

Article original

Douleur neuropathique chronique suite à une chirurgie implantaire : à propos de 8 cas

Amir-André Doustkam^{1,2,*}, Solène Vo Quang^{1,3}, Géraldine Lescaille^{1,4,**},
Vianney Descroix^{1,5,**}

¹ Service d'odontologie, groupe hospitalier Pitié Salpêtrière - Charles Foix, France

² Université de Strasbourg, France

³ Université Pierre et Marie Curie, Paris 6, France

⁴ Université Paris Diderot - Paris 7, Cimi-Paris UPMC INSERM UMR1135, France

⁵ Université Paris Diderot - Paris 7, INSERM UMRS1138 - Centre de recherche des Cordeliers, Paris, France

(Reçu le 5 juillet 2016, accepté le 26 juillet 2016)

Mots clés :
douleur
neuropathique /
implant dentaire /
lésion nerf trijumeau /
trouble neurosensoriel

Résumé – Introduction : L'objectif principal de cette étude était de proposer, au travers de la description d'une série de cas, les facteurs de risque en lien avec une douleur neuropathique chronique post-implantaire, notamment sans cause traumatique initiale objectivée. **Patients et méthodes :** Sur 164 patients suivis dans une consultation de la douleur du service d'odontologie inclus pendant un an, 41 patients présentaient des douleurs neuropathiques chroniques iatrogènes oro-faciales, dont 8 présentaient des douleurs chroniques apparues après une chirurgie implantaire. Chez ces 8 patients, nous avons recueilli les données épidémiologiques (âge, sexe, antécédents), les critères propres aux implants dentaires (localisation, nombre) ainsi que des critères en lien avec la douleur neuropathique elle-même (facteur déclenchant, localisation, évolution). **Résultats :** Chez ces 8 patients d'une moyenne d'âge de 55 ans, de nette prédominance féminine, 18 implants avaient été posés (12 à la mandibule et 6 au maxillaire). Sept patients sur 8 bénéficiaient de la pose d'au moins 2 implants. Quatre cas sur 8 ont eu comme symptôme initial une décharge électrique dont l'origine coïncidait, pour 3 d'entre eux, à la mise en charge ou la mise en fonction. Pour 7 patients, les implants avaient été déposés, ce qui a été un succès clinique en terme de douleur pour un seul d'entre eux. **Conclusion :** La fréquence et les facteurs de risque de douleurs neuropathiques post-implantaires sont à l'heure actuelle encore mal connus. La mise en place d'implants multiples, la survenue de décharges électriques lors de la mise en fonction ou de la mise en charge pourraient être des facteurs prédisposants non décrit à ce jour. Des études prospectives seraient nécessaires pour mieux les évaluer prenant également en compte les aspects anatomiques et radiologiques.

Key words:
Neuropathic pain /
Dental implant /
Trigeminal nerve
injury / Neurosensory
disturbance

Abstract – Chronic neuropathic pain following dental implant surgery: report of 8 cases. Introduction: The main objective of this study was to identify the risk factors of chronic neuropathic pain after dental implant surgery in a cohort study. **Patients and methods:** Among the 164 patients observed in the department of dentistry in one year who reported pain, 41 presented chronic neuropathic iatrogenic orofacial pain, 8 of them after dental implant surgery. For each of the 8 patients, data were collected including epidemiological data (age, sex, comorbidity) and criteria associated with the dental implant surgery (location, number), as well as criteria linked to the neuropathic pain itself (triggering factor, location, evolution). **Results:** For these 8 patients, with an average age of 55 years and predominantly female (7:1), 18 dental implants were placed (12 in the mandible and 6 in the maxilla). 7 of the 8 patients had at least two implants. 4 of the 8 cases experienced an electrical shooting pain as an initial symptom, 3 of which occurred during implant loading or when the healing screws were placed. Implants had to be removed for 7 patients, which ended the pain for only one patient. **Conclusion:** The frequency and risk factors of post-implant neuropathic pain are not yet fully understood. The placing of multiple implants, and the occurrence of electrical shooting pain during dental implant surgery, when the healing screws are placed or at the loading time, could be predisposing factors. Additional studies are required to assess these factors better, taking into account anatomical and radiological characteristics.

