreuil, N. Dumarçet, X. Duval et al. "Prescription des antibiotiques en pratique bucco-dentaire." *Médecine buccale chirurgie buccale* 17, n°4 (2011). 334–46. doi : 10.1051/mbcb/2011138
- Lorean A., F. Kablan, Z. Mazor, E. Mijiritsky, P. Russe, H. Barbu, et L. Levin. "Inferior alveolar nerve transposition and reposition for dental implant placement in edentulous or partially edentulous mandibles: a multicenter retrospective study." *International journal of oral and maxillofacial surgery* 42, n°5 (2013) 656–59. doi : 10.1016/j.ijom.2013.01.020
- Losa P. M., J. L. Cebrian, J. Guiñales, M. Burgueño, M. Chamorro. "Mandibular fracture after inferior alveolar nerve lateralization: a rare and misunderstood complication." *Journal of craniofacial surgery* 26, n°7 (2015). 682-3.
- Louis P. J. "Inferior alveolar nerve repositioning." *Atlas of the oral and maxillofacial surgery clinics of north america* 9, n°2 (2001) 93–128.
- Luna A., L. Passeri, M. De Moraes, et R. W. F. Moreira. "Endosseous implant placement in conjunction with inferior alveolar nerve transposition: a report of an unusual complication and surgical management." *The international journal of oral and maxillofacial implants* 23, n°1 (2008).133–36.
- Magrin G., E. Sigua-Rodriguez, D. Goulart, et L. Asprino. "Piezosurgery in bone augmentation procedures previous to dental implant surgery : a review of the literature," *The open dentistry journal* 9 (2015). 426–30.
- Malo P., M. de Araújo Nobre, A. Lopes, S. Moss et G. Molina. "A Longitudinal study of the survival of all-on-4 implants in the mandible with up to 10 years of follow-up." *Journal of the american dental association* 142, n°3 (2011). 310–20. doi : 10.14219/jada.archive.2011.0170
- Maló, P., M. de Araújo Nobre et B. Rangert. "Short implants placed one-stage in maxillae and mandibles: a retrospective clinical study with 1 to 9 years of follow-up." *Clinical implant dentistry and related research* 9, n°1 (2007). 15–21. doi : 10.1111/j.1708-8208.2006.00027.x
- Martínez-Rodríguez N., C. Barona-Dorado, J. Cortes-Breton Brinkmann, M. Martín-Ares, M.I. Leco-Berrocá, J.C. Prados-Frutos, M. Peñarrocha-Diago, et J.M. Martínez-González. "Implant survival and complications in cases of inferior alveolar nerve lateralization and atrophied mandibles with 5-year follow-up." *International journal of oral and maxillofacial surgery* (2016). 6–11. doi : 10.1016/j.ijom.2016.01.005

- Metzger S., K. H. Bormann, R. Schoen, N. C. Gellrich, R. Schmelzeisen. "Inferior alveolar nerve transposition : an in vitro comparison between piezosurgery and conventional bur use." *Journal of oral implantology* 32, n°1 (2006). 19–25.
- Morrison A., M. Chiarot, et S. Kirby. "Mental nerve function after inferior alveolar nerve transposition for placement of dental implants." *Journal of canadian dental association* 68, n°1 (2002). 46–50.
- Nocini P., D. De Santis, E. Fracasso et C. Zanette. "Clinical and electrophysiological assesment of inferior alveolar nerve function after lateral nerve transposition." *Clinical oral implantology research*. 10 (1999). 120–30.
- Onstad M. S. "Epositioning of the inferior alveolar nerve for dental implants." *Dental implantology update* 9, n°9 (1998). 53–56.
- Pastre T., F. Faot, F. Westphalen, et R. Santos Da Rosa "Treatment of painful post-traumatic peripheral neuropathy with capsaicin in an edentulous patient with extreme resorption in the mental region: a case report." *Journal of contemporary dental practice* 9, n°3 (2008). 106–113. doi : 1526-3711-501
- Pelayo J., M. Diago, E. Bowen et M. Peñarrocha Diago. "Intraoperative complications during oral implantology." *Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal* 13, n°4 (2008). 239–43.
- Peleg M., Z. Mazor, G. Chaushu, et A. Garg. "Lateralization of the inferior alveolar nerve with simultaneous implant placement: a modified technique." *The international journal of oral and maxillofacial implants* 17, n°1 (2002). 101–6.
- Pimentel A., M. Sanches, G. Ramalho, C. Roman-Torres, M. Manzi et W. Sendyk. "Lateralization technique and inferior alveolar nerve transposition." *Case reports in dentistry* (2016). doi : 10.1155/2016/4802637
- Proussaefs P. "Prior to inferior alveolar nerve repositioning :." *International journal of oral and maxillofacial implants* 20, n°2 (2005). 296–301.
- Quantius B. "Latéralisation Du Nerf Alvéolaire Inférieur," *Implants* (2013). 8–11.
- Rahpeyma A. et S. Khajehahmadi. "Inferior alveolar nerve repositioning and orthognathic surgery." *The journal of craniofacial surgery* 25, n°5 (2014) 435-8. doi : 10.1097/SCS.0000000000000945
- Ridell A. "Transposition of the mental nerve in orthognathic surgery." *Journal of oral and maxillofacial surgery* 45 (1987). 315–18.
- Rodriguez J. G., et R. M. Eldibany. "Vertical splitting of the mandibular body as an alternative to inferior alveolar nerve lateralization." *International journal of oral and maxillofacial surgery* 42, n°9 (2013). 1060 -66. doi : 10.1016/j.ijom.2013.04.014
- Romeo E., S. Storelli, G. Casano, M. Scanferla, et D. Botticelli. "Six-mm versus 10-mm long implants in the rehabilitation of posterior edentulous jaws: a 5-year follow-up of a randomised controlled trial." *European journal of oral implantology* 7, n°4 (2014). 371–81. doi : 10.1111/clr.12564
- Rosenlicht J. L. "Ridge augmentation utilizing autogenous bone from intraoral sites and the mandibular nerve transposition procedure." *Alpha omegan* 90, n°2 (1997). 46–50.

