

## Précision et rôle de l'expérience du chirurgien dentiste dans la navigation dynamique : une étude *in vitro*

*Accuracy and the role of experience in dynamic computer guided dental implant surgery : an in-vitro study*

Medicina Oral Patologia Oral y Cirugia Bucal, January 2019 • Jorba-Garcia A, Figueiredo R, Gonzales-Barnadas A, Valmaseda-Castellon E.

### Objectif

Cette étude a été réalisée afin de comparer la précision de la pose de l'implant à l'aide de la méthode conventionnelle à main levée et d'un système de navigation dynamique, et d'évaluer le rôle de l'expérience du chirurgien dans la pose d'implants à l'aide de ces deux méthodes. Des différences importantes ont été constatées entre les 2 professionnels lorsque la méthode à main levée a été employée. Des écarts similaires ont été observés pour les implants placés avec le système de navigation.

### Pourquoi cette démarche ?

Les scientifiques se sont basés sur le fait que plusieurs études ont été publiées sur les systèmes de chirurgie assistée par ordinateur et leur grande précision a été prouvée et évaluée. Il a été démontré que les perforations des sinus ou les lésions du nerf alvéolaire inférieur pendant le forage peuvent être réduites en utilisant ces systèmes guidés. Par conséquent, une connaissance de la déviation maximale possible de ces systèmes est très pertinente pour la pratique clinique quotidienne. Cependant à la connaissance des auteurs, aucune donnée n'a été publiée sur le rôle de l'expérience du chirurgien dans l'utilisation de ces technologies.

### Méthode

Les auteurs ont réalisé une étude *in vitro* randomisée. Les directives CONSORT ont été suivies tout au long de l'étude. Le système de navigation dynamique Navident® ou la méthode classique à main levée (groupe à main levée) ont été comparés. La précision a été mesurée en superposant la position réelle dans le CBCT postopératoire sur la mise en place virtuelle pré-chirurgicale de l'implant dans une image CBCT. Des analyses descriptives et bi-variées des données ont été effectuées. Deux chercheurs ont placé 36 implants dentaires dans 6 modèles de mandibules partiellement édentés. Les 2 chercheurs avaient différents degrés d'expérience : l'un (AJG) était un étudiant en dernière année de premier cycle en médecine dentaire à l'Université de Barcelone, sans expérience en dentisterie implantaire, tandis que l'autre (RF) était un chirurgien bucco-dentaire expérimenté (plus de 15 années d'expérience clinique en dentisterie implantaire). Le calcul de la taille de l'échantillon a permis de considérer 36 implants comme nécessaires pour cette étude (18 implants pour chaque groupe).

### Résultats

Ce système a montré une précision significativement plus élevée pour toutes les variables étudiées, sauf l'entrée 3D et la profondeur de l'apex. Le clinicien expérimenté a obtenu une angulation plus adéquate avec le système de navigation dynamique, et n'a pas amélioré de manière significative les autres paramètres étudiés. Enfin, **il a considérablement amélioré la précision du professionnel novice (entrée 2D, apex 3D et angulation).**

### Connaître les limites et sélectionner les cas

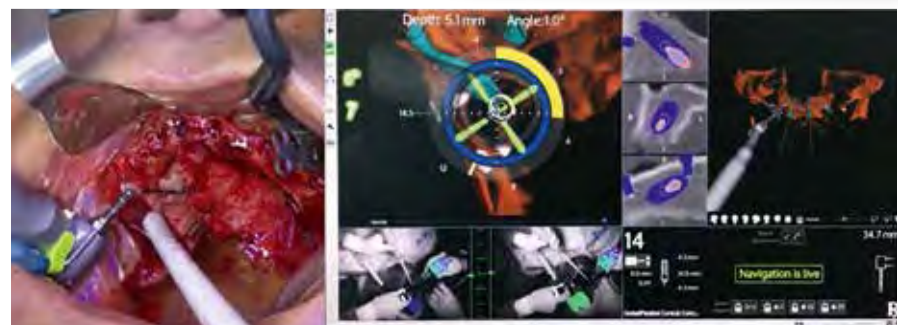
Ewers *et al.* après 12 ans d'expérience clinique dans ce domaine, ont considéré que cette option offrait d'excellents avantages, notamment dans les situations délicates. **Une méta-analyse de Jung *et al.* a révélé que les précisions du point d'entrée et du sommet sont significativement plus élevées lorsque des systèmes de navigation dynamique sont utilisés, en comparaison avec des guides chirurgicaux**

