Syrian Arab Republic
Damascus University
School of Dentistry
Department of Oral Medicine

الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية طب الأسنان
قسم طب الفم

تقييم التحريض الحيوي للعظم حول الزرعات السنية في الطعوم الذاتية في الفك السفلي باستخدام الليزر اللين

The evaluation of bio-stimulation around dental implants in Autogenus grafts in the lower jaw by using soft Laser

أطروحة قدمت إلى جامعة دمشق لنيل درجة الدكتوراه في علوم طب الأسنان

إعداد الباحث الدكتور

رامـــي حســـن عزالـــديـــن

إشراف الأستاذ الدكتور

عـــمار مشـــلح

قسم طبِّ الفم – كليَّة طب الأسنان – جامعة دمشق

المشرف المشارك الأستاذ الدكتور

منير حرفـــوش

قسم جراحة الفم والفكين – كليَّة طب الأسنان – جامعة دمشق

2014 م \ 1435 هـ

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ قل اعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله والمؤمنون ﴾

صدق الله العظيم

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

صورة عن قرار لجنة الحكم

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

تصريح

" لا يوجد أيّ جزء من هذه الأطروحة تمّ أخذه بالكامل من عملٍ آخر أو أنجز للحصول على شهادةٍ

أخرى في هذه الجامعة أو في أيّة جامعةٍ أخرى أو أيّ معهدٍ تعليميٍّ "

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

"الإهداء"

'Dedication'

إلى من أحمل اسمه بكل افتخار ، إلى روحه الطاهرة . . والدي

إلى نبع الحنان ذات القلب الدافئ . . . . . أمي الغالية

إلى حبي ورفيقة دربي وعمري . . . . زوجتي

إلى من تقاسمت معهم طفولتي وشبابي وحياتي . . . . . أخوتي الأعزاء

إلى ينابيع الفرح . . . . ابنتاي

إلى كلِّ من أحبوني وأحببتهم وقاسمتهم همومي . . . . . أصدقائي الأوفياء

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

كلمة شكر

إنَّ شكري لأساتذتي ليس كلماتٍ تُخط أو عباراتٍ تُردّد بل هو شعورٌ عميقٌ بالامتنانِ واعترافٌ متواضعٌ بفضلهم في كلِّ مساعدةٍ علميَّةٍ وعمليَّةٍ وإداريَّةٍ كانت عوناً لي

أتوجَّه بالشكرِ الجزيل للأستاذِ المشرف **الأستاذ الدكتور عمار مشلح** الذي كان أباً ومشرفاً منحني من وقتهِ الكثير ولم يبخل علي يوماً بآرائه العلميّة ونصحه فكان لي المعلم و المرشد و الأستاذ الذي وقفَ إلى جانبي حتى أنجزَ هذا البحث فكل الشكر له على بصماته الواضحة في جميع ثنايا هذه الأطروحة

كما أشكر الأستاذ المشرف المشارك **الأستاذ الدكتور منير حرفوش** الذي كان عوناً لي في كلِّ خطوةٍ مقدماً النصح والتوجيه والذي سيظلُّ الأستاذ المرشِد والأب الداعمَ

وكلّ الشكر للجنة الحكم:

الأستاذ الدكتور ياسر المدلل نائب عميد الكليَّة للشؤون الإداريَّة، أستاذ جراحة الوجه والفم والفكين بجامعة دمشق صاحبِ الخبرة العلميَّة الكبيرة والذي شرفني بالتحكيم على الرسالة

والأستاذ الدكتور شريف بركات قسم النسج والتشريح المرضي بجامعة دمشق الذي شرفني بالتحكيم على الرسالة

كما أشكرُ **الأستاذ الدكتور محمد إياد الحفار** رئيس قسم طبِّ الفم بجامعة دمشق الذي لم يبخل علي يوماً بآرائه العلمية ونصحه، ولما بذلهُ من جهودٍ إداريةٍ وعلميَّةٍ ساعدت في تسهيل أمورِ البحثِ ولتشريفي بقبولهِ التحكيم على الرِّسالة

والأستاذ الدكتور عمر حمادة قسم طب الفم بجامعة دمشق الذي سهّل العمل في عيادة الليزر والذي شرفني بالتحكيم على الرسالة

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

أشكرُ إدارة كليّة طب الأسنان ممثلةً **بالأستاذ الدكتورة رزان خطاب** عميد الكليّة **والأستاذ الدكتور إياد الشعراني**

نائب عميد الكليّة للشؤون العلميّة **والأستاذ الدكتور ياسر المدلل** نائب عميد الكليّة للشؤون الإداريّة لما يبذلونه من

جهودٍ مستمرةٍ في سبيل تطوير عمليّة البحث العلمي في كليتنا

كما أشكرُ أساتذة الكليّة وأخصُّ بالذكر **الأستاذ الدكتور قصي عزيز** لمساعدته لي في الدراسة النسيجيّة

وكلّ الشكر للسيد **ناصر كتابي** قسم النسج والتشريح المرضي والسيدة **انتصار محمود** عيادة الليزر والآنستان **زينب**

حسنة وفاطمة جرادة ممرضات قسم الزرع على مساعدتهم

وأتوجّه بالشكرِ أخيراً إلى جميع أساتذة قسم طبِّ الفم وإلى زملائي وزميلاتي طلاب الدراسات العليا في قسم طبِّ الفم

ولكلِّ العاملين في القسم ولا سيّما الآنسة **روضة محمد** والآنسة **نازك الصيداوي** والسيد **محمد ناصر**.

كما أشكر أخي ورفيق دربي الدكتور **عماد خضراء** على مساعدته

ولكلّ من ساهم في إنجاز هذا البحث..

شكراً لكم جميعاً ..

رامي

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

قائمة المحتويات List of contents

مضمون المحتويات	الصفحة
المقدمة	22
أهداف البحث	24
الباب الأوَّل: المراجعة النظريَّة	26
1-1- الليزر	28
1-1-1- تفاعل الأشعة الكهرومغناطيسية مع المادة	30
1-1-2- بنية الليزر	30
1-1-3- خواص الشعاع الليزري	31
1-1-4- أنماط الإصدار الليزري	32
1-1-5- أنواع الليزر	33
1-1-5-1- الليزرات نصف الناقلة	34
1-1-5-2- ليزر غاليوم ألمنيوم آرسنيد GaAlAs Laser	35
1-1-6- موجز عن الليزر الطبي	37
1-1-7- التفاعلات بين الليزر والنسج	39
1-1-8- آلية المعالجة بالليزر منخفض المستوى	40
1-1-9- التأثيرات الخلوية لليزر منخفض المستوى خلال عملية شفاء الجرح	42
1-1-9-1- تأثيرات الليزر منخفض المستوى على العظم	44
1-2- البنية العظمية	46
1-3- دراسة الخصائص العظمية	46
1-3-1- كمية العظم المتوفر	47
1-3-1-1- التغيرات في كمية العظم المتوفر	47
1-3-1-2- التطعيم العظمي	48
1-3-2- نوعية العظم المتوفر	53
1-4- تقييم نوعية العظم	55
1-4-1- طرق دراسة الكثافة العظمية	56
1-4-1-1- التصوير الشعاعي ونوعية العظم	56
1-4-1-2- الكثافة العظمية الشعاعية	57
1-4-1-2-1- التنبؤ بالكثافة المعدنية العظمية باستخدام الصور الشعاعية السنية	61
1-5- امتصاص حافة العظم السنخي (فقد العظم القشري القممي)	67
1-6- دراسة نوعية العظم نسيجياً	68

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

1-6-1- دراسة العوامل الشكلية النسيجية	68
1-6-2- دراسة عوامل أخرى	70
1-7- بعض طرائق تقييم الاندماج العظمي حول الزرعة السنية	70

الباب الثاني: مواد وطرائق البحث	73
2-1- عيِّنة الدراسة	74
2-1-1- وصف العيِّنة	74
2-1-2- شروط اختيار مرضى العيِّنة	76
2-1-3- تصميم الدراسة	78
2-1-4- مجموعات البحث	78
2-2- مواد البحث	79
2-2-1- جهاز الليزر اللين	79
2-2-2- جهاز تصوير الأشعة السينيِّة داخل الفمويِّة	80
2-2-3- جهاز تقنيَّة التوازي	80
2-2-4- جهاز التصوير الشعاعي المقطعي ذي الحزمة المخروطية	81
2-2-5- الأدوات الجراحية المستخدمة	82
2-2-6- صندوق براغي التثبيت العظمي	83
2-2-7- السنبلة المستخدمة لأخذ العينة العظمية	84
2-2-8- عبوات بلاستيكية لحفظ العينات العظمية	85
2-2-9- الزرعات السنية المستخدمة	85
2-2-10- معدات الزرع المستخدمة	86
2-2-11- جهاز تحليل تواتر رنين الزرعات	86
2-2-12- الأداة المستخدمة لقياس ثخانة النسج الرخوة	87
2-2-13- المجهر الضوئي المستخدم في الدراسة النسيجية	88
2-2-14- البرنامج المستخدم للتحليل النسيجي القياسي	88
2-2-15- برنامج Sopro Imaging™	89
2-3- طريقة العمل	89
2-3-1- فحص المريض	89
2-3-2- الفحص الشعاعي	92
2-3-2-1- الفحص الشعاعي خارج الفموي (على جهاز التصوير السني المقطعي ذي الحزمة المخروطية)	92
2-3-2-2- الفحص الشعاعي داخل الفموي	95
2-3-3- طريقة العمل الجراحية	97
2-3-3-1- العمل الجراحي الأول: التطعيم العظمي	97

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

2-3-3-2- العمل الجراحي الثاني: الزرع السني	104
2-3-4- مراحل العمل النسيجي	108
2-3-4-1- التحليل النسيجي القياسي	112
2-3-5- مراحل الدراسة الشعاعية	116
2-3-5-1- منطقة الدراسة الشعاعية	118
2-3-6- دراسة الامتصاص العظمي	126
2-4- التحاليل الإحصائية	127
2-4-1- الدراسة الإحصائية الوصفية	127
2-4-2- الدراسة الإحصائية التحليلية	128
2-5- عرض بعض حالات الدراسة	130
الباب الثالث: النتائج	140
3-1- وصف العيِّنة	141
3-1-1- توزع مرضى عينة البحث وفقاً لجنس المريض والمتوسط الحسابي لأعمار المرضى في عينة البحث	141
3-1-2- توزع الطعوم في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وجنس المريض	142
3-1-3- توزع مرضى عينة البحث وفقاً لجنس المريض وعدد الطعوم لدى المريض	142
3-1-4- توزع الزرعات في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وجنس المريض	142
3-1-5- توزع الطعوم في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وعدد الزرعات في الطعم	143
3-2- الدراسة الإحصائيَّة التحليليَّة	144
3-2-1- دراسة مقدار نسبة الكثافة النسيجية BV/TV	146
3-2-1-1- دراسة تأثير المجموعة المدروسة على مقدار نسبة الكثافة النسيجية BV/TV في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة	146
3-2-1-2- دراسة تأثير المجموعة المدروسة على مقدار التغير في نسبة الكثافة النسيجية BV/TV في عينة البحث	147
3-2-1-3- دراسة تأثير المجموعة المدروسة على نسبة التغير في نسبة الكثافة النسيجية BV/TV في عينة البحث	148
3-2-2- دراسة مقدار الكثافة العظمية الشعاعية RBD	149
3-2-2-1- دراسة تأثير المجموعة المدروسة على مقدار RBD في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة والمنطقة المدروسة	149
3-2-2-2- دراسة تأثير الفترة الزمنية المدروسة على مقدار RBD في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والمنطقة المدروسة	151
3-2-2-3- دراسة تأثير المجموعة المدروسة على مقدار التغير في RBD في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة والمنطقة المدروسة	155
3-2-2-4- دراسة تأثير المجموعة المدروسة على نسبة التغير في RBD في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة والمنطقة المدروسة	157

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

3-2-3- دراسة مقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً: دراسة تأثير المجموعة المدروسة على مقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً في عينة البحث	159
3-2-4- دراسة مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة	160
3-2-4-1- دراسة تأثير المجموعة المدروسة على مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة	160
3-2-4-2- دراسة تأثير الفترة الزمنية المدروسة على مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة (بالملم) في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة	162
3-2-4-3- دراسة تأثير المجموعة المدروسة على مقدار الامتصاص العظمي في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة	163
3-2-4-4- دراسة تأثير المجموعة المدروسة على نسبة الامتصاص العظمي في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة	165
3-2-5- دراسة العلاقة بين قيم BV/TV وقيم RBD في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة	166
3-2-6- دراسة العلاقة بين قيم مقدار التغير في BV/TV وقيم مقدار التغير في RBD في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة	168
3-2-7- دراسة العلاقة بين قيم نسبة التغير في BV/TV وقيم نسبة التغير في RBD في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة	169
3-2-8- - دراسة العلاقة بين قيم ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً وقيم نسبة التغير في BV/TV في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة	171
3-2-9- دراسة العلاقة بين قيم مقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً ونسبة التغير في RBD في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة في منطقة الطعم العظمي.	172
3-2-10- دراسة العلاقة بين قيم مقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً ونسبة الامتصاص العظمي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة.	174
3-2-11- دراسة العلاقة بين نسبة التغير في BV/TV ونسبة الامتصاص العظمي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة.	175
3-2-12- دراسة العلاقة بين نسبة التغير في RBD ونسبة الامتصاص العظمي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة في منطقة الطعم العظمي.	176
الباب الرابع: المناقشة	178
4-1- مناقشة مقدار نسبة الكثافة النسيجية BV/TV	187
4-1-1- مناقشة تأثير المجموعة المدروسة على مقدار BV/TV في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة.	187
4-1-2- مناقشة تأثير المجموعة المدروسة على مقدار التغير ونسبة التغير في BV/TV في عينة البحث	188
4-2- مناقشة مقدار الكثافة العظمية الشعاعية RBD	190
4-2-1- مناقشة تأثير المجموعة المدروسة على مقدار RBD في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة والمنطقة المدروسة	190
4-2-2- مناقشة تأثير الفترة الزمنية المدروسة على مقدار RBD في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والمنطقة المدروسة	190
4-2-3- مناقشة تأثير المجموعة المدروسة على مقدار التغير ونسبة التغير في RBD في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة والمنطقة المدروسة	192

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

4-3- مناقشة مقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرة	192
4-4- مناقشة مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة	193
4-4-1- مناقشة تأثير المجموعة المدروسة على مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة و مقدار الامتصاص العظمي في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة	193
4-4-2- مناقشة تأثير الفترة الزمنية المدروسة على مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة (بالملم) في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة	194
4-4-3- مناقشة تأثير المجموعة المدروسة على نسبة الامتصاص العظمي في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة	194
4-5- مناقشة العلاقة بين قيم BV/TV وقيم RBD في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة	195
4-6- مناقشة العلاقة بين قيم مقدار التغير وقيم نسبة التغير في BV/TV مع قيم مقدار التغير وقيم نسبة التغير في RBD في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة	196
4-7- مناقشة العلاقة بين قيم ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً وقيم نسبة التغير في BV/TV في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة	197
4-8- مناقشة العلاقة بين قيم ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً وقيم نسبة التغير في RBD في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة	197
4-9- مناقشة العلاقة بين قيم مقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً ونسبة الامتصاص العظمي في عينة البحث	198
4-10- مناقشة العلاقة بين نسبة التغير في BV/TV ونسبة الامتصاص العظمي في عينة البحث	199
4-11- مناقشة العلاقة بين نسبة التغير في RBD ونسبة الامتصاص العظمي في عينة البحث	199
4-12- مناقشة نتائج الدراسة السريرية	200
4-12-1- مناقشة الاختلاطات الناتجة عن العمل الجراحي	200
4-12-2-مناقشة نسبة نجاح الزرعات السنيّة في عينة البحث	201

الباب الخامس: الاستنتاجات	202

الباب السادس: المقترحات والتوصيات	204
6-1- مقترحات لأبحاث مستقبليَّة	205
6-2- التوصيات	206

الباب السابع: المراجع	207

الملخص باللغة العربية	225
الملخص باللغة الانكليزية	227

الملاحق	229

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

قائمة الجداول List of Tables

رقم الجدول	مضمون الجدول	الصفحة
جدول رقم (1-1)	يبيِّن الوحدات المستخدمة للتعبير عن الليزر وعلاقاتها الرياضيَّة	32
جدول رقم (1-2)	يبيِّن الطول الموجي ونتاج القدرة وشدَّة التيّار لبعض أنواع الليزرات نصف الناقلة	36
جدول رقم (1-3)	يبيِّن تأثير الأطوال الموجية المختلفة على عمليَّة التحريض الحيوي	41
جدول رقم (1-4)	يبيِّن الآليات المحتملة في تسريع شفاء الجرح عن طريق المعالجة بالليزر الليِّن	43
جدول رقم (2-1)	يبيِّن توزُّع الطعوم العظميّة في عيِّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وجنس المريض	76
جدول رقم (2-2)	يبين توزع الزرعات في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وجنس المريض.	76
جدول رقم (2-3)	الجزء المخصص لبيانات الكثافة العظميَّة الشعاعيَّة RBD في استمارة البحث لكل مريض	91
جدول رقم (2-4)	التعليمات بعد العمل الجراحي	106
جدول رقم (2-5)	يبيِّن الترتيب الزمني للعمل	107
جدوا رقم (3-1)	يبين توزع مرضى العينة والحد الأدنى والحد الأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لأعمار المرضى (بالسنوات) في عينة البحث وفقاً لجنس المريض.	141
جدول رقم (3-2)	يبين توزع الطعوم في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وجنس المريض	142
جدول رقم (3-3)	يبين توزع مرضى عينة البحث وفقاً لجنس المريض وعدد الطعوم لدى المريض	142
جدول رقم (3-4)	يبين توزع الزرعات في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وجنس المريض	142
جدول رقم (3-5)	يبين توزع الطعوم في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وعدد الزرعات في الطعم	143
جدول رقم (3-6)	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقدار BV/TV في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة	146
جدول رقم (3-7)	يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار BV/TV بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة	146
جدول رقم (3-8)	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقدار التغير في BV/TV في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة	147
جدوا رقم (3-9)	يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير في BV/TV بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث	147
جدول رقم (3-10)	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لنسبة التغير في BV/TV في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة	148
جدول رقم (3-11)	يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التغير في BV/TV بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث	148
جدول رقم (3-12)	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقدار RBD في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والمنطقة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة	149

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

جدول رقم (3-13)	يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار RBD بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث، وذلك وفقاً للمنطقة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة	150
جدوا رقم (3-14)	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لمقدار RBD في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة والمجموعة المدروسة والمنطقة المدروسة	151
جدول رقم (3-15)	يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط مقدار RBD بين الفترات الزمنية الأربع المدروسة، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والمنطقة المدروسة	153
جدول رقم (3-16)	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقدار التغير في RBD في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والمنطقة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة	155
جدول رقم (3-17)	يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير في RBD بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث، وذلك وفقاً للمنطقة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة	156
جدول رقم (3-18)	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لنسبة التغير في RBD في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والمنطقة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة	157
جدوا رقم (3-19)	يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التغير في RBD بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث، وذلك وفقاً للمنطقة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة	158
جدول رقم (3-20)	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة	159
جدول رقم (3-21)	يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث	159
جدول رقم (3-22)	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة (بالملم) في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة	160
جدول رقم (3-23)	يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة (بالملم) بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة	160
جدوا رقم (3-24)	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لمقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة (بالملم) في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة والمجموعة المدروسة	162
جدول رقم (3-25)	يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة (بالملم) بين الفترات الزمنية الأربع المدروسة، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة	162
جدول رقم (3-26)	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقدار الامتصاص العظمي (بالملم) في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة	163

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

جدول رقم (3-27)	يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار الامتصاص العظمي (بالملم) بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة	164
جدول رقم (3-28)	يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لنسبة الامتصاص العظمي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة	165
جدول رقم (3-29)	يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة الامتصاص العظمي بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة	165
جدول رقم (3-30)	نتائج حساب قيم معامل الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم BV/TV وقيم RBD في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة	166
جدول رقم (3-31)	نتائج حساب قيم معامل الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم مقدار التغير BV/TV وقيم مقدار التغير في RBD في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة	168
جدول رقم (3-32)	نتائج حساب قيم معامل الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم نسبة التغير في BV/TV وقيم نسبة التغير في RBD في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة	169
جدول رقم (3-33)	نتائج حساب قيم معامل الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً وقيم نسبة التغير في BV/TV في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة	171
جدول رقم (3-34)	نتائج حساب قيم معامل الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم مقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً ونسبة التغير في RBD وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة في منطقة الطعم العظمي	172
جدول رقم (3-35)	نتائج حساب قيم معامل الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم مقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً ونسبة الامتصاص العظمي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة	174
جدول رقم (3-36)	نتائج حساب قيم معامل الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين نسبة الامتصاص العظمي ونسبة التغير في BV/TV وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة	175
جدول رقم (3-37)	نتائج حساب قيم معامل الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين نسبة الامتصاص العظمي بعد 6 أشهر ونسبة التغير في RBD وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية في منطقة الطعم العظمي	176
جدول رقم (3-38)	نتائج حساب قيم معامل الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين نسبة الامتصاص العظمي بعد 9 أشهر ونسبة التغير في RBD وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية في منطقة الطعم العظمي	177

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

قائمة الأشكال List of Figures

رقم الشكل	مضمون الشكل	الصفحة
شكل رقم (1-1)	يبين الطيف الموجي متضمناً الطيف المرئي	29
شكل رقم (1-2)	يبيِّن الأجزاء المكوِّنة لليزر	31
شكل رقم (1-3)	يبيِّن بنية ليزر (ألمنيوم- غاليوم- آرسنيد)	36
شكل رقم (1-4)	يبيّن تواجد العظمين القشري والاسفنجي	46
شكل رقم (1-5)	يبيّن مناطق توزّع أنواع العظم في الفكين	55
شكل رقم (1-6)	رسم تخطيطي لحساب المساحة المشغولة بالعظم	69
شكل رقم (2-1)	مجموعتي الدراسة	75
شكل رقم (2-2)	توزع عينة البحث حسب جهة الفقد	75
شكل رقم (2-3)	مريض (47 سنة) توافرت لديه شروط العينة	78
شكل رقم (2-4)	جهاز الليزر اللين المستخدم	79
شكل رقم (2-5)	جهاز التصوير الذّروي المستخدم	80
شكل رقم (2-6)	جهاز الحساس للأشعة السينية الرقمي	80
شكل رقم (2-7)	حامل التوازي مع العضة الشمعية	81
شكل رقم (2-8)	جهاز التصوير الشعاعية المقطعي ذو الحزمة المخروطية	82
شكل رقم (2-9)	الأدوات الجراحية المستخدمة	82
شكل رقم (2-10)	أدوات قطع الطعم العظمي (السنبلة، الأزاميل، المطرقة)	83
شكل رقم (2-11)	صندوق براغي التثبيت العظمي	83
شكل رقم (2-12)	براغي التثبيت في العلبة	84
شكل رقم (2-13)	براغي التثبيت بالقياسين **Micro** و **Mid**	84
شكل رقم (2-14)	السنبلة المستخدمة في أخذ العينة العظمية	84
شكل رقم (2-15)	علب الفورمول المستخدمة لحفظ العينات العظمية	85
شكل رقم (2-16)	علبة الزرعة الخارجية	85
شكل رقم (3-17)	الزرعة السنية المستخدمة	85
شكل رقم (2-18)	الموتور الجراحي والصندوق الجراحي الخاص	86
شكل رقم (2-19)	جهاز الـ **Osstell** مع رؤوس القياس	87
شكل رقم (2-20)	الأداة المستخدمة لقياس ثخانة النسج الرخوة	87
شكل رقم (2-21)	المجهر الضوئي المستخدم في الدراسة مع الكاميرا الرقمية	88
شكل رقم (2-22)	برنامج **ImageJ®**	88
شكل رقم (2-23)	برنامج **Sopro Imaging** المستخدم	89
شكل رقم (2-24)	استمارة المريض	90
شكل رقم (2-25)	لوحة التحكم (وضعية الاستعداد)	92
شكل رقم (2-26)	اختيار برنامج التصوير المطلوب	92
شكل رقم (2-27)	اختيار جهة التصوير	93
شكل رقم (2-28)	تحديد وجود معادن أو عدم وجودها	93

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

شكل رقم (2-29)	وضعية المريض المناسبة للتصوير مع خطوط الدلالة	94
شكل رقم (2-30)	الحساس داخل الفموي	95
شكل رقم (2-31)	الصورة الرقميَّة	95
شكل رقم (2-32)	إجراء الصورة الذرويَّة بطريقة التوازي	97
شكل رقم (2-33)	الشق الجراحي ورفع الشريحة	98
شكل رقم (2-34)	تحديد الطعم وقصه بالسنبلة الخاصة	99
شكل رقم (2-35)	إزالة الطعم العظمي بالأزاميل	99
شكل رقم (2-36)	تكييف الطعم بما يتناسب مع المنطقة الهدف	100
شكل رقم (2-37)	تثقيب الطعم العظمي	100
شكل رقم (2-38)	اختيار براغي التثبيت إدخالها ضمن الطعم	101
شكل رقم (2-39)	تهيئة منطقة الفقد (السرير)	101
شكل رقم (2-40)	تثبيت الطعم العظمي مكانه	102
شكل رقم (2-41)	أجزاء جهاز الليزر	102
شكل رقم (2-42)	شكل ترسيمي لأماكن تطبيق شعاع الليزر	103
شكل رقم (2-43)	تطبيق شعاع الليزر اللين	103
شكل رقم (2-44)	قياس ثبات الزرعة بجهاز الـ **Osstell**	105
شكل رقم (2-45)	شكل ترسيمي لأماكن تطبيق شعاع الليزر على منطقة الزرع	106
شكل رقم (2-46)	حمامات الكزيلول المستخدمة في مرحلة التشفيف	109
شكل رقم (2-47)	جهاز إدماج البارافين	109
شكل رقم (2-48)	المبشرة المستخدمة في مرحلة القطع	110
شكل رقم (2-49)	محم طرد شمع البارافين	110
شكل رقم (2-50)	الملونات المستخدمة (هيماتوكسيلين أيوزين)	111
شكل رقم (2-51)	الشرائح جاهزة للدراسة النسيجية	111
شكل رقم (2-52)	فتح البرنامج واستخدام القائمة المنسدلة	112
شكل رقم (2-53)	استيراد صور المقاطع النسيجية إلى برنامج **ImageJ®**	113
شكل رقم (2-54)	حساب مساحة كامل المخضر النسيجي	113
شكل رقم (2-55)	تحديد القطع العظمية ضمن المخضر النسيجي	114
شكل رقم (2-56)	مساحة المخضر والحجب العظمية داخله	114
شكل رقم (2-57)	حساب المساحات والنسبة المئوية	115
شكل رقم (2-58)	برنامج دراسة الصور المقطعية (النوافذ الأربعة)	116
شكل رقم (2-59)	رسم دليل المقاطع العمودية على المقطع الـ **Axial**	116
شكل رقم (2-60)	تحديد الفواصل بين المقاطع وثخاناتها	117
شكل رقم (2-61)	تحديد الفواصل بين المقاطع الشعاعية وثخانة هذه المقاطع	117
شكل رقم (2-62)	مستطيلا الدراسة الشعاعية في المقطع السهمي	119
شكل رقم (2-63)	مستطيلا الدراسة الشعاعية في المقطع المائل	119
شكل رقم (2-64)	رسم خطوط قياس الأبعاد	120
شكل رقم (2-65)	رسم منطقة قياس الكثافة العظمية الشعاعية	120
شكل رقم (2-66)	تحريك مستطيل قياس الكثافة العظمية الشعاعية	121
شكل رقم (2-67)	ضبط مساحة وموقع مستطيل الكثافة	122
شكل رقم (2-68)	ضبط مكان مستطيل الكثافة على المقطع المائل	122
شكل رقم (2-69)	المقاطع المائلة المدروسة	122
شكل رقم (2-70)	دراسة الكثافة الشعاعية في المقطع المائل	123
شكل رقم (2-71)	دليل المقاطع السهمية	123

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

شكل رقم (2-72)	المقاطع السهمية لدراسة الكثافة العظمية الشعاعية فيها	124
شكل رقم (2-73)	دراسة الكثافة العظمية الشعاعية في المقاطع السهمية	124
شكل رقم (2-74)	المقاطع السهمية الـ **4** المدروسة في الفترة الزمنية بعد الزرع	125
شكل رقم (2-75)	توحيد معامل الكثافة	126
شكل رقم (2-76)	تطبيق الأمر **Border enhancement**	126
شكل رقم (2-77)	قياس الامتصاص العظمي أنسي ووحشي الزرعة السنية	127
شكل رقم (2-78)	صورة بانوراما للمريض (ع د) ذكر بعمر **47** سنة	130
شكل رقم (2-79)	الفقد يسار المريض	130
شكل رقم (2-80)	الفقد يمين المريض	130
شكل رقم (2-81)	صورة بانوراما للمريض بعد التطعيم العظمي	130
شكل رقم (2-82)	صورة بانوراما بعد الزرع	130
شكل رقم (2-83)	صورة بانوراما بعد التعويض	130
شكل رقم (2-84)	الطعم العظمي	131
شكل رقم (2-85)	تطبيق الليزر اللين بعد التطعيم	131
شكل رقم (2-86)	بعد **4** أشهر من التطعيم	131
شكل رقم (2-87)	العمل الجراحي الثاني (الزرع السني)	131
شكل رقم (2-88)	قياس ثبات الزرعات السنية	131
شكل رقم (2-89)	تطبيق الليزر اللين على الزرعات السنية	131
شكل رقم (2-90)	الطعم العظمي	132
شكل رقم (2-91)	منطقة التطعيم العظمي	132
شكل رقم (2-92)	تثبيت الطعم العظمي	132
شكل رقم (2-93)	بعد **4** أشهر من التطعيم	132
شكل رقم (2-94)	الزرع السني	132
شكل رقم (2-95)	قياس ثبات الزرعات السنية	132
شكل رقم (2-96)	تطبيق الليزر وهمياً **Placebo**	132
شكل رقم (2-97)	دراسة المقطع النسيجي (ليزر)	133
شكل رقم (2-98)	دراسة المقطع النسيجي (ليزر)	133
شكل رقم (2-99)	دراسة المقطع النسيجي (الشاهدة)	133
شكل رقم (2-100)	دراسة المقطع النسيجي (الشاهدة)	133
شكل رقم (2-101)	دراسة الامتصاص العظمي	133
شكل رقم (2-102)	دراسة الامتصاص العظمي	133
شكل رقم (2-103)	صورة **CBCT** قبل العمل الجراحي	134
شكل رقم (2-104)	صورة **CBCT** بعد التطعيم	134
شكل رقم (2-105)	صورة **CBCT** بعد الزرع	134
شكل رقم (2-106)	دراسة المقاطع السهمية (مرحلة التطعيم)	135
شكل رقم (2-107)	دراسة المقاطع المائلة (مرحلة بعد الزرع)	135
شكل رقم (2-108)	صور بانوراما للمريضة (ع ح) أنثى **54** سنة قبل وبعد التطعيم	136
شكل رقم (2-109)	صور بانوراما للمريضة (ع ح) أنثى **54** سنة قبل وبعد التطعيم	136
شكل رقم (2-110)	صورة بانوراما للمريضة بعد الزرع	136
شكل رقم (2-111)	طعم يسار المريضة	136
شكل رقم (2-112)	طعم يمين المريضة	136
شكل رقم (2-113)	تطبيق الليزر اللين بعد التطعيم	137
شكل رقم (2-114)	تطبيق الليزر وهمياً	137
شكل رقم (2-115)	دراسة المقطع النسيجي (ليزر)	137

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

شكل رقم (2-116)	دراسة المقطع النسيجي (ليزر)	137
شكل رقم (2-117)	دراسة المقطع النسيجي (شاهدة)	137
شكل رقم (2-118)	دراسة المقطع النسيجي (شاهدة)	137
شكل رقم (2-119)	تحديد ثخانات المقاطع الشعاعية	138
شكل رقم (2-120)	دراسة المقاطع السهمية (بعد التطعيم)	138
شكل رقم (2-121)	دراسة المقاطع المائلة (بعد التطعيم)	139
شكل رقم (2-122)	دراسة الامتصاص العظمي على الصورة الذروية	139

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

قائمة المخططات البيانية

رقم المخطط	مضمون المخطط	الصفحة
مخطط رقم (1-2)	يمثل النسبة المئوية لتوزع الطعوم العظميّة في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وجنس المريض	76
مخطط رقم (1-3)	يمثل المتوسط الحسابي لمقدار الكثافة العظمية الشعاعية RBD في منطقة الطعم في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة والمجموعة المدروسة	152
مخطط رقم (2-3)	يمثل المتوسط الحسابي لمقدار الكثافة العظمية الشعاعية RBD في منطقة العظم الأساسي في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة والمجموعة المدروسة	152
مخطط رقم (3-3)	يمثل انتشار قيم BV/TV عند التطعيم في عينة البحث وفقاً لقيم RBD عند التطعيم	167
مخطط رقم (4-3)	يمثل انتشار قيم BV/TV عند التطعيم في عينة البحث وفقاً لقيم RBD عند الزرع	167
مخطط رقم (5-3)	يمثل انتشار قيم مقدار التغير BV/TV في عينة البحث وفقاً لقيم مقدار التغير في RBD	169
مخطط رقم (6-3)	يمثل انتشار قيم نسبة التغير في BV/TV في عينة البحث وفقاً لقيم نسبة التغير في RBD	170

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

List of abbreviation قائمة الاختصارات

الاختصار	المصطلح باللغة الانكليزيَّة	المصطلح باللغة العربيَّة
BMD	Bone Mineral Density	الكثافة المعدنية العظمية
RBD	Radiographic Bone Density	الكثافة العظميّة الشعاعيّة
BV/TV	Bone Volume per Tissue Volume	نسبة المساحة المشغولة بالعظم إلى المساحة الكليّة للمقطع النسيجي
ROI	Region of Interest	منطقة الاهتمام
BMC	Bone Mineral Content	كميَّة المادة المعدنيَّة العظميَّة
PTV	Periotest Values	وحدة قياس ثبات الزرعة بالـــ Periotest
RFA	Resonance Frequency Analysis	تحليل تواتر رنين الزَّرعة
ISQ	Implant Stability Quotient	ناتج ثبات الزرعة
SPA	Single-Photon Absorptiometry	مقياس امتصاص الفوتون الوحيد
DPA	Dual-Photon Absorptiometry	مقياس امتصاص الفوتون المضاعف
QCT	Quantitative Computed Tomography	التصوير المقطعي المحوسب الكمِّي
MDCT	Medical Computed Tomography	التصوير المقطعي المحوسب الطبي
CBCT	Cone Beam Computed Tomography	التصوير المقطعي المحوسب ذو الحزمة المخروطية
DXA	Dual energy X-ray Absorptiometry	امتصاص الأشعَّة ثنائي الطاقة
HU	Hounsfield Units	واحدات هاونسفيلد
MRI	Magnetic Resonance Imaging	التصوير بالمرنان
SOS	Speed of Sound	سرعة الصوت
Nd:YAG	Neodymium-Doped Yttrium Aluminum Garnet	نيوديميم دوبد يتريوم ألمنيوم العقيق
Er: YAG	Erbium-Yttrium Aluminium Garnet	ايربيوم يتريوم ألمنيوم العقيق
LILT	Low Intensity Laser Therapy	المعالجة بالليزر منخفض الكثافة
HILT	Height Intensity Laser Therapy	المعالجة بالليزر مرتفع الكثافة
LLLT	Low Level Laser Treatment	المعالجة بالليزر منخفض المستوى
SLT	Selective Laser Therapy	المعالجة بالليزر ذو الشدة الاختياريّة
CBL	Crestal Bone Loss	فقد العظم القشري القممي
TB	Trabecular Bone	العظم الاسفنجي
CB	Cortical Bone	العظم القشري
TBT	Trabecular Bone Thickness	ثخانة العظم الاسفنجي
CBT	Cortical Bone Thickness	ثخانة العظم القشري
TCr	Trabecular Cortical ratio	نسبة العظم الاسفنجي إلى العظم القشري
IR	Infrared	تحت الحمراء
UV	Ultra Violet	فوق البنفسجيّة
SD	Standard Deviation	الانحراف المعياري
CV	Coefficient of variation	معامل الاختلاف

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

المقدمة

Introduction

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

المقدمة Introduction:

أصبح استخدام الزرعات السنيّة من المعالجات التقليديّة في إعادة التأهيل السني، ويعتمد نجاح الزرعة بالدّرجة الأولى على الخصائص العظميّة للناحية الهدف من حيث "الكمّ أو الحجم Quantity" و"النوعية أو الكثافة Quality"، وفي حال وجود عيوب بكميّة العظم في منطقة الزرع توجد عدة طرائق تساعد في زيادة حجم الحافة السنخيّة كاستخدام الطعوم العظميّة لتهيئة مكان وضع الزرعات السنيّة. (Misch 2008 a, Misch 2008 b)

وبعد التطور الكبير الذي شهده العقد الأخير من الأبحاث حول تطبيقات الليزر في مجال طب الأسنان، تركز الاهتمام على استخدام الليزر كمنبع للضوء بسبب تأثيراته العلاجيّة الكبيرة، ومنه ظهر التساؤل عن إمكانيّة استخدام الليزر اللين ذي الطاقة المنخفضة أو ما يطلق عليه اسم ليزر التحريض الحيوي (bio-stimulating laser) من أجل تحسين الكثافة العظميّة الموضعيّة Local Bone Density في إطار التطعيم العظمي الذاتي من زاوية الفك وزيادة نسبة نجاح الزرعات السنيّة بتقليل الامتصاص العظمي حولها.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

أهداف البحث

Aims of Study

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

أهداف البحث

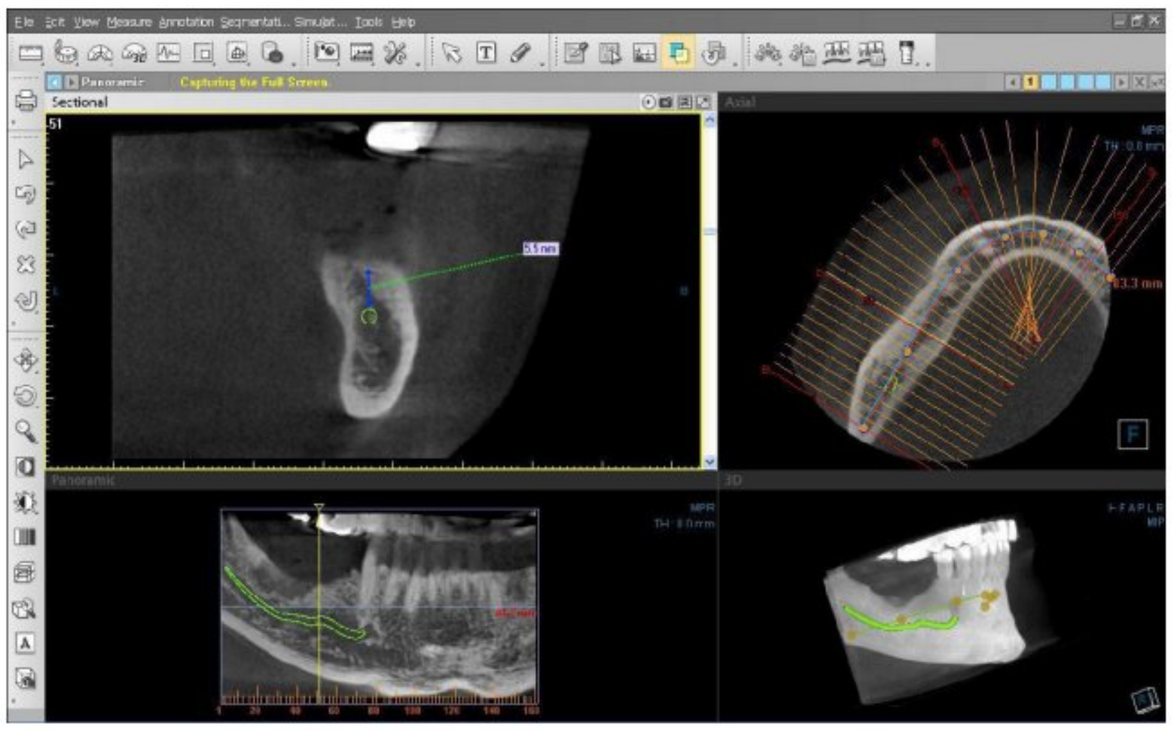
Aims of Study

1- تقييم فعاليّة التحريض الحيوي للعظم (bio-stimulation) باستخدام الليزر اللين وتأثيره على الكثافة العظميّة الموضعيّة Local Bone Density في إطار التطعيم العظمي الذاتي للفك السفلي (المنطقة الخلفيّة) من المنطقة خلف الرحويّة (نسيجيّاً وشعاعيّاً).

2- دراسة تأثير التحريض الحيوي للعظم بالليزر اللين على الامتصاص العظمي حول الزرعات السنية.

3- دراسة العلاقة بين قيم الكثافة العظميّة الشعاعيّة Radiographic Bone Density (RBD) بالتصوير المقطعي المحوسب ذو الحزمة المخروطيّة CBCT والقيم النسيجيّة Bone Volume per Tissue Volume (BV/TV) كمشعرات للكثافة العظميّة الموضعيّة.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner



الباب الأول

المراجعة النظريّة

Literature Review

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

1- المراجعة النظرية Literature Review:

إنَّ الهدف من طبِّ الأسنان الحديث هو إعادة الحدود الطبيعيَّة للمريض: الوظيفة، الرَّاحة، المظهر التجميلي، النُّطق، الصِّحة.. وهذا ما يجعل زراعة الأسنان عملاً متميزاً لقدرتها على تحقيق بعضٍ من هذه الأهداف (Raghoebar GM et al 2013).

ففي عام 1985 أخذت زراعة الأسنان بعداً جديداً عندما وصف Branemark مبدأ الاندخال العظمي Osseointegration فقد أكدت الدراسات على أهميّة الدور الكبير الذي تلعبه نوعيّة العظم في نجاح الزرعات السنيّة. (Branemark et al 1985)

حيث يعتمد نجاح الزرعة بالدرجة الأولى على الخصائص العظميّة للناحية الهدف بالإضافة إلى الخصائص التشريحية للفكين والتقنية الجراحيّة المستخدمة، فبعد قلع الأسنان يحدث تغيّر ملفت في شكل ونوعيّة عظام الفكين مما يؤّثر على معايير اختيار الطبيب لموقع الزرعات ونوعها وتصميمها، حيث تزداد نسب فشل الزرعات السنيّة في العظم ذو النوعيّة السيّئة والكميّة غير الكافية، لذا كان من الأهميّة بمكان دراسة هذه المعايير قبل وضع خطة المعالجة وكذلك معرفة التغيّرات التي تصيب كلاً من نوعيّة وكميّة العظم بعد الفقد السني.

لذلك ظهرت الحاجة للطعوم للعظميّة، فإنّ معظم حالات الدرد السني تترافق مع درجات مختلفة من الامتصاص العظمي، فعمليّة إعادة التشكل العظمي والتي ستحدّد مدى وشكل الضمور العظمي في الارتفاع السنخي تبدأ منذ اليوم الأول التالي لعمليّة القلع السني، وبالتالي يمكن أن يتم التعويض عن الفقدان العظمي الكبير أو المتوسط باستعمال الطعوم العظمية للتعويض عن هذا الفقد.

ويعدّ الزمن المتطلب للوصول للمرحلة التعويضية واحداً من مساوئ الطرق التقليدية في علم الزرع، فكان تطوّر التقنيّات الجراحيّة أو استخدام أجهزة أو مواد تساعد على تحسين الاندخال

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

العظمي قد مكّن من إنقاص زمن الشفاء في مرحلة التطعيم العظمي وفي المرحلة الجراحيّة الأولى من عملية الزرع بالإضافة إلى زيادة نسبة نجاح الطعوم والزرعات السنيّة، لذلك اقترح العلماء عدة تقنيات للوصول بالزرعة إلى المرحلة الوظيفيّة، كتغيير سطح الزرعة (Buser et al 1991) كما اقترح استخدام الليزر اللين أو ما يطلق عليه اسم ليزر التحريض الحيوي (bio-stimulating laser) كطريقةٍ أخرى لتسريع وتطوير عمليات شفاء العظم (Kazem et al 2010) حيث بيّن Valiati وزملاءه عام 2012 في دراسة تأثير ليزر غاليوم-ألمنيوم-أرسنيد GaAlAs بطول موجة 830 nm على الطعوم العظميّة الذاتيّة في الأرانب، أنّ المعالجة بالليزر اللين تزيد من تشكيل الكولاجين وتقلل من الالتهاب في مكان التطعيم وتحسّن من علاقة الطعم بالعظم المضيف. (Valiati et al 2012)

1-1- الليزر Laser:

نجح علماء الفيزياء منذ عدّة عقود في إنتاج نوعٍ جديد من الضوء لم يسبق العثور عليه أبداً في الطبيعة، فقد اكتشفوا وسيلة لاستخدام الذرات أو الجزيئات كأجهزة تضخيم تشعّ الضوء تحت شروطٍ محددة وقد سمّي الضوء الناتج بـ (ضوء الليزر).

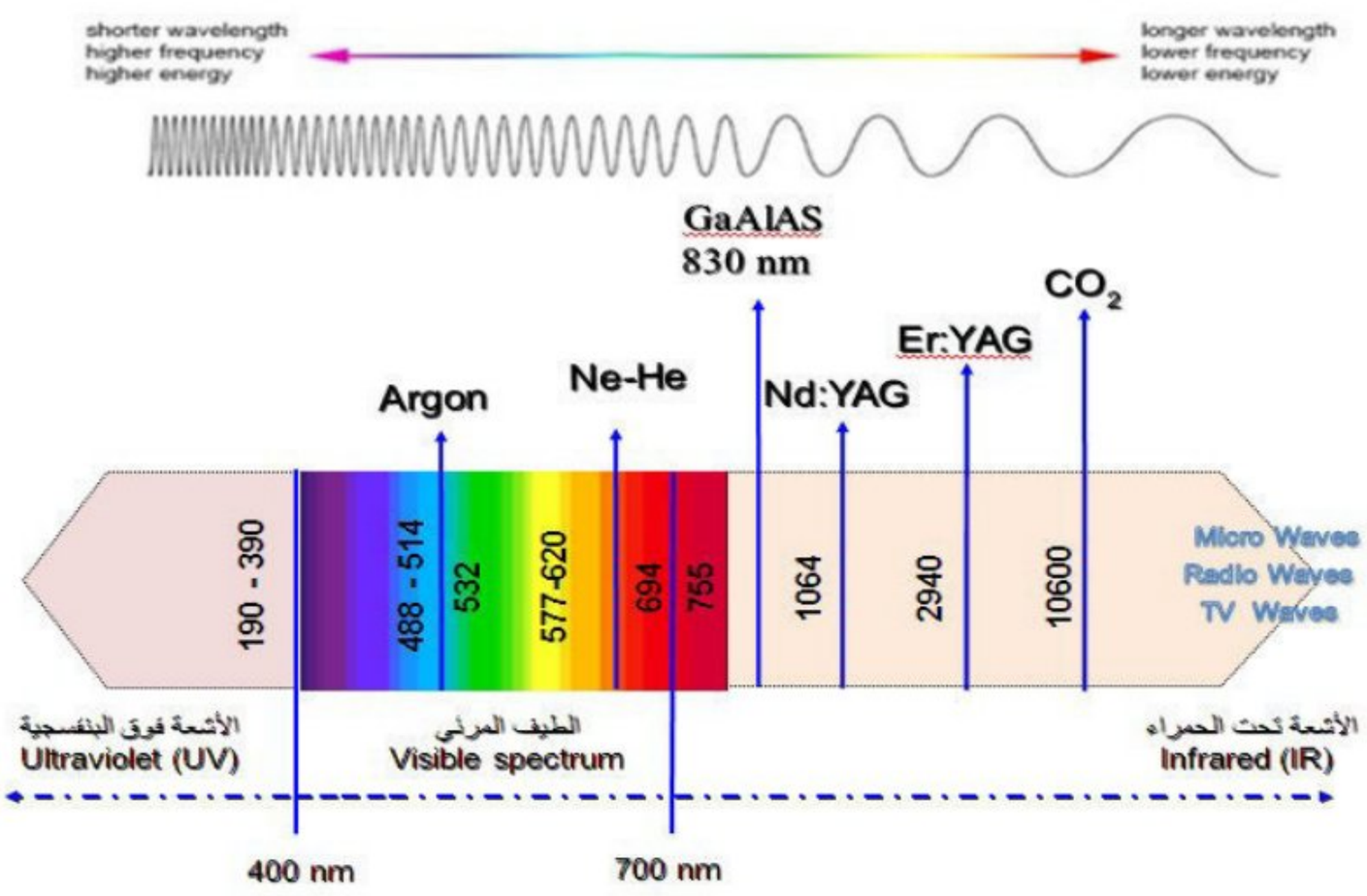
وهو يُعتبر نموذجاً خاصاً ومميزاً من الضوء، وكلمة ليزر LASER هي اختصار لعبارة **L**ight **A**mplification by the **S**timulated **E**mission of **R**adiation أي تضخيم الضوء بواسطة الإصدار المحثوث للأشعَّة، وجاءت فكرة الليزر نتيجة المبادئ التي وضعها Albert Einstein (Einstein 1917) في العام 1917 وذلك في مقالته عن النظريَّة الكميَّة للإشعاع (Quantum Theory of Radiation) التي وضعت الأساس لاختراع الليزر،

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

وذلك بالاعتماد على معاملات الاحتمال التي سُميَّت فيما بعد معاملات أينشتاين للامتصـــاص، والإصدار التلقائي، والإصدار المحفَّز. (Garwin and Lincoln 2003)

ومبدأ عمل الليزر هو تركيز أعداد كبيرة من الفوتونات على منطقة محددة، حيث أنّ الضوء هو شكلٌ من أشكال الطاقة التي تتواجد كجسيمات تسمى فوتونات وتنتقل على شكل موجات، ويكون لموجة الضوء ثلاث خواصٌ أساسيّة:

- **السرعة Velocity:** هي سرعة الضوء.
- **السعة Amplitude:** هو البعد العمودي لارتفاع الموجة بدءاً من محور الصفر وحتى الذروة، وتُقاس بالميلي جول ويساوي واحداً بالألف من الجول.
- **الطول الموجي Wavelength:** هو المسافة الأفقيّة بين أيّة نقطتين متماثلتين على الموجة، ويتراوح مجال الأطوال الموجيّة المفيدة في طب الأسنان بين 450–10600 نانومتر (ويساوي النانومتر واحداً بالبليون من المتر). (Coluzzi and Convissar 2007)



شكل رقم(1–1): يبين الطيف الموجي متضمناً الطيف المرئي (Jacquelyn W Zimmerman et al 2013)

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

1-1-1- تفاعل الأشعة الكهرومغناطيسيّة مع المادة Interaction of electromagnetic radiation and matter:

تتفاعل الذرات مع الموجات الكهرومغناطيسيّة من خلال ظاهرتي الامتصاص Absorption أو الإصدار للفوتونات، ولقد أوضح أينشتاين عام 1917 إمكانيّة حدوث نوعين من الإصدار (الانبعاث) هما: الإصدار التلقائي (الذاتي) (Spontaneous emission) كالضوء الآتي من الشمس أو الأضواء الكهربائية، والإصدار المُحفَّز (Stimulated emission) ويعني قيام الفوتون بتحفيز الذرَّة المتهيِّجة والحصول منها على فوتونٍ آخر له نفس الاتجاه والتردُّد والطور (تضخيم الضوء). (Wintner and Strabl 2006 ،Einstein 1917)

1-1-2- بنية الليزر Laser structure:

قام Theodore Maiman بصنع أول ليزر في 16 أيار1960 في مختبر أبحاث Hughes بكاليفورنيا، وذلك بتسليط ضوء مصباح وميضي على قضيب ياقوت مغطى بسطحٍ من الفضَّة. (Elavarasu S et al 2012)

وبشكلٍ عام يحتوي كل جهاز ليزر مهما اختلف نوعه على المكوِّنات الأساسيَّة التالية:

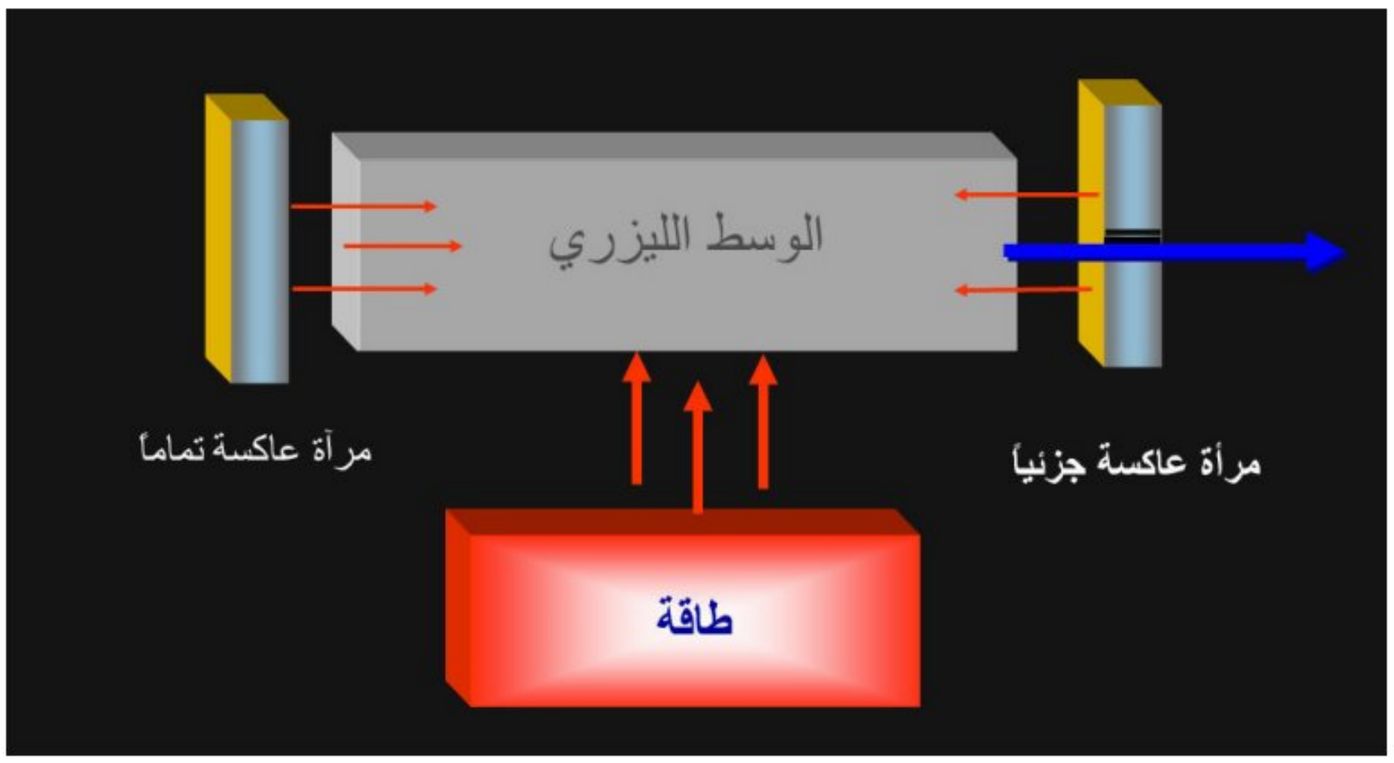
1- الوسط الفعَّال Active medium: هي المادَّة المسؤولة عن توليد الليزر، ويمكن أن تكون في الحالة الصلبة أو السائلة أو الغازيَّة.

2- المصدر المُهيِّج Excitation source: هو مصدر الطاقة الذي يزوِّد ذرّات الوسط الفعَّال بالطاقة.

3- الحجرة الضوئيّة أو المرنان Optical cavity (Resonator) : تتكوَّن من مرآتين متقابلتين ومتوازيتين، بحيث تكون إحداهما عاكسة كلياً **(100%)** والأخرى عاكسة جزئياً

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

(90%)، أي تسمح بمرور نسبةٍ معيّنة من الضوء خارج الحجرة، ويوضع الوسط الفعَّال بين مرآتي المرنان الشكل (1-2).



شكل رقم (1–2): يبيّن الأجزاء المكوّنة لليزر

إذاً هناك ثلاثة عناصر رئيسيّة مكوِّنة لنظام الليزر هي **الوسط الليزري**، والذي يمكن أن يكون غازاً أو بلورات أو سائلاً أو نصف ناقل، و**المصدر المحرِّض** للوسط الليزري مثل المصباح الوميضي أو الضوء المستمر أو التردد اللاسلكي أو جهاز التفريغ عالي التوتُّر أو الصمَّامات الثنائيّة، وفي بعض الحالات يكون هذا المصدر ليزراً آخراً، **والمرايا العاكسة** من أجل عكس الفوتونات المُثارة للخلف نحو حجرة الرنين (التضخيم) الحاوية على الوسط الليزري. (Coluzzi (Wintner and Strabl 2006 ، and Convissar 2007

1-1-3- خواص الشعاع الليزري Properties of Laser Radiation:

يختلف الشعاع الليزري عن الضوء التقليدي المرئي بأنّه أحادي الطول الموجي، وله توزعه الطيفي الدقيق وخواص الضجيج الخاصَّة به، فالضوء الليزري مترابط **(Coherent)**، ومتوازٍ **(Collimated)**، وأحادي الطول الموجي (أحادي اللون) **(Monochromatic)**.

(Wintner and Strabl 2006)

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

1-1-4- أنماط الإصدار الليزري Laser emission modes:

يعمل الليزر وفق موجاتٍ مستمرَّة أو نبضيَّة، حيث يتمُّ في الليزر المستمرِّ تطبيق القدرة بشكلٍ متواصلٍ في الوسط الليزري منتجةً مردوداً ليزريّاً مستمرّاً، أمّا في الليزر النبضي فعادةً ما يتمُّ ضخُّ القدرة على شكل نبضات بواسطة المصباح الومضي في ليزرات الحالة الصلبة، أو عن طريق التردُّد اللاسلكي النبضي أو الطاقة الكهربائيَّة في الليزرات الغازيَّة. ويفيد استخدام الليزر النبضي في حدوث التغيُّرات السطحيَّة في النسيج دون حدوث تأثيرات معاكسة في الطبقات التحتيَّة.(Coluzzi and Convissar 2007 ، Strassl et al 2002)

إنَّ مردود الليزر المستمرِّ مثل المصباح الضوئي يُقاس كاستطاعة بالواط (power in Watts)، ويشير إلى معدَّل السرعة التي يتمُّ فيها إنجاز العمل، أو مقدار الطاقة المطبَّقة في واحدة الزمن، أمّا مردود الليزر النبضي فيعبَّر عنه كطاقة بالجول (energy in Joules). كما أنَّ شدَّة الاستطاعة أو السطوع يُشير إلى استطاعة الليزر في واحدة المساحة، أما شدَّة الطاقة أو التدفُّق فهو الإشعاع مضروباً بزمن التعرُّض ويُقاس بالجول/ سم^2. (Wintner and Strabl 2006)

جدول رقم (1-1): يبيِّن الواحدات المستخدمة للتعبير عن الليزر وعلاقاتها الرياضيَّة.(Wintner and Strabl 2006)

المصطلح	تعريب المصطلح	تعريف المصطلح	العلاقة الرياضية	الواحدة
Force	القوة	هي التي تغيِّر من حالة السكون أو الحركة في الكتلة	Force= mass . acceleration	Newton
Energy	الطاقة	هي القدرة على القيام بالعمل	Energy= force . distance	Joule
Power	القدرة	هي مقدار الطاقة المطبَّقة في واحدة الزمن	Power= Energy/Time	Watt
Irradiance	الإشعاع	هو مقدار القدرة في واحدة المساحة	Irradiance= power/area	cm2\Watt
Fluency	التدفُّق	هو المقدار الكلّي للطاقة المطبَّقة في واحدة المساحة	Fluency= power.Time/area	cm2\Joule

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

1-1-5- أنواع الليزر Types of laser:

يُصنَّف الليزر تبعاً لاستخداماته إلى:

1. الليزر الليِّن Soft laser.
2. الليزر القاسي Hard laser.

ويطلق على الليزر الليِّن اسم ليزر التحريض الحيوي (bio-stimulating laser) ويوجد عدَّة أنواع منه حسب الوسط الليزري المستخدم (active medium) وهو الوسط المادّي المولد للأشعَّة المحثوثة والمضخِّم الأوَّلي لها، ونذكر منها:

- ليزر غاليوم آرسِنيد (Ga As).
- ليزر غاليوم ألمنيوم آرسِنيد (Ga Al As).
- ليزر هيليوم نيون (He Ne). (Korbendau J and Korbendau X 2002)

وقد شهد العقدان السابقان العديد من الأبحاث حول تطبيقات الليزر في مجال طبِّ الأسنان. وعلى الرغم من الفوائد العديدة التي يقدِّمها الليزر القاسي ذو الطاقة المرتفعة مثل: (CO2, Nd:YAG, Er: YAG) في مجال جراحة النسج الرخوة والسنيَّة غير أنّ مسألة كلفة الجهاز والأذيَّة الحراريَّة المُحتملة للبِّ السنِّي حدَّ من الاستخدام السريري لهذه التقنيَّة.

أما الليزر اللين منخفض الطاقة فهو جهاز مُدمج، منخفض الكلفة، وتستخدم تقنياتِّه بشكل واسع الانتشار في كلٍّ من اليابان وأوروبا منذ أكثر من 20 عاماً. (Korbendau J and Korbendau X 2002 ، Kincaid B and Schmitz 2005)

كما تُصنَّف الليزرات حسب حالات المادة المكوِّنة للوسط الفعَّال إلى الأنواع التاليـــة: (Wintne 2002)

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

- **ليزرات الحالة الصلبة Solid state lasers**

يكون فيها الوسط الفعَّال مكوَّناً من مادة صلبة، وتضمُّ ليزرات الحالة الصلبة:

- ليزرات الشوارد المغناطيسيَّة المتبلورة Crystalline paramagnetic ion lasers
- الليزرات الزجاجيَّة Glass lasers.
- الليزرات الصباغيَّة ذات الحالة الصلبة Solid state dye lasers.
- الليزرات نصف الناقلة Semiconductor lasers.
- الليزرات البوليمريَّة Polymer lasers.
- ليزرات الحالة الصلبة الإكسيمريَّة Solid state excimer lasers.

- **الليزرات السائلة Liquid lasers**
- **الليزرات الغازيَّة Gas lasers**
- **ليزرات أخرى Other lasers**

1-1-5-1- الليزرات نصف الناقلة Semiconductor lasers:

أُقترح مفهوم الليزر نصف الناقل أو diode laser من قِبل Basov و Javan، وفيه يكون الوسط الفعَّال نصف ناقل، أي يسمح بمرور التيَّار الكهربائي باتِّجاهٍ واحدٍ دون الآخر.

وتعتبر الليزرات نصف الناقلة من ليزرات الحالة الصلبة، وتتميز الأجهزة الليزريَّة نصف الناقلة بأنَّها أجهزة مُدمَجة لها قدرة عالية على تحويل الطاقة الكهربائيَّة إلى طاقة ليزريَّة، وهي على خلاف ليزرات الهليوم- نيون لا تحتاج إلى توترٍ عالٍ، وبالتالي يمكن استخدامها على شكل أجهزة محمولة تعمل على البطَّارية الكهربائيَّة، كما يمكن أيضاً إصدار الضوء بشكل نبضي وبتواترات مختلفة، وذلك باستخدام دارة كهربائيَّة خارجيَّة بسيطة.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

وتجدر الإشارة إلى أنَّ هذه الأجهزة لها عمر متوقَّع يتراوح مـــن 66.000 إلـــى 100.000 ساعة. (Fercher et al 2003 ، Wintner 2002)

إنَّ الليزرات نصف الناقلة متنوِّعة بشكل عام، فإمَّا أن تكون من الغاليوم- الألمنيوم- آرســـنيد (GaALAs) التي تصدر أشعَّة ضمن المجال الطيفي للأشعَّة تحت الحمراء (الطول المـــوجي 700- 940 نانومتر)، أو أجهزة الإنديوم- غاليوم- آرسنيد- فوســـفور (InGaAsP) التـــي تصدر أشعَّة ضمن الجزء الأحمر من المجال الطيفي (الطول الموجي 600- 680 نانومتر). ويتراوح نتاج القدرة لهذه الليزرات من 10- 50 ميلي واط. ومن المهم أن نعرف أنَّـــه عنـــد قياس القدرة على مستوى الجهاز نفسه، يلاحظ أنَّ القدرة المُستخدمة الناتجة عن قبضة الجهاز تكون أقلَّ من ذلك، بسبب ضياع القدرة في الممرِّ الضوئي الداخلي أو في نظـــام التوصـــيل، وبالتالي فإنَّ ضبط الدارة يُمكِّن من إجراء التعديل الضروري للمحافظة علـــى نتـــاج ثابـــت ومستمرٍّ للجهاز، كما يمكن إلغاء التأثيرات السلبيَّة المُحتمَلة للحرارة الناتجة عن الليزر علـــى مستوى الشعاع المعالج بوجود مُخفِّض الحرارة أو نظـــام التبريـــد المُناســـب. (Wintner 2002 ، Fercher et al 2003)

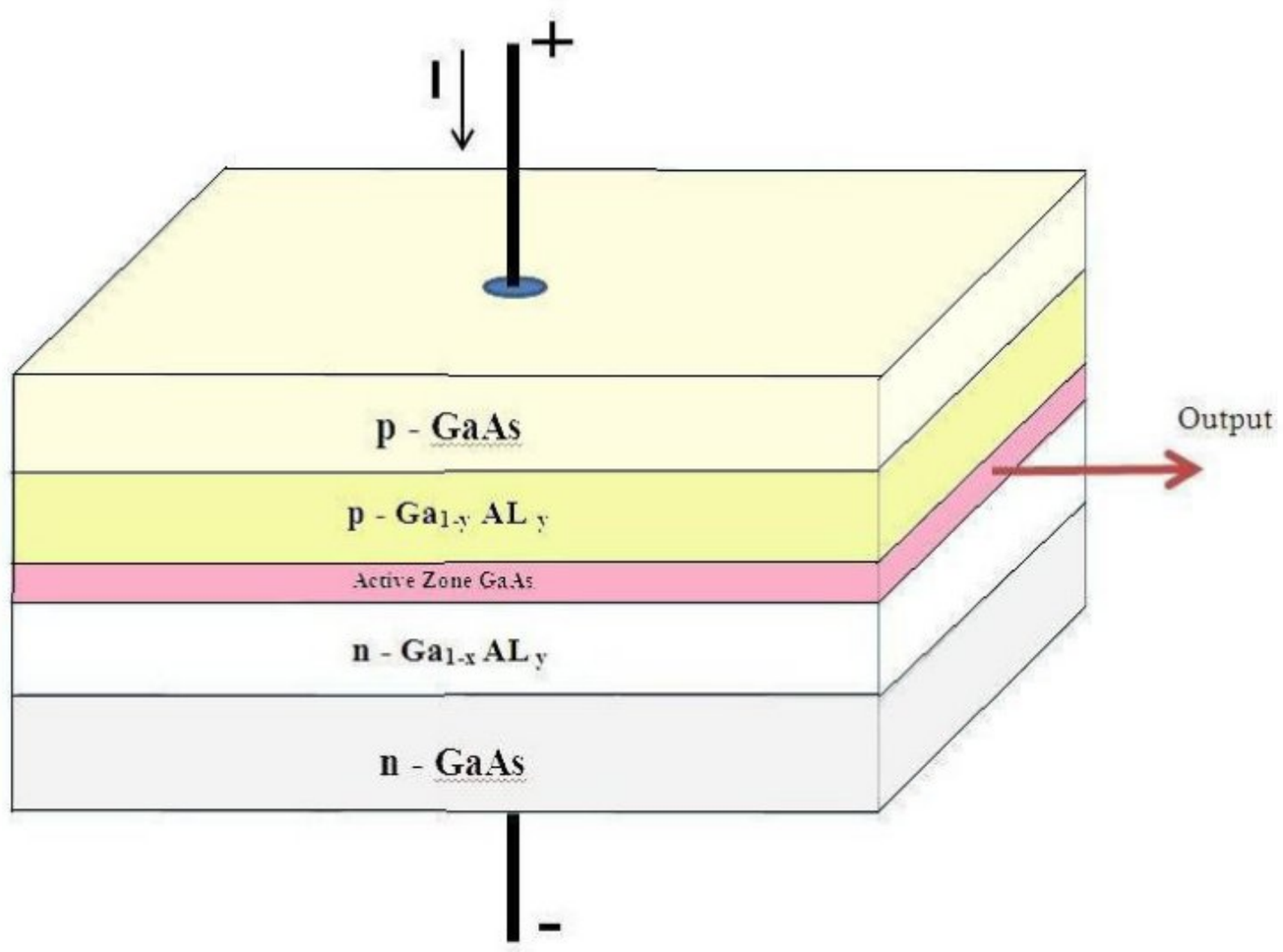
ويعتمد طول الموجة الليزريَّة ونتاج الليزرات نصف الناقلة على التركيب الكيميائي للمادَّة والشكل البنائي والحجرة الضوئيَّة ودرجة الحرارة ومعدَّل الإثارة وغيرها من ظروف العمل.

1-1-5-2- ليزر غاليوم ألمنيوم آرسينيد GaAlAs Laser :

من الليزرات نصف الناقلة المركَّبة Semiconductor Compound Lasers والتي غالباً ما تكون ذات ضخٍّ كهربائي Electrically pumped lasers (أي أنَّ الوسط الفعَّال يحصل على الطاقة الخارجيَّة من التيّار الكهربائي) ويمكن أن تكون ذات ضخٍّ بصري

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

Optically Pumped Lasers (أي أنَّ الوسط الفعَّال يحصل على الطاقة عن طريق ضخٍّ الضوَّء) الشكل (1-3). (Wintner and Strabl 2006)



شكل رقم (1–3): يبيِّن بنية ليزر (ألمنيوم– غاليوم– آرسنيد).