* Correspondance : amirandredoustkam@gmail.com

** Contribution égale des auteurs

Introduction

Les lésions iatrogènes du nerf trijumeau au décours d'un acte endobuccal sont fréquentes, notamment lors de l'avulsion des 3^{es} molaires mandibulaires ou lors des traitements endodontiques en secteur postérieur mandibulaire [1]. Concernant les complications lors d'un acte implantaire, la prévalence des lésions nerveuses iatrogènes semble faible bien que les données épidémiologiques soient souvent anciennes et variables selon les sources. Ainsi, l'étude d'Ellies en 1992 [2], sur 266 patients, rapporte une prévalence de 37 % de troubles de la sensibilité après chirurgie implantaire mandibulaire, persistant à long terme chez 13 % d'entre eux. Cependant, les auteurs d'une autre étude datant de 1999 retrouvent un risque de 0,13 % de lésion nerveuse post-implantaire dont aucune définitive, après analyse de 1 527 patients partiellement ou totalement édentés et ayant reçu 2 584 implants dans la région postérieure mandibulaire [3]. Par ailleurs, les données d'une compagnie d'assurance française reprises par une étude datant de 2007 évaluent un risque de 0,008 % de lésion nerveuse post-implantaire par an et par odontologiste [1]. Enfin, une étude récente (2014) réalisée sur 93 patients avec 325 implants posés retrouvait un taux global de 16,1 % de paresthésie, sans précision quant au suivi évolutif [4].

Bien que semblant peu fréquentes mais peut-être sous-évaluées au regard des résultats contradictoires de la littérature, ces lésions nerveuses souvent faiblement documentées représentent néanmoins des complications potentiellement lourdes et invalidantes pour les patients. En effet, celles-ci peuvent s'accompagner de banales lésions muqueuses par morsure (lèvre et joue) pendant la mastication, jusqu'à une altération de la qualité de vie liée à la difficulté d'alimentation et à la douleur chronique [5]. Par ailleurs, le caractère exceptionnel de ces lésions, le défaut d'information préopératoire (s'il existe) et le manque d'efficacité des protocoles de gestion post-opératoire des douleurs chroniques [6, 7] en font des complications très souvent mal acceptées.

L'objectif principal de cet article est de proposer une description des douleurs neuropathiques post-implantaires à travers une série de cas. Il s'agit principalement de sensibiliser l'ensemble des praticiens exerçant l'implantologie aux signes d'alertes pouvant faire suspecter l'apparition d'une douleur chronique.

Patients et méthodes

Il s'agissait d'une étude rétrospective sur 164 patients suivis en consultation spécialisée pour une douleur oro-faciale

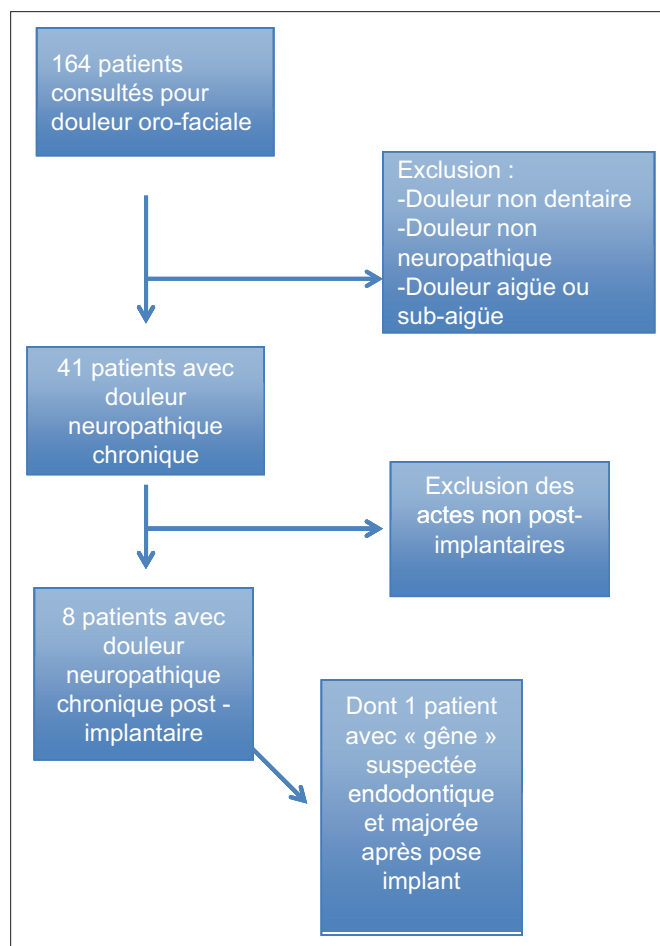


Fig. 1. Organigramme de sélection des patients inclus dans l'étude. Fig. 1. Flow chart documenting the selection process of patients included in the study.