- Rosenquist B. "Implant placement in combination with nerve transpositioning: experiences with the first 100 cases." *International journal of oral and maxillofacial implants* 9 (1994). 522–31. doi : 10.1097/00008505-199512000-00021
- Rugge G., U. Lekholm et M. Nevins. "Osseointegration and nerve transposition after mandibular resection to treat an ameloblastoma: a case report." *The international journal of periodontics and restorative dentistry* 15, n°2 (1995). 396–403.
- Ruskin J. "Surgical approaches to repositioning of the inferior alveolar nerve for placement of osseointegrated implants." *Atlas of the oral and maxillofacial surgery clinics of north america* 2, n°2 (1994). 9-20.
- Russe, P. et J. B. Flament. "Latéralisations du nerf alvéolaire inférieur en chirurgie implantaire." *Implantodontie* 12, n°4 (2003). 49–59. doi : 10.1016/j.implan.2003.10.005
- Rusu M., M. Săndulescu, R. C. Ciulovică, V. M. Şendroiu et A. C. Didilescu. "The extramandibular inferior alveolar nerve in cases with severely atrophic lower jaws." *Surgical and radiologic anatomy* 34, n°3 (2012),.277–79. doi : 10.1007/s00276-011-0859-x
- Saint-Pierre F. , F. Muller, L.A. Tuil. "Traitement Implantoprothétique de l'adulte atteint d'agénésies dentaires multiples liées à une maladie rare". Haute autorité de la santé, 2010.
http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2010-05/cadrage_agenesies_dentaires_adulte_2010-05-18_17-35-31_961.pdf
- Sakkas N., J. Otten, R. Gutwald et R. Schmelzeisen. "Transposition of the mental nerve by piezosurgery followed by postoperative neurosensory control: a case report." *British journal of oral and maxillofacial surgery* 46, n°4 (2008). 270–71. doi : 10.1016/j.bjoms.2007.06.005
- Samson J., V. Descroix, J. Torres, M. Bouldouyre, J. Catherine, J. Fricain, N. Mailhac, et al. "Recommandations pour la prescription des anti-inflammatoires en chirurgie buccale chez l'adulte groupe de travail." *Médecine buccale et chirurgie buccale* 14 n°3 (2008). 130-59.
- Sethi, A. "Inferior alveolar nerve repositioning in implant dentistry: a preliminary report." *The international journal of periodontics and restorative dentistry* 15, n°5 (1995). 474–81.
- Shibahara T, H. Noma, G. Yamane, A. Katakura, Y. Takasaki, Y. Tamada. "Transposition of the mental nerve and inferior alveolar nerve trunk." *Bulletin of Tokyo dental college* 37, n°2 (1996). 103–7.
- Smiler D. "Repositioning the inferior alveolar nerve for placement of endosseous implants: technical note." *The international journal of oral and maxillofacial implants* 8 (1993).145–50.
- Srinivasan M., L. Vazquez, P. Rieder, O. Moraguez, J. Bernard et U. Belser. "Survival rates of short (6 mm) micro-rough surface implants: a review of literature and meta-analysis." *Clinical oral implants research* 25, n°5 (2014). 539–45. doi : 10.1111/clr.12125
- Suzuki D., A. Bassi, H. Lee, P. Alcântara, I. De Sartori, E. Luvizuto, E. Faco et F. Faot. "Inferior alveolar nerve lateralization and implant placement in atrophic posterior mandible." *Journal of craniofacial surgery* 23, n°4 (2012). 347–49. doi : 10.1097/SCS.0b013e31825655d1
- Tulasne J. F. "Implant Treatment of Missing Posterior Dentition." In *The Branemark Osseointegrated Implant*, 103–15. Chicago : Quintessence publishing, 1989.

