



RÉSUMÉ Cet article traite de la mise en place d'un implant au contact de tissus dentaires, concept défini sous le terme d'« intégration minérale », alternative à la notion classique d'ostéo-intégration. Il rappelle les deux techniques décrites dans la littérature, l'une sous le nom de *socket-shield*, dont le principe est de conserver le fragment vestibulaire de la dent à extraire avant implantation, et l'autre, l'implant trans-corono-radicaire, qui consiste à poser un implant au contact ou à travers une dent incluse. L'article a pour but de faire le point sur les données actuelles de la littérature concernant ces techniques originales et d'illustrer le concept d'intégration minérale à travers la présentation d'un cas clinique.

MOTS CLÉS: *socket-shield* • dents incluses • implant

Référencement bibliographique

Cet article peut être recherché ou cité sous la référence suivante: Tourot J, Kleinfinger I. Données actuelles concernant le concept d'« intégration minérale ». *Implant* 2019;25:199-208.

Liens d'intérêts

Les auteurs déclarent n'avoir aucun lien d'intérêts concernant cet article.

CHIRURGIE IMPLANTAIRE

Données actuelles concernant le concept d'« intégration minérale »

À propos d'un cas clinique

J. TOUROT, I. KLEINFINGER

Le concept d'ostéo-intégration a été défini comme une connexion structurelle et fonctionnelle directe entre l'os vivant et la surface implantaire. Son principe ainsi que les recommandations cliniques associées ont été introduits par Brånemark^[1] dans les années 80 et ont été appliqués sans remise en question durant des années.

Cependant, l'évolution des connaissances cliniques et scientifiques en implantologie a fait naître des interrogations sur ces protocoles jusqu'à la remise en cause d'un certain nombre de concepts considérés auparavant comme essentiels. Ainsi, la mise en nourrice des implants, qui était la règle, a évolué vers la possibilité scientifiquement validée^[2] d'une implantation en un temps chirurgical et, sous certaines conditions, d'une mise en charge immédiate de l'implant tout en bénéficiant de taux de succès comparables aux modalités thérapeutiques initialement décrites comme indispensables à l'obtention de l'ostéo-intégration implantaire^[3].

Plus récemment, selon Szmukler-Moncler *et al.*^[4], l'intégration des implants serait possible non seulement au contact du tissu osseux mais également au contact de l'émail, de la dentine et du ciment. Ces auteurs rapportent également la possibilité d'un contact direct du titane avec d'autres tissus tels que la pulpe dentaire ou le ligament alvéolo-dentaire. Ce nouveau concept, qualifié d'« intégration minérale », repose sur le principe d'intégration implantaire au contact d'autres tissus dentaires que l'os.

Dans la littérature, deux protocoles ont été décrits concernant l'application clinique de ce concept alternatif à l'ostéo-intégration: d'une part, l'implant trans-

DOSSIER CLINIQUE

corono-radulaire rapporté par Davarpanah et Szmukler-Moncler en 2009^[5] et, d'autre part, la technique *socket-shield* décrite par Hürzeler *et al.* en 2010^[6]. Ces deux protocoles, bien que bénéficiant de nombreuses publications, ne font néanmoins pas partie des données acquises de la science ou « *Evidence Base Dentistry* » sur lesquelles doit être fondé l'exercice clinique. Ces notions appartiennent pour le moment aux données dites « actuelles » de l'exercice clinique et doivent être confirmées dans la durée par des études cliniques prospectives multicentriques dont le haut niveau de preuve devrait permettre une validation du concept d'« intégration minérale »^[7]. Ces protocoles sont indiqués dans des situations cliniques spécifiques et fort probablement par des praticiens expérimentés sachant gérer les complications éventuelles qui pourraient se déclarer^[8].

Le but de cet article est de décrire ces deux techniques originales utilisées dans le cadre d'un protocole de mise en place d'un implant au contact du tissu dentaire. Les données scientifiques disponibles à ce jour dans la littérature scientifique concernant l'intégration minérale sont discutées et un cas clinique illustre la mise en œuvre de ce concept.

TECHNIQUE DU SOCKET-SHIELD

L'extraction dentaire est suivie d'un phénomène physiologique inévitable, celui de la résorption osseuse. Cette résorption est plus importante au niveau de la paroi vestibulaire qui est souvent très fine, notamment au maxillaire (0,5 mm en moyenne)^[9]. Plusieurs phénomènes sont responsables de cette résorption, notamment la perte de l'os fasciculaire qui n'est plus sollicité par le ligament parodontal^[10]. Les patients ayant un biotype gingival fin associé à une paroi vestibulaire fine sont donc plus susceptibles à ce type de perte osseuse post-extractionnelle, car ces structures sont constituées uniquement d'os fasciculaire^[11].

Progressivement, cette résorption modifie la morphologie de la crête alvéolaire et la mise en place d'un implant dans une position optimale peut s'avérer compliquée. Schropp *et al.*^[12] ont rapporté une réduction de 50 % de la largeur de la crête alvéolaire à 12 mois post-opératoire. La revue de littérature de Van der Weijden *et al.*^[13] rapporte une perte moyenne de 3,87 mm de largeur et de 1,67 à 2,03 mm de hauteur, évaluée de manière clinique et radiographique.