entre le 1^{er} janvier 2011 et le 31 décembre 2012. Les patients étaient référés par leur praticien ou consultaient de leur propre initiative pour prise en charge de la douleur. Après exclusion des autres antécédents rapportés (Fig. 1), 8 patients répondaient aux critères de douleur neuropathique chronique post-chirurgie implantaire, sans lésion anatomique radiologiquement objectivée.

Concernant ces huit cas, les données ont été collectées par un seul clinicien et portaient sur : les données épidémiologiques (âge, sexe, antécédents médicaux), les critères de la douleur (type, facteur déclenchant, siège, irradiation, évolution) ainsi que les critères en lien avec les implants (nombre, localisation, avulsion et délai de dépose). La douleur était qualifiée de chronique lorsqu'elle persistait au-delà de 3 mois après son installation. Le questionnaire DN4 (Douleur Neuropathique

Tableau I. Description de la cohorte de patients.

Table I. Description of the cohort of patients.

Patient	1	2	3	4	5	6	7	8
Sexe	Femme	Femme	Femme	Femme	Femme	Femme	Homme	Femme
Age	58 ans	59 ans	56 ans	62 ans	55 ans	54 ans	48 ans	45 ans
Ménopause	ménopausée	ménopausée	ménopausée	ménopausée	ménopausée	ménopausée,		non ménopausé
Antécédents	Pas d'antécédent notable	Capsulite rétractile de l'épaule	fibromyalgie, neuropathie pudendale	Pas d'antécédent notable	HTA essentielle	accouphènes non étiquetés	reflux gastro-oesophagien et tabagisme sevré depuis deux ans	fibromyalgie et migraine

Tableau II. Localisation des implants.

Table II. Location of the implants.

	Localisation	Nombre de cas	Nombre d'implants
Maxillaire	Prémolo-molaire	1	2
	Molaire	1	2
	Antérieur	1	2
Mandibulaire	Prémolo-molaire	4	11
	Molaire	1	1
	Antérieur	0	0

en 4 questions) aidant au diagnostic de douleur neuropathique a pu être utilisé dans certains cas [8].

L'objectif de la consultation était de proposer une prise en charge médicale de la douleur neuropathique.

Résultats

Description de la cohorte

Concernant la description épidémiologique de la cohorte, la moyenne d'âge était de 54,6 ans (48, 62) avec une médiane à 55,5 ans et constituée de 7 femmes et 1 homme. Les 7 femmes étaient âgées de plus de 50 ans, 6 étaient ménopausées. Concernant les antécédents médicaux (Tab. I), deux patientes étaient suivies pour une fibromyalgie ; une présentait également une névralgie chronique du nerf pudendal et l'autre des migraines. Une patiente présentait une hypertension artérielle essentielle. Le patient masculin a déclaré avoir un reflux gastro-oesophagien et un tabagisme sevré deux ans plus tôt. Une autre patiente présentait une capsulite rétractile de l'épaule.

Critères implantaires en lien avec l'apparition de la douleur neuropathique

Pour 5 des 8 patients, la localisation des implants (Tab. II) était exclusivement mandibulaire et exclusivement maxillaire pour les 3 autres patients. Au total, 18 implants ont été posés.

L'évaluation radiologique réalisée par le praticien a conclu au respect du nerf alvéolaire inférieur concernant les implants mandibulaires. Pour 7 patients, l'acte chirurgical concernait la pose d'implants multiples : 2 implants pour 4 patients, 3 implants pour 3 patients. Les implants multiples concernaient le même secteur pour 6 des 7 patients (Fig. 2).