statiques traditionnels. Les résultats obtenus dans la présente étude *in vitro* sont conformes à leur article. **En réalité les résultats liés à la précision de la profondeur n'étaient pas aussi bons que prévu.** L'erreur moyenne globale en profondeur était de 0,88 mm (dans une plage de 0 mm à 1,6 mm), une grande différence qui peut être considérée comme inacceptable dans des situations anatomiquement compromises où le nerf alvéolaire inférieur est en danger. Ainsi, selon les auteurs, **une marge de sécurité de 2 mm devrait être appliquée à toutes les structures anatomiques importantes dans la planification pré chirurgicale.** Selon l'avis des auteurs actuels, **l'ajustement de l'attelle est critique** et, lorsqu'elle est effectuée de manière incorrecte, elle peut entraîner des écarts. Les recherches futures devraient se concentrer sur l'amélioration des marqueurs et de l'enregistrement, car une attelle acrylique peut être facilement déformée. Certains auteurs rapportent qu'une grande précision ne peut être obtenue qu'en utilisant des marqueurs fixés sur l'os car les attelles dentaires ou muqueuses peuvent engendrer des écarts.

### Conclusion

Block *et al.* ont conclu que les chirurgiens qui avaient une expérience antérieure avec les systèmes de navigation dentaire ont obtenu de meilleurs résultats de précision et une courbe d'apprentissage plate par rapport aux professionnels qui étaient des experts en dentisterie implantaire mais n'avaient aucune expérience des systèmes de navigation. **La courbe d'apprentissage semble assez rapide, car après 20 cas, ces auteurs n'ont trouvé que des différences de précision minimales entre les chirurgiens.** Les systèmes de chirurgie assistée par ordinateur dynamiques permettent un placement d'implant plus précis par rapport à la méthode conventionnelle à main levée, quelle que soit l'expérience du chirurgien même si cette précision ne concerne pas tous les paramètres. Cependant ces résultats doivent être interprétés avec prudence, car la plupart des données concernant la précision des systèmes dynamiques sont obtenues à partir d'études *in vitro* utilisant des modèles artificiels, ce qui peut conduire à de meilleurs résultats par rapport à des scénarios cliniques réels. Il existe un réel avantage pour les chirurgiens débutant, la courbe d'apprentissage est relativement similaire : 20-30 implants. **Le temps de la chirurgie est considérablement augmenté, probablement une variable qui sera réduite avec les progrès des technologies et une bonne organisation au sein du cabinet.** Pour un praticien débutant tous les paramètres étudiés amènent à une plus grande précision, ça peut être un réel avantage dans un cas d'édentement multiple.

*Images The Workflow of a New Dynamic Navigation System for the Insertion of Dental Implants in the Rehabilitation of Edentulous Jaws : Report of Two Cases, Armando Lopes, Miguel de Araujo Nobre, and Diogo Santos*



## Entraînement à la pose d'implants, assistée par la Navigation dynamique chez des étudiants inexpérimentés : étude pilote

*Exploring training dental implant placement using computer-guided implant navigation system for predoctoral students : a pilot study*

European Journal of Dental Education, May 2019 • Janina Golob Deeb, Sompop Bencharit, Caroline K. Carrico, Marija Lukic, Daniel Hawkins, Ksenija Renner-Sitar, and George R. Deeb



Image tirée du site Nobel Biocare

### Objectif

L'apparition récente de la navigation dynamique assistée par ordinateur nécessite une nouvelle approche de l'apprentissage de la chirurgie implantaire. Cette étude a pour but d'étudier l'évolution d'apprentissage dans le positionnement d'implants dentaires, par des étudiants, en utilisant la navigation dynamique, sur des modèles d'étude.

### Pourquoi cette étude ?

Dans cet article, les auteurs notent que la plupart des études qui ont été réalisées sur la navigation 3D dynamique ont été réalisées avec des chirurgiens expérimentés en chirurgie implantaire. Ils se sont donc posé la question de l'apport de la navigation dynamique pour former les étudiants sans aucune expérience pratique en implantologie.

Deux hypothèses ont été soulevées :

- il existe une différence significative dans le positionnement des implants due à l'amélioration de la précision et du temps de chirurgie ;
- il existe une différence significative entre les chirurgies réalisées par les hommes et les femmes.