جدول رقم (1–2): يبيِّن الطول الموجي ونتاج القدرة وشدَّة التيّار لبعض أنواع الليزرات نصف الناقلة.(Wintner and Strabl 2006)

النوع	الطول الموجي	نتاج القدرة	شدة التيار
غاليوم ألمنيوم آرسنيد	640 – 880 نانومتر	100 ميلي واط	10 ميلي أمبير
غاليوم نيتروجين	> 365 نانومتر	50 ميلي واط	20 ميلي أمبير
إنديوم غاليوم آرسنيد فوسفور	650 – 700 نانومتر	10 ميلي واط	100 ميلي أمبير
إنديوم غاليوم آرسنيد فوسفور	900 – 1600 نانومتر	50 ميلي واط	10 ميلي أمبير

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

1-1-6- موجز عن الليزر الطبي Medical laser outline:

تمَّ استخدام الليزر في العديد من المجالات الطبيَّة، ويتمُّ استخدامه حديثاً في مجال طبِّ الأسنان سواءً كأداة جراحيَّة، أو كعامل مُحرِّض. (Freitas et al 2001)

فالليزر ضوء كهرطيسي غير مــؤيِّن (non-ionizing electromagnetic light)، عــالي التركيز ينتج عن تماسِّه مع النسج المختلفة تأثيرات متعدِّدة، وذلك حسب الطول الموجي لليزر والخواص البصريَّة للنسيج المعرَّض للإشعاع، وبما أنَّ الضوء الليزري شكل غير مؤيِّن مــن الإشعاع، لذلك يمكن استخدامه بشكل متكرِّر، حيث أنَّه لا يحرِّض على حدوث طفرات جينيَّة، كما أنَّ استخدامه لا يشكل مضادَّ استطباب لدى الحوامل أو المستخدمين لناظمات القلــب، ولا يتداخل مع أجهزة المراقبة داخل غرفة العمليَّات. .(Freitas et al 2001)

يمكن تصنيف العلاج بالليزر الطبِّي إلى ثلاث مجموعات رئيسيَّة: المعالجة بالليزر مــنخفض الشدة Low Intensity Laser Therapy (LILT)، والمعالجة بالليزر عالي الشدة (HILT) Height Intensity Laser Therapy ، والمعالجة بالليزر ذي الشــدَّة الاختياريَّــة (SLT) Selective Laser Therapy. ويُعرف أيضاً الليزر مــنخفض الشــدَّة بــالليزر مــنخفض المستوى Low Level Laser Treatment (LLLT)، وهذا النوع من الليزر يمكن أن يُعدِّل الاستقلاب الخلوي، ويُحسِّن شفاء الجروح، ويُنقص الألم والوذمة، ويُسرِّع العمليَّة الالتهابيَّــة وشفاء الجروح.(Freitas et al 2001)

يستخدم الليزر في الوسط الطبِّي منذ سبعينات القرن الماضي، وفي الثمانينات بدأ جرّاحو الفم باستخدام ليزرات ثاني أكسيد الكربون للمداخلات الجراحيَّة على النسج الرخوة، وفــي العــام 1989 تمَّ إنتاج أول ليزر مُصمَّم خصيصاً للاستخدام في مجال طبِّ الأســنان، ومنــذ ذلــك

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

الوقت أوجد الممارسون عدداً متزايداً من التطبيقات السريريَّة لليــزرات الســنيَّة.(Myers et al 1989) وتتضمَّن تطبيقات الليزر منخفض المستوى في طبِّ الأسنان:

- تحسين الشفاء وتقليل الالتهابات، وضبط الألم. (Carroll JD et al 2014)
- تسريع شفاء الجروح في الأنسجة الرخوة. (Kara C et al 2013)
- أماكن القلع (تعزيز شفاء العظم والنسيج الرخو). (Walsh et al 2006)
- مناطق القرحات القلاعيَّة الناكسة والقرحات الفيروسية في الفم. (Verma SK et al 2012)
- تصحيح الأنسجة الرخوة لإعادة تأهيل الفم بعد استئصال الأورام.(Romeo U et al 2013)
- آلام المفصل الفكّي الصدغي. (Genovese MD and Olivi G 2010)

تتضمَّن التأثيرات المُشاهَدة والمُثبَتة الناتجة عن الإشعاع الليزري تنشــيط إنتــاج الأدينــوزين ثلاثي الفوسفات (ATP)، وتضاعُف ألياف الكولاجين، وتحسين الــدوران الــدموي الشــعري (micro-circulatory system)، وزيادة تصنيع البروتينات والــ DNA. كما يمكــن إيجــاز التأثيرات العلاجيَّة لليزر الليِّن بما يلي:

- تأثير مضادٌّ للالتهاب.
- تأثير مسكِّن للألم.
- تأثير مرمِّم للنسج. (Carroll JD et al 2014)

حيث تساعد المعالجة بالليزر الليِّن العضويَّة فــي اســترجاع توازنهــا، والتعــديل الحيــوي للاستجابات الالتهابيَّة، وتسمح بحدوث شفاء أسرع، من خلال تأثير الإشعاع الليــزري علــى الجهاز اللمفي والدوران الدموي الشعري وعمليَّة شفاء الجرح.(Assis L et al 2012)

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

أمّا التأثير المسكِّن لليزر الليِّن فينتج عن منع تشكُّل كمون العمل في العصب المحيطي الـــذي يقوم بتوصيل التنبيهات العصبيَّة، وبالتالي إيقاف انتقال السيالات المُثارة من قبل المســـتقبلات الألميَّة إلى النخاع الشوكي، (de Paiva Carvalho RL et al 2013) إضافة إلـــى ازديـــاد مســـتويات الأفيونات الداخليَّة مثل الإندورفين بعد التعرُّض لليزر اللـــيِّن.(Peyman et al 2012) كمـــا بـــيَّن العديد من الباحثين دور المعالجة بالليزر الليِّن في ازدياد الجريان الدموي في الأوعية الشعريَّة للمنطقة المُصابة، حيث كانت عمليَّة الترميم أسرع وتوعية النسيج المرمِّم أفضل بالمقارنة مع مجموعات المراقبة غير المعرَّضة لليزر. (Reza F et al 2012, Junior et al 2006)

1-1-7- التفاعلات بين الليزر والنسج Laser - Tissue Interactions:

تُعتبر خاصيَّة الطول الموجي الوحيد للضوء الليزري ملائمة للتأثير الانتقائي علـــى النســـيج الحيوي. وعندما يصطدم الضوء بالنسيج يمكن له أن ينفذ (transmit) أو يتشـــتت (scatter) أو ينعكس (reflect) أو يُمتص (absorb)، وذلك حسب نوع النسيج والطول المـــوجي للضـــوء. حيث يتمُّ الحصول على النتائج العلاجية القصوى عندما يتمُّ استخدام الطول المـــوجي الأكثـــر امتصاصاً من النسيج المستهدف.(Coluzzi and Convissar 2007)

وعلى الممارس أن يختار الليزر الأنسب لكلِّ معالجة، فمثلاً لمعالجة النســـج الرخـــوة يمكـــن للطبيب أن يستخدم أي ليزر سنّي حسب الطول الموجي، لأنَّ كلَّ الليزرات السنيَّة تُمتص مـــن قبل واحد أو أكثر من مكوِّنات النسج الرخوة، أما لجراحة النسج الصلبة فتُســـتخدم ليـــزرات عائلة الإيربيوم، حيث تعمل هذه الليزرات وفق فترات نبضيَّة قصيرة جداً، وبالتالي يُمكنها أن تستأصل طبقات النسيج المتكلِّس دون حدوث تأثيرات حراريَّـــة تُـــذكر.(Coluzzi and Convissar 2007، Myers and Sulewski 2004)

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

وبالنتيجة فإنّ التفاعل بين الطاقة الليزريَّة والنسيج المستهدف يحدِّده عاملان مستقلان عن الطبيب المعالج هما الطول الموجي المحدَّد لليزر والخواص البصريَّة للنسج المستهدَفة. أمّا بالنسبة لشدَّة القدرة وشدَّة الطاقة ومعدَّل تكرار النبضة الليزريَّة ومدَّة بقاء النبضة ونمط الطاقة المنتقلة إلى النسج، فإنّ ضبط هذه العوامل قد يمكِّننا من ضبط الاستجابة المُثلى للتطبيق الليزري.(Romeo et al 2007)

1-1-8- آليَّة المعالجة بالليزر منخفض المستوى Mechanism of LLLT:

يُعتبر استخدام الضوء في المعالجة قديماً، ورغم أنَّ الإغريق واليونان عرفوا تأثير ضوء الشمس في عمليَّة الشفاء، إلا أنَّهم لم يدركوا الآليَّة الدقيقة لذلك التأثير. وفي العام 1903 مُنح Niels Ryberg Finsen جائزة نوبل في الطبِّ بعد استخدامه لضوء الشمس في علاج النموذج المشوِّه من مرض السلِّ (deforming type of tuberculosis). (Junior et al 2006)

إنّ آليّات المعالجة بالليزر منخفض المستوى معقَّدة، لكنَّها تعتمد بشكل أساسي على امتصاص الأطوال الموجيَّة الحمراء المرئيَّة جزئياً وتحت الحمراء من قبل المستقبلات الضوئيَّة الموجودة ضمن العناصر تحت الخلويَّة ضمن أغشية المتقدرات (الميتاكوندريا). (Walsh et al 2006، Karu 1989)

وقد تمَّ تسليط الضوء على تأثير الطول الموجي في المعالجة بالليزر الليِّن من خلال عمل Karu (Karu 1989) التي قامت بالعديد من الأبحاث استمرَّت عدَّة سنوات، وذلك باستخدام المستنبتات الخلويَّة من مختلف الأنواع، حيث استنتجت مجالاً طيفيَّاً فعّالاً من أجل عمليَّة التحريض الحيويِّ لمعدَّل تصنيع الـ DNA ،ومن أجل تكاثر الجراثيم والمستعمرات الخمائريَّة، ويبدي هذا الطيف ذروته عند الأطوال الموجيَّة الزرقاء (404 نانومتر، 454

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

نانومتر)، والحمراء (620 نانومتر)، وتحت الحمراء القريبة (760 نانومتر، 830 نـــانومتر). وبالتالي توصَّلت إلى نتيجة بأنَّ الإشعاع بالضوء المرئي أحادي الموجة في كلٍّ من المنطقـــة الزرقاء والحمراء وتحت الحمراء القريبة يمكن أن يعزِّز عمليّات الاستقلاب في الخليَّـــة، وأنَّ التأثيرات الضوئيَّة العضويَّة للتحريض تعتمد على الأطوال الموجيَّة والجرعة وشدَّة الضـــوء. ويمكن للمعالجة بالليزر منخفض المستوى أن تؤثِّر أيضاً على الخواص الوظيفيَّة الكهربائيَّـــة في الخليَّة عن طريق زيادة الاستقلاب التنفسي للخليَّة.

جدول رقم (1-3): يبيِّن تأثير الأطوال الموجية المختلفة على عمليَّة التحريض الحيوي. (Walsh et al 2006)

التأثير النوعي	شدة الطاقة (جول/ سم^2)	طول الموجة (نانومتر)
تكاثر مولدات الليف بالاعتماد على الجرعة وشدَّة الضوء	56-0	540، 600-900
حدوث توسُّع وعائي	2.4	632.8
تحسين معدَّل استقلاب مولدات الليف	2	632.8
ازدياد تكاثر الخلايا المتقرِّنة	4-0.25	632.8، 904
تحريض تكاثر مولدات الليف بالتأثير على استجابة البالعات الكبيرة	2.4	660، 820، 870، 880
تعزيز استجابة البالعات الكبيرة والتكاثر	9.6-2.4	660
تزايد استجابة البالعات الكبيرة وتكاثر مولِّدات الليف	7.2-2.4	820
ازدياد فعاليَّة البلعمة في العدلات	10	830
إنقاص الوذمة وتحسين انغلاق جروح الجلد لدى الفئران	76.4	904

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

1-1-9- التأثيرات الخلويَّة لليزر منخفض المستوى خلال عملية شفاء الجرح

Cellular effects of LLLT during wound healing:

تبيَّن أنَّ المعالجة بالليزر الليِّن تسبب توسُّعاً وعائياً مع ازدياد في التروية الدمويَّة الموضعيَّة، وهذا التأثير الوعائي الفعَّال وثيق الصلة بمعالجة الحالات الالتهابيَّة مثل التهاب المفصل الفكّي الصدغي، حيث ينتج عن هذه المعالجة استرخاء العضلات الملساء في بطانة الأوعية الدمويَّة (endothelium) وحدوث التوسُّع الوعائي الذي يورد الأوكسجين ويسمح بمرور أكبر للخلايا المناعيَّة إلى النسيج، وهذان التأثيران يساهمان في تسريع الشفاء. (Walsh et al 2006)

إضافةً إلى ذلك، يمكن للمعالجة بالليزر الليِّن أن تمارس تأثيراتها الوعائيَّة الفعالّة عن طريق تأثيرها على الخلايا الدقليَّة Micocytes، حيث أنَّ هناك دليلاً مباشراً على أنَّ الأضواء ذات الأطوال الموجية 600 نانومتر و800 نانومتر و940 نانومتر يمكنها أن تؤثر على وجود حبيبات الخلية الدقليَّة حيث تتوزَّع الخلايا الدقليَّة بشكل تفضيلي حول النسيج البطاني الموعّى بالأوعية الشعريَّة في كلٍّ من الجلد والمخاطيَّة الفمويَّة واللبِّ السنّي (Walsh 2003) وتحتوي ضمن حبيباتها على السيتوكين (cytokine)، حيث أنَّ تحرير السيتوكين يعزِّز ارتشاح الكريات البيضاء للنسج. (Walsh et al 2006 , Agha 2007)

تُحدث المعالجة بالليزر الليِّن تنشيطاً للخلايا المولدة لليف وللخلايا اللمفاويَّة ممّا يجعلها تتكاثر بشكل أسرع، وتصبح الخلايا الظهاريَّة أكثر قدرة على الهجرة عبر الجرح ممّا يسرِّع انغلاق الجرح، كما يقوم النسيج البطاني بتشكيل نسيج حبيبي بشكل أسرع. (Walsh et al 2006)

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

وبالتالي يُشاهد في الجروح المعالجة بالليزر الليِّن تشكُّل مبكِّر للبشرة، وازدياد التصنيع الليفي، وارتشاح الكريّات البيضاء، وتشكِّل أوعية دمويَّة جديدة، ونتيجة لهذه التأثيرات مُجتمعة فـــإنَّ الزمن اللازم لانغلاق الجرح ينقص، وتزداد القوَّة اللازمة لتمزيق الجرح.

إنَّ تسريع عمليَّة انغلاق الجرح ذو أهميَّة كبيرة لدى المرضى المعرَّضين للخطر مثل مرضى السكَّري والمرضى الخاضعين للمعالجة من الأورام الخبيثة ومرضى التطعيم العظمي، لـــذلك فإنَّ المعالجة بالليزر منخفض المستوى يمكن أن تعزِّز من تحرير عوامل النمو مـــن الخلايـــا المصوَّرة لليف وتحرَّض تكاثر الخلايا وتعمل على تحسين عمليَّة شفاء الجرح لدى مثل هؤلاء المرضى. وقد أثبتت الدراسات النسيجيَّة أنّ الأشعَّة الليزريَّة تحسِّن من تشكُّل بشرة الجـــرح، والمحتوى الخلوي، وتشكُّل النسيج الحبيبي، وتشكّل الكولاجين في الجروح المعالجة بـــالليزر، وذلك بالمقارنة مع المناطق غير المعالجة، وقد تمَّ إثبات هذه النتائج في الدراسات الســـريريَّة البشريَّة على عمليَّة شفاء جروح المخاطيَّة الفمويَّة. (Walsh et al 2006)

جدول رقم (1-4): يبيِّن الآليات المحتملة في تسريع شفاء الجرح عن طريق المعالجة بالليزر الليِّن (Walsh et al 2006)

الخلايا المصورة لليف	التكاثر والنضج والتحرك، والتحول إلى مصورات ليف، وزيادة إفراز عامل نمو مصورات الليف القاعدي
الخلايا البالعة الكبيرة	البلعمة، وإفراز عامل نمو مصورات الليف، وامتصاص الفيبرين
الخلايا اللمفاوية	التنشيط، وزيادة التكاثر
الخلايا الظهارية	القدرة على الحركة
الخلايا البطانية	ازدياد النسيج الحبيبي، واسترخاء العضلات الملساء الموعاة
النسيج العصبي	تناقص اصطناع الوسائط الالتهابية، والنضج والتجديد، ونمو المحور العصبي

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

وتبيَّن من خلال الدراسة التي أجراها Neckel و Kukiz على المرضى بعد القلع الجراحي للأرحاء الثالثة أنَّ المعالجة بالليزر الليِّن خفَّضت من مستوى الألم ومدَّته والوذمة، كما سجلَّت أقلَّ معدَّل لحدوث الإنتان. (Neckel and Kukiz 2001)

1-1-9-1-1- تأثيرات الليزر منخفض المستوى على العظم Effects of LLL on Bone:

إنَّ تطبيق الليزر الليِّن على النسيج العظمي يرفع مستوى الـ SLRP (Small leucine-rich proteoglycan) أو ما يُسمّى بعامل التحريض العظمي، والذي يلعب دوراً رئيسياً في تشكُّل العظم. (Hamajima S et al 2004) وتزيد المعالجة بالليزر الليِّن من تجمُّع الكالسيوم وتُحسِّن نقله أثناء تشكُّل العظم الجديد.(Nissan J et al 2006) كما يحدث تغيُّر في العديد من مستويات التعبير الجينيَّة في الخلايا البانية للعظم متضمِّنة تصنيع الـATP وتنسُّخ الـDNA وتحويل الإشارات والأنزيمات والبروتين البنائي وغيرها. (Abiko Y et al 2003)

وقد قام Marques وزملاءه بدراسة عام 2007 على الجرذان بينوا فيها تأثير الليزر في تحسين الكثافة العظمية المعدنية عند الجرذان بعد تعريضهم للمعالجة الشعاعية (Da Cunha et al 2007).

كما قام Dortbudak وزملاءه عام 2002 بدراسة تأثير الليزر اللين على الاندخال العظمي حول الزرعات السنية، حيث قاموا بتطبيق شعاع الليزر اللين على زرعات وضعت في فخذ القرود ثمّ أجروا دراسات نسيجية عليها، وأحصوا عدد الخلايا العظمية في العينة التي تمّ تطبيق الليزرعليها وفي العينة الشاهدة، وتبين لديهم بأنّ الليزر اللين يزيد من عدد الخلايا العظمية (Dortbudak et al 2002).

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

كما أشارت العديد من الدراسات إلى أنّ العظام التي تعرضت لموجات الأشعة تحت الحمراء تظهر زيادة انتشار الخلايا البانية للعظم وتشكّل الكولاجين، وتجدد تشكيل العظام بالمقارنة مع العظام غير المعرضة لهذه الأشعة (Da Silva and Camilli 2006, Stein et al 2005)

ففي تجربةٍ على فئران المختبر، أدى تطبيق ثلاثة جرعاتٍ من أشعة الليزر المنخفض الطاقة إلى زيادة كبيرة في عدد الخلايا البانية للعظم بعد فترة ثمانية أيام.(Dortbudak et al 2000)

كما بيّن Valiati وزملاءه أنّ المعالجة بالليزر اللين تحسن من علاقة الطعم العظمي بالعظم المضيف.(Valiati et al 2012)

ومنه تمّ اقتراح استخدام الليزرات منخفضة الطاقة كطريقةٍ لتسريع وتحسين عملية شفاء النسج العظميّة (Kazem et al 2010)

ولذلك لا بدّ لنا من دراسة البنية العظميّة وخصائص العظم لمعرفة التغيّرات الحاصلة بعد الفقد السني وكيفية إصلاحها للوصول إلى مرحلة الزرع السني والتعويض النهائي، وكيفيّة الاستفادة من تطبيق الليزر اللين على منطقة الجراحة للحصول على أفضل النتائج وبزمنٍ أقل.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

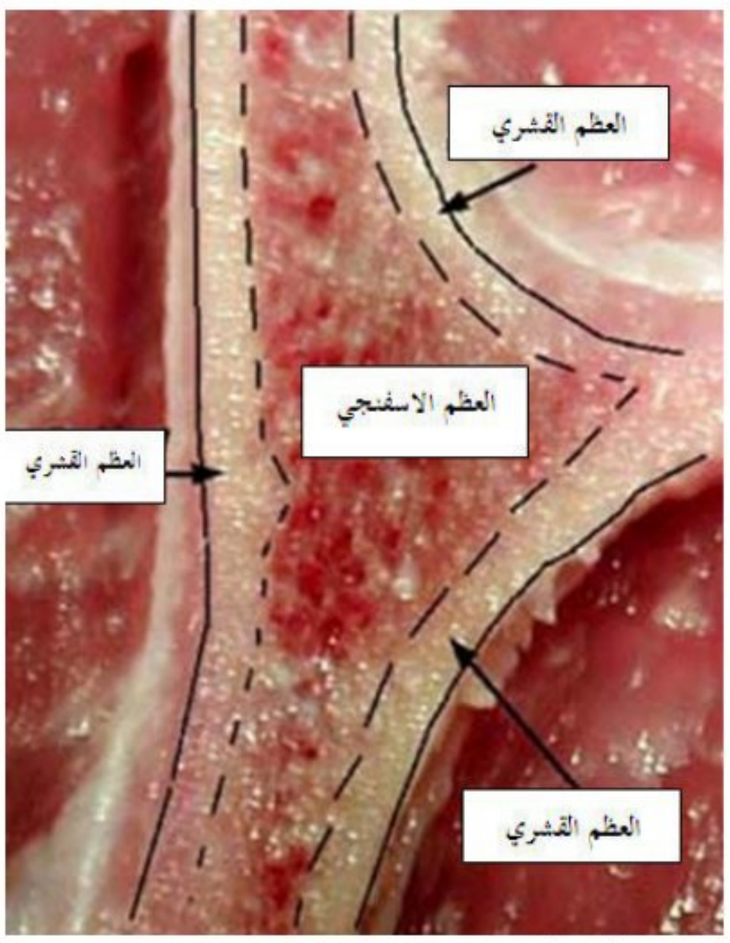
1-2- البنية العظمية Bone Structure:

إنّ الهيكل العظمي للإنسان مكوَّنٌ من نوعين مميزين من العظم، وذلك اعتماداً على المساميَّة:

نسيج قشري.

ونسيج اسفنجي.

من حيث المبدأ، فإنَّ مساميَّة العظم ممكن أن تتغيَّر بالتدريج من 0% وحتى 100%، وعلى كلِّ حالٍ فإنَّ معظم المواقع إمّا ذات مساميّة منخفضة جدّاً أو مرتفعة جدّاً، وفي معظم الحالات فإنَّ كلاً من العظم القشري والاسفنجي يتواجدان في كلِّ المناطق العظميَّة، ولكنَّ كمياتهما وتوزُّعهما يختلفان (Arun and Grag 2004) شكل رقم (1-4).



شكل رقم (1-4) : يبيّن تواجد العظمين القشري والاسفنجي

1-3- دراسة الخصائص العظمية Studying Bone Characteristics:

إنَّ النجاح طويل الأمد للزرعات السنيَّة يتطلب تقييم أكثر من معيار منهم كميَّة العظم وكثافته، وقد كانت كميَّة العظم هي المعيار الأول الذي يتوجب على الطبيب الانتباه له وأخذه بعين الاعتبار، أمَّا الآن فإنَّ التعويض النهائي ومتطلبات المريض هي التي تؤخذ أولاً في الحسبان

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

مرتبطةً بعدد وموقع الأسنان المفقودة.. وبالانتباه إلى موقع الزرعات وعددها وحجمها، تتم دراسة أهم العوامل في منطقة الزرع وهو العظم المتوفر Available Bone. (Misch 2008 a).

إذن لابدَّ لنا من دراسة العظم المضيف والذي يشار إليه بالعظم المتوفر Available Bone، والذي يدرس كلاً من :

1- كميَّة العظم (Quantity/Volume).

2- نوعيَّة العظم (Quality).

1-3-1- كميَّة العظم المتوفر Available Bone Quantity:

يشير مفهوم كميَّة العظم Bone Quantity إلى هندسة العظم الخارجيَّة (شكل العظم الخارجي) أو حجم المنطقة الدرداء المعنيَّة بالزرع . وتقاس بـــ : (Misch 2008 a)

الارتفاع Available Bone Height، والعرض Available Bone Width ، والطول Available Bone Length، وميلان العظم Available Bone Angulation، ونسبة ارتفاع التاج إلى طول الزرعة Crown-Implant body ratio.

1-3-1-1- التغيّرات في كميّة العظم المتوفر Changes of Available Bone Quantity:

قيَّم العديد من العلماء التغيّرات في كميَّة العظم بعد فقد الأسنان، وقدّموا تصنيفاتٍ عدة لتشـــوه حافة العظم السنخي ولكميّة العظم المتبقي، ففي عام 1985 أنشأ Misch وJudy أربعة أقسام رئيسيَّة لكميَّة العظم المتوفر لزراعة الأسنان في الفك العلوي والفك السفلي على السواء، والتي تتبع ظاهرة الامتصاص الطبيعية لكلِّ منطقةٍ؛ وقد حدَّدا خيارات المعالجة بنـــاءً علـــى هـــذا التصنيف (Misch 2008 a):

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

الصنف A: عظمٌ وفيرٌ Abundant Bone.

الصنف B: عظمٌ كافٍ للزرع Barely Sufficient Bone.

الصنف C: عظمٌ مشكوكٌ في كفايته Compromised Bone.

الصنف D: عظمٌ ناقصٌ أو معوز Deficient Bone.

إنَّ القدرة على تنظيم كميَّة العظم المتوفر لموقع الزرع المحتمل وتصنيفها إلى فئـــاتٍ محـــدَّدة لخيارات المعالجة العامَّة وشروطها هامة جداً حيث إنَّ العظم المتوفر لم يكن قابلاً للتعديل لدى المريض المرشّح للزرع؛ بالمقابل كانت كميَّة العظم الموجودة العامل الأوَّل لتطـــوير خطـــة المعالجة، لذلك فالعظم المتوافر في المنطقة الدرداء هو عاملٌ محددٌ في خطة المعالجة، تصميم الزرعة، المقاربة الجراحيَّة، زمن الشفاء. (Misch 1988)

ومن هنا ظهرت أهميّة ترميم النقص في كميّة العظم المتوفر عن طريـــق اســـتخدام الطعـــوم العظميّة.

1-3-1-2- التطعيم العظمي Bone Grafting:

تعتبر عمليّة التطعيم العظمي من أكبر التحديات التي قد تواجه أطباء الأسنان، ولكـــنّ معرفـــة خواص الطعوم العظميّة وتركيبها ساهم في خلق طرائق وتقنيات جديدة لجمع الطعوم العظميّة وحفظها ومن ثم وضعها في مكانها المخصص.

إنّ الحاجة للطعوم للعظمية تعكس الحقيقة التي تنص على أنّ حالات الدرد السني غالبـــاً مـــا تترافق مع درجات مختلفة من الامتصاص العظمي، فعمليّة إعادة التشـــكل العظمـــي والتـــي ستحدد مدى وشكل الضمور العظمي في الارتفاع السنخي تبدأ منذ اليوم الأول التالي لعمليّـــة

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

القلع السني، وبالتالي يمكن أن يتم التعويض عن الفقدان العظمي الكبير أو المتوسط باستعمال الطعوم العظميّة للتعويض عن هذا الفقد.

فالطعوم العظمية هي قطعة من النسيج أو العضوية تزال من مصدرها لتوضع في مكانٍ آخر والتي من شأنها أن تعمل على تصحيح الخلل والنقصان في الأنسجة، وقد بذلت جهود كثيرة لتحديد استطبابات وتقانات استخدام الطعوم العظمية.

فقد حُددت الأسس التي يبنى عليها اختيار المادة المناسبة للطعم العظمي بـــ: (Roden 2010)

1- أن تكون متوافقة حيوياً.

2- أن يكون التنبؤ بها ممكناً (ذات مردود جيد).

3- أن تكون سهلة الاستقبال سريرياً.

4- أن لا تؤدي إلى مخاطر تذكر أثناء الجراحة.

5- أن لا يكون لها اختلاطات ومشاكل بعد الجراحة.

أمّا العوامل الموضعيّة المؤثرة على إنذار الطعوم العظميّة فهي: (Misch CE and Misch-Dietsh F 2008).

غياب الانتان، إغلاق النسج الرخوة، تصحيح الفراغ، مناعة الطعم العظمي، ظاهرة التجدد الموضع، توعية العظم المضيف، عوامل النمو، بروتينات التخلق العظمي، زمن الشفاء، حجم الفقد وشكله، التعويض النهائي.

وإنّ حيوية الطعوم العظمية وآليّة عملها تعتمد بشكل رئيسي على التغذية التي يتم الحصول عليها من المنطقة المطعمة (المنطقة الهدف)، لذلك فإنّ مادة الطعم المثالية يجب أن تحوي أكبر كميّة ممكنة من عوامل النمو العظمي، مثل الخلايا المصورة للعظم والخلايا الجذعيّة

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

النقيوية، في حين أن النسج المضيفة يجب أن تحوي كمية كافية من التروية الدموية لتغذية خلايا الطعم إلى حين حدوث التوعية الدموية في الطعم العظمي. (Marx 1993)

تصنف الطعوم العظمية وفقاً لآلية عملها إلى: (Finkemeier and Christopher G 2002)

1- مولدة العظم Osteogenesis

2- محرضة على تشكل العظم Osteoinduction

3- موجهة لتكوين العظم Osteoconduction

وتصنف وفقاً لمصدرها ضمن أربع مجموعات رئيسية: (Greenwald et al 2001)

1- الطعوم العظمية الذاتية Autogenous Bone Grafts

2- الطعوم المغايرة Allografts.

3- الطعوم الأجنبية Xenografts.

4- الطعوم غير العظمية Non–Bone grafts.

إنّ الطعوم العظميّة الذاتيّة Autografts هي الطعوم التي يتم نقلها من منطقة معينة في العضوية إلى مكان آخر ضمن العضوية نفسها، لذلك فإنّ عملية التأقلم النسيجي لا تشكل مشكلة نظراً لغياب رد الفعل المناعي بسبب كون المصدر هو نفسه.

وتعتبر الطعوم العظمية الذاتية هي المصدر الوحيد للخلايا المولدة للعظم حتى التاريخ الحالي وهذا يشكل قاعدة ذهبية بالنسبة لإعادة البناء التالي في الحفرة الفموية حيث تمثل الطعوم العظمية الذاتية "المعيار الذهبي" لإجراءات زيادة حجم العظم في الحفرة الفموية.

ولقد أثبتت الأبحاث العلمية أنّ نسبة الامتصاص العظمي عند استخدام الطعوم من منشأ داخل فموي تكون أقلّ منها عند استخدام طعوم من منشأ خارج فموي، بسبب كون إعادة تشكل

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

الأوعية في أغشية الطعم العظمي داخل الفموي أسرع منها في الطعم العظمي الخارج فموي، (Kahn et al 2003) كما أنه لا يحتاج إلى جراحة في مناطق أخرى وبالتالي يمنع حدوث آلام إضافية للمريض، كما له نسب نجاح عالية تقدم خيارات للتعويض عن الفقد العظمي الأفقي والشاقولي (Schwartz-Arad D et al 2005)، ولكنّ كميّة العظم التي نحصل عليها إذا أخذ الطعم من داخل الفم قليلة إذا ما قورنت بالطعوم من منشأ خارج فموي رغم أنّها أقلّ رضاً.

يعتبر الطعم العظمي ذاتي المنشأ أفضل مادة مالئة لترميم العيوب الفكيّة حيث يتم زرع الخلايا المولدة للعظم وطلائعها الحية مباشرة في الجهة المستقبلة، وتحدث عودة التوعية الدموية في الطعم الذاتي الطازج بالتحام الأوعية الدموية للعظم مع الأوعية الدقيقة الموجودة مسبقاً في الطعم.

وتؤخذ الطعوم الذاتية الحرة من أماكن القلع الحديثة أو من الحدبة الفكية أو قطع العظم أو مناطق الدرد.

وتعد الطعوم العظمية الذاتية المأخوذة من الرأد من أكثر الطعوم العظمية التي يتم نقلها في الجراحات الفكية الصغرى، حيث تستعمل في علاج وإصلاح الفقدان العظمي التالي للقلع السني أو امتصاص العظم بسبب أمراض الأنسجة الداعمة.

ويقدم التطعيم من الرأد عظماً قشرياً بحوالي 2 وحتى 4.5 مم، ويستخدم لزيادة حجم العظم في الارتفاع والعرض وحتى 3-4 مم، ويفيد في تعويض الكتلة العظمية اللازمة لـ 3 وحتى 4 أسنان، ولهذا العظم كثافة D1 في الغالب.(Pikos 2005)

إنّ الشفاء العظمي الحاصل بعد أي عملية تطعيم يعتمد بشكلٍّ أساسي على خواص الطعم العظمي وخواص المنطقة المستقبلة للطعم عند المضيف، حيث أنّ إعادة التشكل العظمي تحصل عندما يكون الطعم العظمي يحتوي على كمية وافرة من الخلايا المولدة للعظم والذي

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

يشكل المصدر الجديد للعظم، أما التحريض العظمي يحصل عندما يقوم الطعم العظمي بتنشيط نسج المضيف المحيطة بالطعم العظمي ومنها تنشيط الخلايا الكاسرة للعظم ومن ثـــمّ تنشـــيط عملية إعادة بناء العظم.

إنّ عملية التحريض العظمي تحدث وبشكل أساسي خلال عمليات نقـــل الطعـــوم العظميـــة الطازجة الذاتية المنشأ، وخلال هذه العمليّة فإن هناك مجموعة من البروتينات العظمية التـــي يتم تصنعيها والتي من شأنها أن تزيد وتحدد من الشكل النهائي للعظم الجديد.

أما عمليّة الاندخال العظمي فتحدث عندما تغزو الخلايا الميزانشيمة غيـــر المتمـــايزة منطقـــة الطعم العظمي حيث تعمل على تشكيل قالب وظيفي والذي بدوره يسمح لحدوث تشكّل عظمي جديد، كما تعمل مواد الطعم العظمي على تسهيل عمليّة التعظم من دون حـــدوث أي إعاقـــة تذكر.(Albrektsson T and Jojansson C 2001)

وقد أثبت Cordaro وزملاؤه أنّ لا تأثير لمنطقة أخذ الطعم العظمـــي علـــى نســـبة نجـــاح الزرعات. (Cordaro L et al 2011)

حيث أصبح استخدام الزرعات السنية من المعالجات التقليديّة في إعادة التأهيل السني، وإنّ وجود كمية كافية ونوعيّة جيّدة للعظم هو شرطٌ مسبق لنتيجة جيدة، ومن الممكن وجود عيوب بكمية العظم في منطقة الزرع السني ففي هذه الحالات هناك حاجة إلى زيادة حجم الحافة السنخية كمكان لوضع الزرعات السنية، لكن يجب أن نتذكر أهميّة نوعيّة العظم في الحصول على نتائج جيدة لاندماج الطعم العظمي ونجاح الزرعات السنية.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

1-3-2- نوعيَّة العظم المتوفر Available Bone Quality:

يوصف البناء الداخلي للعظم بمفهومي: الكثافة Bone Density والقوة Bone Strength، والتي تعكس بعض الخصائص الميكانيكيَّة الحيويَّة، وإنَّ كثافة العظم الجيِّدة تشير إلى نوعيَّة جيِّدة للعظم Satisfactory Quality، وهي محددٌ ممتازٌ للخصائص الميكانيكيَّة الحيويَّة Mechanical Properties من صلابةٍ ومقاومةٍ ومرونة. (Thomsen et al 1998)

وقد بدأ الاهتمام بكثافة العظم وارتباطها بعلم الزرع منذ أكثر من 40 عاماً، حيث صنَّف Linkow عام 1970 كثافة العظم في ثلاثِ فئات (Linkow and Chercheve 1970).

الصنفI: يتألف من حواجز عظميّة منتظمة التوزُّع مع مسافاتٍ نقويَّةٍ صغيرة.

الصنف II: مسافات نقويَّة أكبر بقليل من السابق مع نموذج بناء عظمي أقلُّ تجانساً.

الصنف III: مسافات كبيرة مليئة بالنقي تتواجد بين الحجب العظميَّة.

وبما أنَّ جميع أنواع العظم تستقبل نفس نوع الزرعة، فقد اختلفت نتائج نجاح هذه الزرعة رغم استخدام الإجراءات الجراحيَّة والتعويضيَّة المعياريَّة (Adell et al 1981).

على هذا، من الواضح أنَّ استعمال إجراءات جراحيَّة وتعويضيَّة وزرعات موحَّدة لا تقدِّم نتائج متشابهة في جميع كثافات العظم.

وقد بيَّن Misch في عام 1988 عن وجود أربع مجموعات كثافة عظميَّة (D1, D2, D3, D4) بغضِّ النظر عن مناطق الفك، معتمداً على خصائص مجهريَّة للعظم القشري والاسفنجي (Misch et al 2000, Misch 1988)، وقد تكلم كثيراً عن الخصائص البيوميكانيكيَّة للكثافات العظميَّة الأربعة المختلفة في الفك.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

فقد ذكر أنَّ كثافة العظم القشري هي أقوى بـــ10 مرَّات من العظم الاسفنجي الطبيعي. وأن العظم D2 هو تقريباً أقوى بـــ 50 % من العظم D3. بالإضافة إلى أنَّ قساوة العظم تتأثّر بكثافة العظم فالعظم الأكثر كثافةً هو الأكثر قساوةً.

وقد اعتمد Misch في تصنيفه هذا على عدَّة أمورٍ منها:

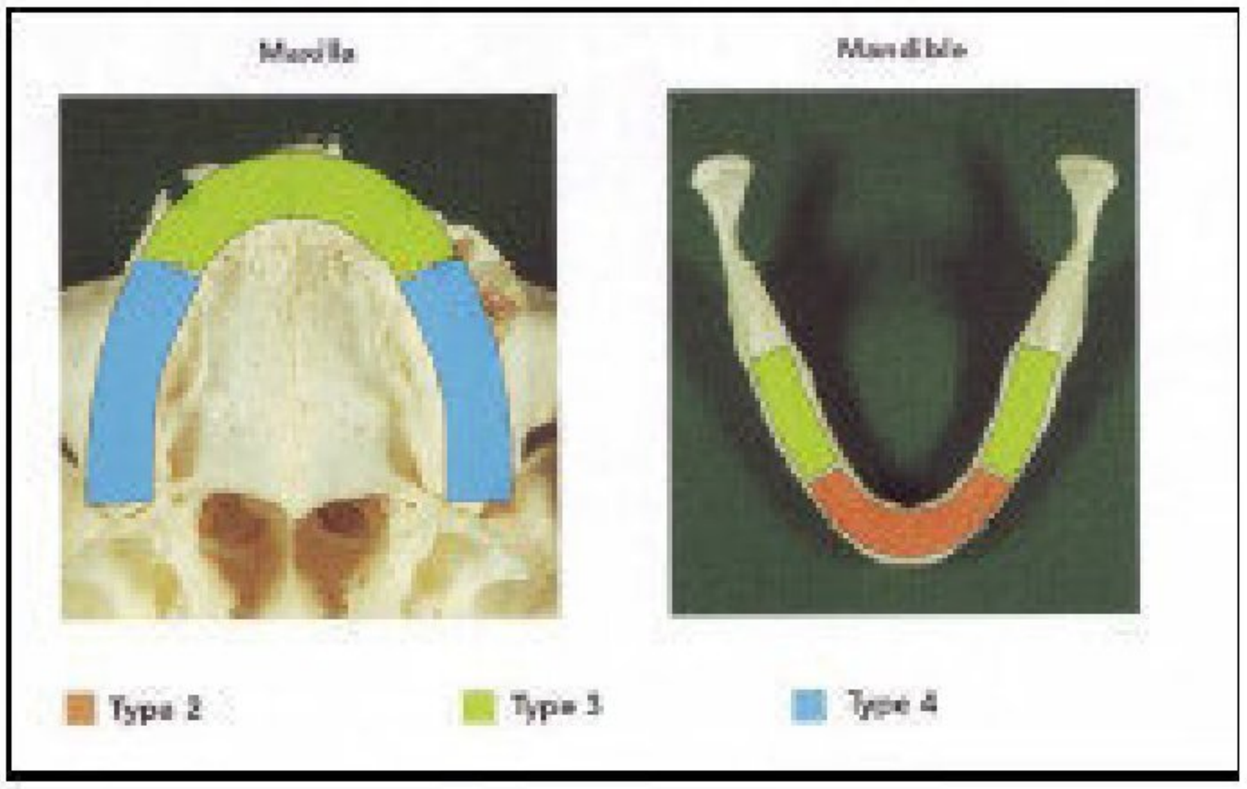
- الإحساس اللمسي Tectile Sense أثناء الجراحة.
- التقيِّيم الشعاعي.
- الموقع العام.

يفتقر الإحساس اللمسي إلى الدقَّة، بالإضافة إلى اعتماده على الجَّانب الشخصي في تقدير قوة العظم.

أمّا بالنسبة للتقييِّم الشعاعي فكان عبارةً عن تصنيفٍ تقريبيٍّ وصفيٍّ أو نظري Visual للكثافة العظميَّة الظاهرة على الصورة الشعاعيَّة، ويمكن أن يحمل العديد من احتماليَّات الخطأ الذي قد يتعلق بالشخص القارئ للصورة الشعاعيَّة، وقد يكون الخطأ في جودة جهاز التصوير الشعاعي، لذلك وجدت تقنيَّات جديدة تعطي تقديراً أكثر دقةً لنوعيَّة العظم بالأرقام Quantifying of Bone Quality، فظهرت التقنيَّات والبرامج القادرة على إعطاء قيمة عدديَّة للكثافة العظميَّة الشعاعيَّة Radiographic Bone Density وكذلك الكثافة العظميَّة المعدنيَّة Bone Mineral Density (BMD) للتَّعبير عن المحتوى العظمي من المعادن كالهيدروكسي أباتيتHA مثلاً .

أمَّا بالنسبة للموقع العام فقد ارتبط موقع الكثافات العظميَّة الأربع حسب Misch بالمناطق التشريحيَّة للفكين (Misch 2008 b).

تم المسح الضوئي بـ CamScanner



شكل رقم (1-5) : يبيّن مناطق توزّع أنواع العظم في الفكين (Misch 2008 b)

ويجب الانتباه إلى أن الأمراض التي تصيب الهيكل العظمي وخاصةً الفكين تؤّثر على بنية العظم واستقلاب الكالسيوم، حيث تشابه التغيرات التي تصيب عظام الفكين العظام الأخرى في حال الإصابة، وتكون البنية العيانية للعظم طبيعية، ولكن تصبح الصفائح القشرية أرق ويتغير نموذج العظم النقوي وتتباعد الحجب وتتفرق وينقص التمعدن.

وعلى هذا فإنَّ إيجاد تصنيف أو مشعرٍ يدلّنا على نوعيَّة العظم في المنطقة الهدف هو غاية مرجوَّة من الكثير من الأبحاث وباستعمال العديد من الطرائق..

1-4- تقييم نوعية العظم:

يمكن أن تصنّف مراحل تقييم نوعية العظم إلى ثلاث فئات اعتماداً على المرحلة التي يتم فيها التقييم وهي: ما قبل الجراحة وأثناء العمل الجراحي وبعد انتهاء العمل الجراحي. ومن البديهي أنّ التقنيات المستخدمة قبل الجراحة ذات قيمة أكبر من بقيّة التقنيات إذ أنها تساهم في وضع خطة المعالجة الأفضل وتفيد في توّقع نسبة نجاح الزرعات على المدى البعيد، فضلاً عن أنّ

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

التقييم ما قبل الجراحي لنوعية العظم يمكّن الجراح من اختيار المكان المفضل لوضع الزرعة وخاصة عندما يكون لدى الطبيب رؤيةٌ شاملةٌ لنوعية العظم على كامل أجزاء عظم الفك.

وبما أنّه من الصعوبة بمكان تحري كامل جوانب نوعية العظم من كثافةٍ شعاعية ومعدنية وهندسة بنيوية وتمعدن العظم والخصائص الميكانيكية فقد تركزت معظم التقنيات على الكثافة العظمية.

1-4-1- طرائق دراسة الكثافة العظميّة:

1-4-1-1- التّصوير الشعاعي ونوعيّة العظم Radiographic and Bone Quality:

أصبح التصوير الشعاعي الدقيق قبل العمل الجراحي أمراً جوهريَّاً في وضع خطة المعالجة، وذلك من أجل تحديد الطول والموقع وكذلك الزاوية المناسبة للزرعات السنيَّة (Stelter K et al 2012)

وإنَّ تطوُّر تقنيات التصوير ثلاثيَّة الأبعاد 3D وبرامج الحاسوب المرافقة لها في وقتنا الحاضر قد مكَّن من نقل الوضع الحقيقي لواقع العظم إلى ساحة العمل الجراحي، الأمر الذي سهَّل عملية الزرع السنِّي حتى في الأماكن الأكثر صعوبةً.

إنَّ دور الأشعَّة لا ينحصر فقط قبل التداخل الجراحي فهي تعتبر أيضاً أداةً هامةً لتقييم الزرعات السنيَّة أي فيما بعد العمل الجراحي (Paulami Bagchi and Nikhil J 2012).

بالإضافة للمعلومات الكميَّة عن حجم العظم فإن الصور الشعاعيَّة تعطي تقديراً عن جودة العظم بالإضافة إلى مؤشرات التغيُّرات المرضيَّة التي قد تتداخل مع المعالجة التالية للزرع.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

فقد وجد علاقة قوية بين نوعية العظم المقاسة عن طريق حساب كمية العظم نسبة إلى كميـــة النسج BV/TV وبين قيم واحدات هاونسفيلد HU المقاسة عن طريق التصـــوير المقطعـــي CT.(Parsa et al 2013)

1-4-1-2- الكثافة العظميَّة الشعاعيَّة Radiographic Bone Density:

امتدَّ مفهوم تقييم الكثافة العظميَّة حتّى شمل عظام الفكين حيث إنَّ تحديد الكثافة الموضعيَّة للعظم Local BMD وكذلك ثخانة العظم القشري وكميَّة العظم يقدِّم وصفا وافيا للجرَّاح لإجراء الزرع السنِّي دون اختلاطاتٍ أو مضاعفات.

ومن أهم تطبيقات الأشعَّة هي قياسات الكثافة المعدنيَّة العظميَّة (BMD) Bone Mineral Density، وتقدر الـــBMD بـــ غ/ سم^2، حيث تعتبر الكثافة المعدنيَّة العظميَّة هي المعيار التشخيصي للترقق العظمي وهي تقيس كميَّة المادة المعدنيَّة العظميَّة (BMC) Bone Mineral Content بالغرام.

حيث تظهر تقنيَّات التصوير الشعاعيَّة التقليديَّة أقل من 30 درجة من تدرُّجات اللون الرمادي في حين أنَّ هناك ما يقارب من 200 درجة من اللون الرمادي يمكن تقصّيها في التصوير الطبقي المحوسب (Kraut and Babbush 2001) وهذا يساعد على كشف تغيُّرات أكبر في الكثافة الشعاعيَّة للنسيج المصور لا يمكن كشفها بالطرق التقليديَّة.

حيث اكتشف العالم هاونسفيلد Godfrey Newbold Hounsfield فكرة التصوير الطبقي المحوري عام 1967 لتشخيص ودراسة الأمراض في كافة أنحاء الجسم، وامتدت هذه التقنيَّة لدراسة الخصائص العظميَّة قبل الزرع لدقتها في إظهار الموجودات التشريحيَّة (Gahleitner and Monov 2004).

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

وتعتمد على واحدات وضعها العالم هاونسفيلد سُمِّيت بواحدات هاونسفيلد Hounsfield Unit (HU)، وهي تعكس كثافة الصورة في كلِّ نقطةٍ من نقاطها، فكلّما ازدادت قيمة واحدة هاونسفيلد كلّما كانت النسج أكثر كثافةً (Misch 2008 b).

وبناءً على قيم وحدات هاونسفيلد أمكن الحصول على قيمةٍ عدديةٍ لكثافة الصورة الشعاعيَّة، وبالتالي تقييم نوعيَّة العظم بشكلٍ رقميٍّ Quantifying of Bone Quality، وقد ربط Misch بين تصنيفه لبنية العظم ووحدات هاونسفيلد كما يلي(Misch 2008 b):

HU1250 < : D1

HU 1250 – 850 : D2

HU 850 – 350 : D3

HU 350 – 150 : D4

HU 150 >: D5

وقد قام Shapurian وزملاؤه عام 2006 (Shapurian et al 2006) بدراسةٍ راجعةٍ Retrospective study لتقييم نوعية العظم في مقاطع مختلفة، وتأسيس تقييم لنوعيَّة العظم اعتماداً على مدرج هاونسفيلد، حيث استخدم 101 صورة طبقية اختارها عشوائياً، وقام بانتقاء مقاطع معيَّنة؛ تمَّ تقييم نوعية العظم عيانيّا باستخدام فاحصين اثنين مستقلين حسب تصنيف Lekholm و Zarb وتمَّ تقييم نفس المقاطع رقميّاً باستخدام مدرَّج هاونسفيلد، واستنتج أنَّ مدرج هاونسفيلد ذو قيمةٍ كبيرةٍ في تقييم نوعيَّة العظم بشكلٍ كمِّي؛ وتزوِّد هذه التقنيَّة الجرَّاح بمعلوماتٍ قيِّمة قبل الجراحة قد تعدِّل من التقنيَّة الجراحيَّة وخاصّةً في المناطق المشكوك بجودة العظم فيها.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

لكن هذه الطريقة تعتمد على مواصفات الجهاز والبرنامج المستخدم، فكلما تغيَّر زمن التعرُّض أو كميَّة الأشعة المستخدمة تغيَّرت بذلك قراءات الكثافة الشعاعيَّة وبالتالي تغيَّرت مدلولاتها. ولذلك تمَّ استخدام وسائط معايرة مناسبة حيث تفيد هذه الوسائط كمقياس أو نموذج يدعى مدرَّج المعايرة Calibration Phantom وهو مصنوعٌ من مادةٍ معروفة الكثافة، وبالتالي يمكن تقييِّم المحتوى المعدني للعظم أو الكثافة المعدنيَّة للعظم في وحدة الحجم Three-dimensional BMD حيث يستخدم لمعايرة كميَّة الأشعَّة ومقدار التباين بمقارنتها مع كثافة المدرَّج المعلومة، وبالتالي نحصل على قراءات مضبوطة ومعايرة مهما كان التغيُّر في مقدار الأشعَّة أو نوع الجهاز، وتمَّ استخدام برامج تلوين خاصَّة للحصول على ترميز لوني لتدرُّجات اللون الرمادي، فقد طوَّر هذه التقنية Hothan عام 2001 (Hothan et al 2001) وذلك عن طريق تصوير التوزُّع الطبوغرافي للكثافة العظميَّة باستخدام برنامج يحوِّل الصورة الشعاعيَّة من التدرُّج الرمادي إلى تدرُّج ملوَّن والاستعاضة عن المدرَّج الرمادي الموجود بالصورة بمدرَّج ترميز لوني Color-coded Scheme، حيث أنَّ العين البشريَّة تمتلك القدرة على التمييز بين الألوان أكثر من التمييز بين تدرُّجات اللون الرمادي (المظهر الأصلي للصورة الشعاعيَّة) (Kraut and Babbush 2001).

وقد طُوِّر مفهوم فكرة تحليل الصورة الرقميَّة لقياس كتلة العظم الفموي باستخدام تحليل درجات اللون الرمادي لاكتشاف التغيُّرات في كثافة العظم السنخي خلال مراحل النمو والتطور، كما دُرست هندسة الحجب العظميَّة في الصور الذرويَّة حول السنيَّة (White and Rudolph 1999، Shrout et al 1999) حيث يستخدم تحليل الصور الرقميَّة الشكليَّة الروتينيَّة تحليل عرض الحجب العظميَّة والمسافة فيما بينها وهندستها البنائيَّة وتوجهها.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

استعمل علاوةً على ذلك الترشيح والطرح الرقمي في الدراسات المخبريَّة للصور الفمويَّة والأبعاد الجزيئيَّة في تحرِّي تغيُّرات الكثافة في الهشاشة العظميَّة الظاهريَّة.

لم تكن هذه الطرائق الحديثة متطورةً تماماً لتستعمل في الممارسة السريريَّة، حيث دُرست الهندسة البنائيّة للحجب العظميَّة للفك السفلي بواسطة الصورة الذرويَّة (Jonasson et al 2001) والصورة البانوراميَّة لتقييم BMD. (Vlasiadis et al 2008)

كما يوجد طرائقٌ أخرى ما تزال قيد البحث لاكتشاف مدى دقتها ودلالتها على كشف تغيّرات الكثافة العظميّة مثل التصوير الومضاني بالنظائر المشعَّة باستخدام مركب technecium-99 m-methylene di phosphonate (Tc-99 m-MDP)، وهو طريقة سريريّة معتمدة ومفيدة من أجل قياس الزيادة في فعاليّة الاستقلاب في النسيج العظمي.

وفي دراسةٍ أجراها Naitoh وزملاءه عام 2004 (Naitoh et al 2004 a) خلصوا إلى إمكانيَّة استخدام نسبة العظم الاسفنجي إلى العظم القشري TCr Trabicular bone to cortical bone ratio في تقييم الكثافة العظميَّة.

كما بيَّن Stoppie وزملاءه في دراسةٍ أجراها عام 2006 (Stoppie et al 2006) أهميَّة التصوير الشعاعي في تقييم كثافة العظم السنخي واستخدامه كمشعرٍ سريري مفيدٍ لتقييم BMD الهيكلي.

وربط Naitoh عام 2009 (Naitoh et al 2009) بين قيم الـ Voxel في التصوير باستخدام Cone-beam CT والكثافة المعدنيَّة العظميَّة BMD.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

1-4-1-2-1- التنبؤ بالكثافة المعدنيَّة العظميَّة باستخدام الصور الشعاعيَّة السنيَّة Prediction of BMD with dental radiographs :

اهتمَّت الدراسات الحديثة بكشف نقص الكثافة المعدنيَّة للعظم في الصور الشعاعيَّة السنيَّة باستخدام قياسات لنماذج بحثيَّة شكليَّة فعَّالة.

حيث قامت دراسةٌ عام 2007 أجراها Nackaerts وزملاءه (Nackaerts et al 2007) بقياسات الـ BMD بواسطة الأفلام داخل الفمويَّة، واعتبرت أن قياسات الكثافة العظميَّة للفك قابلةٌ للتطبيق في عدة حالات سريرية لتقييم النسج العظميَّة الهيكليَّة؛ ولذلك يجب أن تكون الأدوات بسيطة وقليلة التكلفة لتكون قابلة لتنفيذ نتائج البحوث في الواقع السريري، حيث تستخدم عدة طرائق للتصوير الشعاعي من أجل تقييم كثافة العظم السنخي قبل إجراء المعالجات السنيّة المختلفة، ومنها تقنيات التصوير داخل الفموي كالصور حول الذرويّة ومنها تقنيات التصوير خارج الفموي مثل الصور البانوراميّة والتصوير الطبقي البانورامي والتصوير الطبقي المحوسب ..الخ.

1-4-1-2-1-1- التصور الذروي والبانورامي Periapical and Panoramic Radiography:

إن الصور السنية التي تطلب للعيادات السنية توفر فرصاً كبيرة لدراسة العظام (Taguchi 2010)، لكن عدم تساوي نسبة التكبير، وفقدان الحدود الواضحة المصاحب للصور البانوراميّة هو من أهم مساوئ هذه الصور، هذا بالإضافة إلى أنَّ هذه الصور تنقل التراكيب ثلاثية الأبعاد في صورة ثنائيّة الأبعاد وبالتالي يوجد تشوّه في هذه الأبعاد. (Stoppie et al 2006)

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

1-4-1-2-1-2-التصوير المقطعي Tomography:

يزداد النقاش حول الحاجة إلى التصوير المقطعي في سياق التطعيم العظمي والزرع السنّي فقد رأى كلٌّ من schropp و BouSerhal وزملاءهم ضرورة إجراء صور مقطعيَّة لكافة المرضى الذين يتم التخطيط لوضع زرعات سنيَّة لهم لمعرفة الشكل التشريحي المقطعي والثخانات العظميّة (Schropp et al 2001 ، Bou Serhal et al 2001).

1-4-1-2-1-3-التصوير المقطعي التقليدي Conventional Tomography:

يمكن أن تعطي هذه التقنية فكرةً جيدةً عن نوعيَّة وكميَّة العظم في المكان المراد دراسته، وتمكّن من تقييم القشرة والحجب العظمية بشكلٍ دقيق.

وكلما زادت الحركة تعقيداً كلما كانت ثخانة الصورة المقطعيّة أقل والدقة أكثر، ومن هنا جاءت فكرة التصوير المقطعي المحوسب (Amara Swapna L et al 2013).

ومن عيوب هذه التقنيَّة هي المظاهر الخداعة للترميمات السنيَّة على الصورة وقلة توفر الأجهزة، وكلفتها العالية نسبياً، وكميَّة الأشعَّة الكبيرة الناتجة عنها، ويجب أن لا ننسى أنَّ الـــ CT-scan يعطي صورةً وهميةً (غير حقيقيَّة) unvirtual image للجسم المصوَّر.

1-4-1-2-1-4- التصوير المقطعي المحوسب ذو الحزمة المخروطية Cone Beam CT:

تمّ تطوير التصوير المقطعي المحوسب المخروطي في البداية لتصوير الأوعية الدموية، كما استخدم في تصوير الثدي، وجراحة الأنف والأذن والحنجرة، وقد تزايدت أهميته في الآونة الأخيرة كأداة تشخيصية في الزرع السني.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

وقد تطورت هذه التقنية وأدّت إلى إنتاج أجهزة مناسبة للاستخدام السني، بعد تجمّع عدة عوامل منها:

- تطوير مجموعة مستقبلات (حساسات Sensors) صغيرة ذات نوعية عالية الجودة، وبكلفة منخفضة نسبياً.
- انخفاض أسعار الحواسيب القوية Powerful computers بشكل كاف لإجراء عملية إعادة تركيب صورة المقطعي المحوسب المخروطي.
- أنابيب الأشعة اللازمة للمسح المخروطي أصبحت أقل تكلفة من تلك المستخدمة في التصوير المقطعي المروحي Fan CT.
- أدى حجم المسح المحدود Limited scanning (يغطي الرأس والعنق) إلى إلغاء الحاجة إلى السرعة الثانوية للمسند للتخلص من تأثير الحركة التنفسية والقلبية.

تعتمد أجهزة التصوير المقطعي المحوسب المخروطي على التصوير المقطعي الحجمي Volumetric CT، وتتألف عملية التصوير من مرحلتين:

- الأولى هي مرحلة التصوير: وتتضمن وجود مصدر لحزمة شعاع مخروطية الشكل Conical-shaped، ثلاثية البعد، تدور 360 درجة حول رأس المريض مقابل حساس ثنائي البعد بشكل مشابه للتصوير البانورامي للحصول على صورة مجسمة، وخلال الدوران يحفظ الجهاز سلسلة من الإسقاطات ثنائية البعد بمعدل إسقاط لكل درجة تعرف كل منها بالصورة الأساسية Basic view، حيث لا تشاهد هذه الصور الاسقاطية الأساسية مباشرة، عدا في بعض الأحوال للمساعدة في تصحيح وضع المريض، وللمعايرة التقنية Technical calibration.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

- الثانية وهي مرحلة إعادة البناء متعدد المستويات Multiplanner reconstruction:

بعد دوران منبع الأشعة حول رأس المريض يحصل على حوالي 600 صورة متميزة، تتم معالجة هذه الصور الناتجة رقمياً بتطبيق برامج حاسوبية تتضمن خوارزميات Logarithms معقدة لإعادة بناء أولية في المستويات الثلاثة (محوري، تاجي، وسهمي)، حيث يعاد بناء جميع الشرائح Slices، وتجمع كلها في حجم مفرد مؤلف من 3 أبعاد للمناطق التشريحية ويدعى الـ Voxel، مما يؤمن صورة مجسمة للمشاهدة. (Hatcher 2010)

هناك اختلافان أساسيان بين أجهزة التصوير المقطعي المحوسب المخروطي CBCT وأجهزة التصوير المقطعي CT: أولهما أن أنبوب الأشعة المستخدم في جهاز الـ CBCT منخفض الطاقة، وثانيهما أنّ أجهزة الـ CBCT تدور حول المريض دورة واحدة فقط، وهذان الاختلافان يجعلا أجهزة الـ CBCT ذوات أحجامٍ أصغر وتكلفة أقل إضافة إلى تشعيع أقل للمريض.(Quereshy et al 2008).

حيث تعطي هذه التقنية في التصوير صوراً ثنائية وثلاثية الأبعاد بشكل سريع ودقيق ولا سيما مع التطور في تقنية اللواقط المستخدمة وقدرات أجهزة الحاسوب، بحيث تقلل زمن التصوير وتشكيل الصورة إلى بضع دقائق فقط. (Scarfe et al 2012)

ومنه فإنّ مزايا التصوير المقطعي المحوسب المخروطي CBCT هي: (Ranjana M et al 2011)

1- يسمح بتشكيل صورة ثلاثية الأبعاد للمنطقة المختارة.

2- يعطي صوراً تشريحية.

3- يعرِّض المريض لجرعة أقل من التصوير المقطعي المحوسب التقليدي.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

4- زمن التصوير (المسح) قصير.

5- الحجم الصغير لجهاز التصوير المقطعي المحوسب المخروطي.

6- يسمح بدرجة عالية من تعاون المريض.

7- سهولة عرض الصور وسهولة معالجتها.

8- تكرار الصور الشعاعية بشكل متماثل.

وبالتالي فإنّ الـ CBCT مناسبٌ جداً لتصوير المركب الوجهي الفكي، وهو يقدّم صوراً واضحةً بدقةٍ وتباين عاليين للمعالم التشريحيّة، كما أنّه مفيد جداً لتقييم العظم (Sukovic 2003، Ziegler et al 2002).

كما وجد بتحليل صور الـ CBCT أنّ بعض المقاييس مثل مساحة المنطقة العظمية والتحليلات الكسرية Fractal analysis قد تكون فعالة للتنبؤ بجودة العظم، على عكس قياس الكثافة العظمية بهذه التقنية (Hua et al 2009). كما أن هناك ارتباطاً قوياً ما بين قيم الـ Voxel في الـ CBCT مع قيم BMD المحسوبة من أجهزة MDCT (Naitoh et al 2009).

لكن من مساوئ التصوير المقطعي المحوسب المخروطي CBCT Disadvantages:

1- تشتت الأشعة.

2- وجود تشوهات Artifacts ناتجة عن المواد المعدنيّة.

3- يتم إضعاف الأشعة عند مرورها عبر أجسام كثيفة (كالتيجان، ومواد التيتانيوم).

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

4- شكل آخر من أشكال تخرب الصورة هي العيوب الناتجة عن حركة المريض خلال عمليّة التصوير.

5- دقة تباين Contrast resolution النسج الرخوة محدودة مقارنةً بأجهزة Medical CT (MDCT).

6- تكلفة أجهزة تصوير الـــ CBCT العالية تمنع من استخدامها في معظم العيادات السنيّة

1-4-1-2-1-5- التصوير بالمرنان Magnetic Resonance Imaging (MRI) :

من عيوب هذه التقنيَّة أنها لا تظهر نوعيَّة العظم القشري والحجب العظميَّة بشكلٍ جيدٍ، وندرة أجهزتها، وكلفتها التي تربو على عدَّة أضعافٍ من كلفة التصوير المقطعي التقليدي. كما أنّ الترميمات المعدنيَّة تسبب تشوهاتٍ في الصورة.(Donnelly E 2011)

1-4-1-2-1-6- التصوير بالأمواج فوق الصوتيّة Ultra Sound Radiography :

تعتبر القياسات الكمية لسرعة الأمواج فوق الصوتيَّة وسيلة معتمدة في تقييم الوضع البنيوي للعظم. حيث استخدم الباحثان Al Haffar وLaugier هذه التقنية كوسيلة تشخيصيّة لتقييم نوعيَّة عظم الفك السفلي قبل المعالجة بالزرعات وقد أثبتت دراستهما وجود اختلافات ملحوظة في قياسات سرعة الصوت الموضعيَّة Speed of Sound (SOS) بين المناطق المختلفة للعظم السنخي في الفك السفلي، كما بيّنت فائدة استخدام هذه التقنيّة في تقييم نوعيَّة العظم Bone Quality والكثافة المعدنيَّة العظميَّة الموضعيَّة Local BMD قبل إجراء الزرعات السنيَّة (Al Haffar et al 2006).

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

1-5- امتصاص حافة العظم السنخي (فقد العظم القشري القممي) Crestal Bone Loss:

ركَّز العديد من الباحثين اهتمامهم على العلاقة بين الزرعة والنسج المحيطة في محاولةٍ لجعل التفاعل بين العظم والزرعات السنيَّة مثالياً.

فقد كان Adell وزملاءه أوَّل من وصف كميَّة الامتصاص حول أعناق الزرعات حيث حددوا أنَّ امتصاص العظم خلال أوَّل عام من التحميل يتراوح بين 0 و 3 مم وبمتوسّط 1.5 مم. (Adell et al 1981)

كما قاس Heinemann وزملاءه كميَّة الامتصاص العظمي اعتباراً من عنق الزرعة وليس من قمَّة النتوء السنخي قبل الزرع. (Heinemann F et al 2010)

وقد وجد Appleton وزملاءه ارتباطاً بين الكثافة العظميَّة الموضعيَّة وبين الامتصاص العظمي القممي حول عنق الزرعة، وتبيَّن أنَّه كلما ازدادت الكثافة العظميَّة المعدنيَّة نَقص الامتصاص العظمي (Appelton et al 1997، Misch et al 2001).

ويجب أن لا ننسى أنَّ ثخانة النسج الرخوة من الممكن أن تؤثر على تغيُّرات العظم القشري حول الزرعات (Linkevicius et al 2009).

حيث يتأثر الامتصاص العظمي حول عنق الزرعة بعدَّة عوامل منها:

1- ثخانة النسج الرَّخوة المغطية للمنطقة الهدف (Linkevicius et al 2009).

2- تصميم عنق الزرعة (Shin et al 2006).

3- التحضير الجيِّد للعظم القشري القممي والعمل بشكلٍ غير راضٍّ للعظم (Novaes et al 2005).

4- خصائص العظم الموضعية عند المريض (Qian J et al 2012)

5- الحمل الإطباقي الزائد (Salah S and Paul C 2011)

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

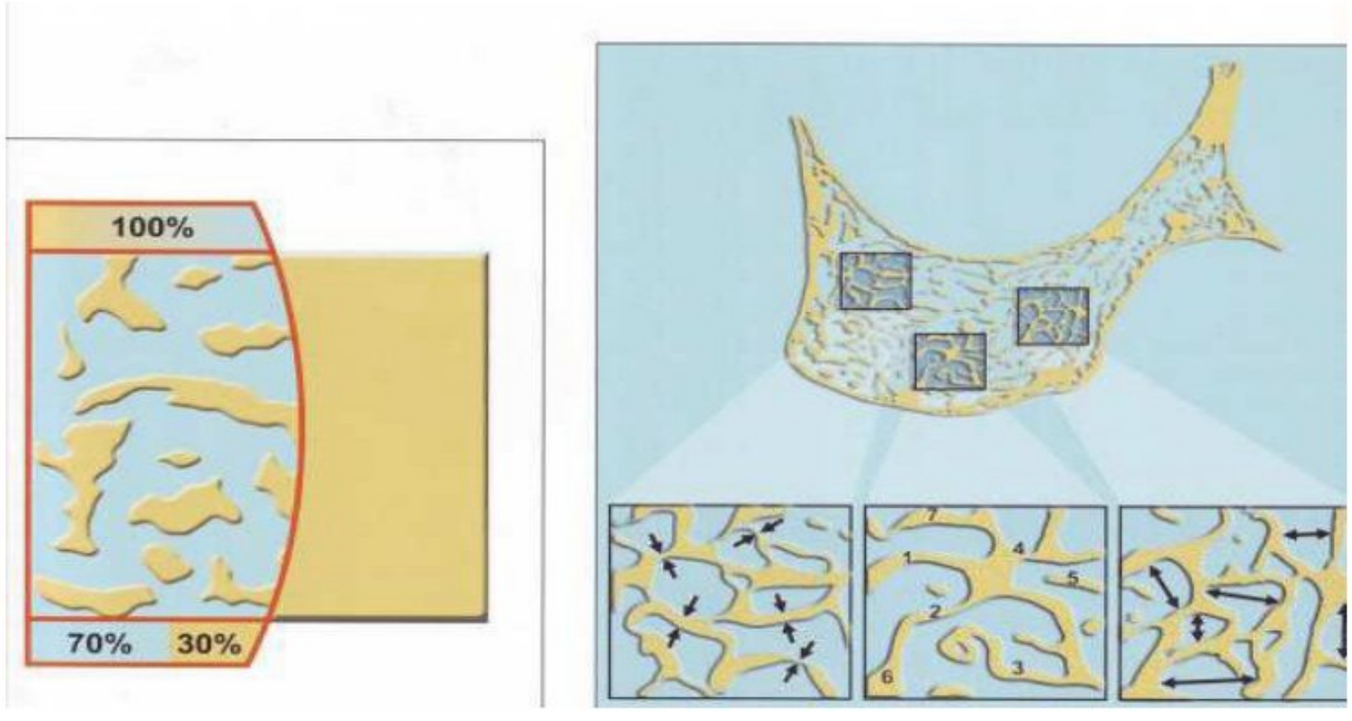
1-6- دراسة نوعيّة العظم نسيجياً:

1-6-1- دراسة العوامل الشكليّة النسيجيّة Histomorphometric factors

يمكن دراسة الخصائص البنيوية أو نوعية بنية العظم النقوي The structural quality of cancellous bone عن طريق دراسة الخصائص الشكلية النسيجية Histomorphometric studies وذلك لأن التقنيات الأخرى كالصور الشعاعية التقليدية والطبقية المحورية والتصوير الدقيق Microradiography لا تقدم تحليلاً دقيقاً وكافياً لبنية العظم النقوي. ففي الدراسة التي أجريت في معهد التشريح التّابع لجامعة فيينا (Watzek 2004) تم استخدام العينات التشريحية الـ 412 لدراسة نسيجية شكلية Histomorphometric Study حيث أخذت منها مقاطع بثخانة 20 ميكرونًا من كلّ مقطع عن طريق النّشر والصقل واستخدم تلوين الفضة (Von Kossa) لتلوين المقاطع وتمّ تصوير السطوح بكاميرا مجهرية وتمّ مسح الصور إلى جهاز تحليلٍ خاص لإعطاء مظهر ثنائي البعد.