Concernant le délai d'apparition (Fig. 2), 4 des 8 patients étaient capables de le préciser. Pour le patient 6, la douleur est apparue lors de la mise en place de l'implant, pour le patient 4 lors de la mise en fonction, pour le patient 5 lors de la mise en charge. Pour le patient 1, il s'agissait de la mise en charge. Les données radiologiques (panoramique dentaire au minimum) n'objectivaient pas de traumatisme des structures anatomiques nerveuses.

Le délai d'apparition de la douleur était très variable après l'acte implantaire avec une moyenne de 2,21 mois [0 ; 6] calculée sur 6 patients. En effet, ce délai d'apparition était de : 6 mois (1 cas), 4 mois (1 cas), 2 mois (1 cas), 1 mois (1 cas), 15 jours à 1 mois (1 cas), per-opératoire (1 cas), douleur pré-existante au traitement endodontique de la dent avulsée, majorée 2 mois après l'acte implantaire (1 cas).

Description de la douleur

Concernant le type de retentissement nerveux, pour les 4 patients pour lesquels le facteur déclenchant a été retrouvé, 2 d'entre eux présentaient une symptomatologie à type de décharge électrique. Un patient présentait un engourdissement (dysesthésie) et le dernier patient avait une symptomatologie mixte à type de brûlure et engourdissement (dysesthésie). Il s'agissait du patient ayant déclenché la douleur lors de la mise en place de la couronne prothétique. Les 4 autres cas présentaient une symptomatologie mixte à type de brûlure dont 1 avec engourdissement (dysesthésie) et 1 avec décharge électrique. Un cas présentait une diminution de sensibilité avec fourmillement sur le territoire du nerf alvéolaire inférieur (hypoesthésie et dysesthésie). Le dernier patient présentait des décharges électriques spontanées.

Concernant la localisation de la douleur, 5 patients avaient une symptomatologie mandibulaire sur le territoire du nerf

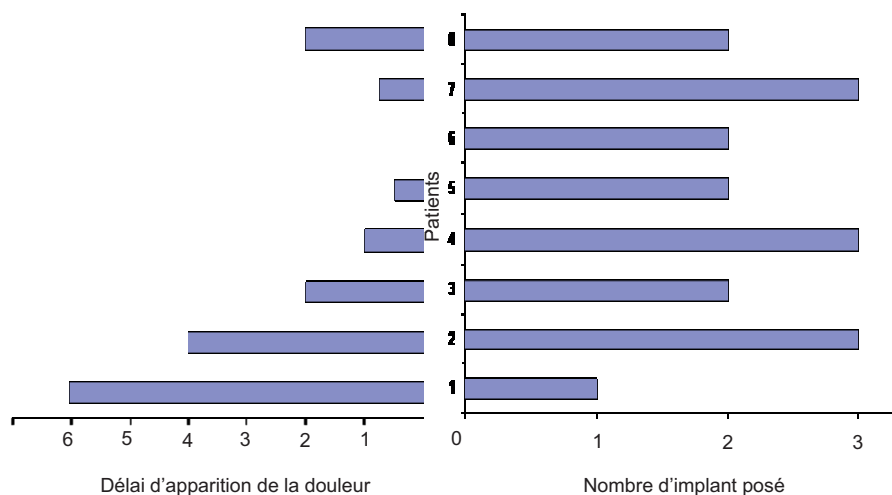


Fig. 2. Critères d'apparition de la douleur neuropathique. Nous avons pour chaque patient précisé le nombre d'implants posés (à droite) et le délai d'apparition de la douleur neuropathique en mois (à gauche).

Fig. 2. Onset characteristics of neuropathic pain. For each patient we have notified the number of implants (on the right) and the onset delay of the neuropathic pain in month (on the left).

alvéolaire inférieur dont 1 avec une irradiation cervicale homolatérale. Trois patients présentaient une symptomatologie au maxillaire, 1 patient sur le territoire de la lèvre supérieure et de la face interne de joue homolatérale ; 1 patient sur la zone cutanée de l'hémi-nez homolatéral ; 1 patient présentait une symptomatologie alternée localisée aux territoires cutanés des deux hémi-maxillaires.

Proposition thérapeutique et suivi

Tous les patients ont reçu au décours de la consultation un traitement médicamenteux dont la molécule principale agissait sur le système nerveux central (inhibiteur non sélectif de la recapture de la monoamine, anti-épileptique, inhibiteur de la recapture de la sérotonine et de la noradrénaline) seul, en combiné ou associé à d'autres classes d'analgiques (anesthésiques locaux, antalgique simple).

