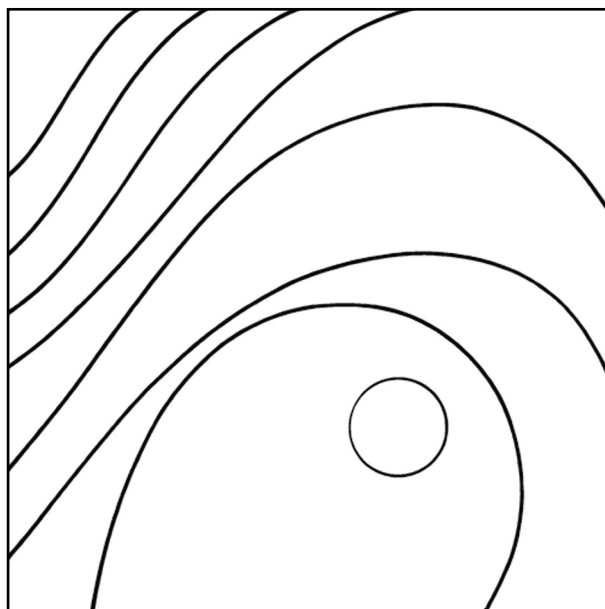




P D R

Vol. 31

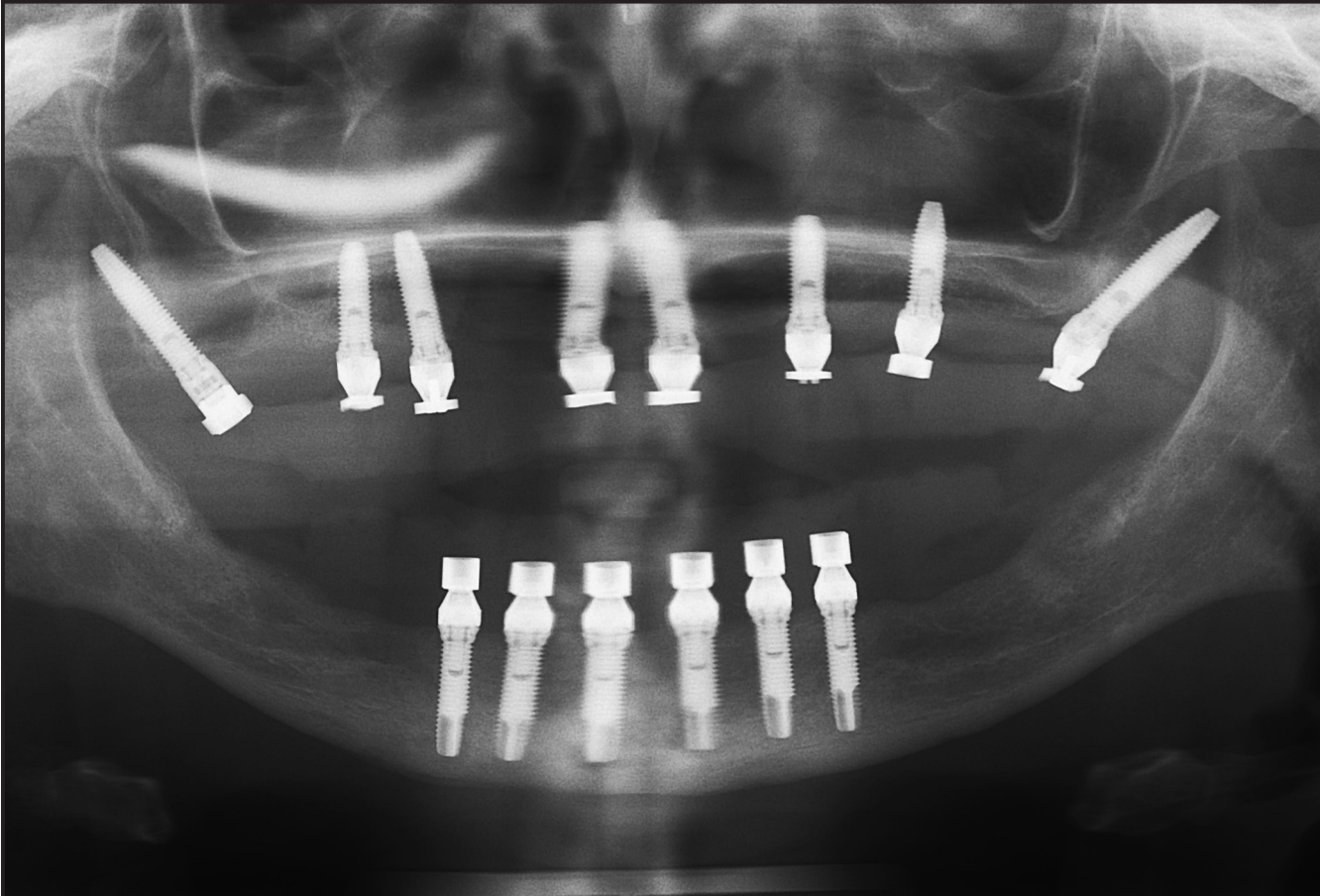
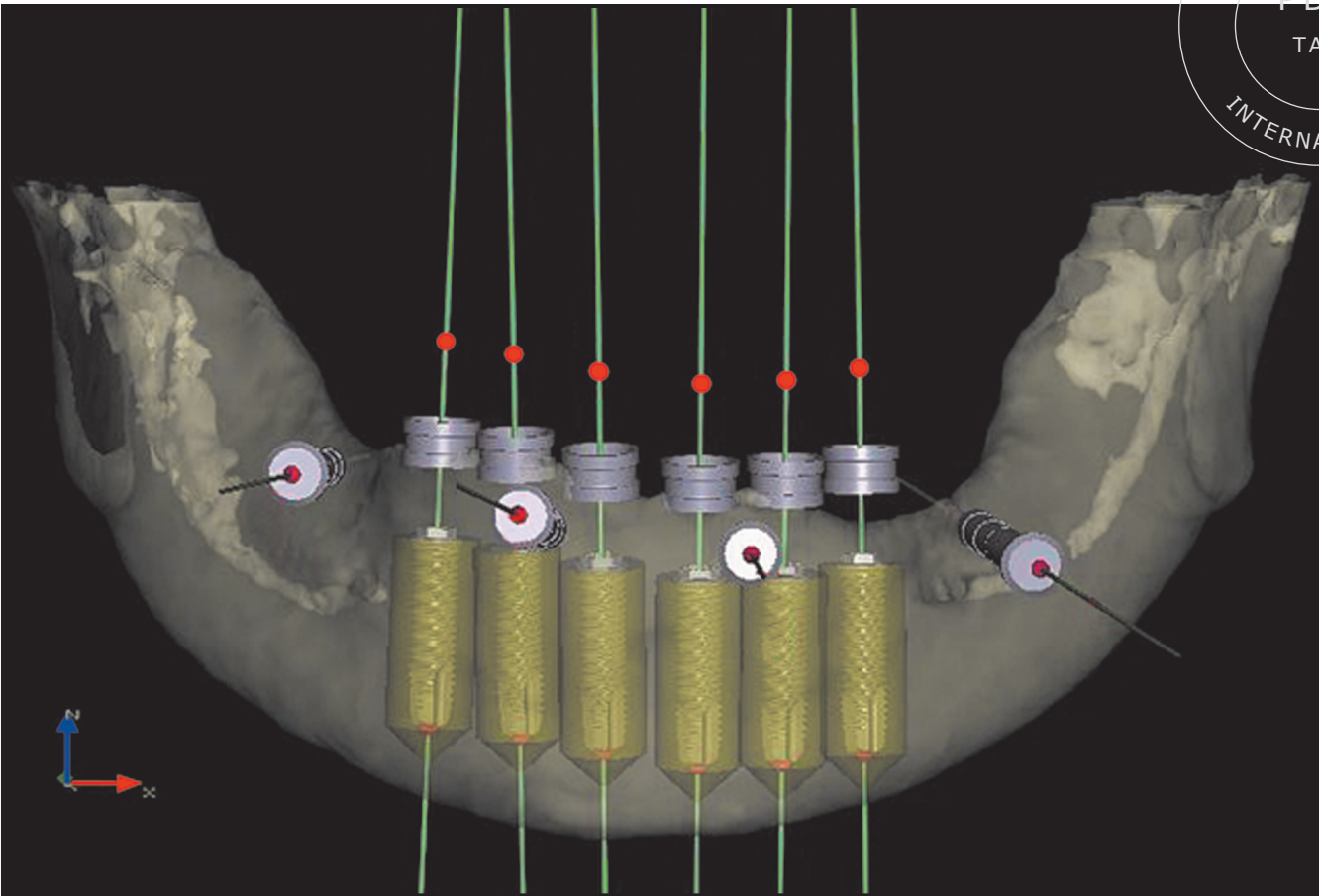