### Matériel et méthode

Des étudiants seniors, sans aucune expérience en chirurgie implantaire, ont été choisis au hasard, pour positionner 5 implants, incluant soit 3 implants maxillaires ou 4 mandibulaires, distribués dans les segments antéro-postérieur et gauche droite. Les données ont été analysées avec des régressions de mesures répétées via les comparaisons par paire de Tukey.

### Quels sont les paramètres analysés ?

Après chaque pose d'implant, un questionnaire leur a été remis comprenant des questions sur leur expérience avec la simulation en dentisterie (restauration), leur expérience en jeux vidéo, les difficultés perçues à l'utilisation du système de navigation. Un CBCT préopératoire a été réalisé pour chacun des modèles, les données ont été entrées dans le système Navident®. Pour chaque pose d'implant, le temps de chirurgie a été enregistré, et un CBCT post-opératoire a été effectué. La planification et le post-opératoire ont été superposés afin d'extraire les différences sur plusieurs paramètres :

- la déviation latérale,
- la déviation 3D à l'apex,
- la déviation de profondeur,
- la déviation générale en 3D.

Tous les modèles ont été classés en fonction du numéro de tentative, la position de l'implant, et le genre du praticien poseur.

### Résultats

40 étudiants ont participé, avec une moyenne d'âge de 26,1 ans, et autant d'hommes que de femmes. Le temps moyen pour le positionnement de l'implant a été associé à un numéro de tentative ( $p < 001$ ), un site d'implant ( $= 010$ ), et mis en relation avec le genre ( $p = 061$ ). Les étudiants, ont eu une réduction

significative de leur temps de chirurgie entre la première et la deuxième tentative (10,6 contre 7,6 mn, ajustée a  $p < 001$ ) puis s'est stabilisé. En plus, **l'angulation 3D ( $p < 001$ ) et en 2D la déviation sur le plan vertical, par rapport à l'apex ( $p = 0,14$ ) s'est améliorée à chaque tentative**, mais les changements en 2D sur le plan latéral ( $p = 513$ ) et surtout la déviation de l'apex sur le plan 3D ( $p = 784$ ) ne sont pas statistiquement significatifs.

### Que pouvons nous observer ?

Le suivi des étudiants a été réalisé une fois tous les implants posés, les résultats de l'étude menée sont les suivants :

- amélioration significative du temps d'intervention entre le premier et le deuxième essai puis stabilisation,
- le temps d'intervention a été plus long sur la 1<sup>re</sup> molaire maxillaire gauche que sur les autres dents,
- les hommes sont 1,9 mn plus rapides que les femmes,
- les hommes ont de meilleures compétences en jeu vidéo que les femmes,
- les participants étant tous droitiers, le côté gauche leur est apparu plus compliqué.

### Discussion

Les hommes sont légèrement plus rapides que les femmes, et ont une angulation 3D légèrement plus faible, ils ont également un meilleur niveau de compétences en jeu vidéo. Les nouvelles recrues se sont significativement améliorées en vitesse et en déviation de l'angulation dans les 3 premières tentatives de positionnement de l'implant via la navigation dynamique. Les auteurs ont justement cherché à mettre en valeur la courbe d'apprentissage, et en sont ressortis trois éléments principaux. **L'habileté est améliorée dans les trois premiers essais puis se stabilise. Ceci implique donc qu'utiliser ce type de système de navigation nécessite au moins 3 essais avant de pouvoir acquérir un certain confort dans la pratique. Les courbes d'apprentissage sont différentes en fonction de la localisation de l'implant posé.** Cette courbe est la même que celle de l'apprentissage via un guide chirurgical. Il existe quelques avantages chez les hommes, dus à leurs expériences en jeux vidéo.

### Conclusion

Les systèmes de navigation dynamique assistés par ordinateur peuvent améliorer l'apprentissage de la chirurgie implantaire chez les étudiants.

### Pourquoi aller plus loin ?

Le système de navigation guidée peut présenter un outil d'apprentissage dans l'acquisition des capacités cliniques chez les étudiants mais cette étude étant une étude pilote avec assez peu de participants, quelques autres données sont à étudier à une échelle plus importante, notamment en comparant l'apprentissage avec la 3D dynamique et l'apprentissage classique ou en comparant des étudiants avec des chirurgiens plus expérimentés.



**Coraline Dericbourg**

DU d'implantologie, Evry  
CES de parodontologie  
Pratique privée, Paris



**Julien Biton**

DU d'implantologie, Evry  
DU de carcinologie buccale  
CES de parodontologie  
Pratique privée,  
Fontainebleau