- Vasco M., M. Hecke et O. Bezzon. "Analysis of short implants and lateralization of the inferior alveolar nerve with 2-stage dental implants by finite element method." *Journal of craniofacial surgery* 22, n°6 (2011) 2064–71. doi : 10.1097/SCS.0b013e318231993d
- Vetromilla B., L. Moura, C. Sonogo, M. Torriani et O. Chagas. "Complications associated with inferior alveolar nerve repositioning for dental implant placement: a systematic review." *International journal of oral and maxillofacial surgery* 43, n°11 (2014). 1360–66. doi : 10.1016/j.ijom.2014.07.010
- Tao W., K. Borghgraef, A. Wiss J. Ferri. "Lateral repositioning of the inferior alveolar nerve before dental implant surgery: a simplified technique." *Revue de stomatologie et de chirurgie maxillo-faciale* 109, n°4 (2008). 237–40.
- Worsaae N., B. Jensen, B. Holm et J. Holsko. "Treatment of severe hypodontia-oligodontia-an interdisciplinary concept." *International journal of oral and maxillofacial surgery* 36, n°6 (2007). 473–80. doi : 10.1016/j.ijom.2007.01.021
- Yoshimoto M., B. Konig , S. Allegrini , C. de Carvalho Lopes, M. Carbonari, E. Liberti, N Adami et al. "Bone healing after the inferior alveolar nerve lateralization: a histologic study in rabbits (*Oryctolagus cuniculus*)." *Journal of oral and maxillofacial surgery* 62, n°9 (2004). 131–35. doi : S0278239104006275
- Yoshimoto M., B. Konig , S. Allegrini , J. Paulo, G. Coelho Sérgio, Allegrini Jr, F. Franceschini, et L. Mitri. "A light and scanning electron microscopy study of bone healing following inferior alveolar nerve lateralization : an experimental study in rabbits," 23, n°3 (2008). 457–62.

Table des figures

Figure 1 : Latéralisation du nerf alvéolaire inférieur associée à une technique d'implantation immédiate. L'émergence au foramen mentonnier est conservée et le pédicule est préservé	4
Figure 2 : Transposition du nerf alvéolaire inférieur avec implantation immédiate. Le pédicule incisif est sectionné	5
Figure 3 : Homme de 26 ans atteint d'une dysplasie ectodermique hypohidrotique (DEH) liée à l'X....	9
Figure 4 : Hypotrophie osseuse alvéolaire maxillaire et mandibulaire en rapport avec une agénésie dentaire multiple chez un patient de 26 ans atteint de dysplasie ectodermique hypohidrotique	9
Figure 5 : Traitement implanto-prothétique mandibulaire par transformation d'une prothèse amovible implanto-stabilisée en prothèse complète sur 6 implants avec latéralisation du NAI.....	11
Figure 6 : Patients traités par réhabilitation implanto-prothétique sur quatre implants mandibulaires de 5 mm versus 11,5 mm de long	13
Figure 7 : Edentement postérieur encastré, notion de hauteur prothétique.....	17
Figure 8 : Transposition du NAI avec une mise en place immédiate des implants dans le cas d'un édentement encastré postérieur de longue portée et hauteur osseuse résiduelle, située au dessus du trajet du NAI, inférieure à 5 mm et espace prothétique normal	18
Figure 9 : Edentement encastré postérieur	18
Figure 10 : implant posé en position linguale du nerf alvéolaire inférieur	19
Figure 11 : Ostéotomie totale subapicale associée à une transposition du NAI.....	20
Figure 12 : Ostéotomie sagittale des branches montantes avec transposition du NAI du côté atteint d'hyperplasie hémimandibulaire.....	20
Figure 13 : Emergence crestale du nerf mentonnier et risque de compression par une prothèse amovible.....	21
Figure 14 : Taille de la fenêtre osseuse latéralisation versus transposition	27
Figure 15 : Tracé au crayon à os stérile du trajet du NAI et de la fenêtre corticale à réaliser. Le nerf est déplacé latéralement à l'aide d'un crochet ou d'un lac chirurgical	28
Figure 16 : Latéralisation du NAI avec implantation immédiate et greffe osseuse autogène	29
Figure 17 : Utilisation d'un piston en caoutchouc de cartouche d'anesthésie pour maintenir le NAI en position latérale lors de la mise en place d'implants. Le nerf est ensuite repositionné latéralement	29
Figure 18 : Le nerf est écarté à l'aide d'une curette lors de la mise en place d'implants. Une mini-plaque est utilisée pour maintenir le volet osseux repositionné.....	30