La dépose de l'implant a été réalisée pour six des patients sachant que nous n'avons pas retrouvé ce critère pour l'un d'entre eux (donnée manquante). Les délais de dépose pour les implants étaient variables : de 15 jours (patient 3, un implant sur deux déposés), 2 mois (patient 1, un implant sur un déposés) et 4 ans (patient 2, nombre d'implants déposés non connu). Le délai de dépose de l'implant était manquant pour trois d'entre eux.

Pour les patients chez qui les implants ont été déposés, 1 patient a connu une amélioration de la symptomatologie douloureuse jusqu'à disparition plusieurs mois après la dépose de l'implant, il s'agissait du patient chez qui la douleur avait débuté 15 jours avant (le facteur déclenchant retrouvé était le dévissage de la vis de couverture). Pour les autres, il y en a eu trois chez qui la symptomatologie n'a pas changé et trois

qui ont été perdus de vue. Le patient pour lequel les implants n'ont pas été déposés a été également perdu de vue.

Discussion

Notre étude portait sur l'analyse de huit cas de douleurs neuropathiques dans un contexte de chirurgie implantaire, notre objectif étant de rechercher d'éventuels facteurs prédisposants.

Notre cohorte, principalement féminine avec une moyenne d'âge de 55 ans, correspondait à la littérature concernant les douleurs neuropathiques iatrogènes du trijumeau qui révèle une grande prédominance féminine, notamment au-delà de la 4^e décennie de vie [6, 9]. Pour 6/7 patientes, ces douleurs sont apparues en cours de ménopause. Il a été évoqué que les œstrogènes joueraient un rôle dans cette supériorité de prévalence du sexe féminin mais les mécanismes en cause ne sont pas encore élucidés [10]. Nous avons également étudié les comorbidités des patients. Pour six patients, les antécédents récupérés au décours des interrogatoires pourraient avoir un lien avec les mécanismes d'exposition au stress (fibromyalgie, hypertension artérielle essentielle, névralgie nerf pudendal, reflux gastro-œsophagien). Une prédisposition génétique à une sensibilité accrue à la douleur a été identifiée chez les patients souffrant de maladies chroniques comme la fibromyalgie, les troubles temporo-mandibulaires et les troubles d'hypersensibilité à la douleur viscérale [11]. Le facteur psychosomatique semble avoir un rôle important dans l'entretien des symptômes. Les facteurs psychologiques comme l'anxiété, la dépression, la peur de la chirurgie et la vulnérabilité psychologique ont été rapportés comme facteurs à risque de développer une douleur chronique post-chirurgicale [12].

Tableau III. Résumé des facteurs de risque d'évolution vers la douleur neuropathique chronique post-chirurgie implantaire.
Table III. Risk factors summary/Resume of post-dental implant surgery chronic neuropathic pain.

Pré-opératoire		- Terrain : femme au delà de la 4 ^{ème} décennie de vie/ troubles anxieux
Per-opératoire		- Hémorragie « inhabituel » du lit implantaire per-opératoire (vrai uniquement pour la mandibule) - Douleur brutale à type de décharge électrique durant la séquence de forage/pose de l'implant
Post-opératoire	Précoce	- Hypoesthésie ou anesthésie résiduelle sur le territoire du nerf maxillaire ou alvéolaire inférieur après levée de l'anesthésie locale
	Tardif	- Douleur brutale à type de décharge électrique durant la mise en fonction de l'implant - Douleur brutale à type de décharge électrique durant la mise en charge de l'implant

Concernant les critères implantaires, nous avons observé (Fig. 2) que 7 sur 8 avaient bénéficié d'implants multiples. La pose de plus de deux implants pourrait donc être un facteur associé au développement de douleur neuropathique post-implantaire. Cette donnée semble en accord avec la série de cas de Khawaja *et al.* (2009), décrivant 3 cas sur 4 de douleur neuropathique post-implantaire faisant suite à la pose d'au moins 2 implants (3 cas d'implants multiples, respectivement 4, 2 et 2 implants ; et 1 cas d'implant unitaire) [13]. Le rapport de cas de Leckel évoque également la pose de 2 implants en position 36 et 37 [14].