تمّت دراسة عدد من المتغيرات في هذه التقنية ومنها حجم أو كمية العظم النقوي Trabecular bone volume وذلك بحساب نسبة المساحة المشغولة بالعظم إلى المساحة الكلية للمقطع النسيجي أي (BV/TV) Trabecular bone volume per tissue volume وكذلك وسطي ثخانة الحجب العظمية Trabecular thickness وعدد الحجب Trabecular number حول كل مسافة نقوية واتساع المسافات النقوية أو تباعد الحجب Trabecular separation وكذلك نموذج العظم النقوي Trabecular bone pattern factor والذي يصف نمذج اتصالات البنى العظمية. شكل رقم (1-6)

تم المسح الضوئي بـ CamScanner



شكل رقم (1-6): رسم تخطيطي لحساب المساحة المشغولة بالعظم

وكنتيجة لهذه الدراسة لوحظ وجود اختلاف في المتغيّرات السابقة من منطقة لأخرى بين الأشخاص، وكذلك ضمن الشخص الواحد كما لوحظ اختلافٌ متعلّقٌ بالجنس حيث تمتلك النّساء كميّة أكثر من العظم النقوي أي BV/TV أقلّ مع اتصالات أقل بين الحجب العظمية مقارنة بالرجال، ويعود هذا الاختلاف على الأرجح إلى الفقد العظمي الذي يحدث بعد سن اليأس (Von Wowern and Kollerup 1992)، وقد أظهر Schliephake وزملاؤه في دراسةٍ لهم أنّ نسب نجاح الزرعات الموضوعة ضمن العظم باستخدام طعوم عظمية هي أقلّ لدى النساء بالمقارنة مع الرجال. (Schliephake et al 1997)

إنّ الدراسة الشكلية النّسيجية Histomorphometric Study لبنية العظم تعطي فكرةً جيدة عن بنية نقي العظم وشكله وطريقة تركيبه، فهي ذات قيمة كبيرة في دراسة عوامل تحديد نوعيّة العظم بالرؤية المباشرة لهندسة العظم النقوي Cancellous Bone Architecture ولكن لا يمكن استخدام هذه التقنية على الأحياء دوماً فهي بحاجة لتعديلٍ في طريقة أخذ العيّنة العظميّة كما أنّها بحاجة إلى وقت طويلٍ وكلفة كبيرة.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

1-6-2- دراسة عوامل أخرى Other factors:

يمكن تحديد نوعية العظم عن طريق فحص الخصائص الميكانيكية ودرجة التمعدن في مادة العظم ودراسة الخصائص الكيميائيّة والبنيويّة لبلّورات العظم وكذلك دراسة قدرة العظم على إعادة التشكل.

ويمكن الوصول إلى نموذج تمعدن العظم Mineralization Profile أو مخطط توزيع الكثافة العظمية Histogram بواسطة التصوير الدقيق Microradiography أو التصوير بتقنية التشتيت الالكتروني Back-Scattered Electron [BSE] (Vajda EG et al 1995) وهما تقنيتان متكافئتان لتحديد نمط التمعدن.

وتعطي الطرق السابقة فكرةً عن نوعيّة العظم ولكنها طرقٌ شاقّةٌ ومكلفةٌ وتتطلب وقتاً طويلاً وتطبّق في المختبر فقط وبالتالي لا يمكن استثمارها كطرق تشخيصيّة سريعة لتقييم نوعيّة العظم قبل إجراء علاجي معين.

1-7- بعض طرائق تقييم الاندماج العظمي حول الزرعة السنيّة Some Methods of evaluating the Osseointegration:

هناك عدة طرائق لتقييم الاندماج العظمي بعد الجراحة:

1- الطرائق السريريَّة و الشعاعيَّة:

أ- تقييم الرنين: وهي طريقة غير موثوقة لأنها تعتمد على حاسة السمع الشخصية للطبيب.

ب- اختبارات الحركة: من خلال تحريك الزرعة في الاتجاه الدهليزي اللساني.

ت- جهاز Periotest: جهاز خاص لقياس حركة الزرعات، يعتمد على قياسات تشير إلى اهتزازات الزرعة وحركتها، وتدعى واحدته بـــ Periotest Values (PTV)

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

وتتراوح بين (−8) وحتى (+50) حيث أنّ جميع القيم السلبية تشير إلى اندخالٍ عظميٍّ جيد، ومن مصاعب استخدام هذه التقنية الحاجة إلى مسك القبضة بشكلٍ صحيح وبزاوية معينة، وخاصة من الناحية اللسانية مما يؤدي إلى اختلاف القراءات باختلاف وضعية وميلان الأداة. (Bilhan H et al 2014)

ث- تحليل تواتر رنين الزَّرعة Resonance Frequency Analysis (RFA): طريقة لقياس ثبات الزرعات حيث يُعتمد كمشعرٍ لثبات الزرعة الأولي بعد الجراحة مباشرةً أو أثناء مرحلة وضع مشكلات اللثة Gingival formers أو وضع الدعامات أو حتى خلال المراقبة الدورية، ويشير ثبات الزرعة في مضمونه إلى قوّة العظم وكثافته على محيط سطح الزرعة، وبالتالي يمكن اعتبار ثبات الزرعة السنيّة مشعراً جيداً لإعطاء فكرة عن نوعيّة العظم، ويتمّ من خلال جهاز خاص يقيس مدى استقرار الزرعة بعد تطبيق أمواج تسبب اهتزازاً فيها، ومن أمثلة تقنية RFA جهاز (Osstell: Integration Diagnostic, Goteborg, Sweeden)، حيث يطلق إشارة كهربائية جيبية بتوتر 1 فولت وبتواتر يزداد من 6 وحتى 12 كيلو هرتز بدرجات 25 هرتز لكل درجة، يؤدي ذلك إلى اهتزاز في الزرعة يترجم على شكل تواتر في الرنين RF ويحول إلى مقياس خاص في الحاسوب المتصل بالجهاز، وتتأثر قيم RF بكلِّ خصائص الزرعة وارتفاع العظم وكثافته وصلابة وقوة سطح التماس بين الزرعة والعظم.

تتراوح قيم RF بين 3500−8500 هرتز ويتمّ ترجمتها إلى مقياس أو مشعر يدعى حاصل أو نتاج ثبات الزرعة Implant Stability Quotient (ISQ) وهذا المقياس محصور بين القيمة صفر 0=3500Hz إلى 100=8500Hz، حيث تعدُّ القيم الأقل من 40 في المواقع

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

ذات الخطورة العالية بينما تعد القيم الأعلى من 55 هي المفضّلة. (Bilbao et al 2009, Veltri et al 2009, Gahleitner and Monov 2004, Majid R et al 2010)

ج- الفحص الشعاعي: يقيِّم وجود الامتصاص العظمي حول الزرعة.

وتعدّ كل الطرق سابقة الذكر ذات قيمة تشخيصية جيدة لاختبار استقرار أو نجاح الزرعات، بالإضافة إلى كونها غير راضة ويمكن تطبيقها في المختبر Invitro وعلى الحياء Invivo.

2- الطرائق التجريبيَّة:

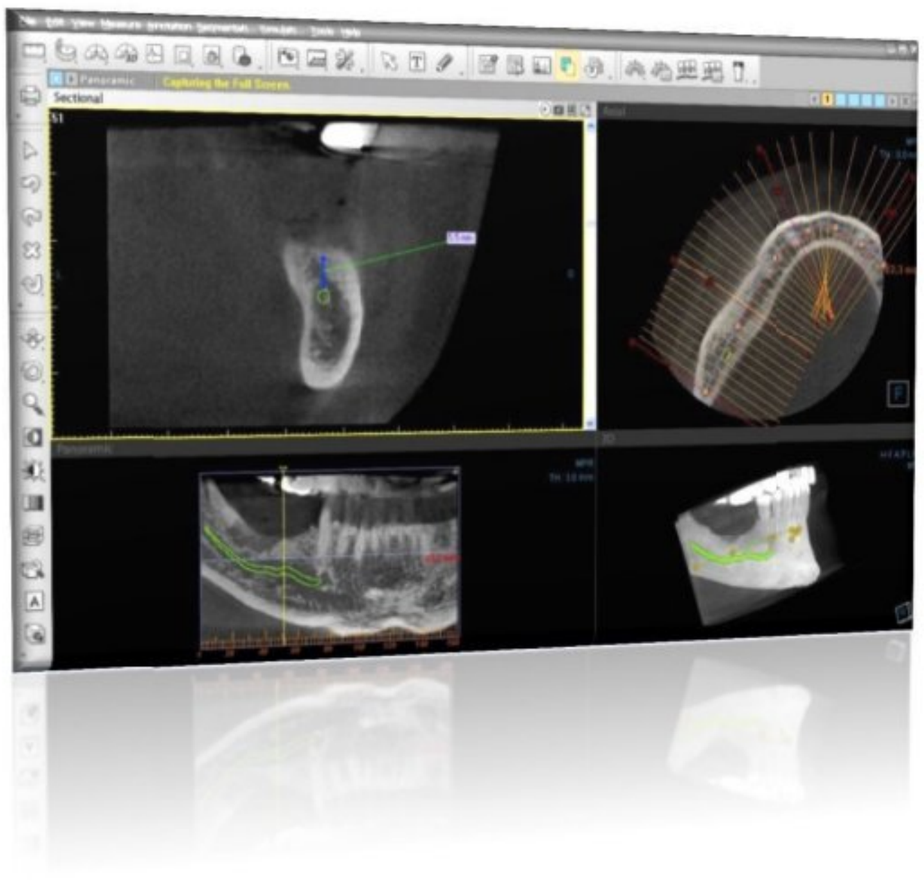
أ- المجهر الضوئي.

ب-القياسات الشكليَّة النسيجيَّة.

3- الطرائق البيوميكانيكيَّة:

عزم الإزالة: يتم من خلال أداة خاصَّة تعمل على إزالة الزرعة من العظم.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner



الباب الثاني

المواد والطرائق

Materials & Methods

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

2-1- عينة الدراسة Sample:

2-1-1- وصف العينة:

تألفت عيِّنة الدراسة من 38 طعماً عظمياً ذاتياً مطبقاً على 26 مريضاً من كلا الجنسين (15 ذكر و 11 أنثى). وقد تمّ إقصاء 11 حالة طعم (8 مرضى 5 ذكور و 3 إناث) وذلك لعدم قدرة 4 مرضى على المتابعة، وفشل الطعم عند 3 مرضى، وفشل الزرعات السنية عند المريض الثامن، وبذلك أصبحت العينة مؤلفة من 27 طعماً عظمياً ذاتياً مطبقاً على 17 مريضاً (9 ذكور و 8 إناث)، وقد اختيروا من المرضى السُّوريين المراجعين لكليَّة طبِّ الأسنان في جامعة دمشق، وذلك خلال الفترة الممتدة من 10\11\2010 وحتى 20\8\2013، من كلا الجنسين، وحيث تراوحت أعمارهم ما بين 45 وحتى 60 سنة بمتوسِّط عمر 51.1±3.2 سنة (52.9% ذكور بمتوسِّط عمر 51.4±3.1 و 47.1% إناث بمتوسِّط عمر 50.6±3.4).

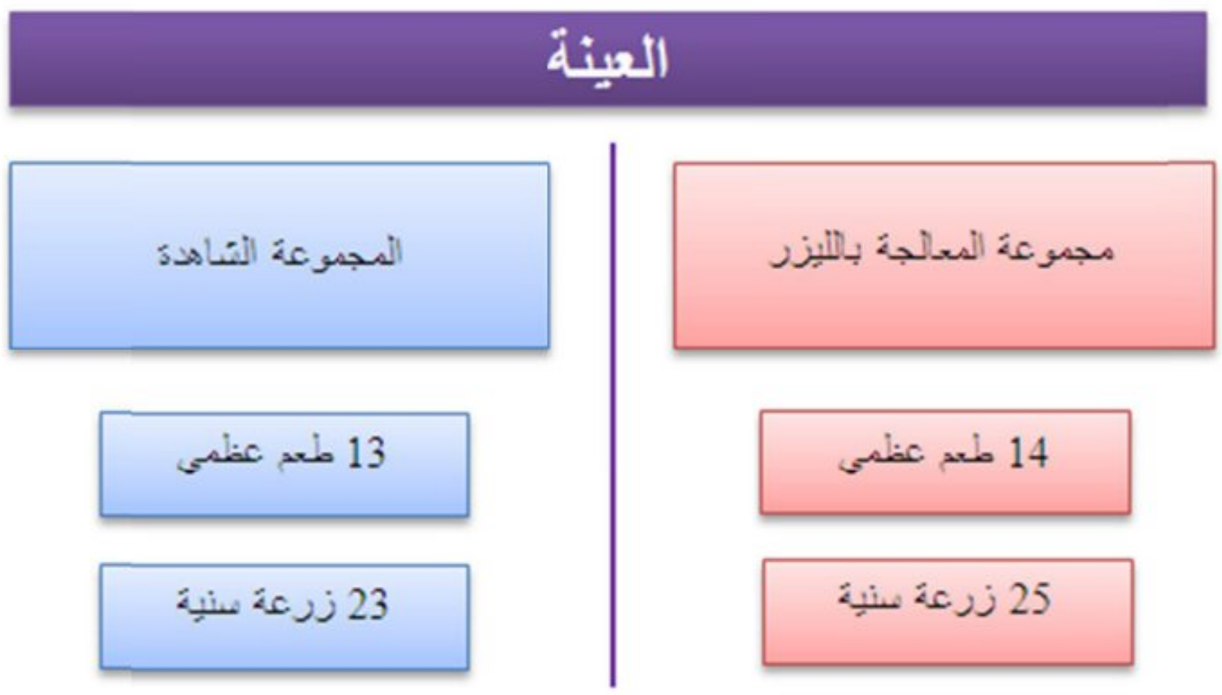
وقد تمَّ تقسيم العينة إلى مجموعتين:

1- عينَّة المعالجة مع تطبيق الليزر اللين: 14 طعماً تمّ زرع 25 زرعة سنية ضمنها.

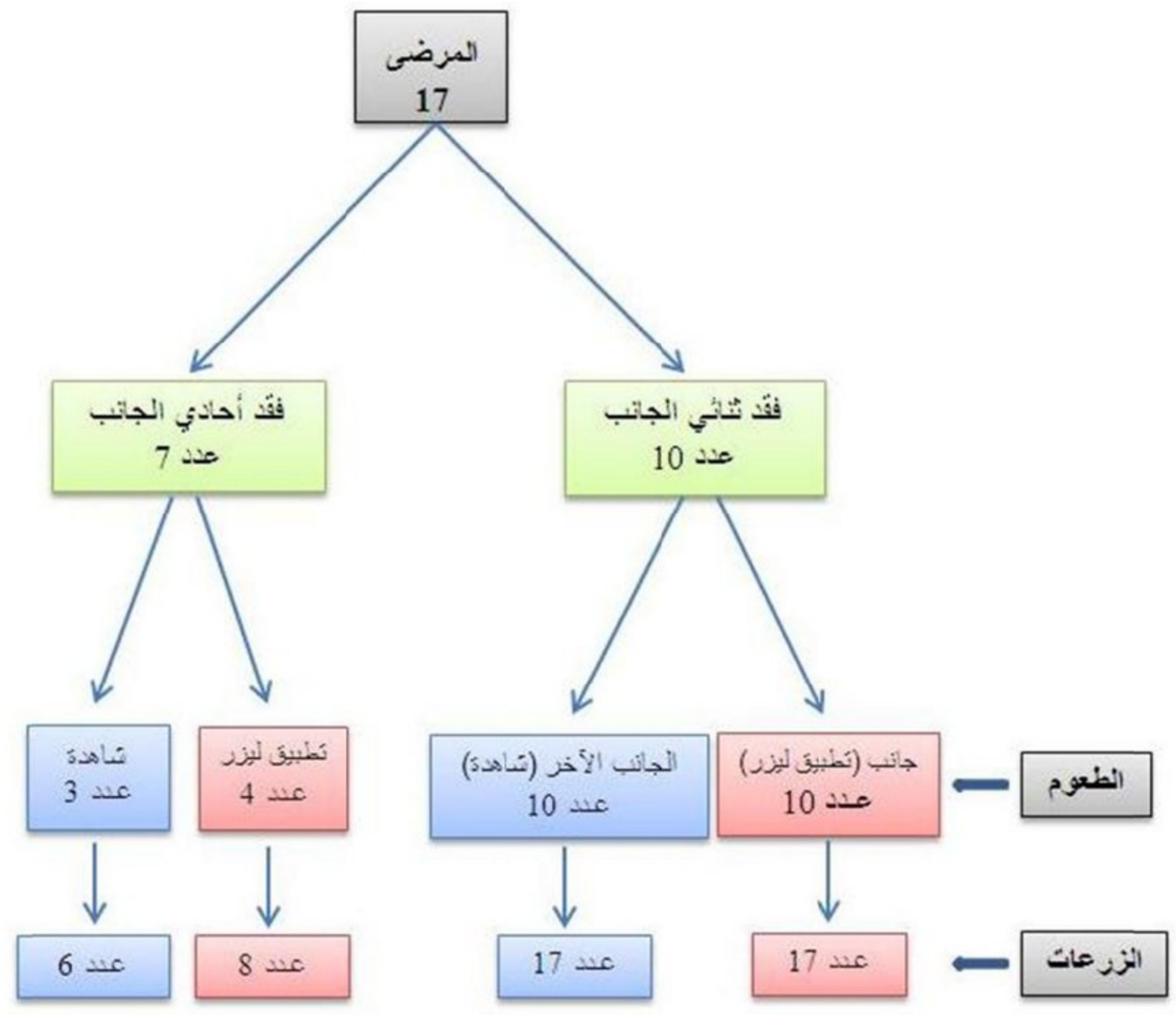
2- عينَّة المعالجة دون تطبيق الليزر اللين (المجموعة الشاهدة): 13 طعماً تمّ زرع 23 زرعة سنية ضمنها، كما هو موضّح بالشكل (2-1).

حيث أنّ عدد المرضى الكلي في عينة البحث 17 مريضاً، أجري العمل لـــ 10 مرضى منهم في جهتي الفك السفلي ومنه كانت إحدى الجهتين ضمن المجموعة الأولى والجهة الثانية ضمن المجموعة الثانية (المجموعة الشاهدة)، أمّا عند المرضى الـــ 7 الباقيين فقد كانت جهة العمل أحاديّة الجانب، ومنه فقد تمّ توزيعهم على عينتي البحث كما في الشكل رقم (2-2).

تم المسح الضوئي بـ CamScanner



شكل رقم (2-1): مجموعتي الدراسة



شكل رقم (2-2): توزع عيّنة البحث حسب جهة الفقد

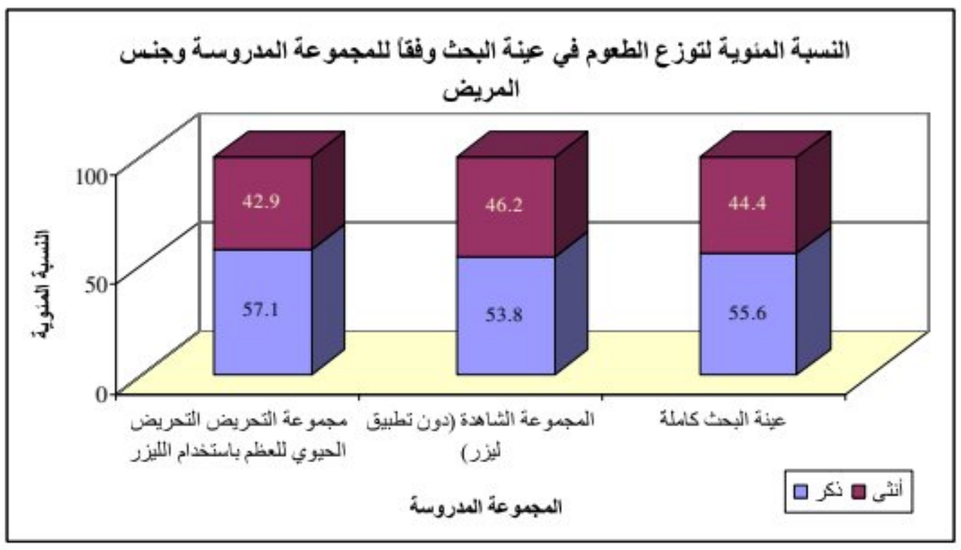
تم المسح الضوئي بـ CamScanner

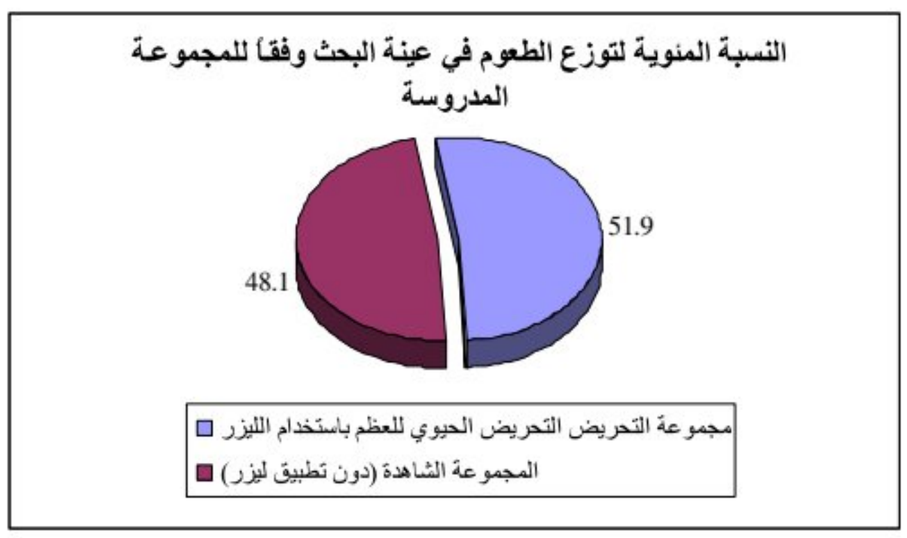
جدول رقم (2-1) : يبيِّن توزُّع الطعوم العظمية في عيِّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وجنس المريض

المجموعة المدروسة	عدد الطعوم	النسبة المئوية لتوزع الطعوم	عدد الطعوم			النسبة المئوية	
			ذكر	أنثى	المجموع	ذكر	أنثى
مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	14	%51.9	8	6	14	%57.1	%42.9
المجموعة الشاهدة (دون تطبيق ليزر)	13	%48.1	7	6	13	%53.8	%46.2
الطعوم في عينة البحث كاملة	27	%100	15	12	27	%55.6	%44.4

جدول رقم (2-2): يبين توزع الزرعات في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وجنس المريض.

المجموعة المدروسة	عدد الزرعات	النسبة المئوية	عدد الزرعات			النسبة المئوية	
			ذكر	أنثى	المجموع	ذكر	أنثى
مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	25	%52.1	15	10	25	%60.0	%40.0
المجموعة الشاهدة (دون تطبيق ليزر)	23	%47.9	11	12	23	%47.8	%52.2
الزرعات في عينة البحث كاملة	48	%100	26	22	48	%54.2	%45.8





مخطط رقم (2-1) : النسبة المئويّة لتوزُّع الطعوم العظمية في عيِّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وجنس المريض

2-1-2- شروط اختيار مرضى العينة :

جرى العمل في عيادة زراعة الأسنان في كليّة طب الأسنان بجامعة دمشق، بعد أن تمّ توقيع موافقة مستنيرة (informed consent) من قبل المرضى الذين اختيروا من المرضى السوريين المراجعين لكلية طب الأسنان في جامعة دمشق، حيث يجب أن يكون أفراد العينة سليمين صحياً ولا يوجد عند المرضى أيّ مضاد استطباب لإجراء الطعوم العظميّة.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

ومن شروط اختيار مرضى العينة:

- موافقة المريض الشخصيَّة والخطيَّة على الانضمام إلى عيِّنة الدراسة والالتزام بالتوصيات.
- العمر بين 45 و 60 سنة.
- وجود درد في المنطقة الخلفية من الفك السفلي في أحد الجانبين أو في كليهما، مع وجود امتصاص عظمي شاقولي في الحافة السنخية.
- سلامة المريض من الأمراض الجهازية أو التنخرات العظمية أو الأعران العظمية أو التشوهات الهيكلية أو التطورية.
- أن لا يكون المريض مصاباً بمرض عظمي أو أي اضطراب استقلابي قد يؤثر على الكثافة العظمية المعدنية لديه مثل ترقق العظام أو فرط جارات الدَّرق Hyperparathyroidism الأولي أو الثانوي.
- أن لا يكون المريض قد خضع لعمل جراحي سابق أو تعرض لكسور شملت الفك السفلي.
- لا يتناول أية أدوية قد يكون لها آثار على العظم كمضادات الحموضة ومضادات الاختلاج.
- أن لا يكون المريض قد خضع لأيِّ معالجةٍ شعاعيَّةٍ سابقاً.
- أن لا تكون المريضة حاملاً أثناء إجراء التصوير الشعاعي.
- أن لا يكون المريض مدخناً أو كحولياً.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner



شكل رقم (2-3): مريض (47 سنة) توافرت لديه شروط العينة

2-1-3- تصميم الدراسة Study design:

دراسة تجريبية عشوائية (أحادية التعمية) تمت فيها مقارنة مجموعة الطعوم والزرعات المحرّضة حيوياً بالليزر اللين مع مجموعة طعوم وزرعات شاهدة.

One Blinded Randomized Controlled Trial

2-1-4- مجموعات البحث:

تمَّ تقسيم عينة البحث (27 طعماً عظمياً ذاتياً تم زرع 48 زرعة سنية في منطقتها مطبقة على 17 مريضاً) إلى مجموعتين تبعاً لطريقة المعالجة المقدمة:

1- المجموعة الأولى: مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر اللين: 14 طعم (25 زرعة) حيث يجرى لكل منهم التطعيم العظمي الذاتي مع تطبيق الليزر اللين بعد العمل الجراحي، ثم يجرى لكلٍّ منهم الزرع ويتم بعدها تطبيق الليزر اللين، من كلا الجنسين (8 ذكور و 6 إناث).

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

2- المجموعة الثانية: المجموعة الشاهدة Control Group مؤلفة من 13 طعماً (23 زرعة) مطبقاً على المرضى حيث يجرى لكل منهم التطعيم العظمي الذاتي مع تطبيق وهمي لليزر Placebo بعده، ثم يجرى لكلٍّ منهم الزرع السني ويتم إجراء المتابعة والتعويض مع تطبيق وهمي لليزر من كلا الجنسين (7 ذكور و 6 إناث).

2-2- مواد البحث Materials:

2-2-1- جهاز الليزر اللين Low Level Laser:

وهو جهاز الليزر اللين Bio-Beam الموجود في عيادة الليزر في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق، وهو من شركة CMS Dental الدنماركية، والموضح بالشكل رقم (2-4)، وهو ليزر منخفض الطاقة Low Level Laser، من ليزرات أنصاف النواقل (Semiconductor Laser)، أما وسطه الليزري فهو الغاليوم – ألمنيوم _ أرسنيد Gallium (GaAlAs) Aluminum Arsenide وطول موجة nm830 ، قدرة mW 150، ذو موجة مستمرة Continuous Wave، وقدرة الأشعة على النفوذ 2-3 سم.



شكل رقم (2-4): جهاز الليزر اللين المستخدم

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

2-2-2- جهاز تصوير الأشعة السينيِّة داخل الفمويِّة :

تمّ استخدام جهاز الأشعة السينيِّة البسيطة من نوع XMind من صنع شركة Satalec® الفرنسية شكل رقم (2-5) والموجود في عيادة الأشعة في كليّة طب الأسنان في جامعة دمشق وهو مزوّد بقمع طويل (12 إنش) وذلك لإعطاء حزمة شعاعية متوازية وليناسب التصوير بتقنية التوازي، كما تمّ التصوير بطريقة التصوير الرقمي الذي يعتمد على وجود حسَّاس داخل فموي Intraoral sensor وهو من نوع Sopix2 شكل رقم (2-6)، حيث يحتاج لأشعَّة بزمنٍ أقل من التصوير العادي. (Haring 2006)



شكل رقم (2-5) : جهاز التصوير الذّروي المستخدم



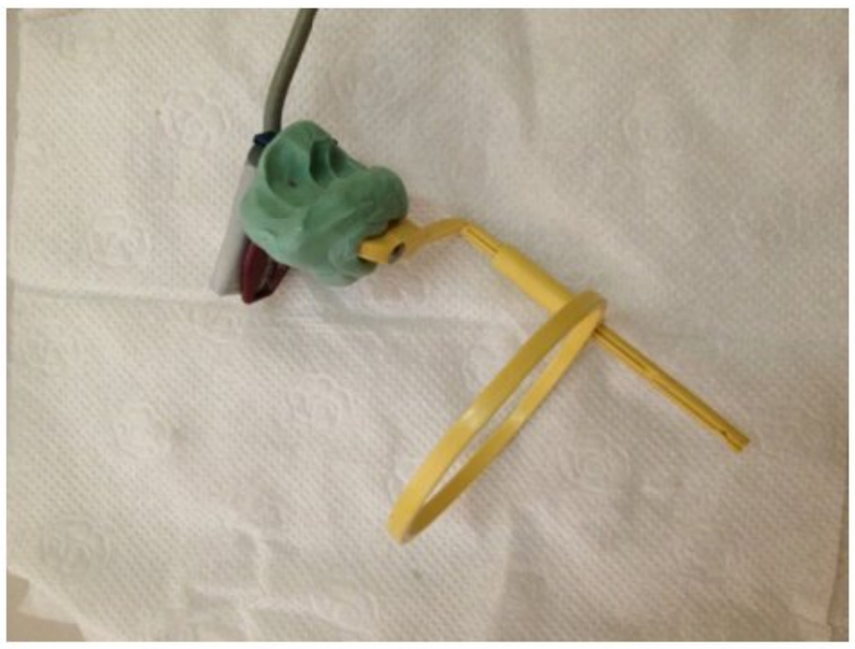
شكل رقم (2-6) : جهاز الحساس للأشعة السينية الرقمي

2-2-3- جهاز تقنية التوازي:

تمّ إجراء صور شعاعيِّة ذرويَّة للمريض باستخدام تقنية التوازي Paralleling Technique بواسطة جهاز خاص هو جهاز Extension Cone Paralleling (XCP) وهو حاملٌ بلاستيكي من نوع KerrHawe وهو من صنع شركة Kerr كما في الشكل رقم (2-7) وقد استخدم من أجل الحصول على صور شعاعيّة بتقنية التوازي، بحيث يكون الفيلم الشعاعي (الحساس الرقمي) موازياً للمحور الطولي للأسنان والزرعات وكذلك لتوحيد ظروف التصوير

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

الشعاعي لدى جميع أفراد عينة البحث بجعل الحزمة الشعاعية عموديّة على الفيلم والجسم في آن معاً وبالتالي نتخلّص من تشوهات الصورة الذروية ونحصل على أبعادٍ حقيقية للجسم المصور كما تُثبِّت عضة مطاطيَّة لكلِّ مريض كي يتسنّى الرجوع إلى نفس الوضعيّة عند إجراء الصور الذرويّة التالية للمريض، وبالتالي نحصل على صور شعاعيَّة ذات إسقاطٍ متساوٍ.



شكل رقم(2-7): حامل التوازي مع العضة الشمعية

2-2-4- جهاز التصوير الشعاعي المقطعي ذو الحزمة المخروطيّة Cone Beam CT من شركة Vatech الكوريّة:

حيث يطلق مصدر الأشعة حزمة مخروطية الشكل بقوة 80-265 فولت، 16أمبير، تدور حول المريض 360 درجة وتعطي بالنتيجة صورة ثلاثيّة الأبعاد للناحية المصورة، ثم يمكن للحاسب المزود بالبرامج المرفقة أن يجري المقاطع المطلوبة بعدة مستويات، خلال 10-100 ثا. تتميز هذه التقنية عن التصويرالمقطعي الحلزوني بكمية الأشعة وزمن التعرض الأقل المطلوبة للّتصوير.

حيث من الممكن تصوير نصف الفك المطلوب فقط وبحجم Voxel مساوٍ إلى 0.1-0.5mm.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner



شكل رقم (2-8): جهاز التصوير الشعاعية المقطعي ذو الحزمة المخروطية

2-2-5- الأدوات الجراحيّة المستخدمة:

الشكلين رقمي (2-9) و (2-10) يبينان الأدوات الجراحيّة المستخدمة أثناء العمل الجراحي.



شكل رقم (2-9): الأدوات الجراحية المستخدمة

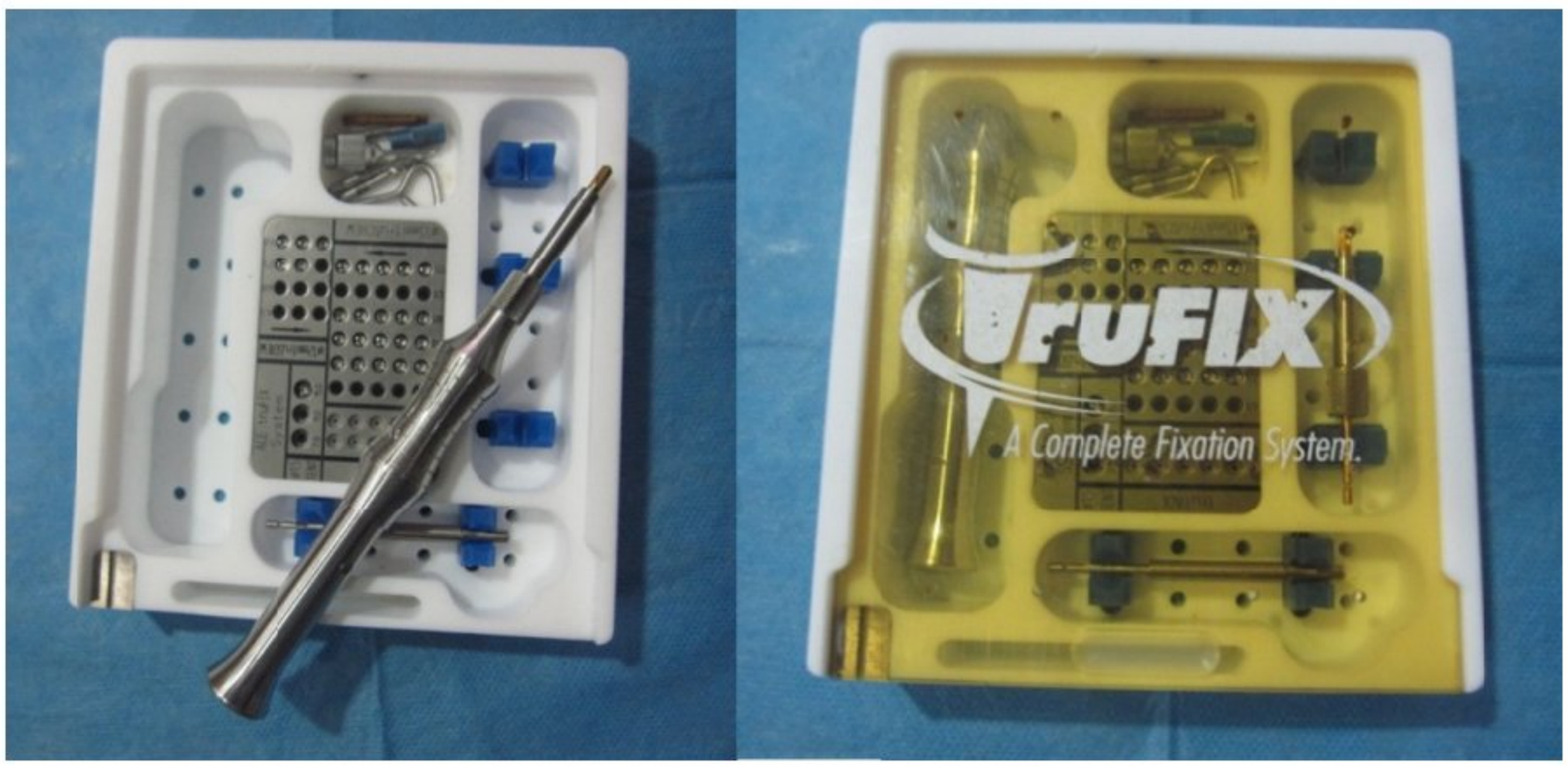
تم المسح الضوئي بـ CamScanner



شكل رقم (2-10): أدوات قطع الطعم العظمي (السنبلة، الأزاميل، المطرقة)

2-2-6- صندوق براغي التثبيت العظمي:

وهو من نوع TruFix من شركة Ace® الأمريكية، يحتوي على سنبلة تهيئة الحفر لإدخال براغي التثبيت، بالإضافة إلى حامل براغي التثبيت، ومجموعة من البراغي ذات المقاسات المختلفة بقطرين: Micro Screws 1.2mm ، Mid Screws 1.5mm وأطوال 4.5، 6.0، 7.5، 9.0، 10.5، 12، 13.5، 15.0mm. الأشكال (2-11)، (2-12)، (2-13).



شكل رقم (2-11): صندوق براغي التثبيت العظمي

تم المسح الضوئي بـ CamScanner



شكل رقم (2-12): براغي التثبيت في العلبة



شكل رقم (2-13): براغي التثبيت بالقياسين Micro و Mid

2-2-7- السنبلة المستخدمة لأخذ العينة العظمية:

سنبلة مفرغة مصممة خصيصاً لأخذ العيّنة العظمية من مكان الزرع بقطر إجمالي قدره 1.8مم وقطر داخلي 1مم ومزودة بمحددة للطول، وهي ألمانية الصنع من نوع Medicon® شكل رقم (2-14).



شكل رقم (2-14): السنبلة المستخدمة في أخذ العينة العظمية

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

2-2-8- عبوات بلاستيكية لحفظ العينات العظمية:

تحتوي على الفورمول الممدد بنسبة 10% شكل رقم (2-15).



شكل رقم (2-15): علب الفورمول المستخدمة لحفظ العينات العظمية

2-2-9- الزرعات السنيَّة المستخدمة:

50 زرعة سنيَّة من نوع BioHorizons Internal صنع شركة BioHorizons® الأمريكية الشكلين رقم (2-16) و (2-17)، وهي ذات شكل أسطواني مخروطي.



شكل رقم (2-16): علبة الزرعة الخارجية



شكل رقم (2-17): الزرعة السنية المستخدمة

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

2-2-10- معدات الزرع المستخدمة :

محرك (موتور) جراحي لتطبيق الزرعات السنيَّة نوع NSK صنع شركة Surgic XT بالإضافة إلى العلبة الجراحيّة الخاصّة بالزرعات، والتي تحتوي على سنابل الحفر العظمي شكل (2-18).



شكل رقم (2-18): الموتور الجراحي والصندوق الجراحي الخاص

2-2-11- جهاز تحليل تواتر رنين الزرعة Resonance Frequency Analysis (RFA):

جهاز Osstell ISQ من شركة Osstell السويدية وهو يقيس مدى استقرار الزرعة بعد تطبيق أمواج تسبب اهتزازاً فيها، ويقيس قيم الثبات عن طريق مشعر يدعى ناتج ثبات الزرعة Implant Stability Quotient (ISQ) وهذا المقياس محصورٌ بين القيمة 0 إلى 100 (Rompent 2001)، حيث تعدُّ القيم الأقل من 40 في المواقع ذات الخطورة العالية بينما تعدّ القيم الأعلى من 55 هي المفضّلة شكل رقم (2-19).(Gahleitner 2004)

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

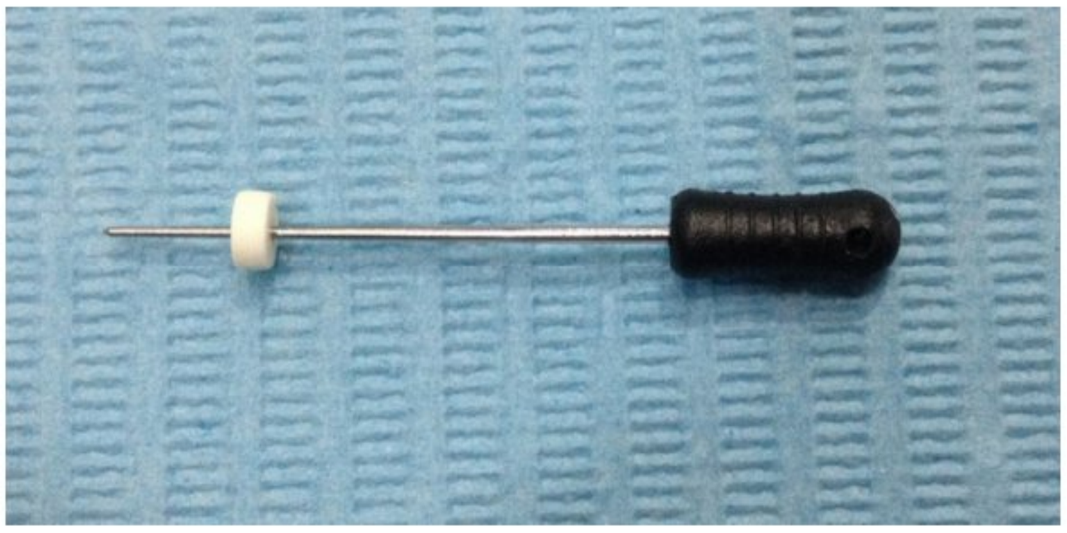




شكل رقم (2-19): جهاز الـــ Osstell مع رؤوس القياس

2-2-12- الأداة المستخدمة لقياس ثخانة النسج الرخوة:

أداة مع محددة لقياس ثخانة النسج اللثوية من الناحيتين الدهليزيّة واللسانيّة لمنطقة التطعيم (مكان وضع الطعم العظمي على عظم الفك السفلي) حيث يتم حساب ثخانة النسج اللثوية في عدة مناطق وتسجيله من الناحيتين الدهليزيّة واللسانيّة على طول منطقة التطعيم ثمّ أخذ المتوسط الحسابي لجميع القياسات لحساب ثخانة النسج اللثوية المغطيّة.



شكل رقم (2-20): الأداة المستخدمة لقياس ثخانة النسج اللثوية

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

2-2-13- المجهر الضوئي المستخدم في الدراسة النسيجية:

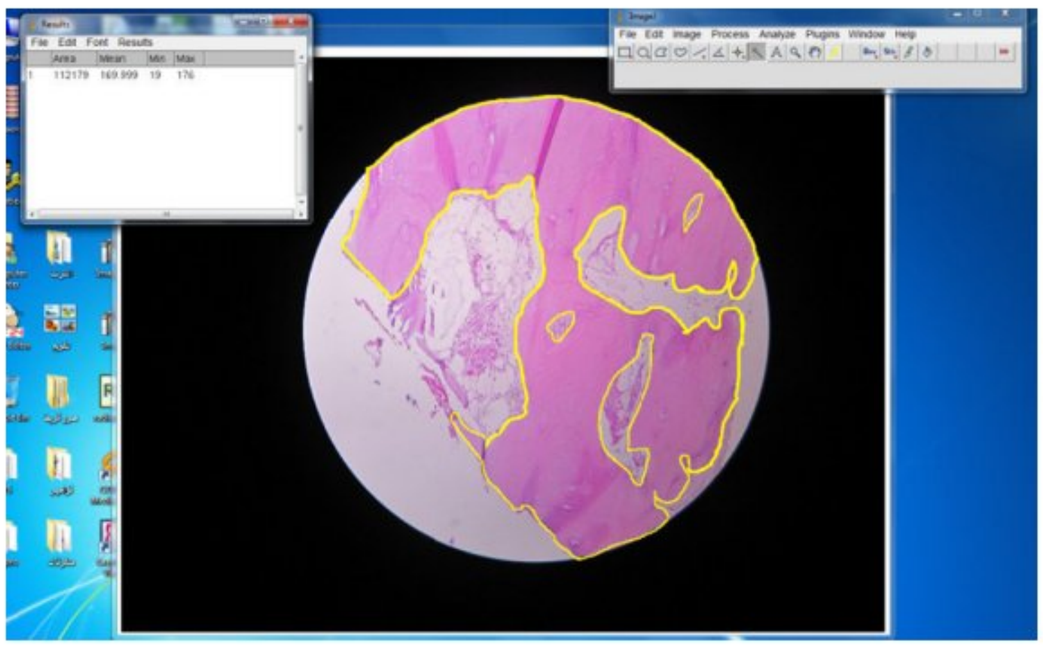
مجهر متصل مع كاميرا رقميّة مستخدم في قسم النسج والتشريح المرضي في كليّة طبّ الأسنان بجامعة دمشق من صنع ياباني من نوع OPTIKA® M699 شكل رقم (2-21).



شكل رقم (2-21): المجهر الضوئي المستخدم في الدراسة مع الكاميرا الرقمية

2-2-14- البرنامج المستخدم للتحليل النسيجي القياسي:

تمّت الدراسة القياسيّة باستخدام برنامج (ImageJ®, Bethesda, USA) لحساب المساحة المشغولة بالعظم ضمن المحضر النسيجي نسبةً لكامل مساحة المحضر Bone Volume per Tissue Volume (BV/TV) شكل رقم (2-22).

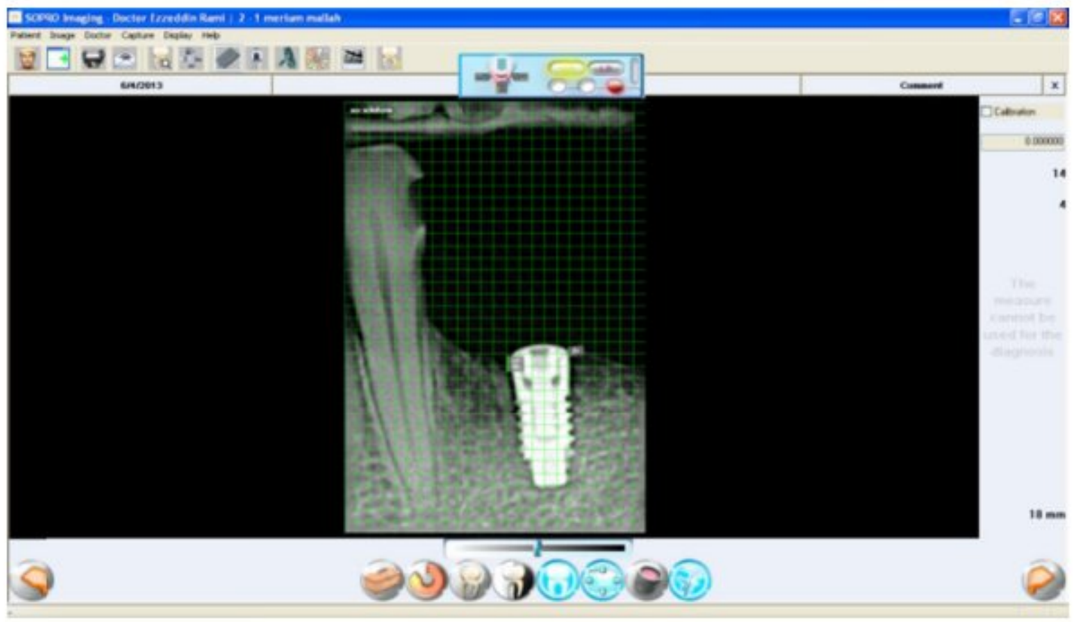


شكل رقم (2-22): برنامج ImageJ®

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

2-2-15- برنامج Sopro Imaging :

تمّت معالجة الصور الشعاعيَّة الذرويَّة ببرنامج (Sopro Imaging from Sopro Acteon group) بهدف قياس تغيُّرات مستوى العظم حول الزرعة في الصور الشعاعيَّة الذرويَّة. كما في الشكل (2-23) .



شكل رقم (2-23): برنامج Sopro Imaging المستخدم

2-3- طريقة العمل Methods:

2-3-1- فحص المريض:

تمَّ فحص المريض وأخذ إفادته حول سيرته الطبِّية والأدوية التي يتناولها والأمراض الاستقلابية إن وجدت، وعند توافر شروط الدراسة لدى المريض تؤخذ له طبعات الدراسة الأوليّة، وتُفتح استمَّارة سريرية تتضمن المعلومات الشخصية المتعلقة بالمريض (اسم المريض وعمره ومهنته) والسيرة المرضية وكذلك البيانات المتعلقة بالصور الشعاعية – التي سيتم شرحها لاحقاً– على النحو التالي :

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية طب الأسنان

قسم طب الفم

رقم الحالة:

التاريخ:

استمارة المريض

بحث علمي يعد لنيل درجة الدكتوراه في علوم طب الأسنان بعنوان

تقييم التحريض الحيوي للعظم حول الزرعات السنية في الطعوم الذاتية في الفك السفلي باستخدام الليزر اللين

المعلومات الشخصية:

اسم المريض: ..... الجنس: ..... العمر: .....

المهنة: .....

العادات: التدخين: ..... الكحول: .....

الأمراض العامة:

التوتر الشرياني: ..... السكري ونمطه: .....

أمراض الغدة الدرقية: ..... ترقق العظام: .....

الأمراض المناعية: ..... أمراض اخرى: .....

الأدوية المتناولة والتحسس الدوائي: .....

تاريخ أخذ الصور الشعاعية المقطعية: .....

تاريخ عملية التطعيم العظمي: .....

تاريخ الزرع السني وأخذ العينة العظمية: .....

موافقة المريض الخطية على الانضمام إلى عينة الدراسة علماً أن الباحث أو كلية طب الأسنان غير مسؤولين عن نجاح الطعم مع الاحتفاظ بمسؤولية الباحث على متابعة الحالة علمياً واتخاذ الاجراءات الطبية المناسبة في حال وجود أي اختلاطات. كما أن التعويض فوق الزرع سيجري لاحقاً على نفقة المريض الخاصة.

اسم المريض:

التوقيع:

موافقة الأستاذ المشرف المشارك:

موافقة الأستاذ المشرف:

شكل رقم (2-24): استمارة المريض

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

			الشاهدة					الجزر		
			1			2		1		2
التطعيم			مقطع مائل	1mf1	945	مقطع مائل	1mk1	987	مقطع مائل	1mf1	955	مقطع مائل	1mk1	918
			مقطع مائل	1mf2	914	مقطع مائل	1mk2	967	مقطع مائل	1mf2	953	مقطع مائل	1mk2	1091
			مقطع مائل	1mf3	987	مقطع مائل	1mk3	993	مقطع مائل	1mf3	947	مقطع مائل	1mk3	819
			مقطع مائل	1mf4	1012	مقطع مائل	1mk4	1172	مقطع مائل	1mf4	987	مقطع مائل	1mk4	910
			مقطع سهمي	1bf1	1033	مقطع سهمي	1bk1	1112	مقطع سهمي	1bf1	1025	مقطع سهمي	1bk1	1131
			مقطع سهمي	1bf2	1018	مقطع سهمي	1bk2	1172	مقطع سهمي	1bf2	978	مقطع سهمي	1bk2	1102
			مقطع سهمي	1bf3	998	مقطع سهمي	1bk3	1129	مقطع سهمي	1bf3	1078	مقطع سهمي	1bk3	991
			مقطع سهمي	1bf4	989	مقطع سهمي	1bk4	1098	مقطع سهمي	1bf4	1078	مقطع سهمي	1bk4	989
المرحلة 2	بعد 4 شهور من التطعيم	الزرع	1			2		1		2
			مقطع مائل	3mf1	923	مقطع مائل	3mk1	1001	مقطع مائل	3mf1	965	مقطع مائل	3mk1	924
			مقطع مائل	3mf2	921	مقطع مائل	3mk2	952	مقطع مائل	3mf2	946	مقطع مائل	3mk2	1099
			مقطع مائل	3mf3	977	مقطع مائل	3mk3	1010	مقطع مائل	3mf3	956	مقطع مائل	3mk3	821
			مقطع مائل	3mf4	1010	مقطع مائل	3mk4	1162	مقطع مائل	3mf4	978	مقطع مائل	3mk4	921
			مقطع سهمي	3bf1	1021	مقطع سهمي	3bk1	1116	مقطع سهمي	3bf1	1021	مقطع سهمي	3bk1	1135
			مقطع سهمي	3bf2	1015	مقطع سهمي	3bk2	1174	مقطع سهمي	3bf2	988	مقطع سهمي	3bk2	1112
			مقطع سهمي	3bf3	987	مقطع سهمي	3bk3	1131	مقطع سهمي	3bf3	1089	مقطع سهمي	3bk3	1002
			مقطع سهمي	3bf4	978	مقطع سهمي	3bk4	1099	مقطع سهمي	3bf4	1082	مقطع سهمي	3bk4	995
المرحلة 3	بعد 6 شهور من الزرع		1			2		1		2
			مقطع مائل	3mf1	999	مقطع مائل	3mk1	1027	مقطع مائل	3mf1	1066	مقطع مائل	3mk1	1001
			مقطع مائل	3mf2	981	مقطع مائل	3mk2	1003	مقطع مائل	3mf2	1058	مقطع مائل	3mk2	1101
			مقطع مائل	3mf3	1024	مقطع مائل	3mk3	1035	مقطع مائل	3mf3	1040	مقطع مائل	3mk3	919
			مقطع مائل	3mf4	1066	مقطع مائل	3mk4	1191	مقطع مائل	3mf4	1120	مقطع مائل	3mk4	1009
			مقطع سهمي	3bf1	1099	مقطع سهمي	3bk1	1152	مقطع سهمي	3bf1	1119	مقطع سهمي	3bk1	1203
			مقطع سهمي	3bf2	1082	مقطع سهمي	3bk2	1231	مقطع سهمي	3bf2	1130	مقطع سهمي	3bk2	1182
			مقطع سهمي	3bf3	1057	مقطع سهمي	3bk3	1182	مقطع سهمي	3bf3	1142	مقطع سهمي	3bk3	1078
			مقطع سهمي	3bf4	1053	مقطع سهمي	3bk4	1139	مقطع سهمي	3bf4	1156	مقطع سهمي	3bk4	1074
المرحلة 4	بعد 9 شهور من الزرع		1			2		1		2
			مقطع مائل	3mf1	1059	مقطع مائل	3mk1	1058	مقطع مائل	3mf1	1101	مقطع مائل	3mk1	1033
			مقطع مائل	3mf2	1024	مقطع مائل	3mk2	1038	مقطع مائل	3mf2	1092	مقطع مائل	3mk2	1137
			مقطع مائل	3mf3	1089	مقطع مائل	3mk3	1062	مقطع مائل	3mf3	1082	مقطع مائل	3mk3	1023
			مقطع مائل	3mf4	1129	مقطع مائل	3mk4	1258	مقطع مائل	3mf4	1162	مقطع مائل	3mk4	1037
			مقطع سهمي	3bf1	1138	مقطع سهمي	3bk1	1182	مقطع سهمي	3bf1	1152	مقطع سهمي	3bk1	1237
			مقطع سهمي	3bf2	1127	مقطع سهمي	3bk2	1267	مقطع سهمي	3bf2	1172	مقطع سهمي	3bk2	1204
			مقطع سهمي	3bf3	1090	مقطع سهمي	3bk3	1219	مقطع سهمي	3bf3	1198	مقطع سهمي	3bk3	1137
			مقطع سهمي	3bf4	1092	مقطع سهمي	3bk4	1167	مقطع سهمي	3bf4	1192	مقطع سهمي	3bk4	1102

جدول رقم (2–3): الجزء المخصص لبيانات الكثافة العظميَّة الشعاعيَّة RBD في استمارة البحث لكل مريض

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

2-3-2- الفحص الشعاعي:

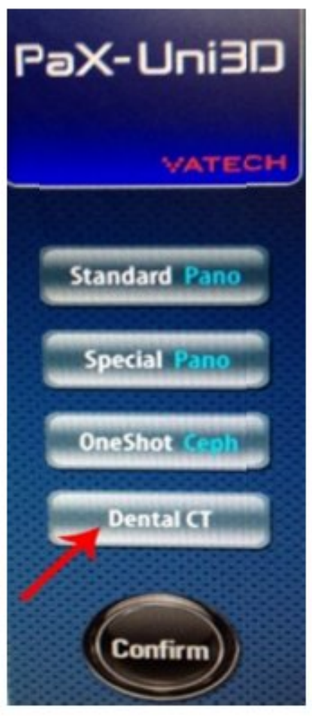
2-3-2-1-الفحص الشعاعي خارج الفموي (على جهاز التصوير السنّي المقطعي ذي الحزمة المخروطية Cone Beam CT):

1- في البداية يتم وضع الجهاز على وضعية الاستعداد من لوحة التحكم الموصولة بالجهاز شكل (2-25).



شكل رقم (2-25): لوحة التحكم (وضعية الاستعداد)

2- ثم يتم اختيار برنامج التصوير المطلوب: بانوراما Pano أو صورة جانبية (سيفالومتريك) One Shot Ceph أو صورة مقطعية Dental CT من جهاز الحاسوب المربوط مع الجهاز شكل (2-26).

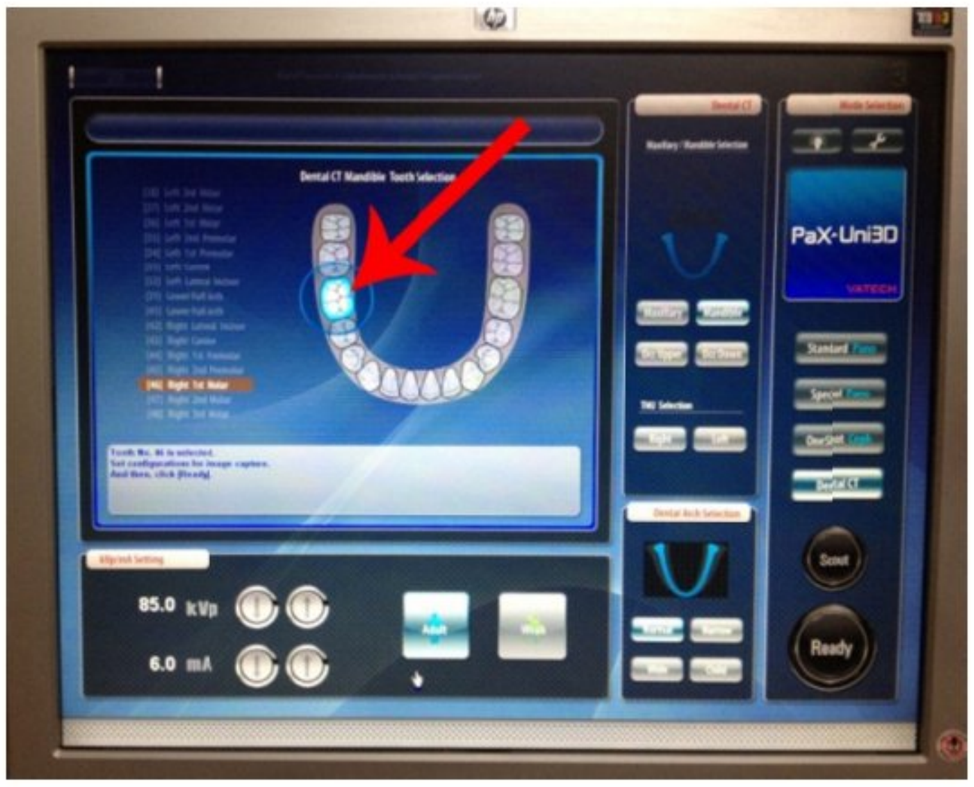


شكل رقم (2-26): اختيار برنامج التصوير المطلوب

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

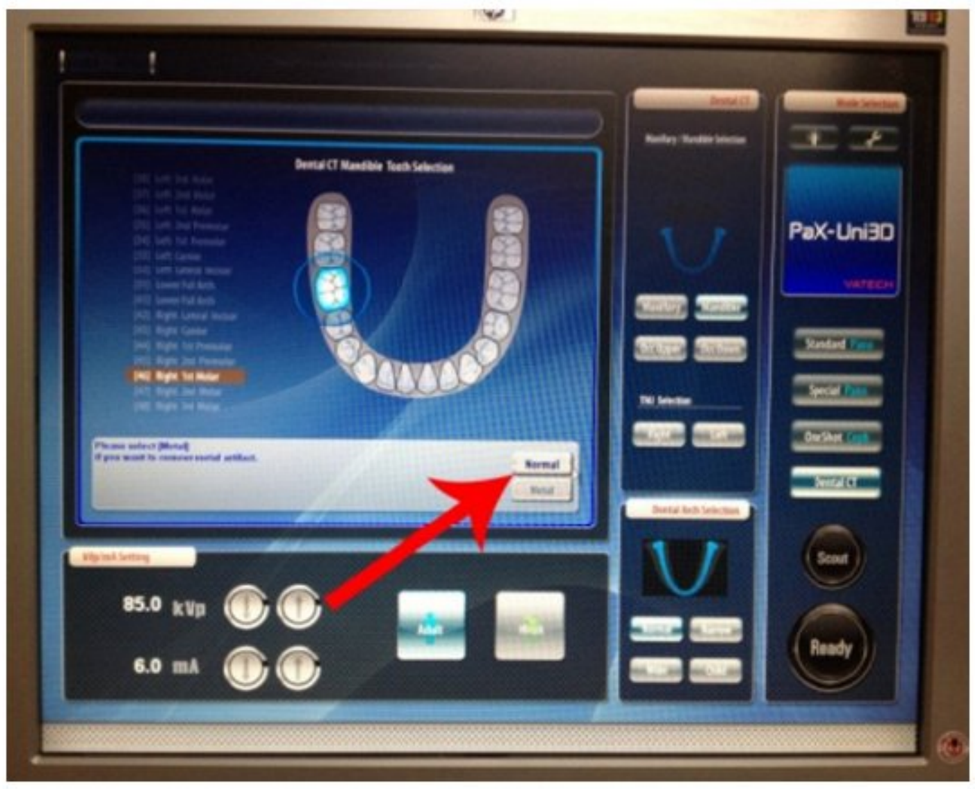
3- يتم اختيار الفك المطلوب تصويره فنختار الفك السفلي Mandible.

4- ثم يتم اختيار الجهة المراد تصويرها من الفك السفلي ولتكن اليمنى مثلاً شكل رقم (2-27).



شكل رقم (2-27): اختيار جهة التصوير

5- ثم اختيار الأمر Ready فيظهر لدينا خيار معادن في حال وجود معادن في المنطقة المراد تصويرها وبذلك يقوم الجهاز بمعالجة لإزالة التشوهات الناجمة عن وجود مثل هذه المعادن، وفي حال كانت منطقة التصوير لا تحوي معادن نختار الأمر Normal فيأخذ الجهاز الوضعية النهائية للتصوير شكل رقم (2-28).



شكل رقم (2-28): تحديد وجود معادن أو عدم وجودها

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

6- ثم نضع المريض في الوضعية المناسبة للتصوير ويطلب منه الوقوف أمام جهاز التصوير بحيث تكون قدماه متباعدتين قليلاً وذلك لكي يحقق الاستقرار في الوقوف، و يمسك بمقبض الجهاز في الجهتين.

7- بعدها يتم ضبط مسندة الذقن بحيث تكون الحافة السفلية للفك السفلي موازيةً لمستوى الأرض.

8- ثم نقوم بضبط خطوط الدلالة بحيث يمر الخط الأفقي على المستوى الناصف للفك السفلي ماراً على الخط الواقع عند ذرى جذور الأسنان السفلية. والخط السهمي الجانبي يمر من المآق الأنسي للعين اليمنى (حسب جهة التصوير المطلوبة) شكل (2-29).



شكل رقم (2-29): وضعية المريض المناسبة للتصوير مع خطوط الدلالة

9- تمّ إدخال المعلومات المتعلقة بحجم المريض حيث يقوم الجهاز من خلال هذه المعلومات بتحديد زمن الإشعاع وقيمة الـــ mA و Kv والتي كانت:

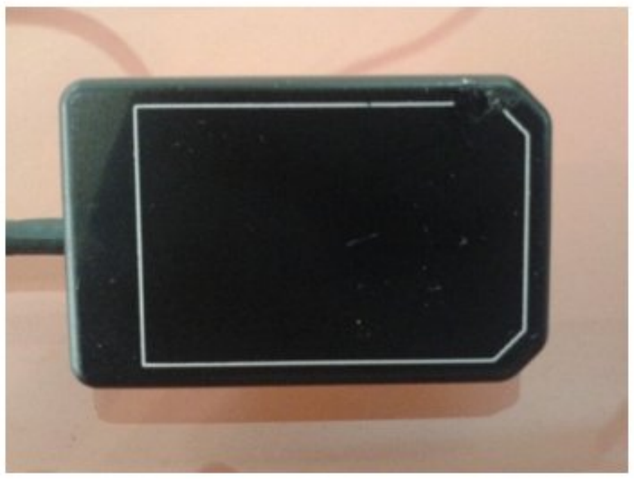
تم المسح الضوئي بـ CamScanner

- الزمن = 11 ثانية
- Kv = 100
- mA = 16

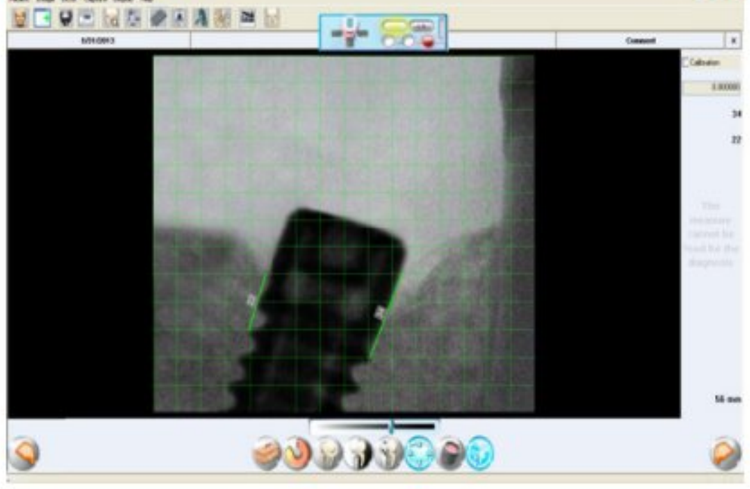
10- يتم الضغط على زر البدء بالتصوير، ثمّ الانتظار حتى تتم الحركة الذاتية للجهاز حول رأس المريض.

2-3-2-2- الفحص الشعاعي داخل الفموي:

تمّ إجراء صور ذروية بطريقة التصوير الرقمي المباشر Direct Digital Technique ويعتمد على وجود حسَّاس داخل فموي Intraoral sensor يشبه إلى حدٍّ كبير الفيلم العادي بالشكل والحجم شكل رقم (2-30) وهو متصل مباشرةً بالحاسب الالكتروني بواسطة شريط كهربائي مصنوع من الألياف البصريَّة، يقوم الحساس بالتقاط الأشعَّة السينيَّة التي تعبر الناحية المصوَّرة باتجاهه، ثمَّ يقوم بتحويلها إلى نبضات كهربائيَّة، ويرسلها إلى الحاسوب الذي يحولها بدوره إلى صورةٍ رقميةٍ تظهر على شاشته لمعالجتها ببرامج متنوعة شكل رقم (2-31)، وهو يحتاج لأشعَّة بزمنٍ أقل بـــ 50-80% من التصوير العادي (Haring 2006).



شكل رقم (2-30): الحساس داخل الفموي



شكل رقم (2-31): الصورة الرقميَّة

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

يستخدم جهاز أشعة ذو قمع طويل 12 إنش كي تتبدد الأشعة الجانبيّة كما يجب أن يكون الفيلم موازياً للجسم المصور وبالتالي تمّ استخدام حامل للأفلام الشعاعيّة بعد توحيد زمن التعرض للأشعة لدى جميع المرضى، وكان العمل وفق الخطوات التالية:

1- يجلس المريض على الكرسي وتكون الحافة السفلية للفك السفلي موازية لمستوى الأرض.

2- تم استخدام حامل للأفلام الشعاعية الذروية لتطبيق تقنية التوازي.

3- تم تثبيت عضة شمعية للمريض تثبت على الحامل أثناء التصوير للحصول على مواضع تصوير موحدة لنفس المريض في الفترات الزمنية المختلفة.

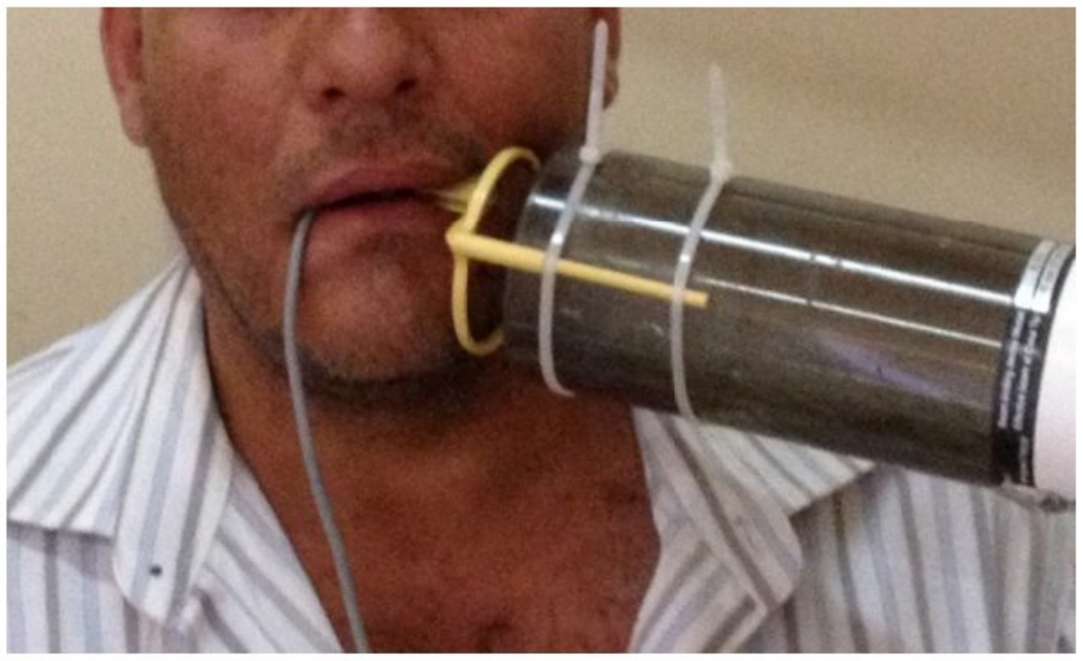
4- تم ضبط جهاز الأشعة بزمن أشعة موحد (0.100 ثانية) وكان مقدار التوتّر الكهربائي (الكيلوفولتاج) المستخدم بين 60-70 كيلو فولت، وكانت شدّة التيار (الميللي أمبيراج) بين 4-8 ميللي أمبير.