Figure 19 : Résorption alvéolaire mandibulaire marquée, l'émergence du NAI se situe sur le sommet de la crête alvéolaire. Latéralisation du NAI sans volet osseux cortical du fait de l'émergence crestale du nerf mentonnier. Mise en place de 4 implants immédiatement	30
Figure 20 : Latéralisation du NAI avec mise en place immédiate d'implants, le nerf est repositionné latéralement grâce à un morceau de gant en latex stérile. Un comblement osseux de xéno greffe particulière est réalisé en regard des implants	32
Figure 21 : Latéralisation du NAI au piézotome et repositionnement du volet osseux cortical par ostéosynthèse	33
Figure 22 : Transposition du NAI avec mise en place immédiate de 3 implants et greffe osseuse autogène. Protection du nerf à l'aide d'une curette lors du fraisage de l'os cortical	36
Figure 23 : Ostéotomie en demi-lune décrite par Guillaume pour réaliser une transposition du NAI.	37
Figure 24 : Transposition du NAI à l'aide du piézotome et mise en place d'un lac chirurgical pour protéger et faciliter la manipulation du nerf	38
Figure 25 : Ostéotomie segmentaire avec interposition d'une greffe osseuse iliaque associée à une transposition du NAI.....	39
Figure 26 : Ostéotomie corticale vestibulaire circulaire autour du foramen mentonnier. Transposition du NAI avec mise en place immédiate de 2 implants	40
Figure 27 : Ostéotomie corticale lors de la transposition du NAI. Xéno greffe particulière pour combler le défaut osseux en regard de implants	40
Figure 28 : Transposition du NAI dont l'émergence se situe sur la crête atrophique	41
Figure 29 : Technique modifiée d'ostéotomie mandibulaire associée à une transposition du NAI dans le traitement ortho-chirurgical de l'hyperplasie hémimandibulaire.....	42
Figure 30 : Evaluation au test LT du territoire présentant le trouble neurosensoriel et marquage avec un stylo dermatographique. Suivi intra-individuel à l'aide de la photographie.....	47
Figure 31 : Fracture du corps mandibulaire droit peu déplacée à 3 semaines post-opératoire d'une transposition du NAI et mise en place de 3 implants.....	53
Figure 32 : Fracture mandibulaire à 3 semaines post opératoire d'une transposition associée à la mise en place de 3 implants et d'un site de forage implantaire non implanté ; ostéosynthèse de la fracture mandibulaire à l'aide d'une plaque en titane basilaire vissée	53
Figure 33 : Examen exobuccal d'un homme de 26 ans atteint d'une dysplasie ectodermique hypohidrotique (DEH) liée à l'X	55
Figure 34 : Examen endobuccal, édenté complet mandibulaire avec crêtes en lames de couteaux ...	56
Figure 35 : Scanner mandibulaire, de gauche à droite, foramen mentonnier sur le sommet de la crête alvéolaire, hauteur osseuse au dessus du NAI en postérieure inférieure à 2 mm	56
Figure 36 : Reconstruction 3D du massif facial, maxillaire et mandibule hypotrophique	56
Figure 37 : Hauteur et épaisseur osseuse réduite dans le secteur antérieur mandibulaire	57

Figure 38 : Prélèvement osseux pariétal	Figure 39 : Fenêtre osseuse corticale englobant le foramen mentonnier	57
Figure 40 : Visualisation du NAI après le retrait du volet osseux vestibulaire		58
Figure 41 : Mise en évidence du nerf incisif et dégagement de l'os spongieux pour libérer le NAI		58
Figure 42 : Section du nerf incisif et libération du NAI en vestibulaire.....		58
Figure 43 : Comblement du défaut osseux à l'aide de broyat osseux autogène et repositionnement du volet cortical.....		59
Figure 44 : Ostéosynthèse de deux greffons pariétaux en apposition avec interposition de broyat osseux autogène.....		59
Figure 45 : Fermeture du site par deux surjets passés au fil résorbable		59