© 2011 Quintessence International

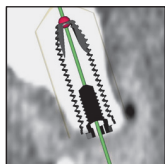
Mise en place immédiate d'une prothèse provisoire transvissée préfabriquée avec tomographie numérisée et chirurgie guidée, et comportant une alvéoloplastie planifiée

Stephen F. Balshi, MBE ; Glenn J. Wolfinger, DMD, FACP ; Thomas J. Balshi, DDS, FACP

Pages 47 à 53



Mise en place immédiate d'une prothèse provisoire transvissée préfabriquée avec tomographie numérisée et chirurgie guidée, et comportant une alvéoloplastie planifiée



Stephen F. Balshi, MBE*/Glenn J. Wolfinger, DMD, FACP**
Thomas J. Balshi, DDS, FACP***

Avec la technologie CFAO, les cliniciens ont modifié leurs plans de traitement et leur pratique de l'implantologie. Bien que la technologie actuelle soit impressionnante et donne des succès cliniques, elle comporte des limites qui empêchent tous les patients de bénéficier immédiatement de cette modalité de fabrication assistée par ordinateur. Cet article est une description d'un protocole unique dirigé par la conception prothétique qui permet de placer une prothèse préfabriquée transvissée en résine immédiatement après une alvéoloplastie avec implantation immédiate. (Parodont Dent Rest 2011 ; 31 : 47-53)

*Director of Biomedical Engineering and Research, PI Dental Center, Institute for Facial Esthetics, Fort Washington, Pennsylvanie ; President, CM Prothetics, Inc, Fort Washington, Pennsylvanie, États-Unis.

**Prosthodontist, PI Dental Center, Institute for Facial Esthetics, Fort Washington, Pennsylvanie, États-Unis.

***Founder and Prosthodontist, PI Dental Center, Institute for Facial Esthetics, Fort Washington, Pennsylvanie, États-Unis.

Adresser toute correspondance à Stephen F. Balshi, PI Dental Center, Institute for Facial Esthetics, 467 Pennsylvania Ave, Suite 201, Fort Washington, PA 19034, États-Unis.
Fax : +1 - 215 - 643 11 49 ; e-mail : balshi2@aol.com

Un protocole opératoire appelé « Des dents en une heure » (TIAH) nécessite une technique double de tomographie numérique (CT)¹⁻⁶. La précision de la prothèse implantaire assistée par ordinateur est directement proportionnelle à l'adaptation intime de la prothèse amovible chez le patient au moment du scannage CT. Le guide chirurgical stéréolithographique provient d'une reconstruction en trois dimensions (3D) de la prothèse amovible utilisée dans cette technique de double scannage CT. La précision du positionnement de l'implant avec ce protocole, de l'ordre de 0,1 mm, voire moins, permet donc la mise en place d'une prothèse préfabriquée transvissée⁷.

Le protocole TIAH dépend tellement des caractéristiques de la prothèse amovible (forme globale, adaptation aux tissus, position et arrangement des dents) qu'il limite le nombre de candidats à cette intervention. De nombreux patients devront subir des interventions chirurgicales préprothétiques, comme des extractions, des greffes, une alvéoloplastie ou des modifications des tissus mous avant de pouvoir postuler à cette

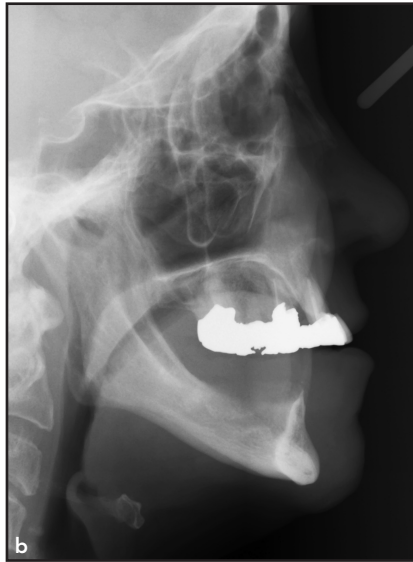


Fig 1 (a) Vue clinique et (b) radiographie céphalométrique de profil permettant d'identifier la crête mandibulaire « en lame de couteau ».

modalité thérapeutique. Une autre limite existe au niveau de l'ordinateur, qui empêche la mise en place des implants à la profondeur clinique désirée.