À l'opposé, le rapport de cas de Bhavsar *et al.* [15] fait référence à la pose d'un implant unitaire mandibulaire de même pour les rapports de cas de Delcanho *et al.* [16] et de Rodriguez-Lozano [17] qui décrivent respectivement la pose d'un implant mandibulaire dans la région symphysaire et d'un implant unitaire sur le site 23. Malheureusement, la seule étude contrôlée avec 16 cas de douleur neuropathique post-implantaire ne permet pas de répondre à ce critère [18]. Ce qui paraît également intéressant dans notre cohorte est la proportion de cas de douleur neuropathique chronique post-implantaire au maxillaire, soit 37,5 % des patients (3/8 patients). La plupart des rapports ou série de cas [13, 18, 15, 16] font référence aux douleurs neuropathiques chroniques post-implantaires suite à une lésion sur le nerf alvéolaire inférieur. Cependant la lésion du nerf maxillaire et ses branches distales doit également rester une priorité diagnostique, bien que l'imagerie ne soit pas pertinente dans ce cas. Il faudra rester vigilant sur les signes d'alerte per- et post-opératoire qui sont les mêmes que pour tout autre nerf lésé (Tab. III). À la mandibule, la douleur neuropathique après la pose d'implant peut survenir sans lésion radiologiquement visible du canal mandibulaire, ce qui est le cas pour l'ensemble de nos patients. Le cheminement du nerf alvéolaire inférieur dans la mandibule est variable et il peut exister des ramifications nerveuses cheminant en dehors du canal [19] susceptibles d'être lésées. En effet, selon l'étude de 2015 de Muinelo-Lorenzo *et al.* [20] portant sur 344 patients,

seulement 83,87 % des foramens mentonniers et 45,83 % des foramens mentonniers accessoires identifiés sur CBCT étaient aussi visibles sur panoramique dentaire. Cet argument renforce l'idée d'une systématisation de l'imagerie tridimensionnelle pour l'acte implantaire dans la région prémolo-molaire mandibulaire ou à défaut de prendre une distance de sécurité minimale entre l'apex implantaire et le toit du canal mandibulaire comme le propose Hartmann *et al.* qui l'évaluent à 2,65 mm [21]. D'autre part, les hauteurs de crêtes pouvant être différentes entre le versant buccal et lingual [23], le recours au CBCT est fortement recommandé.

Concernant le moment d'apparition de la douleur neuropathique par rapport au geste implantaire, nous avons observé qu'elle pouvait être variable et liée à certaines séquences implantaires. Pour un des 8 patients, la douleur est apparue lors de la séquence de forage implantaire. Cette donnée rejoint les données de Juodzbalys *et al.* qui décrivent ce phénomène chez 2 patients comme potentiel facteur de risque de développer une douleur neuropathique [18] ; également l'étude de Khawaja *et al.* [13] qui rapporte la description par un patient sur quatre d'une décharge électrique lors de l'ostéotomie implantaire. Par ailleurs, nous avons également constaté que cette douleur peut apparaître lors de la mise en fonction (2 de nos 8 patients) ou de la mise en charge. À notre connaissance, seule l'étude de Rodriguez-Lozano *et al.* rapporte la description d'un patient avec douleur neuropathique chronique à six mois de la pose de l'implant. Le mécanisme lésionnel n'est pas élucidé et nécessite de plus amples recherches. Les hypothèses de compression gingivale et de fibrointégration peuvent expliquer une douleur à type de décharge électrique. Au vu de ces descriptions, nous pouvons nous poser la question de la mise en place d'une supra-structure implantaire comme potentiel facteur de décompensation ou facteur de risque d'une douleur neuropathique. L'hypothèse de fibro-intégration est d'autant plus probable que le dévissage de la vis de couverture s'est fait à J15 post-interventionnel (patient 5), délai non recommandé pour mettre en place la vis de cicatrisation,

propice à la mobilité implantaire liée au phénomène inflammatoire. Par ailleurs, le traitement endodontique semble pourvoyeur de lésion du nerf trijumeau, comme pour un cas de notre étude pour lequel une gêne, apparue quelque temps après le traitement endodontique, était antérieure à la pose de l'implant. L'incidence de douleur neuropathique après traitement endodontique serait estimée entre 3 et 6 % [22]. Bien que notre étude n'ait pas relevé ce facteur par défaut de recherche, il est rapporté que le facteur de risque le plus fréquent (50 % des facteurs retrouvés) pour une lésion du nerf alvéolaire inférieur était le saignement per-opératoire durant la séquence de préparation de l'os [18]. Ceci est en accord avec l'anatomie car l'artère alvéolaire inférieure se situe au dessus du nerf. L'atteinte vasculaire se présente donc comme un signe d'alerte de lésion nerveuse.