Table des tableaux

Tableau 1 : Comparaison entre la technique de latéralisation et de transposition du NAI	44
Tableau 2 : Tableau récapitulatif des résultats des études sélectionnées (annexe).....	44
Tableau 3 : Résultats de la revue systématique de littérature réalisée par Vetromilla et al. (2014) ...	46
Tableau 4 : Techniques chirurgicales à privilégier en fonction de la situation clinique.....	50

Annexes

Auteurs	Année	Nombre de patients	Nombre de LNAI et de TNAI	Nombre d'implants posés	Nombre d'implants perdus	Temps de suivi (en mois)	Taux de survie implantaire	Méthode d'évaluation de l'ostéointégration implantaire	Test d'évaluation sensitive	Troubles neurosensoriels	Autres complications
Morrison et al.	2002	12	20 TNAI	30	0	m=16 (6 à 60)	100%	Clinique, OPT	2-PD, LT, BSD, questionnaire individuel subjectif	Tous les patients ont noté une perturbation neurosensorielle jusqu'à 1 mois post opératoire. Selon le questionnaire individuel, 80% des sites sont redevenus normaux. 4 patients (4 sites) ont rapporté que la perturbation neurosensorielle était persistante. Un patient a présenté un épisode de dysesthésie douloureuse durant 3 mois après l'intervention, puis revenu non douloureux, mais avec une hypoesthésie persistante.	-
Chrcanovic et al.	2009	15	18 TNAI	25	3	6	88%	Clinique, OPT	LT	100% de paresthésie en post opératoire, mais la sensibilité est normale à 6 mois pour tous les patients (1 à 2 mois ; 7 à 4 mois ; 5 à 5 mois ; 5 à 6 mois)	-
Khajehahmadi et al.	2013	21	14 TNAI 14 LNAI	65	0	12	100%	Clinique, OPT	Test électrique de sensibilité palpatoire, test d'oxymétrie de pouls, LT, 2-PD	Dans le groupe des TNAI, le test électrique est négatif à 1 semaine et 1, 3, 6, 12 mois post opératoire. Dans le groupe des LNAI, seulement 2 patients (20%) ont une réponse négative au test électrique à 1 semaine post opératoire, mais positif à 2 mois post opératoire pour un des deux patients. Dans les 2 groupes, une hypoesthésie labio-mentonnaire est notée, et à 3 mois post opératoire, les tests 2-PD et LT révèlent des résultats normaux pour tous les patients excepté un chez qui une hypoesthésie persiste à 12 mois post opératoire.	-

m : moyenne
TNAI : transposition du nerf alvéolaire inférieur
LNAI : latéralisation du nerf alvéolaire inférieur
OPT : orthopantomogramme
2-PD : two point discrimination test
LT : light touch test
BSD : brush stroke discrimination test

Auteurs	Année	Nombre de patients	Nombre de LNAI et de TNAI	Nombre d'implants posés	Nombre d'implants perdus	Temps de suivi (en mois)	Taux de survie implantaire	Méthode d'évaluation de l'ostéointégration implantaire	Test d'évaluation sensitive	Troubles neurosensoriels	Autres complications
Kan et al.	1997	15	5 TNAI 10 LNAI	64	60	m=41,3 (10 à 67)	93,8%	Clinique, OPT	LT, BSD, 2-PD	Evaluation de la fonction neurosensorielle de 10 à 67 mois post opératoire : - 52,4% de perturbation neurosensorielle (11 sites sur 21) regroupant les deux techniques. - La technique de transposition présente plus de complications neurosensorielles (77,8% ; 7 sites sur 9) que la technique de latéralisation (33,3% ; 4 sites sur 12).	4 implants ont été perdus : - 2 implants après fracture mandibulaire - 2 implants par échec d'ostéointégration Un patient a développé une ostéomyélite, contrôlée sans déposer d'implant. Deux implants ont été perdus, une non-ostéointégration et l'autre suite à une fracture mandibulaire.
Ferrigno et al.	2005	15	19 TNAI	46	2	m=49,1 (12 à 78)	95,7%	Clinique, OPT, Radiographies rétro-alvéolaires avec mesure du niveau osseux péri-implantaire	2-PD, LT, Test de nociception, questionnaire individuel subjectif	Des perturbations neurosensorielles sont observées sur 10 sites sur 19, avec un retour à la normale à 1 mois excepté sur 4 sites (21%).	Deux implants ont été perdus, une non-ostéointégration et l'autre suite à une fracture mandibulaire.
Karlis et al.	2003	1	1 TNAI	2	2	-	0%	-	-	-	Suite à une fracture mandibulaire survenue après la TNAI et la mise en place de 2 implants, le traitement a consisté en une réduction et ostéosynthèse de la fracture et dépose des 2 implants.
Proussaefs	2005	1	1 LNAI	2	0	36	100%	Clinique, OPT, Periotest unit (Siemens)	-	Le patient a reporté une hypoesthésie labio-mentonnaire sur une période de 3 mois, mais aucun symptôme douloureux.	-
De Vasconcelos et al.	2008	1	1 TNAI	2	0	7	100%	Clinique, OPT	-	A 7 mois post opératoire, les implants sont ostéointégrés et aucune neurosensorielle n'est notée.	-