Bien qu'inévitable, cette résorption peut être limitée, notamment en diminuant le traumatisme sur les tissus adjacents lors de l'extraction et en réalisant un comblement à l'aide de différents biomatériaux^[11].

En 2010, Hürzeler *et al.*^[6] proposent d'insérer un implant dans une alvéole tout en conservant la partie vestibulaire de la racine, afin d'éviter la résorption de cette fine

corticale vestibulaire. Cette technique est décrite par ces auteurs sous le nom de *socket-shield*.

Dans leur étude expérimentale chez le chien^[6], ces mêmes auteurs évaluent deux positionnements de l'implant. Le premier à distance du fragment radulaire et le second au contact direct du fragment. Dans les deux cas, les auteurs rapportent une ostéo-intégration de l'implant, sans signe d'inflammation ni de résorption osseuse. De plus, les examens histologiques montrent la formation de ciment sur la partie linguale du fragment dentaire ainsi qu'au contact de l'implant.

Le remplacement d'une dent antérieure faisant parfois suite à une fracture verticale de la racine, Baümer *et al.*^[14] ont étudié si la technique était indiquée lorsque le fragment vestibulaire était scindé en deux parties. Ils proposent alors une autre étude expérimentale chez le chien, en simulant un trait de fracture vertical entre deux fragments. Les auteurs obtiennent une intégration implantaire avec une formation osseuse entre les fragments laissés en place et les implants mais aussi au niveau du trait de fracture créé artificiellement. Ceci confirme les résultats obtenus dans la précédente étude concernant une intégration implantaire dans des tissus minéralisés autres que l'os alvéolaire.

Néanmoins, Baümer *et al.*^[14] signalent l'absence de ciment néoformé, ce qui pourrait être en rapport avec la non-utilisation de dérivés de protéines amélaire autour de l'implant lors du comblement intra-alvéolaire. Dans une étude clinique évaluant le résultat esthétique obtenu avec cette technique, ces mêmes auteurs^[15] signalent une stabilité volumétrique des tissus péri-implantaires à 5 ans. Le score esthétique moyen obtenu concernant les tissus mous (*Pink Esthetic Score*) était de 12/14.

Dans le cadre d'une étude animale chez le chien, Calvo-Guirado *et al.*^[16] constituent 6 groupes en fonction de l'épaisseur de la racine résiduelle et de celle de la table osseuse. Les auteurs obtiennent de meilleurs résultats en termes de maintien du volume osseux péri-implantaire lorsque la quantité d'os vestibulaire autour des implants est de 3 mm et lorsque le fragment radulaire est de 2 mm d'épaisseur. Lorsque l'épaisseur de la racine résiduelle augmente, les résultats sont moins prédictibles. On observe alors une apicalisation des tissus mous et un remodelage osseux moins favorable. Dans la limite de cette étude animale, il semblerait judicieux de réduire l'épaisseur du fragment radulaire. L'étude rétrospective de Gluckman *et al.*^[17] présente les résultats obtenus après une technique de *socket-shield* réalisée chez 128 patients avec un recul clinique de 1 à 4 ans. Les auteurs rapportent un taux de survie implantaire de 96,1%. Le taux de complication au niveau implantaire est de 19,5% (25/128 implants). Cinq implants n'ont pas été ostéo-intégrés et ont été retirés.

Les 20 complications restantes ont toutes été traitées ou simplement contrôlées et les implants sont restés fonctionnels. La complication la plus fréquente a été l'exposition du fragment radiculaire, qui a été traitée par un meulage de la partie exposée. Pour ces auteurs, afin d'éviter ce type de complication, il serait nécessaire de meuler le fragment jusqu'au niveau crestal et de réaliser un chanfrein sur sa partie interne au niveau coronaire.

Cependant, les conclusions de la revue de littérature de Gharpure *et al.*^[18] semblent nuancer ces résultats. Dans l'ensemble des publications retenues pour cette synthèse de la littérature, les auteurs signalent une hétérogénéité importante des résultats qui serait liée à la qualité méthodologique discutable des études réalisées ainsi qu'à la durée moyenne trop courte des périodes de suivi. De plus, de nombreux rapports de cas publiés sont limités à un faible nombre de patients, parfois même à un seul patient. Enfin, les auteurs concluent que les données histologiques actuelles sont trop limitées pour supporter la plausibilité biologique de cette technique et que des études cliniques randomisées complémentaires sont nécessaires afin de valider scientifiquement la technique de *socket-shield*.

Au-delà de la validité scientifique en question de cette technique, celle-ci présente néanmoins quelques avantages sur le plan clinique en termes d'optimisation de la durée du traitement^[19], d'économie concernant le matériau de comblement et la membrane généralement associée et, enfin, de morbidité limitée du fait de l'absence de nécessité d'un greffon conjonctif vestibulaire souvent nécessaire pour limiter l'impact esthétique de la cicatrisation des tissus gingivaux péri-implantaires.