Cet article clinique décrit un protocole opératoire TIAH modifié qui permet une alvéoloplastie préplanifiée, et donc la mise en place d'implants à toute profondeur désirée. Cette technique modifiée ne consiste pas en un protocole sans lambeau, mais elle rend possible la fabrication au laboratoire d'une prothèse provisoire en acrylique transviscée avant l'intervention chirurgicale. De plus, les deux interventions chirurgicales sont réalisées en même temps.

Technique

Patient

Une femme d'origine européenne, âgée de 65 ans, se présente à la consultation : huit dents maxillaires soutiennent un bridge céramo-métallique médiocre dont la fonction et l'esthétique sont mal assurées. Sa plainte essentielle, cependant, porte sur une prothèse amovible complète mandibulaire qu'elle porte depuis trois ans et qui est mal adaptée. L'examen clinique révèle que la crête antérieure mandibulaire est en « lame de couteau », peu volumineuse au sommet, 10 à 14 mm (Fig. 1a). Cet

aspect est confirmé par un cliché céphalométrique de profil (Fig. 1b), puis évalué avec des images 3D obtenues par le logiciel de planification Procera (Nobel Biocare).

Le plan de traitement comporte la réalisation d'une alvéoloplastie de la crête mandibulaire, la mise en place de six implants antérieurs aux trous mentionnés, et la pose d'une prothèse préfabriquée tout acrylique transviscée, le tout en une seule séance.

Problème

Dans le protocole TIAH (Nobel-Guide de Procera, Nobel Biocare),

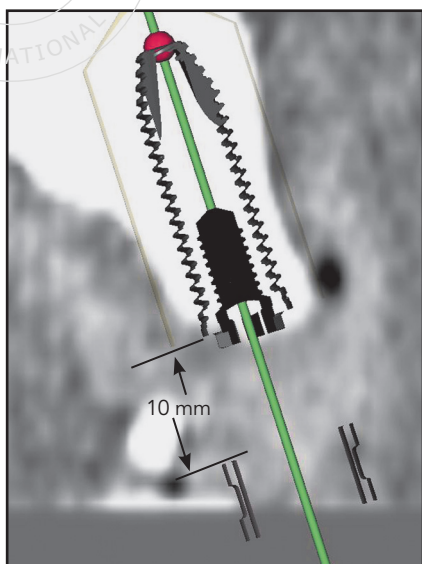


Fig 2 Rapport entre le manchon en acier inoxydable du guide chirurgical et l'implant sur une image transversale du programme de planification Procera.

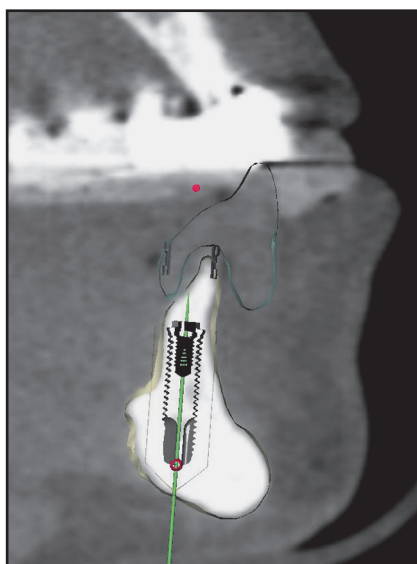


Fig 3 Vue transversale de la position virtuelle de l'implant dans la mandibule antérieure, avec l'épaulement de l'implant en situation souhaitée qui montre que le manchon en acier inoxydable du guide chirurgical empiète sur la crête osseuse.

