Evaluation of Vertical Maxillary Sinus Augmentation Using a Mixture of Minitite and Collagen (Clinical and Radiological Study)

Dr. Munther Assad*
Dr. Yahya Al-Ghantawi**
Abdul Razak Ramadan***

(Received 19 / 8 / 2024. Accepted 18 / 9 / 2024)

□ ABSTRACT □

Bone grafting is a surgical procedure aimed at implanting graft material in alveolar bone defects or resorption cases to provide sufficient volume for the placement of dental implants. The techniques used to modify the dimensions of resorbed alveolar bone have varied and have included the use of autogenous, allogenic, or synthetic bone grafts, along with resorbable and non-resorbable membranes.

Due to the instability of the bone graft material and its displacement to adjacent tissues, as well as the need for mechanical support from membranes and screws, and the invasive surgical procedures necessary to increase bone volume, this study aims to investigate the extent of vertical bone gain using a locally made synthetic bone graft composed of calcium phosphate cement (monetite) combined with collagen using the subperiosteal tunnel technique.

The study sample consisted of 12 patients from the Department of Oral and Maxillofacial Surgery at Tishreen University Hospital, all of whom suffered from bone loss. All patients underwent clinical and radiographic examinations using CBCT technology to analyze the structural dimensions in the area of bone loss and to measure the dimensions before grafting, after 4 months, and after 6 months.

In the mandible, measurements were taken from the upper edge of the alveolar canal to the apex of the bone, while in the maxilla, measurements were taken from the apex of the bone to the floor of the maxillary sinus or the buccal cavity depending on the area of bone loss. The average increase in the length of the alveolar ridge after 4 months was 1.09, which was statistically significant. However, the increase after 6 months was 0.91, which was not statistically significant, with a substantial difference of 0.81 between the increase measured after 4 months and after 6 months.

We conclude that the use of the subperiosteal tunnel technique for bone augmentation is a minimally invasive surgical procedure that allows access to the alveolus while preserving the integrity of the periosteum, thereby reducing swelling and postoperative complications. This technique provides the potential for vertical bone gain after only 4 months, while after 6 months, the gain was not statistically significant.

Keywords: Bone augmentation, calcium phosphate, monetite, subperiosteal tunnel technique.

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

***Professor - Faculty of Dentistry - Tishreen University - Latakia - Syria**
****Assocaite Professor - Faculty of Dentistry - Tishreen University - Latakia - Syria**
*****Master's Student - Faculty of Dentistry - Tishreen University - Latakia - Syria**

تقييم الزيادة العظمية العمودية بتقنية النفق تحت السمحاق باستخدام خليط من المونيتيت والكولاجين (دراسة سريرية وشعاعية)

د. منذر اسعد [*]

د. يحيى الغنطاوي [**]

عبد الرزاق رمضان [***]

(تاريخ الإيداع 19 / 8 / 2024. قبل للنشر في 18 / 9 / 2024)

□ ملخّص □

التطعيم العظمي هو إجراء جراحي يهدف إلى زراعة مادة الطعم في عيوب العظم السنخي او حالات الامتصاص لتأمين حجم كافي لإدخال الزرعات السنية او اجراء أي خيار تعويضي اخر. تنوعت التقنيات المستخدمة في تعديل أبعاد العظم السنخي الممتص بالتزامن مع استخدام الطعوم العظمية الذاتية والمغايرة أو الصنعية مع استخدام الأغشية الممتصة وغير الممتصة .

ونتيجة لعدم استقرار مادة الطعم العظمي وانزياحه إلى النسج المجاورة، والحاجة إلى دعم ميكانيكي من أغشية وبراغي، بالإضافة إلى العمليات الجراحية الراضة التي نحتاجها لزيادة حجم العظم لذا نقوم بالبحث التالي بدراسة مقدار الكسب العظمي العمودي باستخدام طعم عظمي صنعي محلي الصنع مكون من اسمنت فوسفات ثنائي الكالسيوم لا ماني (المونيتيت) مع الكولاجين باستخدام تقنية النفق تحت السمحاق

تتألف عينة البحث من 12 مريض من المراجعين لمشفى تشرين الجامعي قسم جراحة الفم الوجه والفكين يعانون من فقد عظمي وخضع جميع المرضى إلى الفحص السريري والشعاعي باستخدام تقنية ال CBCT لدراسة الأبعاد الهيكلية في منطقة الفقد العظمي وحساب أبعاد الفقد قبل التطعيم وبعد التطعيم ب 4 أشهر وبعده ب6أشهر.

ففي الفك السفلي تم القياس من الحافة العلوية للقناة السنية السنخية حتى قمة العظم أما الفك العلوي من قمة العظم حتى قاع الجيب الفكي أو الحفرة الإجاصية تبعا لمنطقة الفقد العظمي.

وقد بلغ متوسط الزيادة في طول الحافة السنخية باستخدام تقنية النفق تحت السمحاق مع طعم عظمي خليط من المونيتيت مع الكولاجين بعد 4 أشهر 1.09 وكانت هذه النتائج ذات دلالة إحصائيا اما بعد 6 أشهر 0.91 لم يكن دال احصائيا والفرق بين الزيادة بعد 4 اشهر وبعد 6 اشهر كان 0.81 وكان فرق جوهري .

ونستنتج أن الزيادة العظمية باستخدام تقنية النفق تحت السمحاق هو إجراء ذو رض جراحي بالحد الأدنى واالذي يعطي إمكانية للوصول الى السنخ مع المحافظة على سلامة السمحاق وبالتالي تقليل التورم والمضاعفات التالية للعمل الجراحي والتقنية توفر إمكانية زيادة عمودية بالعظم بعد 4 أشهر فقط أما بعد 6 أشهر لم تكن ذات دلالة إحصائيا .

الكلمات المفتاحية : الاضافة العظمية, فوسفات الكالسيوم, المونيتيت, تقنية نفق تحت السمحاق.