Ainsi, par comparaison avec une méthode classique d'extraction-implantation immédiate associée à une régénération osseuse guidée, Abadzhev *et al.*^[20] obtiennent de meilleurs résultats esthétiques en utilisant ce type de technique. De plus, une évaluation radiographique montre une perte osseuse allant jusqu'à 12 % avec une méthode classique de ROG contre seulement 2 % pour la technique de *socket-shield*.

Dans le cadre du concept d'intégration minérale, à l'issue de cette première partie consacrée à la technique *socket-shield*, bien que des études cliniques à long terme soient nécessaires pour valider cette technique, il apparaît qu'elle s'avère une modalité thérapeutique intéressante dans le secteur antérieur car aucune des méthodes classiques par ROG ou préservation alvéolaire ne permet à ce jour d'éviter la résorption et le remodelage des tissus gingivaux péri-implantaires facteurs de non-prédictibilité du résultat esthétique.

Par ailleurs, cette technique peut s'avérer indiquée dans les situations cliniques de dent ankylosée et/ou de corticale vestibulaire fine où le risque de fracture de la table osseuse lors de l'avulsion est important.

TECHNIQUE DE L'IMPLANTATION TRANS-CORONO-RADICULAIRE

La présence d'une dent incluse est une situation clinique fréquente, concernant le plus souvent les troisièmes molaires, puis les canines maxillaires chez 2 % de la population^[21]. Dans cette situation, une prise en charge chirurgico-orthodontique est la technique de choix^[22], consistant à dégager chirurgicalement la canine, coller un ancrage sur sa surface afin de réaliser une traction orthodontique douce. Cependant, l'ankylose et/ou la localisation haute de la canine peuvent contrarier les effets de cette thérapeutique. De plus, Becker et Chaushu^[23] rapportent que les taux de réussite d'une traction orthodontique de canines incluses s'avèrent plus faibles chez l'adulte que chez l'enfant et que le pronostic se dégrade avec l'âge.

Classiquement, parmi les différentes thérapeutiques de comblement de l'espace édenté lié à l'absence de la canine, il a été proposé de mettre en place une prothèse supra-implantaire fixée agrégée à un implant placé après extraction préalable de la dent incluse. La difficulté essentielle réside dans la gestion de l'effondrement du volume tissulaire entraîné par l'avulsion de la canine et le remodelage post-extractionnel. Au-delà des techniques de préservation, il s'avère souvent nécessaire de réaliser une greffe osseuse post-extractionnelle de reconstruction, et ceci tout particulièrement dans les situations d'interventions sur des canines ankylosées^[24].

Dans les situations de canine incluses où le traitement par traction orthodontique n'est pas possible et afin de proposer une solution thérapeutique moins mutilante que l'avulsion, Davarpanah *et al.*^[25] décrivent la mise en place d'implants au travers des dents incluses ou encore de racines résiduelles^[26]. Pour ces auteurs, ceci est une illustration clinique du concept d'« intégration minérale ». Plus encore, par rapport à l'ostéo-intégration, ce concept constituerait un nouveau paradigme en acceptant un contact direct entre le titane de la surface implantaire et d'autres tissus (émail, dentine, cément, ligament et pulpe) que l'os. Depuis 2009, ces auteurs ont publié plusieurs rapports de cas décrivant la technique et montrant des résultats favorables en termes de taux de survie implantaire ainsi qu'un article résumant les échecs rencontrés^[8]. Les auteurs rapportent 5 échecs sur 58 implants posés chez 41 patients.

Pour Davarpanah *et al.*, il apparaît que les conditions de la réussite de cette technique sont liées au niveau d'inclusion de la dent dans l'os environnant. Ainsi, la couronne clinique doit être située sous le niveau crestal. À défaut, elle devra être abrasée et tout fragment dentaire mobile ou fissuré devra être extrait^[8].

DOSSIER CLINIQUE

En 2013, chez l'animal, Schwarz *et al.*^[27] décrivent une situation où un implant est posé au contact d'une racine d'une dent incluse, entraînant une exposition pulpaire. Après une période de cicatrisation de 8 semaines, un prélèvement au niveau du site d'implantation est pratiqué afin de réaliser une analyse histologique. Les auteurs rapportent la formation d'un tissu réactionnel à l'interface entre la dentine radiculaire et la surface implantaire. Ils observent un contact moyen dentine/cément d'environ 67 % avec la surface implantaire contre 63 % de contact os/implant. De plus, du tissu dentinaire néoformé est retrouvé à l'interface entre l'implant et le tissu pulpaire exposé. Il s'agit ici d'une validation histologique du concept chez l'animal.

En conclusion de cette deuxième partie, tout comme pour la technique précédente, la validité scientifique de cette technique s'avère très limitée du fait du faible nombre de publications rapportant des résultats à long terme, généralement sur un nombre très limité de cas traités et dans le cadre d'études rarement prospectives ou randomisées.