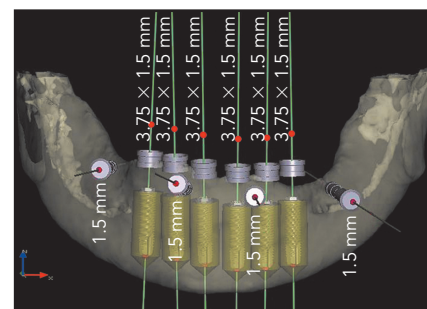


Fig 4 Vue frontale des implantations virtuelles finales utilisées pour réaliser le premier guide chirurgical. Cinq des six manchons (tubes-guides) du guide chirurgical empiètent sur l'os. Quatre tenons d'ancrage ont été placés, tous sous-osseux aux manchons du guide implantaire.

il existe une limite au niveau de l'ordinateur qui empêche le clinicien de placer l'épaulement d'un implant à plus de 6,5 mm sous l'intrados de la prothèse amovible. Des manchons en acier inoxydable de 3,5 mm sont inclus dans le guide chirurgical, en se basant sur la position virtuelle de l'implant par rapport à la prothèse amovible. Ces manchons guident les instruments pour préparer le site d'ostéotomie et placer l'implant. La partie occlusale de ces manchons est toujours à 10 mm de l'épaulement de l'implant. Cette dimension, illustrée sur la figure 2, ne peut pas être modifiée, car les forets hélicoïdaux, les évasements, les tarauds et les transferts d'empreintes de l'implant sont tous plus longs de 10 mm pour correspondre à la dimension du guide chirurgical et assurer la mise

en place de l'implant en position prédéterminée désirée.

Sur la figure 3, on constate que, à la position désirée de l'implant, le guide chirurgical ne pourra pas être placé de la même façon que la prothèse amovible, car le manchon en acier inoxydable de la prothèse amovible interférerait avec les tissus durs et mous de la patiente. Lorsque le manchon en acier inoxydable du guide chirurgical empiète virtuellement sur les tissus mous, il empêche celui-ci d'être placé correctement, ce qui aboutit à une position imprécise par rapport à ce qui a été planifié.

Après avoir placé virtuellement les six implants dans des positions que les auteurs de cet article considèrent comme acceptables, il a été constaté que cinq d'entre eux ne pouvaient pas être placés réellement et précisément

en utilisant le protocole TIAH traditionnel (Fig. 4). Par la suite, il ne sera pas possible de réaliser une prothèse provisoire préfabriquée transvissée.

Protocoles chirurgicaux

Rien n'empêche le chirurgien virtuel de placer des implants en position intraosseuse (Fig. 3 et 4). Un plan virtuel n'est rejeté par le fabricant que lorsque les manchons du guide chirurgical interfèrent l'un avec l'autre, rendant impossible sa fabrication.

La première et plus importante étape de ce protocole modifié est la réalisation, sur ordinateur, d'une chirurgie virtuelle comportant tous les aspects médicaux et cliniques d'une implantation. Puis trois tenons d'ancrage doivent être positionnés

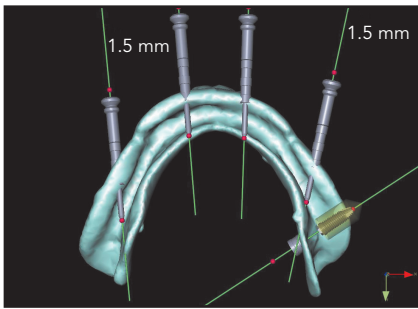


Fig 5 Vue de l'intrados avec le programme de planification Procera pour le deuxième guide chirurgical. L'implant unitaire a été positionné à distance de la table occlusale, et le manchon du guide chirurgical associé à cet implant n'empiète pas sur la muqueuse.



Fig 6 (a) Vue occlusale du premier guide chirurgical et (b) vue frontale du second. Les deux guides sont contrôlés pour être réalisés en matériau stéréolithique qui entoure les manchons du guide chirurgical pour les implants et les tenons d'ancrage.

pour immobiliser le guide chirurgical pendant la mise en place des implants chez un patient édenté (Fig. 4). Ces tenons doivent être positionnés plus profondément dans l'os que les intrados des manchons du guide ; sinon, il ne sera pas possible de maintenir la stabilité et la précision de la gouttière au cours des étapes suivantes. Le guide chirurgical est normalement défini par le logiciel Procera. Aucun duplicata stéréolithique de la prothèse amovible de la patiente n'est nécessaire.