La prise en charge de ces douleurs neuropathiques est complexe et souvent polymédicamenteuse. Conformément à la prise en charge standard d'une douleur neuropathique, tous les patients ont reçu un traitement médicamenteux par une molécule de la famille des anti-épileptiques ou anti-dépresseurs dont l'objectif est d'agir sur la douleur au niveau du système nerveux central. Il faut bien rappeler que toutes ces médications ne sont pas dénuées d'effets secondaires souvent difficiles à accepter pour le patient en plus des symptômes initiaux [6]. Concernant l'intérêt de déposer l'implant en cas de douleur neuropathique, notamment en l'absence de lésions nerveuses radiologiquement décelables, il semble que le délai de prise en charge soit important à prendre en compte. En effet, il est intéressant de noter que le seul patient ayant connu une amélioration des symptômes est celui pour lequel l'implant a été déposé le plus rapidement à savoir 15 jours post-opératoires. Khawaja *et al.* [13] ont décrit que 2 des 4 cas pour lesquels les implants ont été retirés avant 36 heures ont connu une amélioration spectaculaire de leur symptôme. Selon cet auteur, une dépose précoce de l'implant empêcherait l'évolution vers une douleur neuropathique chronique. Bien que le délai de dépose soit différent de celui proposé par Khawaja *et al.*, une amélioration jusqu'à la disparition des symptômes s'est faite sur un délai de plusieurs mois pour notre patient. Il semblerait, selon notre série, qu'un délai de dépose implantaire trop long risque de n'avoir que trop peu voire aucun effet sur l'évolution de la douleur, comme cela a été le cas pour trois de nos patients pour lesquels le suivi a pu être réalisé. En effet, lors d'une lésion nerveuse au niveau périphérique, les processus d'hypermétabolisation, de névrome, d'impulsion ectopique et de cicatrization anarchique axonale contribuent au développement de la douleur chronique [9]. Au niveau central, les neurones modifient leur réponse aux messages nociceptifs : il s'agit du phénomène de sensibilisation centrale [9]. Une fois que les neurones du complexe sensitif du trijumeau, situé dans le noyau du tractus spinal, ont été sensibilisés, la douleur devient permanente sans qu'il y ait stimulation nociceptive [23]. Quand ces conditions apparaissent, la douleur n'est plus un symptôme

mais une maladie à part entière [9]. La recherche et le traitement du facteur causal n'apportent que peu voire pas de bénéfice dans ces cas. Par ailleurs, le délabrement osseux lié à la dépose de l'implant pourrait majorer le trouble nerveux.

Conclusion

Cette description de notre série de cas présente des limites. Au-delà de la faible puissance en raison d'un échantillon réduit et du caractère rétrospectif, l'absence de questionnaire standardisé pour le recueil des données ne permet pas de répondre mais de soulever plusieurs questions. La pose d'au moins deux implants lors de l'acte implantaire ainsi que les étapes de mise en fonction ou de mise en charge pourraient être des facteurs de risque de lésion nerveuse avec évolution possible vers une douleur neuropathique chronique. Par ailleurs, la dépose précoce de l'implant pourrait améliorer la récupération nerveuse. Des études prospectives seraient donc nécessaires pour répondre à ces questions afin d'améliorer la prise en charge de ces douleurs invalidantes.