5- تمّ الطلب من المريض أن يعضّ على القطعة المخصصة للعض في جهاز التوازي.

7 ــ وضع قمع جهاز الأشعة مقابل الحلقة في جهاز التوازي بحيث تكون حزمة الأشعة عموديّة على فيلم الأشعة.

8- ثم يتم الضغط على مفتاح التصوير لإطلاق الأشعة السينية والحصول على الصورة الذروية الرقمية على جهاز الحاسب المستخدم شكل رقم (2-32).

تم المسح الضوئي بـ CamScanner



شكل رقم (2-32): إجراء الصورة الذرويَّة

2-3-3- طريقة العمل الجراحية :

2-3-3-1- العمل الجراحي الأول: التطعيم العظمي:

تمّ إجراء عمليات التطعيم العظمي في عيادة زراعة الأسنان في كليّة طب الأسنان بجامعة دمشق تحت إشراف الأستاذين المشرف والمشرف المشارك وذلك وفق الخطوات التالية:

1- بعد فحص المريض وقبوله في عينة البحث لتحقيقه شروط العينة وملء الاستمارة الخاصة بالبحث وبعد موافقته الخطية على الالتزام بالتعليمات الطبية ..

2- يتم أخذ طبعات أولية للمريض لتهيئة أمثلة دراسة أوليّة له.

3- تم إجراء الصور الذروية بطريقة التوازي كما تمّ شرحه سابقاً.

4- ثمَّ تمَّ تحضير المريض في عيادة زراعة الأسنان في كلية طب الأسنان وفقاً للتعليمات الناظمة في العيادة.

5- يتم اجراء العمليات تحت التخدير النّاحي للفك السفلي (1.5 سم^3 لتخدير العصب السنخي السفلي و 0.5 سم^3 لتخدير العصب اللساني) بالإضافة إلى 0.5 سم^3 تحقن موضعيّاً تحت الغشاء المخاطي في قاع الميزاب الدهليزي.

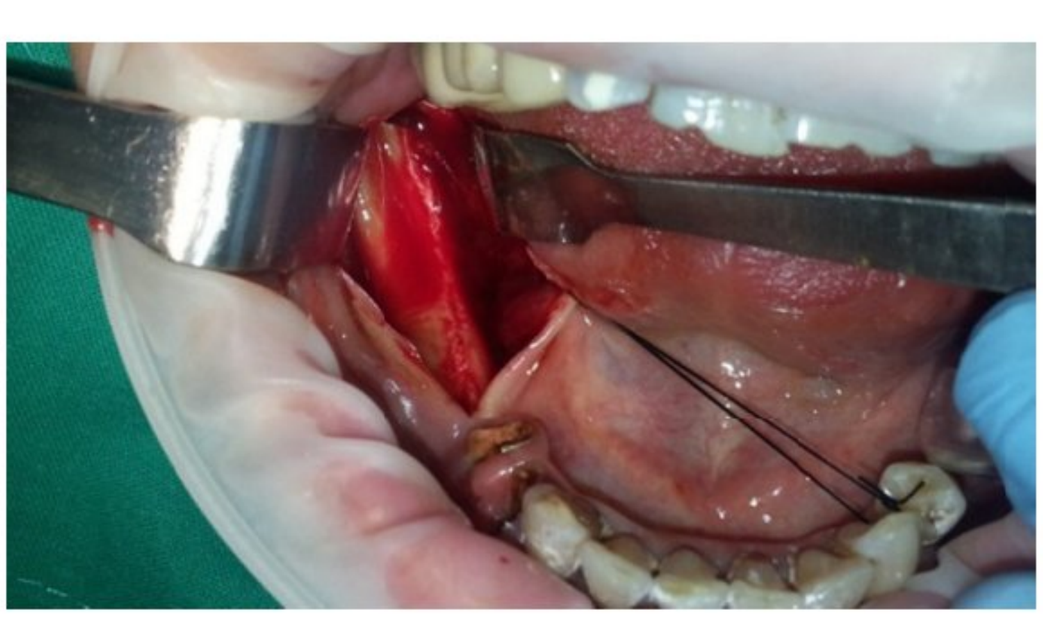
تم المسح الضوئي بـ CamScanner

6- بعد التأكيد على تغطية المريض بالصادات المناسبة:

- 1000 مغ Augmentin كل 12 ساعة قبل 24 ساعة من العمل الجراحي و بعد العمل الجراحي بـــ 6 أيام .
- 50 مغ Cataflam كل 8 ساعات مباشرة قبل العمل الجراحي وبعد العمل الجراحي بـــ 6 أيام .
- Chlorhexidine 0,012 مضامض فموية قبل 24 ساعة من العمل الجراحي وحتى الأسبوع التالي .
- 8 مغ Dexon قبل العمل الجراحي وجرعتين 2 مغ Dexon بعد العمل الجراحي.

العمل الجراحي بالخاصة:

1- أجري الشق الجراحي باستخدام شفرات رقم 12 و15 وتمّ رفع شريحة مخاطية سمحاقية كاملة الثخانة لكشف العظم السنخي في منطقة الفقد شكل (2-33) مع تسليخ كامل النسيج المخاطي والسمحاق للوصول إلى ساحة عمل واضحة وكشف المناطق التشريحية الهامة مثل الشعبة الصاعدة للفك السفلي.

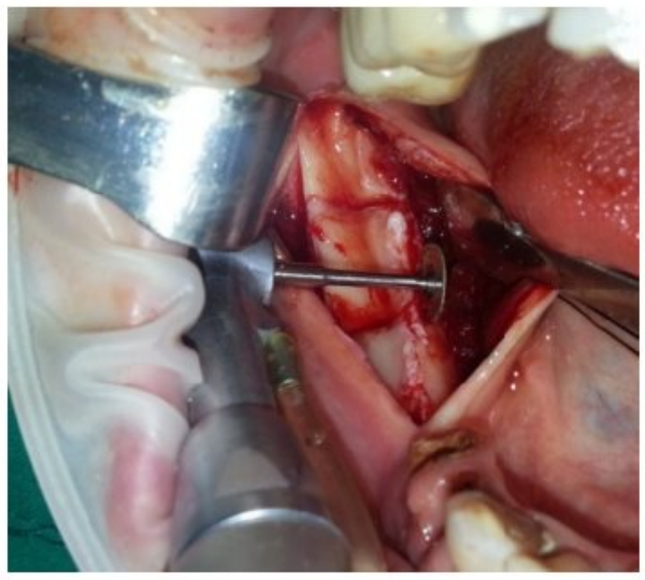


شكل رقم (2-33): الشق الجراحي ورفع الشريحة

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

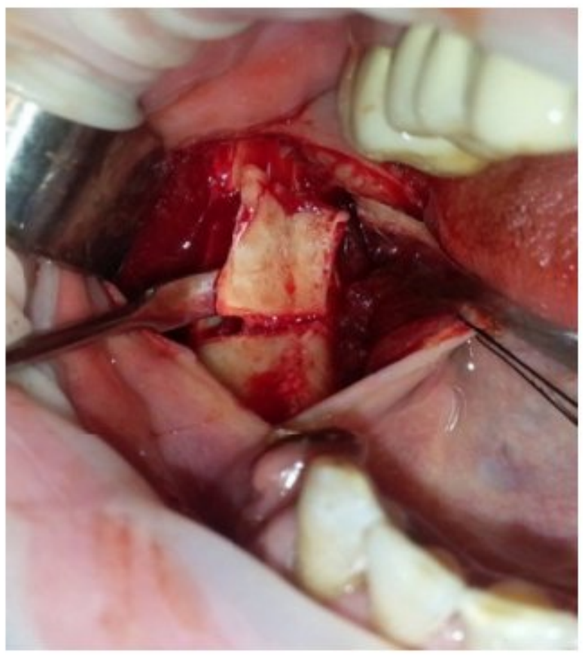
2- يتم بعدها أخذ الطعم العظمي على شكل قطعة عظمية (Bone block graft) من المنطقة خلف الرحوية في الفك السفلي بنفس جهة التطعيم، وذلك وفق المراحل التالية:

- تحديد منطقة الطعم شكلاً ومساحة بما يتناسب مع المنطقة الهدف لوضع الطعم العظمي عليها.
- قص حواف الطعم بسنبلة خاصة (Saw) بعمق مناسب للحصول على ثخانة جيدة للطعم العظمي شكل رقم (2-34).



شكل رقم (2-34): تحديد الطعم وقصه بالسنبلة الخاصة

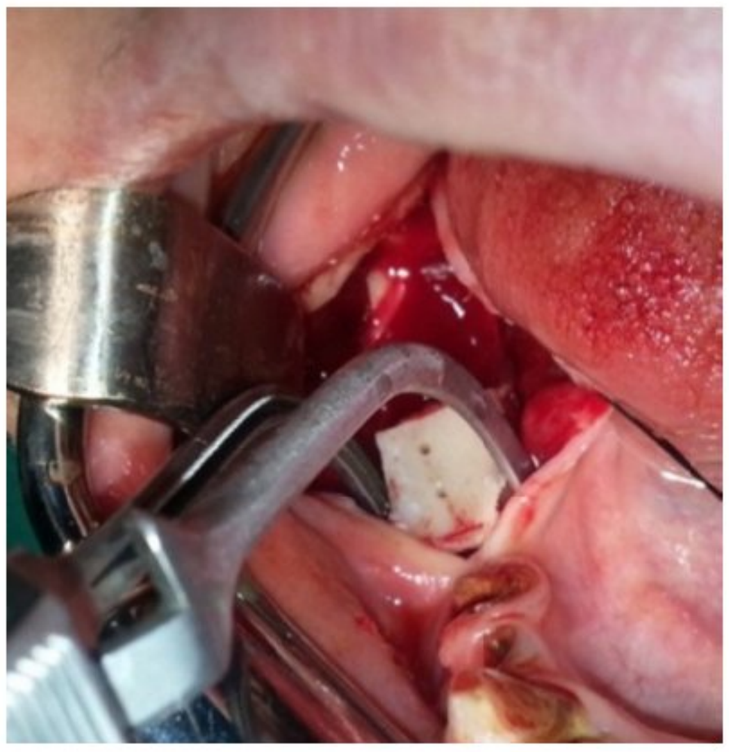
- تبعيد حواف الطعم العظمي عن طريق الأزاميل وبقياسات متعددة للوصول لمرحلة إزالة القطعة العظمية (الطعم) من مكانه دون تأذيه شكل رقم (2-35).



شكل رقم (2-35): إزالة الطعم العظمي بالأزاميل

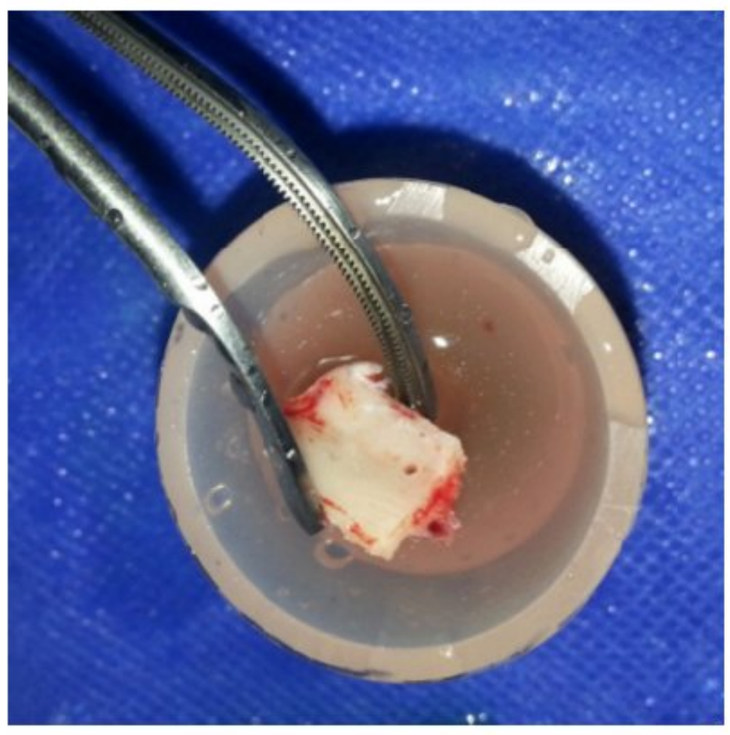
تم المسح الضوئي بـ CamScanner

- أخذ عينة عظمية صغيرة منه ووضعها في علب الفورمول للدراسة النسيجية.
- تهيئة الطعم وتشكيله وتكييفه بما يتناسب مع المنطقة الهدف شكل رقم (2-36).



شكل رقم (2-36): تكييف الطعم بما يتناسب مع المنطقة الهدف

- تثقيب الطعم بسنبلة خاصة ببراغي التثبيت لوضع براغي ثبيت الطعم دون أي حركة أو اهتزاز على العظم في المنطقة الهدف شكل رقم (2-37).



شكل رقم (2-37): تثقيب الطعم العظمي

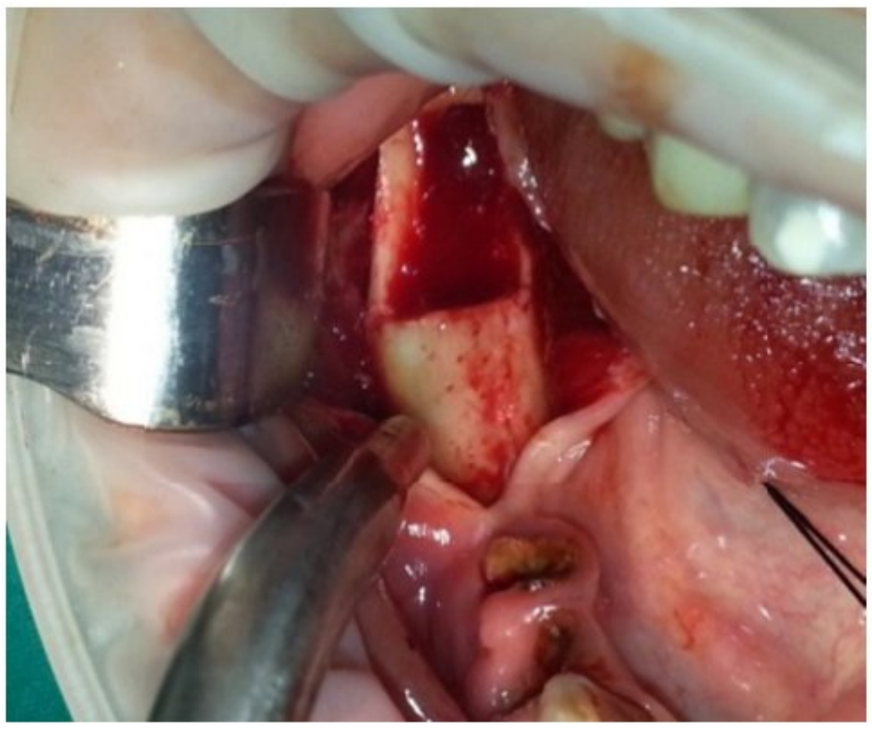
تم المسح الضوئي بـ CamScanner

- اختيار براغي التثبيت المناسبة طولاً وقطراً وإدخالها في الثقب تحضيراً لتثبيت الطعم مكانه شكل رقم (2-38).
- يتم العمل مع التبريد بالمصل الفيزيولوجي للحؤول دون رفع درجة حرارة العظم.



شكل رقم (2-38): اختيار براغي التثبيت إدخالها ضمن الطعم

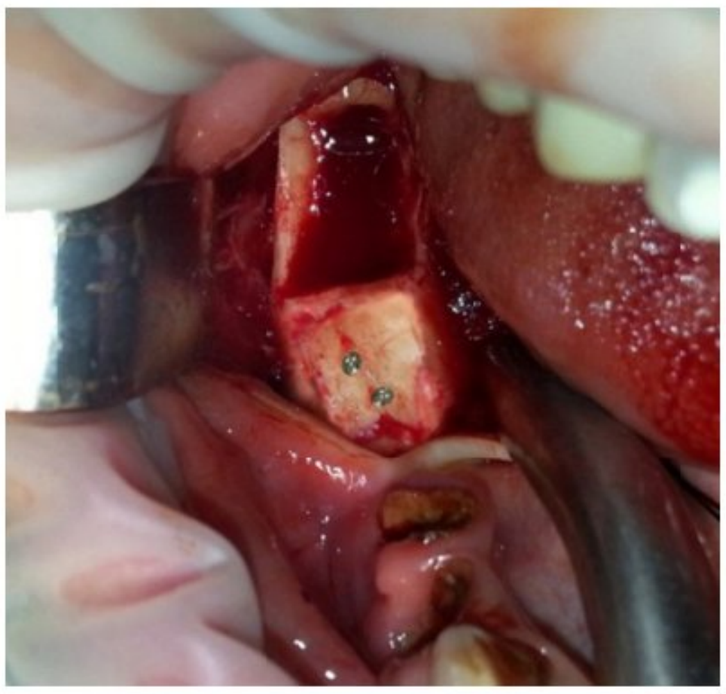
- تحضير منطقة الفقد (السرير) بإجراء عدة ثقوب في صفيحتها القشرية لتسهيل توعية الطعم فيما بعد (Penarrocha MA et al 2012, Zeiter et al 2000) شكل رقم (2-39).



شكل رقم (2-39): تهيئة منطقة الفقد (السرير)

- ثم سيوضع الطعم العظمي في مكانه ويتم تثبيته بالبراغي المطلوبة لذلك شكل رقم (2-40).

تم المسح الضوئي بـ CamScanner



شكل رقم (2-40): تثبيت الطعم العظمي مكانه

3- اجراء تسليخ واسع مع شطب السمحاق للحصول على كمية كافية من النسج الرخوة لتغطية الطعم وبعدها ستتم الخياطة.

4- تطبيق الكمادات الباردة من خارج الفم 6-8 ساعات بعد العمل الجراحي.

5- إجراء تصوير مقطعي ذو الحزمة المخروطية CBCT .

6- تطبيق الليزر اللين على منطقة الطعم العظمي في عيادة الليزر في كلية طب الأسنان في جامعة دمشق خلال 48 ساعة من العمل الجراحي وذلك بطاقة J4 على العظم، حسب المراحل التالية:

- في البداية يتم أخذ جميع الاحتياطات واتباع كافة وسائل الأمان بما يتعلق بالمريض والطبيب والوسط المحيط.
- تركيب قطع جهاز الليزر اللين والموضحة بالشكل رقم (2-41).



شكل رقم (2-41): أجزاء جهاز الليزر

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

- معايرة زمن تطبيق شعاع الليزر اللين وجرعة الأشعة.
- تطبيق شعاع الليزر اللين لمدة 30 ثانية على 20 نقطة على المكان الهدف (9 من الناحية الدهليزية، 9 من الناحية اللسانية، واحدة على ظهر السنخ من الأنسي وواحدة على ظهر السنخ من الوحشي)، كما في الأشكال (2-42)، (2-43).



شكل رقم (2-42): شكل ترسيمي لأماكن تطبيق شعاع الليزر



شكل رقم (2-43): تطبيق شعاع الليزر اللين

- ويكون تطبيق الإجراءات السابقة بالنسبة لليزر اللين بشكل وهمي Placebo في حال كانت الحالة ضمن المجموعة الشاهدة.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

2-3-3-2- العمل الجراحي الثاني: الزرع السني:

تمّ تطبيق 50 زرعة سنية من نوع Biohorizons® Internal صنع شركة Biohorizons الأمريكية على 18 مريضاً في عيادة زراعة الأسنان في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق تحت إشراف الأستاذين المشرف والمشرف المشارك وذلك وفق الخطوات التالية :

1- بعد مضي 4 أشهر على العمل الجراحي الأول.

2- تم تحضير المريض في عيادة زراعة الأسنان في كليّة طب الأسنان وفقاً للتعليمات الناظمة في العيادة.

3- تمّ إجراء التخدير النّاحي للفك السفلي (1.5 سم^3 لتخدير العصب السنخي السفلي و 0.5 سم^3 لتخدير العصب اللساني) بالإضافة إلى 0.5 سم^3 تحقن موضعيّاً تحت الغشاء المخاطي في قاع الميزاب الدهليزي .

4- أجري الشق الجراحي باستخدام شفرات رقم 12 و15 وتمّ رفع شريحة كاملة الثخانة لكشف العظم السنخي .

5- استخدمت السنبلة المفرغة بقطر إجمالي 1.8مم لأخذ العينة العظمية من مكان الزرع تشمل كامل ثخانة الطعم العظمي وتوضع مباشرة في علب الفورمول لدراستها نسيجياً.

6- بعد تحديد المكان المناسب للزرعة والبعد البيولوجي عن الأسنان المجاورة، حيث يتوجب الحفاظ على مسافة أمان بين (سن – زرعة) أثناء تطبيق الزرعة المفردة داخل العظم، ومسافة (زرعة – زرعة) عند تطبيق عدة زرعات متجاورة، والانتباه لعرض العظم من الناحية الدهليزية اللسانيّة المحيط بجسم الزرعة، نقوم بتحضير العظم بواسطة سنابل خاصة مدرجة

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

حسب عرض الزرعة وطولها المختار، مع مراعاة عدم رفع درجة حرارة العظم أثناء قطعه منعاً لتنخر العظم وتموته، وذلك بالتبريد بواسطة مصل فيزيولوجي بشكلٍ مستمرٍ أثناء عملية القطع العظمي. **(Sharawy 2002)**

7- إدخال الزرعة السنية في مسكنها.

8- استخدام جهاز الـــ Osstell ISQ لقياس ثبات الزرعة السنية ضمن العظم.



شكل رقم (2-44): قياس ثبات الزرعة بجهاز الـــ Osstell ISQ

9- الخياطة وتطبيق الليزر اللين خلال 48 ساعة من العمل الجراحي في عيادة الليزر في كلية طب الأسنان في جامعة دمشق كما تمّ تطبيقه في العمل الجراحي الأول بعد إجراء التصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطيّة CBCT.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner



شكل رقم (2-45): شكل ترسيمي لأماكن تطبيق شعاع الليزر على منطقة الزرع

10- ويكون تطبيق الإجراءات السابقة بالنسبة لليزر اللين بشكل وهمي Placebo في حال كانت الحالة ضمن المجموعة الشاهدة.

11- يوصف للمريض الكمَّادات الباردة ويعطى الصادات الحيويَّة المناسبة وبعض التعليمات كتناول الطعام الطري والالتزام بالعناية الفمويَّة كما في الجدول رقم (2-5).

جدول رقم (2-4): التعليمات بعد العمل الجراحي

الأدوية	التعليمات
Augmentine	عيار 1 غ ، حبة مرتين\اليوم ، لمدة 7 أيام
Cataflam	عيار 50 ملغ ، حبة مغلفة كل 6 ساعات ، بعد الطعام
Chlorhexidine	0.12 % ، مضمضة 3 مرات\اليوم ، دون بلع
كمادات باردة في نفس يوم العمل الجراحي	
العناية الفموية المستمرة	
تناول الأطعمة الطرية	

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

وفيما يلي جدول يبين الترتيب الزمني للعمل:

جدول رقم (2-5) : يبيِّن الترتيب الزمني للعمل

الفترة الزمنية	عينة تطبيق الليزر اللين	العينة الشاهدة
العمل الجراحي الأول	التطعيم العظمي + تحليل نسيجي + صورة CBCT	التطعيم العظمي + تحليل نسيجي + صورة CBCT
خلال 48 ساعة	تطبيق الليزر اللين	تطبيق وهمي لليزر اللين
4 أشهر بعد الجراحة الأولى	إجراء الزرع السني + خزعة نسيجية ثم صورة CBCT + صور ذروية	إجراء الزرع السني + خزعة نسيجية ثم صورة CBCT + صور ذروية
خلال 48 ساعة	تطبيق الليزر اللين	تطبيق وهمي لليزر اللين
6 و 9 أشهر بعد الزرع السني	صور CBCT + صور ذروية	صور CBCT + صور ذروية

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

2-3-4- مراحل العمل النسيجي:

ترسل السنبلة مع العينة العظمية إلى قسم النسج والتشريح المرضي في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق وتنزع العينة بحذر شديد من السنبلة لتلافي تخريب قوامها وتبقى القطعة العظمية في الفورمول الممدد 10% لمدة لا تقل عن 24 ساعة بهدف التثبيت ومنع التحلل الذاتي للأنسجة بالأنزيمات الداخليّة وإيقاف النمو الجرثومي وتسهيل عملية التلوين.

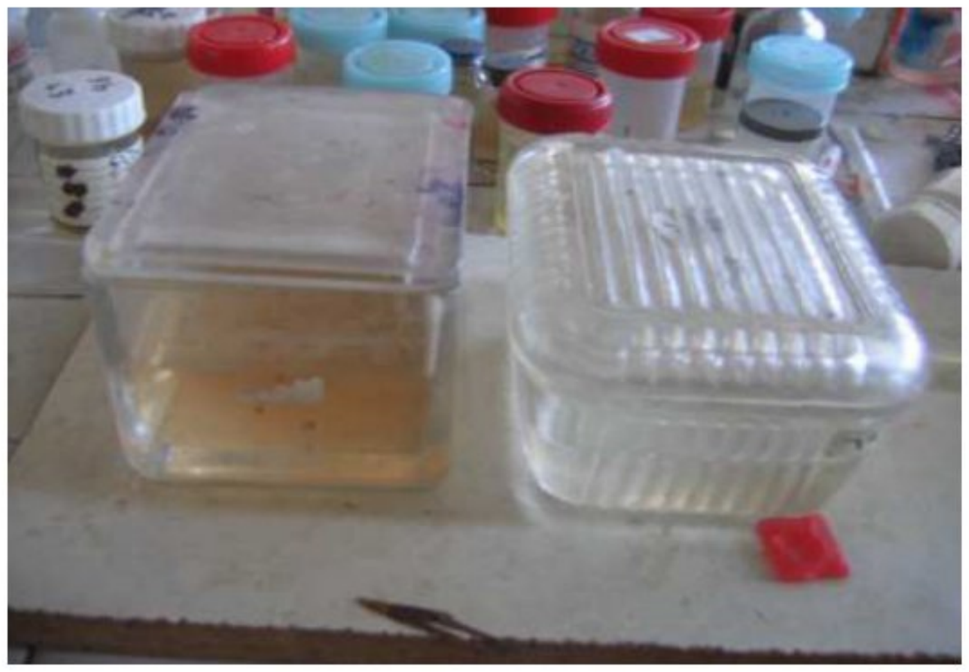
وبعد ذلك تمّ وضع القطعة العظمية في محلول الفورمول المضاف إليه حمض الآزوت بنسبة 10% وذلك لخسف الأملاح المعدنية من القطعة العظمية تمهيداً لقطعها بهدف الفحص النسيجي ثم تمت معالجة العينات العظمية وفق المراحل التالية:

1- مرحلة الإدماج: نقوم بإدماج العينة العظميّة بشمع البارافين حتى تصبح هذه العينة صلبة وقابلة للقطع بالمبشرة (Microtome)، وتتضمن عملية الإدماج المراحل التالية:

I- مرحلة التجفيف: تهدف إلى إزالة الماء من العينة العظميّة باستخدام ثلاثة حمامات من الكحول بتراكيز تزداد تدريجياً حتى الكحول المطلق.

II- مرحلة التشفيف: من أجل طرد الكحول من العينة العظمية لجعلها شاقة ومتقبلة لشمع البارافين باستخدام ثلاثة حمامات متتالية من الكزيلول بدءاً من التركيز المنخفض وحتى الكزيلول النقي، ووضعت العينة العظمية في كل منها ساعة كاملة شكل رقم (2-46)

تم المسح الضوئي بـ CamScanner



شكل رقم (2-46): حمامات الكزيلول المستخدمة في مرحلة التشفيف

III- مرحلة إدماج البارافين: توضع العينة العظميّة في حمامين من البارافين المنصهر بدرجة حرارة 50 درجة مئوية لمدة ساعتين في كلٍّ منهما شكل رقم (2-47)، ثمّ توضع ضمن قالب ويصب البارافين فوقها، وقبل أن يتصلب البارافين نأخذ ملقطاً ساخناً وتوجه العينة العظميّة حسب الاتجاه المناسب للقطع ثم ينقل القالب إلى الثلاجة ويترك ليبرد ويتصلب ويصبح جاهزاً للقطع.



شكل رقم (2-47): جهاز إدماج البارافين

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

2- مرحلة القطع: يثبت القالب البارافيني الذي يحوي العينة العظمية على الحامل المعدني التابع للمبشرة شكل رقم (2-48) والذي يعطينا بحركة آلية شرائح رقيقة ذات ثخانة واحدة وقدرها 8 ميكرون.



شكل رقم (2-48): المبشرة المستخدمة في مرحلة القطع

3- مرحلة وضع الشرائح على الصفائح الزجاجية: يوضع شريط من شرائح العينة في جهاز يحتوي على ماء بدرجة حرارة 30 درجة مئوية بهدف انبساط الشرائح وإزالة التجعدات الموجودة فيها ثم تفرش هذه الشرائح على الصفائح الزجاجية.

4- مرحلة نزع البارافين: توضع الصفائح الزجاجية الحاملة للمقاطع في محمٍّ بدرجة حرارة 64 درجة مئوية لطرد البارافين الزائد شكل رقم (2-49)، ثم تمرر على ثلاثة حمامات من الكزيلول لطرد البارفين بشكل كامل ثم تمرر المقاطع إلى ثلاثة حمامات من الكحول بهدف إزالة الكزيلول منها.



شكل رقم (2-49): محم طرد شمع البارافين

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

طريقة تلوين المحضرات بالهيماتوكسيلين أيوزين شكل رقم (2-50):

- تغسل الشرائح في الماء الجاري مدة 5 دقائق من أجل طرد الكحول.
- توضع الشرائح في محلول الهيماتوكسيلين لمدة دقيقتين.
- تغسل الشرائح بالماء بشكل جيد حتى يزول الهيماتوكسيلين الزائد تماماً.
- تنقل الشرائح إلى محلول الأيوزين لمدة دقيقة واحدة.
- تغسل الشرائح بالماء بشكل جيد لرد الأيوزين الزائد.
- تمرر الشرائح في حمامين من الكحول النقي لتجفيفها.
- توضع الشرائح في ثلاثة حمامات من الكزيلول لمدة 10 دقائق في كل حمام لتشفيفها.
- تستر الشرائح بوضع نقطة من بلسم كندا جانب النسيج ثمّ توضع الساترة الزجاجية لتصبح جاهزة للدراسة النسيجية.
- تتلون سيتوبلازما الخلايا والالياف الغرائية بهذه الطريقة باللون الأيوزيني (الوردي الباهت) بينما تتلون نوى الخلايا باللون الهيماتوكسيليني (البنفسجي).



شكل رقم (2-50): الملونات المستخدمة (هيماتوكسيلين أيوزين)



شكل رقم (2-51): الشرائح جاهزة للدراسة النسيجية

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

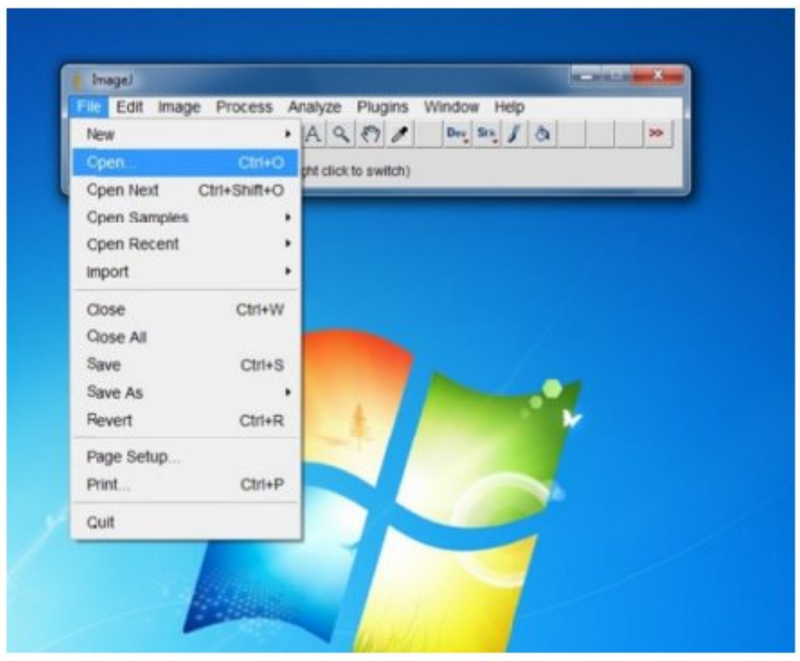
2-3-4-1- التحليل النسيجي القياسي:

تمّ إجراء دراسة شكلية نسيجية Histomorphometric study وذلك بدراسة حجم أو كميّة العظم النقوي Trabecular bone volume أي حساب نسبة المساحة المشغولة بالعظم إلى المساحة الكلية للمقطع النسيجي أي Trabecular bone volume per tissue volume (BV/TV) باستخدام برنامج ImageJ® حيث تم أخذ صور للمقاطع النسيجية المدروسة بواسطة كاميرا رقمية متصلة بالمجهر الضوئي بتكبير X40.

اختير مركز المحضر النسيجي ومنطقتان عشوائيتان من نفس المحضر بشكلٍ متشابه في جميع عينات البحث لأخذ صور بتكبير X100 وتمّ نقل الصور التي حصلنا عليها إلى الحاسب وحفظت في الملفات الخاصة بالمرضى.

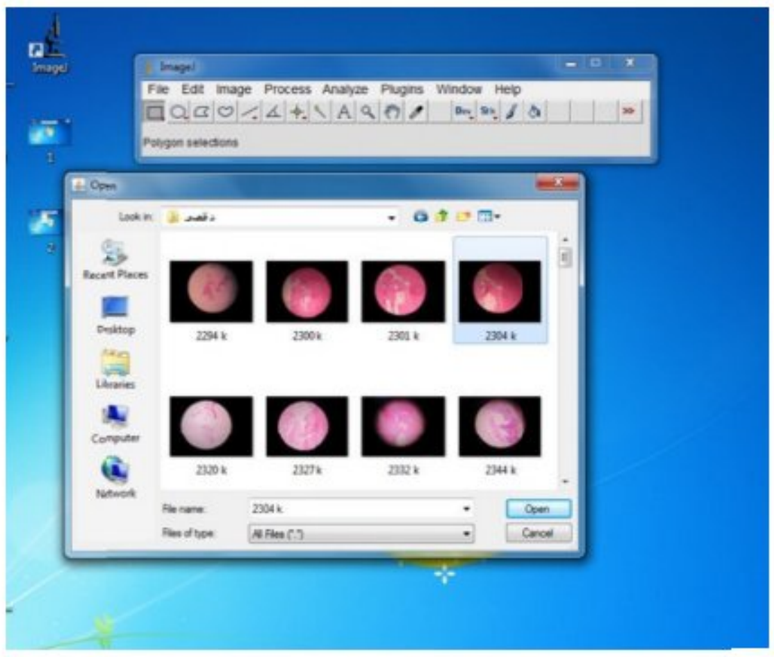
تمّ بعد ذلك وباستخدام برنامج ImageJ® حساب النسبة المئوية للمساحة المشغولة بالعظم (مساحة سطح الحجب العظمية) ضمن المقطع المدروس وفق المراحل الآتية:

1- فتح صورة محفوظة لأحد المحضرات النسيجية من القائمة المنسدلة File للبرنامج باستخدام الخيار Open. شكل رقم (2-52) ورقم (2-53).



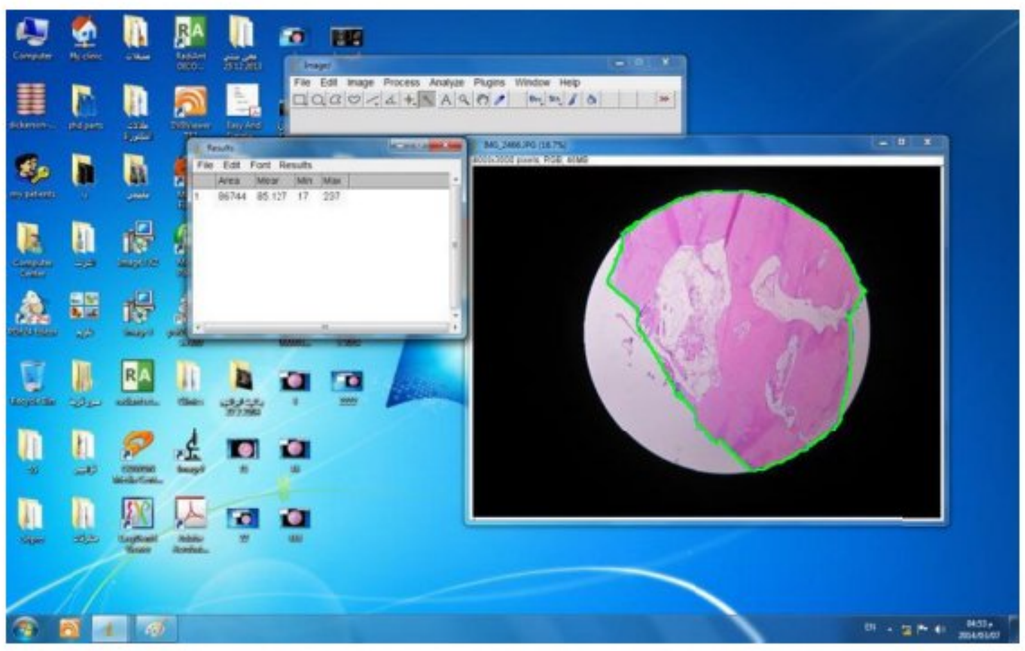
شكل رقم (2-52): فتح البرنامج واستخدام القائمة المنسدلة

تم المسح الضوئي بـ CamScanner



شكل رقم (2-53): استيراد صور المقاطع النسيجية إلى برنامج ImageJ®

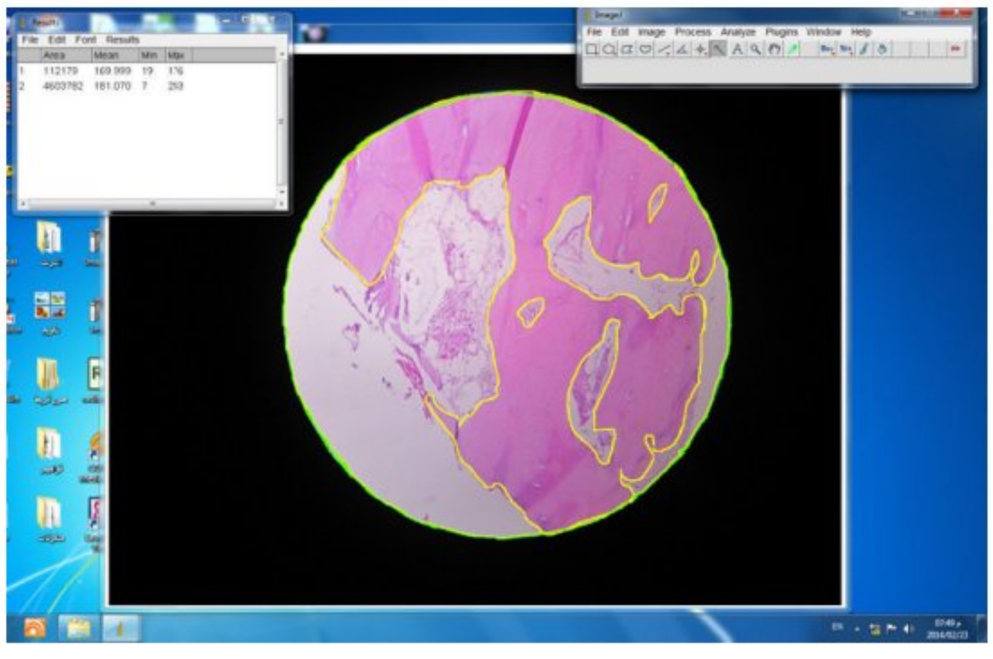
2- يتم باستخدام الأمر Pencil Tool رسم كامل حدود المحضّر النسيجي المدروس باللون الأخضر مثلاً لحساب كامل مساحته باستخدام الخيار Analyze والأمر Measure فيعطي البرنامج على يمين الواجهة قائمة تضم رقماً يعبر عن مساحة المحضّر بعدد وحدات البيكسل المحصورة ضمن الحدود المرسومة، شكل رقم (2-54).



شكل رقم (2-54): حساب مساحة كامل المحضر النسيجي

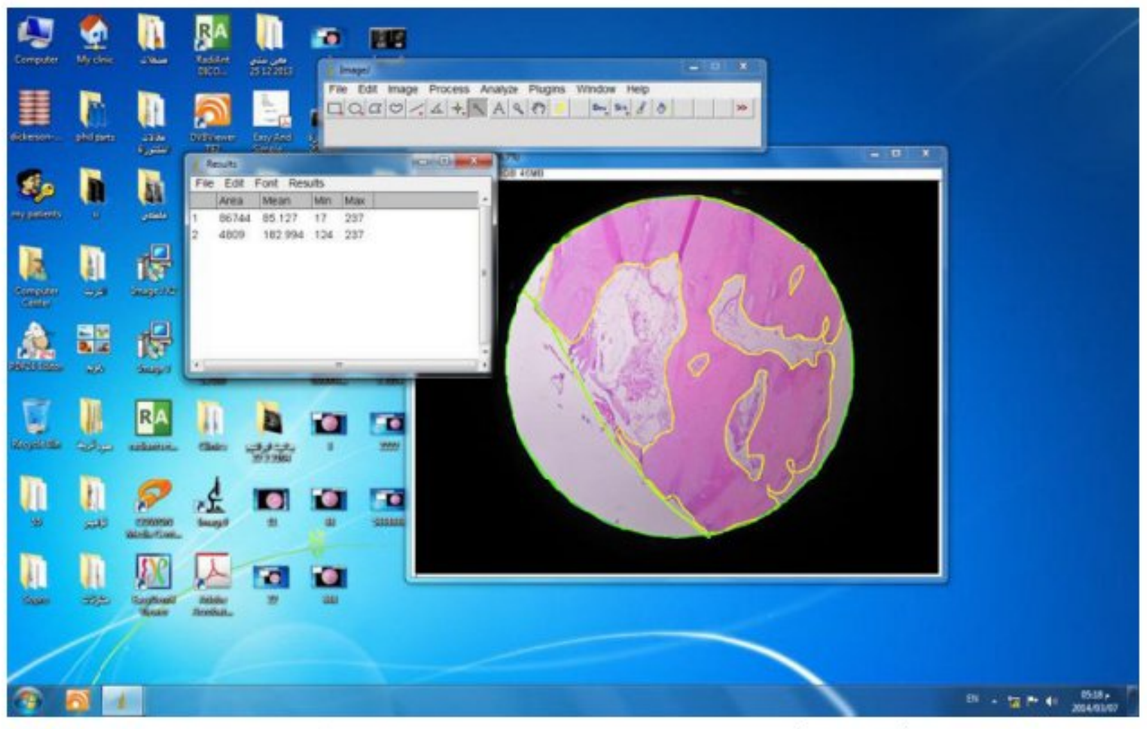
3- تحدد الجزر العظمية لمناطق العظم باستخدام الأمر Pencil Tool أيضاً، ويتم اختيار لون آخر للرسم لسهولة العمل حيث تم اختيار اللون الأصفر ثم وبعد تعليم جميع الجزر المراد قياسها يتم اختيار الأمر Measure أيضاً فنحصل على رقم آخر تحت الرقم السابق يعبر عن مساحة الحجب العظمية، شكل رقم (2-55).

تم المسح الضوئي بـ CamScanner



شكل رقم (2-55): تحديد القطع العظمية ضمن المحضر النسيجي

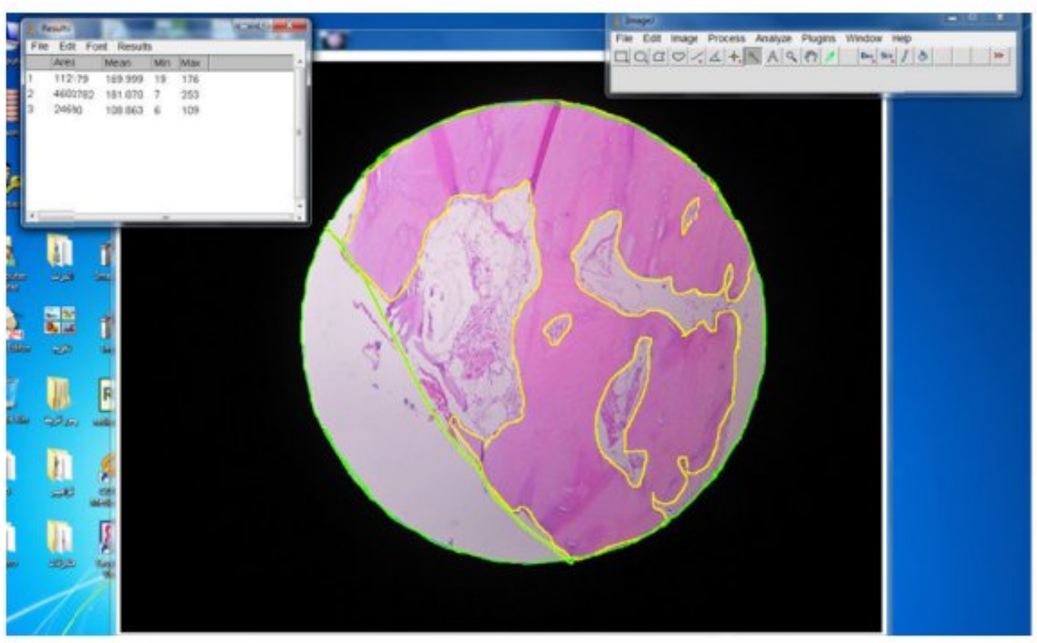
4- تكون مساحة النسيج الرخو غير المتمعدن هي ناتج طرح القيمة السابقة من المساحة الكليّة للمحضّر النسيجي، كما في الشكل رقم (2-56).



شكل رقم (2-56): مساحة المحضر والحجب العظمية داخله

5- تحسب النسبة المئوية للنسيج المدروس بعملية حسابيّة بسيطة في المقاطع الثلاث من كلّ عينة وتؤخذ المتوسطات الحسابيّة لها وتحفظ كمتغير نهائي، شكل رقم (2-57).

تم المسح الضوئي بـ CamScanner



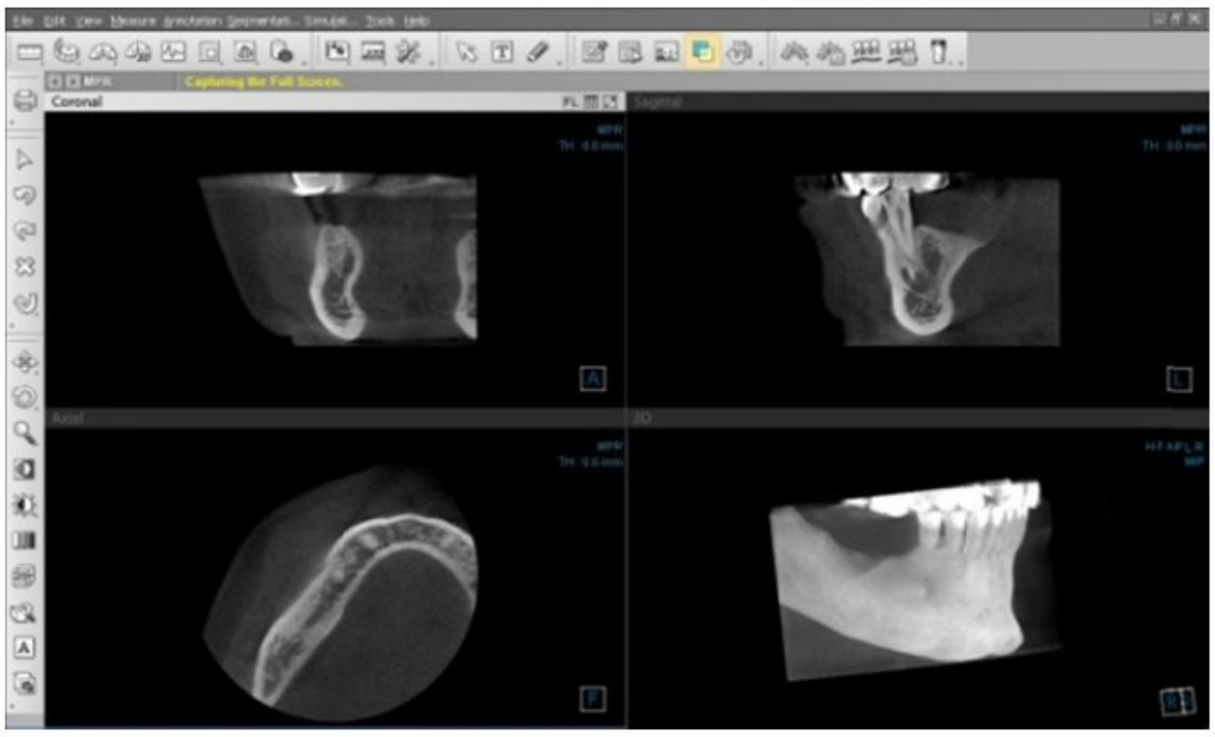
شكل رقم (2-57): حساب المساحات والنسبة المئوية

8- أخذ المتوسط الحسابي للنتيجة السابقة في كلٍّ من الصور الثلاث المختارة لكلّ محضر نسيجي وحفظت في استمارة المريض الخاصة وذلك بالنسبة للعينتين النسيجيتين لكلّ مريض حسب الفترة الزمنية المدروسة.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

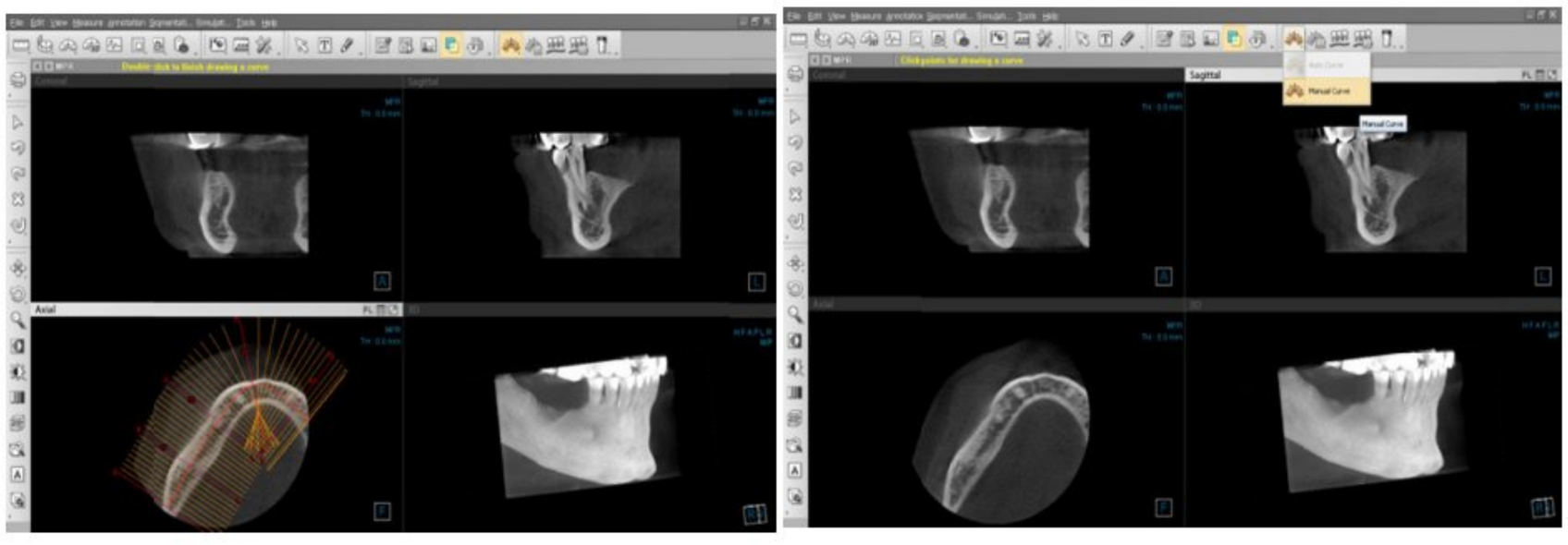
2-3-5- مراحل الدراسة الشعاعيّة:

بعد فتح برنامج دراسة الصور الشعاعيّة المقطعية المرفق بجهاز التصوير المقطعي المحوسب ذو الحزمة المخروطيّة CBCT ويدعى برنامج ImplantD8 نحصل على صورة تحتوي 4 نوافذ تمثل: صورة حجمية للفك 3D، ومقاطع Axial- Coronal- Sagital للفك المدروس شكل رقم (2-58).



شكل رقم (2-58): برنامج دراسة الصور المقطعية (النوافذ الأربعة)

1- نأخذ الأمر Manual Curve لرسم دليل على المقطع الـــ Axial لنحصل من خلاله على المقاطع المائلة وذلك بتحديد مكان ارتسام هذا الدليل على المقطع الـــ Axial

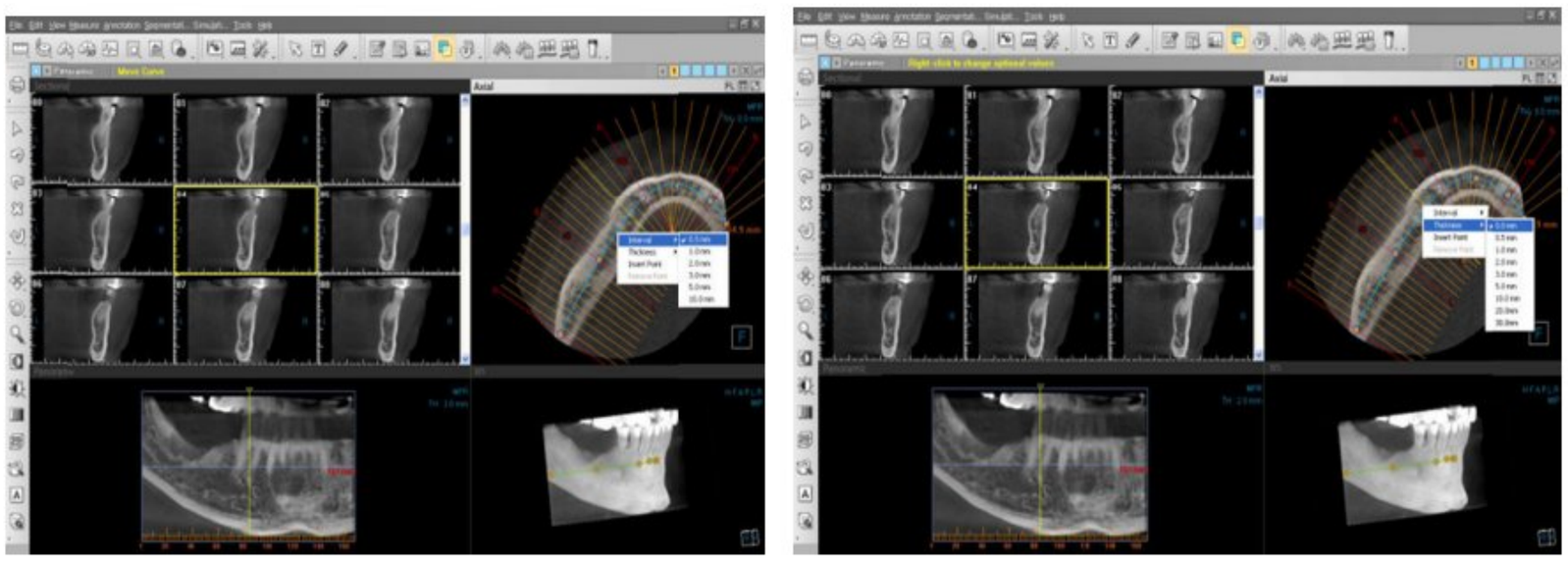


شكل رقم (2-59): رسم دليل المقاطع العمودية على المقطع الـــ Axial

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

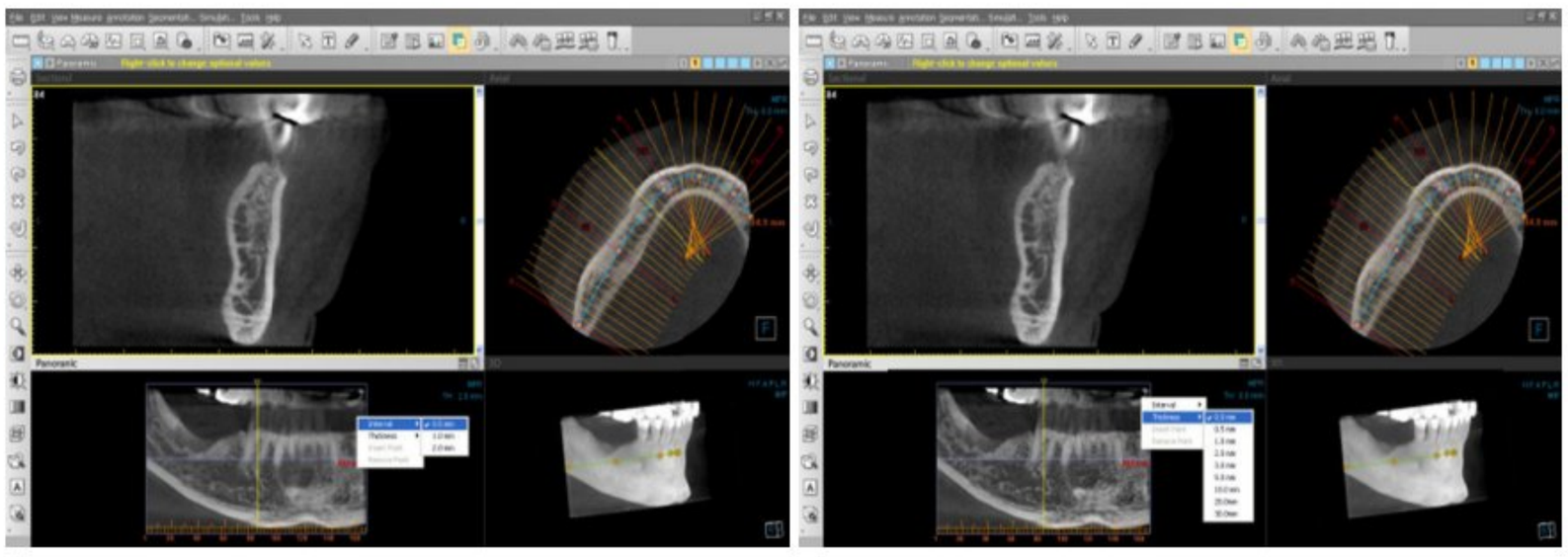
وبالتالي يصبح لدينا بالإضافة للصورة الحجمية 3D ونافذة للمقطع الـــ Axial، نافذة للمقطع البانورامي Panoramic، ونافذة للمقاطع المائلة Sectional.

2- نحدد ثخانة الفواصل بين المقاطع Interval بـــ 0.5mm، وثخانة المقاطع Thickness بـــ 0.0mm للحصول على أعلى دقة ممكنة للمقاطع والتقليل من التراكبات شكل رقم(2-60).



شكل رقم (2-60): تحديد الفواصل بين المقاطع وثخاناتها

3- وتعاد العمليتان السابقتان على المقاطع البانورامية للحصول على أفضل دقة في هذه المقاطع شكل رقم (2-61).



شكل رقم (2-61): تحديد الفواصل بين المقاطع الشعاعية وثخانة هذه المقاطع

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

2-3-5-1- منطقة الدراسة الشعاعية:

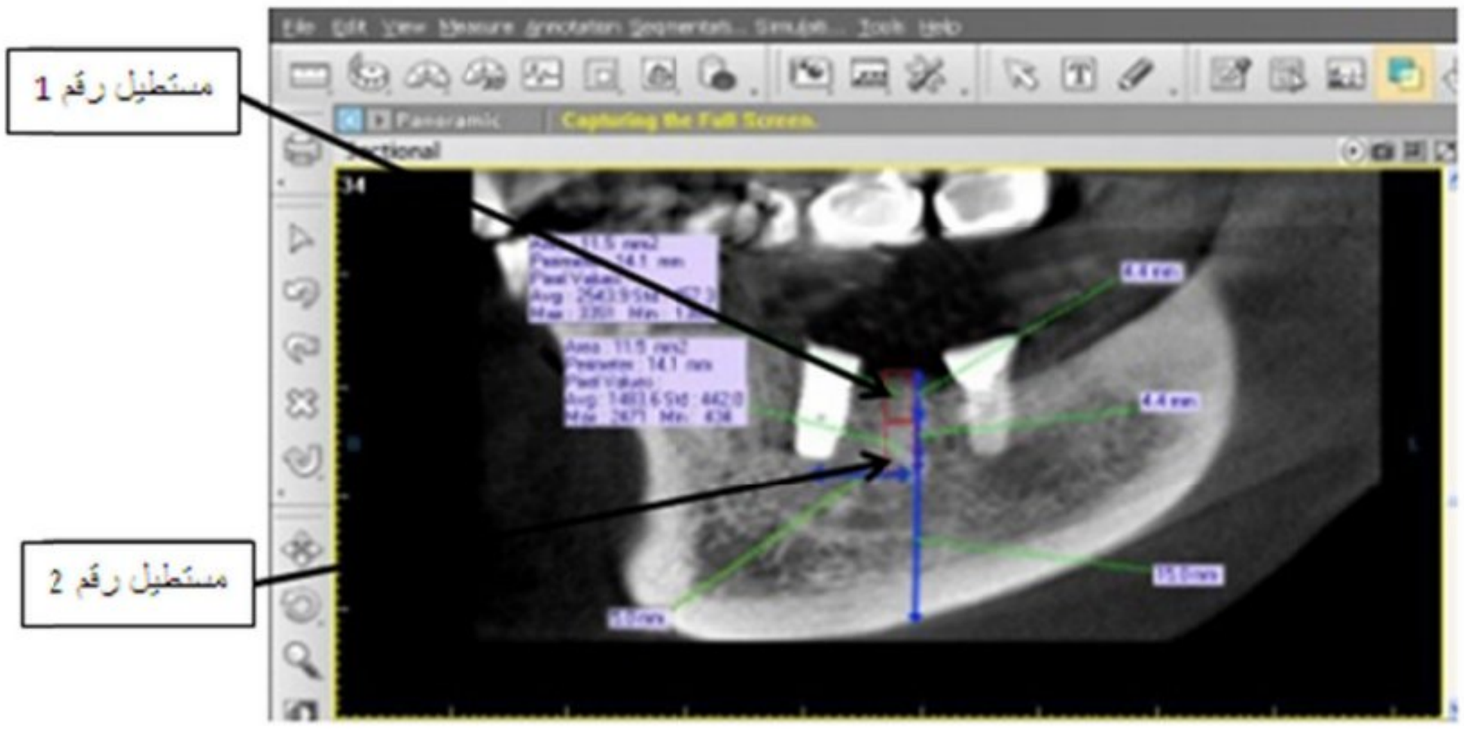
تمّت دراسة الكثافة الشعاعيّة من خلال:

1- مستطيل ثابت الأبعاد رقم 1: المرتسم بدءاً من قمة السنخ (العظم) أي مكان الطعم العظمي وباتجاه حافة الفك السفلي، وهو ذاته بجانب عنق الزرعات بعد أن يتم وضع الزرعات السنيّة، وبالتالي تغيرات المستطيل رقم 1 تدل على تغيّرات الكثافة الشعاعيّة في الطعم العظمي.

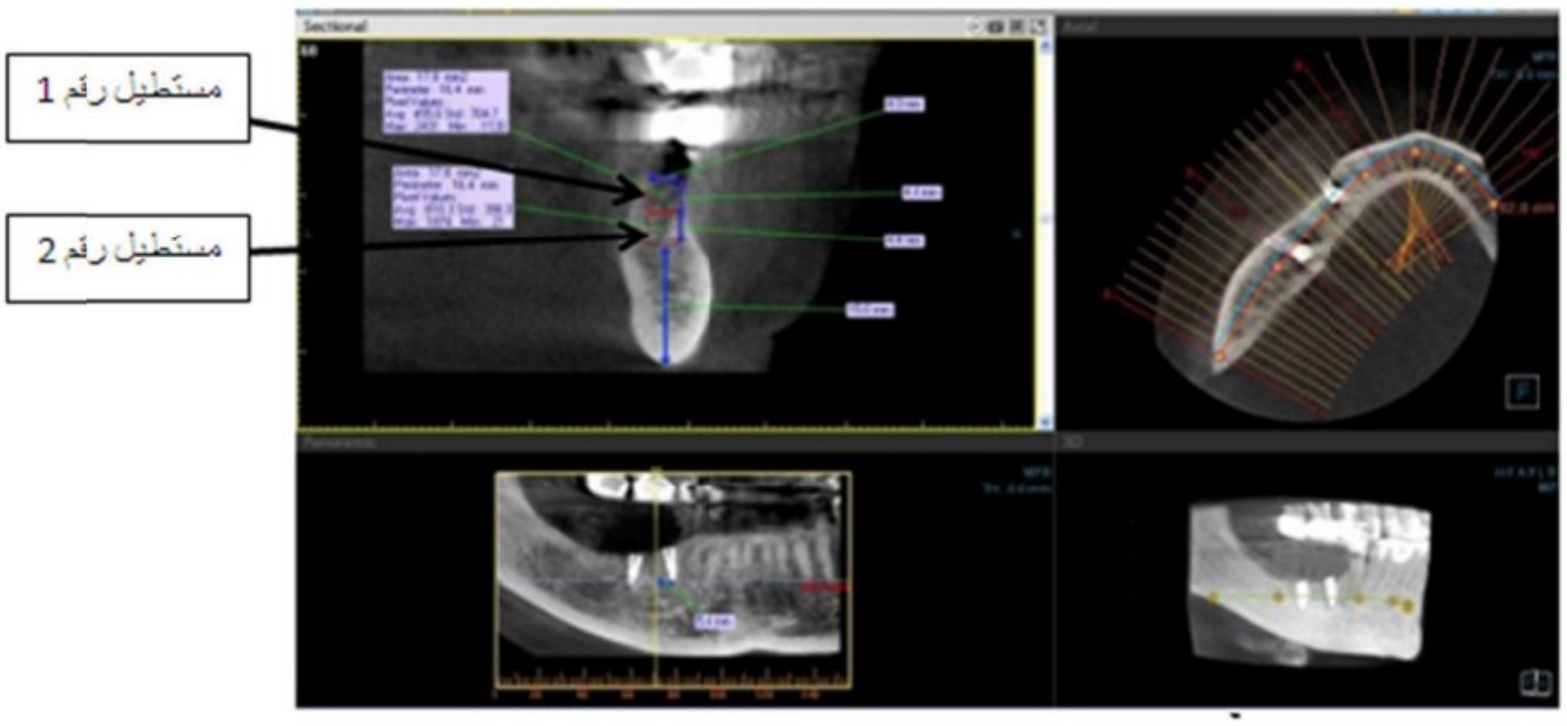
2- مستطيل ثابت الأبعاد رقم 2: وهو المستطيل الموجود أسفل المستطيل رقم 1 مباشرةً، والذي يدل على تغيّرات الكثافة الشعاعيّة في العظم المضيف (الفك السفلي) وهو نفسه الموجود عند القسم السفلي من الزرعة السنيّة بعد وضعها.