Lorsque le guide chirurgical a été défini, le programme de planification virtuelle est réouvert pour la même patiente. Après la mise en charge, le plan virtuel qui a été utilisé pour le guide chirurgical est visible. Il faut veiller à ne pas modifier la position des tenons d'ancrage, sous peine d'effacer tous les implants planifiés et de ne plus laisser appa-

raître que les tenons d'ancrage. Le but est de programmer un deuxième guide chirurgical ne contenant que les manchons des tenons d'ancrage dans la même position que dans le premier guide. Un problème se pose alors : le fabricant ne fournira pas de guide chirurgical sans au moins un implant dans le plan virtuel. Pour surmonter cet obstacle à la fabrication, un seul implant de chaque type est placé virtuellement en dehors du site chirurgical, avec l'assurance que le manchon en acier inoxydable accompagnant cet implant n'empiète pas sur les tissus mous de la patiente (Fig. 5). L'idéal est de placer virtuellement l'implant en dehors de la table occlusale pour que le second guide chirurgical puisse être comme un duplicata stéréolithique de la prothèse amovible de la patiente, ce qui, du point de vue du laboratoire, est essentiel

à la réussite d'une prothèse transvissée. Le second guide chirurgical peut alors être commandé indépendamment.

Lorsque les deux guides sont livrés par le fabricant (Fig. 6a et 6b), ils sont envoyés au laboratoire avec le modèle de l'arcade antagoniste et l'enregistrement de l'occlusion qui a été utilisé lors du scannage CT. Le maître-modèle au niveau de l'implant est réélaboré à partir du premier guide chirurgical, comme décrit⁶. Il est important d'appliquer une épaisseur correcte de matériau gingival dans le secteur de l'alvéoloplastie anticipée lorsque le maître-modèle est coulé pour que la prothèse soit plus proche du niveau gingival post-chirurgical. Les excès de matériau reproduisant les tissus mous (Gingifast Rigid, Zhermack) sont éliminés du maître-modèle jusqu'à ce qu'il n'en reste que 1,5 mm au-delà de la

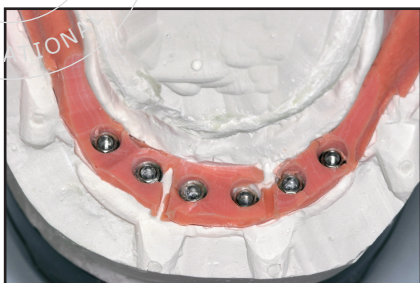


Fig 7 (à gauche) Modèle modifié des tissus mous sur le maître-modèle au niveau des implants. Il a été modifié pour correspondre à un pilier transmuqueux avec un col de 1 mm.



Fig 8 (à droite) Vue frontale de la prothèse en acrylique transvissée préfabriquée au laboratoire, placée face à la prothèse maxillaire immédiate.



Fig 9 (à gauche) Clé en polyvinyle siloxane placée entre le deuxième guide chirurgical et les dents maxillaires. L'enregistrement a été fait au laboratoire avant la réalisation de la prothèse transvissée.

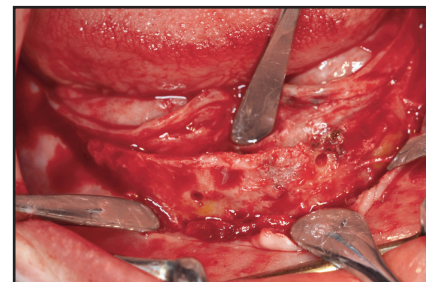


Fig 10 (à droite) Les lambeaux réclinés exposent la crête en « lame de couteau » et les ostéotomies pour les quatre tenons d'ancrage.

réplique de l'épaulement de l'implant (Fig. 7). Le plâtre du modèle n'est pas touché ; les deux guides chirurgicaux sont donc précisément adaptés.

Le deuxième guide chirurgical est fixé sur le maître-modèle avec les tenons d'ancrage. Le modèle de l'arcade antagoniste est alors placé par l'intermédiaire de l'enregistrement de l'occlusion du scannage. Chez cette patiente, une prothèse complète maxillaire immédiate est réalisée, qui sera placée après l'intervention à l'arcade mandibulaire. Les prothésistes réalisent donc la prothèse préfabriquée transvissée en regard du plan maxillaire idéal de la prothèse immédiate. Des piliers transmuqueux (Estheticone, Nobel Biocare) avec un col de 1 mm sont placés sur les implants dans le maître-modèle pour que la plateforme prothétique soit au niveau du rebord gingival ou juste au-dessous. La prothèse en acrylique transvis-