Néanmoins, cette technique peut s'avérer intéressante en première intention dans les situations où la traction orthodontique s'avère impossible, risquée ou contre-indiquée^[23].

CAS CLINIQUE : REMPLACEMENT D'UNE INCISIVE MÉDIALE MAXILLAIRE APRÈS RÉSORPTION RADICULAIRE

Présentation du cas clinique et décision thérapeutique

Un jeune homme de 28 ans vient consulter pour un abcès récurrent au niveau de la 11. L'examen médical indique un bon état de santé, sans traitement médicamenteux. Le patient ne fume pas.

L'anamnèse dentaire révèle un traumatisme sur la 11 en 2012. Après avoir reçu un coup au cours d'une rixe, la dent a été expulsée et réimplantée environ 1 h 30 plus tard. Un traitement endodontique a ensuite été réalisé à une semaine.

► Examen clinique

L'examen exo-buccal révèle une ligne du sourire relativement haute (classe 2 de Liébart^[28]), associée à un sourire asymétrique (FIG. 1 ET 2).

À l'examen endo-buccal, on note un non-alignement des collets des dents maxillaires, un abcès en regard du parodonte marginal de la 11, une dyschromie ainsi que l'absence de mobilité de cette dent. La 13 est absente avec une persistance sur l'arcade maxillaire de la 53 (FIG. 3).



FIGURE 1 Le visage du patient.



FIGURE 2 Ligne du sourire asymétrique de classe 2 de Liébart.



FIGURE 3 Examen endobuccal maxillaire en vue frontale. Noter le non-alignement des collets de 53 à 23.

► Examens radiographiques complémentaires

Une radiographie rétro-alvéolaire met en évidence une résorption radiculaire de la racine de la 11, associée à la présence de la 13 en inclusion (FIG. 4).

Un examen CBCT est réalisé et les coupes radiographiques montrent les limites de la résorption radiculaire, le volume osseux résiduel ainsi que la situation de la couronne de la 13 en relation étroite avec la racine de la 11 (FIG. 5 ET 6).

Il ne semble pas y avoir de solution de continuité entre la racine de la 11 et la table osseuse vestibulaire.

► Diagnostic et proposition thérapeutique

Le patient présente une résorption de remplacement au niveau radiculaire de la 11, consécutive à la ré-implantation de la dent. Cette pathologie appartient à la catégorie des résorptions radiculaires externes pathologiques, qui ont pour étiologie une lésion traumatique du ligament alvéolo-dentaire^[29]. À long terme, ce processus de résorption peut aboutir à une disparition totale de la racine dentaire^[30].

La synthèse des données cliniques permet de dégager les difficultés principales du cas : racine de la 11 résorbée, en position très vestibulaire, qui se confond avec la table osseuse, et présence de la 13 incluse, en contact étroit avec le site à planter.

L'avulsion de la 13 et de la 11 entraînerait un déficit osseux très difficile à limiter puis à compenser lors du traitement prothétique. La perte du volume osseux pourrait compromettre la mise en place optimale d'un implant dans un environnement tissulaire inapproprié. Cet effondrement tissulaire pourrait également compromettre le résultat esthétique dans le secteur antérieur. La conservation de la 13 et d'un fragment vestibulaire de la 11 est décidée malgré l'indication implantaire, appliquant ainsi le concept d'une intégration minérale^[31,32] de l'implant nécessaire à la réalisation d'une

prothèse unitaire implanto-supportée. Les deux techniques décrites précédemment seront donc utilisées ici. Les modalités du plan de traitement implanto-prothétique sont exposées au patient. Une décoronation de la 11 sera pratiquée avant la mise en place extemporanée d'un implant avec préservation partielle de la racine (technique de *socket-shield*) au contact direct de la 13. Si le torque d'insertion implantaire est suffisant ($> 35 \text{ N.cm}^{-1}$), une mise en esthétique immédiate sur une prothèse transitoire fixée sera réalisée. Dans le cas contraire, il est prévu de mettre en place une prothèse amovible provisoire réalisée avant l'intervention. Après un délai de 4 mois nécessaire à l'intégration implantaire, la réalisation d'une prothèse d'usage sera entreprise.

Après avoir reçu une information loyale, complète et compréhensible sur les risques liés à l'intervention, le patient accepte le plan de traitement.

Planification pré-implantaire et réalisation des étapes thérapeutiques

Les caractéristiques de l'implant et sa position tridimensionnelle sont décidées après étude sur un logiciel de planification implantaire (Romexis, Planmeca) (FIG. 7). L'implant choisi est de forme cylindro-conique à surface rugueuse, muni d'une connexion de type cône morse, de diamètre 3,6 mm et de longueur 12 mm (Implant Kontakt, Biotech).

► Phase chirurgicale

Après désinfection du site opératoire et anesthésie locale, il a été réalisé des incisions intra-sulculaires vestibulaires et palatines. Un lambeau est décollé puis récliné afin de dégager l'ensemble de la 11 jusqu'au niveau osseux. La décoronation de la dent est effectuée à l'aide d'une fraise chirurgicale montée sur un contre-angle bague rouge (FIG. 8 ET 9). La couronne est fraisée jusqu'en situation sous-crestale.