m : moyenne

TNAI : transposition du nerf alvéolaire inférieur

LNAI : latéralisation du nerf alvéolaire inférieur

OPT : orthopantomogramme

2-PD : two point discrimination test

LT : light touch test

BSD : brush stroke discrimination test

Auteurs	Année	Nombre de patients	Nombre de LNAI et de TNAI	Nombre d'implants posés	Nombre d'implants perdus	Temps de suivi (en mois)	Taux de survie implantaire	Méthode d'évaluation de l'ostéointégration implantaire	Test d'évaluation sensitive	Troubles neurosensoriels	Autres complications
Peleg et al.	2002	10	10 TNAI	23		m=29,6 (16 à 46)	100%	Test de nociception		Quatre patients sur 10 ont récupéré complètement la sensibilité après l'intervention et six patients ont une hypoesthésie. Sur ces six patients, cinq d'entre eux ont récupéré une sensibilité normale entre 3 et 4 semaines post opératoire. Un patient présente toujours une hypoesthésie persistante jusqu'à la sixième semaine post opératoire. Il n'y a aucun dommage sensitif permanent.	-
Hashemi	2010	87	110 LNAI	-	-	12	-		Questionnaire individuel subjectif	Tous les patients ont présenté des perturbations neurosensorielles 1 semaine après la chirurgie : Une anesthésie sur 81 sites, une hypoesthésie sur 9 sites, une sensation de brûlure sur 9 sites, douleur sur 8 sites, de picotements sur 2 sites et de picotements sur 1 site. Après 1 mois, 29 sites (26%) présentent toujours des troubles neurosensoriels, et 3 sites (3%) à la fin du sixième mois, et sans changement à 12 mois. Le temps moyen de récupération totale de la sensibilité est de 37+/- 15 jours.	-
Barbu et al.	2014	7	11 TNAI	32	0	m= 35,71 (7 à 120)	100%	-	-	Tous les patients ont décrits des troubles de la sensibilité durant 2 mois, mais aucun ne présente de déficit neurosensoriel permanent.	-

m : moyenne
TNAI : transposition du nerf alvéolaire inférieur
LNAI : latéralisation du nerf alvéolaire inférieur
OPT : orthopantomogramme
2-PD : two point discrimination test
LT : light touch test
BSD : brush stroke discrimination test

Auteurs	Année	Nombre de patients	Nombre de LNAI et de TNAI	Nombre d'implants posés	Nombre d'implants perdus	Temps de suivi (en mois)	Taux de survie implantaire	Méthode d'évaluation de l'ostéointégration implantaire	Test d'évaluation sensitive	Troubles neurosensoriels	Autres complications
Lorean et al.	2013	57	68 LNAI 11 TNAI	232	1	m=54,2 (12 à 45)	99,6%	-	2-PD	Quatre patients (1 transposition et 3 latéralisations) ont présenté des perturbations neurosensorielles après la chirurgie pendant 1 à 6 mois. Les autres patients ont également eu des perturbations neurosensorielles mais seulement sur une période de 4 semaines au maximum. A 6 mois post opératoire, aucun trouble de la sensibilité n'est rapporté.	-
Gasparini et al.	2014	35	49 TNAI	-	0	m=50,2 (14 à 101)	100%	-	2-PD, Test thermique, Evaluation de la nociception à l'aide d'une aiguille.	Des complications ont été rapportées pour 6 cas : 1 anesthésie transitoire (2,8%) et 5 hypoesthésies transitoires (14,3%), mais avec un retour à la normale après 6 mois de suivi. Aucune paresthésie définitive n'est relevée. Les auteurs ne trouvent pas de différences significatives des complications neurosensorielles en utilisant la piézochirurgie comparée à l'instrumentation rotative.	-
Jensen et al.	1994	6	10 TNAI	21	0	m=23 (12 à 46)	100%	Clinique, Radiographie rétro-alvéolaire	2-PD	Evaluation de la fonction neurosensorielle test 2-PD : - 3 mois post-opératoire : 6 sites normaux sur 10 - 6 mois post-opératoire : 8 sites normaux sur 10 - 12 mois post opératoire : 9 sites normaux sur 10	-