sée est réalisée selon la position des dents visibles sur le deuxième guide chirurgical (Fig. 8). Une clé en polyvinyle siloxane (Regisil 2x, Dentsply) est faite entre la denture maxillaire de la patiente (celle qui existe le jour du traitement de la mandibule) et le premier et le deuxième guide chirurgical. La précision de la prothèse immédiate en acrylique devant être placée lors de l'intervention est assurée par la fixation de la prothèse sur le maître-modèle. Les piliers qui ont été placés sur le maître-modèle pour fabriquer la prothèse provisoire sont retirés et stérilisés afin d'être utilisés après la mise en place des implants.

Protocole chirurgical

Après anesthésie locale, le deuxième guide chirurgical et la clé en PVS correspondante sont placés sur l'arcade

mandibulaire de la patiente (Fig. 9). Lorsque tous les sites des logements des tenons d'ancrage ont été préparés, les tenons en sont retirés. Le second guide chirurgical est également retiré et ne sera pas utile pour la fin de l'intervention. Une incision cress-tale est tracée et un lambeau de pleine épaisseur est récliné, exposant l'os et les logements des tenons d'ancrage (Fig. 10). L'alvéoloplastie est réalisée rapidement avec une pince gouge double (Salvin Dental), éliminant suffisamment d'os pour permettre la mise en place totale du premier guide chirurgical. Mais l'alvéoloplastie ne doit pas aller complètement jusqu'aux logements des tenons d'ancrage afin d'éviter de compromettre le premier guide chirurgical. Des images numériques données par le logiciel Pro-cera (voir Fig. 4) fournissent un guide visuel du volume de l'alvéoloplastie nécessaire. Ainsi, la position relative

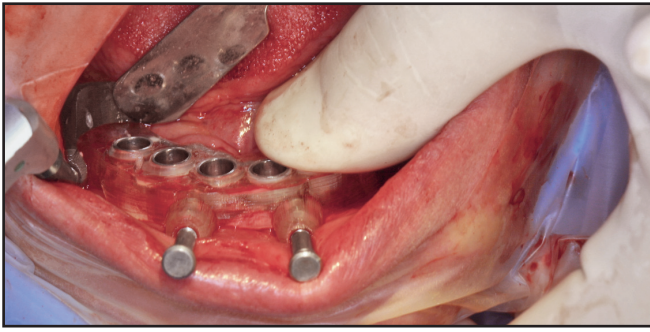


Fig 11 (en haut à gauche) Mise en place du premier guide chirurgical en utilisant les positions des quatre mêmes tenons d'ancrage et une clé en polyvinyle siloxane.

Fig 12 (ci-dessus) Radiographie panoramique préopératoire avec la prothèse transvissée en acrylique en place.

Fig 13 (ci-contre) Vue clinique de la mandibule à trois mois postopératoires.

des manchons en acier inoxydable du guide chirurgical par rapport à l'os est clairement visualisée.

Le premier guide chirurgical est fixé avec les tenons d'ancrage (Fig. 11). Puis le protocole TIAH standard de préparation du site implantaire et de mise en place des implants est effectué. Une alvéoloplastie supplémentaire diminue l'os jusqu'à l'épaulement des implants. Les piliers transmucqueux utilisés sur le maître-modèle pour réaliser la prothèse en résine transvissée sont fixés aux implants correspondants de la patiente. Les excès de muqueuse sont éliminés et lorsque les lambeaux sont refermés, il reste une épaisseur d'environ 2 mm de tissus.

Traitement prothétique

La prothèse en résine transvissée est placée. Son adaptation est vérifiée cliniquement et radiographiquement (Fig. 12). La figure 13 montre les résultats cliniques à trois mois postopératoires.

Discussion

Le protocole TIAH a amélioré le niveau de la prothèse implantaire, car c'est un système dirigé par la conception prothétique. Les cliniciens peuvent maintenant placer des implants en gardant à l'esprit leur position finale et avec une prothèse préfabriquée

immédiatement après l'implantation. La technologie originale s'étend jusqu'à inclure l'utilisation d'ostéotomes lors de la mise en place des implants⁸ ou des piliers définitifs personnalisés⁹. Cet article recule l'horizon en regroupant deux protocoles chirurgicaux (alvéoloplastie et implantation) en un seul qui dure une heure. Cette technique peut être modifiée pour traiter des patients dont des dents doivent être extraites avec implantation immédiate et pose immédiate de la prothèse.