تمّ العمل على تثبيت أماكن مستطيلي الدراسة على الصور الشعاعيّة الحاوية على الزرعات السنيّة في البدء أي بعد مرحلة العمل الجراحي الثانية، بحيث كانت أبعاد المقاطع المائلة عن منتصف ذروة الزرعة هي (4.5، 4.7، 5.0، 5.4 مم) على التوالي ومنه تمّ حساب أبعادهما عن مناطق تشريحيّة ثابتة، ومنها انطلقنا بدراسة الصور تباعاً لكافة المراحل السابقة واللاحقة وذلك منعاً من وقوع مستطيلي الدراسة ضمن منطقة الزرعات السنيّة، وبالتالي تمّ تحديد المستطيلين في المرحلة الثانية من الدراسة الشعاعيّة (بعد الزرع) ثمّ تمّ تثبيت هذه الأبعاد لاعتمادها على كافة الصور المقطعيّة للمريض في كافة المراحل الزمنيّة، وبالتالي نحصل على صور شعاعيَّة ذات إسقاط متساوٍ.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner



شكل رقم (2-62): مستطيلا الدراسة الشعاعية في المقطع السهمي

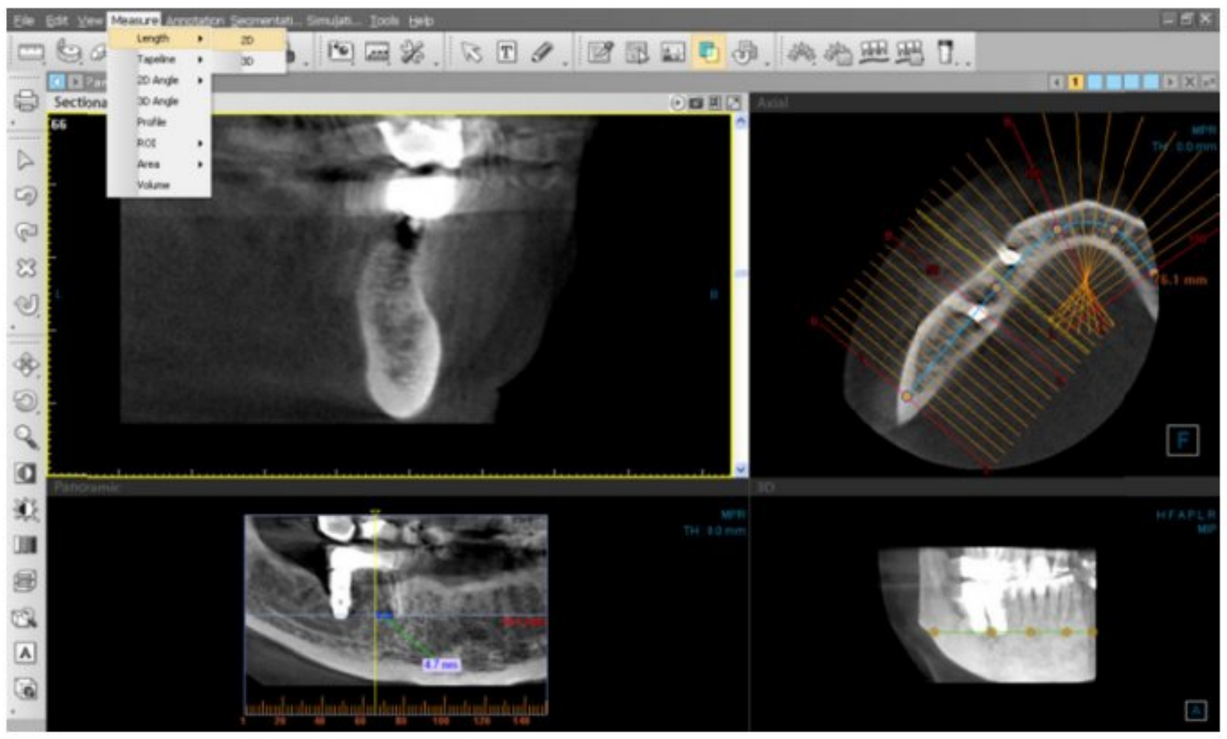


شكل رقم (2-63): مستطيلا الدراسة الشعاعية في المقطع المائل

وقد كانت النقاط الثابتة لكل مريض هي حافة الفك السفلي والبعد عن أقرب سن وعن الثقبة الذقنية بعد اعتماد البعد عن منصف ذروة الزرعة الأولى حيث تمّت دراسة المناطق الشعاعيّة حسب المراحل التالية:

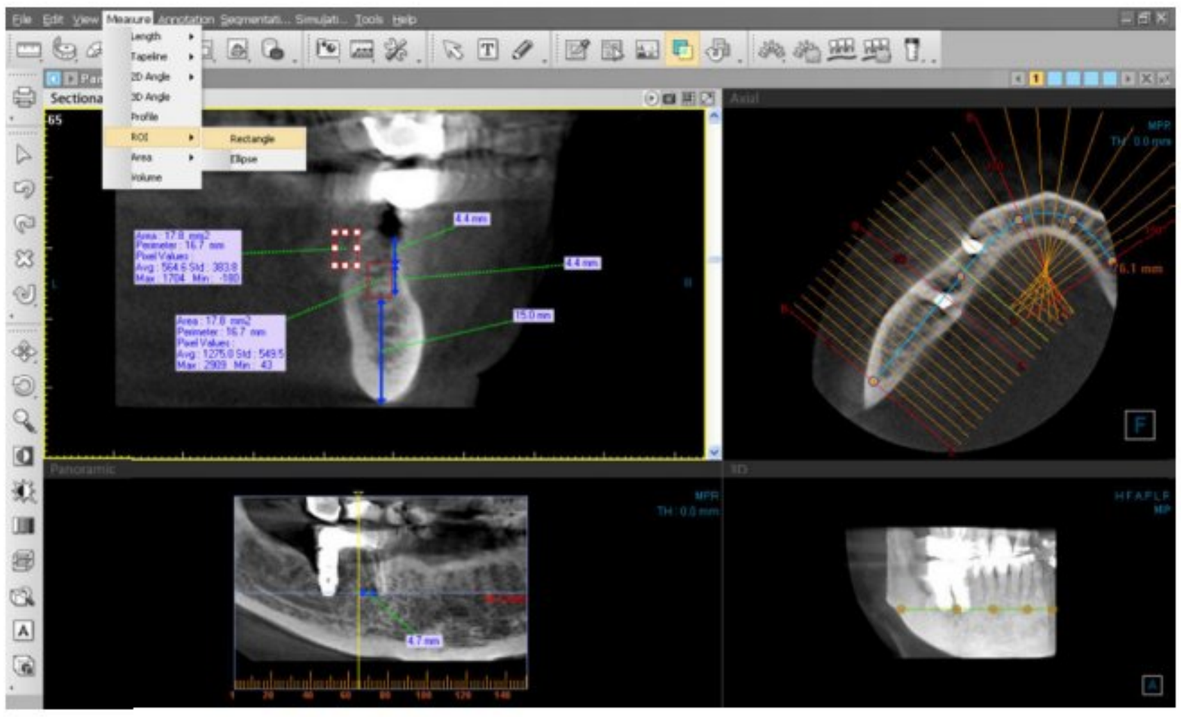
تم المسح الضوئي بـ CamScanner

1- يستخدم الأمر Measure ثم Length ومنه D2 وبذلك نستطيع رسم أي خط معلوم الطول وتحديد الأبعاد عن النقاط الثابتة المعتمدة وتعديل أماكن الدراسة بحسب طول هذا الخط القابل للتعديل شكل رقم (2-64).



شكل رقم (2-64): رسم خطوط قياس الأبعاد

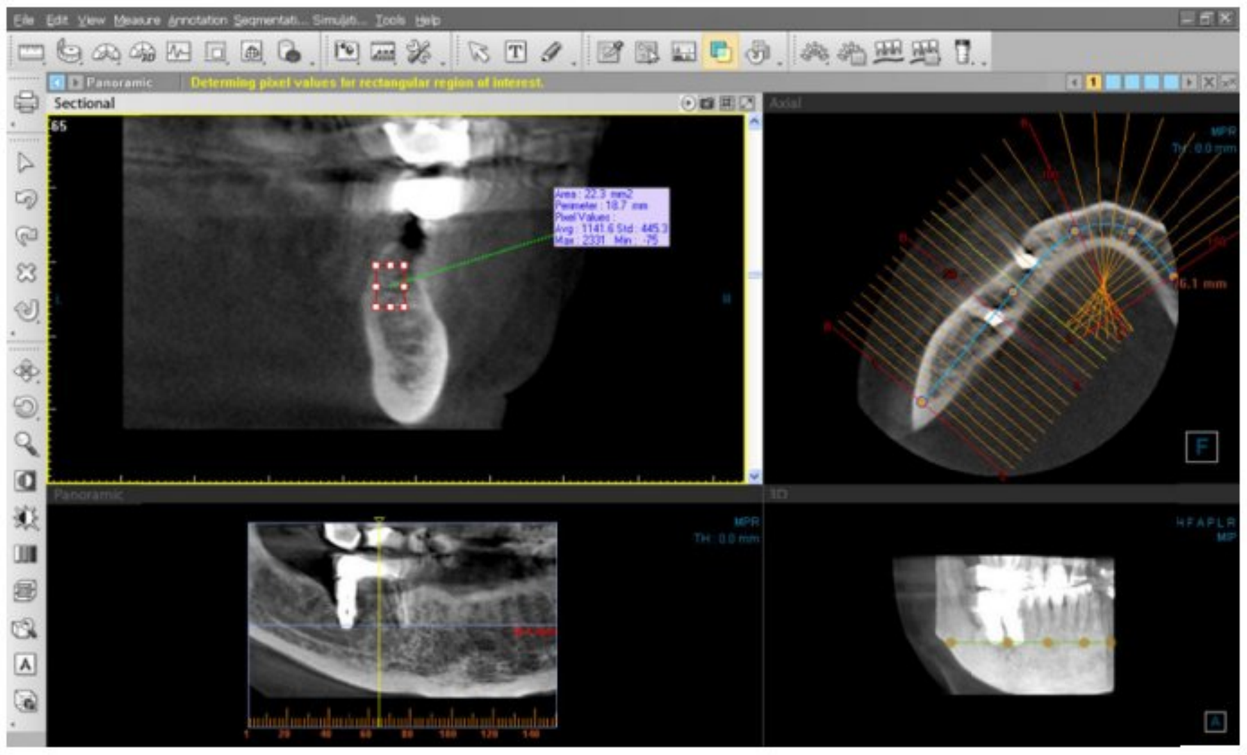
2- يستخدم الأمر Measure ثم ROI ومنه Rectangle وبالتالي نستطيع الحصول على شكل هندسي مستطيل معلوم الأبعاد، ونستطيع التحكم بهذه الأبعاد من خلال تحريك زواياه للحصول على الأبعاد المطلوبة الثابتة للدراسة لكلِّ المرضى شكل رقم (2-65).



شكل رقم (2-65): رسم منطقة قياس الكثافة العظمية الشعاعية

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

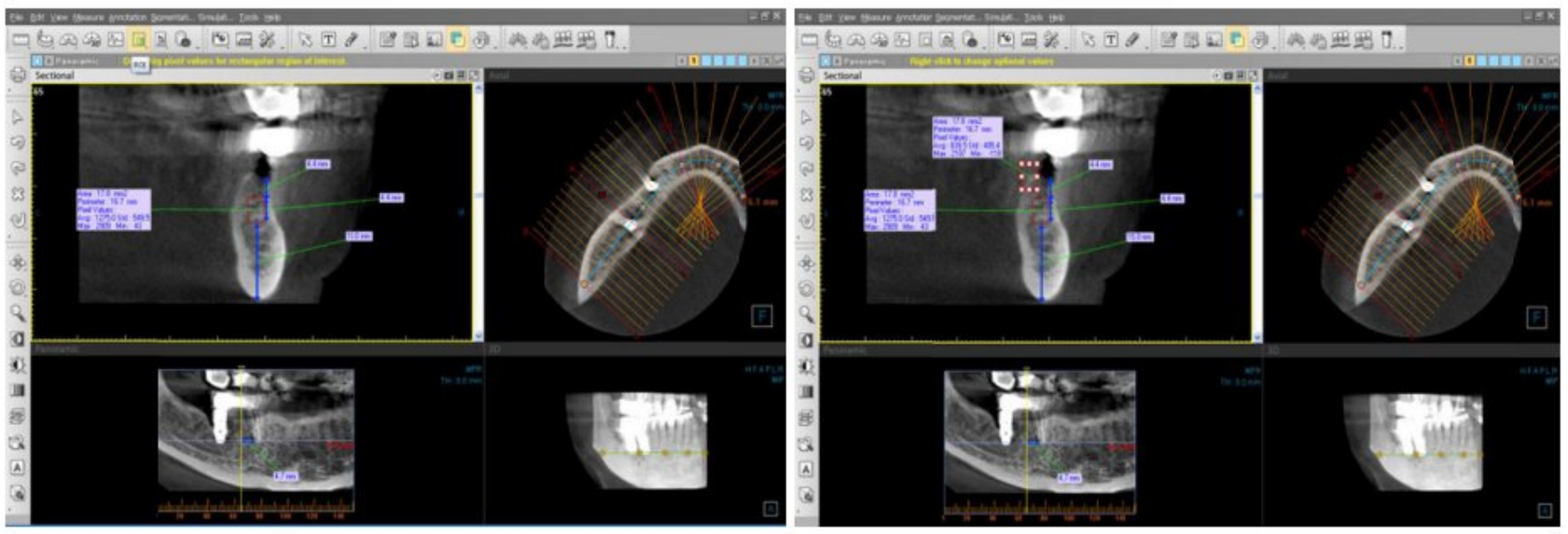
3- ويعطينا هذا المستطيل المعلومات التالية: مساحة المستطيل Area، محيط المستطيل Perimeter، قيم كثافة الصورة الشعاعية Pixel Values (المتوسط Avg، القيمة العظمى Max، القيمة الدنيا Min، الانحراف المعياري Std) ويجب الانتباه إلى أنّ تحريك هذا المستطيل إلى أيِّ موقعٍ يعطينا معلومات الكثافة عند هذا الموقع (من خلال هذا المستطيل) شكل رقم (2-66).



شكل رقم (2-66): تحريك مستطيل قياس الكثافة العظمية الشعاعية

4- نحدد المقطع المطلوب دراسته في المقاطع المائلة Sectional من خلال المقطع البانورامي Panoramic بتثبيت أبعاد المقاطع المدروسة عن منتصف ذروة الزرعة المدروسة ونحدد مكان مستطيلات دراسة الكثافة الشعاعيّة في المقطع المائل المدروس من خلال بعده عن حافة الفك السفلي وعن أقرب سن وبعد ضبط وتثبيت مساحة هذا المستطيل وطوله لتوحيد معايير القياسات شكل رقم (2-67)، (2-68).

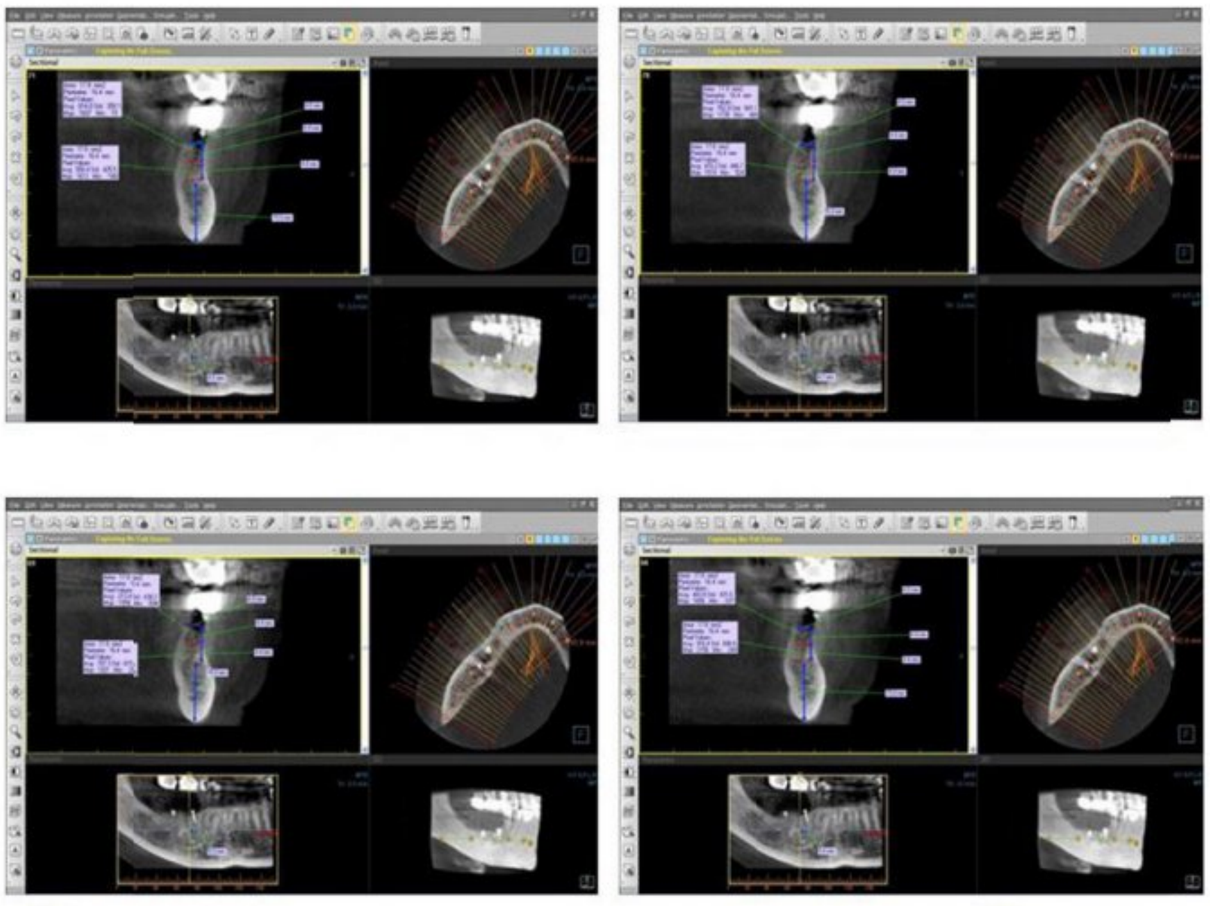
تم المسح الضوئي بـ CamScanner



شكل رقم (2-67): ضبط مساحة وموقع مستطيل الكثافة

شكل رقم (2-68): ضبط مكان مستطيل الكثافة على المقطع المائل

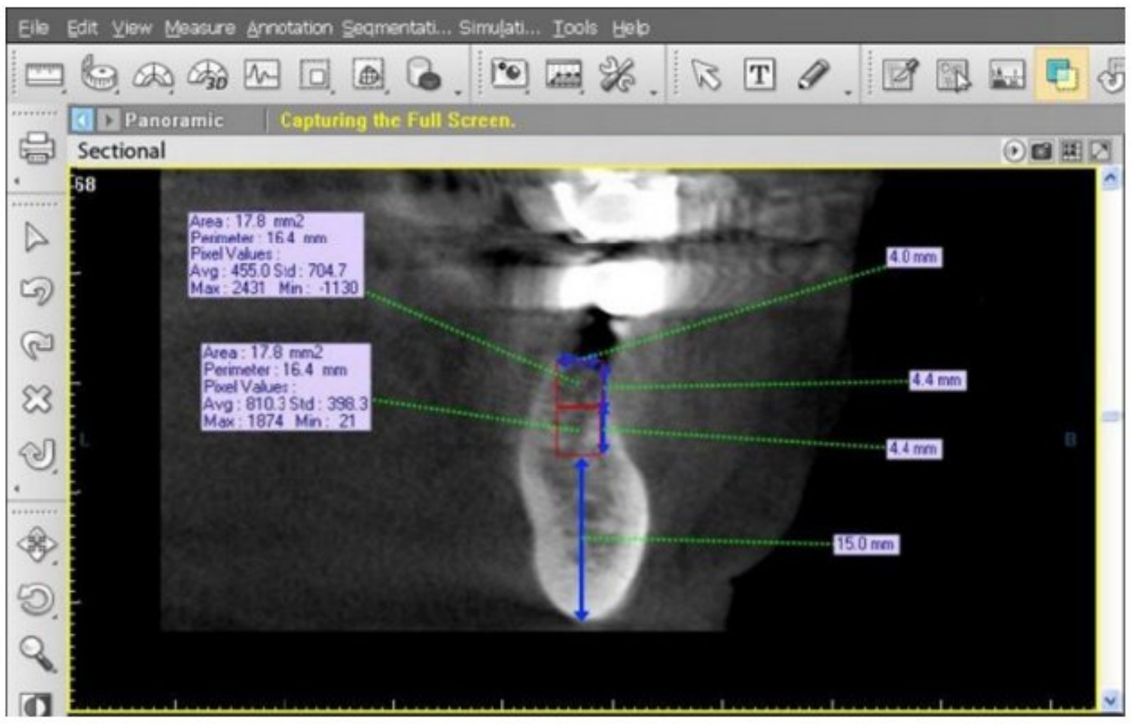
5- تمّت دراسة 4 مقاطع مائلة في كلِّ فترةٍ زمنيّة وذلك حسب ما سمحت به ثخانة العظم السنخي بعد الابتعاد عن الزرعة بمقدار 1مم لتجنب التشوه الحاصل بسبب معدن الزرعة على الصورة الشعاعيّة، وكانت أبعاد المقاطع المائلة عن منتصف ذروة الزرعة هي (4.5، 4.7، 5.0، 5.4 مم) على التوالي شكل رقم (2-69).



شكل رقم (2-69): المقاطع المائلة المدروسة

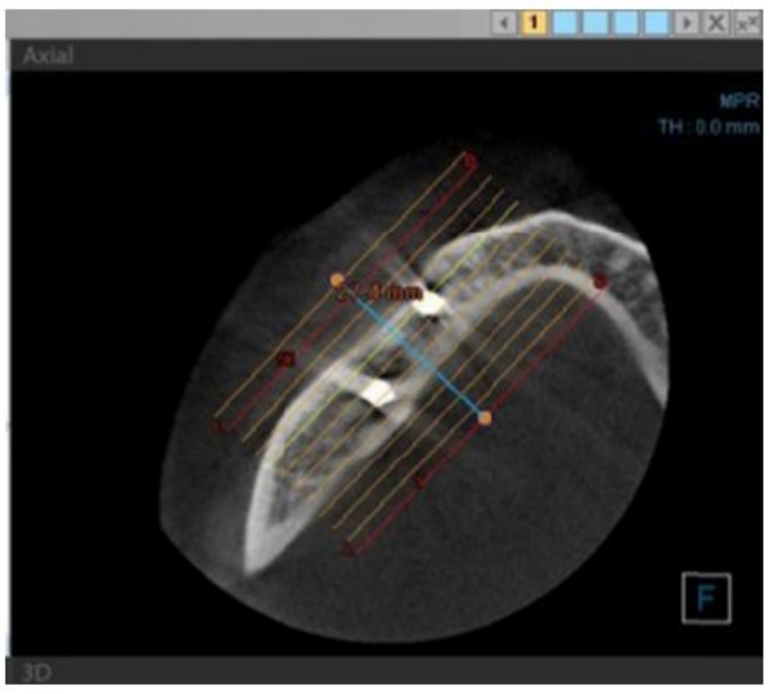
تم المسح الضوئي بـ CamScanner

6- وكانت مساحة المستطيل المدروس 17.8 مم^2، ومحيطه 16.4 مم، وطول ضلعه الطويل 4.4 مم حيث تمت دراسة مستطيلين بنفس القياسات السابقة ليمثل مجموعهما طول الزرعة وذلك ضمن كلِّ مقطع شكل رقم (2-70).



شكل رقم (2-70): دراسة الكثافة الشعاعية في المقطع المائل

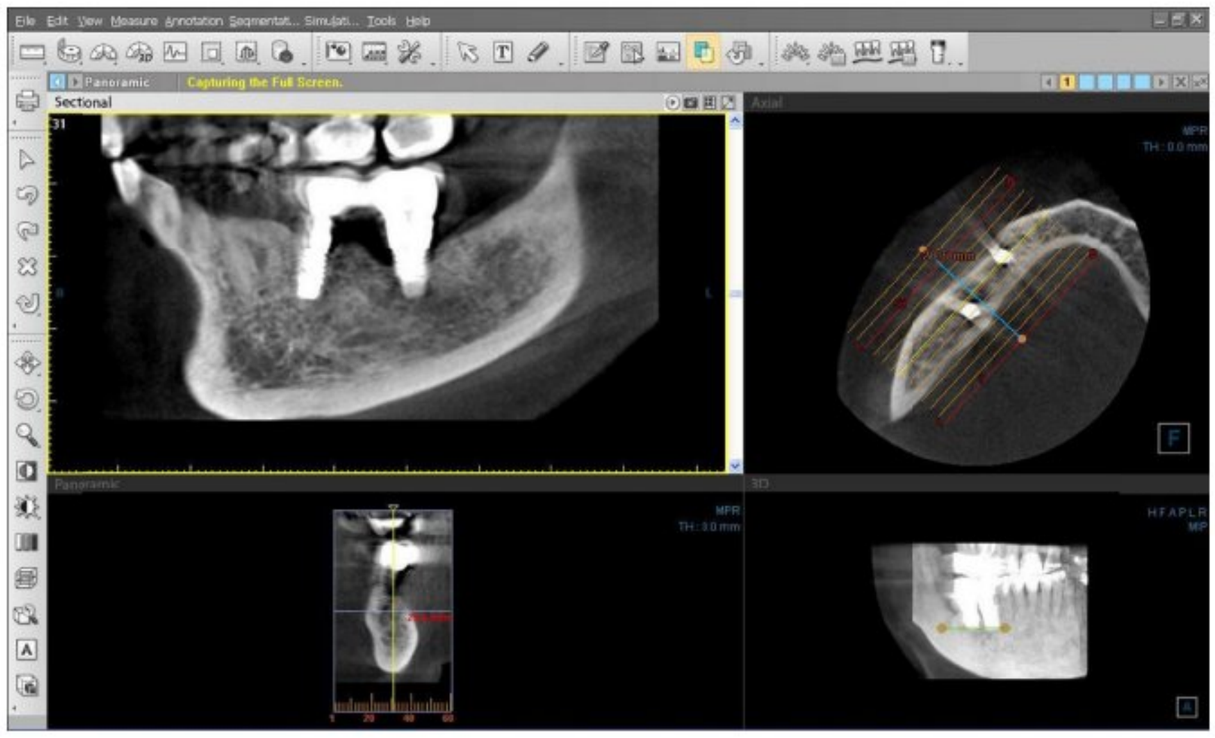
7- وتعاد المراحل السابقة جميعها لدراسة المقاطع الدهليزية اللسانية لنفس منطقة الاهتمام ROI ونحصل على هذه المقاطع بتحويل الدليل على المقطع الـ Axial من موازٍ للعظم القشري الدهليزي إلى عمودي عليه شكل رقم (2-71).



شكل رقم (2-71): دليل المقاطع السهمية

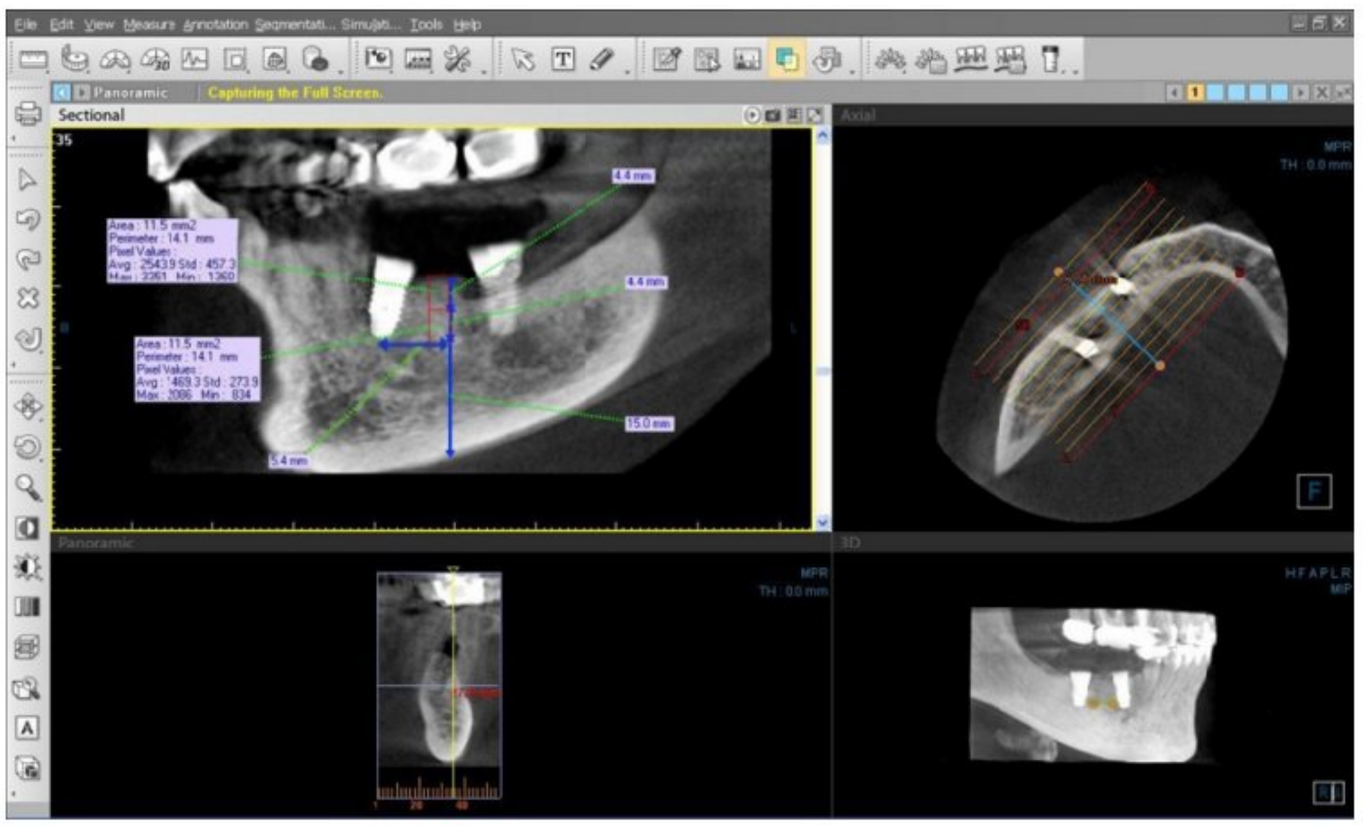
8- وبذلك نحصل على مقاطع سهميّة للفك السفلي (ليست عموديّة عليه بل موازية للعظم القشري فيه) شكل رقم (2-72).

تم المسح الضوئي بـ CamScanner



شكل رقم (2-72): المقاطع السهمية لدراسة الكثافة العظمية الشعاعية فيها

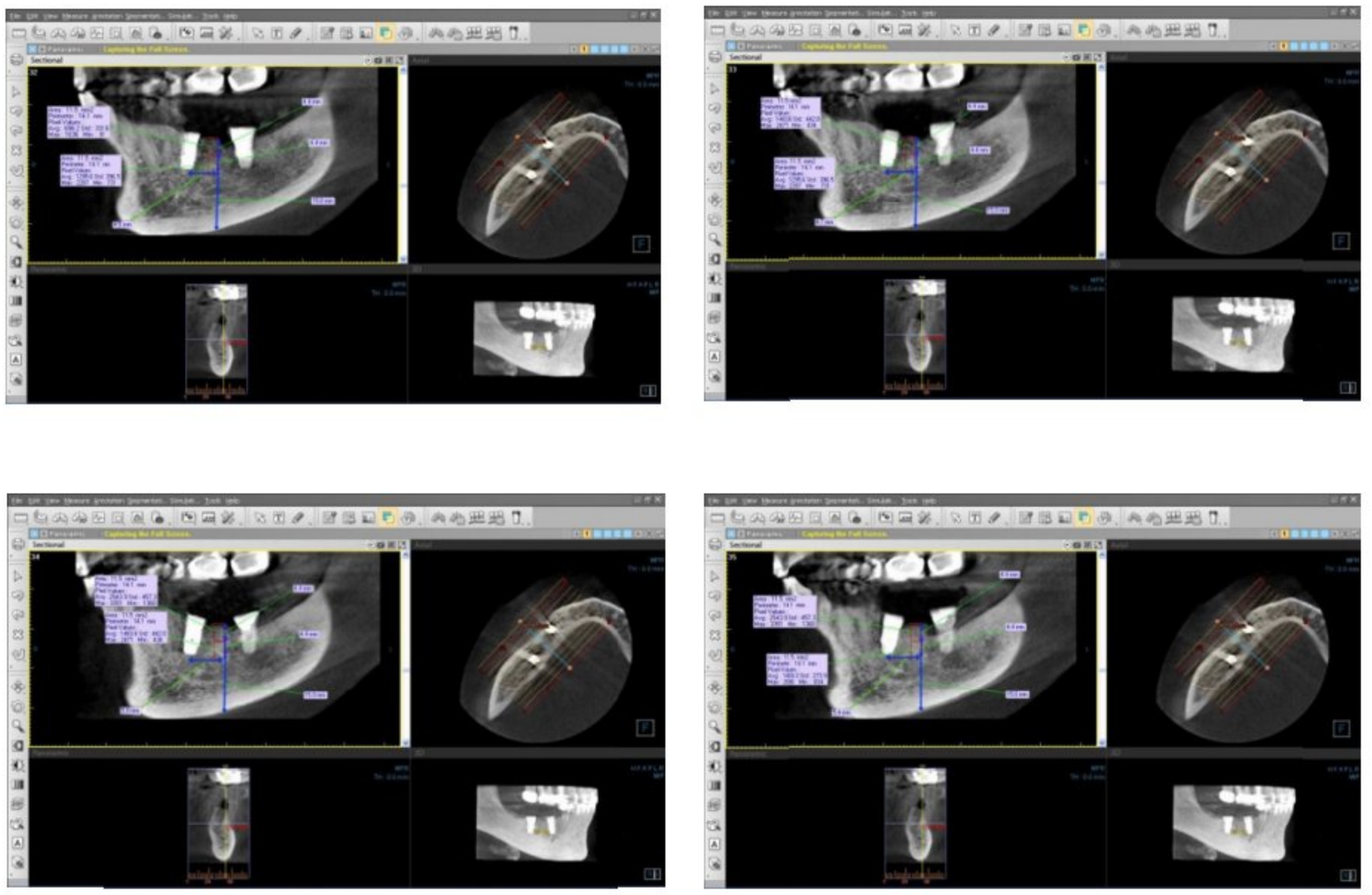
9- ولدراسة الكثافة العظميّة الشعاعيّة ضمن هذه المقاطع يتم رسم مستطيلين لدراسة الكثافة العظمية الشعاعية ضمنهما مع مراعاة الابتعاد عن الزرعة السنيّة لتجنب التشوه في الصورة الشعاعية، وقد كانت مساحة كلّ مستطيل لدراسة الكثافة ضمن هذه المقاطع 11.5 مم^2، ومحيطه 14.1 مم، وطول ضلعه الطويل 4.4 مم وبذلك يمثل مجموع المستطيلين طول الزرعة السنيّة المستخدمة شكل رقم (2-73).



شكل رقم (2-73): دراسة الكثافة العظمية الشعاعية في المقاطع السهمية

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

10- تمّت دراسة 4 مقاطع سهميّة لكلٍّ مريض في كلِّ فترةٍ زمنيّة مع الانتباه لمكان مستطيلات الكثافة حسب الأبعاد التي تمّ شرحها سابقاً لتوحيد مناطق ومساحات القياس في كلّ الفترات ولكلّ المرضى شكل رقم (2-74).



شكل رقم (2-74): المقاطع السهمية الـــ 4 المدروسة في الفترة الزمنية بعد الزرع

11- تمّ اعتماد الزرعة التي تمثل موقع الرحى الأولى السفليّة للدراسة الشعاعيّة وذلك لتثبيت منطقة الدراسة النسيجيّة والشعاعيّة لكافة المرضى.

12- تمّ اعتماد المنطقة خلف الزرعة التي تمثل موقع الرحى الأولى السفليّة (المنطقة الوحشيّة منها) وذلك لتواجدها في منتصف منطقة الطعم العظمي غالباً، وتفادياً لوقوع منطقة دراسة الكثافة الشعاعيّة على منطقة وجود براغي التثبيت العظمي.

13- تمّ اعتماد الصور المقطعية في المرحلة الثانية (بعد الزرع) كصور مرجعية ثم اعتماد النقاط الثابتة فيها واعتمادها على باقي الصور المقطعيّة في كافة المراحل الزمنيّة السابقة

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

واللاحقة حرصاً على تثبيت منطقة الدراسة الشعاعيّة، وضمان وضوحها بحيث لا تقع ضمنها الزرعة السنيّة أو أحد براغي تثبيت الطعم العظمي.

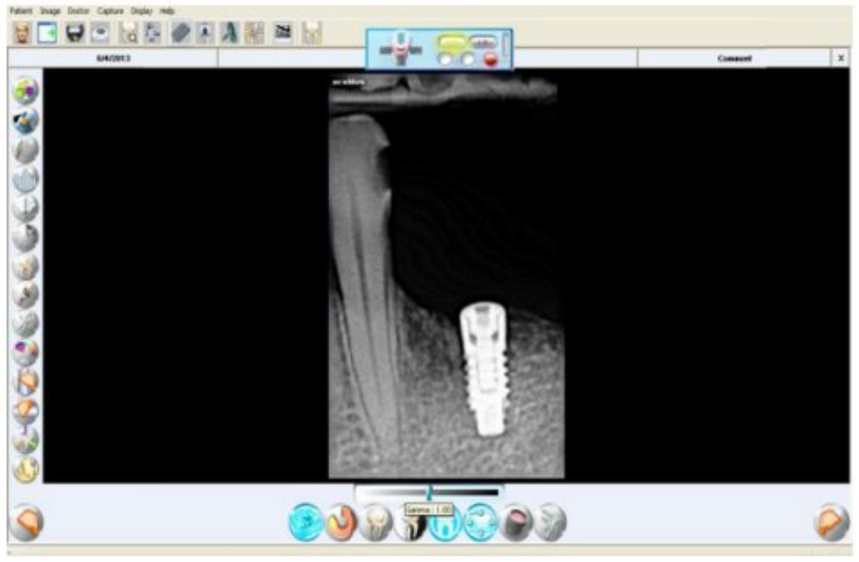
14- تمّ دراسة الكثافة الشعاعيّة على طول الزرعة بعد تقسيم منطقة الدراسة الشعاعيّة إلى قسمين متساويين نسبةً إلى طول الزرعة وذلك لدراسة كثافة المنطقة حول عنق الزرعة (منطقة الطعم العظمي سابقاً) ومنطقة الكثافة الشعاعيّة حول جسم الزرعة السنيّة من خلال دراسة كثافة الفك السفلي.

15- تمّت دراسة 4 مقاطع مائلة و 4 مقاطع سهميّة لكلّ مريض في كلِّ فترةٍ زمنية.

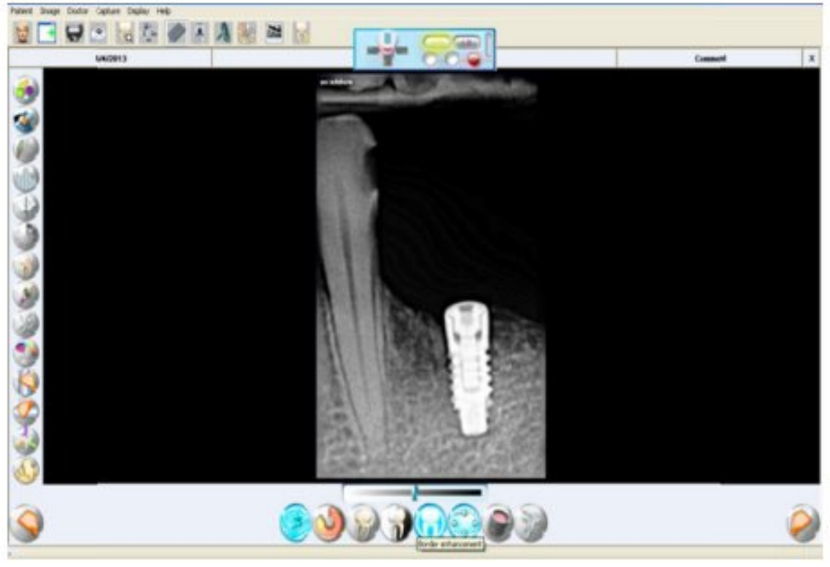
16- تمّ تسجيل البيانات التي حصلنا عليها لكل المقاطع وفي كافة الفترات الزمنيّة وحفظها لتحضيرها للدراسة الإحصائية.

2-3-6- دراسة الامتصاص العظمي:

تمّت دراسة الامتصاص العظمي على الصور الذرويّة الرقميّة بعد معالجتها ببرنامج Sopro Imaging، وذلك عن طريق تطبيق الأمر Measures للقياس بعد توحيد معامل الكثافة Gamma =1 ، وتطبيق الأمر Border enhancement على كافة الصور وذلك لإيضاح الحدود العظميَّة دون أيِّ ضبابيَّة الأشكال (2-75)، (2-76).



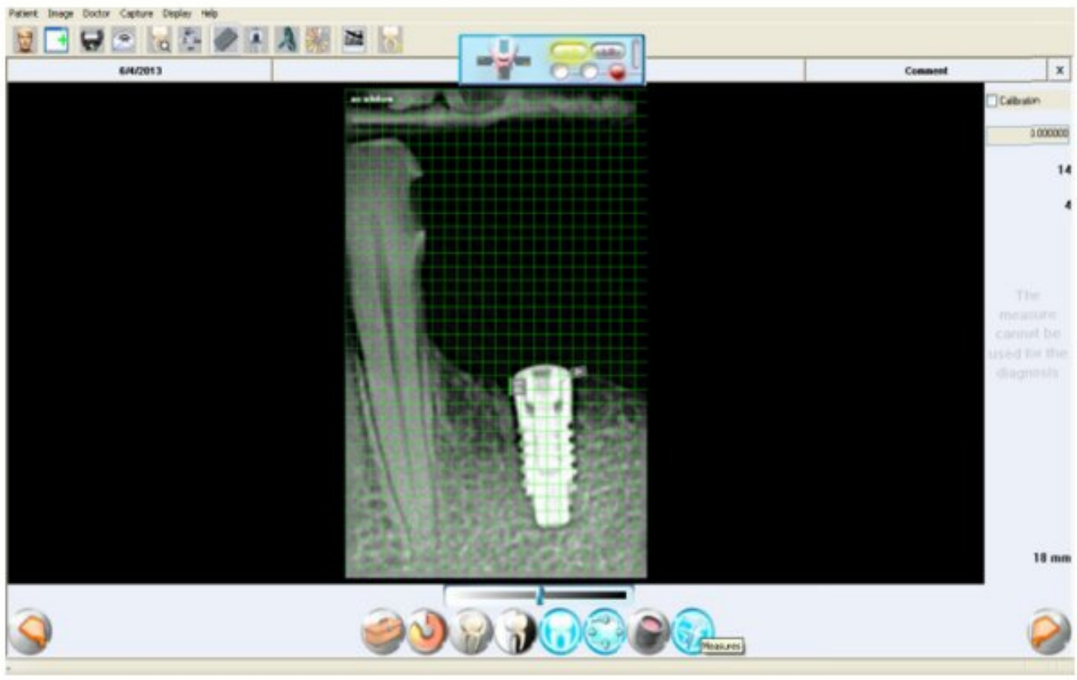
شكل رقم (2-75): توحيد معامل الكثافة



شكل رقم (2-76): تطبيق الأمر Border enhancement

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

وقد تمّ اعتماد حافة عنق الزرعة كدليل لقياس الامتصاص العظمي من الجهة الأنسيّة والجهة الوحشيّة ثمّ حساب المتوسط الحسابي لهما في كلِّ فترة زمنية مدروسة شكل رقم (2-77).



شكل رقم (2-77): قياس الامتصاص العظمي أنسي ووحشي الزرعة السنية

2-4- التحاليل الإحصائية Statistical Analysis:

تمَّ تحليل النتائج باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS V.17) وتضمَّنت ما يأتي :

2-4-1- الدراسة الإحصائيَّة الوصفيَّة :

أ- الإحصاء الوصفي الذي يتضمَّن :

1- وصف عيِّنة الدراسة

2- المتوسِّطات

3- النسب المئويَّة

4- الانحرافات المعياريَّة Std

ب-الاختبارات الإحصائيَّة التالية:

1- اختبار T ستيودنت

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

2- معامل الارتباط بيرسون r

3- معاملات معادلة الانحدار الخطي Linear Regression Model

أ- الأشكال الإحصائيَّة:

1- الجداول الإحصائيَّة.

2- المخططات البيانيَّة.

2-4-2- الدراسة الإحصائيَّة التحليليَّة:

تمّ إجراء دراسة شكليّة نسيجيّة Histomorphometric study للطعم العظمي المأخوذ أثناء التطعيم وفي فترة إجراء الزرع السني (بعد 4 أشهر) بحساب نسبة المساحة المشغولة بالعظم إلى المساحة الكلية للمقطع النسيجي BV/TV لدراسة تغيرات الكثافة العظميّة.

تمّ إجراء تصوير مقطعي محوسب ذو الحزمة المخروطيّة Cone Beam CT (CBCT) لدراسة تغيرات الكثافة العظميّة الشعاعيّة RBD في المنطقة الهدف من الفك السفلي والطعم العظمي بعد التطعيم العظمي مباشرةً وبعد الزرع وبعد 6 و 9 أشهر من الزرع السني، وتمَّ حساب المتوسِّطات والانحرافات المعياريَّة للقيم السابقة، كما تمّت معالجة الصّور الذرويّة ببرنامج Sopro imaging™ لدراسة الامتصاص العظمي حول الزَّرعات في كافّة الفترات الزمنيَّة، كما تمَّ قياس الثبات الأولي للزرعات بجهاز Osstell ISQ .

دُرست علاقةُ الارتباط بينَ قيم الكثافة العظميَّة الشعاعيَّة RBD المُقاسة بالتصويرِ الطبقي المحوسب ذي الحزمة المخروطيّة CBCT مع نسبة الكثافة النسيجيّة BV/TV، كما دُرست

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

علاقة هذه المتغيِّرات مع قيمِ الامتصاص العظمي حول عُنق الزرعة، ومع قيم الثبات الأولي للزرعات.

تمَّ حساب معامل الارتباط (بيرسون r) لدراسة شدَّة العلاقات السابقة، وقد قسِّمت شدَّة r كما يأتي:

1- قويَّة: عندما تكون 0.7 أو أكثر.

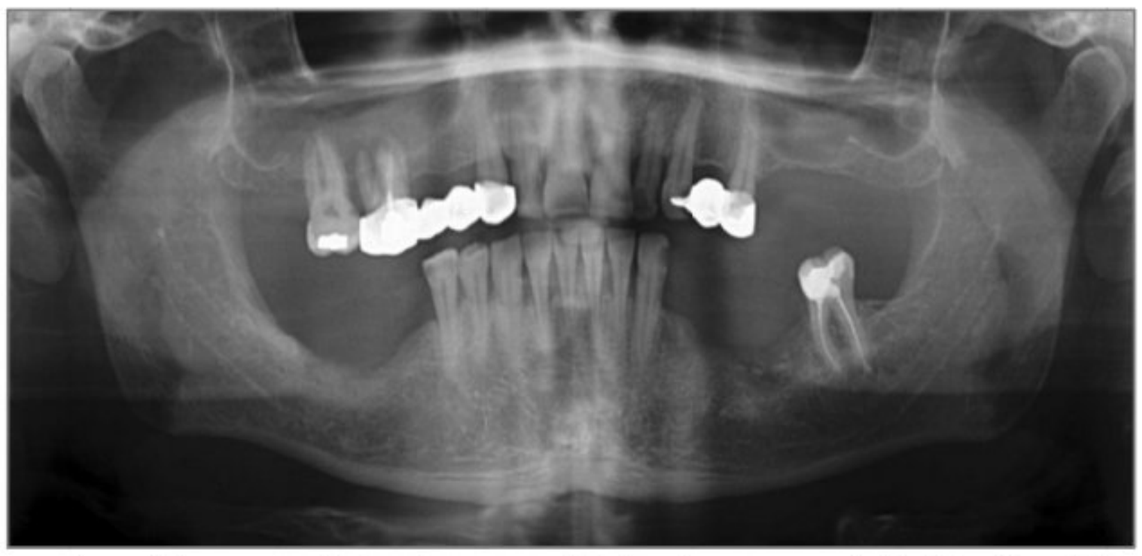
2- متوسِّطة: من 0.4 – وأقل من 0.7 .

3- ضعيفة: أعلى من 0 وأقل من 0.4 .

4- لا توجد علاقة: r =0 .

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

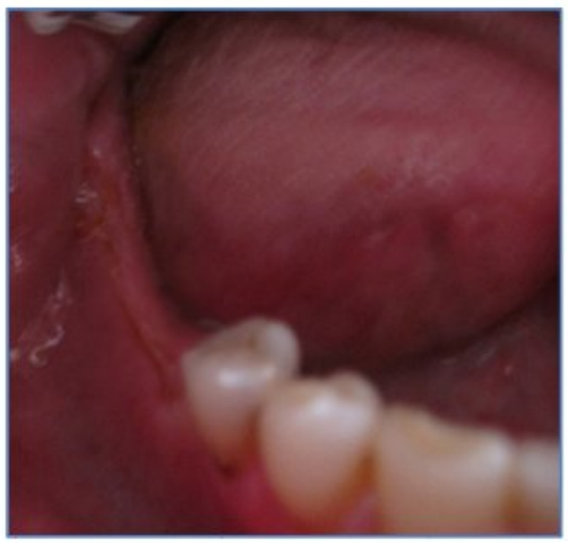
2-5- عرض بعض حالات الدراسة: مريض 1



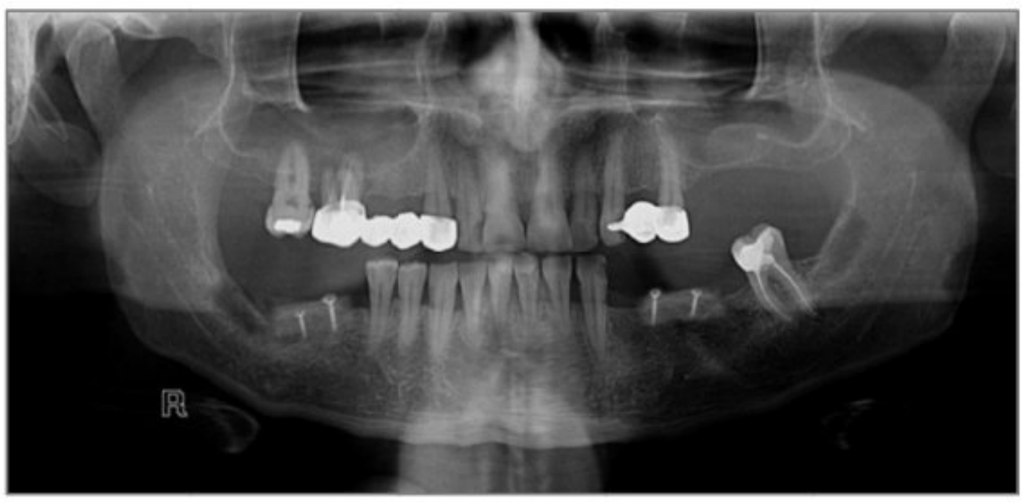
شكل رقم (2-78): صورة بانوراما للمريض (ع د) ذكر بعمر 47 سنة



شكل رقم (2- 79):الفقد يسار المريض



شكل رقم (2-80): الفقد يمين المريض



شكل رقم (2-81): صورة بانوراما للمريض بعد التطعيم العظمي



شكل رقم (2-82): صورة بانوراما بعد الزرع



شكل رقم (2-83): صورة بانوراما بعد التعويض

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

الجهة اليسرى



شكل رقم (2-84): الطعم العظمي



شكل رقم (2-85): تطبيق الليزر اللين بعد التطعيم



شكل رقم (2-86): بعد 4 أشهر من التطعيم



شكل رقم (2-87): العمل الجراحي الثاني (الزرع السني)



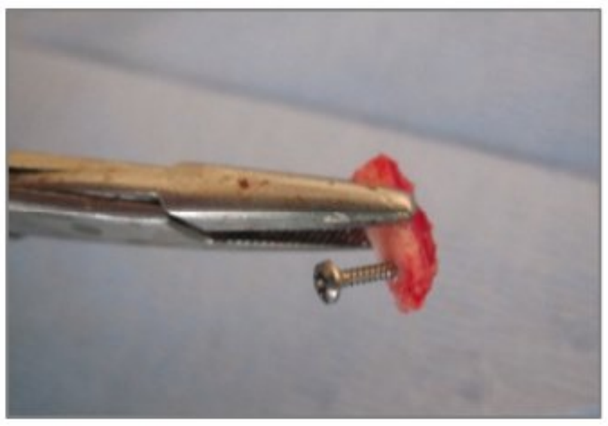
شكل رقم (2-88): قياس ثبات الزرعات السنية



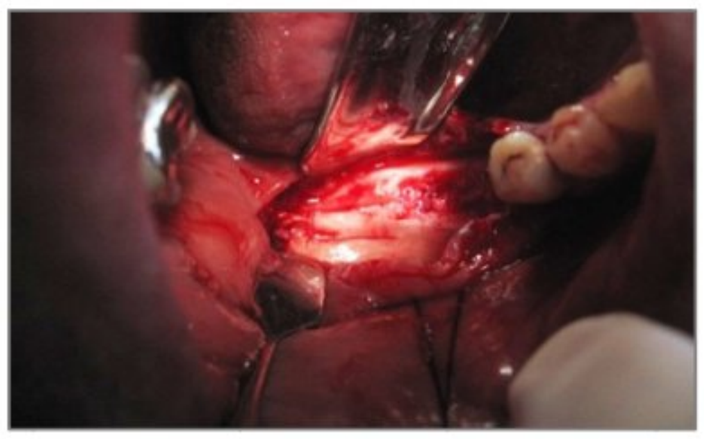
شكل رقم (2-89): تطبيق الليزر اللين على الزرعات السنية

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

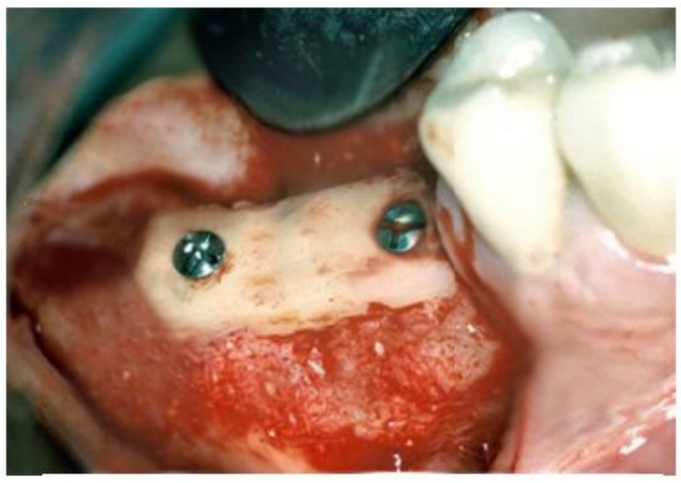
الجهة اليمنى



شكل رقم (2-90): الطعم العظمي



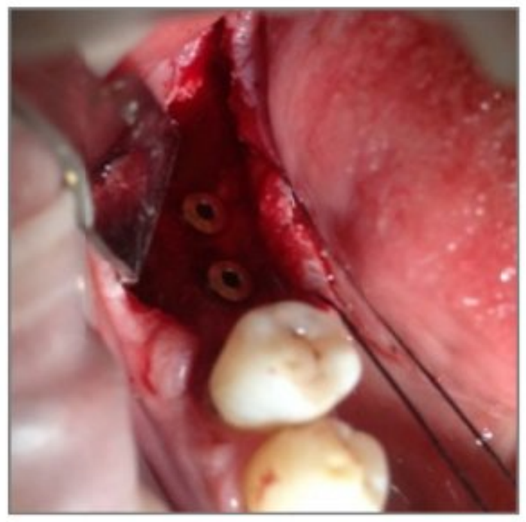
شكل رقم (2-91): منطقة التطعيم العظمي



شكل رقم (2-92): تثبيت الطعم العظمي



شكل رقم (2-93): بعد 4 أشهر من التطعيم



شكل رقم (2-94): الزرع السني

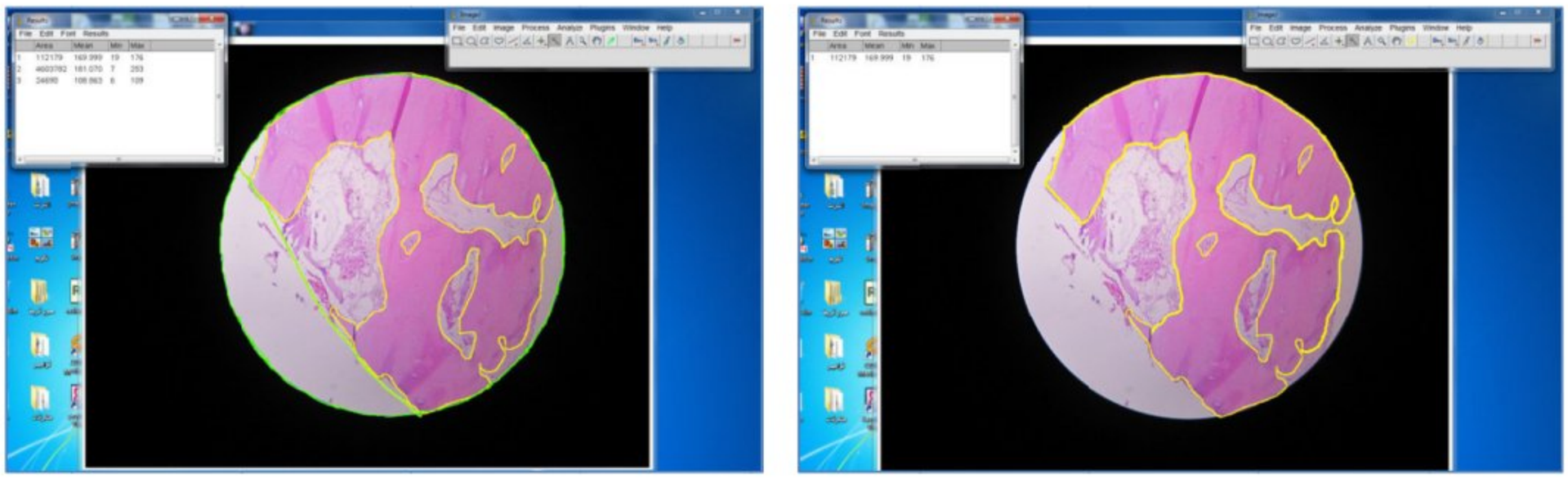


شكل رقم (2-95): قياس ثبات الزرعات السنية

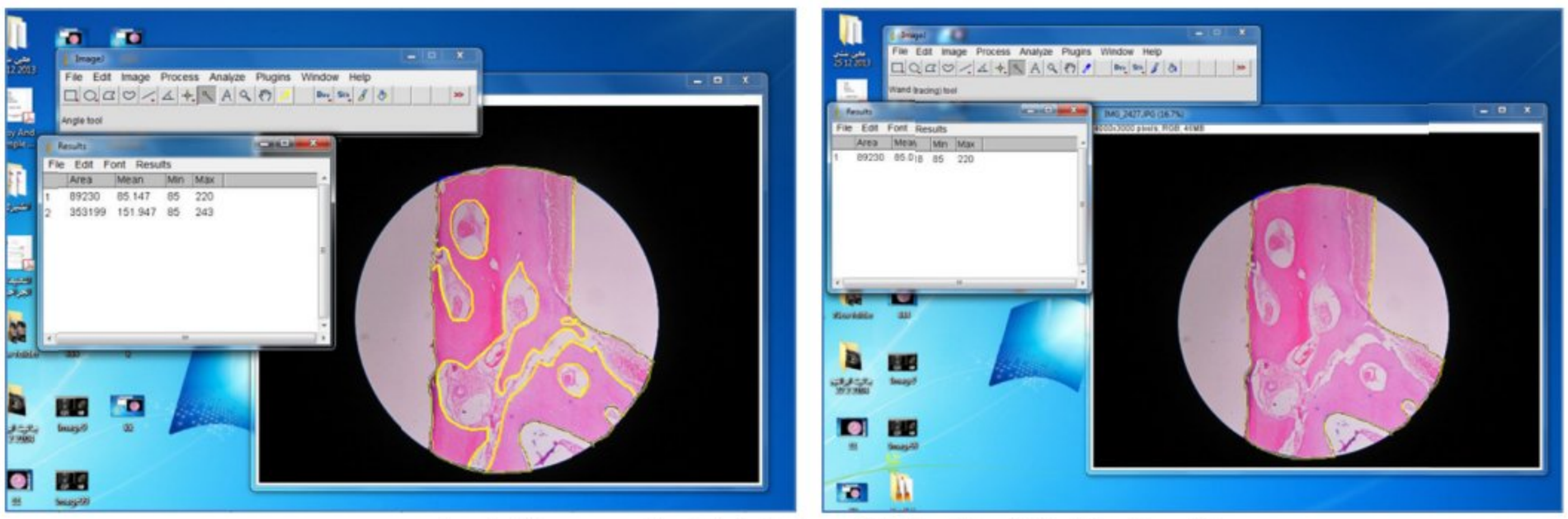


شكل رقم (2-96): تطبيق الليزر وهمياً Placebo

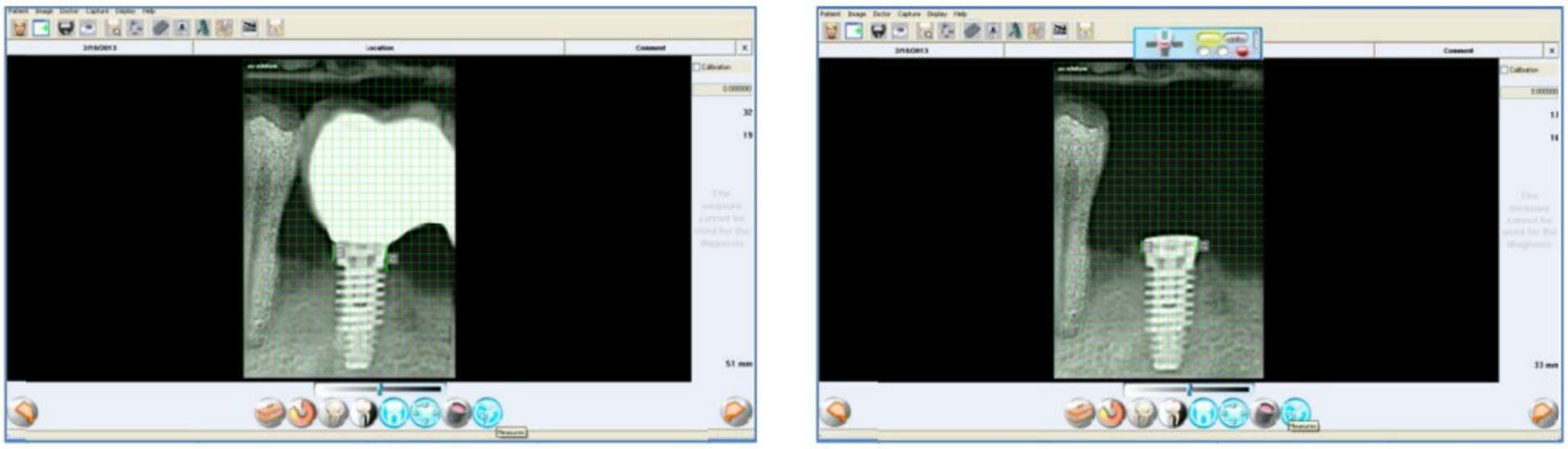
تم المسح الضوئي بـ CamScanner



شكل رقم (2–97)، (2–98): دراسة المقطع النسيجي (الليزر)



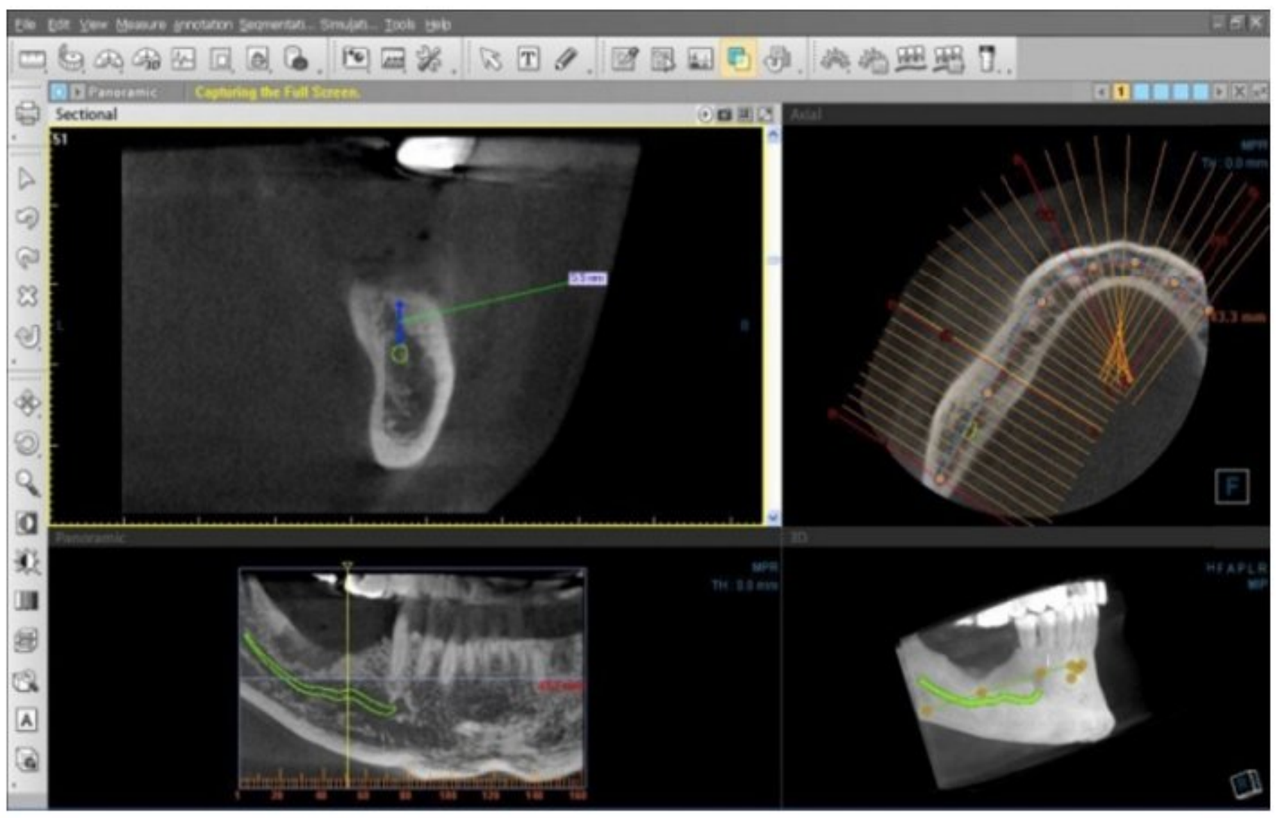
شكل رقم (2–99)، (2–100): دراسة المقطع النسيجي (الشاهدة)



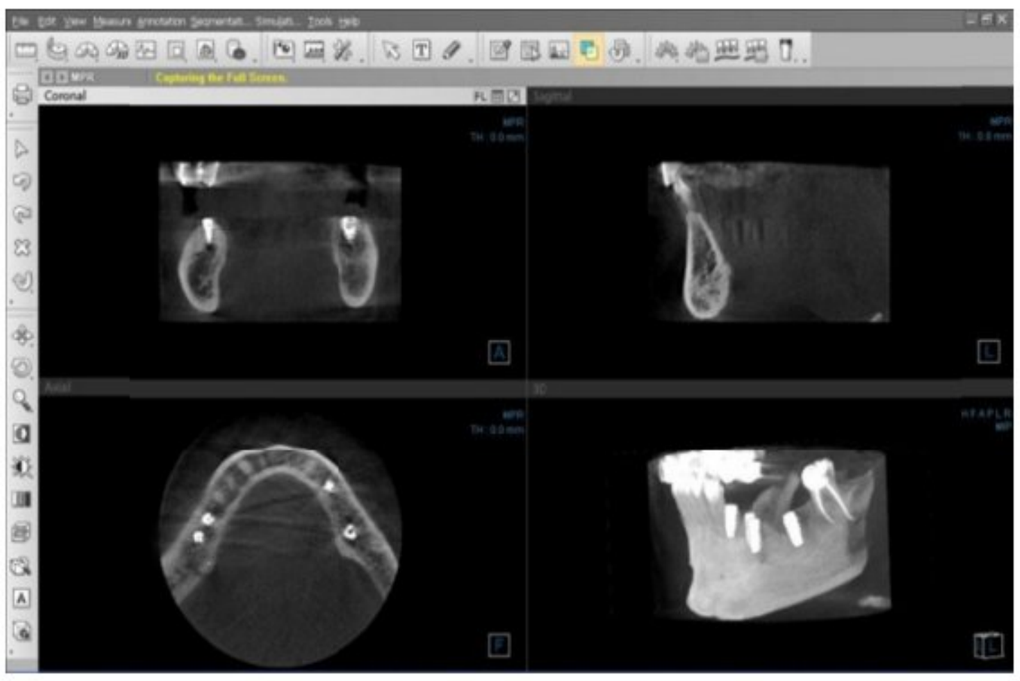
شكل رقم (2–101)، (2–102): دراسة الامتصاص العظمي