FIGURE 4 Radiographie rétro-alvéolaire de la 11. Noter la résorption radiculaire en distal de la 11 et l'inclusion de la 13.

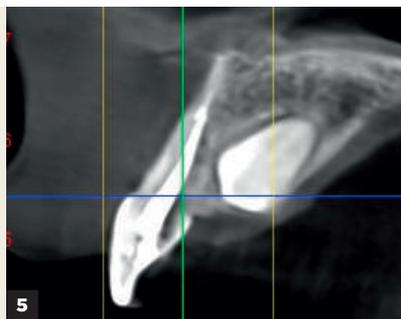


FIGURE 5 Coupe sagittale montrant l'environnement anatomique de la 11.

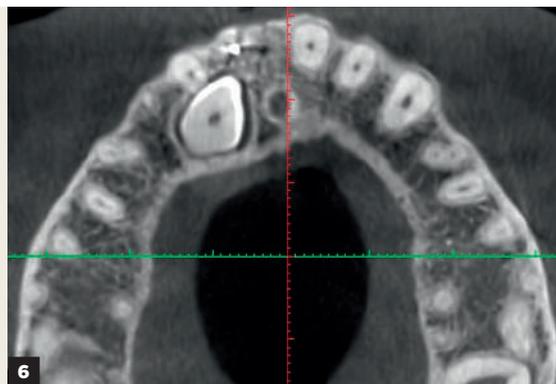


FIGURE 6 Coupe axiale montrant l'environnement anatomique de la 11.

DOSSIER CLINIQUE

Le cône de gutta percha intra-radriculaire est retiré et l'espace vacant décontaminé par irrigation à la povidone iodée 10 % (FIG. 10). Une radiographie de contrôle permet de s'assurer du retrait total de l'obturation intra-radriculaire (FIG. 11). Le guide chirurgical en résine transparente, réalisé au laboratoire à partir de l'empreinte pré-opératoire, est mis en place. Ce type de guide artisa-

nal à appui dentaire permet uniquement de contrôler l'émergence et la position palatine de l'implant (FIG. 12).

Le foret pilote est passé au travers du guide chirurgical et permet d'initier le forage dans l'alvéole de la 11. Des points d'appuis fermes sont pris lors des forages successifs, afin de ne pas dévier de l'axe choisi, notamment lors du contact avec la couronne de la 13.

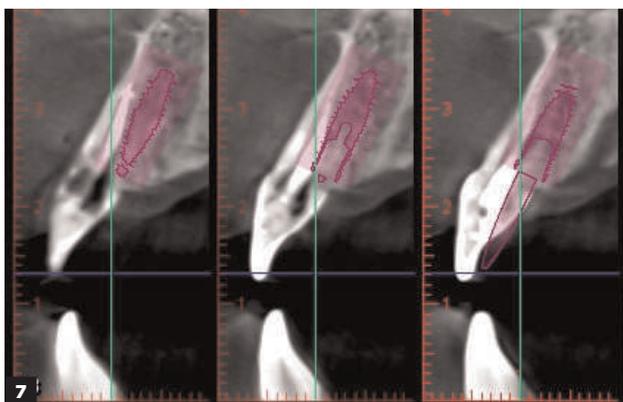


FIGURE 7 Planification implantaire en site de la 11 avant extraction.

FIGURE 8 Section à la fraise diamantée de la couronne de la 11.

FIGURE 9 Décoronation de la 11.

FIGURE 10 Retrait de la gutta percha intra-radriculaire.

FIGURE 11 Contrôle radiographique peropératoire du retrait de l'ensemble de l'obturation intra radriculaire.

FIGURE 12 Essayage du guide de forage initial concernant la 11.

CHIRURGIE IMPLANTAIRE

Après contrôle de l'axe à l'aide de la jauge de profondeur du foret pilote (FIG. 13), la suite de la chirurgie se déroule sans le guide, tout en le replaçant entre chaque étape de forage afin de vérifier l'axe (FIG. 14). Des contrôles radiographiques peropératoires sont également réalisés (FIG. 15 ET 16).

