



ELSEVIER

ARTICLE ORIGINAL

Utilisation prophylactique de la toxine botulique en implantologie dentaire

S. Ihde (Professeur associé)

Faculté de médecine, clinique de chirurgie dentaire, Palackeho 12, 77200 Olomouc, République tchèque

Disponible sur internet le 25 juillet 2005

MOTS CLÉS

Toxine botulique ;
Implantologie
dentaire ;
Mise en charge
immédiate ;
Réduction des forces
masticatoires

Résumé L'usage des implants latéraux permet aujourd'hui de doter presque tous les patients de dentiers fixes à supports endo-osseux sans nécessiter d'augmentation des crêtes [1]. Dans la plupart des cas, les restaurations peuvent être assorties de protocoles de traitement permettant la mise en charge immédiate des implants insérés. Les patients présentant une réduction importante de l'os maxillaire et ceux suspectés d'exercer des forces masticatoires élevées posent toutefois des problèmes particuliers à l'implantologue et au chirurgien-dentiste. Il est particulièrement important de contrôler de manière sûre les forces exercées sur l'interface entre l'os et l'implant lorsque la réserve osseuse est insuffisante, les dimensions verticales et sagittales défavorables ou les muscles masticateurs très actifs. L'administration à titre prophylactique de toxine botulique peu de temps avant l'implantation facilite la réduction de la force du masséter et du temporal après l'implantation en abolissant les mouvements volontaires ou involontaires du système masticatoire agissant sur l'interface os-implant et susceptibles d'empêcher l'intégration des implants. Ce premier article décrit certains aspects de la physiologie osseuse en vue de justifier l'utilisation de la toxine botulique dans la mise en charge immédiate en implantologie et l'illustre par deux cas cliniques. Un deuxième article abordera l'utilisation thérapeutique de la toxine botulique dans le traitement de reprise en implantologie et les procédures à suivre en cas de problèmes.

© 2005 Publié par Elsevier SAS.

Introduction

La toxine botulique est l'un des poisons les plus violents que l'on connaisse. Elle est utilisée à des fins thérapeutiques pour abolir ou réduire les forces musculaires, y compris en chirurgie dentaire. Son utilisation, avec de bons résultats, dans les luxations craniomandibulaires à répétition [1-3] et l'hypertrophie des muscles masticateurs [4] a été décrite. Les publications connues mettent toutefois l'accent sur l'action directe sur les muscles traités et non sur leurs effets indirects sur l'os de la mâchoire stimulé par ces muscles. Le présent article explique comment cet effet indirect peut être exploité en implantologie dentaire.

Pour la planification des traitements en implantologie dentaire, Misch a classé la qualité du substrat osseux en quatre catégories, de D1 à D4. La qualité de l'os au début du traitement dépend de l'état nutritionnel et de la situation de charge. Au cours du traitement implantologique, elle est modifiée par de nombreux facteurs qui agissent parfois en synergie. D'une part, les surfaces des implants endo-osseux semblent corticaliser l'os qui est en contact direct avec elles. D'autre part, la charge influence l'adaptation de l'os et l'augmentation de la densité (compactage) de l'os trabéculaire [5]. Les forces masticatoires transmises à l'os stimulent et favorisent la maturation de l'os à l'interface avec l'implant. Enfin, la modification de l'orientation globale de la charge dans l'os crânien implanté peut modifier la fonction masticatoire et le schéma de minéralisation de l'os dans son ensemble [6].

Adresse e-mail : ihde@lf.upo.cz (S. Ihde).

Les protocoles de traitement implantologiques doivent tenir compte de ces trois facteurs, à la fois du point de vue quantitatif et dans leur séquence temporelle. Le substrat des implantations dentaires est constitué par les os ostéoniques, qui présentent une réaction typique et invariable aux traumatismes et aux modifications de la charge : des unités multicellulaires osseuses (BMU) [7] se forment avec pour résultat une augmentation initiale de la porosité, puis une réorientation de l'architecture ostéonique et un schéma de minéralisation adapté. L'augmentation du nombre de BMU apparaît lorsque les microfissures sont réparées dans l'os surchargé, mais elle crée également des tunnels à travers les zones osseuses en sous charge. La fréquence d'activation des BMU augmente dans l'os en surcharge et en sous charge mécanique.