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

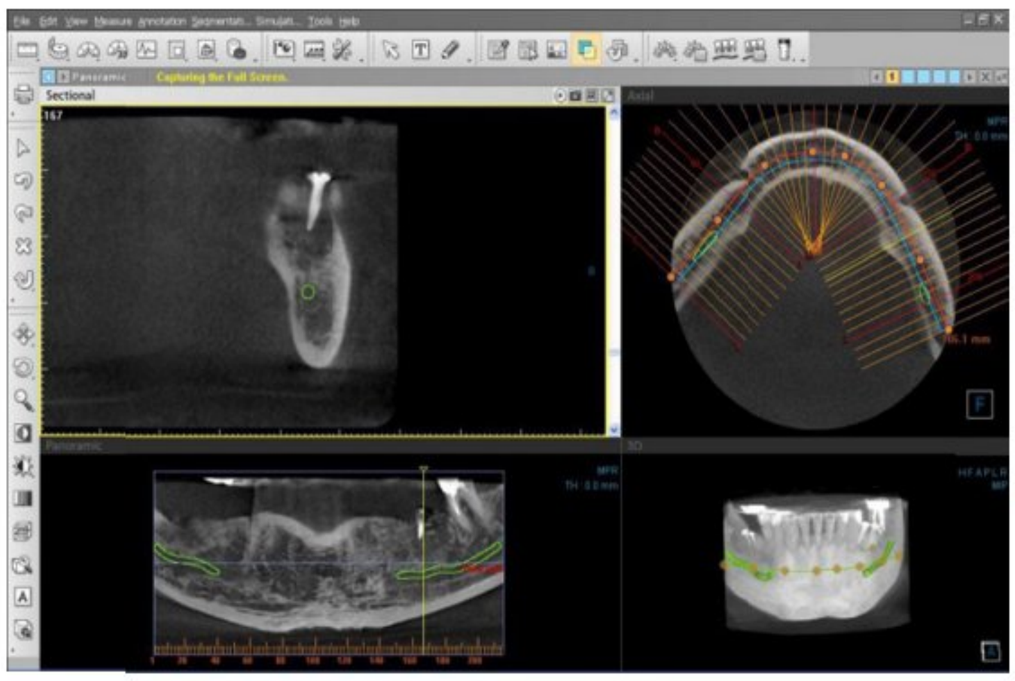
الدراسة الشعاعية



شكل رقم (2-103): صورة CBCT قبل العمل الجراحي

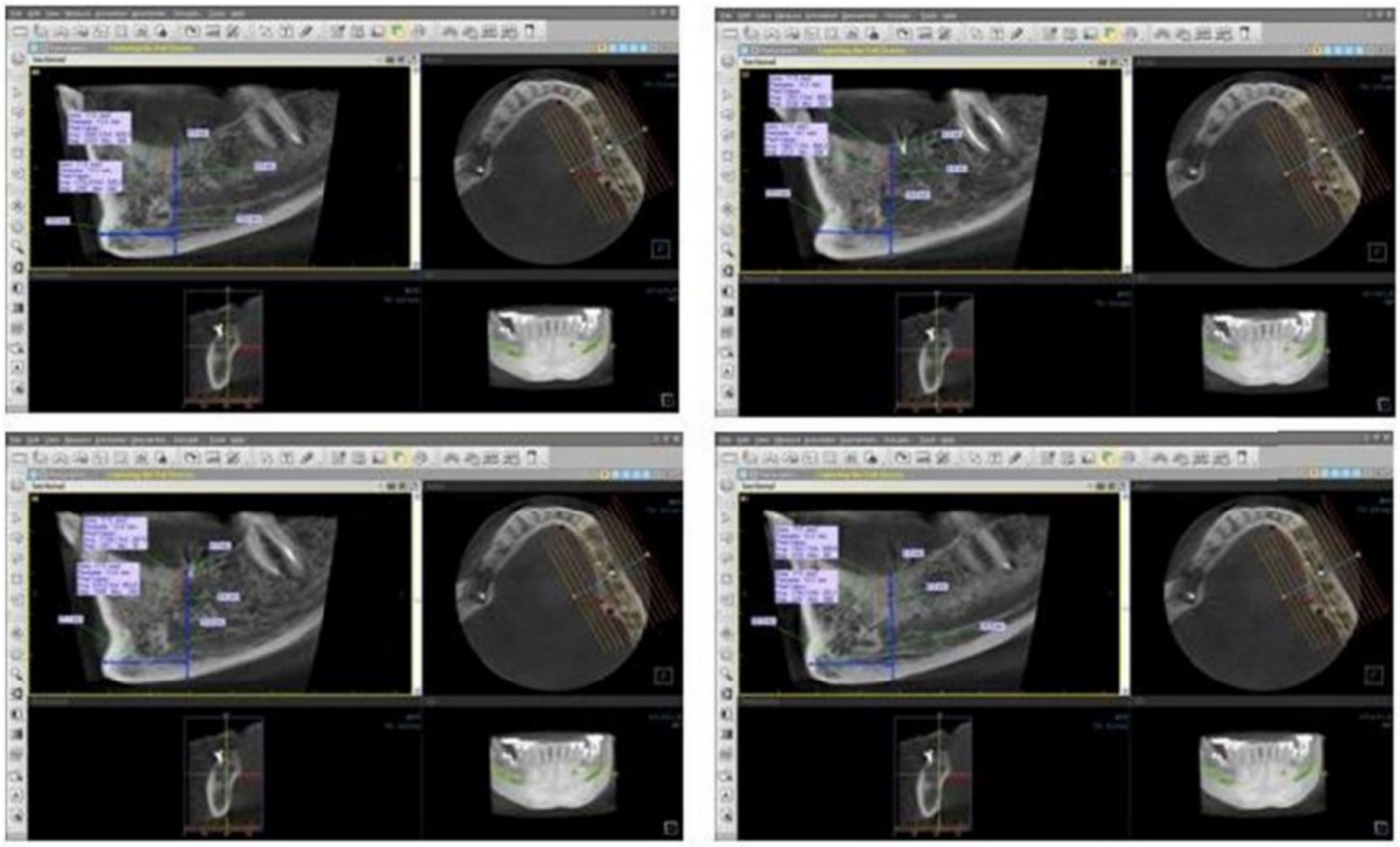


شكل رقم (2-104): صورة CBCT بعد التطعيم

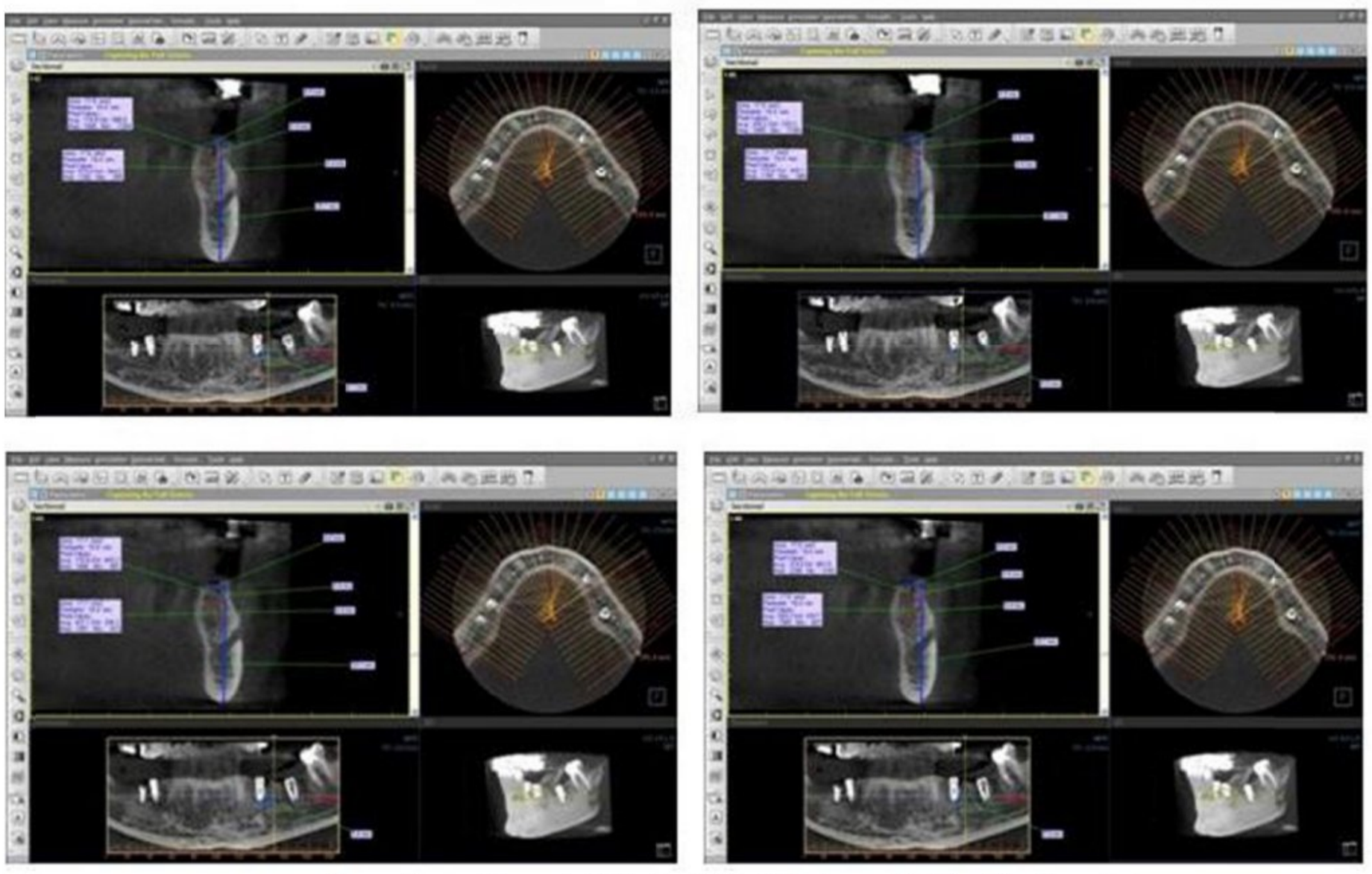


شكل رقم (2-105): صورة CBCT بعد الزرع

تم المسح الضوئي بـ CamScanner



شكل رقم (2-106): دراسة المقاطع السهمية (مرحلة التطعيم)



شكل رقم (2-107): دراسة المقاطع المائلة (مرحلة بعد الزرع)

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

مريض 2





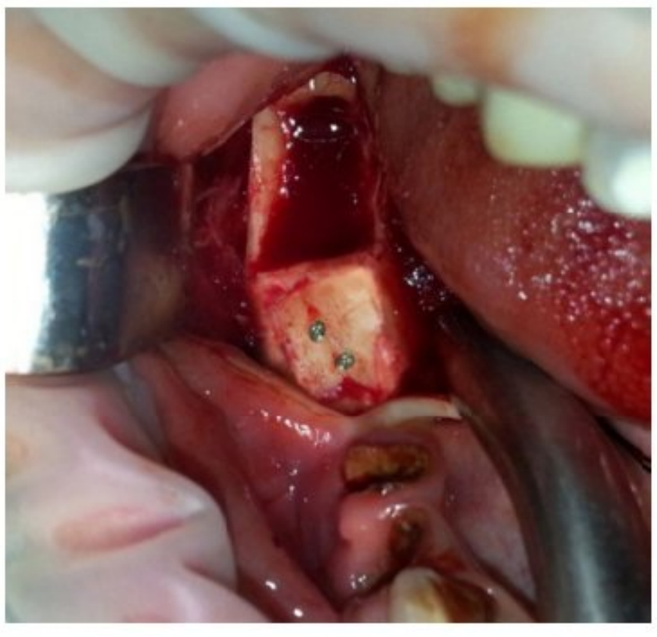
شكل رقم (2-108)، (2-109): صور بانوراما للمريضة (ع ح) أنثى 54 سنة قبل وبعد التطعيم



شكل رقم (2-110): صورة بانوراما للمريضة بعد الزرع



شكل رقم (2-111): طعم يسار المريضة



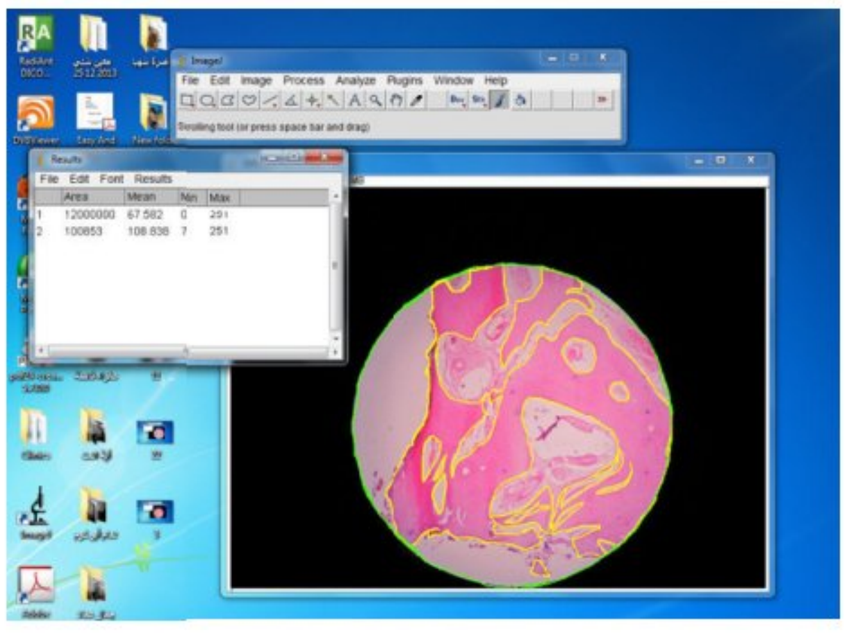
شكل رقم (2-112): طعم يمين المريضة

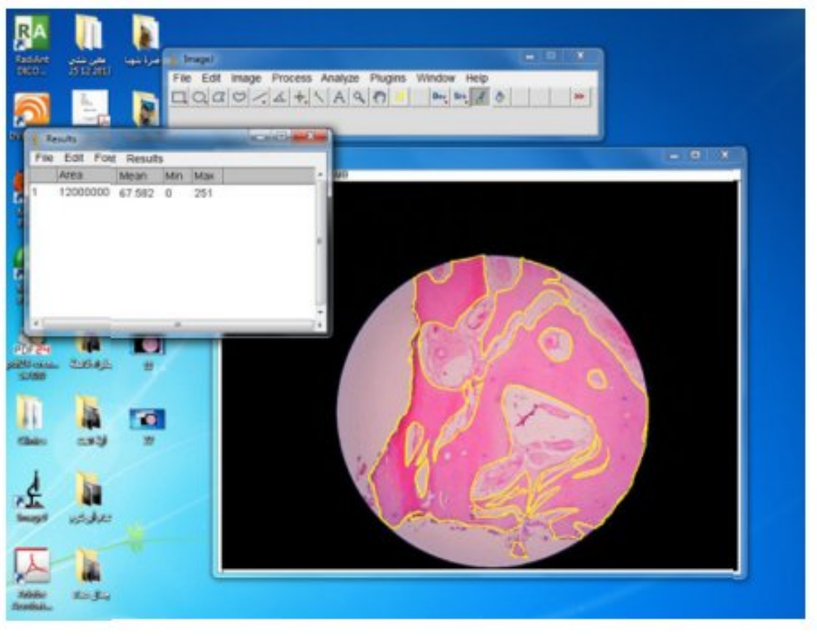
تم المسح الضوئي بـ CamScanner



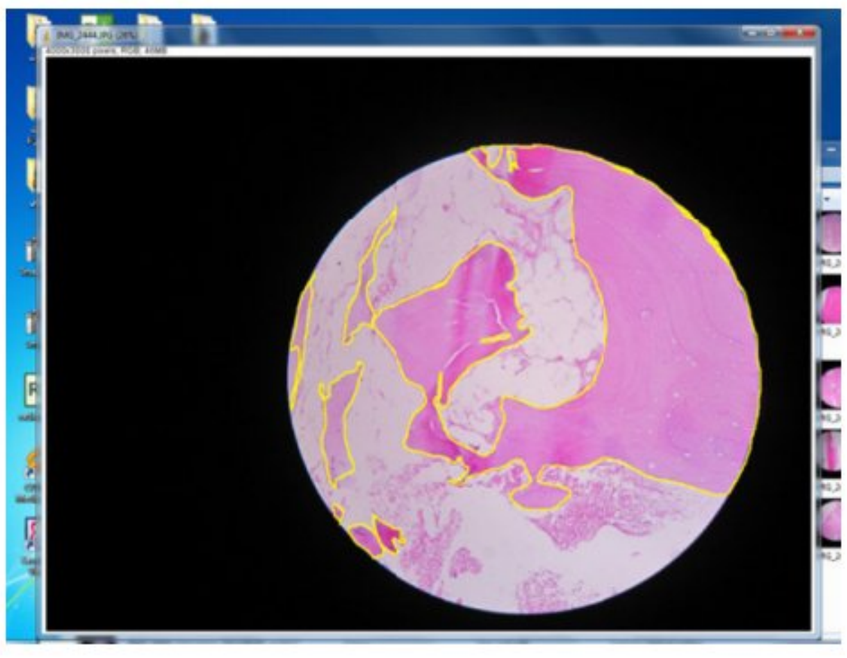


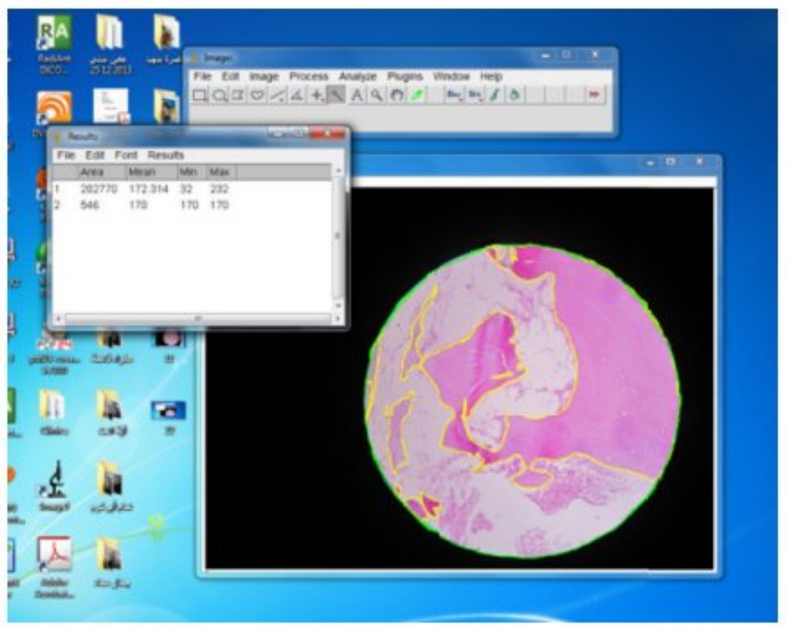
شكل رقم (2-113): تطبيق الليزر اللين بعد التطعيم شكل رقم (2-114): تطبيق الليزر وهمياً





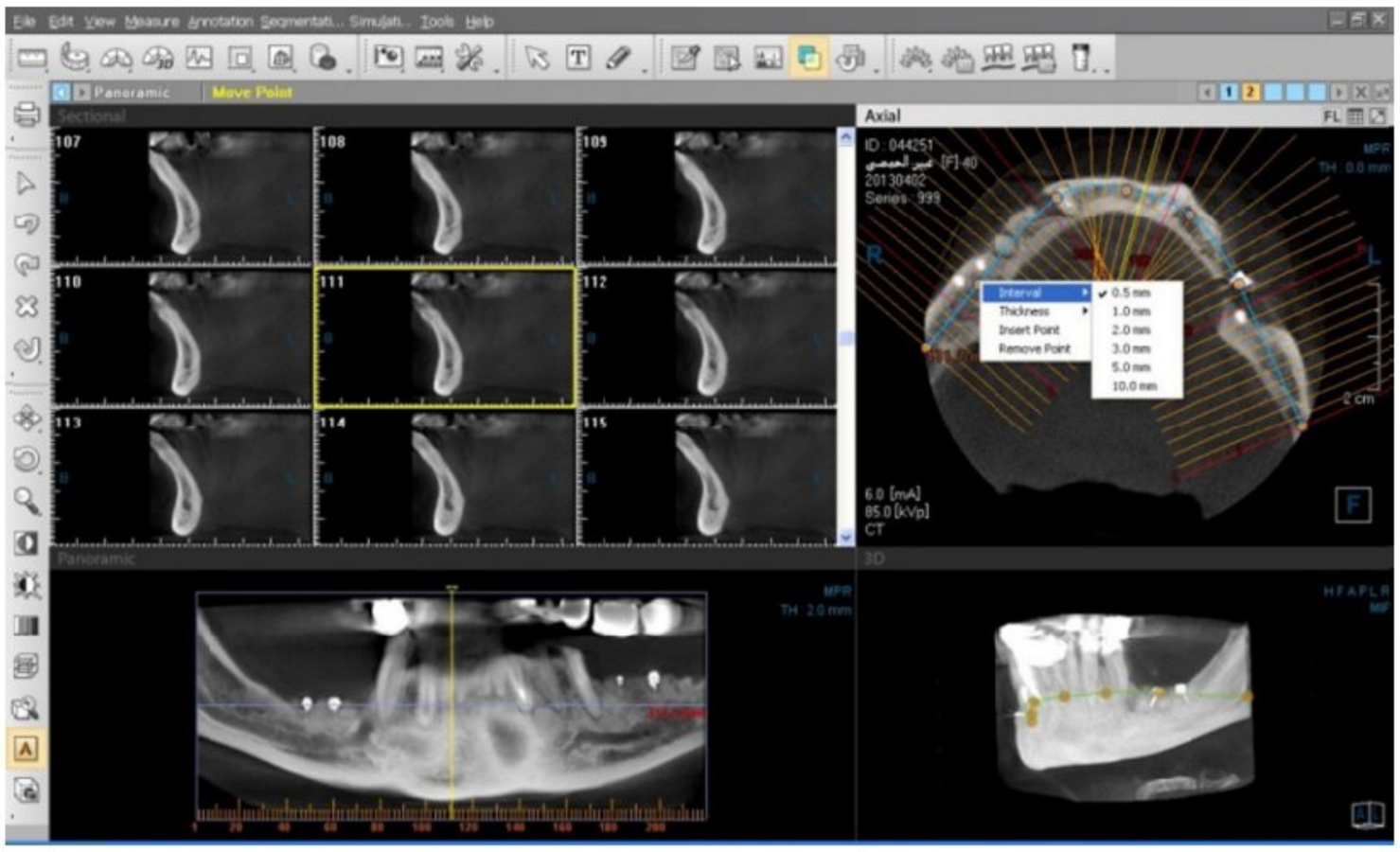
شكل رقم (2-115)، (2-116): دراسة المقطع النسيجي (ليزر)



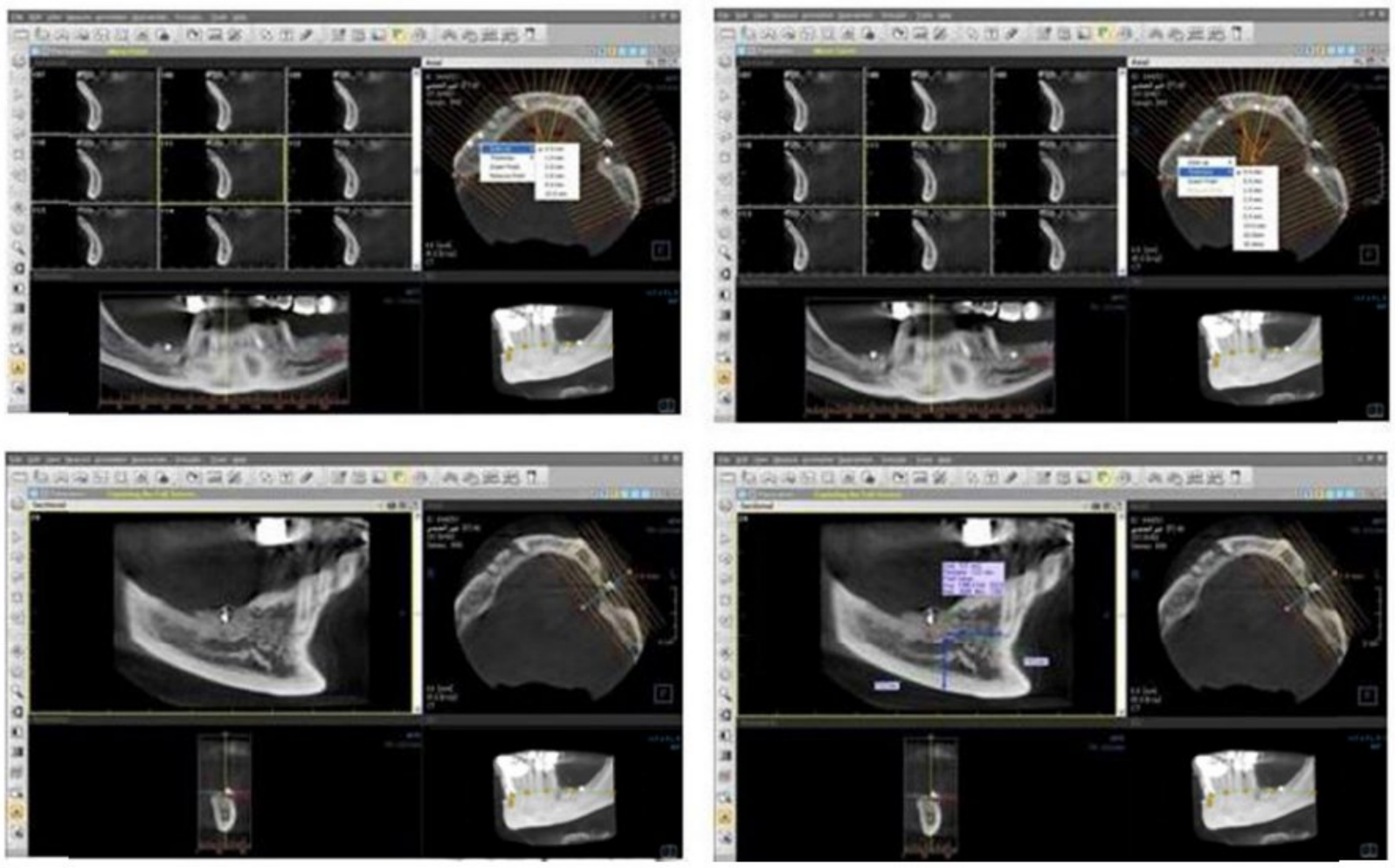


شكل رقم (2-117)، (2-118): دراسة المقطع النسيجي (شاهدة)

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

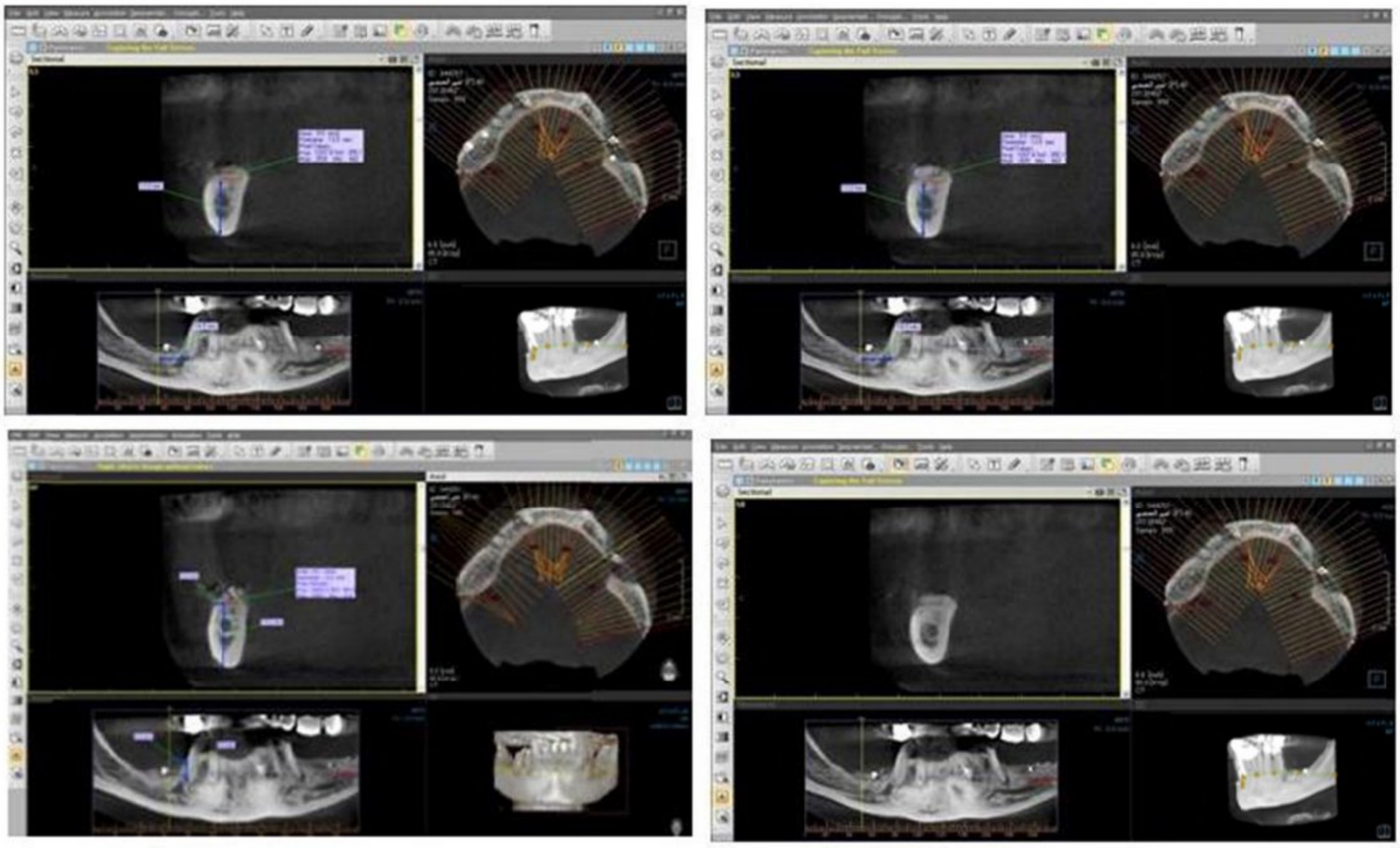


شكل رقم (2–119): تحديد ثخانات المقاطع الشعاعية

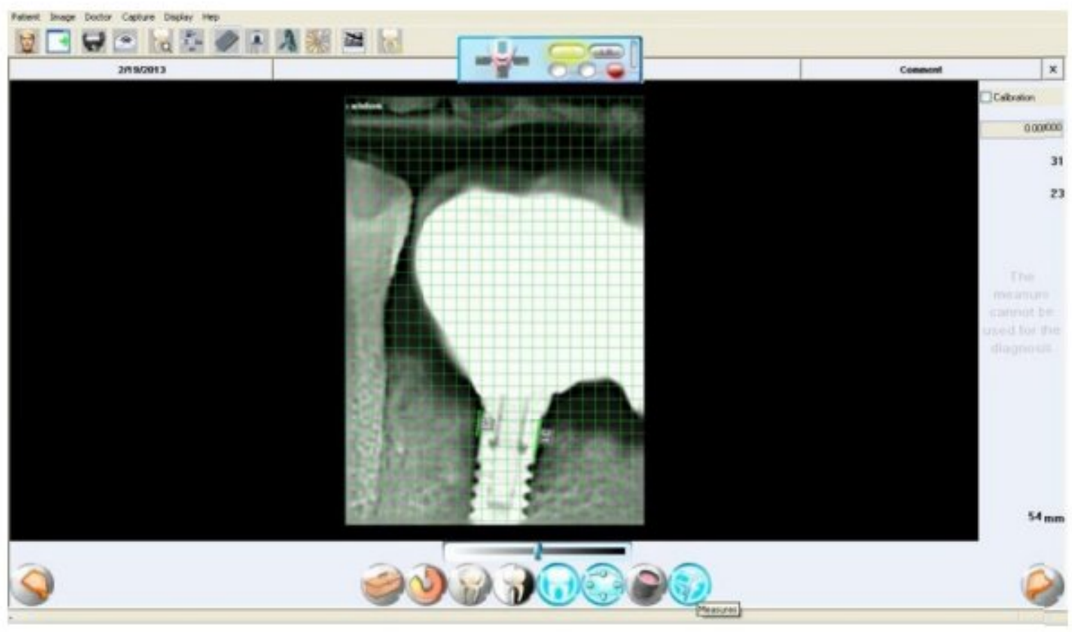


شكل رقم (2–120): دراسة المقاطع السهمية (بعد التطعيم)

تم المسح الضوئي بـ CamScanner



شكل رقم (2-121): دراسة المقاطع المائلة (بعد التطعيم)

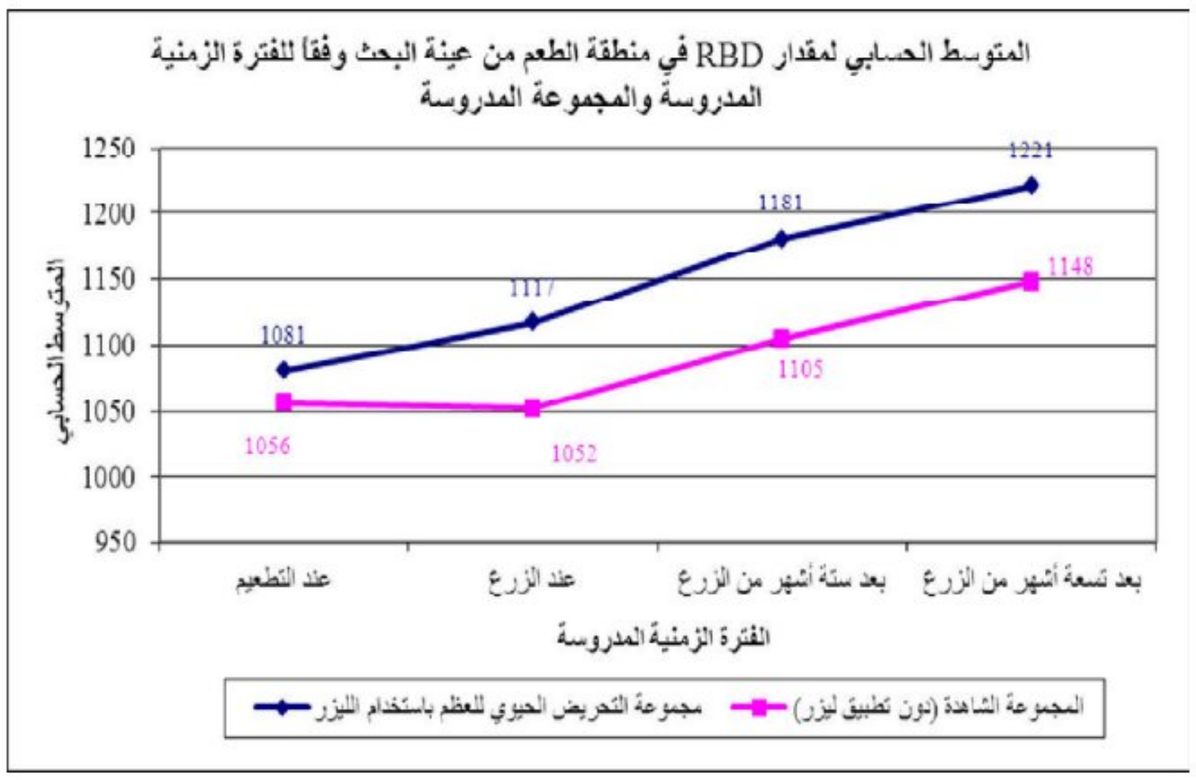


شكل رقم (2-122): دراسة الامتصاص العظمي على الصورة الذروية

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

الباب الثالث

النتائج



Resu l t s

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

3- النتائج Results:

3-1- وصف العيِّنة:

تألفت عيِّنة الدراسة من 27 طعماً عظمياً ذاتياً مطبقاً على 17 مريضاً (9 ذكور و 8 إناث)، وقد اختيروا من المرضى السُّوريين المراجعين لكليَّة طبِّ الأسنان في جامعة دمشق، وذلك خلال الفترة الممتدة من 2010\11\10 وحتى 2013\8\20، من كلا الجنسين، وحيث تراوحت أعمارهم ما بين 45 وحتى 60 سنة بمتوسِّط عمر 51.1±3.2 سنة (52.9% ذكور بمتوسِّط عمر 51.4±3.1 و 47.1% إناث بمتوسِّط عمر 50.6±3.4). وقد تمَّ تقسيم العينة إلى مجموعتين:

1- عينَّة المعالجة مع تطبيق الليزر اللين: 14 طعماً تم زرع 25 زرعة سنية ضمنها.

2- عينَّة المعالجة دون تطبيق الليزر اللين (المجموعة الشاهدة): 13 طعماً تم زرع 23 زرعة سنية ضمنها.

وكان توزع عينة البحث وفق جنس المريض وعمر المريض وعدد الطعوم وعدد الزرعات وفق المجموعة المدروسة كما يلي:

3-1-1- توزع مرضى عينة البحث وفقاً لجنس المريض والمتوسط الحسابي لأعمار المرضى في عينة البحث:

جدول رقم (3-1) يبين توزع مرضى العينة والحد الأدنى والحد الأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لأعمار المرضى (بالسنوات) في عينة البحث وفقاً لجنس المريض.

جنس المريض	عدد المرضى	النسبة المئوية	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
ذكر	9	%52.9	48	57	51.4	3.1
أنثى	8	%47.1	46	57	50.6	3.4
مرضى عينة البحث كاملة	17	%100	46	57	51.1	3.2

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

3-1-2- توزع الطعوم في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وجنس المريض:

جدول رقم (3-2) يبين توزع الطعوم في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وجنس المريض.

المجموعة المدروسة	عدد الطعوم	النسبة المئوية لتوزع الطعوم	عدد الطعوم			النسبة المئوية	
			ذكر	أنثى	المجموع	ذكر	أنثى
مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	14	%51.9	8	6	14	%57.1	%42.9
المجموعة الشاهدة	13	%48.1	7	6	13	%53.8	%46.2
الطعوم في عينة البحث كاملة	27	%100	15	12	27	%55.6	%44.4

3-1-3- توزع مرضى عينة البحث وفقاً لجنس المريض وعدد الطعوم لدى المريض:

جدول رقم (3-3) يبين توزع مرضى عينة البحث وفقاً لجنس المريض وعدد الطعوم لدى المريض.

جنس المريض	عدد المرضى			النسبة المئوية	
	طعم واحد	طعمان اثنان	المجموع	طعم واحد	طعمان اثنان
ذكر	3	6	9	%33.3	%66.7
أنثى	4	4	8	%50.0	%50.0
مرضى عينة البحث كاملة	7	10	17	%41.2	%58.8

3-1-4- توزع الزرعات في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وجنس المريض:

جدول رقم (3-4) يبين توزع الزرعات في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وجنس المريض.

المجموعة المدروسة	عدد الزرعات	النسبة المئوية	عدد الزرعات			النسبة المئوية	
			ذكر	أنثى	المجموع	ذكر	أنثى
مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	25	%52.1	15	10	25	%60.0	%40.0
المجموعة الشاهدة	23	%47.9	11	12	23	%47.8	%52.2
الزرعات في عينة البحث كاملة	48	%100	26	22	48	%54.2	%45.8

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

3-1-5- توزع الطعوم في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وعدد الزرعات في الطعم:

جدول رقم (3-5) يبين توزع الطعوم في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وعدد الزرعات في الطعم.

المجموعة المدروسة	عدد الزرعات في الطعوم			النسبة المئوية	
	زرعة واحدة	زرعتان اثنتان	المجموع	زرعة واحدة	زرعتان اثنتان
مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	3	11	14	%21.4	%78.6
المجموعة الشاهدة	3	10	13	%23.1	%76.9
الطعوم في عينة البحث كاملة	6	21	27	%22.2	%77.8

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

3-2- الدراسة الإحصائيَّة التحليليَّة:

تمّ إجراء خزعة نسيجية وتم قياس نسبة الكثافة النسيجيّة BV/TV في فترتين زمنيتين اثنتين مختلفتين (قبـل التطعيم، بعد أربعة أشهر من التطعيم (عند الزرع السني)) لكلِّ حالةٍ من حالات التطعيم المدروسة في عينـة البحث وتمّ حساب مقدار التغيّر ونسبة التغيّر في BV/TV لكل حالة من حالات التطعيم المدروسة في عينـة البحث وفقاً للمعادلتين التاليتين:

مقدار التغير في BV/TV لكل حالة تطعيم = مقدار BV/TV بعد أربعة أشهر من التطعيم – مقدار BV/TV قبل التطعيم لحالة التطعيم نفسها

نسبة التغير في BV/TV لكل حالة تطعيم = (مقدار التغير في BV/TV ÷ مقدار BV/TV قبل التطعيم) × 100 لحالة التطعيم نفسها

وتمَّ إجراء صورة شعاعيّة CBCT في أربع فترات زمنيّة لكلِّ حالةٍ من حالات التطعـيم المدروسـة (عنـد التطعيم، عند الزرع، بعد ستة أشهر من الزرع، بعد تسعة أشهر من الزرع)، وقد تمَّ تحديد منطقتين اثنتـين مختلفتين (منطقة الطعم، منطقة العظم الأساسي) وتمّ إجراء 4 مقاطع مائلة و4 مقاطع سهمية في كلِّ منطقـة من المناطق المدروسة ثمّ تمّ قياس مقدار الكثافة العظميّة الشعاعيّة في كل مقطع من المقاطع المائلة والسهميّة المدروسة على حدة لكلِّ حالة من حالات التطعيم المدروسة في عيّنة البحث، وقد تمَّ حساب مقـدار الكثافـة العظميّة الشعاعيّة المعتمدة عموماً في كلّ منطقة من المناطق المدروسة لكلِّ حالـة مـن حـالات التطعـيم المدروسة في عيّنة البحث بحساب متوسط قيم الكثافة العظميّة الشعاعيّة RBD في المقاطع الثمانية المدروسة في كل فترةٍ من الفترات الزمنيّة المدروسة في عيّنة البحث كما في المعادلة التالية:

مقدار RBD المعتمدة لكلِّ حالة تطعيم في كل منطقة وفي كلِّ فترة زمنية = (المتوسط الحسابي لمقدار RBD في المقاطع الثمانية المدروسة للحالة نفسها والمنطقة المدروسة نفسها والفترة الزمنية نفسها

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

وتمَّ حساب مقدار التغيّر ونسبة التغيّر في مقدار RBD في كل منطقة لكلٍّ حالة من حالات التطعيم المدروسة في عيّنة البحث وفقاً للمعادلتين التاليتين:

مقدار التغير في RBD في كلٍّ منطقة لكل حالة تطعيم في كلٍّ فترة = مقدار RBD في الفترة الزمنية نفسها – مقدار RBD عند التطعيم في المنطقة نفسها لحالة التطعيم نفسها

نسبة التغير في RBD في كلٍّ منطقة لكلٍّ حالة تطعيم في كلٍّ فترة = (مقدار التغير في RBD في الفترة الزمنية نفسها ÷ مقدار RBD عند التطعيم في المنطقة نفسها لحالة التطعيم نفسها) × 100

وتمَّ إجراء صورة ذرويّة وتمّ قياس مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة (بالملم) في ثلاث فترات زمنيّة مختلفة (عند الزرع، بعد ستة أشهر، وبعد تسعة أشهر من الزرع) لكلِّ زرعة من الزرعات السنيّة المدروسة في عينة البحث ثمّ تمّ حساب مقدار الامتصاص العظمي (بالملم) ونسبة الامتصاص العظمي في كلٍّ من الفترات الزمنيّة (بعد ستة أشهر من الزرع، بعد تسعة أشهر من الزرع) لكلِّ زرعة من الزرعات السنية المدروسة في عينة البحث وفقاً للمعادلتين التاليتين:

مقدار الامتصاص العظمي (بالملم) لكلِّ زرعة في كلِّ فترة زمنية = مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة (بالملم) للزرعة نفسها في الفترة الزمنية نفسها – مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة (بالملم) عند الزرع للزرعة نفسها

نسبة الامتصاص العظمي لكلِّ زرعة في كلِّ فترة زمنية = (مقدار الامتصاص العظمي (بالملم) للزرعة نفسها في الفترة الزمنية نفسها ÷ مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة (بالملم) عند الزرع) × 100 للزرعة نفسها

ثمَّ تمت دراسة تأثير المجموعة المدروسة والفترة الزمنيّة المدروسة على كلِّ المتغيرات المقاسة والمحسوبة في عينة البحث، كما تمّت دراسة تأثير نوع المقاطع المدروسة والمنطقة المدروسة على قيم الكثافة العظميّة الشعاعيّة RBD وتمّت دراسة العلاقة بين قيم RBD وقيم BV/TV وكانت نتائج التحليل كما يلي:

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

3-2-1- دراسة مقدار نسبة الكثافة النسيجية Bone Volume per Tissue Volume (BV/TV):

3-2-1-1- دراسة تأثير المجموعة المدروسة على مقدار BV/TV في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة:

- إحصاءات وصفية:

جدول رقم (3-6) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقدار BV/TV في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة

المتغير المدروس	الفترة الزمنية	المجموعة المدروسة	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
مقدار BV/TV	عند التطعيم	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	14	39.50	4.43	1.18	31	46
		المجموعة الشاهدة	13	38.69	3.97	1.10	30	46
	عند الزرع	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	14	40.43	4.27	1.14	34	47
		المجموعة الشاهدة	13	37.77	4.57	1.27	28	46

تبين بعد إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة بهدف دراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار BV/TV بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة أنّ قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار BV/TV عند التطعيم وعند الزرع بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث وذلك كما في الجدول (3-7).

جدول رقم (3-7) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار BV/TV بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة

المتغير المدروس	الفترة الزمنية	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مقدار BV/TV	عند التطعيم	0.497	25	0.81	1.62	0.623	لا توجد فروق دالة
	عند الزرع	1.563	25	2.66	1.70	0.131	لا توجد فروق دالة

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

3-2-1-2- دراسة تأثير المجموعة المدروسة على مقدار التغير في BV/TV في عينة البحث:

- إحصاءات وصفية:

جدول رقم (3-8) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقدار التغير في BV/TV في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة

المتغير المدروس	المجموعة المدروسة	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
مقدار التغير في BV/TV	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	14	0.93	1.86	0.50	-2	5
	المجموعة الشاهدة	13	-0.92	2.18	0.60	-6	2

تبين بعد إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة بهدف دراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير في BV/TV بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث أنّ قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار التغير في BV/TV بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث، وبما أن الإشارة الجبرية للفرق بين المتوسطين موجبة نستنتج أنّ قيم مقدار التغير في BV/TV في مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر كانت أكبر منها في المجموعة الشاهدة في عينة البحث وذلك كما في الجدول (3-9).

جدول رقم (3-9) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير في BV/TV بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث.

المتغير المدروس	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مقدار التغير في BV/TV	2.382	25	1.85	0.78	0.025	**توجد فروق دالة**

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

3-2-1-3- دراسة تأثير المجموعة المدروسة على نسبة التغير في BV/TV في عينة البحث:

- إحصاءات وصفية:

جدول رقم (3-10) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لنسبة التغير في BV/TV في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة

المتغير المدروس	المجموعة المدروسة	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
نسبة التغير في BV/TV	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	14	2.43	4.86	1.30	-4.4	12.8
	المجموعة الشاهدة	13	-2.33	5.88	1.63	-16.2	5.7

تمّ إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التغير في BV/TV بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث وتبين أنّ قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط نسبة التغير في BV/TV بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث، وبما أن الإشارة الجبرية للفرق بين المتوسطين موجبة نستنتج أنّ قيم نسبة التغير في BV/TV في مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر كانت أكبر منها في المجموعة الشاهدة في عينة البحث. جدول رقم (3-11).

جدول رقم (3-11) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التغير في BV/TV بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث

المتغير المدروس	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
نسبة التغير في BV/TV	2.397	25	4.76	2.07	0.024	**توجد فروق دالة**

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

3-2-2- دراسة مقدار الكثافة العظمية الشعاعية Radiographic Bone Density (RBD):

3-2-2-1- دراسة تأثير المجموعة المدروسة على مقدار RBD في عينة البحث وفقاً للفتـــرة الزمنيـــة المدروسة والمنطقة المدروسة:

- إحصاءات وصفية:

جدول رقم (3-12) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقدار RBD في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والمنطقة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة

المتغير المدروس = مقدار الكثافة العظمية الشعاعية RBD								
الفترة الزمنية	المنطقة المدروسة	المجموعة المدروسة	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
عند التطعيم	منطقة الطعم	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	14	1080.93	172.91	46.21	784.25	1315.38
		المجموعة الشاهدة	13	1056.21	157.73	43.75	780.63	1330.88
	منطقة العظم الأساسي	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	14	1026.10	131.04	35.02	822.50	1243.75
		المجموعة الشاهدة	13	1028.52	110.74	30.71	819.63	1212.25
عند الزرع	منطقة الطعم	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	14	1117.15	170.37	45.53	811.25	1370.38
		المجموعة الشاهدة	13	1051.63	152.57	42.32	803.63	1330.50
	منطقة العظم الأساسي	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	14	1041.84	136.73	36.54	827.75	1285.38
		المجموعة الشاهدة	13	1047.70	118.25	32.80	833.63	1217.88
بعد ستة أشهر من الزرع	منطقة الطعم	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	14	1181.25	163.68	43.74	897.38	1406.00
		المجموعة الشاهدة	13	1105.40	151.78	42.10	838.88	1357.25
	منطقة العظم الأساسي	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	14	1060.18	153.04	40.90	830.88	1353.75
		المجموعة الشاهدة	13	1066.41	134.30	37.25	838.13	1296.13
بعد تسعة أشهر من الزرع	منطقة الطعم	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	14	1221.21	161.39	43.13	937.38	1442.25
		المجموعة الشاهدة	13	1147.63	148.53	41.20	877.50	1389.13
	منطقة العظم الأساسي	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	14	1074.88	163.15	43.60	839.63	1383.88
		المجموعة الشاهدة	13	1074.41	141.07	39.13	840.75	1346.63

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

تمّ إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار الكثافة العظمية الشعاعية RBD بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة والمنطقة المدروسة كما في الجدول (3-13):

جدول رقم (3-13) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار RBD بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث، وذلك وفقاً للمنطقة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة

المتغير المدروس = مقدار الكثافة العظمية الشعاعية RBD							
الفترة الزمنية	المنطقة المدروسة	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
عند التطعيم	منطقة الطعم	0.387	25	24.72	63.86	0.702	لا توجد فروق دالة
	منطقة العظم الأساسي	-0.052	25	-2.42	46.88	0.959	لا توجد فروق دالة
عند الزرع	منطقة الطعم	1.050	25	65.52	62.42	0.304	لا توجد فروق دالة
	منطقة العظم الأساسي	-0.119	25	-5.86	49.37	0.906	لا توجد فروق دالة
بعد ستة أشهر من الزرع	منطقة الطعم	1.246	25	75.85	60.89	0.224	لا توجد فروق دالة
	منطقة العظم الأساسي	-0.093	25	-5.18	55.59	0.927	لا توجد فروق دالة
بعد تسعة أشهر من الزرع	منطقة الطعم	1.230	25	73.58	59.84	0.230	لا توجد فروق دالة
	منطقة العظم الأساسي	0.014	25	0.85	59.30	0.989	لا توجد فروق دالة

يُلاحظ في الجدول (3-13) أنّ قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05 مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة ومهما كانت المنطقة المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار RBD عند التطعيم وعند الزرع وبعد ستة أشهر من الزرع وبعد تسعة أشهر من الزرع بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة مهما كانت المنطقة المدروسة في عينة البحث.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

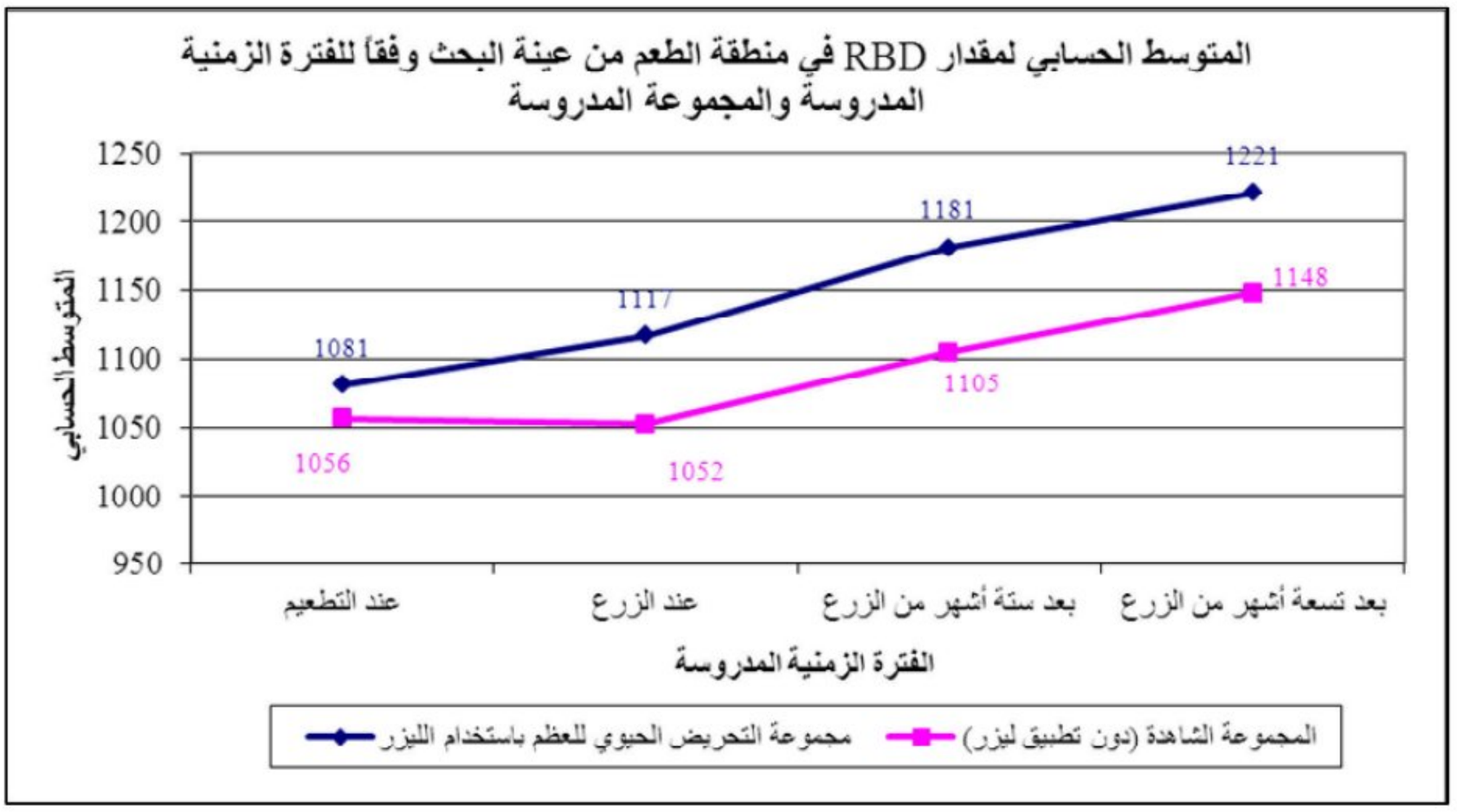
3-2-2-2- دراسة تأثير الفترة الزمنية المدروسة على مقدار RBD في عينة البحث وفقاً للمجموعــة المدروسة والمنطقة المدروسة:

- إحصاءات وصفية:

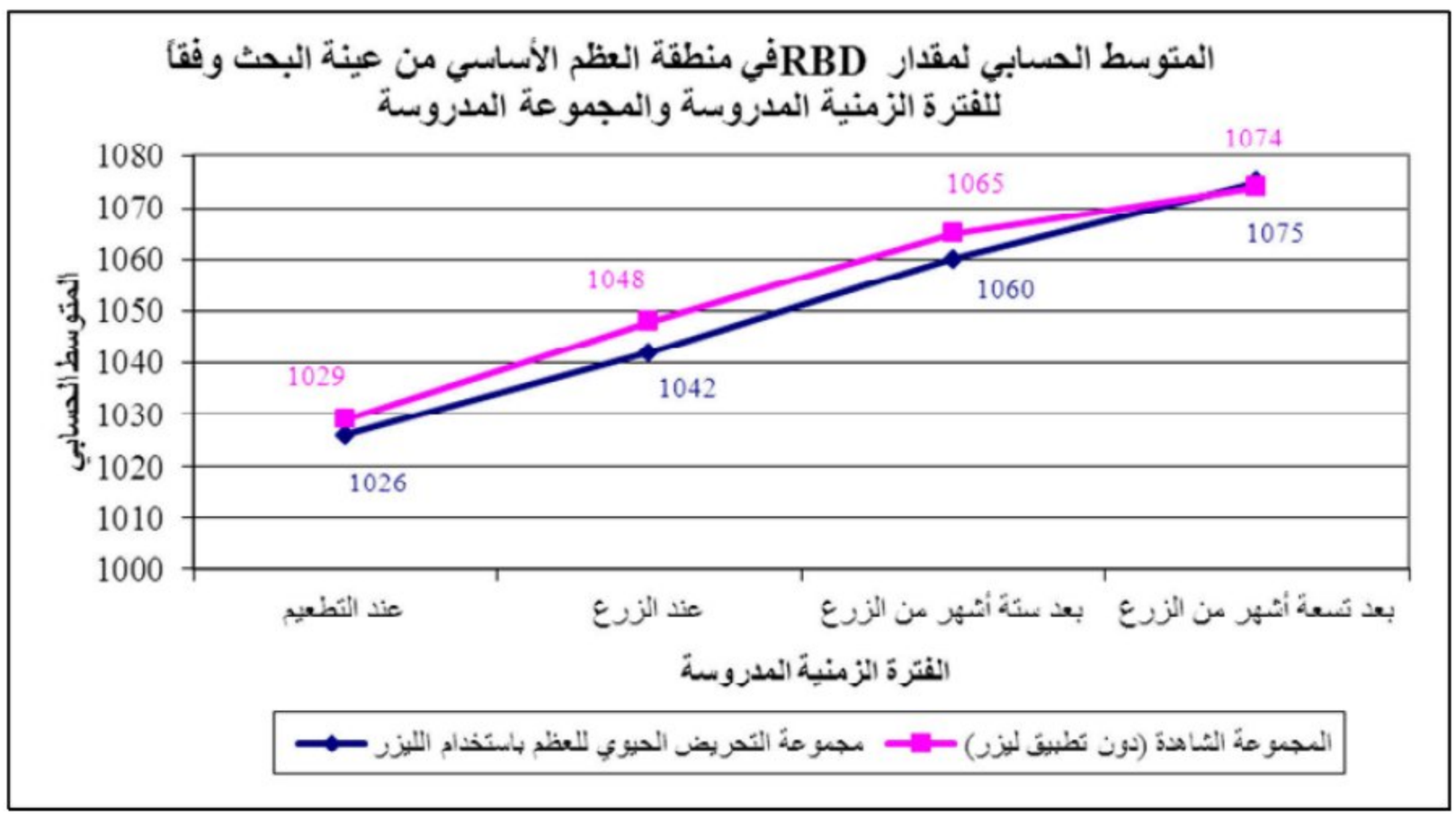
جدول رقم (3-14) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لمقدار RBD في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة والمجموعة المدروسة والمنطقة المدروسة

المتغير المدروس = مقدار الكثافة العظمية الشعاعية RBD								
المنطقة المدروسة	المجموعة المدروسة	الفترة الزمنية المدروسة	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
منطقة الطعم	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	عند التطعيم	14	1080.93	172.91	46.21	784.25	1315.38
		عند الزرع	14	1117.15	170.37	45.53	811.25	1370.38
		بعد ستة أشهر من الزرع	14	1181.25	163.68	43.74	897.38	1406.00
		بعد تسعة أشهر من الزرع	14	1221.21	161.39	43.13	937.38	1442.25
	المجموعة الشاهدة	عند التطعيم	13	1056.21	157.73	43.75	780.63	1330.88
		عند الزرع	13	1051.63	152.57	42.32	803.63	1330.50
		بعد ستة أشهر من الزرع	13	1105.40	151.78	42.10	838.88	1357.25
		بعد تسعة أشهر من الزرع	13	1147.63	148.53	41.20	877.50	1389.13
منطقة العظم الأساسي (الفك)	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	عند التطعيم	14	1026.10	131.04	35.02	822.50	1243.75
		عند الزرع	14	1041.84	136.73	36.54	827.75	1285.38
		بعد ستة أشهر من الزرع	14	1060.18	153.04	40.90	830.88	1353.75
		بعد تسعة أشهر من الزرع	14	1074.88	163.15	43.60	839.63	1383.88
	المجموعة الشاهدة	عند التطعيم	13	1028.52	110.74	30.71	819.63	1212.25
		عند الزرع	13	1047.70	118.25	32.80	833.63	1217.88
		بعد ستة أشهر من الزرع	13	1065.34	134.26	37.24	838.13	1296.13
		بعد تسعة أشهر من الزرع	13	1074.03	143.37	39.76	840.75	1356.63

تم المسح الضوئي بـ CamScanner



مخطط رقم (3–1) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار الكثافة العظمية الشعاعية RBD في منطقة الطعم في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة والمجموعة المدروسة



مخطط رقم (3–2) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار الكثافة العظمية الشعاعية RBD في منطقة العظم الأساسي في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة والمجموعة المدروسة

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

تمّ إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط مقدار RBD بـــين الفترات الزمنية الأربع المدروسة (عند التطعيم، عند الزرع، بعد ستة أشهر من الزرع، بعد تسعة أشهر مـــن الزرع)، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والمنطقة المدروسة كما في الجدول (3-15):

جدول رقم (3-15) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط مقدار RBD بين الفترات الزمنية الأربع المدروسة، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والمنطقة المدروسة

المنطقة المدروسة	المجموعة المدروسة	المقارنة في قيم مقدار RBD بين الفترتين:	الفرق بين المتوسطين	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
منطقة الطعم	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	عند الزرع – عند التطعيم	36.22	3.939	13	0.002	**توجد فروق دالة**
		بعد ستة أشهر – عند التطعيم	100.32	13.004	13	0.000	**توجد فروق دالة**
		بعد تسعة أشهر – عند التطعيم	140.28	17.566	13	0.000	**توجد فروق دالة**
		بعد ستة أشهر – عند الزرع	64.10	9.199	13	0.000	**توجد فروق دالة**
		بعد تسعة أشهر – عند الزرع	104.05	14.920	13	0.000	**توجد فروق دالة**
		بعد تسعة أشهر – بعد ستة أشهر	39.96	39.974	13	0.000	**توجد فروق دالة**
	المجموعة الشاهدة	عند الزرع – عند التطعيم	-4.58	-0.733	12	0.477	لا توجد فروق دالة
		بعد ستة أشهر – عند التطعيم	49.19	8.745	12	0.000	**توجد فروق دالة**
		بعد تسعة أشهر – عند التطعيم	91.41	16.838	12	0.000	**توجد فروق دالة**
		بعد ستة أشهر – عند الزرع	53.77	10.360	12	0.000	**توجد فروق دالة**
		بعد تسعة أشهر – عند الزرع	95.99	17.626	12	0.000	**توجد فروق دالة**
		بعد تسعة أشهر – بعد ستة أشهر	42.22	18.728	12	0.000	**توجد فروق دالة**
منطقة العظم الأساسي	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	عند الزرع – عند التطعيم	15.74	2.145	13	0.051	لا توجد فروق دالة
		بعد ستة أشهر – عند التطعيم	34.08	1.944	13	0.074	لا توجد فروق دالة
		بعد تسعة أشهر – عند التطعيم	48.78	2.008	13	0.066	لا توجد فروق دالة
		بعد ستة أشهر – عند الزرع	18.34	1.783	13	0.098	لا توجد فروق دالة
		بعد تسعة أشهر – عند الزرع	33.04	1.927	13	0.076	لا توجد فروق دالة
		بعد تسعة أشهر – بعد ستة أشهر	14.70	2.087	13	0.057	لا توجد فروق دالة
	المجموعة الشاهدة	عند الزرع – عند التطعيم	19.18	1.882	12	0.084	لا توجد فروق دالة
		بعد ستة أشهر – عند التطعيم	36.82	2.072	12	0.060	لا توجد فروق دالة
		بعد تسعة أشهر – عند التطعيم	45.51	2.071	12	0.061	لا توجد فروق دالة
		بعد ستة أشهر – عند الزرع	17.63	2.171	12	0.051	لا توجد فروق دالة
		بعد تسعة أشهر – عند الزرع	26.33	2.161	12	0.052	لا توجد فروق دالة
		بعد تسعة أشهر – بعد ستة أشهر	8.69	1.885	12	0.084	لا توجد فروق دالة

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

يُلاحظ في الجدول (3-15) أنّ قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05 عند المقارنة في قيم RBD بين الفترتين الزمنيتين (عند التطعيم، عند الزرع) في المجموعة الشاهدة في منطقة الطعم وفي منطقة العظم الأساسي في كل الفترات الزمنية في كلا المجموعتين، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ثنائية ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار RBD بين الفترتين الزمنيتين (عند التطعيم، عند الزرع) في منطقة الطعم في المجموعة الشاهدة من عينة البحث، وفي منطقة العظم الأساسي في كلٍّ الفترات الزمنية في كلا المجموعتين.

أما بالنسبة لباقي المقارنات الثنائية المدروسة فيُلاحظ أنّ قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ثنائية ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار RBD بين الفترات الزمنية الموافقة في عينة البحث، وبما أنّ الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطات موجبة نستنتج أنّ قيم مقدار RBD عند الزرع وبعد ستة أشهر من الزرع وبعد تسعة أشهر من الزرع كانت أكبر منها عند التطعيم، وأن قيم مقدار الكثافة العظمية الشعاعية بعد ستة أشهر من الزرع وبعد تسعة أشهر من الزرع كانت أكبر منها عند الزرع، ونستنتج أنّ قيم مقدار RBD بعد تسعة أشهر من الزرع كانت أكبر منها عند بعد ستة أشهر من الزرع، وذلك في منطقة الطعم العظمي في كلا المجموعتين.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

3-2-2-3- دراسة تأثير المجموعة المدروسة على مقدار التغير في RBD في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة والمنطقة المدروسة:

- إحصاءات وصفية:

جدول رقم (3-16) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقدار التغير في RBD في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والمنطقة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة

المتغير المدروس = مقدار التغير في الكثافة العظمية الشعاعية RBD								
الفترة الزمنية	المنطقة المدروسة	المجموعة المدروسة	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
عند الزرع	منطقة الطعم	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	14	36.22	34.40	9.19	-14.00	96.88
		المجموعة الشاهدة	13	-4.58	22.50	6.24	-50.38	31.38
	منطقة لعظم الأساسي	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	14	15.74	27.45	7.34	0.88	93.50
		المجموعة الشاهدة	13	19.18	36.74	10.19	1.88	139.75
بعد ستة أشهر من الزرع	منطقة الطعم	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	14	100.32	28.87	7.71	14.00	135.88
		المجموعة الشاهدة	13	49.19	20.28	5.63	7.50	68.63
	منطقة لعظم الأساسي	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	14	34.08	65.58	17.53	4.75	231.13
		المجموعة الشاهدة	13	36.82	64.07	17.77	4.25	245.88
بعد تسعة أشهر من الزرع	منطقة الطعم	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	14	140.28	29.88	7.99	53.00	182.13
		المجموعة الشاهدة	13	91.41	19.57	5.43	49.38	110.75
	منطقة لعظم الأساسي	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	14	48.78	90.90	24.29	9.75	333.50
		المجموعة الشاهدة	13	45.51	79.25	21.98	9.75	306.38

تمّ إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير في RBD بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة والمنطقة المدروسة كما في الجدول (3-17):

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

جدول رقم (3-17) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار التغير في RBD بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث، وذلك وفقاً للمنطقة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة

المتغير المدروس = مقدار التغير في الكثافة العظمية الشعاعية RBD							
الفترة الزمنية	المنطقة المدروسة	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
عند الزرع	منطقة الطعم	3.615	25	40.80	11.29	0.001	**توجد فروق دالة**
	منطقة العظم الأساسي	-0.277	25	-3.44	12.42	0.784	لا توجد فروق دالة
بعد ستة أشهر من الزرع	منطقة الطعم	5.286	25	51.13	9.67	0.000	**توجد فروق دالة**
	منطقة العظم الأساسي	-0.110	25	-2.74	24.98	0.914	لا توجد فروق دالة
بعد تسعة أشهر من الزرع	منطقة الطعم	4.983	25	48.86	9.81	0.000	**توجد فروق دالة**
	منطقة العظم الأساسي	0.099	25	3.27	32.93	0.922	لا توجد فروق دالة

يُلاحظ في الجدول (3-17) أنّ قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05 مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة في منطقة الطعم العظمي، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار التغير في RBD عند الزرع وبعد ستة أشهر من الزرع وبعد تسعة أشهر من الزرع بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في منطقة الطعم العظمي، وبما أنّ الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطات موجبة نستنتج أنّ قيم مقدار التغير في RBD عند الزرع وبعد ستة أشهر من الزرع وبعد تسعة أشهر من الزرع في مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر كانت أكبر منها في المجموعة الشاهدة في منطقة الطعم العظمي.

أما في منطقة العظم الأساسي فيتبين لدينا في الجدول (3-17) أنّ قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05 مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة وبالتالي فعند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار التغير في RBD عند الزرع وبعد ستة أشهر من الزرع وبعد تسعة أشهر من الزرع بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في منطقة العظم الأساسي.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

3-2-2-4- دراسة تأثير المجموعة المدروسة على نسبة التغير في RBD في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة والمنطقة المدروسة:

- إحصاءات وصفية:

جدول رقم (3-18) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لنسبة التغير في RBD في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والمنطقة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة

المتغير المدروس = نسبة التغير في الكثافة العظمية الشعاعية RBD								
الفترة الزمنية	المنطقة المدروسة	المجموعة المدروسة	عدد الحالات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
عند الزرع	منطقة الطعم	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	14	3.53	3.42	0.91	-1.15	10.34
		المجموعة الشاهدة	13	-0.33	2.15	0.60	-4.39	2.95
	منطقة العظم الأساسي	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	14	1.52	2.68	0.72	0.07	9.70
		المجموعة الشاهدة	13	1.86	3.49	0.97	0.17	13.31
بعد 6 أشهر من الزرع	منطقة الطعم	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	14	9.68	3.52	0.94	1.15	14.50
		المجموعة الشاهدة	13	4.85	2.26	0.63	0.65	7.68
	منطقة العظم الأساسي	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	14	3.28	6.52	1.74	0.48	23.97
		المجموعة الشاهدة	13	3.53	6.08	1.69	0.39	23.41
بعد 9 أشهر من الزرع	منطقة الطعم	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	14	13.51	4.22	1.13	4.36	19.53
		المجموعة الشاهدة	13	8.96	2.68	0.74	4.30	12.41
	منطقة العظم الأساسي	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	14	4.77	9.15	2.44	0.94	34.59
		المجموعة الشاهدة	13	4.37	7.53	2.09	0.93	29.17

تمّ إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التغير في RBD بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة والمنطقة المدروسة كما في الجدول (3-19):

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

جدول رقم (3–19) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة التغير في RBD بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث، وذلك وفقاً للمنطقة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة

المتغير المدروس = نسبة التغير في الكثافة العظمية الشعاعية RBD							
الفترة الزمنية	المنطقة المدروسة	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
عند الزرع	منطقة الطعم	3.481	25	3.86	1.11	0.002	**توجد فروق دالة**
	منطقة العظم الأساسي	-0.284	25	-0.34	1.19	0.778	لا توجد فروق دالة
بعد 6 أشهر من الزرع	منطقة الطعم	4.202	25	4.83	1.15	0.000	**توجد فروق دالة**
	منطقة العظم الأساسي	-0.104	25	-0.25	2.43	0.918	لا توجد فروق دالة
بعد 9 أشهر من الزرع	منطقة الطعم	3.307	25	4.54	1.37	0.003	**توجد فروق دالة**
	منطقة العظم الأساسي	0.123	25	0.40	3.24	0.903	لا توجد فروق دالة

يُلاحظ في الجدول (3–19) أنّ قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة في منطقة الطعم العظمي، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط نسبة التغير في RBD عند الزرع وبعد ستة أشهر من الزرع وبعد تسعة أشهر من الزرع بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في منطقة الطعم العظمي، وبما أنّ الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطات موجبة نستنتج أنّ قيم نسبة التغير في RBD عند الزرع وبعد ستة أشهر من الزرع وبعد تسعة أشهر من الزرع في مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر كانت أكبر منها في المجموعة الشاهدة في منطقة الطعم العظمي.