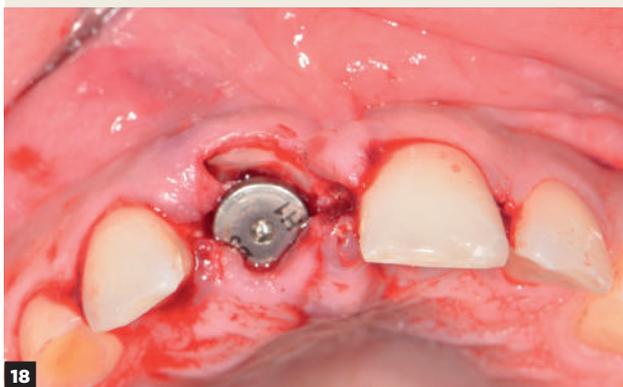
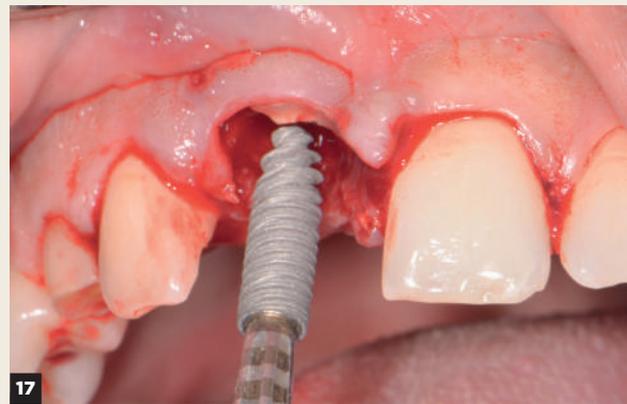
Le forage réalisé est fidèle à la planification, avec une orientation légèrement palatine, la paroi vestibulaire est délimitée par le fragment radiculaire vestibulaire de la 11, la paroi palatine au contact de la 13.

L'implant est ensuite vissé au contre-angle (FIG. 17) et une clé à cliquets est utilisée pour finaliser l'insertion implantaire afin de vérifier son torque d'insertion. Un couple de serrage

trop faible (25 N.cm^{-1}) ne permet pas d'effectuer la mise en esthétique immédiate initialement prévue. Il est alors décidé de placer une vis de cicatrisation (FIG. 18 ET 19) afin de tracter coronairement les tissus et de refermer l'alvéole à l'aide d'un prélèvement palatin de tissu conjonctif (FIG. 20).

La prothèse transitoire amovible est mise en place. À l'issue de l'intervention, les prescriptions et conseils d'usage sont effectués. Le patient est revu 2 semaines plus tard pour retirer les fils de suture et contrôler la cicatrisation (FIG. 21).

Après la période de cicatrisation de 4 mois qui se déroule sans complication, la phase de réalisation prothétique est planifiée.



FIGURES 13 et 14 Mise en place des jauges du foret pilote et du foret terminal.

FIGURES 15 et 16 Contrôles radiographiques jauges en place.

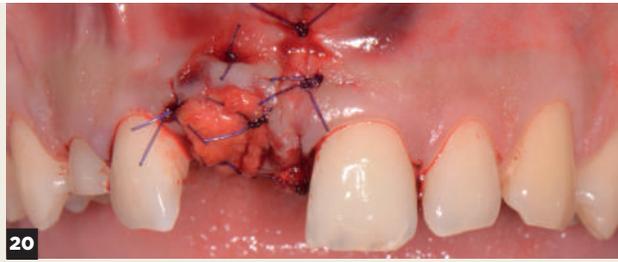
FIGURE 17 Insertion de l'implant.

FIGURE 18 Vis de cicatrisation *in situ*.

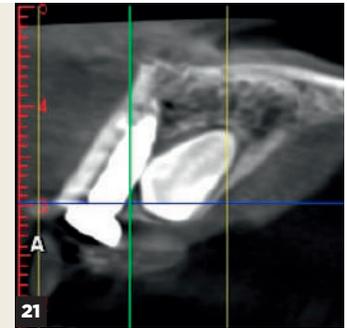
DOSSIER CLINIQUE



19



20



21

FIGURE 19 Contrôle radiographique en peropératoire après implantation.

FIGURE 20 Greffe de tissu conjonctif et sutures pour fermeture du site opératoire.

FIGURE 21 Contrôle radiographique de la position tridimensionnelle de l'implant.

► Phases de réalisation prothétique

La mise en fonction est réalisée à l'aide d'une dent provisoire et d'un apport de tissu conjonctif en vestibulaire (FIG. 22). La prothèse unitaire provisoire transvissée est fabriquée directement au fauteuil à l'aide d'une coque en résine du commerce agrégée sur un pilier provisoire. Pendant la phase de maturation des tissus gingivaux péri-implantaires (FIG. 23), le patient est revu régulièrement pour des séances de contrôle permettant de modifier l'architecture cervicale prothétique, le profil d'émergence ainsi que le point de contact proximal distal.

À l'issue d'une période de cicatrisation et de maturation de 2 mois, une empreinte est effectuée à l'aide d'un

transfert personnalisé (FIG. 24). Un pilier anatomique en zircone (FIG. 25) et une prothèse scellée en vitrocéramique (Emax, Ivoclar) (FIG. 26) sont réalisés au laboratoire. Après vérification clinique, le pilier est torqué à 25 N.cm^{-1} et la supra-structure scellée à l'aide d'un ciment aux verres ionomères. Les excès d'agent d'assemblage sont soigneusement éliminés.

Le patient est revu en contrôle 8 semaines plus tard. Une maturation des tissus gingivaux péri-implantaires est constatée, contribuant ainsi à l'intégration naturelle de la prothèse dans le sourire du patient (FIG. 27 à 29). Un contrôle radiologique final montre la stabilité du niveau osseux péri-implantaire (FIG. 30).