حقوق النشر :مجلة جامعة تشرين- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

[*] **استاذ – كلية طب الاسنان – جامعة تشرين- اللاذقية- سورية**

[**] **استاذ مساعد- كلية طب الاسنان – جامعة تشرين- اللاذقية- سورية**

[***] **طالب ماجستير- كلية طب الاسنان – جامعة تشرين- اللاذقية- سورية**

مقدمة :

في جراحة الفم والوجه والفكين، غالبًا ما تكون هناك حاجة لإجراءات الزيادة العمودية للعظم السنخي ولتحقيق هذا الغرض، تم تطوير العديد من التقنيات كالتجدد العظمي الموجه Guided Bone Regeneration [1] والشد العظمي Distraction[2] , والمواد المختلفة مثل الطعوم الذاتية Autografts ,الطعوم المغايرة Allografts، الطعوم الأجنبية Xenografts.بالإضافة إلى العديد من المواد الصنعية الحيوية Biosynthetic material أو مواد مركبة من مواد متعددة composites لها خواص التوافق الحيوية Biocompatibility[3]. وعلى الرغم من النتائج الواعدة التي تم الحصول عليها في نماذج الحيوانات، فإن إجراءات الزيادة العظمية غالبًا ما تواجه معدلات فشل مرتفعة بشكل غير مقبول في الممارسة السريرية. وتشمل الأسباب الرئيسية للفشل الإنتان، وإنكشاف الطعم للوسط الفموي، وعدم استقرار مادة الطعم.[4]

يعد استقرار مادة الطعم أمرًا ضروريًا لتحقيق الزيادة المرغوبة. وفي الوقت الحالي، يتم تعزيز الاستقرار باستخدام أجهزة مثل البراغي، والأغشية الكولاجينية، والشبكات التيتانية. ومع ذلك، فإن هذه الأجهزة تزيد من تعقيد الجراحة، والوقت، وتكلفة الإجراء، حيث يتطلب وضعها غالبًا رفع شرائح واسعة.[5]

لذلك، هناك حاجة ملحة لتطوير مواد وتقنيات بديلة تقدم تدخلاً أكثر سهولة وموثوقية.

تم وصف الجراحات طفيفة التداخل لإعادة البناء العمودي للعظم السنخي في الحفرة الفموية مع منع تعرض الطعم وتقليل المضاعفات بعد الجراحة[7]. وفي أواخر السبعينيات، طور كينت وزملاؤه تقنية النفق تحت السمحاق التي تتضمن شقًا صغيرًا في الحافة السنخية، يليها رفع الشريحة كاملة الثخانة وحقن خليط من هيدروكسي اباتيت باستخدام محقنة معدلة ذات قطر داخلي كبير يبلغ 0.5 سم[8]. تم تطوير هذه التقنية في البداية لزيادة حجم الحافة السنخية من أجل تثبيت الأجهزة الكاملة المتحركة. وعلى الرغم من نجاحها في الأطقم السنية المتحركة، كشفت الدراسات في أواخر الثمانينيات عن عدم استقرار جزيئات الهيدروكسي اباتيت المحقونة وانتشار المادة في الأنسجة المجاورة، مما أدى إلى تكوين محفظة ليفية[9]. وعلى الرغم من ملاءمتها لتثبيت الأجهزة المتحركة ، فإن المحفظة الليفية منعت تشكل العظم. ومع ظهور الزرعات السنية Dental Implant، تراجع الاهتمام بتقنية النفق تحت السمحاق بسبب قدرتها المحدودة على إعادة بناء العظم.

تعد الزيادة العظمية باستخدام تقنية النفق تحت السمحاق إجراءً أعمى جزئيًا، حيث لا يسمح برؤية مباشرة للجزء الناقص من الحافة السنخية . ومع ذلك، فإن هذه التقنية توفر الوصول إلى المنطقة المستقبلة مع الحد الأدنى من تسليخ الأنسجة والتعامل معها. يتطلب الإجراء الصبر والحذر والمناورات الجراحية الدقيقة لتسليخ ورفع الشريحة التي تمكن من تكوين النفق (الجيب). وعلى الرغم من سهولة إدخال مادة الطعم في النفق، فإن الزيادة بدون تثبيت تظل مثيرة للجدل.[8]

يُعدّ فوسفات الكالسيوم (CaP) من المواد المهمة للغاية كبدائل للعظام بسبب خواصه الحيوية والموصلة للعظام، وقد تم دراسته لفترة طويلة كمواد لإعادة بناء العظام.[10]

أجرى Albee وMorrison أول دراسة في الجسم الحي على فوسفات ثلاثي الكالسيوم (TCP) في عام 1920 ولكن على الرغم من التجارب المبكرة، لم يتم تطبيق CaPs سريريًا إلا في السبعينيات[11]

يتكون CaPs في تركيبة من ايونات PO4 مع كاتيونات Ca بنسب Ca:P مختلفة،

أي 1.67 لهيدروكسيباتيت (HA)، و1.5 A–TCP، و1.5 B–TCP، و1.0 لبروشيت [فوسفات ثنائي الكالسيوم ثنائي الهيدرات (DCPD)]، و1.0 لمونيتيت [فوسفات ثنائي الكالسيوم (DCPA)]. [12]

يُعدّ ذوبان CaPs في الماء أمرًا بالغ الأهمية، لأنه يمكن أن يتنبأ بامتصاصها في الجسم الحي. يمكن التنبؤ بمعدل تحلل CaPs على النحو التالي (عند درجة الحموضة PH 7.0):

A–TCP > DCPD > DCPA > B–TCP > HA[13]

يُعدّ B–TCP / HA متوافقين حيوياً، ولكن انحلالهما عند درجة الحموضة 7.4 منخفض للغاية، وبالتالي فإن تحللهما في الجسم الحي بطيء للغاية.