أما في منطقة العظم الأساسي فيتبين لدينا في الجدول (3–19) أنّ قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05 مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة وبالتالي فعند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط نسبة التغير في RBD عند الزرع وبعد ستة أشهر من الزرع وبعد تسعة أشهر من الزرع بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في منطقة العظم الأساسي.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

3-2-3- دراسة مقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً:

دراسة تأثير المجموعة المدروسة على مقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً في عينة البحث:

- إحصاءات وصفية:

جدول رقم (3-20) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة

المتغير المدروس	المجموعة المدروسة	عدد الزرعات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
مقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	25	80.12	6.88	1.38	70	91
	المجموعة الشاهدة	23	77.26	6.06	1.26	69	92

تمّ إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث كما في الجدول (3-21):

جدول رقم (3-21) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث

المتغير المدروس	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً	1.522	46	2.86	1.88	0.135	لا توجد فروق دالة

يُلاحظ في الجدول (3-21) أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

3-2-4- دراسة مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة:

3-2-4-1- دراسة تأثير المجموعة المدروسة على مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة:

- إحصاءات وصفية:

جدول رقم (3-22) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة (بالملم) في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة

المتغير المدروس	الفترة الزمنية	المجموعة المدروسة	عدد الزرعات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة (بالملم)	عند الزرع	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	25	0.29	0.20	0.04	0.1	1
		المجموعة الشاهدة	23	0.35	0.20	0.04	0.1	0.8
	بعد ستة أشهر	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	25	1.32	0.28	0.06	0.9	2.1
		المجموعة الشاهدة	23	1.61	0.34	0.07	1.1	2.3
	بعد تسعة أشهر	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	25	1.55	0.27	0.05	1.1	2.3
		المجموعة الشاهدة	23	1.90	0.36	0.08	1.4	2.5

تمّ إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة (بالملم) بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة كما يلي:

جدول رقم (3-23) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة (بالملم) بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة

المتغير المدروس	الفترة الزمنية	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة (بالملم)	عند الزرع	-1.103	46	-0.06	0.06	0.276	لا توجد فروق دالة
	بعد ستة أشهر	-3.340	46	-0.30	0.09	0.002	**توجد فروق دالة**
	بعد تسعة أشهر	-3.792	46	-0.35	0.09	0.000	**توجد فروق دالة**

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

يُلاحظ في الجدول (3-23) أنّ قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 عند الزرع، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة (بالملم) عند الزرع بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث.

أما بعد ستة أشهر وبعد تسعة أشهر فيُلاحظ أنّ قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة (بالملم) بعد ستة أشهر وبعد تسعة أشهر بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة، وبما أن الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطات سالبة نستنتج أنّ قيم مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة (بالملم) بعد ستة أشهر وبعد تسعة أشهر في مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر كانت أصغر منها في المجموعة الشاهدة في عينة البحث.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

3-2-4-2- دراسة تأثير الفترة الزمنية المدروسة على مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة (بالملم) في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة:

- إحصاءات وصفية:

جدول رقم (3-24) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لمقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة (بالملم) في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة والمجموعة المدروسة.

المتغير المدروس	المجموعة المدروسة	الفترة الزمنية المدروسة	عدد الزرعات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة (بالملم)	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	عند الزرع	25	0.29	0.20	0.04	0.1	1
		بعد ستة أشهر	25	1.32	0.28	0.06	0.9	2.1
		بعد تسعة أشهر	25	1.55	0.27	0.05	1.1	2.3
	المجموعة الشاهدة	عند الزرع	23	0.35	0.20	0.04	0.1	0.8
		بعد ستة أشهر	23	1.61	0.34	0.07	1.1	2.3
		بعد تسعة أشهر	23	1.90	0.36	0.08	1.4	2.5

تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة (بالملم) بين الفترات الزمنية الثلاث المدروسة (عند الزرع، بعد ستة أشهر، بعد تسعة أشهر)، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة كما يلي:

جدول رقم (3-25) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة (بالملم) بين الفترات الزمنية الأربع المدروسة، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة.

المجموعة المدروسة	المقارنة في قيم مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة (بالملم) بين الفترتين:	الفرق بين المتوسطين	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
المجموعة المدروسة	بعد ستة أشهر – عند الزرع	1.03	20.626	24	0.000	**توجد فروق دالة**
	بعد تسعة أشهر – عند الزرع	1.26	26.084	24	0.000	**توجد فروق دالة**
	بعد تسعة أشهر – بعد ستة أشهر	0.23	13.608	24	0.000	**توجد فروق دالة**
	بعد ستة أشهر – عند الزرع	1.26	21.916	22	0.000	**توجد فروق دالة**
	بعد تسعة أشهر – عند الزرع	1.54	23.321	22	0.000	**توجد فروق دالة**
	بعد تسعة أشهر – بعد ستة أشهر	0.28	10.140	22	0.000	**توجد فروق دالة**

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

يُلاحظ في الجدول (3-25) أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05 بالنسبة لجميع المقارنات الثنائية المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ثنائية ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة (بالملم) بين الفترات الزمنية الثلاث المدروسة مهما كانت المجموعة المدروسة في عينة البحث، وبما أن الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطات موجبة نستنتج أن قيم مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة (بالملم) بعد ستة أشهر وبعد تسعة أشهر كانت أكبر منها عند الزرع، ونستنتج أن قيم مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة (بالملم) بعد تسعة أشهر كانت أكبر منها بعد ستة أشهر، وذلك في كل من مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة على حدة في عينة البحث.

3-2-4-3- دراسة تأثير المجموعة المدروسة على مقدار الامتصاص العظمي في عينـــة البحـــث وفقـــاً للفترة الزمنية المدروسة:

- إحصاءات وصفية:

جدول رقم (3-26) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقدار الامتصاص العظمي (بالملم) في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة.

المتغير المدروس	الفترة الزمنية	المجموعة المدروسة	عدد الزرعات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
مقدار الامتصاص العظمي (ملم)	بعد 6 أشهر	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	25	1.03	0.25	0.05	0.6	1.5
		المجموعة الشاهدة	23	1.26	0.28	0.06	0.6	1.8
	بعد 9 أشهر	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	25	1.26	0.24	0.05	0.9	1.8
		المجموعة الشاهدة	23	1.54	0.32	0.07	0.9	2.2

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

تمّ إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار الامتصاص العظمي (بالملم) بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة كما يلي:

جدول رقم (3–27) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار الامتصاص العظمي (بالملم) بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة.

المتغير المدروس	الفترة الزمنية	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مقدار الامتصاص العظمي	بعد ستة أشهر	-3.073	46	-0.23	0.08	0.004	**توجد فروق دالة**
	بعد تسعة أشهر	-3.499	46	-0.28	0.08	0.001	**توجد فروق دالة**

يُلاحظ في الجدول (3–27) أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط مقدار الامتصاص العظمي (بالملم) بعد ستة أشهر وبعد تسعة أشهر بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث، وبما أن الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطات سالبة نستنتج أن قيم مقدار الامتصاص العظمي (بالملم) في مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر كانت أصغر منها في المجموعة الشاهدة، وذلك مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة (بعد ستة أشهر، بعد تسعة أشهر) في عينة البحث.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

3-2-4-4- دراسة تأثير المجموعة المدروسة على نسبة الامتصاص العظمي في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة:

جدول رقم (3-28) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لنسبة الامتصاص العظمي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة

المتغير المدروس	الفترة الزمنية	المجموعة المدروسة	عدد الزرعات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
نسبة الامتصاص العظمي	بعد ستة أشهر	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	25	584.73	449.68	89.94	110	1500
		المجموعة الشاهدة	23	531.02	423.76	88.36	120	1800
	بعد تسعة أشهر	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	25	711.60	533.57	106.71	130	1800
		المجموعة الشاهدة	23	650.98	516.17	107.63	180	2200

تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة الامتصاص العظمي بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة كما يلي:

جدول رقم (3-29) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط نسبة الامتصاص العظمي بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث، وذلك وفقاً للفترة الزمنية المدروسة

المتغير المدروس	الفترة الزمنية	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
نسبة الامتصاص العظمي	بعد ستة أشهر	0.425	46	53.71	126.40	0.673	لا توجد فروق دالة
	بعد تسعة أشهر	0.399	46	60.62	151.78	0.691	لا توجد فروق دالة

يُلاحظ في الجدول (3-29) أنّ قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 مهما كانت الفترة الزمنية المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط نسبة الامتصاص العظمي بعد ستة أشهر وبعد تسعة أشهر بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

3-2-5- دراسة العلاقة بين قيم BV/TV وقيم RBD في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة:

تمّ حساب قيم معامل الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم BV/TV وقيم RBD في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة ضمن منطقة الطعم العظمي كما يلي:

- **نتائج حساب قيم معامل الارتباط بيرسون:**

جدول رقم (3-30) نتائج حساب قيم معامل الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم BV/TV وقيم RBD في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة

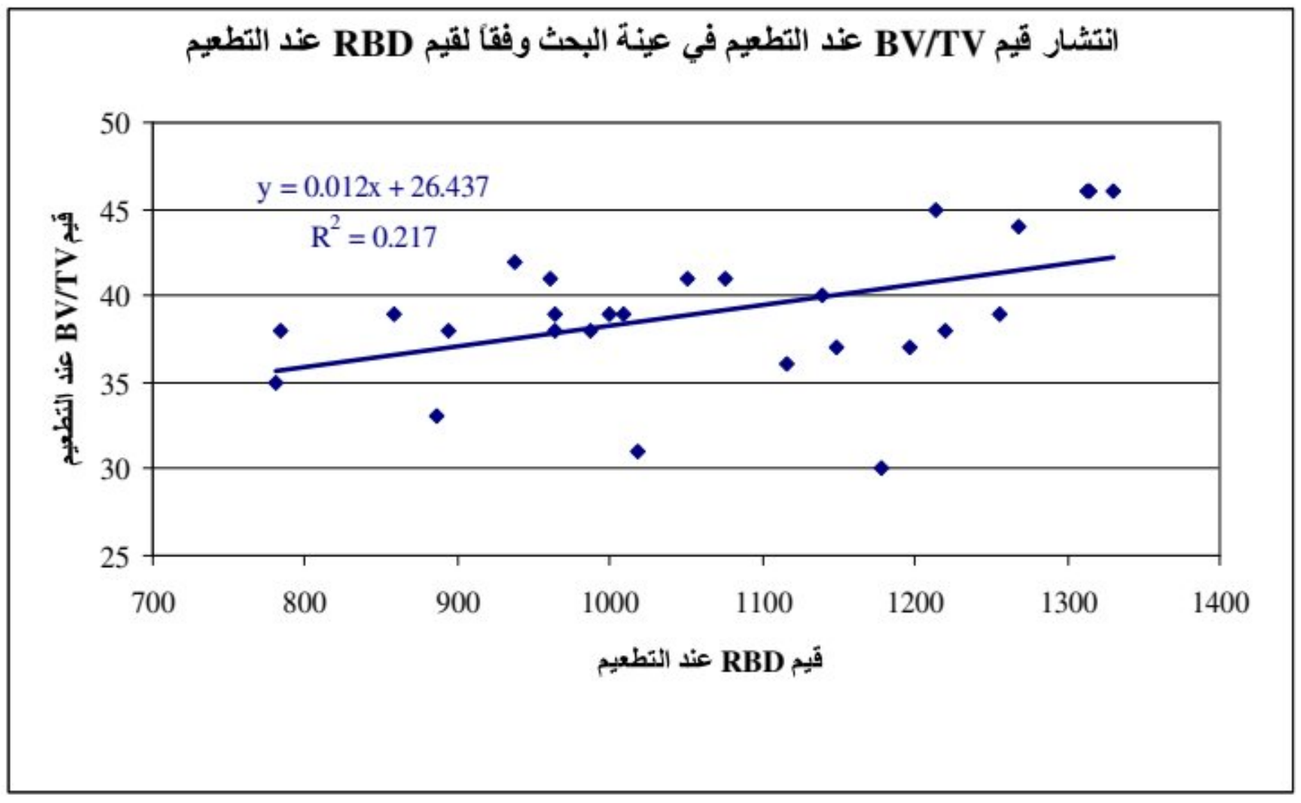
المتغير الثاني	الفترة الزمنية	المنطقة المدروسة	المجموعة المدروسة	المتغير الأول = BV/TV			دلالة وجود العلاقة	جهة العلاقة	شدة العلاقة
				قيمة معامل الارتباط	عدد المرضى	قيمة مستوى الدلالة			
مقدار RBD	عند التطعيم	منطقة الطعم العظمي	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	0.543	14	0.045	**توجد علاقة دالة**	طردية	متوسطة
			المجموعة الشاهدة	0.353	13	0.237	لا توجد علاقة دالة	-	-
			عينة البحث كاملة	0.535	27	0.014	**توجد علاقة دالة**	طردية	متوسطة
	عند الزرع	منطقة الطعم العظمي	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	0.435	14	0.120	لا توجد علاقة دالة	-	-
			المجموعة الشاهدة	0.236	13	0.438	لا توجد علاقة دالة	-	-
			عينة البحث كاملة	0.379	27	0.051	لا توجد علاقة دالة	-	-

يُلاحظ في الجدول (3-30) أنّ قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05 في مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر وفي عينة البحث كاملةً عند التطعيم، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد علاقة ارتباط خطية ذات دلالة إحصائية بين قيم نسبة الكثافة النسيجية BV/TV عند التطعيم وقيم RBD عند التطعيم في مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر وفي عينة البحث كاملةً، وبما أنّ الإشارة الجبرية لمعاملات الارتباط الموافقة كانت موجبة نستنتج أنّ كلاً من العلاقات الموافقة كانت طردية (ارتفاع قيم BV/TV يوافقه ارتفاع في قيم RBD)، وبما أنّ القيم المطلقة لمعاملات الارتباط الموافقة كانت قريبة

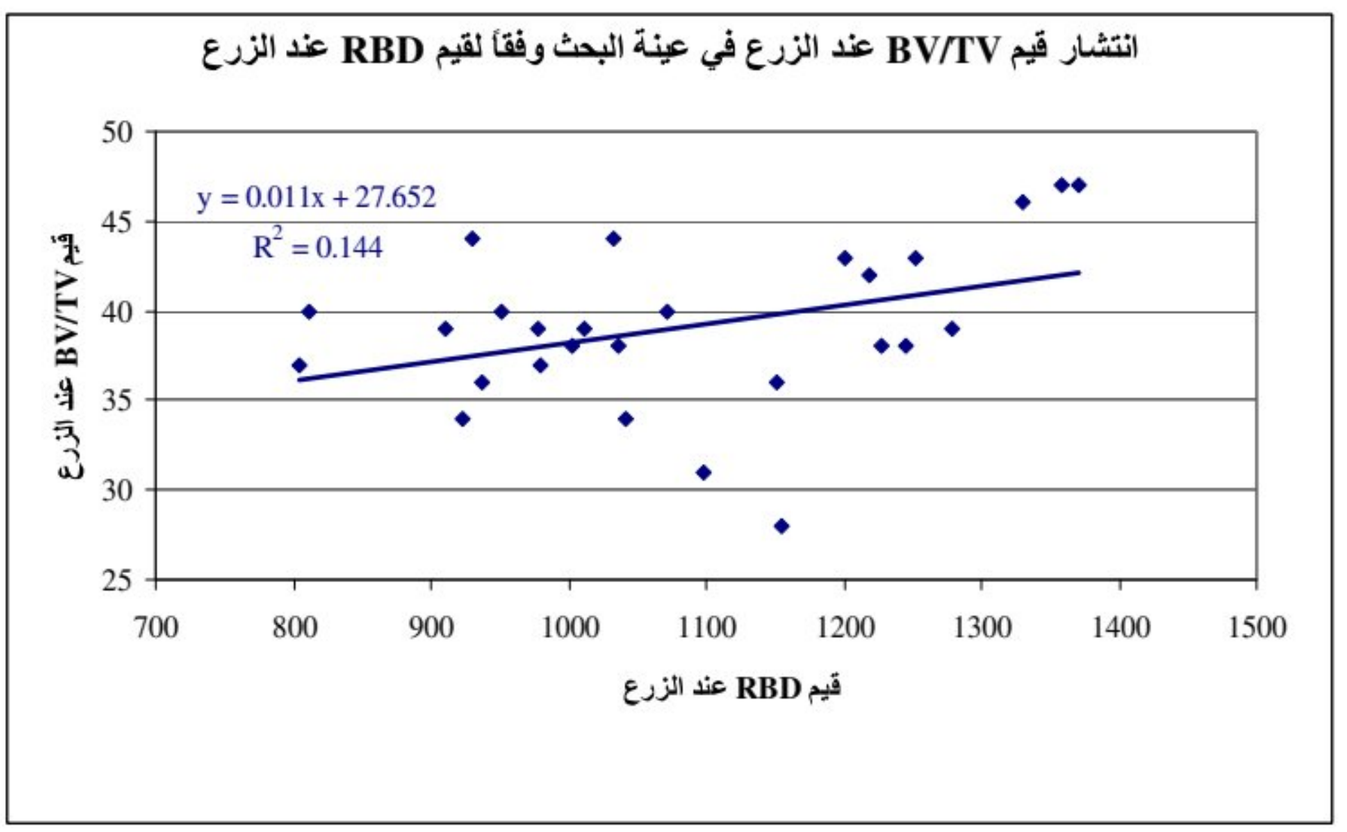
تم المسح الضوئي بـ CamScanner

من القيمتين 0.5 و 0.6 نستنتج أن كلاً من العلاقات الموافقة كانت متوسطة الشدة في عينة البحث.

أما بالنسبة لباقي معاملات الارتباط المحسوبة فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد علاقة ارتباط خطية ذات دلالة إحصائية بين قيم BV/TV عند التطعيم وقيم RBD عند التطعيم في المجموعة الشاهدة، وكذلك لا توجد علاقة ارتباط خطية ذات دلالة إحصائية بين قيم BV/TV عند الزرع وقيم RBD عند الزرع مهما كانت المجموعة المدروسة في عينة البحث.



مخطط رقم (3–3) يمثل انتشار قيم BV/TV عند التطعيم في عينة البحث وفقاً لقيم RBD عند التطعيم



مخطط رقم (3–4) يمثل انتشار قيم BV/TV عند التطعيم في عينة البحث وفقاً لقيم RBD عند الزرع

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

3-2-6- دراسة العلاقة بين قيم مقدار التغير في BV/TV وقيم مقدار التغير في RBD في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة:

تمّ حساب قيم معامل الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم مقدار التغير في BV/TV وقيم مقدار التغير في RBD في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة كما يلي:

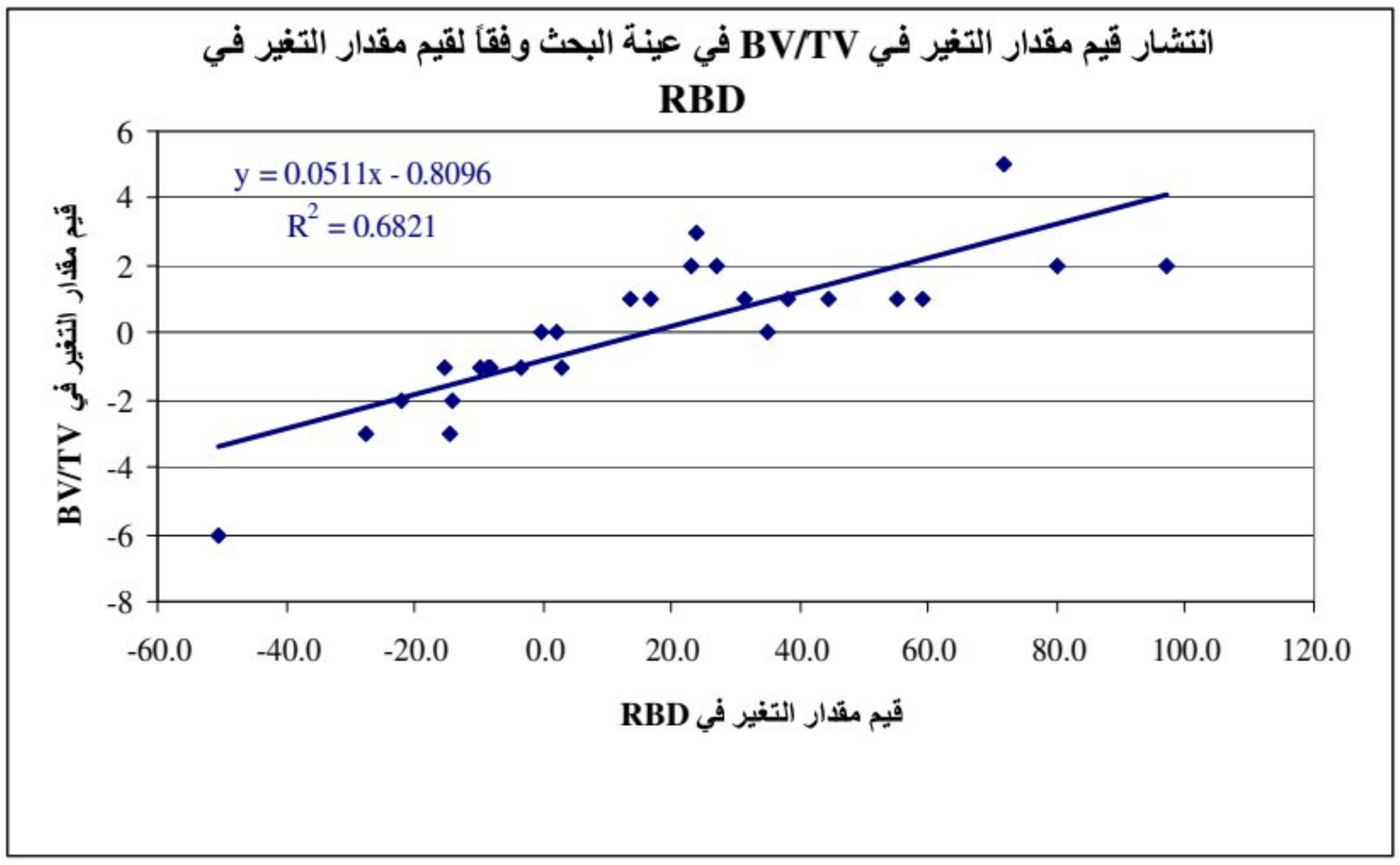
- **نتائج حساب قيم معامل الارتباط بيرسون:**

جدول رقم (3-31) نتائج حساب قيم معامل الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم مقدار التغير BV/TV وقيم مقدار التغير في RBD في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة

المتغير الثاني	المنطقة المدروسة	المجموعة المدروسة	المتغير الأول = مقدار التغير في BV/TV			دلالة وجود العلاقة	جهة العلاقة	شدة العلاقة
			قيمة معامل الارتباط	عدد المرضى	قيمة مستوى الدلالة			
مقدار التغير في RBD	منطقة الطعم	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	0.725	14	0.003	توجد علاقة دالة	طردية	قوية
		المجموعة الشاهدة	0.947	13	0.000	توجد علاقة دالة	طردية	قوية
		عينة البحث كاملة	0.826	27	0.000	توجد علاقة دالة	طردية	قوية

يُلاحظ في الجدول (3-31) أنّ قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد علاقة ارتباط خطية ذات دلالة إحصائية بين قيم مقدار التغير في BV/TV وقيم مقدار التغير في RBD في مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر وفي المجموعة الشاهدة وفي عينة البحث كاملةً، وبما أنّ الإشارة الجبرية لمعاملات الارتباط الموافقة كانت موجبة نستنتج أن كلاً من العلاقات الموافقة كانت طردية (ارتفاع قيم مقدار التغير في BV/TV يوافقه ارتفاع في قيم مقدار التغير في RBD)، وبما أنّ القيم المطلقة لمعاملات الارتباط الموافقة كانت قريبة من القيمة 0.7 أو أكثر نستنتج أنّ كلاً من العلاقات الموافقة كانت قوية الشدة.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner



مخطط رقم (3-5) يمثل انتشار قيم مقدار التغير BV/TV في عينة البحث وفقاً لقيم مقدار التغير في RBD

3-2-7- دراسة العلاقة بين قيم نسبة التغير في BV/TV وقيم نسبة التغير في RBD في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة:

تمّ حساب قيم معامل الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم نسبة التغير في BV/TV وقيم نسبة التغير في RBD في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة كما يلي:

- **نتائج حساب قيم معامل الارتباط بيرسون:**

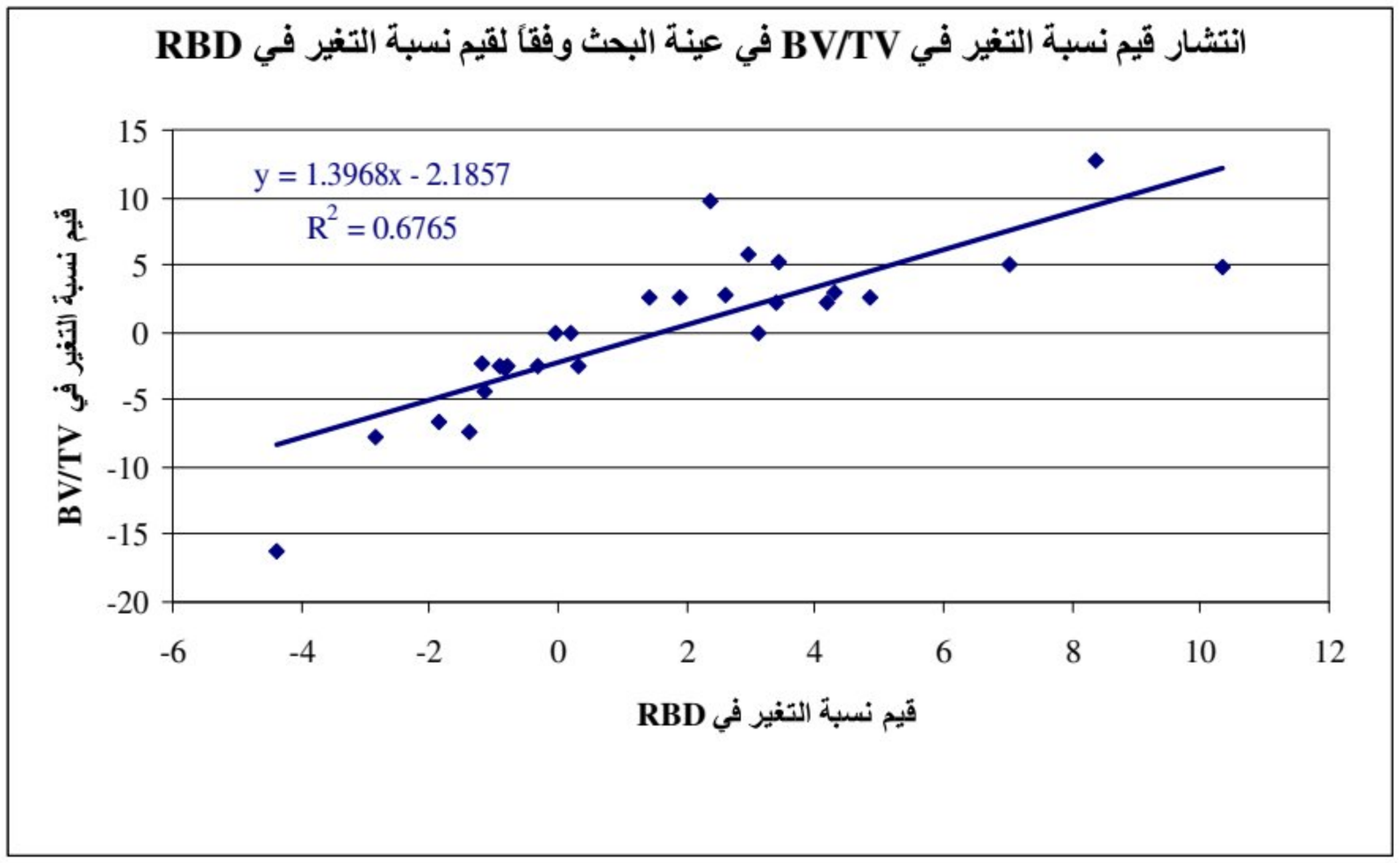
جدول رقم (3-32) نتائج حساب قيم معامل الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم نسبة التغير في BV/TV وقيم نسبة التغير في RBD في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة

المتغير الثاني	المنطقة المدروسة	المجموعة المدروسة	المتغير الأول = نسبة التغير في BV/TV			دلالة وجود العلاقة	جهة العلاقة	شدة العلاقة
			قيمة معامل الارتباط	عدد المرضى	قيمة مستوى الدلالة			
نسبة التغير في RBD	منطقة الطعم	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	0.723	14	0.003	توجد علاقة دالة	طردية	قوية
		المجموعة الشاهدة	0.954	13	0.000	توجد علاقة دالة	طردية	قوية
		عينة البحث كاملة	0.822	27	0.000	توجد علاقة دالة	طردية	قوية

يُلاحظ في الجدول (3-32) أنّ قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95%

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

توجد علاقة ارتباط خطية ذات دلالة إحصائية بين قيم نسبة التغير في BV/TV وقيم نسبة التغير في RBD في مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر وفي المجموعة الشاهدة وفي عينة البحث كاملةً، وبما أنّ الإشارة الجبرية لمعاملات الارتباط الموافقة كانت موجبة نستنتج أن كلاً من العلاقات الموافقة كانت طردية (ارتفاع قيم نسبة التغير في BV/TV يوافقه ارتفاع في قيم نسبة التغير في RBD)، وبما أنّ القيم المطلقة لمعاملات الارتباط الموافقة كانت قريبة من القيمة 0.7 أو أكثر نستنتج أنّ كلاً من العلاقات الموافقة كانت قوية الشدة.



مخطط رقم (3-6) يمثل انتشار قيم نسبة التغير في BV/TV في عينة البحث وفقاً لقيم نسبة التغير في RBD

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

3-2-8- دراسة العلاقة بين قيم ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً وقيم نسبة التغير في BV/TV في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة:

تمّ حساب قيم معامل الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً وقـــيم نسبة التغير في BV/TV في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة كما يلي:

- **نتائج حساب قيم معامل الارتباط بيرسون:**

جدول رقم (3-33) نتائج حساب قيم معامل الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً وقيم نسبة التغير في BV/TV في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.

المتغير الثاني	المجموعة المدروسة	المتغير الأول = مقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً			دلالة وجود العلاقة	جهة العلاقة	شدة العلاقة
		قيمة معامل الارتباط	عدد الزرعات	قيمة مستوى الدلالة			
نسبة التغير في BV/TV	مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر	0.489	25	0.021	توجد علاقة دالة	طردية	متوسطة
	المجموعة الشاهدة	0.467	23	0.025	توجد علاقة دالة	طردية	متوسطة
	عينة البحث كاملة	0.341	48	0.018	توجد علاقة دالة	طردية	ضعيفة

يُلاحظ في الجدول (3-33) أنّ قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05 في مجموعة التحريض الحيـــوي للعظم باستخدام الليزر اللين وفي المجموعة الشاهدة وفي عينة البحث كاملةً، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد علاقة ارتباط خطية ذات دلالة إحصائية بين قيم ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً وقيم نسبة التغير فـــي BV/TV في مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر اللين وفي المجموعة الشـــاهدة وفـــي عينـــة البحث كاملةً، وبما أنّ الإشارة الجبرية لمعاملات الارتباط الموافقة موجبة نســـتنتج أنّ كـــلاً مـــن العلاقـــات المدروسة طردية، وبما أنّ القيمة المطلقة لمعاملات الارتباط في مجموعتي الدراسة كانت قريبة من القيمـــة 0.5 نستنتج أنّ العلاقات الموافقة كانت متوسطة الشدة، وبما أنّ القيمة المطلقة لمعامل الارتباط الموافق لعينة البحث كاملةً كانت قريبة من القيمة 0.4 نستنتج أنّ العلاقة الموافقة كانت ضعيفة الشدة.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

3-2-9- دراسة العلاقة بين قيم مقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً ونسبة التغير في RBD في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة في منطقة الطعم العظمي:

تمّ حساب قيم معامل الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم مقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشـــرةً ونسبة التغير في RBD في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة في منطقة الطعم العظمي كما يلي:

- نتائج حساب قيم معامل الارتباط بيرسون:

جدول رقم (3-34) نتائج حساب قيم معامل الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم مقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً ونسبة التغير في RBD وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة في منطقة الطعم العظمي

المتغير الثاني	الفترة الزمنية	المجموعة المدروسة	المتغير الأول = مقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً			دلالة وجود العلاقة	جهة العلاقة	شدة العلاقة
			قيمة معامل الارتباط	عدد الزرعات	قيمة مستوى الدلالة			
نسبة التغير في RBD	عند الزرع	مجموعة التحريض بالليزر	0.383	25	0.059	لا توجد علاقة دالة		
		المجموعة الشاهدة	0.325	23	0.130	لا توجد علاقة دالة		
		كامل العينة	0.529	48	0.000	**توجد علاقة دالة**	طردية	متوسطة
	بعد 6 أشهر	مجموعة التحريض بالليزر	0.294	25	0.153	لا توجد علاقة دالة		
		المجموعة الشاهدة	0.409	23	0.053	لا توجد علاقة دالة		
		كامل العينة	0.509	48	0.000	**توجد علاقة دالة**	طردية	متوسطة
	بعد 9 أشهر	مجموعة التحريض بالليزر	0.306	25	0.136	لا توجد علاقة دالة		
		المجموعة الشاهدة	0.361	23	0.091	لا توجد علاقة دالة		
		كامل العينة	0.485	48	0.000	**توجد علاقة دالة**	طردية	متوسطة

يُلاحظ في الجدول (3-34) أنّ قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05 في مجموعتي الدراسة (مجموعـــة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر اللين والمجموعة الشاهدة) في الفترات الزمنيّة (عند الزرع، بعد 6 أشهر، بعد 9 أشهر) المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد علاقة ارتبـــاط خطيـــة ذات دلالـــة إحصائية بين قيم مقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً ونسبة التغير في RBD في مجموعتي الدراسة فـــي الفترات الزمنية (عند الزرع، بعد 6 أشهر، بعد 9 أشهر) المدروسة.

أما في عينة البحث كاملةً فنلاحظ أنّ قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05 في كلِّ الفتـــرات الزمنيـــة

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

المدروسة (عند الزرع، بعد 6 أشهر، بعد 9 أشهر)، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد علاقـة ارتبـاط خطية ذات دلالة إحصائية بين قيم مقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً ونسبة التغير في RBD في كامـل عينة البحث في الفترات الزمنية (عند الزرع، بعد 6 أشهر، بعد 9 أشـهر) المدروسـة، وبمـا أنّ الإشـارة الجبرية لمعاملات الارتباط الموافقة كانت موجبة نستنتج أنّ كلاً من العلاقات الموافقة كانت طردية (ارتفـاع قيم مقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً يوافقه ارتفاع في نسبة التغير في RBD)، وبما أنّ القيمة المطلقـة لمعامل الارتباط الموافقة لعينة البحث كاملة كانت قريبة من القيمة 0.5 نستنتج أنّ العلاقة الموافقـة كانـت متوسطة الشدة.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

3-2-10- دراسة العلاقة بين قيم مقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً ونسبة الامتصاص العظمي فـــي عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة:

تم حساب قيم معامل الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم مقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشـــرةً ونسبة الامتصاص العظمي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة كما يلي:

- نتائج حساب قيم معامل الارتباط بيرسون:

جدول رقم (3-35) نتائج حساب قيم معامل الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم مقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً ونسبة الامتصاص العظمي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة.

المتغير الثاني	الفترة الزمنية	المجموعة المدروسة	المتغير الأول = مقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً			دلالة وجود العلاقة	جهة العلاقة	شدة العلاقة
			قيمة معامل الارتباط	عدد الزرعات	قيمة مستوى الدلالة			
نسبة الامتصاص العظمي	بعد 6 أشهر من الزرع	مجموعة التحريض بالليزر	-0.556	25	0.017	توجد علاقة دالة	عكسية	متوسطة
		المجموعة الشاهدة	-0.591	23	0.003	توجد علاقة دالة	عكسية	متوسطة
		عينة البحث كاملة	-0.475	48	0.001	توجد علاقة دالة	عكسية	متوسطة
	بعد 9 أشهر من الزرع	مجموعة التحريض بالليزر	-0.421	25	0.017	توجد علاقة دالة	عكسية	متوسطة
		المجموعة الشاهدة	-0.487	23	0.018	توجد علاقة دالة	عكسية	متوسطة
		عينة البحث كاملة	-0.449	48	0.001	توجد علاقة دالة	عكسية	متوسطة

يُلاحظ في الجدول (3-35) أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05 مهما كانت المجموعة المدروسة ومهما كانت الفترة الزمنية المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد علاقة ارتباط خطية ذات دلالـــة إحصائية بين قيم مقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً ونسبة الامتصاص العظمي مهما كانت المجموعـــة المدروسة وفي عينة البحث كاملةً ومهما كانت الفترة الزمنية المدروسة في عينة البحث، وبمـــا أنّ الإشـــارة الجبرية لمعاملات الارتباط الموافقة كانت سالبة نستنتج أنّ كلاً من العلاقات الموافقة كانت عكسية (ارتفـــاع مقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرة يوافقه انخفاض في نسبة الامتصاص العظمي)، وبما أنّ القيمة المطلقة لمعاملات الارتباط الموافقة كانت قريبة من القيمة 0.5 نستنتج أنّ العلاقات الموافقة كانت متوسطة الشدة.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

3-2-11- دراسة العلاقة بين نسبة التغير في BV/TV ونسبة الامتصاص العظمي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة:

تمّ حساب قيم معامل الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم نسبة التغير في BV/TV وقيم نسبة الامتصاص العظمي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة كما يلي:

- نتائج حساب قيم معامل الارتباط بيرسون:

جدول رقم (3-36) نتائج حساب قيم معامل الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين نسبة الامتصاص العظمي ونسبة التغير في BV/TV وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة

المتغير الثاني	الفترة الزمنية	المجموعة المدروسة	المتغير الأول = نسبة التغير في BV/TV			دلالة وجود علاقة	جهة العلاقة	شدة العلاقة
			قيمة معامل الارتباط	عدد الزرعات	قيمة مستوى الدلالة			
نسبة الامتصاص العظمي	بعد 6 أشهر	مجموعة التحريض بالليزر	0.511-	25	0.009	**توجد علاقة دالة**	عكسية	متوسطة
		المجموعة الشاهدة	0.622-	23	0.002	**توجد علاقة دالة**	عكسية	متوسطة
		كامل العينة	0.638-	48	0.00	**توجد علاقة دالة**	عكسية	متوسطة
	بعد 9 أشهر	مجموعة التحريض بالليزر	0.423-	25	0.035	**توجد علاقة دالة**	عكسية	متوسطة
		المجموعة الشاهدة	0.600-	23	0.002	**توجد علاقة دالة**	عكسية	متوسطة
		كامل العينة	0.620-	48	0.00	**توجد علاقة دالة**	عكسية	متوسطة

نلاحظ في الجدول (3-36) أنّ قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05 في كلِّ الفترات الزمنية المدروسة (بعد 6 أشهر، بعد 9 أشهر)، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد علاقة ارتباط خطية ذات دلالة إحصائية بين نسبة الامتصاص العظمي (بعد 6 أشهر، بعد 9 أشهر) ونسبة التغير في BV/TV في مجموعتي الدراسة وفي كامل عينة البحث في الفترات الزمنية المدروسة، وبما أنّ الإشارة الجبرية لمعاملات الارتباط الموافقة كانت سالبة نستنتج أنّ كلاً من العلاقات الموافقة كانت عكسية (ارتفاع نسبة التغير في BV/TV يوافقه انخفاض في نسبة الامتصاص العظمي)، وبما أنّ القيمة المطلقة لمعاملات الارتباط الموافقة كانت قريبة من القيمة 0.5، 0.6 نستنتج أنّ العلاقات الموافقة كانت متوسطة الشدة.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

3-2-12- دراسة العلاقة بين نسبة التغير في RBD ونسبة الامتصاص العظمي في عينة البحـث وفقـاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة في منطقة الطعم العظمي:

تمّ حساب قيم معامل الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم نسبة التغيـر فـي RBD وقـيم نسـبة الامتصاص العظمي في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة كما يلي:

- نتائج حساب قيم معامل الارتباط بيرسون:

جدول رقم (3-37) نتائج حساب قيم معامل الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين نسبة الامتصاص العظمي بعد 6 أشهر ونسبة التغير في RBD وفقا للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية في منطقة الطعم العظمي

المتغير الثاني	الفترة الزمنية	المجموعة المدروسة	المتغير الأول = نسبة الامتصاص العظمي بعد 6 أشهر			دلالة وجود علاقة	جهة العلاقة	شدة العلاقة
			قيمة معامل الارتباط	عدد الزرعات	قيمة مستوى الدلالة			
نسبة التغير في RBD	عند الزرع	مجموعة التحريض بالليزر	0.552-	25	0.004	توجد علاقة دالة	عكسية	متوسطة
		المجموعة الشاهدة	0.545-	23	0.007	توجد علاقة دالة	عكسية	متوسطة
		كامل العينة	0.573-	48	0.00	توجد علاقة دالة	عكسية	متوسطة
	بعد 6 أشهر	مجموعة التحريض بالليزر	0.464-	25	0.019	توجد علاقة دالة	عكسية	متوسطة
		المجموعة الشاهدة	0.492-	23	0.011	توجد علاقة دالة	عكسية	متوسطة
		كامل العينة	0.492-	48	0.00	توجد علاقة دالة	عكسية	متوسطة
	بعد 9 أشهر	مجموعة التحريض بالليزر	0.486-	25	0.027	توجد علاقة دالة	عكسية	متوسطة
		المجموعة الشاهدة	0.487-	23	0.038	توجد علاقة دالة	عكسية	متوسطة
		كامل العينة	0.456-	48	0.001	توجد علاقة دالة	عكسية	متوسطة

نلاحظ في الجدول (3-37) أنّ قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05 فـي كـلِّ الفتـرات الزمنيـة المدروسة (عند الزرع، بعد 6 أشهر، بعد 9 أشهر)، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد علاقـة ارتبـاط خطية ذات دلالة إحصائية بين نسبة الامتصاص العظمي بعد 6 أشهر ونسبة التغير في RBD في مجمـوعتي الدراسة وفي كامل عينة البحث في الفترات الزمنية المدروسة، وبما أنّ الإشارة الجبرية لمعاملات الارتبـاط الموافقة كانت سالبة نستنتج أنّ كلاً من العلاقات الموافقة كانت عكسية (ارتفاع نسبة التغير في RBD يوافقـه انخفاض في نسبة الامتصاص العظمي)، وبما أنّ القيمة المطلقة لمعاملات الارتباط الموافقة كانت قريبة مـن القيمة 0.5 نستنتج أنّ العلاقات الموافقة كانت متوسطة الشدة.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

جدول رقم (3–38) نتائج حساب قيم معامل الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين نسبة الامتصاص العظمي بعد 9 أشهر ونسبة التغير في RBD وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية في منطقة الطعم العظمي

المتغير الثاني	الفترة الزمنية	المجموعة المدروسة	المتغير الأول = نسبة الامتصاص العظمي بعد 9 أشهر			دلالة وجود علاقة	جهة العلاقة	شدة العلاقة
			قيمة معامل الارتباط	عدد الزرعات	قيمة مستوى الدلالة			
نسبة التغير في RBD	عند الزرع	مجموعة التحريض بالليزر	0.520-	25	0.008	توجد علاقة دالة	عكسية	متوسطة
		المجموعة الشاهدة	0.537-	23	0.008	توجد علاقة دالة	عكسية	متوسطة
		كامل العينة	0.599-	48	0.00	توجد علاقة دالة	عكسية	متوسطة
	بعد 6 أشهر	مجموعة التحريض بالليزر	0.418-	25	0.038	توجد علاقة دالة	عكسية	متوسطة
		المجموعة الشاهدة	0.561-	23	0.001	توجد علاقة دالة	عكسية	متوسطة
		كامل العينة	0.512-	48	0.00	توجد علاقة دالة	عكسية	متوسطة
	بعد 9 أشهر	مجموعة التحريض بالليزر	0.461-	25	0.042	توجد علاقة دالة	عكسية	متوسطة
		المجموعة الشاهدة	0.446-	23	0.041	توجد علاقة دالة	عكسية	متوسطة
		كامل العينة	0.472-	48	0.001	توجد علاقة دالة	عكسية	متوسطة

نلاحظ في الجدول (3–38) أنّ قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05 في كلِّ الفترات الزمنية المدروسة (عند الزرع، بعد 6 أشهر، بعد 9 أشهر)، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد علاقة ارتباط خطية ذات دلالة إحصائية بين نسبة الامتصاص العظمي بعد 9 أشهر ونسبة التغير في RBD في مجموعتي الدراسة وفي كامل عينة البحث في الفترات الزمنية المدروسة، وبما أنّ الإشارة الجبرية لمعاملات الارتباط الموافقة كانت سالبة نستنتج أنّ كلاً من العلاقات الموافقة كانت عكسية (ارتفاع نسبة التغير في RBD يوافقه انخفاض في نسبة الامتصاص العظمي)، وبما أنّ القيمة المطلقة لمعاملات الارتباط الموافقة كانت قريبة من القيمة 0.5 نستنتج أنّ العلاقات الموافقة كانت متوسطة الشدة.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

الباب الرابع

المناقشة



Discussion

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

4- المناقشة Discussion:

تطورت العلوم الطبية في العصر الحديث لاسيَّما علم التعويضات الطبيعيَّة والاصطناعيَّة لبعض أعضاء الجسم البشري، حيث بدأ هذا العلم تجريبيّاً، ولكنَّه سرعان ما أصبح قائماً بذاته بعد ممارسته على الإنسان بإجراء عمليَّات زرع القلب والأطراف وغيرها..، وفي الآونة الأخيرة كثرت النتائج الباهرة في مجال عمليات زرع الأسنان وتعويض الفقد السني والعظمي، وكذلك مضمار الوسائل المستخدمة في التشخيص ومتابعة حالة الاندماج العظمي.

حيث يعتمد نجاح أي عمليَّة زرع سنِّي على عوامل متعدِّدة بدءاً من التّشخيص السَّليم، ووضع خطة المعالجة الصحيحة، وصولاً إلى خصائص العظم كمّاً ونوعاً (Watzek 2004).

حيث يوصف البناء الداخلي للعظم بمفهومي: الكثافة Bone Density والقوة Bone Strength، وإنّ كثافة العظم مرتبطة مباشرة بقوة العظم، فكثافة العظم الجيدة تشير إلى نوعية جيدة للعظم Satisfactory Quality (Misch et al 1999 b، Thomsen et al 1998) وإنّ الشيء الأساسي الذي يجب أن يتوفر هو كمية كافية Quantity ونوعية جيدة من العظم Quality لنجاح عمليات الزرع.(Misch 2008 a)

وبالتالي يظهر الدور الهام الذي تلعبه الكثافة العظميَّة في نجاح الطعوم العظميّة والوصول إلى الثبات الأوّلي للزرعة السنيَّة وضمان النَّجاح طويل الأمد (Turkylimaz et al 2008 , Verdonck et al 2008).

إنّ معظم الأعمال السريرية بالليزر منخفض الطاقة تستخدم فيها ليزرات أنصاف النواقل مثل ليزر غاليوم – ألمنيوم– أرسنيد الذي يعمل على nm830 أو nm635 كأطوال موجة.(Walsh 2003) ومع التطور الكبير حول تطبيقات الليزر في مجال طب الأسنان، ظهر التساؤل عن إمكانيّة استخدام الليزر اللين ذي التحريض الحيوي (bio-stimulating laser)

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

من أجل تحسين الكثافة العظميّة الموضعيّة Local Bone Density، حيث إنّ تطبيق الليزر اللين على النسيج العظمي يرفع مستوى الـSLRP (Small leucine-rich proteoglycan) أو ما يسمى بعامل التحريض العظمي، والذي يلعب دوراً رئيسياً في تشكل العظم. (Hamajima S et al 2004)

وقد قام Marques وزملاؤه عام 2007 بدراسة على الجرذان بينوا فيها تأثير الليزر اللين في تحسين الكثافة العظميّة عندهم بعد تعريضهم للمعالجة الشعاعية. (Da Cunha et al 2007)

كما بيّن Valiati وزملاؤه عام 2012 في دراسة تأثير ليزر GaAlAs على الطعوم العظميّة الذاتيّة في الأرانب أنّ المعالجة بالليزر اللين تحسِّن من علاقة الطعم العظمي بالعظم المضيف. (Valiati et al 2012) كما تمّ اقتراح استخدام الليزر منخفض الطاقة كطريقةٍ لتسريع وتحسين عملية شفاء النسج العظميّة (Kazem et al 2010)

وحيث أنّ دور الأشعة لا ينحصر فقط قبل التداخل الجراحي للتنبؤ بنوعيّة العظم وخاصَّةً المقاطع المحوريَّة في التصوير الطبقي المحوري (Terakado et al 2000, Shapurian et al 2006). ولكنها تعتبر أيضاً أداةً هامة بعد العمل الجراحي.(Wakon et al 2006) فبالإضافة للمعلومات الكميّة عن حجم العظم فإنّ الصور الشعاعيّة تعطي تقديراً عن جودة العظم بالإضافة إلى مؤشرات التغيرات المرضيّة التي قد تتداخل مع المعالجة التالية للزرع.

وبعد أن كان التصوير الطبقي المحوري هو الطريقة المرجعيّة Gold Standard المستخدمة لكشف الكثافة العظميّة،(Monsour et al 2008) تطوّرت الوسائل والتقنيات الرقميّة حيث أصبح بالإمكان تمثيل هذه الكثافة بالأرقام باستخدام برامج تعتمد على محتوى وحدة الصورة أو الـ Pixel من المعلومات.(Turkylimaz et al 2007 ، Barone et al 2007, Jacobs et al 1998) حيث

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

أثبت Naitoh أنَّ التصوير الطبقي المحوري يغني عن الدراسة النسيجيّة في تقصّي نوعيّة العظم.(Naitoh et al 2004 b)

ومع ازدياد عدد الأبحاث التي وُجِّهت لتطوير خطة العلاج، أصبحت المراجع والأبحاث المتعلقة بالزرع السنِّي تذخر بمصطلح التنبُّؤ Predict أو بعبارةٍ أخرى تقييم الإنذار Evaluation of prognosis، وبالتالي بدأ البحث عن الطرق التي تساعدنا في تحسين الكثافة العظمية وزيادة نسب نجاح الزرعات السنية.

ومن هنا يمكن طرح التساؤلات التالية:

- ما تأثير التحريض الحيوي بالليزر اللين على الكثافة العظميّة الموضعيّة؟

- إلى أيِّ مدى يمكن الاعتماد على معلومات الصُّور المقطعيّة المحوسبة ذات الحزمة المخروطية CBCT في الكشف عن نوعيَّة العظم؟

- هل تغني تقنية التصوير الطبقي المحوسب ذو الحزمة المخروطيّة عن الدراسة النسيجيّة BV\TV؟

- ما مدى فائدة التحريض الحيوي بالليزر اللين على مستوى الامتصاص العظمي حول الزرعات السنية؟

تألفت عيَّنة البحث من 27 حالة تطعيم عظمي ذاتي من المنطقة خلف الرحوية في الفك السفلي للتعويض عن الامتصاص العظمي الشاقولي في المنطقة الخلفيّة من الفك السفلي، تمّ زرع 48 زرعة سنيّة فيها بعد شفاء الطعوم، مطبقةً على 17 مريض من المرضى المراجعين لكليَّة طبِّ الأسنان بجامعة دمشق وقد تراوحت أعمارهم بين 45 إلى 60 سنة بمتوسِّط عمر 51.1±3.2 سنة وهم من الذكور والإناث (52.9% ذكور بمتوسِّط عمر 51.4±3.1 و 47.1% إناث بمتوسِّط عمر 50.6±3.4) جدول رقم (3-1).

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

وقد اُختيرت هذه الفئة العمريَّة بعمرٍ متقارب لما للعمر من دورٍ كبيرٍ في التأثير على الكثافة المعدنيَّة العظميَّة (Misch 1999 a , Sambrook et al 1993).

وقد قسِّمت عينة البحث إلى مجموعتين :

الأولى: مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر اللين: 14 طعم (25 زرعة) حيث يجرى لكلٍّ منهم التطعيم العظمي الذاتي مع تطبيق الليزر اللين بعد العمل الجراحي، ثم يجرى لكلٍّ منهم الزرع ويتم بعدها تطبيق الليزر اللين لهم من كلا الجنسين (8 ذكور و 6 إناث).

الثانية: المجموعة الشاهدة Control Group (دون تطبيق الليزر اللين): مؤلفة من 13 طعماً (23 زرعة) مطبقاً على المرضى حيث يجرى لكل منهم التطعيم العظمي الذاتي مع تطبيق وهمي لليزر Placebo بعده، ثم يجرى لكلٍّ منهم الزرع السني ويتم إجراء المتابعة والتعويض مع تطبيق وهمي لليزر بعده من كلا الجنسين (7 ذكور و 6 إناث).

حيث أنَّ عدد المرضى الكلي في عينة البحث 17 مريضاً حيث أجري العمل لـــ 10 مرضى في جهتي الفك السفلي، ومنه كانت إحدى الجهتين ضمن المجموعة الأولى والجهة الثانية ضمن المجموعة الثانية (المجموعة الشاهدة).

استخدمنا ليزر GaAlAs بطول موجة nm830 بسبب تأثيره على الخلايا المولدة للألياف والخلايا البانية للعظم في التجارب المخبريّة والسريريّة التي أجراها الكثير من الباحثون (Khadra et al 2004 ،Lopes et al 2007 ،Bouvet-Gerbettaz et al 2009 ،Pretel et al 2007)

وقد تمّ تطبيق الليزر اللين على منطقة الطعم والزرعات اعتماداً على أبحاث كلٍّ من Dortbudak و Pinheiro و Valiati و Joelle و Pretel وزملاءهم (Dortbudak et al 2002) علماً أنَّ لكلٍّ (Valiati et al2012 , Pretel et al, 2007 , Pinheiro et al 2003, Joelle et al 2011,

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

دراسةٍ أو بحثٍ أجري في السابق طريقته ومدة علاجه، ونوع ليزر مختلف بطول موجته وطاقته، حيث أنَّ كلَّ باحثٍ يستخدم طريقة ليحاول من خلالها إثبات فعاليتها أو إيجاد نتائجها، وفي دراستنا طبقنا الليزر اللين بما يتقارب مع هذه الدراسات ومع توصيات الشركة المصنعة للجهاز بطريقة استخدامه وجرعته المنصوح بها بعد التأكد من إعدادات الجهاز المستخدم باستخدام جهاز قياس قدرته حسب توصيات شركته المصنعة؛ وبعد اتباع سبل الوقاية أثناء استخدام الليزر على منطقة العمل من ارتداء النظارات الواقية للمريض والطبيب والمساعد بالإضافة لإبعاد كافة السطوح العاكسة مع وجود لافتة تحذير عند مدخل عيادة تطبيق الليزر، بعد إغلاق جميع النوافذ والأبواب أثناء العمل بالليزر، واتباع تعليمات الوقاية من الانتان.

في دراستنا تمّ حساب الكثافة الشعاعيّة للفك السفلي والطعم العظمي عن طريق التصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطيّة CBCT وذلك بسبب ميزاته المتعددة من قصر زمن التعرض وقلة الأشعة الصادرة عنه بالمقارنة مع التصوير المقطعي التقليدي تحقيقاً لمبدأ As Low As Reasonable Achievable (ALARA)، بالإضافة إلى الدقة التي نحصل عليها في كلِّ المقاطع.(The American Dental Association Council on Scientific Affairs 2012)

وقد تمَّ حساب الكثافة العظميَّة في منطقة الزرع بقياس الكثافة الشعاعيَّة في مستطيلين يمثل الأول منطقة الطعم العظمي ROI_1 وهو يقيس الكثافة الشعاعيّة حول الجزء العلوي من الزرعة السنية.

ويمثل المستطيل الثاني الكثافة الشعاعيّة لعظم الفك السفلي ROI_2 ويقيس الكثافة الشعاعيّة حول الجزء السفلي من الزرعة السنيّة.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

وقد تمّ حساب هذين المستطيلين في نوعي المقاطع السهمية والعامودية للحصول على أكبر كميّة ممكنة من المعلومات لنحصل بحساب المتوسط الحسابي لها على الكثافة الشعاعيّة ضمن المنطقة الهدف ROI.

ومنه فإنّ الكثافة الشعاعيّة قد دُرست ضمن مستطيلين ثابتي الأبعاد من خلال 4 مقاطع في كلا المستويين السهمي والعامودي على جسم الفك السفلي والطعم العظمي للحصول على أكبر كميّة ممكنة من المعلومات حول الكثافة العظميّة الشعاعيّة RBD ضمن المنطقة المدروسة ROI وذلك بعد جعل ثخانة كل مقطع والفواصل بين المقاطع أصغر ما يمكن للحصول على أعلى دقة ممكنة للصورة الشعاعيّة بأقل تراكب شعاعي ممكن.

باعتبار أنَّ الكثافة العظميَّة موضعيَّة وبالتالي فهي تختلف بالقرب من الحافة السنخيَّة مقارنةً مع المنطقة الذرويَّة للزرعة، وإنَّ أكبر تنوُّع لهذه الكثافة موجودٌ في المنطقة التي تبعد 7 – 10 مم بالقرب من الحافة السنخيَّة (Misch 2008 b، Watzek 2004)، وقد تمَّ أخذ المتوسِّط الحسابي باعتباره الأكثر تعبيراً عن التنوع الكبير في الكثافة الموضعيَّة للعظم.

علماً أنّ المنطقة المدروسة كانت في المنطقة الوحشية من الزرعة الموجودة بمنطقة الرحى الأولى السفليّة، وهي منطقة مشتركة بين كلِّ أفراد العينة وهي المنطقة الوحيدة التي قد يتواجد فيها واحدٌ أو أكثر من الأنماط الأربعة لنوعيَّة العظم حسب تصنيف Lekholm و Zarb. (Grynpas 2002)

تمّ العمل الجراحي الثاني (الزرع السني) بعد فترة 4 أشهر وذلك بسبب كون الطعم العظمي الذاتي يبدأ بالامتصاص بعد مدة 4-6 أشهر من التطعيم. (Misch 1997, Pikos 2005)

تمّ استخدام الطعوم الذاتية من الرأد بطعم ذو أبعاد حوالي (3.5 * 1 * 0.4) سم (Misch 1997) لما يقدمه هذا التطعيم من عظم بحوالي 2 وحتى 4.5 مم بعد نجاحه، ويستخدم لزيادة حجم

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

العظم في الارتفاع والعرض وحتى 3-4 مم، ويفيد في تعويض الكتلة العظميّة اللازمة لـــ 3 وحتى 4 أسنان (Pikos 2005) ومنه فقد تمّ استخدام الطعوم بما يلائم حجم الفقد المراد تطعيمه وهو الامتصاص العظمي الشاقولي بمقدار حوالي 5 ملم.

تمَّت الاستعانة ببرنامج Sopro Imaging™ لحساب مقدار الامتصاص العظمي حول عنق الزرعات السنيّة على الصور الذرويَّة الرقميَّة في الفترات بعد الزرع مباشرةً وبعد 6 و 9 أشهر.

تمَّ استخدام الصور الذرويَّة في هذه الدراسة بدلاً من الصور البانوراميَّة لتقدير الامتصاص العظمي حول عنق الزرعات السنية حيث أثبت Horner وزملاءه (Horner et al 1996) أنَّ الصورة الذرويّة دقيقة من أجل هذا الغرض أكثر من الصور الأخرى (البانوراميّة، المجنحة) في منطقة جسم الفك، حيث أنَّ الصور الذرويَّة مفيدةٌ أكثر من المجنحة لتقييم نقص التعظُّم في العظم السنخي بين الأسنان (Jonasson et al 2001)، وأكثر من البانوراميَّة لتقييم الامتصاص العظمي القممي (Pepelassi et al 1997)، وذلك بسبب دقتها وكون التشوّه الحاصل يكون في حدوده الدنيا عند تطبيق تقنيَّة التوازي (Tozum et al 2004).

وقد استُخدمت الصور الذرويَّة الرقميّة Digital عوضاً عن الصور الذروية التقليديّة Analog للاستفادة من الوسائل الشعاعيَّة الأبسط، والأقلُّ تشعيعاً للمريض (Clark et al 1990).

تمّت دراسة الامتصاص العظمي على الصور الذروية الرقميّة بعد معالجتها ببرنامج حاسوبي هو Sopro Imaging™ نستطيع من خلاله ضبط معامل الكثافة ومعالجة الصورة للتخلص من الضبابيَّة التي قد تؤثر على وضوح الحدود العظميَّة، وقد تمَّ حساب مقدار التغيُّرات في مستوى العظم السنخي حول عنق الزرعة في كافة الفترات الزمنيَّة (بعد الزرع مباشرة، 6 و9 أشهر بعد الزرع) في مجموعتي الدراسة.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

وقد تمّ اعتماد حافة عنق الزرعة كدليل شعاعي لقياس الامتصاص العظمي من الجهة الأنسيّة والجهة الوحشيّة ثمّ حساب المتوسط الحسابي لهما في كلِّ فترةٍ زمنية مدروسة.

تمّ استبعاد كافة الحالات التي لم يتم نجاح الطعم فيها (فشل الاندماج بين الطعم والعظم المضيف) سريرياً والتي تبينت بعد العمل الجراحي (التطعيم) بسبب انفتاح حواف الجرح أو بسبب انتاني ..الخ، أو أثناء عملية الزرع كفلع الطعم عن العظم المضيف، وهي بمجموعها 11 حالة.

أمّا نجاح التطعيم فيتبيّن لدينا إنذاره من العمل السريري والمتابعة بعد العمل الجراحي (التطعيم)، وأثناء عملية الزرع السني من زيادة حجم العظم المضيف، بالإضافة إلى ثبات الطعم العظمي بعد إزالة براغي التثبيت وادخال الزرعات السنية.

لقد تمّ إجراء الدراسة النسيجيّة على العيّنات العظميّة المأخوذة من الطعم العظمي ومن مكان وضعه بعد 4 أشهر باستخدام برامج هندسيّة تعطي وصفاً حسابياً للمساحات المشغولة بالحجب العظميّة نسبةً إلى المساحة الكليّة للمقطع النسيجي trabecular bone volume per tissue volume BV/TV، وهي تمثل نوعاً من الدراسات النسيجيّة الشكليّة Histomorphometric study، وإنَّ هذه النسبة تعطي فكرةً جيدة عن بنية نقي العظم وشكله وطريقة تركيبه فهي ذات قيمة كبيرة في تحديد نوعيّة العظم بالرؤية المباشرة لهندسة العظم النقوي Cancellous Bone Architecture.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

4-1- مناقشة مقدار نسبة الكثافة النسيجية BV/TV:

4-1-1- مناقشة تأثير المجموعة المدروسة على مقدار BV/TV في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة:

بيّنت دراستنا عدم وجود فروق في متوسّط مقدار BV/TV عند التطعيم وعند الزرع بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة، وهذا ما يدل على تكافؤ مجموعتي الدراسة ضمن عينة البحث قبل التطعيم، وبالتالي فقد كانت نسبة الكثافة النسيجيّة BV/TV متقاربة في مجموعتي الدراسة.

وقد كان المتوسط الحسابي لقيم BV/TV في عينة البحث كاملةً 4.31±39.09 % وهنا نختلف مع Nkenke وزملاؤه عام 2003 (Nkenke et al 2003) فقد كان متوسط BV/TV في الفك السفلي 0.6±34.3 % حيث أجرى دراسته على حالات الدرد لدى المرضى البالغين والمتقدمين بالعمر (8.4±46.6 سنة)، كما نختلف مع الدراسة التي أجريت في معهد التشريح التابع لجامعة فيينا للأبحاث والتدريب (Grynpas 2002) على 278 مقطع نسيجي مأخوذ من الفك السفلي لجثث حديثة العهد (153 أنثى و 125 ذكر) بمتوسّط أعمار 10.1±77.6 سنة وكان عدد المقاطع المأخوذة من منطقة الرحى الأولى السفليّة 60 (37 أنثى و 23 ذكر) وكان متوسط BV/TV 9.65±20.9 % للإناث و 7.93±24.5 % للذكور، ويعلل ذلك الاختلاف بسبب اختلاف الفئة العمريّة المدروسة.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

4-1-2- مناقشة تأثير المجموعة المدروسة على مقدار التغير ونسبة التغير في BV/TV في عينة البحث:

في مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر كانت قيم مقدار التغير في نسبة الكثافة النسيجية BV/TV أكبر منها في المجموعة الشاهدة كما نسبة التغير في BV/TV: فقد ازدادت قيمة متوسط BV/TV في مجموعة المعالجة بالليزر من 39.50 % عند التطعيم وحتى 40.43 % عند الزرع، بينما نقصت هذه النسبة من 38.69 % عند التطعيم إلى 37.77 % عند الزرع في المجموعة الشاهدة، مما يدل على تأثير الليزر اللين على هذه النسبة التي تعكس نوعيّة العظم وتعبّر عن بنيته.

نتفق مع Silva Junior وزملاءه (Silva Junior et al 2002) الذين قاموا بدراسةٍ على 40 جرذ من نوع Wister قسِّموا في أربع مجموعات، 10 حيوانات في كل مجموعة:

المجموعة A (12 جلسة، 4.8 J/cm2 في كل جلسة، فترة المراقبة 28 يوماً).

المجموعة B (3 جلسات، 4.8 J/cm2 في كل جلسة، فترة مراقبة 7 أيام).

المجموعات C و D كمجموعات شاهدة لم تتعرض لأشعة الليزر.

تمّت معالجة العينات بشكل روتيني وتقطيعها بثخانة 6 ميكرون وتصويرها لقراءتها على الحاسوب باستخدام برنامج Imagelab®. وقد أظهر قياس الأشكال في الحاسوب اختلافاً دالاً بين المساحات المتمعدنة من العظم في المجموعات A و B ($p = 0.017$)، كما لم تشاهد فروق بين المجموعتين C و D (28 يوم، $p = 0.383$).

ونتفق مع دراسة Torres وزملاءه حيث بيّنوا في دراسةٍ لهم أنّ الليزر اللين له تأثير إيجابي على شفاء العيوب العظميّة، وبالتالي ففي الحالات التجريبيّة تبيّن أنّ الليزر اللين يزيد من إصلاح العظم خلال فترة شفاء العظم المبكرة. (Torres CS et al 2008)

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

كما نتفق مع Merli وزملاءه الذين بينوا تأثير ليزر GaAlAs على تصحيح العيوب العظميّة بعد الأذيّة العظميّة، وذلك بزيادة كثافة العظم المعرض لليزر اللين بعد إجرائهم لدراسات نسيجيّة شكليّة على المناطق العظميّة الهدف ضمن دراستهم. (Merli et al 2005)

ونتفق هنا مع Dörtbudak وزملاءه عام 2002 الذين قاموا بدراسة تأثير الليزر اللين على الاندخال العظمي حول الزرعات، حيث قاموا بتطبيق شعاع الليزر اللين على زرعات وضعت في فخذ القرود ثم أجروا دراسات نسيجيّة عليها، وأحصوا عدد الخلايا العظمية في العينة التي تم تطبيق الليزر عليها وفي العينة الشاهدة، وتبين لديهم بأنّ الليزر اللين يزيد من عدد الخلايا العظمية (Dortbudak et al 2002)

كان الفرق بين المتوسطين الحسابيين لنسبة التغير في BV/TV هو 4.76% وبالتالي فإنّ نسبة التغير الحاصلة في BV/TV صغيرة بالمقارنة مع قيم الكثافة النسيجية في عينة الدراسة ومنه يعتبر تأثير الليزر اللين من الناحية السريريّة على الكثافة العظميّة محدوداً.

نتفق في ذلك مع دراسة Jakse حيث لم تؤكد الدراسة على وجود تأثير إيجابي لليزر اللين على الاندخال العظمي. (Jakse et al 2007)

ونختلف مع دراسة Guzzardella التي بينت زيادة دالة في التشكل العظمي حول الزرعات في مجموعة الليزر اللين من نوع GaAlAs بعد الدراسة النسيجيّة الشكليّة للعظم.(Guzzardella et al 2003)

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

4-2- مناقشة مقدار الكثافة العظمية الشعاعية RBD:

4-2-1- مناقشة تأثير المجموعة المدروسة على مقدار RBD في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة والمنطقة المدروسة:

إنّ مجموعتي الدراسة (مجموعة التحريض الحيوي باستخدام الليزر اللين، المجموعة الشاهدة) متكافئتين من حيث قيم RBD منذ الفترة الزمنية الأولى (عند التطعيم)، وقد دلّ على ذلك عدم وجود فرق دال في متوسّط مقدار RBD بين المجموعتين مهما كانت المنطقة المدروسة وفي كل الفترات الزمنيّة في عيّنة البحث.

4-2-2- مناقشة تأثير الفترة الزمنية المدروسة على مقدار RBD في عينة البحث وفقـاً للمجموعة المدروسة والمنطقة المدروسة:

في منطقة الطعم العظمي ازدادت قيم مقدار الكثافة العظميّة الشعاعيّة في مجموعة المعالجة بالليزر اللين بازدياد الفترة الزمنيّة، أما في المجموعة الشاهدة فازدادت بعد الفترة الزمنية الثانية (الزرع السني) أي في الفترات 6 و 9 أشهر بعد الزرع، وقد أكد Garavello وزملاءه أنّ تأثيرات الليزر اللين الإيجابية تتركز خلال الأسبوع الأول بعد تطبيقه على منطقة العمل الجراحي وهذا ما قد يفسر زيادة RBD في مجموعة المعالجة بالليزر بعد تطبيقه في الفترة الزمنية الأولى. (Garavello et al 2003)

أمّا في منطقة العظم الأساسي فلم تكن الزيادة في الكثافة الشعاعيّة RBD في مجموعتي الدراسة ذات دلالة إحصائيّة، ومنه فقد كان تأثير الليزر اللين موضعياً على منطقة الطعم العظمي بشكل رئيسي دون الوصول للعظم المضيف وهنا نتفق مع دراسة Weber وزملاءه

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

(Weber et al 2006) الذين قاموا بدراسة على 60 جرذاً من نوع الـــ Wistar تم توزيعهم ضمن 4 مجموعات:

G1 المجموعة الشاهدة.

G2 مجموعة تعريض الليزر على السرير الجراحي.

G3 مجموعة تعريض الليزر على الطعم العظمي.

G4 مجموعة تعريض الليزر على الطعم العظمي والسرير الجراحي.

وقد كانت جرعة أشعة الليزر اللين في كلّ جلسة $10\ J/cm^2$ ، وقد تمّ تعريض السرير الجراحي في المجموعات (G2/G4)، وعلى الطعم العظمي في المجموعات (G3/G4)، وقد كانت جلسات التعريض لأشعة الليزر كل 48 ساعة جلسة لمدة 15 يوماً (lambda 830 nm, phi = 0.5 cm^2, 50 Mw, 10 J/cm^2). وقد كانت الجرعات مجزأة على أربع نقاط. تم التضحية بالجرذان بعد 15 يوماً من العمل الجراحي، ثمّ أخذ العيّنات وتحليلها بالمجهر الضوئي.