22



23



24

FIGURE 22 Greffe de tissu conjonctif en vestibulaire de la 11 et mise en place d'une prothèse provisoire transvissée.

FIGURE 23 Aspect à 4 semaines post-opératoire.

FIGURE 24 Transfert personnalisé pour empreinte de situation implantaire.

CHIRURGIE IMPLANTAIRE

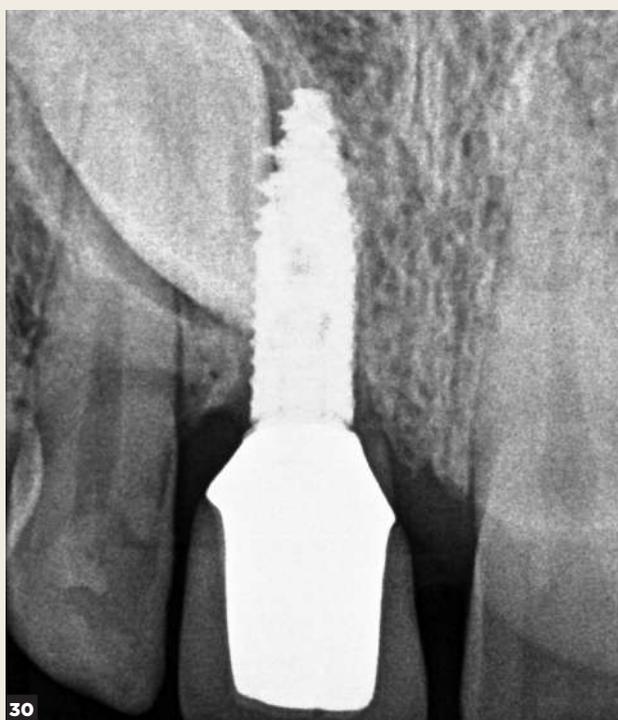


FIGURE 25 Essaiage du pilier en zircone.

FIGURE 26 Essaiage de la prothèse unitaire d'usage.

FIGURES 27 et 28 Contrôle fonctionnel et esthétique de la prothèse réalisée à 8 semaines.

FIGURE 29 Le sourire du patient.

FIGURE 30 Contrôle radiographique à 8 semaines.

DOSSIER CLINIQUE

CONCLUSION

Dans le cadre du concept d'intégration minérale proposé par Szmukler-Moncler *et al.*^[4] comme alternative à l'ostéo-intégration, les techniques de *socket-shield* et d'implantation trans-corono-radulaire permettent de limiter les remodelages tissulaires liés à l'avulsion dentaire. Tout particulièrement dans le secteur antérieur concerné par l'esthétique, ceci éviterait les différentes modalités thérapeutiques adjuvantes telles que les greffes de différents matériaux aux niveaux gingival et péri-implantaires, ceci afin de favoriser la stabilité à long terme de l'environnement tissulaire autour de la prothèse supra-implantaire.

Sur le plan scientifique, les résultats de ces techniques doivent être confirmés par des études cliniques et histologiques de haut niveau de preuve avant de pouvoir être considérées comme faisant partie des données acquises de la science. ■

Auteurs

Jonathan Tourot

► DUCICP, Université Paris 7, Hôpital Rothschild (AP-HP)
► Exercice libéral, Paris 17^e

Isabelle Kleinfinger

► DUCICP, Université Paris 7, Hôpital Rothschild (AP-HP)
► Exercice libéral, Paris 12^e