Les systèmes os-implant-restauration à support endo-osseux nécessitent une stabilisation primaire lors de l'insertion et la préservation d'un bon contact direct avec l'os pendant la phase de réparation de celui-ci. Dans le même temps, l'os ne doit jamais être surchargé sous peine de voir l'interface osseuse se détacher de l'implant et les microfissures s'accumuler pour accroître potentiellement la porosité au point de détruire la structure de la matrice (ostéoporose post-traumatique) [8]. Une phase de cicatrisation à l'abri de toute charge est impérative pour de nombreux systèmes d'implants.

Les protocoles de traitement avec mise en charge immédiate privilégient les implants offrant un ancrage macromécanique suffisant (implants-vis de compression ou implants basaux). Dans le même temps, l'utilisation de gouttières sur les nombreux implants insérés peut être essayée pour éviter les pics de charges sur certains implants isolés. En règle générale, un appui sur l'os cortical est préféré à l'appui sur l'os spongieux. L'os cortical est nécessaire pour le soutien par le squelette. Par l'intermédiaire de macrotrajectoires, il transmet les immenses charges produites par le poids propre du corps et par la tension musculaire.

Rapport de cas

Une patiente âgée de 55 ans, en bon état général, a demandé un traitement implantologique du maxillaire. Deux implants-vis pleins avaient déjà été insérés dans la mandibule trois ans auparavant, supportés sur un bloc de couronnes en porte-à-faux. Au bilan clinique, on a notamment remarqué la masse considérable des masséters des deux côtés. La patiente signalait une parafonction nocturne massive (grincements de dents, contractions des mâchoires), au point qu'elle ne pouvait parfois

pas ouvrir la bouche le matin. Sur le principe, ni les forces masticatoires élevées ni les parafunctions ne constituent une contre-indication du traitement implantologique ; de fait, ces deux facteurs entraînent la production d'os fortement minéralisé.

La patiente a été traitée avec des implants-vis de compression et une combinaison d'implants-vis de compression et d'implants latéraux dans la mâchoire supérieure. Dans le même temps, la mâchoire inférieure a été complètement restaurée avec des couronnes et des bridges céramométalliques afin qu'optimiser les profils tridimensionnels des surfaces occlusales. Chaque masséter a été traité avec 200 unités de toxine botulique (Dysport, Ipsen Pharma, 76259 Ettlingen, Allemagne) réparties en deux points : une dose a été injectée par la face externe à l'insertion caudale du muscle, au-dessus de l'angle de l'éminence mandibulaire, et la deuxième par l'intérieur, en passant par la cavité buccale, dans la partie antérosupérieure du muscle, sous son point d'ancrage sur l'arcade zygomatique.

Lors des contrôles à quatre jours et quatre semaines, aucune contraction musculaire n'a été observée cliniquement, et l'ouverture de la bouche était inchangée. Les implants insérés, qui avaient été mis en charge immédiatement, paraissaient stables et bien intégrés à chaque contrôle. Un seul des anciens implants-vis pleins mandibulaires antérieurs s'est avéré desserré au bout de 14 mois. Il a été remplacé par un implant latéral supplémentaire. La perte de l'implant n'a pas été attribuée à l'effet de la toxine botulique mais à un détachement latéral de l'os à partir de la surface verticale de l'implant.

Subjectivement, la patiente se disait très satisfaite de l'effet du médicament et a signalé que ses muscles n'étaient plus contractés lorsqu'elle s'éveillait le matin, chose qu'elle considérait comme une amélioration considérable de sa qualité de vie. Dans la mesure où les muscles temporaux n'avaient pas été traités, la mastication des aliments mous est restée possible pendant toute la durée du traitement. Les muscles ont progressivement récupéré leur force au bout de trois mois, sans toutefois reprendre leur rigidité matinale. (Figs. 1,2).

Discussion

L'insertion de multiples implants endo-osseux et la mise en charge immédiate des restaurations modifient tous les paramètres de la fonction masticatoire. Les nouvelles surfaces occlusales créées vont être intégrées dans le processus masticatoire. Il en



Figure 1 Panoramique préopératoire de la patiente de 55 ans. La dent 25 a été extraite pendant la phase d'implantation.

résulte des modifications considérables des fonctions musculaires, qui influencent à leur tour la morphologie de l'os de la mâchoire et la position relative des arcades.

Ce facteur suffit à lui seul à nécessiter un ajustement occlusal complet par addition et soustraction. En outre, le blocage musculaire préopératoire ne cède pas avant plusieurs mois [9]. Il entraîne lui aussi des modifications des relations entre les mâchoires, qui peuvent causer une surcharge à l'interface entre l'os et l'implant.