لذلك، ركزت الدراسات الحديثة على العثور على مواد حيوية جديدة ذات امتصاص أعلى في الجسم الحي مما يسمح بإعادة بناء العظام بشكل أفضل.

يُعدّ DCPA أو مونيتيت (DCPA; CaHPO4) أكثر CaP استقرارًا عند درجة حموضة منخفضة؛ لذلك، يمكن العثور عليه في الأنسجة التي تشفى والالتهابية

(درجة الحموضة < 7.4)، ولكنه يمتص أو يتحول إلى HA تحت الظروف الفسيولوجية (درجة الحموضة 7.4). [14]

يُعدّ DCPA متقبلا حيوياً وقابل للتحلل الحيوي، وهو موجود في دشبذ الكسر وفي العظام.[15]

يمكن تحضير المونيتيت DCPA بسهولة من إعادة بلورة البورشيت DCPD، وهذه التحويل أسرع في الماء وعند درجات حرارة أعلى[16]. يُعدّ المونيتيت أكثر استقرارًا من البروشيت عند درجات حرارة أعلى من 1218 درجة مئوية[17]. لذلك، يجب أن يكون المونيتيت أسهل في التعقيم باستخدام إجراءات الحرارة الرخيصة. علاوة على ذلك، يُعدّ المونيتيت أقل قابلية للذوبان من البروشيت؛ ومع ذلك، يمكن للبروشيت أن يطلق كميات عالية من الأيونات إلى الوسط المحيط تليها إعادة ترسيب HA غير قابل للذوبان بشكل جيد. تنتهي هذه الظاهرة بامتصاص غير مكتمل للبروشيت في الجسم الحي. لهذه الأسباب، نعتقد أن استخدام مونيتيت كمادة زرع عظمية قابلة للامتصاص يمكن أن يكون ذا اهتمام خاص، حيث أنه أسهل في التعقيم من البروشيت، ولديه معدل امتصاص أكثر ملاءمة. `[18]

الكولاجين من النمط الأول هو بوليمير طبيعي موجود في العظام والانسجة الأخرى , ويمكن استخراجه من مصادر حيوانية أو انتاجه كمادة كولاجين معاد تركيبها .

يتمتع الكولاجين1 بالعديد من الخصائص مثل القدرة على تجديد الانسجة , وانخفاض الاستجابة المناعية , والتوافق الحيوي, مما يجعله إضافة مميزة في إجراءات الإضافة العظمية , ومع ذلك لا يمكن استخدامه بمفرده في إجراءات التطعميم العظمي بسبب خواصه الميكانيكية الضعيفة

الهدف من الدراسة:

دراسة مقدار الكسب العظمي العمودي باستخدام طعم عظمي صنعي محلي الصنع مكون من

اسمنت فوسفات ثنائي الكالسيوم لامائي (المونيتيت) مع الكولاجين مستخدم بتقنية نفق تحت السمحاق بدون استخدام براغي وأغشية .

طرائق البحث ومواده

العينة :

أجريت الدراسة على المرضى المراجعين لعيادة جراحة الفم والفكين في كلية طب الاسنان في جامعة تشرين وتألفت عينة البحث من 12 مريض (10 إناث , 2ذكور) أجري لهم إضافة عظمية باستخدام تقنية النفق تحت السمحاق وذلك بين عامي 2022 -2023

معايير قبول المرضى ضمن البحث:

العمر أكبر من 18 سنة , فقدان سني قديم مفرد او متعدد , وعرض العظم غير كافي لادخال الزرعات

معايير استبعاد المرضى من عينة البحث

أمراض عامة غير مضبوطة , عناية فموية سيئة ,وجود مضاد استطباب للعمل تحت التخدير الموضعي,و المريض المدخن بشدة .

مواد البحث :

المواد والأدوات اللازمة للجراحة الفموية :

محقنة – مخدر موضعي – حامل شفرة رقم3- شفرات رقم 15- روافع سمحاق – مبعدات – حامل ابر – خيوط نايلون 0\4

المواد والأدوات اللازمة لتحضير مادة الطعم:

Calcium phosphate dibasic Anhydrous (HIMEDIA , India)تم استخدام بودرة

مع سائل مكون من بودرة كولاجين النمط الأول وسواغ ماء مقطر

Collagen Marin Peptan 1 en pouder (nutrimuscle , France)

المواد اللازمة لتحضير مادة الطعم

طريقة انجاز البحث

التحضير قبل العمل الجراحي :

تم إجراء استجواب للمريض واخذ القصة المرضية والفحص الفموي والخارج الفموي

ثم تم إجراء الفحص الشعاعي ثلاثي الابعاد باستخدام التصوير المقطعي المحوسب ذو الحزمة المخروطية وذللك لتقييم ارتفاع العظم السنخي من قمة العظم وحتى سقف القناة السنية السنخية في الفك السفلي وبالفك العلوي حتى قاع الجيب الفكي او الحفرة الكمثرية .

القنية الجراحية :

1-التطهير : تم تطهير المنطقة المحيطة بالفم باستخدام البوفيدون الجلدي

تطهير الفم باستخدام غسول الكلورهيكسيدين0,12% عبر المضمضة

عزل منطقة الفم باستخدام الشانات المعقمة

2-التخدير : أجريت جميع العمليات تحت التخدير الموضعي باستخدام الليدوكائين 2% مع المقبض الوعائي 1\100000 بتقنية الارتشاح من الناحية الدهليزية والحنكية

3- اجراء الشق ورفع الشريحة :

تم عمل شق كامل الثخانة بشكل عمودي على السنخ أنسي منطقة الدرد باستخدام شفرة قياس 15

رفع شريحة كاملة الثخانة وبشكل حذر باستخدام روافع السمحاق وكشف الحافة السنخية من الناحية الدهليزية حتى قمة السنخ

صورة سريرية لااجراء الشق ورفع الشريحة

4- تثقيب العظم القشري

تم إجراء ثقوب بالعظم القشري من الناحية الدهليزية حتى الوصول إلى العظم الإسفنجي و رؤية الدم بواسطة سنبلة كروية على قبضة جراحية مستقيمة مع الإرواء بسيروم ملحي.