BIBLIOGRAPHIE

- Brånemark PI, Zarb GA, Albrektsson T. Tissue-integrated prostheses. Osseointegration in clinical dentistry. Chicago : Quintessence Books, Quint Ed., 1985.
- Buser D, Weber HP, Brägger U, Balsiger C. Tissue integration of one stage ITI implants: 3-year results of a longitudinal study with hollow-cylinder and hollow screw implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991;6:405-412.
- Sanz-Sánchez I, Sanz-Martín I, Figuero E, Sanz M. Clinical efficacy of immediate implant loading protocols compared to conventional loading depending on the type of the restoration: a systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2015;26:964-982.
- Szmukler-Moncler S, Davarpanah M, Davarpanah K, Rajzbaum P, Demurashvili G, De Corbière S. Mise en place d'implants au contact de tissu autre qu'osseux. L'intégration minérale, esquisse d'une possible évolution de paradigme en implantologie. *Manuel d'implantologie clinique, 3^e édition. Concepts, intégration des concepts et esquisse de nouveaux paradigmes.* Paris : Éditions CdP, 2012.
- Davarpanah M, Szmukler-Moncler S. Unconventional implant treatment. II. Implant placed through impacted teeth. 3 case reports. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2009;29:405-413.
- Hürzeler MB, Zühr O, Schupbach P, Rebele SF, Emmanouilidis N, Fickl S. The socket-shield technique: a proof-of-principle report. *J Clin Periodontol* 2010;37:855-862.
- Missika P, Simonet P. Les bonnes pratiques en implantologie. Données acquises et données actuelles. *J Parodontol Implantol Orale* 2018;37:91-97.
- Davarpanah M, Szmukler-Moncler S, Rajzbaum P, Davarpanah K. Implant trans-corono-radulaire: le concept de l'intégration minérale. *Recul clinique et échecs. J Parodontol Implantol Orale* 2018;37:19-33.
- Braut V, Bornstein MM, Belsler U, Buser D. Thickness of the anterior maxillary facial bone wall-a retrospective radiographic study using cone beam computed tomography. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2011;31:125-131.
- Araújo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 2005;32:212-218.
- Nevins M, Camelo M, De Paoli S, Friedland B, Schenk RK, Parma-Benfenati S, *et al.* A study of the fate of the buccal wall of extraction sockets of teeth with prominent roots. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006;26:19-29.
- Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction. A clinical and radiographic 12-month prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003;23:313-323.
- Van der Weijden F, Dell'Acqua F, Slot D. E. Alveolar bone dimensional changes of post-extraction sockets in humans: a systematic review. *J Clin Periodontol* 2009;36:1048-1058.
- Bäumer D, Zühr O, Rebele S, Schneider D, Schupbach, Hürzeler M. The socket-shield technique: first histological, clinical, and volumetric observations after separation of the buccal tooth segment: a pilot study. *Clin Impl Dent Relat Res* 2015;17:71-82.
- Bäumer D, Zühr O, Rebele S, Hürzeler M. Socket shield technique for immediate implant placement: clinical, radiographic and volumetric data after 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2017;28:1450-1458.
- Calvo-Guirado JL, Troiano M, López-López PJ, Ramírez-Fernandez MP, de Val JEMS, Marin JMG, Gehrke SA. Different configuration of socket shield technique in peri-implant bone preservation: an experimental study in dog mandible. *Ann Anat* 2016;208:109-115.
- Gluckman H, Salama M, Du Toit J. A retrospective evaluation of 128 socket?shield cases in the esthetic zone and posterior sites. Partial extraction therapy with up to 4 years follow-up. *Clin Oral Implants Res* 2018;20:122-129.
- Gharpure AS, Bhatavadekar NB. Current evidence on the socket-shield technique: a systemic review. *J Oral Implant* 2017;43:395-403.
- Saeidi Pour R, Zühr O, Hürzeler M, Prandtner O, Freitas Rafael C, Edelhoff D, Liebermann A. Clinical benefits of the immediate implant socket-shield technique. *J Esthet Restor Dent* 2017;29:93-101.
- Abadzhiev M, Nenkov P, Velcheva P. Conventional immediate implant placement and immediate placement with socket-shield technique: which is better. *Int J Clin Med Re* 2014;1:176-180.
- Bishara SE, Ortho D. Impacted maxillary canines: a review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;101:159-171.
- Boileau MJ. Orthodontie de l'enfant et du jeune adulte. Traitement des dysmorphies et malocclusions. Tome 2. Elsevier Masson SAS, 2013, chap. 7.
- Becker A, Chausu S. Success rate and duration of orthodontic treatment for adult patients with palatally impacted maxillary canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003;124:509-514.
- Schwartz-Arad D, Levine L. Post-traumatic use of dental implants to rehabilitate anterior maxillary teeth. *Dent Traumatol* 2004;20:344-347.
- Davarpanah M, Szmukler-Moncler S, Davarpanah K, Rajzbaym P, de Corbière S, Capelle-Ouadah N, Demurashvili G. Protocole non conventionnel de mise en place d'implants transradiculaires. Esquisse d'un changement de paradigme. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 2012;113:335-349.
- Szmukler-Moncler S, Davarpanah M, Davarpanah K, de Corbière S, Capelle-Ouadah N, Demurashvili G, Rajzbaym P. Unconventional implant placement. Part III. Implant placement encroaching upon residual roots: a report of 6 cases. *Clin Implant Dent Relat Res* 2015;17(suppl. 2):e396-e405.
- Schwarz F, Mihatovic I, Golubovic V, Becker J. Dentointegration of a titanium implant: a case report. *Oral Maxillofac Surg* 2013;17:235-241.
- Liébart MF, Fouque-Deruelle C, Santini A. Smile line and periodontium visibility. *Periodontol* 2004;1:17-25.
- Gunraj MN. Dental root resorption. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1999;88:647-653.
- Andreasen JO, Borum MK, Jacobsen HI, Andreasen FM. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. I. Diagnosis of healing complications. *Dent Traumatol* 1995;11:51-58.
- Szmukler-Moncler S, Davarpanah M. Reliability of the root- implant interface in unconventionally placed implants: an up to 6-year follow-up of 23 implants covering 3 distinct clinical applications. *Clin Oral Implants Res* 2009;20:916(poster n° 129).
- Davarpanah M, Szmukler-Moncler S, Rajzbaum P, Davarpanah K, Capelle-Ouadah N, Demurashvili G. Unconventional implant placement Part V: Implant placement through impacted teeth; results from 10 cases with an 8- to 1-year follow-up. *Int Orthod* 2015;13:164-180.