La plupart des patients peuvent déplacer leurs arcades dentaires de manière congruente pendant la journée (mouvements volontaires). Pendant les phases où le contrôle volontaire est absent, en particulier la nuit, les mâchoires peuvent entrer en contact dans les positions très différentes de leur position dans la journée. Dans ce cas, l'équilibre est perdu. La dynamique musculaire pendant le sommeil est unique pour chaque patient et n'est pas la même que lors du serrage volontaire des mâchoires. Elle crée une charge mécanique plus forte sur l'articulation temporomandibulaire du côté assurant l'équilibre [10].

L'administration de toxine botulique réduit le risque que des modifications progressives ou soudaines de la position mandibulaire endommagent l'interface osseuse des implants mis en charge im-

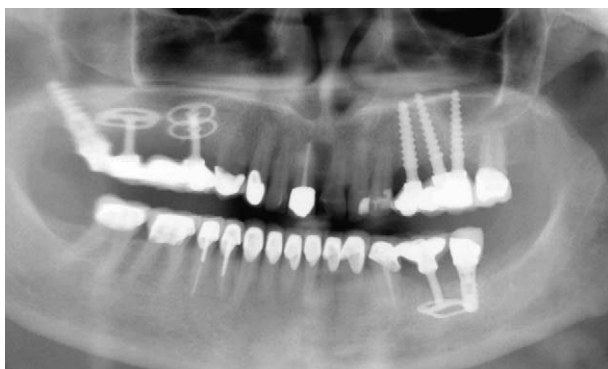


Figure 2 Panoramique 12 mois après le traitement implantologique maxillaire et mandibulaire et la restauration.

médiatement, avant que ces évolutions soient détectées lors des contrôles programmés. Dans les premières phases du traitement, ces forces peuvent mobiliser les implants.

Cette considération doit en particulier être prise en compte chez des patients ayant une relation des mâchoires squelettique de classe II et qui doivent recevoir une restauration alors que cette relation persiste. Or c'est justement dans ce groupe de patients que le contrôle des forces masticatoires manque de fiabilité. Plus l'anomalie est avancée, plus le schéma masticatoire antérieur, habituel chez ces patients, est accusé et oblige l'articulation temporomandibulaire à effectuer de grands mouvements de protrusion.

Dans de nombreux cas, l'articulation temporomandibulaire se déplace vers l'arrière lorsque la zone d'appui est perdue [12]. L'inconstance de la position de l'articulation temporomandibulaire empêche de déterminer les relations entre les mâchoires avec certitude chez ces patients. Il faut souvent corriger des contacts unilatéraux prématurés dès les premières phases d'utilisation fonctionnelle. Comme l'appui antérieur fait souvent défaut, l'intégralité des forces d'occlusion s'exerce sur le maxillaire distal, sur l'os qui est déjà initialement le plus faible.

La cicatrisation des implants sans charge, exigée par les fabricants de nombreux systèmes, exige principalement, pour l'intégration de l'implant, une interaction directe entre la surface de l'implant et l'os environnant. Selon ces protocoles de traitement, il ne doit y avoir aucun stimulus résultant de la fonction masticatoire qui pourrait influencer sur l'orientation et la maturité des zones d'os spongieux et cortical. Dans le même temps, la force masticatoire après l'implantation sans mise en charge précoce reste, au mieux, inchangée, ce qui explique pourquoi le remodelage par ostéotomie entraîne une réduction du volume osseux total [11].

Au niveau du maxillaire latéral, en particulier, il existe des zones osseuses à faible activité de minéralisation. Il est fréquent que le sinus maxillaire s'élargisse, tandis que la réserve osseuse verticale diminue du côté de la cavité buccale. La qualité de l'os selon la classification de Misch est souvent D3 ou D4 seulement.

Cette évolution dans les zones mentionnées s'explique par le fait que la région comprise entre la première prémolaire supérieure et la deuxième molaire supérieure est la première soumise aux forces de traction [12]. Cette tension résulte de la pression de la mandibule sur les dents et la région osseuse antérieure, et de la force de traction distomédiane du muscle ptérygoïde externe. Ainsi, les zones distales antérieures et éloignées du maxil-

laire sont bien stimulées (zones « 1 » [13,14]). La zone intermédiaire est une zone de tension prédominante à minéralisation plus faible en conséquence (zone « 0 »).