صورة سريرية لتثقيب العظم القشري

5-مزج المادة و دكّها ضمن النفق:

تم مزج فوسفات ثنائي الكالسيوم لا مائي مع سائل مكون من (كولاجين و سواغ) بنسبة ثلثي بودرة إلى ثلث سائل بحيث نحصل على قوام متماسك و عجيني من المادة.

ثم يتم وضعها ضمن النفق وإعطائها شكل مناسب بواسطة الإصبع بحيث ندخل المادة و تكون على تماس مع السنخ من الناحية الدهليزية و مع قمته أيضاً.

مزج مادة الطعم

صورة سريرية لحشر مادة الطعم داخل النفق

6-الخياطة:

إجراء خياطة متقطعة بواسطة خيوط نايلون 4\0

للخياطة بعد دك الطعم

تعليمات بعد العمل الجراحي:

تطبيق كمادات باردة خارج الفم فوق منطقة العمل الجراحي لمدة 3, والاعتماد على الحمية الطرية والمأكولات الباردة , تجنب المضمضة في اليوم الأول بعد الجراحة و المراجعة بعد أسبوع لفك القطب والتأكد من سلامة الجرح

الوصفة الدوائية :

1- مضاد حيوي : أموكسيسلين 875 مع + حمض الكلافيولينك 125 مع مرتين يوميا لمدة 10 أيام

2- مضاد التهاب غير ستيروئيدي: ديكلوفيناك البوتاسيوم 50 مع 3 مرات يوميا بعد الطعام

3- مطهر فموي : كلورهيكسيدين0,12% مرتين يوميا لمدة أسبوعين بدءا من اليوم الثاني بعد الجراحة

المتابعة السريرية والشعاعية :

المتابعة السريرية :

تم اجراء التقييم السريري والتأكد من شفاء الجرح بعد أسبوع من العمل الجراحي

تم تقييم وجود أي من علامات الالتهاب (احمرار – توذم – نزيف – ألم) في المنطقة بالإضافة لوجود تقيح أو انكشاف لمادة الطعم على الحفرة الفموية .

وتم إجراء دراسة إحصائية لتقييم هذه المتغيرات السريرية .

مشعر Landry,Turn bull and Howley باعطاء قيم (1\0) (غياب\وجود)المظاهر المدروسة .

بعد فك القطب مباشرة صورة سريرية

المتابعة الشعاعية:

1-تقييم الكسب العظمي العمودي:

تم دراسة مقدار الكسب العظمي في منطقة العمل الجراحي باستخدام التصوير المحوسب ذو الحزمة المخروطة.

تم إجراء ثلاث صور للمريض قبل العمل الجراحي و بعد 4 أشهر و بعد 6 أشهر.

تم دراسة الصورة باستخدام برنامج AIS3D APP

و بعض الصور تم دراستها ببرنامج EZ3D PLUS

تم القياس من الحافة العلوية للقناة السنية السنخية حتى قمة العظم (بالفك السفلي)

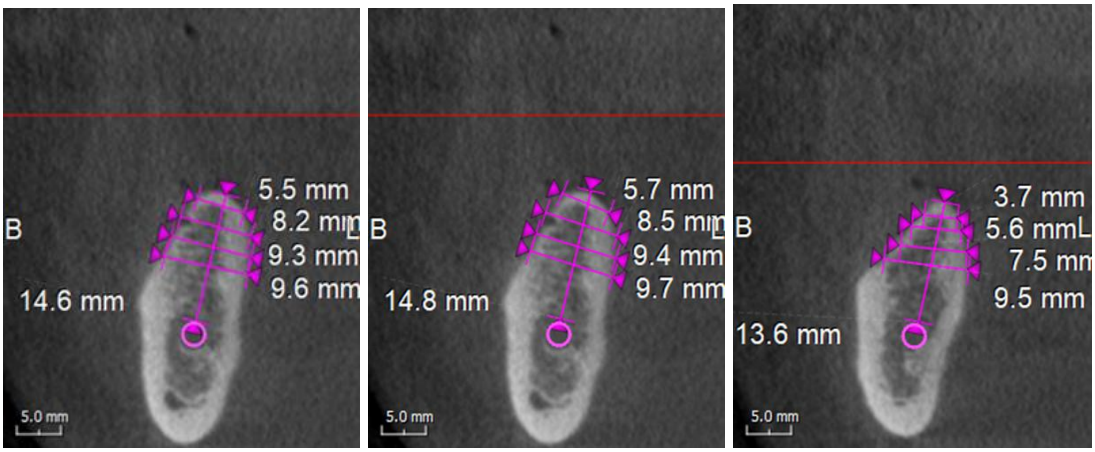
وبالفك العلوي تم القياس من قاع الجيب الحفرة الكمثرية وحتى قمة السنخ.

تم القياس بعد 4 أشهر و بعد 6 أشهر من العمل الجراحي.

تم قياس الكسب العظمي العمودي وهو الفارق بين الكسب الحاصل بعد 4 أشهر و بعد 6 أشهر مع الطول السابق قبل الجراحة.