L'augmentation de volume osseux est une alternative à l'alvéoloplastie pour une crête en « lame de couteau », mais une cicatrisation de plusieurs mois doit précéder la mise

en place des implants. Toutes les interventions de régénération sont invasives, nécessitant le plus souvent un site donneur avec la morbidité et les possibles séquelles chirurgicales associées. Les implants placés dans de l'os greffé ne sont pas aussi réussis que ceux placés dans de l'os natif¹⁰.

Après toute élévation de lambeau, les tissus muqueux sont légèrement enflés en raison du traumatisme chirurgical. Par conséquent, après une cicatrisation de plusieurs mois, un hiatus peut exister entre le niveau de la muqueuse cicatrisée et l'intrados de la prothèse transvissée. Cet espace est facilement comblé dans la conception de la solution prothétique définitive.

Une amélioration immédiate de ce protocole serait d'étendre le bord vestibulaire de la prothèse amovible le plus loin possible, afin de permettre la mise en place du tenon d'ancrage mandibulaire. Chez cette patiente, la position des tenons d'ancrage était acceptable pour le résultat escompté, mais le protocole chirurgical aurait été moins efficace si les logements des tenons d'ancrage avaient été placés trop près ou sous le niveau attendu de l'épaulement de l'implant.

Conclusion

Bien que le protocole modifié de chirurgie guidée ne comporte pas de lambeaux, il permet de réaliser deux interventions chirurgicales durant la même séance, avec la mise en place d'une prothèse transvissée préfabriquée. Cette technique élargit le champ des indications thérapeutiques.

Remerciements

Les auteurs remercient l'équipe du PI Dental Center pour le traitement de cette patiente, et les prothésistes Rui Moniz, Aline Cruz et Dora Silva pour leurs compétences en travaux prothétiques.

Bibliographie

1. Verstreken K, Van Cleynenbreugel J, Marchal G, van Steenberghe D, Suetens P. A double scanning procedure for visualisation of radiolucent objects in soft tissues: Application to oral implant surgery planning. Wells WM, Colchester A, Delp S (eds). MICCAI'98, LNCS 1496. Berlin: Springer-Verlag, 1998:985-995.
2. van Steenberghe D, Glauser R, Blombäck U, et al. A computed tomographic scan-derived customized surgical template and fixed prosthesis for flapless surgery and immediate loading of implants in fully edentulous maxillae: A prospective multicenter study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005;7(suppl 1):111-120.
3. van Steenberghe D, Naert I, Andersson M, Brajnovic I, Van Cleynenbreugel J, Suetens P. A custom template and definitive prosthesis allowing immediate loading in the maxilla: A clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:663-670.
4. Rocci A, Martignoni M, Gottlow J. Immediate loading in the maxilla using flapless surgery, implants placed in predetermined positions, and prefabricated provisional restorations: A retrospective 3-year clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003;5(suppl 1):29-36.
5. Parel SM, Triplett RG. Interactive imaging for implant planning, placement, and prosthesis construction. *J Oral Maxillofac Surg* 2004;62(suppl 2):41-47.
6. Balshi SF, Wolfinger GJ, Balshi TJ. Surgical planning and prosthesis construction using computed tomography, CAD/CAM technology, and the Internet for immediate loading of dental implants. *J Esthet Restor Dent* 2006;18:312-323.
7. Balshi SF, Wolfinger GJ, Balshi TJ. Guided implant placement and immediate prosthesis delivery using traditional Brånemark System abutments: A pilot study of 23 patients. *Implant Dent* 2008;17:128-135.
8. Leziy SS, Miller BA. Guided implant surgery and the use of osteotomes for rehabilitation of the maxilla. *Pract Proced Aesthet Dent* 2006;18:293-295.
9. Sherry JS, Sims LO, Balshi SF. A simple technique for immediate placement of definitive engaging custom abutments using computerized tomography and flapless guided surgery. *Quintessence Int* 2007;38:755-762.
10. Keller EE, Tolman DE, Eckert S. Surgical-prosthetic reconstruction of advanced maxillary bone compromise with autogenous onlay block bone grafts and osseointegrated implants: A 12-year study of 32 consecutive patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:197-209.