Les forces de compression exercées par la langue n'affectent que le côté palatal, ce qui explique que l'os soit plus longtemps préservé dans cette zone. À l'inverse, l'os n'est pas préservé, ou seulement dans une faible mesure, lorsqu'il est soumis à des forces de traction nettes. La perte osseuse n'est pas en soi une preuve de la présence de ces forces de traction. (Cette relation est difficile à appréhender selon l'approche habituelle de notre profession, car nous avons appris que c'est la pression, et non la tension, qui cause les pertes osseuses, en particulier sous les dentiers.)

Si des implants sont posés dans des zones de tension, cela suffit à créer des conditions particulièrement défavorables pour les implants eux-mêmes, et en particulier pour leur mise en charge immédiate. Afin d'éviter que l'interface osseuse se détache de l'implant et qu'une surcharge se produise dans des zones qui ne subissaient qu'une faible charge avant l'implantation, la réduction des forces masticatoires apparaît comme une aide thérapeutique intéressante.

Une fois l'implant cicatrisé, nous avons observé que les forces masticatoires transmises au niveau endo-osseux sont suffisamment stimulantes pour permettre une ostéo-intégration continue avec une forte minéralisation, même dans les anciennes zones de tension.

Les conséquences micromorphologiques potentielles de la réduction des forces masticatoires exercées sur l'os doivent également être discutées. Si la charge est réduite, avec la déformation élastique de l'os ostéonique, une stase se crée dans le système de transport des ostéons, et on observe par la suite une intensification du remodelage [14]. Tandis que la porosité augmente, la minéralisation de la région affectée diminue progressivement, en plusieurs semaines, ce qui optimise l'élasticité de l'os. Cela n'aboutit cependant pas à une disparition complète de l'os de la mâchoire dans la zone implantée, grâce aux forces masticatoires exercées sur l'os péri-implantaire et stimulant ces zones sous l'effet de la mise en charge immédiate. À l'inverse, les charges sur les macrotrajectoires pouvant produire un schéma de minéralisation plus globale et orientées différemment sont réduites. C'est pourquoi il est probablement plus sûr d'implanter les zones « 0 » lorsque les muscles produisant le schéma de minéralisation locale sont affaiblis ou temporairement inactivés.

Notre expérience de la toxine botulique concerne les implants basaux. Il est toutefois

concevable, sur le principe, que ce médicament puisse être utilisé comme adjuvant dans les concepts de traitement par implants crestaux ou par une combinaison d'implants basaux et crestaux.

Pour des raisons d'éthique, il ne nous semble pas possible de réaliser des études démontrant le bénéfice des injections de toxine botulique, car il serait difficile de laisser un groupe témoin privé des avantages de ce traitement. Les cliniciens qui ont pris connaissance de l'exposé qui précède auront du mal à trouver des arguments contre l'utilisation prophylactique de la toxine botulique, même dans les cas où la quantité et la qualité de l'os sont réduites et où la mise en charge est immédiate dans des situations osseuses compromises.

Conclusion

Les forces exercées par les gros muscles masticatoires peuvent être temporairement réduites par l'injection de toxine botulique (Dysport®) dans le masséter. Cette approche permet d'augmenter la sûreté du traitement en implantologie dentaire, tout en élargissant les indications des protocoles de traitement avec mise en charge immédiate. L'usage de la toxine botulique paraît particulièrement utile si l'on sait que les forces masticatoires sont importantes ou en cas d'antécédents connus ou de suspicion de parafonction. De l'avis de l'auteur, il existe d'autres indications lorsque la réserve osseuse totale est réduite et qu'un traitement restaurateur de relations de mâchoires de classe II doit être exécuté en l'absence d'appui circulaire. Les indications du traitement par implants et de la mise en charge immédiate des implants devraient être réévaluées en tenant compte de ces options.

Références

- [1] Scortecchi G, Misch C, Benner K. *Implants and Restorative Dentistry*. London: Dunitz; 2001.
- [2] Ziegler CM, Haag C, Mühling J. Treatment of the recurrent temporomandibular joint dislocation with intramuscular botulinum toxin. *Clin Oral Investig* 2003;7:52-5.
- [3] Daelen B, Thorwirth V, Koch A. Treatment of recurrent dislocation of the temporomandibular joint with type A botulinum toxin. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1997;26:458-60.
- [4] Von Lindern JJ, Niederhagen B, Berge S, Appel T, Reich RH. Die Behandlung der muskulären Hyperaktivität der Kau-muskulatur mit Botulinumtoxin Typ A. *Dtsch Zahnärztl Z* 2000;55:26-9.