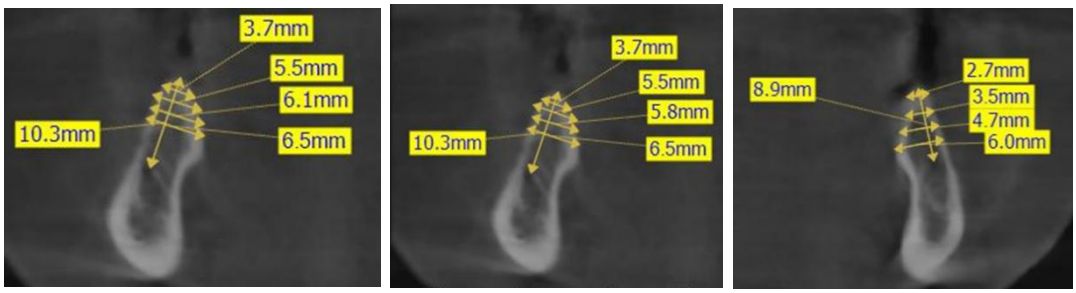
عرض بعض الحالات شعاعية

الحالة الأولى :



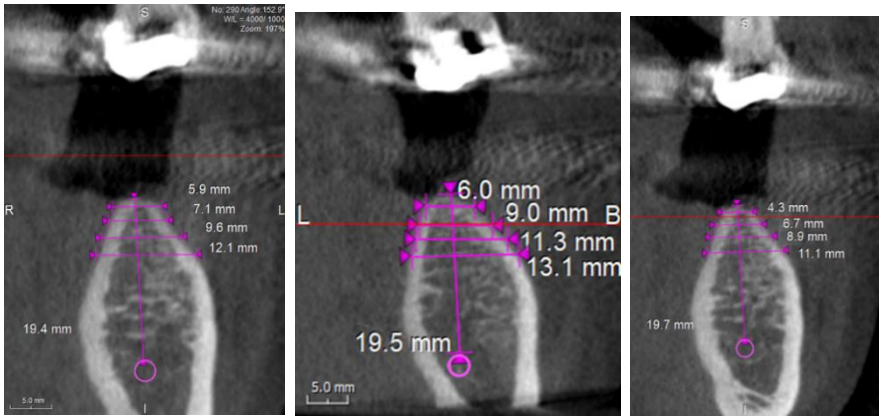
بعد 6 أشهر **بعد 4 أشهر** **قبل**

الحالة الثانية



بعد6اشهر بعد4اشهر قبل

الحالة الثالثة

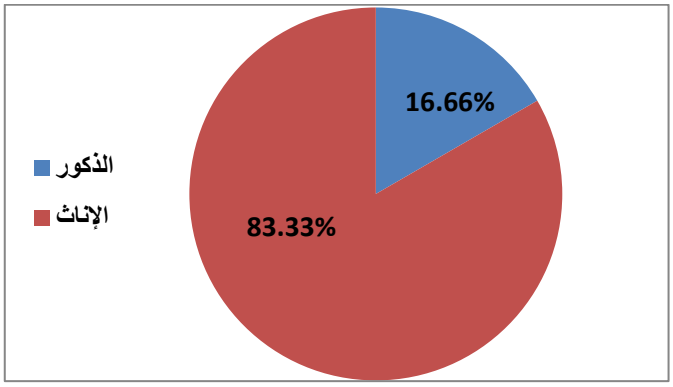


بعد6اشهر بعد4اشهر قبل

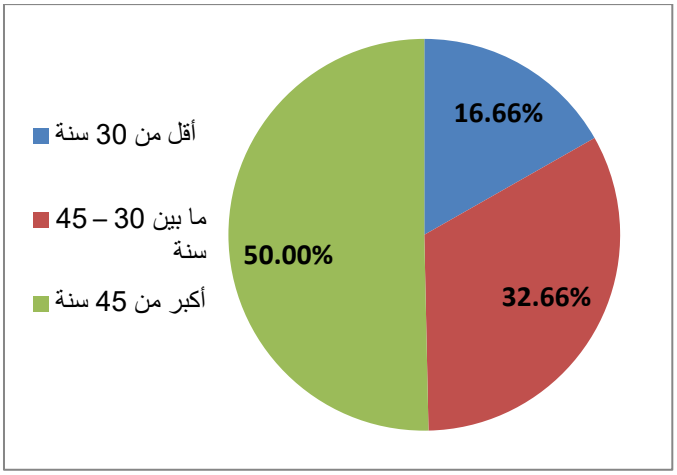
النتائجResult

توزع عينة الدراسة:

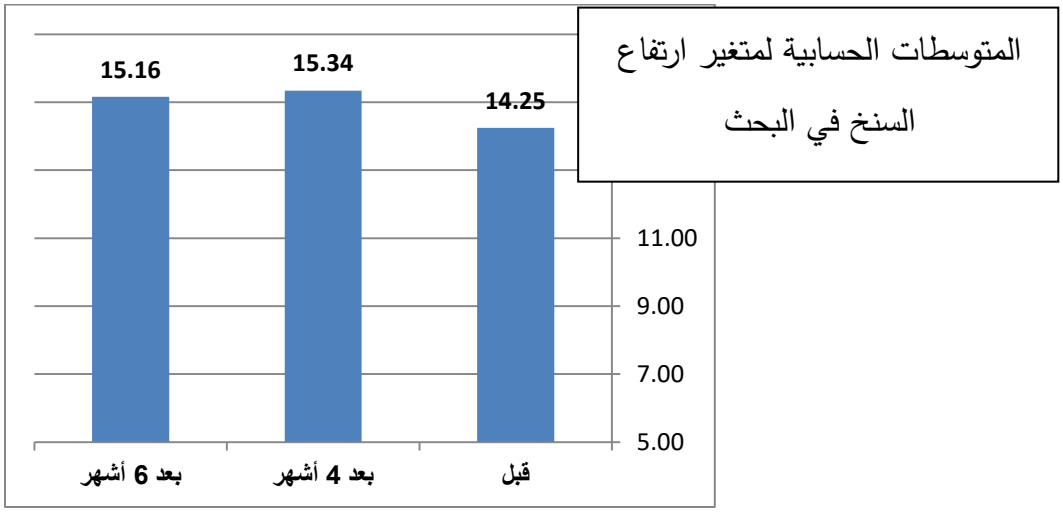
A- توزع عينة الدراسة وفق جنس المرضى:



B- توزع عينة الدراسة وفق أعمار المرضى:



الدراسة الإحصائية الوصفية لمتغير الطول::