وأظهرت النتائج وجود دليل على قولبة العظم كمّاً ونوعاً في المجموعتين التي تمّ تعريض السرير الجراحي فيهما لأشعة الليزر اللين (G2/G4)، بالمقارنة مع المجموعتين G1 و G3. وبالتالي فقد بيّنت هذه الدراسة أنّ استخدام الليزر اللين بعد العمل الجراحي يؤدي إلى تأثيراتٍ إيجابيّة على نموذج شفاء العظم في العيوب العظميّة المرتبطة بالطعوم العظميّة الذاتيّة.

بينت دراستنا أيضاً أن الليزر اللين يزيد من كثافة الطعم العظمي مما يدل على اندماج الطعم العظمي مع عظم الفك (السرير) وهنا نتفق مع دراسة Valiati وزملاءه عام 2012 حيث قاموا بدراسة تأثير ليزر GaAlAs بطول موجة 830 nm على الطعوم العظمية الذاتية في الأرانب لمعالجة الكسور والتطعيم العظمي بدراسة تغيرات الكثافات العظمية وعلاقاتها بين

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

الطعم العظمي ومكان التطعيم وتبين لديهم أن المعالجة بالليزر اللين تزيد من تشكيل الكولاجين وتقلل من الالتهاب في مكان التطعيم وتحسّن من علاقة الطعم العظمي بالعظم المضيف. (Valiati et al 2012)

4-2-3- مناقشة تأثير المجموعة المدروسة على مقدار التغير ونسبة التغير في RBD في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة والمنطقة المدروسة:

إنّ قيم مقدار التغير ونسبة التغير في الكثافة العظميّة الشعاعيّة RBD في مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر اللين كانت أكبر منها في المجموعة الشاهدة في منطقة الطعم العظمي في كلٍّ الفترات الزمنيّة المدروسة، وبمقارنة الفرق بين المتوسطين الحسابيين لنسبة التغير في RBD مع قيم RBD في عينة الدراسة نتبين أنّ تأثير الليزر اللين من الناحية السريريّة على الكثافة العظميّة الشعاعية يعتبر محدوداً. أمّا في منطقة العظم الأساسي فلم توجد تغيّرات ذات دلالة بين المجموعتين، وهذا يعزى للتأثير الموضعي لأشعّة الليزر اللين على الطعم العظمي دون السرير الجراحي (منطقة العظم الأساسي)، وقد يعزى هذا التأثير الموضعي لقدرة أشعة الليزر على اختراق النسج العظمية ونتفق بذلك مع Weber وزملاءه (Weber et al 2006) حيث بينوا تأثير الليزر اللين على كل من الطعم العظمي والسرير الجراحي على حدا، وقارنوا الفرق بنتائج تطبيق الليزر اللين على الطعم العظمي فقط أم على الطعم العظمي والسرير الجراحي معاً.

4-3- مناقشة مقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرة:

مناقشة تأثير المجموعة المدروسة على مقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً في عينة البحث:

تبين بدراسة مقدار ثبات الزرعات السنية بعد الزرع مباشرة عدم وجود فروق بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث، ويعزى ذلك

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

إلى أن قياس الثبات كان بعد الزرع مباشرةً وقبل التطبيق الثاني لأشعة الليزر اللين، كما أنّ ثبات الزرعات يتأثر بتهيئة مسكن الزرعات.(Javed et al 2013)

4-4- مناقشة مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة:

4-4-1- مناقشة تأثير المجموعة المدروسة على مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة في عينة البحث ومقدار الامتصاص العظمي وفقاً للفترة الزمنية المدروسة:

لا توجد فروق في متوسط مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة (بالملم) عند الزرع بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث، وهذا يدل على تكافؤ مجموعتي الدراسة بعد الزرع مباشرةً.

كانت قيم مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة (بالملم) ومقدار الامتصاص العظمي بعد ستة أشهر وبعد تسعة أشهر في مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر أصغر منها في المجموعة الشاهدة في عينة البحث، حيث إنّ التحريض الحيوي بالليزر اللين قد قلل من مقدار الامتصاص العظمي التالي للزرع السني.

نتفق مع Khadraa وزملاءه الذين بينوا أنَّ تأثير ليزر GaAlAs بطول موجة nm830 يؤثر على عمق السبر حول الزرعات السنية ويقلل الامتصاص العظمي حولها(Khadra et al 2005)

ونختلف هنا مع Dörtbudak وزملاءه الذين بينوا أنّ الليزر اللين يزيد من عدد الخلايا العظمية لكنه لم يؤثر على نسبة الامتصاص العظمي حول الزرعات (Dortbudak et al 2002)

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

4-4-2- مناقشة تأثير الفترة الزمنية المدروسة على مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة (بالملم) في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة:

إنّ قيم مقدار المسافة بين مستوى العظم وعنق الزرعة (بالملم) ازدادت بازدياد الفترة الزمنية وذلك في كلٍّ من مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة على حدا في عينة البحث، حيث ازدادت القيم من 0.29 ملم عند الزرع حتى 1.55 ملم بعد 9 أشهر من الزرع في مجموعة التحريض الحيوي بالليزر اللين في حين ازدادت من 0.35 ملم عند الزرع وحتى 1.90 ملم بعد 9 أشهر منه في المجموعة الشاهدة.

كان متوسط مقدار الامتصاص العظمي بعد فترة المراقبة 9 أشهر في عينة البحث كاملةً 1.4 ملم وهذا يتفق مع دراسة Liran وزملاءه الذين بينوا أنّ الامتصاص العظمي حول الزرعات السنية في الطعوم العظمية بعد فترة مراقبة امتدت من 6 وحتى 67 شهراً بعد الزرع أصغر من 1.5 ملم.(Liran L et al 2007)

4-4-3- مناقشة تأثير المجموعة المدروسة على نسبة الامتصاص العظمي في عينة البحث وفقاً للفترة الزمنية المدروسة:

لا توجد فروق في متوسط نسبة الامتصاص العظمي بعد ستة أشهر وبعد تسعة أشهر بين مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة في عينة البحث.

حيث أنّ تأثير الليزر اللين على نسبة الامتصاص العظمي صغير نسبياً ويعلل ذلك بأنّ تطبيق الليزر اللين بعد الزرع السني كان على جلسة واحدة ذات تأثير محدود، وبالتالي فيعتبر تأثير الليزر على الامتصاص العظمي حول الزرعات السنية من الناحية السريرية صغير ومن الممكن إهماله.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

ونتفق هنا مع Dörtbudak وزملاءه عام 2002 الذين قاموا بدراسة تأثير الليزر اللين على الاندخال العظمي حول الزرعات السنيّة، وتبين لديهم بأنّ الليزر اللين لا يؤثر على نسبة الامتصاص العظمي حول الزرعات (Dortbudak et al 2002)

4-5- مناقشة العلاقة بين قيم BV/TV وقيم RBD في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والفترة الزمنية المدروسة:

تمَّ حساب معامل الارتباط بيرسون r لدراسة طبيعة هذه العلاقات وفقاً للمجموعة المدروسة والفترات الزمنيَّة في عيِّنة البحث، كما دُرست معاملات مستقيم الانحدار، ومعاملات التحديد R^2.

كانت علاقة الارتباط خطية بين قيم BV/TV عند التطعيم وقيم RBD عند التطعيم في منطقة الطعم العظمي، حيث أنّ ارتفاع قيم BV/TV يوافقه ارتفاع في قيم RBD وذلك في مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر اللين وفي عينة البحث كاملةً عند التطعيم.

لكننا لا نستطيع اعتماد هذه العلاقة أو اعتبار قيم RBD تعبّر عن قيم BV/TV بسبب أنّ قيم الكثافة الشعاعيّة RBD متغيرة نسبةً إلى نوع الجهاز وإعداداته، خاصةً أننا لم نستخدم مسطرة Hydroxy Apatite لمعايرة الأملاح المعدنيّة ضمن النسيج العظمي، وقد يعزى وجود مثل هذه العلاقة في بحثنا إلى عدد العينة.

نتفق هنا مع Hua وزملاءه الذين وجدوا بتحليل صور الـ CBCT أنّ بعض المقاييس مثل مساحة المنطقة العظمية والتحليلات الكسرية Fractal analysis قد تكون فعالة للتنبؤ بجودة العظم، على عكس قياس الكثافة العظمية بصور الـCBCT (Hua et al 2009).

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

كما أثبت Eskandarloo وزملاءه أنّ قيم الكثافة الشعاعيّة المقاسة بجهاز CBCT ليست حقيقية لأنها تتأثر بتموضع العضو المصور ضمن جهاز التصوير (Eskandarloo et al 2012)

كما لم نجد في دراستنا علاقة بين قيم BV/TV وقيم RBD في كلا المجموعتين وفي عينة البحث كاملةً في فترة الزرع.

نختلف مع Naitoh وزملاءه حيث وجدوا أنّ هناك ارتباطاً قوياً ما بين قيم الـ Voxel في الـ CBCT مع قيم BMD المحسوبة من أجهزة MDCT (Naitoh et al 2009).

ومع Parsa وزملاءه حيث وجدوا علاقة قويّة بين نوعيّة العظم المقاسة عن طريق حساب كميّة العظم نسبة إلى كميّة النسج BV/TV وبين قيم واحدات هاونسفيلد HU المقاسة عن طريق التصوير المقطعي CT.(Parsa et al 2013)

4-6- مناقشة العلاقة بين قيم مقدار التغير وقيم نسبة التغير في BV/TV مع قيم مقدار التغير وقيم نسبة التغير في RBD في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة:

يلاحظ أنّ ارتفاع قيم مقدار التغير في نسبة الكثافة النسيجية BV/TV يوافقه ارتفاع في قيم مقدار التغير في الكثافة العظمية الشعاعية RBD بسبب وجود علاقة ارتباط خطيّة $R^2 = 0.682$ بين قيم مقدار التغير في BV/TV وقيم مقدار التغير في RBD في منطقة الطعم . $P<0.05$

كما نلاحظ أنّ ارتفاع قيم نسبة التغير في BV/TV يوافقه ارتفاع في قيم نسبة التغير في RBD في مجموعتي البحث $R^2 = 0.676$ وبالتالي كانت العلاقة قويّة بين نسبتي التغير، مما يدلّ على قدرة نسبة التغير في كلٍّ من المتغيرين RBD و BV/TV على التعبير عن

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

الأخرى، وبالتالي فإنّ أحد هاتين النسبتين تغني عن الأخرى في الدلالة عن تغيّرات كثافة العظم المعبرة عن نوعيته.

نتفق مع Naitoh وزملاؤه عام 2004 في دراسة الارتباط بين الكثافة الشعاعيّة للفكين العلوي والسفلي باستخدام التصوير الطبقي المحوري ونموذج العظم الاسفنجي بأنَّ التصوير الطبقي المحوري يغني عن الدراسة النسيجيّة في تقصّي نوعيّة العظم.(Naitoh et al 2004 b)

4-7- مناقشة العلاقة بين قيم ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً وقيم نسبة التغير في BV/TV في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة:

تبين وجود علاقة بين مقدار ثبات الزرعات السنية بعد الزرع مباشرة ونسبة التغير في BV/TV في مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر وفي المجموعة الشاهدة ، مما يعني أنّ التغير في نسبة الكثافة النسيجية يعبر عن ثبات الزرعات بعد الزرع مباشرةً.

4-8- مناقشة العلاقة بين قيم ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً وقيم نسبة التغير في RBD في عينة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة:

كانت علاقة الارتباط متوسطة القوة بين مقدار ثبات الزرعات السنية بعد الزرع مباشرة ونسبة التغير في RBD في كامل عينة البحث، ولم نجد علاقة ارتباط مع كلٍّ مجموعة على حدا (مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة)، وقد يعزى هذا إلى حجم العينة فعند دراسة العلاقة مع كامل عينة الدراسة تبيّن وجود الارتباط أمّا مع مجموعةٍ منها فلم نجد علاقة دالة.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

وإنّ هذه العلاقة طردية مما يعني أنّ التغير في نسبة الكثافة الشعاعية يعبر عن ثبات الزرعات بعد الزرع مباشرةً، وبالتالي وبعد أن وجدنا علاقةً بين نسبة التغير في RBD ونسبة التغير في BV/TV وارتباط هذين المتغيرين بمقدار ثبات الزرعات السنية بعد الزرع مباشرةً، يمكننا أن نستعيض عن دراسة التغيرات في نسبة BV/TV وعن قيمة الثبات الأولي بدراسة نسبة تغيرات الكثافة الشعاعية RBD كونها طريقة أسهل و قبل جراحية تساعدنا في وضع خطة المعالجة المناسبة وتنبؤنا بنوعية العظم وكفاءته البيوميكانيكية.

4-9- مناقشة العلاقة بين قيم مقدار ثبات الزرعة بعد الزرع مباشرةً ونسبة الامتصاص العظمي في عينة البحث:

تبيّن وجود ارتباط بين مقدار ثبات الزرعات السنية بعد الزرع مباشرةً ونسبة الامتصاص العظمي في مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة وكامل عينة البحث في الفترات الزمنية المدروسة، وقد كانت هذه العلاقة عكسيّة مما يعني أنّ ارتفاع مقدار ثبات الزرعات بعد الزرع مباشرةً يوافقه انخفاض في نسبة الامتصاص العظمي بعد 6 و 9 أشهر من الزرع.

حيث نتفق مع Fawad وزملاءه الذين بينوا وجود ارتباط بين الثبات الأولي للزرعات والامتصاص العظمي التالي للزرع السني.(Fawad J et al 2013)

كما نتفق مع Pal و Gupta اللذان بيّنا دور الثبات الأولي للزرعات في التأثير على الامتصاص العظمي التالي (Pal B and Gupta S 2011)

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

4-10- مناقشة العلاقة بين نسبة التغير في BV/TV ونسبة الامتصاص العظمي في عينة البحث:

يلاحظ وجود علاقة ارتباط عكسيّة بين نسبة التغير في BV/TV ونسبة الامتصاص العظمي في مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة وكامل عينة البحث في الفترات الزمنية المدروسة مما يعني أنّ ارتفاع نسبة التغير في **BV/TV** يوافقه انخفاض في نسبة الامتصاص العظمي بعد 6 و 9 أشهر من الزرع.

وهنا نتفق مع Piattelli وزملاءه (Piattelli et al 1993) حيث بينوا في دراسةٍ نسيجيَّةٍ لهم لتغيُّرات العظم حول الزرعات ذات التحميل الفوري والزرعات ذات التحميل المتأخر في القرود، أنَّ الأنماط الأقلُّ كثافةً من العظم تفقد عظماً أكثر من العظم الأكثر كثافةً.

كما نتفق مع Appleton وزملاءه الذين وجدوا ارتباطاً بين الكثافة العظميَّة الموضعيَّة وبين الامتصاص العظمي القممي حول عنق الزرعة، وتبيَّن أنَّه كلما ازدادت الكثافة العظميَّة الموضعيّة نَقص الامتصاص العظمي (Appelton et al 1997، Misch et al 2001).

ومع Manz (Manz 1997) الذي وجد أنَّ امتصاص العظم القشري بعد نجاح الاندخال العظمي كان مرتبطاً مباشرةً مع الكثافة العظميَّة الموضعيّة.

4-11- مناقشة العلاقة بين نسبة التغير في RBD ونسبة الامتصاص العظمي في عينة البحث:

تبين وجود ارتباط بين نسبة التغير في RBD ونسبة الامتصاص العظمي في مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة وكامل عينة البحث في الفترات

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

الزمنية المدروسة، وقد كانت هذه العلاقة عكسيّة مما يعني أنّ ارتفاع نسبة التغير فيRBD يوافقه انخفاض في نسبة الامتصاص العظمي بعد 6 و 9 أشهر من الزرع.

لذلك تعبر نسبة التغير في RBD عن نسبة الامتصاص العظمي حول الزرعات السنية في الفترات الزمنية المدروسة وهذا يتفق مع دراسة Bragger وزملاءه حيث بيّنوا وجود علاقة بين التغيرات الشعاعيّة حول الزرعات السنيّة وبين عمق السبر والامتصاص العظمي حولها (Bragger U et al 1996)

4-12- مناقشة نتائج الدراسة السريرية:

4-12-1- مناقشة الاختلاطات الناتجة عن العمل الجراحي:

لوحظ وجود عدة اختلاطات بعد العمل الجراحي، كعدم التحام شفتي الجرح في 28.2 % من الحالات بعد العمل الجراحي الأول مما أدى إلى فشل الطعم العظمي، بالإضافة إلى فشل اندماج الزرعات بمقدار 4 % من الحالات، وقد تمّ إقصاء هذه الحالات من الدراسة الإحصائيّة للبحث.

ويمكن تعليل هذه النتيجة بسبب عدم التزام المرضى بتعليمات ما بعد الجراحة والمراجعة الدورية بالإضافة إلى شدّ حواف الشريحة المغطية للطعم العظمي، ورقة النسج الرخوة المغطيّة، حيث كان متوسط ثخانة النسج الرخوة المغطية لمنطقة الطعوم العظمية في هذه الحالات أصغر من 2 ملم وهذا يتفق مع دراسة Tomas وزملاءه الذين بينوا أنّ ثخانة النسج اللثوية تعتبر عاملاً مؤثراً على ثبات النسج العظمية حول الزرعات السنية. (Tomas L et al 2009)

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

كما لوحظ وجود ألم شديد في مرحلة ما بعد العمل الجراحي لدى مريضٍ واحدٍ، ويمكن تعليل هذا الألم نتيجة الرض الناتج عن العمل الجراحي أو إلى عوامل شخصية تابعة للمريض من حيث عتبة الألم والعامل النفسي لدى هذا المريض.

شعور بخدر في جهة التطعيم لدى مريضين، ونعلل هذا الخدر المؤقت نتيجة الرض الناتج عن العمل الجراحي أثناء قطع الطعم العظمي أو تثبيته، ولاحظنا تراجع هذا الإحساس بمرور الوقت بعد إجراء البروتوكولات الخاصة.

4-12-2-مناقشة نسبة نجاح الزرعات السنيّة في عينة البحث:

كانت نسبة النجاح في عينة البحث ضمن فترة الدراسة 96% وذلك حسب معيار Buser (Buser et al 1997) و Cochran (Cochran DL et al 2002)، حيث تحدد شروط نجاح الزرعات على الشكل التالي:

- غياب أي شكوى مثل الألم.
- ثبات الزرعة وغياب أي حركة محسوسة.
- عدم وجود شفوفية شعاعيّة حول الزرعة.
- عدم وجود إنتان حول الزرعة.

وقد كانت هذه النسبة قبل المرحلة التعويضية أما نسبة النجاح بعد البدء بالمرحلة التعويضية فكانت 100% وبذلك نكون قد اتفقنا مع Oded و Robert حيث قاما بدراسة بينت أنّ نسبة نجاح الزرعات السنية في الطعوم الذاتية في الفك السفلي والمأخوذة من منطقة الحرقفة هي 100% (Oded Bahat and Robert V. F 2001). واختلفنا مع دراسة Chiapasco وزملاءه التي وجدوا فيها بأنّ نسبة نجاح زرعات من نوع Straumann في الطعوم العظميّة الذاتيّة من منطقة الرأد تصل إلى 89.5% (Chiapascoet al 2007)

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

الباب الخامس

الاستنتاجات

Conclusions

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

5- الاستنتاجات Conclusions:

1- يزيد الليزر اللين من الكثافة العظميّة الشعاعيّة RBD والنسيجيّة BV/TV للطعم العظمي، لكنّ تأثيره على تغيّرات كلٍّ من RBD و BV/TV يعتبر ضئيلاً من الناحية السريريّة.

2- لا يؤثر الليزر اللين على نسبة الامتصاص العظمي حول الزرعات السنيّة بعد 6 و 9 أشهر من الزرع.

3- نسبة تغير الكثافة العظميّة الشعاعيّة RBD بالتصوير المقطعي المحوسب ذو الحزمة المخروطيّة CBCT تعكس نسبة التغير في الكثافة النسيجيّة BV/TV، وبالتالي تعتبر تغيّرات الدراسة الشعاعيّة مشعراً هاماً يعبّر عن التغيرات النسيجيّة، وخاصةً في منطقة الطعوم العظميّة.

4- نسبة تغير الكثافة العظميّة الشعاعيّة RBD تعبر عن نسبة تغير الامتصاص العظمي حول الزرعات السنيّة.

5- نسبة تغير الكثافة النسيجيّة BV/TV تعبر عن نسبة تغير الامتصاص العظمي حول الزرعات السنيّة.

6- نسبة تغير الكثافة العظميّة الشعاعيّة RBD تنبّئ عن قيم ثبات الزرعات السنيّة وبالتالي فهي تنبّئ عن خطة العلاج المناسبة.

7- لا يؤثر الليزر اللين على تغيرات الكثافة العظميّة الشعاعيّة RBD في العظم المضيف.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

الباب السادس

المقترحات والتوصيات

Suggestions and Recommendations

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

6- المقترحات والتوصيات Suggestions and Recommendations

6-1- مقترحاتٌ لأبحاثٍ مستقبليَّة Suggestions for further studies:

1- إجراءُ دراسةٍ مماثلة للدراسة الحاليَّة مع عيِّنة تشمل التطعيم من عدة مناطق من داخل الفم أو خارجه لتقييم تأثير التحريض الحيوي بالليزر اللين على أنواع متعددة من الطعوم العظميّة.

2- إجراءُ دراسةٍ طويلة الأمد لتحري تأثير الليزر اللين في فتراتٍ مختلفة بعد الزرع السني.

3- إجراءُ دراساتٍ موسَّعة على الحيوانات لحساب الامتصاص العظمي عن طريق أخذ مقاطع نسيجيَّة يتبيَّن من خلالها مقدار الامتصاص العظمي خاصَّة في الناحيتين الدهليزية واللسانيَّة من الزَّرعات السنيَّة.

4- إجراءُ دراساتٍ مماثلةٍ يتمُّ من خلالها الأخذ بعين الاعتبار ثخانات النسج اللثوية المحيطة بالزرعة Surrounding soft tissue ، ومقدار البعد الحيوي Biological width .

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

6-2- التوصيات Recommendations:

في حدود دراستنا نوصي بـــ:

1- نوصي أطباء الأسنان باستخدام التصوير الشعاعي المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطيّة CBCT لحساب الكثافة العظميَّة الشعاعيَّة RBD للتعبير عن تغيّرات نوعيّة وكفاءة العظم البيوميكانيكيّة.

2- نوصي أطباء الأسنان بمراقبة تغيّرات الكثافة الشعاعيّة لمرضى التطعيم العظمي بواسطة جهاز CBCT لحساب نسب التغير الشعاعي، والتي بدورها تعكس نسب التغير النسيجي وثبات الزرعات ونسب الامتصاص العظمي حولها.

3- يمكن استخدام الليزر اللين في عمليات التطعيم العظمي حيث له تأثيرٌ محدود على تحسين الكثافة العظميّة الموضعيّة وبالتالي زيادة نسبة نجاح الطعوم العظميّة.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

الباب السابع

المراجع

References

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

A

- **Abiko Y, Hiratsuka K, Hamajima S, Ohta M, Idle K, Sasahara H.** Genome science-based gene expression monitoring in osteoblasts altered by low-level laser irradiation. International Congress Series. 2003; 1248: 433-436.

- **Adell R, Leckholm U, Rockler B, Branemark P-I.** A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Int J Oral Surg. 1981; 6: 387-416.

- **Agha M.** Low level laser therapy as a solution in the dental clinic: A review and case report. J Oral Laser Applications. 2007; 7: 65-73.

- **Albrektsson T, Jojansson C.** Osteoinduction, osteoconduction and osseointegration. Eur Spine J. 2001; 10: S96-S101. DOI 10.1007/s005860100282.

- **Al Haffar I, Padilla F, Nefussi R, Kolta S, Foucart JM, Laugier P**. Experimental evaluation of bone quality measuring speed of sound in cadaver mandibles. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2006 Dec, Epub 2006 Jul 27. 102(6): 782-791.

- **Amara Swapna L, Lavanya R, Vijayalaxmi N, Koppolu P.** "Dental implant radiology" Emerging concepts in planning implants. Journal of Orofacial sciences. 2013; 5(2): 88-94.

- **Appelton RS, Nummikoski PV, Pigmo MA.** Peri-implant bone changes in response to progressive osseous loading. J Dent Res, 1997; 76: 412.

- **Arun K, Grag**. Bone biology, Harvesting, and grafting for dental implants: rationale and clinical applications. 2004: Quintessence Publishing Co, Inc. 2.

- **Assis L, Moretti A, Abrah?o TB, Cury V, Souza HP, Hamblin MR, et al.** Low-level laser therapy (808 nm) reduces inflammatory response and oxidative stress in rat tibialis anterior muscle after cryolesion. Lasers Surg Med. 2012; 44(9): 726-35. doi: 10.1002/lsm.22077. Epub 2012 Sep 21.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

B

- **Barone A, Covani U, Cornelini R, Gherlone E.** Radiographic bone density around immediately loaded oral implants: A case series. Clin Oral Impl Res. 2007; **14**(5): 610-615.

- **Bilbao A, Oliveira MH, Varela-Centelles PI, Seoane J.** Assessment of dental implant stability in osseodistraction-generated bone: a resonance frequency analysis." Clin Oral Implants Res. 2009; 20(8): 772-7. doi: 10.1111/j.1600-0501.2008.01614.x.

- **Bilhan H, Cilingir A, Bural C, Bilmenoglu C, Sakar O, Geckili O.** The Evaluation of the Reliability of Periotest for Implant Stability Measurements: an in vitro study. J Oral Implantol. 2014 Mar 4. [Epub ahead of print].

- **Bou Serhal C, Jacobs R, Gijbels F, Bosmans H, Hermans R, Quirynen M, et al**, Absorbed doses from spiral CT and conventional spiral tomography: a phantom vs. cadaver study. Clin Oral Implants Res. 2001; **12**(5): 473-478.

- **Bouvet-Gerbettaz S, Merigo. E., Rocca JP, Carle GF, Rochet N.** Effects of low-level laser therapy on proliferation and differentiation of murine bone marrow cells into osteoblasts and osteoclasts. Lasers Surg Med. 2009; 41(4): 291-297.

- **Branemark P, Zarb G, Albrektsson T.** Tissue-Integrated Prostheses. Chicago. Quintessence Publishing. 1985; 11-43.

- **Bragger U, Hugel-Pisoni C, Bürgin W, Buser D, Lang NP.** Correlations between radiographic, clinical and mobility parameters after loading of oral implants with fixed partial dentures. A 2-year longitudinal study. Clin Oral Implants Res. 1996; 7(3): 230-239.

- **Buser D, Jean PPB, Alexandra B, Niklaus B, Hans PH, Urs CB, Niklaus PL.** Long-term evaluation of non-submerged ITI implants. Part 1: 8-year life table analysis of a prospective multi-center study with 2359 implants. Clinical Oral Implants Research. 1997; 8(3): 161-172.

- **Buser D, Steinemann S, Fiorellini JP, Fox CH, Hernandez GSD, Chelata JRA, Hrnandez RMD, et al.** Influence of surface characteristics on bone integration of titanium implants. A histomorphometric study in miniature pigs. J Biomed Mater Res. 1991; 25(7): 889-902.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

C

- **Carroll JD, Milward M, Cooper PR, Hadis M, Palin WM.** Developments in low level light therapy (LLLT) for dentistry. Dent Mater. 2014 Mar 20. pii: S0109-5641(14)00046-3. doi: 10.1016/j.dental.2014.02.006.

- **Chiapasco M, Zaniboni M, Rimondini L.** Autogenousonlay bone grafts vs. alveolar distraction osteogenesis for the correction of vertically deficient edentulous ridges: a 2–4-year prospective study on humans. Clin Oral Implants Res. 2007; 18(4): 432-440.

- **Clark DE, Danforth RA ,Barnes RW, Burtch ML**. Radiation absorbed from dental implant radiography: a comparison of linear tomography , CT scan and panoramic and intra-oral technique. J Oral Implant. 1990; **16**(3): 156-164.

- **Cochran DL, ten Bruggenkate CM, Weingart D, Taylor TM, Bernard JP, Peters F, Simpson JP.** The use of reduced healing times on ITI implants with a sandblasted and acid-etched (SLA) surface: early results from clinical trials on ITI SLA implants. Clin Oral Implants Res. 2002; 13(2): 144-53.

- **Coluzzi D, Convissar R.** Atlas of laser applicatios in dentistry, 1st ed Quintessence publishing Co, Germany, Hanover Park. 2007; 1-8.

- **Cordaro L, Torsello F, Miuccio MT, di Torresanto VM, Eliopoulos D.** Mandibular bone harvesting for alveolar reconstruction and implant placement: subjective and objective cross-sectional evaluation of donor and recipient site up to 4 years. Clin Oral Implants Res. 2011; 22(22): 1320-6. doi: 10.1111/j.1600-0501.2010.02115.x. Epub 2011 Mar 28.

D

- **Da Cunha SS, Ramalho LM, De Almeida D, Veeck EB, Da Costa NP, Marques AM, et al.** Effect of laser therapy on bone tissue submitted to radiotherapy: experimental study in rats. Photomed Laser Surg. 2007; 25(3): 197-204.

- **Da Silva RV, Camilli J.** Repair of bone defects treated with autogenous bone graft and low-power laser. J Craniofac Surg. 2006; 17(2): 297-301.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

- **De Paiva Carvalho RL, Leal-Junior E, Petrellis MC, Marcos RL, de Carvalho MH, De Nucci G, et al.** Effects of low-level laser therapy (LLLT) and diclofenac (topical and intramuscular) as single and combined therapy in experimental model of controlled muscle strain in rats. Photochem Photobiol. 2013; 89(2): 508-12. doi: 10.1111/j.1751-1097.2012.01236.x. Epub 2012 Nov 8.

- **Devlin H, Horner K.** Diagnosis of Osteoporosis in oral health care. Journal of Oral Rehabilitation. 2008; 35: 9-22

- **Donnelly, E.** Methoda for Assessing Bone Quality. Clin Orthop Relat Res. 2011; 469: 2128-2138. DOI 10.1007/s11999-010-1702-0.

- **Dortbudak O, Hass R., Mailath-Pokorny G.** Effect of low-power laser irradiation on bony implant sites. Clin. Oral Impl. Res. 2002; 13: 288-292.

- **Dortbudak O, Hass R, Mailath-Pokorny G.** Biostimulation of bone marrow cells with a diode soft laser. Clin Oral Implants Res. 2000; 11: 540-545.

E

- **Einstein A.** Zur quantum theorie der stralung. Verk Deutsch Phys Ges. 1917; 318: 18.

- E**lavarasu S, Naveen D, Thangavelu A.** Lasers in periodontics." J Pharm Bioallied Sci. 2012; 4(Suppl 2) :S260-3. doi: 10.4103/0975-7406.100245.).

- **Eskandarloo A, Abdinian M, Salemi F, Hashemzadeh Z, Safaei M.** Effect of object location on the density measurement in cone-beam computed tomography versus multislice computed tomography. Dent Res J (Isfahan). 2012; 9(1): 81-87.

F

- **Fawad J, Hameeda BA, Roberto C, Georgios ER.** Role of primary stability for successful osseointegration of dental implants: Factors of influence and evaluation. Interv Med Appl Sci. 2013; 5(4): 162-167.

- **Fercher A, Drexler W, Hitzenberger C, Lasser T.** Optical coherence tomography – principles and applications. Rep Prog Phys. 2003; 66: 239-303.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

- **Finkemeier, Christopher G.** CURRENT CONCEPTS REVIEW: Bone-Grafting and Bone-Graft substitutes. JBJS(A). 2002; 84(454-464).

- **Freitas A, Pinheiro A L, MirandaP, Thiers F, Vieira A L.** Assessment of anti-inflammatory effect of 830nm laser light using c-reactive protein levels. Braz Dent J 2001; 12(3): 187-190.

G

- **Gahleitner A, Monov G**. Assessment of bone quality: techniques, procedures, and limitations. In: Watzek G.(ed). Implants in qualitatively compromised bone. Quintessence. 2004; 55-64.

- **Garavello-Freitas I, Baranauskas V, Joazeiro PP, Padovani CR, Pai-Silva MD.** Low power laser irradiation improves histomorphometrical parameters and bone matrix organization during tibia wound healing in rats. J. Photochem. Photobiol. B. 2003; 70: 81-89-

- **Garwin L, Lincoln T.** A Century of Nature: Twenty-One Discoveries that Changed Science and the World, 1st ed, The University of Chicago Press. 2003; 107-112.

- **Genovese MD, Olivi G.** Use of laser technology in orthodontics: hard and soft tissue laser treatments. Eur J Paediatr Dent. 2010; 11(1): 44-8.

- **Greenwald AS, Goldberg VM, Khan Y, Laurencin CT, Rosier RN; American Academy of Orthopaedic Surgeons. The Committee on Biological Implants.** Bone-graft substitutes: facts, fictions, and applications. J Bone Joint Surg Am. 2001; 83-A Suppl 2 Pt 2.: 98-103.

- **Grynpas MD.** The concept of bone quality in osteoporosis. In: Zarb G, Lekholm U, Albrektsson T, Tenenbaum H.(eds). Aging, osteoporosis, and dental implants. Quintessence. 2002; 25-32.

- **Guzzardella, Torricelli P, Nicoli-Aldini N,Giardino R.** Osseointegration of endosseous ceramic implants after postoperative low-power laser stimulation: An in vivo comparative study. Clin. Oral Implants Res.2003; 14: 226-232

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

H

- **Hamajima`S, Hiratsuka K, Kiyama-Kishikawa`M, Tagawa T, Kawahara M, Ohta M, Sasahara H, et al**. Effect of low-level laser irradiation on osteoglycin gene expression in osteoblasts. Laser Med Sci. 2004; 18:78-82.

- **Haring JL, Howerton LJ.** Dental radiography: principles and technique, ed3, St Louis, Saunders, pp. 2006; 343-354.

- **Hatcher, D.** Operational principles for cone-beam computed tomography. JADA. 2010; 141(10): 3-6.

- **Heinemann F, Hasan I, Schwahn C, Biffar R, Mundt T.** Crestal bone resorption around platform-switched dental implants with fine threaded neck after immediate and delayed loading. Biomed Tech (Berl). 2010; 55(6): 317-321. doi: 10.1515/BMT.2010.047. Epub 2010 Oct 25.

- **Horner K, Devlin H, Alsop CW, Hodgkinson IM, Adams JE.** Mandibular bone mineral density as a predictor of skeletal osteoporosis. Br J Radiol. 1996; 69(827): 1019-1025

-Hothan T, Hidajat N, Nelson K, Felix R, Maurer J. Quantitive computerized tomography of bone mineral density of the mandible. Imaging of tomographic distribution of bone mineral density in automated segmentation of mandibular structure. Radiology. 2001; **41**(6): 497-500.

- **Hua Y, Nackaerts O, Duyck J, Maes F, Jacobs R.** Bone quality assessment based on cone beam computed tomography imaging. Clin Oral Implants Res. 2009; 20: 767-771.

J

- Jacobs R, Van Steenperphe D. Radiographic Planning and assessment of endosseous oral implants. 1st edn. Berlin: Springer – Verlag. 1998.

- **Jacquelyn W Zimmerman, Hugo J, Michael J Pennison, Ivan Brezovich, Desiree Morgan, Albert Mudry, et al .** Targeted treatment of cancer with radiofrequency electromagnetic fields amplitude-modulated at tumor-specific frequencies. Chin J Cancer. 2013; 32(11): 573-581. doi:10.5732/cjc.013.10177.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

- **Jakse N, Payer M, Tangl S, Berghold A, Kirmeier R, Lorenzoni M.** Influence of low-level laser treatment on bone regeneration and osseointegration of dental implants following sinus augmentation: An experimental study on sheep. Clin. Oral Implants Res. 2007; 18: 517-524.

- **Javed F, Ahmed H, Crespi R, Romanos GE.** Role of primary stability for successful osseointegration of dental implants: Factors of influence and evaluation. Interv Med Appl Sci. 2013; 5(4): 162-167.

- **Joelle M Carcia-Morales, Marotti J, Zezell DM.** Stability of dental implants after irradiation with an 830-nm low-level laser: a double-blind randomized clinical study. Lasers Med Sci. 2011; DOI 10.1007/s10103-011-0948-4.

- **Jonasson GK, Bankvall G, Kiliaridis S.**, Estimation of skeletal bone mineral density by means of the trabecular pattern of the alveolar bone, its interdental thickness, and the bone mass of the mandible. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2001; 92: 346-352.

- **Junior A B, Garini dos Santos A E, Bologna E D, Pinheiro Ladalardo T C.** Atlas of Laser Therapy Applied to Clinical Dentistry. 1st ed, Quintessence Editora Ltda, Sao Paulo, Brazil. 2006; 1-82.

K

- **Kahn A, Shlomi. B., Levy Y, Better H, Chaushu G.** The use of autogenous block graft for augmentation of the atrophic alveolar ridge. Refuat Hapeh Vehashinayim. 2003; **20**(3): 54-64, 102.

- **Kara C, Demir T, Ozbek E.** Evaluation of low-level laser therapy in rabbit oral mucosa after soft tissue graft application: A pilot study. J Cosmet Laser Ther. 2013; 15(6): 326-9. doi: 10.3109/14764172.2012.748197. Epub 2013 Feb 5.

- **Karu T.** Photobiology of low-power laser effects. Hlth Phys 1989; 56: 691-704.

- **Kazem Shakouri S, Salekzamani Y, Oskuie MR**. Effect of low-level laser therapy on the fracture healing process. Lasers Med Sci. 2010; **25**(1): 73-77.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

- **Khadra, M, Kasem. N, Lungstadaas. SP, Haanaes. HR, Mustafa. K.** Laser therapy accelerates initial attachment and subsequent behaviour of human oral fibroblasts cultured on titanium implant material. Clin. Oral Implants Res. 2005; 16: 168-175.

- **Khadra M, Lyngstadaas SP, Ellingsen JE, Haanaes HR.** Low-level laser therapy stimulates bone-implant interaction: an experimental study in rabbits. Clin Oral Implants Res. 2004; 15(3): 325-332.

- **Kincaid B, Schmitz J.** Tissue Injury and Healing. Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America. 2005; 17: 241 – 250.

- **Korbendau J, Korbendau X.** Clinical success in impacted third molar extraction, 1st ed, Quintessence International, paris. 2002.

- **Kraut RA, Babbush CA.**, Radiographic evaluation of the implant candidate. In: Babbush CA(ed). Dental Implant art and science.USA, Saunders. 2001; 35-56.

L

- **Lievens P.** Influence of laser irradiation on the vasomotricity of the lymphatic system. Laser Med Scien. 1991; 6: 189-191.

- **Linkow LI, Chercheve R.** Theories and techniques of oral implantology. vol 1, St Louis, Mosby. 1970.

- **Linkevicius T, Apse P, Grybauskas S, Puisys A**. Reaction of crestal bone around implants depending on mucosal tissue thickness. A 1-year prospective clinical study. Stomatologija. 2009; **11**(3): 83-91.

- **Liran Levin, Daniel N, Devorah Schwartz-Arad.** Success of Dental Implants Placed in Intraoral Block Bone Grafts. Journal of Periodontology. 2007; 78(1): 18-21. DOI 10.1902/jop.2007.060238

- **Lopes CB, Sathaiah S, Da Silva NS, Salgado MA.** Infrared laser photobiomodulation (lambda 830 nm) on bone tissue around dental implants: a Raman spectroscopy and scanning electronic microscopy study in rabbits. Photomed Laser Surg. 2007; 25(2): 96-101.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

M

- **Majid R Mokhtari, Mehrdad R, Naser S, Amir M.** Resonance Frequency Analysis of Clinical Stability of Astra Tech and ITI Implant Systems. J Periodontal Implant Dent. 2010; 2(2): 66-69.

- **Manz, MC**. DICRG interim report no 9, Radiographic assessment of peri-implant bone loss. J Oral Maxillofac Surg. 1997; 55: 76-82.

- **Marx, R.** Philosophy and particulars of autogenous bon grafting. Oral Maxillofac Surg Clin North Am. 1993; **5**: 599-612.

- **Merli LA, Santos M, Genovese WJ, Faloppa F.** Effect of low-intensity laser irradiation on the process of bone repair. Photomed Laser Surg. 2005; 23(2): 212-5.

- **Misch CE**. Contemporary Implant Dentistry, E. Mosby, Editor. 2008; St.Louis. 178-197. (a)

- **Misch CE**, Contemporary Implant Dentistry, E. Mosby, Editor. 2008; St.Louis. 130-144. (b)

- **Misch CE**, **Misch-Dietsh F.** Keys to Bone Grafting and Bone Grafting Materials, **Misch CE**, *Contemporary Implant Dentistry*, 3ed edd. St.Louis.: E. Mosby, Editor; 2008: 839-854.

- **Misch CE, Bidez MW, Sharawy M.** A bioengineered implant for a predetermined bone cellular response to loading forces: a literature review and case report. J Periodontol. 2001; 72: 1276-1286.

- **Misch CE, Poitras Y, Dietsh-Misch F.** Endosteal implants in the edentulous posterior maxilla-rationale and clinical results .Oral Health. 2000; 90: 7-16.

- **Misch CE, Qu M, Bidez MW**. Mechanical properties of trabicular bone in the human mandible: Implications of dental implant treatment planning and surgical placement . J Oral Maxillofac Surg. 1999; 57: 700-706.

- **Misch CE.** Comparison of the intraoral donor sites for only grafting prior to implant placement. Int. J. Oral Maxillofac Implants. 1997; 12: 767-76.

- **Misch CE**. Bone character: second vital implant criterion. Dent Today June/July. 1988; **7**(5): 39-49.

- **Monsour PA, Dudhia R**. Implant radiography and radiology. Australian Dental Journal. 2008; 53(1): 11-25.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

- **Myers TD, Myers ED, Stone RM.** First soft tissue study utilizing a pulsed Nd:YAG dental laser. Northwest Dent 1989; 68(2): 14-17.

- **Myers TD, Sulewski JG.** Evaluating dental lasers: What the clinician should know. Dent Clin North Am. 2004; 48: 1127-1144.

N

- **Nackaerts O, Devlin H, Jacobs R, Horner K, Zhao F, Lindh C, et al.** Bone density measurements in intra-oral radiographs. Clin Oral Investig. 2007; 11: 225-229.

- **Naitoh M, Hirukawa A, Katsumata A, Ariji E**. Evaluation of voxel values in mandibular cancellous bone: relationship between cone-beam computed tomography and multislice helical computed tomography. Clin Oral Implants Res, 2009. 20(5): 503-506.

- **Naitoh M, Katsumata A, Mitsuya S, Kamemoto H, Ariji E**. Measurement of mandibles with microfocus x-ray computerized tomography and compact computerized tomography for dental use. Int J Oral Maxillofac Implants. 2004; 19(2): 239-246.(a)

- **Naitoh M, Furuta T, Okumura S, Ariji E**. Assessment of mandibular cancellous bone using linear cross-sectional tomograms: Comparison with computed tomography. Aichi-Gakuin Dent Sci. 2004; 17: 33-37.(b)

- **Neckel C, Kukiz P.** Biostimulation: A comparative study in the postoperative outcome of patients after third molar extraction. J Oral Laser Applications. 2001; 3: 215-219.

- **Nissan J, Assif D, Gross M, Yaffe A, Binderman I.** Effect of low intensity laser irradiation on surgically created bony defect in rats. J Oral Rehab. 2006; 33:619.

- **Nkenke E, Hahn M, Weinzierl K, Radespiel-Tr?ger M, Neukam FW, Engelke K.** Implant stability and histomorphometry: a correlation study in human cadavers using stepped cylinder implants. Clinical Oral Implants Research. 2003; 14(5): 601-609.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

- **Novaes AB Jr, de Oliveira RR, Taba J?nior M, de Souza SL, Palioto DB, Grisi MF, Papalexiou V**. Crestal bone loss minimized when following the crestal preparation protocol: a histomorphometric study in dogs. J Oral Implantol. 2005. 31(6): 276-282.

O

- **Oded Bahat, Robert VF.** Efficacy of Implant Placement After Bone Grafting for Three-Dimensional Reconstruction of the Posterior Jaw. Int J Periodontics Restorative Dent. 2001; 21(3): 221-231.

P

- **Pal B, Gupta S.** The effect of primary stability on load transfer and bone remodelling within the uncemented resurfaced femur. Proc Inst Mech Eng H. 2011; 225(6): 549-61.

- **Parsa A, Ibrahim N, Hassan B, van der Stelt P, Wismeijer D.** Bone quality evaluation at dental implant site using multislice CT, micro-CT, and cone beam CT. Clin Oral Implants Res. 2013; 11: doi: 10.1111/clr.12315.

- **Paulami Bagchi, Nikhil J.** Role of Radiolographic Evaluation in Treatment Planning for Dental Implants: A Review. Journal of Dental and Allied Sciences. 2012; 1(1): 21-25.

- **Penarrocha MA, Vina J, Maestre L, Penarrocha-Oltra D.** Bilateral vertical ridge augmentation with block grafts and guided bone regeneration in the posterior mandible: a case report. J Oral Implantol. 2012; 38: 533-7. doi: 10.1563/AAID-JOI-D-10-00075.

- **Pepelassi EA, Diamanti-Kipioti A.** Selection of the most accurate method of conventional radiography for the assessment of periodontal osseous destruction. J Clin Periodontol. 1997; 24(8): 557-567**.**

- **Peyman S, Xiangqi L J. David Clark.** Roles of Gr-1+ Leukocytes in Postincisional Nociceptive Sensitization and Inflammation. Anesthesiology. 2012; 117(3): 602-612. doi: 10.1097/ALN.0b013e3182655f9f.

- **Piattelli A, Ruggeri A, Franchi M, et al.** An histologic and histomorphometric study of bone reactions to unloaded and loaded non-submerged single implants in monkeys: a pilot study. J Oral Implantol. 1993;19: 314-319.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

- **Pinheiro B, Jr Limeira. PR , M?rquez E, Carneiro Ponzi EA, Oliveira SA, Lima V, et al .** Gerbi. Effect of 830 nm laser light on the repair of bone defects grafted with inorganic bovine bone and decalcified cortical osseous membrane. J. Clin. Laser Med. Surg. 2003; 21(6): 383-388.

- **Pikos MA.** Mandibular Block Autografts for Alveolar Ridge Augmentation. Atlas Oral Maxillofacial Surg Clin. 2005; 13: 91-107.

- **Pretel H, LR, Ramalho LT.** Effect of low-level laser therapy on bone repair: histological study in rats. Lasers Surg Med. 2007; 39(10): 788-796.

Q

- **Qian J, Wennerberg A, Albrektsson T.** Reasons for marginal bone loss around oral implants. Clin Implant Dent Relat Res. 2012; 14(6): 792-807. doi: 10.1111/cid.12014. Epub 2012 Nov 30.
- **Quereshy FA, Savell TA, Palomo JM.** Applications of cone beam computed tomography in the practice of oral and maxillofacial surgery. J Oral Maxillofac Surg. 2008; 66: 791-796.

R

- **Raghoebar GM, Meijer H, Cune MS, Vissink A.** Dental implants: a solution for lost dental elements. Ned Tijdschr Geneeskd. 2013; 157(52): A6552.

- **Ranjana Mohan, Archana S, Mohan Gundappa**. Three-dimensional imaging in periodontal diagnosis – Utilization of cone beam computed tomography. J Indian Soc Periodontol, 2011; 15(1): 11-1

- **Reza F, Stephane A B, Maryam V, Marjan A, Mohammad Z, Omid AS, et al.** Low Level Laser Therapy in Management of Complications after Intra Oral Surgeries. J Lasers Med Sci. 2012; 3(4): 135-140.

- **Roden RD Jr.** Principles of bone grafting. Oral Maxillofac Surg Clin North Am. 2010; 22(3): 295-300 doi: 10.1016/j.coms.2010.06.001.

- **Romeo U, Lollobrigida M, Palaia G, Laurito D, Cugnetto R, De Biase A.** Soft tissue management and prosthetic rehabilitation in a tongue cancer patient. Case Rep Dent. 2013; 475186. doi: 10.1155/2013/475186. Epub 2013 Nov 11.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

- **Romeo U, Vecchio A, Ripari F, Palaia G, Chiappafreddo C, Tenore G, et al.** Effect of Different Laser Devices: In Vitro Experience. Journal of Oral Laser Applications. 2007; 7: 151-158.

- **Rompent E, DaSilva D, Lundgren A, Gottlow J, Sennerby L**. Stability measurements of double-threaded titanium implant design with turned or oxidated surface. An experimental resonance frequency analysis study in the dog mandible. Appl Osseointegration Res. 2001; 1: 18-20.

S

- **Salah Sakka, Paul C.** Implant failure: Etiology and complications. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2011; 16(1): 42-44.

- **Sambrook P, Kelly P, Eisman J.** Bone mass and ageing. Baillieres Clin Rheumatol. 1993; 7(3): 445-457.

- **Scarfe WC, Li Z, Aboelmaaty W, Scott SA, Farman AG.** Maxillofacial cone beam computed tomography: essence, elements and steps to interpretation. Aust Dent J. 2012; 57 Suppl 1: 46-60

- **Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L**. Impact of conventional tomography on the prediction of the appropriate implant size. Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology and Endodontics. 2001; 92: 458-463.

- **Schliephake H, Neukam FW, Wichman M.** Survival analysis of endosseous implants in bone grafts used for the treatment of severe alveolar ridge atrophy. J Oral Maxillofac Surg. 1997; 55: 1227-1233.

- **Schwartz-Arad D, Levin L, Sigal L.** Surgical success of intraoral autogenous block onlay bone grafting for alveolar ridge augmentation. Implant Dent. 2005; 14(2): 131-138.

- **Shapurian T ,Damoulis PD, Reiser GM, Griffin TJ, Rand WM.** Quantitive evaluation of bone density using the Hounsfield index. Int Oral Maxillofac Implants. 2006; 21(2): 290-297.

- **Sharawy M, Misch CE, Weller N, Tehemar S**. Heat generation during implant drilling: the significance of motor speed. J Oral Maxillofac Surg. 2002; 60(10): 1160-1169.

- **Shin YK , Han CH, Heo SJ, Kim S, Chun HJ**. Radiographic evaluation of marginal bone level around implants with different neck designs after 1 year. Int J Oral Maxillofac Implants. 2006; 21(5): 789-794.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

- **Shrout MK, Farley BA, Patt SM, Potter BJ, Hildebolt CF, Pilgram TK, et al**. The effect of region of interest variations on from digitized dental radiographs. Oral Surg Oral Med Oral Pathyol Oral Radiol Endod. 1999; 88: 636-639.

- **Silva Junior AN, Oliveira MG, Weismann R, Ramalho LM, Nicolau RA.** Computerized morphometric assessment of the effect of low-level laser therapy on bone repair: an experimental animal study. J Clin Laser Med Surg. 2002; 20(2): 83-87.

- **Stein AB, Maltz L, Oron U.** Low-level laser irradiation promotes proliferation and differentiation of human osteoblasts in vitro. Photomed Laser Surg. 2005; 23(2): 161-166.

- **Stelter K, Ledderose G, Hempel JM, Morhard DF, Flatz W, Krause E, et al.** Image guided navigation by intraoperative CT scan for cochlear implantation. Comput Aided Surg. 2012; 17(3): 153-60. doi: 10.3109/10929088.2012.668937. Epub 2012 Mar 27.

- **Strassl M, Kasenbacher A, Wintner E.** Ultrashort laser pulses in dntistry. J oral Laser Appl. 2002; 2: 213-222.

- **Stoppie N, Pattijn V, Van Cleynenbreugel T, Wevers M, Vander Sloten J, Ignace N.** Structural and radiological parameters for the characterization of jawbone. Clin Oral Implants Res. 2006; 17(2): 124-133.

- **Sukovic P.** Cone beam computed tomography in craniofacial imaging. Orthod Craniofac Res. 2003; 3(1): 31-36.

T

- **Taguchi A.** Triage screening for osteoporosis in dental clinics using panoramic radiographs. Oral Dis. 2010; 16: 316-327

- **Terakado M, Hashimoto K, Arai Y, Honda M, Sekiwa T, Sato H.** Diagnostic imaging with newly developed orthocubic super-high resolution computed tomography (ortho-CT). Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2000; 89: 509-518.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

- **The American Dental Association Council on Scientific Affairs.** The use of cone-beam computed tomography in dentistry; An advisory statement from the American Dental Association Council on Scientific Affairs. The Journal of the American Dental Association JADA. 2012; 143(8): 899-902.

- **Thomsen JS, Ebbesen EN, Mosekilde L.** Relationships between static histomorophometry and bone strength measurements in human iliac crest bone biopsies. Bone. 1998; 22: 153-163.

- **Tomas L, Dip P, Peteris A, Simonas G, Algirdas P.** The influence of soft Tissue Thickness on Crestal Bone Changes Around Implants: A 1-Year Prospective Controlled Clinical Trial. Int J Oral Maxillofac Implants. 2009; 24(4): 712-719.

- **Torres CS, dos Santos J., Monteiro JS, Amorim PG, Pinheiro AL**. Does the use of laser photobiomodulation, bone morphogenetic proteins, and guided bone regeneration improve the outcome of autologous bone grafts? An in vivo study in a rodent model. Photomed Laser Surg. 2008; 26(4): 371-7. doi: 10.1089/pho.2007.2172.

- **Tozum TF, Taguchi A.** Role of dental panoramic radiographs in assessment of further dental conditions in patients with osteoporosis and oeriodontitis. N Y State Dent J. 2004; 70: 32-35219

- **Turkylimaz I, McGlumphy EA**. Influence of bone density on implant stability parameters and implant success: a retrospective clinical study. J BMC Oral health. 2008; 8: 32.

- **Turkylimaz I, Tozüm TF, Tumer C**. Bone Density Assessments of Oral Implant Site Using Computerized Tomography. J Oral Rehabil. 2007; 34: 267-272.

V

- **Vajda EG, Skedros J, Bloebaum RD.** Consistency in calibrated backscattered electron images of calcified tissues and minerals analyzed in multiple imaging sessions. Scanning Microsc.1995; 9(3): 741-753.

- **Valiati, RJ, Aury Nunes de Moraes, Aldo G, Michelle A, Anelise Viapiana M, Marilia Gerhardt de Oliveira, et al**. Effect of Low-Level Laser Therapy on Incorporation of Block Allografts, Int J Med Sci. 2012; 9(10): 853-861. doi:10.7150/ijms.4440.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

- **Veltri M, Balleri. B, Goracci C, Giorgetti R, Balleri P, Ferrari M.** Softbone primary stability of 3 different miniscrews for orthodontic nchorage: a resonance frequency investigation. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009; 135(5): 642-8. doi:10.1016/j.ajodo.2007.05.025.

- **Verdonck HWD, Meijer GJ, Laurin T et al.** Implant stability during osseointegration in irradiated and nonirradiated minipig alveolar bone: an experimental study. Clin Oral Impl Res. 2008; 19: 201-206.

- **Verma SK, Maheshwari S, Singh RK, Chaudhari PK.** Laser in dentistry: An innovative tool in modern dental practice. Natl J Maxillofac Surg. 2012; 3(2): 124-32. doi: 10.4103/0975-5950.111342.

- **Vlasiadis KZ, Damilakis J, Velegrakis GA, et al**. Relationship between BMD, dental panoramic radiographic findings and biomechanical markers of bone turnover in diagnosis of osteoporosis. Materials. 2008; 59: 226-233.

- **Von Wowern N, Kollerup G.** Symptomatic osteoporosis: A risk factor for residual ridge reduction of the jaws. J Prosthet Dent. 1992; 67: 656-660.

W

- **Walsh L J, Goharkhay K, Verheyen P, and Mortiz A.** Low level laser therapy (LLLT). In: Mortiz A. Oral Laser Application, 1st ed, Quintessenz Verlags-Gmbh, Berlin. 2006; 521-537.

- **Walsh L.** Mast cells and oral inflammation. Crit Rev Oral Bio1 Med. 2003; 14: 188-198.

- **Watzek G**. Implants in qualitatively compromised bone. 2004; Quintessence. 1-5.

- **Weber JB, de Oliveira MG, Oliveira FA, Ramalho LM.** Laser therapy improves healing of bone defects submitted to autologous bone graft. Photomed Laser Surg. 2006; 24(1): 38-44.

- **White SC, Rudolph DJ**. Alterations of the trabecular pattern of the jaws in patients with osteoporosis. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1999; 88(5): 628-635.

- **Wintner E, Strabl M.** Basic information on lasers. In: Mortiz A. Oral Laser Application, 1st ed, Quintessenz Verlags-Gmbh, Berlin. 2006; 1-46.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

- **Wintner E.** Ultra-short pulse solid-state lasers and modern applications. Pros. SPIE. 2002; 4752: 1-12.

Z

- **Zeiter DJ, Reis W, Sanders JJ.** The use of a bone block graft from the chin for alveolar ridge augmentation. Int. J. Periodontics Restorative Dent. 2000; 20: 619-27.

- **Ziegler CM, Woertche R, Brief J, Hassfeld S.** Clinical indications for digital volume tomography in oral and maxillofacial surgery. Dentomaxillofac Radiol. 2002; 31(2): 126-130.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

ملخص البحث:

المقدمة: يعتمد نجاح الزرعات السنيّة بالدرجة الأولى على الخصائص العظميّة للناحية الهدف من حيث "الكمّ أو الحجم Quantity" و"النوعية أو الكثافة Quality" وما ينطوي تحتهما من مفاهيم متنوعة، حيث تعدُّ الكثافة العظميَّة العامل الأهم في نجاح الطعوم العظميّة والوصول إلى الثبات الأوَّلي للزرعة السنيَّة وضمان النَّجاح طويل الأمد.

ومع التطور الكبير الذي شهده العقد الأخير من الأبحاث حول تطبيقات الليزر في مجال طبّ الأسنان، ظهر التساؤل عن إمكانيّة استخدام ليزر التحريض الحيوي (bio-stimulating laser) من أجل زيادة الكثافة العظميّة الموضعيّة Local Bone Density كطريقة لتسريع وتحسين عملية شفاء النسج العظميّة وبالتالي الاستفادة منه في تحسين الاندخال العظمي حول الزرعات السنيّة وزيادة نسبة نجاحها.

أهداف البحث: تقييم فعاليّة التحريض الحيوي للعظم (bio-stimulation) باستخدام الليزر اللين وتأثيره على الكثافة العظميّة الموضعيّة Local BD في إطار التطعيم العظمي الذاتي من زاوية الفك والامتصاص العظمي حول الزرعات السنيّة.

المواد والطرائق: تألفت عيِّنة البحث من 27 حالة طعم عظمي ذاتي من المنطقة خلف الرحويّة في الفك السفلي للتعويض عن الامتصاص العظمي الشاقولي في المنطقة الخلفيّة من الفك السفلي، تمّ زرع 48 زرعة سنية فيها من نوع BioHorizons Internal® بعد 4 أشهر من التطعيم؛ مطبَّقة على 17 مريضاً اختيروا من المرضى السُّوريين المراجعين لكليَّة طبِّ الأسنان في جامعة دمشق، ومقسمينَ إلى مجموعتينِ: مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر اللين 14 طعماً (25 زرعة)، وهو ليزر الغاليوم– ألمنيوم– أرسنيد – Galium aluminum – Arsenide (GaAlAs) (طول الموجة nm830، وقدرة 150 mW)، والمجموعة الشاهدة (دون تطبيق الليزر اللين): مؤلفة من 13 طعماً (23 زرعة)، وقد تراوحت أعمار المرضى بين 45 – 60 سنة وهم منَ الذكورِ والإناث (52.9% ذكور و 47.1% إناث).

تمّ إجراء دراسة شكليّة نسيجيّة Histomorphometric study للطعم العظمي المأخوذ أثناء التطعيم وفي فترة إجراء الزرع السني (بعد 4 أشهر) بحساب نسبة المساحة المشغولة بالعظم

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

إلى المساحة الكلية للمقطع النسيجي Bone Volume per Tissue Volume (BV/TV) لدراسة تغيّرات الكثافة العظميّة.

تمّ إجراء تصوير مقطعي محوسب ذو الحزمة المخروطيّة Cone Beam CT (CBCT) لدراسة تغيّرات الكثافة العظميّة الشعاعيّة Radiographic Bone Density (RBD) في المنطقة الهدف من الفك السفلي والطعم العظمي بعد التطعيم العظمي مباشرةً وبعد الزرع وبعد 6 و 9 أشهر من الزرع السني.

استُخدمتِ الصُّورُ الذرويَّة الرقميّة Digital بعد معالجتها ببرنامج Sopro imaging™ لدراسة الامتصاص العظمي حول عنق الزرعات في الفترات (بعد الزرع، 6، 9 أشهر بعد الزرع)، كما تمّ قياس الثبات الأولي للزرعات بجهاز Osstell ISQ .

دُرست علاقات الارتباط بينَ نسب التغيرات في RBD مع نسب التغيرات في BV/TV ، كما دُرست علاقة هذه المتغيِّرات مع قيم الثبات الأولي للزرعات ومع نسبة الامتصاص العظمي حول الزرعات.

النتائج: إنّ نسبة التغير في RBD في مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر كانت أكبر منها في المجموعة الشاهدة في منطقة الطعم العظمي، كما كانت نسبة التغير في BV/TV في مجموعة الليزر أكبر منها في الشاهدة $P< 0.05$.

توجد علاقات ارتباط طردية بين كلٍّ من نسبة التغير في BV/TV ونسبة التغير في RBD وقيم مقدار الثبات الأولي للزرعات، وعكسية مع نسبة الامتصاص العظمي حول الزرعات.

تبين من دراستنا عدم وجود فروق في متوسط نسبة الامتصاص العظمي في مجموعة التحريض الحيوي للعظم باستخدام الليزر والمجموعة الشاهدة $P >0.05$.

الاستنتاجات: الليزر ذو فعاليّة متواضعة بالتأثير على التغيرات الشعاعية والنسيجية والامتصاص العظمي.

نسبة التغير في RBD تنبئ عن نسبة التغير في BV/TV وعن قيم الثبات الأولي للزرعات وعن نسبة الامتصاص العظمي ويمكن استخدامها كمشعرٍ قبل جراحي لتحديد خطة العلاج.

كلمات مفتاحية: الليزر اللين، التحريض الحيوي، الكثافة العظميّة، التطعيم العظمي، الامتصاص العظمي حول الزرعات.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

English Abstract :

Introduction:

Dental implant success depends primarily on bone characteristics of the target area in terms of "Quantity or Size" and "Quality or Density" and below them involves a variety of concepts, where bone density is the most important factor in the success of bone grafts and access to primary stability of dental implants and ensure long-term success.

With the great development by the last decade of research on the applications of laser in dentistry, it appeared to ask about the possibility of using bio-stimulating laser in order to increase Local Bone Density as a way to speed up and improve the process of bone healing and thus take advantage of it in improving bone integration around dental implants and increase the success rate.

Aim: The present study aims to evaluate the effectiveness of incitement vital bone (bio-stimulation) by using soft laser and its effect on Local BD within the framework of autogenus bone grafting from the angle of the jaw and bone resorption around dental implants.

Materials and Methods:

The research sample consisted of 27 cases of autogenus bone graft from the area behind the rotary in the lower jaw to compensate for vertical bone resorption in the posterior area of the lower jaw, 48 BioHorizons Internal® implants were implanted after 4 months from grafting, Applied to 17 patients selected from Syrians patients auditors of the Faculty of Dentistry at Damascus University, and divided into two groups: Biostimulation Group: 14 grafts (25 implants), with the laser Galium - Aluminum - Arsenide (GaAlAs) (wavelength of 830nm, and the ability mW 150), and the Control Group (without soft laser application): composed of 13 grafts (23 implants), patients' ages ranged between 45 - 60 years old and they both male and female (52.9% males and 47.1% females).

Histomorphometric study has been made for studying the graft during surgery and at the time of implantation (after 4 months) by calculate the average of bone volume per tissue volume BV/TV to study the changes of bone density.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

Cone Beam Computed Tomography (CBCT) has been made for studying the changes of radiographic bone density (RBD) in the target area from lower jaw and the graft after bone grafting and after implantation and after 6and 9 months of it.

Digital peri-apical radiographics were used after it has processed by Sopro imaging™ program to study bone resorption around the neck of implants in the periods of time (after implantation, 6, and 9 months after implantation), primary stability were measured by Osstell ISQ devise.

The correlation between the changed ratio of RBD and the changed ratio of BV/TV were studied, also examined the relationship of these variables with the values of primary stability and the values of bone resorption around implants.

Results :

The changed ratio of RBD in the bio-stimulation group was greater than the control group in the graft area, as the changed ratio of BV/TV in the laser group was greater than the control group $p<0.05$.

There are liner correlations between the changed ratio of BV/TV and the changed ratio of RBD and the values of primary stability, and verses correlations with bone resorption ratio around implants.

Our study shows that there were no significance differences in the average of bone resorption ratio between the laser group and the control group $p>0.05$.

Conclusion:

Laser has less effective on radiographic and histological changes and bone resorption.

The changed ratio of RBD predict the changed ratio of BV/TV and primary stability and bone resorption ratio so we can use it as pre-surgical index for surgical plan.

Keywords: Soft laser, stimulation, bone density, bone grafting, bone resorption around implants.

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

الملاحق

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

٤٥٦
٢٠١٢/٢/٢٧

الجمهورية اليمنية
جامعة إب
عمادة الدراسات العليا والبحث العلمي
الإدارة العامة للبحث العلمي
مجلة الباحث الجامعي

بسم الله الرحمن الرحيم

الرقم :
التاريخ: / /2013م
المرفقات :.....

الأخ . د/ رامي عز الدين المحترم

بعد التحية والتقدير ،،،

يسر هيئة تحرير مجلة الباحث الجامعي أن تبلغكم بقبول بحثكم الموسوم بـ :

(دراسة شعاعية لتقييم تأثير التحريض الحيوي بالليزر اللين على الثخانات العظمية)

(An X-ray study for evaluating effects of bio-stimulation by soft Laser onbone thicknesses)

إشراف. أ.د/ عمار مشلح.
أ.د/ منير حرفوش.
أ.د/ محمد إياد الحفار.

وسيتم نشره في الأعداد القادمة من المجلة.

وتقبلوا خالص التحية والتقدير ،،،،

أ/هاشم علي علوي
مدير عام البحث العلمي

أ.د/ عبدا لله محمد الفلاحي
عميد الدراسات العليا والبحث العلمي

تليفاكس : (00967-4-407552) ص . ب (70270) – الادارة العامة للبحث العلمي – جامعـــة إب
E-mail: ibbunv2002@y.net.ye

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

SYRIAN ARAB REPUBLIC
DAMASCUS UNIVERSITY
Damascus University Journal
for Medical Sciences
/ISSN 2072-2265/

الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
مديرية مجلات جامعة دمشق
مجلة جامعة دمشق للعلوم الصحية

الرقم: 1295 / ص
التاريخ :2013/9/16

السيد الأستاذ الدكتور نائب رئيس جامعة دمشق لشؤون البحث العلمي والدراسات العليا

تقدم السيد رامي عز الدين طالب الدكتوراه في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق ببحث للنشر في مجلة جامعة دمشق وهو بحث أصيل بعنوان:

التطعيم العظمي للفك السفلي

دراسة مقارنة للكثافة العظمية الشعاعية CBCT بعد تطبيق الليزر اللين

بإشراف الأستاذ الدكتور عمار مشلح ومشاركة الأستاذ الدكتور منير حرفوش

وتم تحكيمه وقبوله للنشر.

رئيس تحرير
مجلة جامعة دمشق للعلوم الصحية
الأستاذ الدكتور محمد إياد الشطي

أمين جامعة دمشق
الدكتور المهندس عباس صندوق

ملاحظة : لا تعتبر هذه الوثيقة صالحة ما لم تكن ممهورة بخاتم المجلة.

دمشق – سورية – ص.ب 5735 – هاتف: 33923500 فاكس : 2129807

SYRIAN ARAB REPUBLIC
DAMASCUS UNIVERSITY
Damascus University Journal
for Medical Sciences
/ISSN 2072-2265/

الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
مديرية مجلات جامعة دمشق
مجلة جامعة دمشق للعلوم الصحية

٢١٥٩

الرقم: 1337 / ص
التاريخ : 2013/9/23

السيد الأستاذ الدكتور نائب رئيس جامعة دمشق لشؤون البحث العلمي والدراسات العليا

تقدم السيد رامي عز الدين طالب الدكتوراه في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق ببحث للنشر في مجلة جامعة دمشق وهو بحث أصيل بعنوان:

« دراسة نسيجية لتقييم تأثير الليزر اللين على الكثافة المعدنية العظمية »

بإشراف الأستاذ الدكتور عمار مشلح ومشاركة الأستاذ الدكتور منير حرفوش

وتم تحكيمه وقبوله للنشر.

رئيس تحرير
مجلة جامعة دمشق للعلوم الصحية
الأستاذ الدكتور محمد إياد الشطي

أمين جامعة دمشق
الدكتور المهندس هباس صندوق
١ تشرين الأول ٢٠١٣

تم المسح الضوئي بـ CamScanner

Syrian Arab Republic
Tishreen University
Tishreen University Journal
for Research and Scientific Studies
Established 1978
Lattakia – SYRIA

الجمهورية العربية السورية
جامعة تشرين
مجلة جامعة تشرين
للبحوث والدراسات العلمية
تأسست عام 1978
اللاذقية - سورية

الرقم: / 1078 / ص م ج
التاريخ: 30/ 9/ 2013 م.

السيد الدكتور **عمار مشلح**– أستاذ– كلية طب الأسنان– جامعة دمشق.
السيد الدكتور **منير حرفوش**– أستاذ– كلية طب الأسنان– جامعة دمشق.
السيد **رامي عز الدين**– طالب دكتوراه– كلية طب الأسنان– جامعة دمشق.

يسرّنا إعلامكم أنّه تمّت الموافقة على نشر بحثكم المحكّم المقدّم للنشر في مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية بتاريخ 2013/4/24 وهو بعنوان:

دراسة شعاعية لتقييم العلاقة بين الكثافة المعدنية العظمية الموضعية والثخانات العظمية حول الزرعات السنية (دراسة مقارنة مع الليزر اللين)

في سلسلة العلوم الصحية من مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية.

رئيس تحرير مجلة جامعة تشرين
للبحوث والدراسات العلمية

أ. د. **عصام محمد الدالي**

تم المسح الضوئي بـ CamScanner