- [5] Hollister SJ, Goldstein SA. Relationship between trabecular tissue strains and bone adaptation under controlled implant loads. In: "Bone Structure and Remodelling", Odgaard A, Weinans H, editors. Recent advances in Human Biology. Singapore, New Jersey: World Scientific; 1994. p. 51-64 (Vol. 2).
- [6] Rubin CT, Lanyon LE. Regulation of bone formation by applied dynamic loads. *J Bone Joint Surg* 1984;66A:397-402.
- [7] Frost HM. *The Laws of Bone Structure*. Springfield: Thomas; 1964.
- [8] Scully TJ, Besterman G. Stress fracture: a preventable training injury. *Mil Med* 1982;147:285-7.
- [9] Gerber A. Okklusionslehre, Okklusionsdiagnostik und Okklusionsbehandlung im Wandel unserer Aspekte. *Schweiz Monatschr Zahnmed/RMSO* 1970;80:447-70.
- [10] Minagi S, Akamatsu Y, Matsunga T, Sato TJ. *Oral Rehabil* 1998;25:902-7.
- [11] Thomsen JS, Mosekilde L, Mosekilde E. Stochastic Simulation of Bone Remodelling. In: Odgaard A, Weinans H, editors. Recent advances in Human Biology. Singapore, New Jersey: World Scientific; 1994. p. 167-80 (2).
- [12] Ihde S. Four-Dimensional Considerations of Bone Morphology and Mechanics (Ch.9). In: *Principles of BOI*. Berlin-Heidelberg: Springer; 2005.
- [13] Mercier P, Lafontant R. Residual alveolar ridge atrophy: Classification and influence of facial morphology. *J Prosthet Dent* 1979;41:602-7.
- [14] Uthoff HK, Jaworski ZFG. Bone loss in response to long-term immobilization. *J Bone Joint Surg* 1978;60B:420-9.
- réhabilitations dentaires partielles, techniques de réintervention, méta-analyse. 1^{re} partie : concepts et technologies orthopédiques. *Implantodontie* January-March 2004;13(1):13-30.
- Donsimoni J-M, Bermot P, Dohan D. Les implants maxillofaciaux à plateaux d'assise: Concepts et technologies orthopédiques, réhabilitations maxillomandibulaires, reconstructions maxillofaciales, réhabilitations dentaires partielles, techniques de réintervention, méta-analyse. 2^e partie : réhabilitations maxillomandibulaires. *Implantodontie* January-March 2004;13(1):31-43.
- Donsimoni J-M, Dohan A, Gabrieleff D, Dohan D. Les implants maxillofaciaux à plateaux d'assise : troisième partie : reconstructions maxillofaciales : Les implants maxillofaciaux à plateaux d'assise : concepts et technologies orthopédiques, réhabilitations maxillomandibulaires, reconstructions maxillofaciales, réhabilitations dentaires partielles, techniques de réintervention, méta-analyse. *Implantodontie* April-June 2004;13(2):71-86.
- Donsimoni J-M, Gabrieleff D, Bermot P, Dohan D. Les implants maxillofaciaux à plateaux d'assise : concepts et technologies orthopédiques, réhabilitations maxillomandibulaires, reconstructions maxillofaciales, réhabilitations dentaires partielles, techniques de réintervention, méta-analyse. 4^e partie : réhabilitations dentaires partielles. *Implantodontie* July-September 2004;13(3):139-50.
- Donsimoni J-M, Dohan A, Gabrieleff D, Dohan D. Les implants maxillofaciaux à plateaux d'assise : concepts et technologies orthopédiques, réhabilitations maxillomandibulaires, reconstructions maxillofaciales, réhabilitations dentaires partielles, techniques de réintervention, méta-analyse. 5^e partie : techniques de réintervention. *Implantodontie* October-December 2004;13(4):207-16.
- Donsimoni J-M, Dohan A, Gabrieleff D, Dohan D. Les implants maxillofaciaux à plateaux d'assise : concepts et technologies orthopédiques, réhabilitations maxillomandibulaires, reconstructions maxillofaciales, réhabilitations dentaires partielles, techniques de réintervention, méta-analyse. 6^e partie : une méta-analyse ? *Implantodontie* October-December 2004;13(4):217-28.

Pour en savoir plus sur l'implantologie basale, vous pouvez lire

Donsimoni J-M, Dohan D. Les implants maxillofaciaux à plateaux d'assise: concepts et technologies orthopédiques, réhabilitations maxillomandibulaires, reconstructions maxillofaciales,

Available online at www.sciencedirect.com

SCIENCE @ DIRECT®