B – الدراسة الإحصائية التحليلية لمتغير الطول:

- المقارنة متغير الطول ما بين الأزمنة المدروسة في مجموعة البحث:

يبين الجدول التالي نتائج استخدام اختبار T للعينات المرتبطة Paired samples T Test لمتغير الطول لدراسة دلالة الفروق ما بين الأزمنة المدروسة في مجموعة البحث, حيث يشمل الجدول قيمة الفرق بين متوسطي الزمنين وقيمة مستوى الدلالة P-value الناتجة عن استخدام اختبار T للعينات المرتبطة Paired samples T Test في البرنامج الإحصائي SPSS 20

مقارنات الأزمنة	الفرق بين المتوسطين	قيمة T المحسوبة	درجة الحرية	قيمة P-value	دلالة الفروق
قبل & بعد 4 أشهر	-1.09	-2.54	11	0.028	توجد فروق دالة إحصائياً
قبل & بعد 6 أشهر	-0.91	-2.01	11	0.069	لا توجد فروق دالة إحصائياً
بعد 4 أشهر & بعد 6 أشهر	0.18	3.53	11	0.005	توجد فروق دالة إحصائياً

من الجدول أعلاه نلاحظ ما يلي:

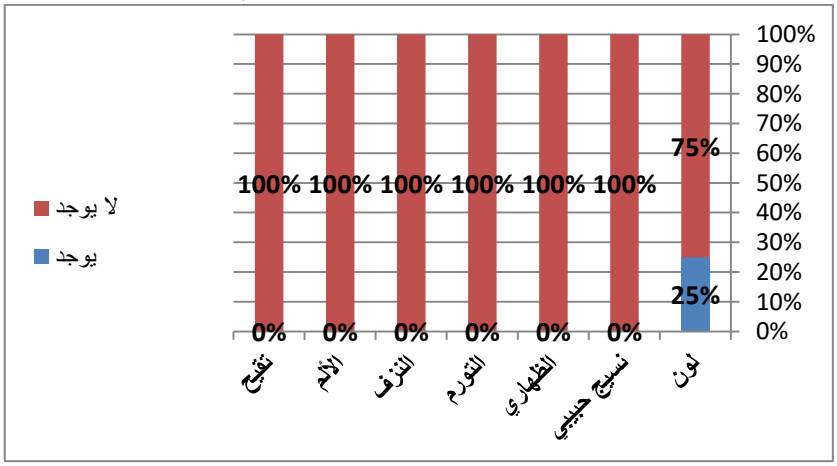
عند مقارنة متوسط متغير الطول ما بين الزمن (قبل) والزمن (بعد 4 أشهر) نلاحظ بأن إشارة الفرق بين متوسطي الزمنين كانت سالبة , أي أن متوسط متغير الطول في الزمن (بعد 4 أشهر) أكبر من متوسط متغير الطول في الزمن (قبل) بفروقات دالة إحصائياً حيث $P<0.05$ وذلك بدرجة ثقة 95%.

عند مقارنة متوسط متغير الطول ما بين الزمن (قبل) والزمن (بعد 6 أشهر) نلاحظ بأن إشارة الفرق بين متوسطي الزمنين كانت سالبة , أي أن متوسط متغير الطول في الزمن (بعد 6 أشهر) أكبر من متوسط متغير الطول في الزمن (قبل) بدون وجود فروقات دالة إحصائياً حيث $P>0.05$ وذلك بدرجة ثقة 95%.

عند مقارنة متوسط متغير الطول ما بين الزمن (بعد 4 أشهر) والزمن (بعد 6 أشهر) نلاحظ بأن إشارة الفرق بين متوسطي الزمنين كانت موجبة , أي أن متوسط متغير الطول في الزمن (بعد 6 أشهر) أصغر من متوسط متغير الطول في الزمن (بعد 4 أشهر) بفروقات دالة إحصائياً حيث $P<0.05$ وذلك بدرجة ثقة 95%.

4-5 دراسة المتغيرات السريرية:

يبين الشكل التالي النسب المئوية للمرضى وفق وجود أو عدم وجود تغيرات في المشعرات السريرية المدروسة.



<u>الدراسة الإحصائية التحليلية للمتغيرات السريرية:</u>

- مقارنة تكرارات ظهور أو عدم ظهور تغيرات في المشعرات السريرية المدروسة في مجموعة البحث:

يبين الجدول التالي نتائج استخدام اختبار كاي مربع Chi Square Test لدراسة دلالة الفروق الإحصائية عند المقارنة ما بين تكرارات ظهور أو عدم ظهور تغيرات في المشعرات النسيجية المدروسة في مجموعة البحث, حيث يبين الجدول قيمة كاي مربع ودرجة الحرية الإحصائية وقيمة مستوى الدلالة P-value الناتجة عن استخدام اختبار كاي مربع Chi Square Test في البرنامج الإحصائي SPSS 20.

المتغيرات المدروسة	قيمة كاي مربع	درجة الحرية الإحصائية	قيمة مستوى الدلالة P-value	دلالة الفروق
لون	3.5	2	0.174	لا توجد فروق دالة إحصائياً
نسيج حبيبي	5.33	1	0.021	توجد فروق دالة إحصائياً
الظهاري	5.33	1	0.021	توجد فروق دالة إحصائياً

التورم	5.33	1	0.021	توجد فروق دالة إحصائياً	
النزف	5.33	1	0.021	توجد فروق دالة إحصائياً	
الألم	5.33	1	0.021	توجد فروق دالة إحصائياً	
تقيح	5.33	1	0.021	توجد فروق دالة إحصائياً	

من الجدول والشكل أعلاه نلاحظ ما يلي:

بالنسبة لمتغير لون النسيج نلاحظ بأن قيمة مستوى الدلالة P-value أكبر من 0.05 عند مقارنة تكرارات ظهور أو عدم ظهور تغيرات في لون النسيج في مجموعة البحث باستخدام اختبار كاي مربع Chi Square Test , أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق دالة إحصائياً في تكرارات ظهور أو عدم ظهور تغيرات في لون النسيج في مجموعة البحث.