m : moyenne
TNAI : transposition du nerf alvéolaire inférieur
LNAI : latéralisation du nerf alvéolaire inférieur
OPT : orthopantomogramme
2-PD : two point discrimination test
LT : light touch test
BSD : brush stroke discrimination test

Auteurs	Année	Nombre de patients	Nombre de LNAI et de TNAI	Nombre d'implants posés	Nombre d'implants perdus	Temps de suivi (en mois)	Taux de survie implantaire	Méthode d'évaluation de l'ostéointégration implantaire	Test d'évaluation sensitive	Troubles neurosensoriels	Autres complications
Guillaume	2012	8	Au moins 8 TNAI	-	0	22	100%	Clinique, OPT	2-PD	Un des 8 patients a présenté une hypoesthésie labio-mentonnaire durant 24 heures, puis parésie de la commissure labiale pendant 3 semaines. Trois patients ont eu des parésies à type de fourmillement, estompées en 8 semaines. Aucun cas d'anesthésie définitive ni d'algie résiduelle n'est observé.	-
Russe et al.	2003	12	13 TNAI 1 LNAI	44	0	73	100%	Clinique, OPT	2-PD	Sur le plan neurologique, 50% des patients présentent une parésie labio-mentonnaire à une semaine post opératoire. Une seule patiente (7,1%) présente toujours une altération de la sensibilité.	-
Felice et al.	2009	1	1 TNAI	4	0	24	100%	Clinique, Radiographies rétro-alvéolaires, OPT	2-PD, LT	Une hypoesthésie est évaluée sur une période de 5 semaines après l'intervention, puis une récupération de la fonction neurosensorielle à la normale.	-
Pimentel et al.	2016	2	1 TNAI 2 LNAI	8	0	3	100%	Clinique, OPT	LT	Les deux patients ont présenté une hypoesthésie sur tous les sites, s'estompant progressivement pendant 1 mois. A trois mois post opératoire, la sensibilité est normale.	-
Hirsh et Branemark	1995	18	14 LNAI 10 TNAI	63 (37 avec LNAI et 26 avec TNAI)	2	36	m=92,1% (100% avec LNAI et 80% avec TNAI)	Clinique, OPT	2-PD, LT, test de nociception avec une aiguille	Le temps moyen de récupération neurosensorielle complète est de 3,8 semaines après latéralisation et de 5,7 semaines après transposition. Trois patients présentent une hypoesthésie légère persistante (2 transpositions et 1 latéralisation).	Deux implants ont été déposés après une complication infectieuse d'une transposition (ostéomyélite).

m : moyenne
TNAI : transposition du nerf alvéolaire inférieur
LNAI : latéralisation du nerf alvéolaire inférieur
OPT : orthopantomogramme
2-PD : two point discrimination test
LT : light touch test
BSD : brush stroke discrimination test