Conflits d'intérêt : aucun

Références

1. Libersa P, Savignat M, Tonnel A. Neurosensory disturbances of the inferior alveolar nerve: a retrospective study of complaints in a 10-year period. *J Oral Maxillofac Surg* 2007;65(8):1486-1489.
2. Ellies L. Altered sensation following mandibular implant surgery: a retrospective study. *J Prosthet Dent* 1992;68(4):664-671.
3. Bartling R, Freeman K, Kraut R. The incidence of altered sensation of the mental nerve after mandibular implant placement. *J Oral Maxillofac Surg* 1999;57:1408-1412.
4. Kim Y-K, Kim H-S, Yi Y-J, Yun P-Y. Evaluation of subjective satisfaction of dental implant patients. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2014;40(3):130.
5. Hegedus F, Diecidue R. Trigeminal nerve injuries after mandibular implant placement—practical knowledge for clinicians. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21(1):111-116.
6. Renton T, Yilmaz Z. Managing iatrogenic trigeminal nerve injury: a case series and review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2012;41(5):629-637.
7. Costigan M, Scholz J, Woolf CJ. Neuropathic pain: a maladaptive response of the nervous system to damage. *Annu Rev Neurosci* 2009;32:1-32.
8. Bouhassira D, Attal N, Alchaar H, Bourreau F, Brochet B, Bruxelle J, *et al.* Comparison of pain syndromes associated with nervous or somatic lesions and development of a new neuropathic pain diagnostic questionnaire (DN4). *Pain* 2005;114(1-2):29-36.
9. Al-Sabbagh M, Okeson JP, Khalaf MW, Bhavsar I. Persistent pain and neurosensory disturbance after dental implant surgery: pathophysiology, etiology, and diagnosis. *Dent Clin North Am* 2015;59(1):131-142.
10. Leresche L. The role of reproductive hormones in orofacial pain. In: Türp Jc, Sommer C, Hugger A (eds): *The puzzle of orofacial*

- pain. Integrating research into clinical management. *Pain Headache Basel Karger* 2007;15:44-55.
11. Diatchenko L, Nackley AG, Tchivileva IE, Shabalina SA, Maixner W. Genetic architecture of human pain perception. *Trends Genet* 2007;23(12):605-613.
 12. Perkins F, Kehlet H. Chronic pain as an outcome of surgery. A review of predictive factors. *Anesthesiology* 2009;93(4):1123-1133.
 13. Khawaja N, Renton T. Case studies on implant removal influencing the resolution of inferior alveolar nerve injury. *BDJ* 2009;206(7):365-370.
 14. Leckel M, Kress B, Schmitter M. Neuropathic pain resulting from implant placement: case report and diagnostic conclusions. *J Oral Rehabil* 2009;36(7):543-546.
 15. Bhavsar I, Khalaf M, Ferrin J, Al-Sabbagh M. Resolution of implant-induced neurosensory disturbance: a procedural failure. *Implant Dent* 2015;24(6):735-741.
 16. Delcanho R, Moncada E. Persistent pain after dental implant placement: a case of implant-related nerve injury. *J Am Dent Assoc* 2014;145(12):1268-1271.
 17. Rodríguez-Lozano FJ, Sanchez-Pérez A, Moya-Villaescusa MJ, Rodríguez-Lozano A, Sáez-Yuguero MR. Neuropathic orofacial pain after dental implant placement: review of the literature and case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;109(4):e8-12.
 18. Juodzbalys G, Wang H-L, Sabalys G, Sidlauskas A, Galindo-Moreno P. Inferior alveolar nerve injury associated with implant surgery. *Clin Oral Implants Res* 2013;24(2):183-190.
 19. Al-Sabbagh M, Okeson JP, Bertoli E, Medynski DC, Khalaf MW. Persistent pain and neurosensory disturbance after dental implant surgery: prevention and treatment. *Dent Clin North Am* 2015;59(1):143-156.
 20. Muínelo-Lorenzo J, Suarez-Quintanilla JA, Fernandez-Alonso A, Varela-Mallou J, Suarez-Cunquiro MM. Anatomical characteristics and visibility of mental foramen and accessory mental foramen: Panoramic radiography vs. cone beam CT. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2015;20(6):e707-714.
 21. Hartmann A, Welte-Jzyk C, Seiler M, Daubländer M. Neurophysiological changes associated with implant placement. *Clin Oral Implants Res* 2016.
 22. Campbell RL, Parks KW, Dodds RN. Chronic facial pain associated with endodontic therapy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1990;69(3):287-290.
 23. Fukuda K, Ichinohe T, Kaneko Y. Pain management for nerve injury following dental implant surgery at Tokyo Dental College Hospital. *Int J Dent* 2012;2012:209474.