أما بالنسبة لباقي المتغيرات وهي (تشكل نسيج حبيبي – تكون النسيج الظهاري – التورم – النزف – الألم – التقيح) نلاحظ بأن قيمة مستوى الدلالة P-value أصغر من 0.05 عند مقارنة تكرارات ظهور أو عدم ظهور تغيرات لكل منها في مجموعة البحث باستخدام اختبار كاي مربع Chi Square Test , أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق دالة إحصائياً في تكرارات ظهور أو عدم ظهور تغيرات لكل من (تشكل نسيج حبيبي – تكون النسيج الظهاري – التورم – النزف – الألم – التقيح) في مجموعة البحث.

المناقشة

أصبحت تقنيات الإضافة العظمية bone augmentation قبل إجراء الزرع السني أو أثناؤه من العمليات الشائعة التي تتطلب مواد خاصة ومهارة عالية .

العديد من عمليات الإضافة العظمية تحتاج الى وسائل تثبيت لضمان استقرار مادة الطعم وعزيز عملية التئام الجروح . مع ظهور تحديات مثل صعوبة إغلاق الشريحة فوق الطعم , ظهرت أجيال جديدة من الطعوم لها قابلية الحقن والتصلب الذاتي السريع بعد الحقن وهذا ما يقلل الحاجة الى وسائل تثبيت.

سعى الباحثون خلال العقود الماضية الى إيجاد التقنية الأمثل والأبسط و الأقل إزعاجا و رضّاً للمرض بالإضافة الى التكلفة المادية و ذات الحد الأدنى من الإختلاطات المحتملة. تم اتباع منهجية علمية في هذا البحث تم من خلالها دراسة مقدار الكسب العظمي العمودي باستخدام طعم عظمي صنعي يتالف من فوسفات ثنائي الكالسيوم لامائي (المونيتيت) مع الكولاجين باستخدام تقنية النفق تحت السمحاق subperiosteal tunnel دون استخدام الاغشية الحاجزية guided membren .

تم القيام باستخدام هذا النوع من فوسفات الكالسيوم بسبب خواصه الانحلالية العالية وإمكانية التصلب الذاتي من خلال تفاعل(ذوبان ترسب) بوسط مائي بدون حدوث فعل طارد للحرارة .

تم إضافة الكولاجين اليه بهدف تحسين الخواص الفيزيائية والبيولوجية .

كانت نسبة المزج 4 بودرة الى 1 سائل وقد لاحظنا انه عند هذه النسبة حصلنا على قوام سميك يعطي إمكانية دك المادة وكان زمن التصلب 3-4 دقيقة من بدء المزج.

تتألف عينة البحث من 12 حالة إضافة عظمية باستخدام تقنية النفق .

تم استخدام تقنية النفق حيث انها طريقة تتطلب استخدام الاغشية ولكن باعتيار ان المادة المستخدمة كطعم عظمي يمكنها التصلب الذاتي واخذها شكل ثابت يؤمن مبادئ ال GBR لذلك اعتبرنا ان هذا يمكن ان يغني عن استخدام الغشاء.

قمنا باجراء تثقيب للعظم القشري بهدف تأمين تروية دموية إضافية للطعم و ثبات ميكانيكي أيضا .

تم دراسة مقدار الكسب العظمي العمودي في منطقة العمل الجراحي باستخدام التصوير المقطعي المحوسب ذو الحزمة المخروطية حيث تم اجراء ثلاث صور للمرض قبل وبعد 4 اشهر وبعد 6 اشهر (بسبب الانحلالية العالية للمادة قمنا بالدراسة على مرحلتين) مع تسجيل الملاحظات حول حدوث أي مضاعفات او اختلاطلات خلال فترة 6 اشهر.

في هذه الدراسة حاولنا استخدام أجراءات الحد الأدنى من التداخل الجراحي لدراسة إمكانية تحقيق زيادة عظمية بالاتجاه العمودي.

كان متوسط الزيادة بعد 4 أشهر 1.09 وبعد 6 أشهر كان 0.91 والفرق بينهما 0.18 وكانت هذه النتائج ذات دلالة إحصائيا .

توافقت النتيجة مع Tamimi وزملاؤه الذي استخدم فوسفات ثنائي الكالسيوم بالشكل المائي (البروشيت) باستخدام نفق تحت السمحاق عند الارانب والذي أظهر زيادة عظمية بالاتجاه العمودي دون ذكر مقدار الزيادة [7]

اتفقنا مع Rasperini عندما استخدم النفق مع طعم أجنبي بمحفظة من غشاء كوللاجيني ممتص وكان مقدار الكسب بالاتجاه العمودي 1.7+−1.3 .

على الرغم منم ان التقنية موجودة بالادب الطبي على أنها تقنية للكسب الافقي ولكننا حصلنا على زيادة بعد اربع اشهر ولو أنها كمية قليلة الا انها ذات دلالة احصائيا ولكن بعد 6 أشهر كان الامتصاص الحاصل بالمادة مستمر ولم يكن الكسب العظمي دال احصائيا .

المادة تم تركيبها من مواد متقبلة حيويا تم دراستها واثباتها مخبريا وسريريا اذا يجب ان الا يكون هناك ردة فعل التهابي او مناعي بسببها وهذا بالفعل ما وجدناه .

بالنسبة لحدوث علامات الالتهاب والرض الجراحي فإن التقنية بالاصل ذات حد أدنى من الرض الجراحي وتم اثبات انها الأقل حدوث لعلامات الالتهاب بالنسبة لباقي تقنيات الإضافة العظمية .