Auteurs	Année	Nombre de patients	Nombre de LNAI et de TNAI	Nombre d'implants posés	Nombre d'implants perdus	Temps de suivi (en mois)	Taux de survie implantaire	Méthode d'évaluation de l'ostéointégration implantaire	Test d'évaluation sensitive	Troubles neurosensoriels	Autres complications
Fernandez Diaz et al.	2012	15	19 LNAI	38	1 (6 ans après la chirurgie)	72	97,36%	Clinique, OPT, évaluation de la perte osseuse marginale péri-implantaire	2-PD, Questionnaire individuel subjectif	Une semaine après l'intervention, 100% des patients ont une hypoesthésie, et 12 patients (80%) décrivent des troubles neurosensoriels à 3 semaines post opératoire. Huit semaines après l'intervention, 14 patients sur 15 (18 sites sur 19 ; 94,73%) ne présentent pas de troubles neurosensoriels. Seulement 1 patient a toujours une hypoesthésie et des picotements 2 ans après l'intervention.	A 6 ans post opératoire, 1 implant a dû être déposé pour cause de fracture mandibulaire.
Martinez-Rodriguez et al.	2016	27	27 LNAI	74	1	60	98,6%	Clinique, OPT, Radiographies rétro-alvéolaires, avec mesure des niveaux osseux péri-implantaires.	2-PD	100% des patients ont eu une diminution de la sensibilité la semaine suivant l'intervention. A 3 mois post opératoire, 74,1% des patients ont récupéré une sensibilité normale, 88,9% à 6 mois et 92,6% à 12 mois post opératoire. Seulement un patient présente toujours une hypoesthésie à 18 mois post opératoire, et 96,3% des patients ont récupéré leur fonction neurosensorielle.	Quatre complications ont été relevées : trois fractures crâniotables alvéolaires, et la perte d'un implant.
De Vicente et al.	2016	13	13 LNAI	27	0	12	100%	Clinique, OPT	LT, 2-PD, Test de nociception	Immédiatement après l'intervention, tous les patients présentent une perturbation de la sensibilité. A 3 mois, 11 sites sur 13 ont complètement récupéré leur fonction neurosensorielle. Actuellement, deux patients présentent une hypoesthésie associée à une sensation de picotement, sensation qui a disparue chez un patient à 1 an post opératoire.	-

m. moyenne
TNAI : transposition du nerf alvéolaire inférieur
LNAI : latéralisation du nerf alvéolaire inférieur
OPT : orthopantomogramme
2-PD : two point discrimination test
LT : light touch test
BSD : brush stroke discrimination test

Vu, le Directeur de thèse

Vu, le Doyen de la Faculté de Chirurgie dentaire
de l'Université Paris Descartes

Docteur Frédéric GAULTIER

Professeur Louis MAMAN

Vu, le Président de l'Université Paris Descartes
Professeur Frédéric DARDEL

Pour le Président et par délégation,

Le Doyen Louis MAMAN

Indications et techniques chirurgicales de la latéralisation et de la transposition du nerf alvéolaire inférieur : revue de la littérature

Résumé :

La réhabilitation prothétique implanto-portée dans le secteur postérieur mandibulaire représente un défi, en particulier chez les patients édentés dans les cas d'atrophies mandibulaires postérieures ou latérales, et également pour ceux atteints de pathologies génétiques comme l'hypodontie ou l'oligodontie. Les édentements entraînent des troubles fonctionnels, masticatoires et esthétiques importants et nécessitent d'être compensés. De nos jours, de nombreux patients souhaitent une solution fixe plutôt qu'une prothèse amovible souvent mal tolérée ; cependant, la hauteur osseuse résiduelle entre la crête alvéolaire et le nerf alvéolaire inférieur peut limiter ces possibilités et contre-indiquer le traitement implantaire en secteur postérieur. Des thérapeutiques pré-implantaires ont été décrites pour augmenter ce volume osseux, comme les greffes osseuses d'apposition, les régénérations osseuses guidées, les distractions alvéolaires, les ostéotomies segmentaires.

Dans certaines situations cliniques, en particulier lorsque la hauteur prothétique est satisfaisante, une augmentation osseuse verticale n'est pas indiquée. Le déroutement du nerf alvéolaire inférieur, par **latéralisation ou transposition**, est une technique chirurgicale à visée pré-implantaire qui prend alors tout son intérêt. Cela permet, en levant cet obstacle anatomique majeur d'utiliser toute la hauteur du corps mandibulaire pour la mise en place d'implants. La latéralisation et la transposition du nerf alvéolaire inférieur peuvent entraîner des complications post-opératoires, comme tout acte chirurgical, et en particulier des troubles neurosensoriels du territoire sensitif de celui-ci. Les indications doivent être clairement établies et les patients informés afin de mesurer le rapport bénéfice/coût/sécurité de l'intervention. Cette revue de la littérature scientifique entre 1995 à 2016 permet de préciser les indications et techniques chirurgicales de la latéralisation et de la transposition du nerf alvéolaire inférieure ainsi que ses complications.

Discipline :

Chirurgie orale

Mots clés fMesh et Rameau :

Nerf mandibulaire -- chirurgie -- Dissertations universitaires ; Implants dentaires -- Dissertations universitaires ; Atrophie -- Dissertations universitaires ; Sensation -- physiologie -- Dissertations universitaires.

**Université Paris Descartes
Faculté de Chirurgie dentaire
1, rue Maurice Arnoux
92120 Montrouge**