وهذا بالفعل ما وجدناه مع كل الدراسات المجراة على التقنية بغض النظر عن المادة المستخدمة

الاستنتاجات والتوصيات

لا يوجد تأثير هام لاستخدام المونيتيت مع الكولاجين باستخدام تقنية نفق تحت السمحاق بدون استخدام براغي وأغشية على زيادة الكسب العظمي العمودي للحافة السنخية.

الزيادة العظمية باستخدام تقنية النفق تحت السمحاق هو إجراء ذو رض جراحي بالحد الأدنى واالذي يعطي إمكانية للوصول الى السنخ مع المحافظة على سلامة السمحاق وبالتالي تقليل التورم والمضاعفات التالية للعمل الجراحي وتوفر إمكانية زيادة أفقية بالعظم كافية لإدخال الزرعات السنية

Reference

[1] I. A. Urban and A. Monje, "Guided Bone Regeneration in Alveolar Bone Reconstruction," *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*, vol. 31, no. 2, pp. 331–338, May 2019, doi: 10.1016/j.coms.2019.01.003.

[2] Fouad. Khoury, Hadi. Antoun, Patrick. Missika, and J. (Jacques) Bessade, *Bone augmenation [i.e. augmentation] in oral implantology*. Quintessence Pub, 2007.

[3] M. L. Wickramasinghe, G. J. Dias, and K. M. G. P. Premadasa, "A novel classification of bone graft materials," 2022. doi: 10.1002/jbm.b.35029.

[4] C. Dahlin, A. Linde, J. Gottlow, and S. Nyman, "Healing of bone defects by guided tissue regeneration," *Plast Reconstr Surg*, vol. 81, no. 5, 1988, doi: 10.1097/00006534-198805000-00004.

[5] H. L. Wang and L. Boyapati, "'pASS' principles for predictable bone regeneration," *Implant Dent*, vol. 15, no. 1, 2006, doi: 10.1097/01.id.0000204762.39826.0f.

[6] M. Retzepi and N. Donos, "Guided Bone Regeneration: Biological principle and therapeutic applications," 2010. doi: 10.1111/j.1600-0501.2010.01922.x.

[7] F. Tamimi *et al.*, "Minimally invasive maxillofacial vertical bone augmentation using brushite based cements," *Biomaterials*, vol. 30, no. 2, pp. 208–216, Jan. 2009, doi: 10.1016/j.biomaterials.2008.09.032.

[8] O. Hasson, "Augmentation of deficient lateral alveolar ridge using the subperiosteal tunneling dissection approach," *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*, vol. 103, no. 3, 2007, doi: 10.1016/j.tripleo.2006.10.019.

[9] B. J. E. Vanassche, P. J. W. Stoelinga, H. A. de Koomen, P. A. Blijdorp, and J. H. A. Schoenaers, "Reconstruction of the severely resorbed mandible with interposed bone grafts and hydroxylapatite. A 2-3 year follow-up," *Int J Oral Maxillofac Surg*, vol. 17, no. 3, 1988, doi: 10.1016/S0901-5027(88)80021-3.

[10] J. Jeong, J. H. Kim, J. H. Shim, N. S. Hwang, and C. Y. Heo, "Bioactive calcium phosphate materials and applications in bone regeneration," 2019. doi: 10.1186/s40824-018-0149-3.

[11] J. O. Hollinger and K. Leong, "Poly(alpha-hydroxy acids): carriers for bone morphogenetic proteins.," *Biomaterials*, vol. 17, no. 2, pp. 187–94, Jan. 1996, doi: 10.1016/0142-9612(96)85763-2.

[12] K. A. Hing, S. M. Best, and W. Bonfield, "Characterization of porous hydroxyapatite.," *J Mater Sci Mater Med*, vol. 10, no. 3, pp. 135–45, Mar. 1999, doi: 10.1023/a:1008929305897.

[13] M. Montazerolghaem, M. Karlsson Ott, H. Engqvist, H. Melhus, and A. J. Rasmusson, "Resorption of monetite calcium phosphate cement by mouse bone marrow derived osteoclasts.," *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl*, vol. 52, pp. 212–8, 2015, doi: 10.1016/j.msec.2015.03.038.

[14] N. Fine *et al.*, "Differential response of human blood leukocytes to brushite, monetite, and calcium polyphosphate biomaterials.," *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*, vol. 108, no. 1, pp. 253–262, Jan. 2020, doi: 10.1002/jbm.b.34385.

[15] T. R. Desai, S. B. Bhaduri, and A. C. Tas, "A self-setting, monetite (CaHPO4) cement for skeletal repair," *Advances in Bioceramics and Biocomposites II, Ceramic Engineering and Science Proceedings*, vol. 27, pp. 61–69, 2007.

[16] F. Tamimi, D. Le Nihouannen, H. Eimar, Z. Sheikh, S. Komarova, and J. Barralet, "The effect of autoclaving on the physical and biological properties of dicalcium phosphate dihydrate bioceramics: Brushite vs. monetite," *Acta Biomater*, vol. 8, no. 8, 2012, doi: 10.1016/j.actbio.2012.04.025.
[17] Z. Sheikh, Y. L. Zhang, L. Grover, G. E. Merle, F. Tamimi, and J. Barralet, "In vitro degradation and in vivo resorption of dicalcium phosphate cement based grafts," *Acta Biomater*, vol. 26, 2015, doi: 10.1016/j.actbio.2015.08.031.
[18] H. Zhou, L. Yang, U. Gbureck, S. B. Bhaduri, and P. Sikder, "Monetite, an important calcium phosphate compound–Its synthesis, properties and applications in orthopedics," Jun. 01, 2021, *Acta Materialia Inc.* doi: 10.1016/j.actbio.2021.03.050.
[19] Saber Sadeghi Ghadi Hamidreza Arab Mehrdad Radvar, "Evaluation of Horizontal Ridge Augmentation Prior to Implant Placement Via Subperiosteal Tunneling Technique Using Two Bone Graft (Cerabone and Cenobone)," 2016.