



الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية طب الأسنان

قسم تقويم الأسنان والفكين

دراسة العلاقة بين التغيرات التطورية في الدرز الحنكي الناصف
ونضج الفقرات الرقبية بواسطة التصوير المقطعي المحوسب ذي
الحزمة المخروطية

**A Study of the Relationship between the Developmental
Changes of Midpalatal Suture and the Maturation of the
Cervical Vertebrae Using Cone Beam Computed
Tomography**

بحث أعد لنيل درجة الماجستير في تقويم الأسنان والفكين
2016-2017

إعداد الباحث

داني اليان أبوسمرة

إشراف

الأستاذ المساعد الدكتورة رانية حداد

رئيس قسم تقويم الأسنان والفكين - جامعة دمشق

تَصْرِحْ

"لا يوجد أي جزء من هذه الأطروحة تم أخذه
بالكامل من عمل آخر أو أنجز للحصول على
شهادة أخرى في هذه الجامعة أو في أية جامعة
أخرى أو أي معهد تعليمي"

الإهداء

إلى ذاك الجبل الرصين الذي اختبأت خلفه العمر كله، فتكسرت بصلابته
النوائب، وأزهر في ظله الربيع
أبي

إلى زينة الحياة وبسمة العمر وروح الروح، إلى الوجه الذي يهون الأيام عندما
يقسو الزمن، إلى اليد التي تزرع الأمان، إلى أغلى الناس كلهم
أمي

إلى أجزائي الأخرى، فخري وافتخاري، عزي واعتزازي، إلى المستقبل الجميل، إلى
الناجحين دوماً
أخي وأختي

إلى طعم الحياة و كحل عيونها، إلى من أحبهم وأعلم أنهم يحبوني
أصدقائي

إلى الشمس التي لا تموت وإن غابت، إلى الأم التي لا تعجز وإن شابت، إلى
من أعطت للعالم أول أبجدية في التاريخ وأول نوبة موسيقية، إلى من أرسلت
للعالم خيرة أبنائها من أطباء ومهندسين وحرفيين فأرسلوا إليها ما في أصقاع
الأرض من مجرمين وقطاع طرق، فلم ير العالم منها إلا كل خير ولم تر من
هذا العالم إلا كل شرّ، إلى أشرف الأوطان
بلدي الغالي سوريا

كلمة شكر

لا أعتقد أن الكلمات تكفي لشكر أستاذتي الغالية الدكتورة رانية حداد، التي كانت في نظري دائماً المثل الأعلى في العلم والأخلاق منذ علمتنا ألف باء علم الإطباق في السنة الثالثة من المرحلة الجامعية، وتناقلت الأيام وكان لتواجدها ضمن أساتذة قسم التقويم أحد الأسباب لاختيار هذا التخصص والطلب منها ومنذ اليوم الأول أن تكون أستاذتي المشرفة، وكانت طيلة فترة دراستي الداعم الأول والقدوة الأجمل بتلك الابتسامة الرقيقة والوجه المشرق، وليت جامعتنا لا تخلو يوماً من أمثالها، لأنها لو خلت لخربت.

كما أشكر الأستاذ العالي الدكتور أحمد برهان الذي أعطانا دوماً من علمه الغزير أسس التقويم والبراعة في خطط المعالجة وكان دائماً الأستاذ والأخ والصديق الذي لم يقصر يوماً في عطائه، و أتوجه إليه بالشكر الجزيل لتفضله بتحكيم هذا البحث وتصويب أخطائه.

كما أشكر الأستاذ الدكتور أسامة الجبان لما قدمه لي من عون خلال دراستي الجامعية في قسم المداواة و لتفضله بقبول تحكيم هذه الأطروحة وإغنائها بخبرته الكبيرة وعلمه الواسع.

كما أشكر كلية طب الأسنان العريقة ممثلة بالأستاذ الدكتور محمد سالم ركاب عميد الكلية والأب الكبير لجميع الطلاب، والأستاذ الدكتور عمار مشلح نائب العميد للشؤون العلمية والذي جعل من النشاط العلمي ورشة عمل دائمة بكل تقان، والأستاذ الدكتور محمد إياد الحفار نائب العميد للشؤون الإدارية لما يبذله من جهود في إدارة الكلية.

كما أشكر عائلتي الثانية، قسم تقويم الأسنان والفكين بأساتذته الذين لم نشعر بهم يوماً إلا إخوة كبار، و طلابه الذين أعتز بصداقتهم فرداً فرداً، وأتوجه بالشكر إلى كل من دعمني خلال إنجاز هذا البحث معنوياً وعلمياً، وأخص بالشكر

الصديق المبدع الدكتور شادي يازجي والدكتورة نعمت القيسي والدكتور أحمد
مروة والدكتورة صبا حسان والدكتورة هالة الحمصي والدكتورة حنين خليف.
كما اشكر جامعة دمشق هذا الصرح العلمي العظيم، أقدم الجامعات العربية
وأعرق جامعات العالم، والتي يعتبر الحفاظ عليها وتطويرها باستمرار واجباً مقدساً
في رقبة كل عامل وطالب وأستاذ فيها، كونها عز سوريا العلمي.

فهرس المحتويات

12	المقدمة
13	المقدمة:
16	أهداف البحث
17	أهداف البحث:
18	الفصل الأول المراجعة النظرية
19	Literature Review: المراجعة النظرية
19	1.1 تطور الجمجمة: Developmental of the Skull
19	1.2 الدروز: Sutures
20	1.2.1 انغلاق الدروز:
21	1.3 لمحة جنينية:
22	1.4 نمو الفك العلوي بعد الولادة Postnatal Growth of the Maxilla
23	1.4.1 النمو بالاتجاه العمودي:
23	1.4.2 النمو بالاتجاه الأمامي الخلفي:
24	1.4.3 النمو بالاتجاه العرضي:
24	1.5 لمحة تشريحية:
25	1.6 الدرز الحنكي الناصف Midpalatal Suture:
27	1.7 تضيق الفك العلوي: Maxillary constriction
28	1.8 أنماط تضيق الفك العلوي أو العضات المعكوسة:
28	1.8.1 العضة المعكوسة الوظيفية Functional Cross Bite:
28	1.8.2 العضة المعكوسة السنخية السنخية Dentoalveolar Cross Bite:
29	1.8.3 العضة المعكوسة الهيكلية Skeletal Cross Bite:
29	1.9 معالجة العضة المعكوسة الخلفية Treatment of posterior crossbite
29	1.9.1 الأجهزة المستخدمة في المعالجة:
30	1.9.2 طرائق معالجة العضة المعكوسة الخلفية:
31	1.9.3 أنماط التوسيع الفكي تبعاً لسرعة التنشيط:
32	1.10 التوسيع الفكي السريع Rapid Maxillary expansion:
32	1.10.1 آلية التوسيع الفكي السريع:
33	1.10.2 التأثيرات الثانوية الناجمة عن التوسيع الفكي السريع:
35	1.11 التوسيع الفكي السريع المساعد جراحياً SARME:
35	1.11.1 استطبابات التوسيع الفكي السريع الجراحي:
36	1.11.2 التأثيرات الثانوية الناجمة عن التوسيع الفكي السريع المساعد جراحياً:
37	1.12 الاختيار ما بين التوسيع الفكي السريع والتوسيع الفكي السريع المساعد جراحياً:

41	1.13	التشخيص الشعاعي للدرز الحنكي الناصف:
43	1.14	العمر الهيكلي: Skeletal Age
44	1.14.1	صورة اليد والرسغ:
46	1.14.2	الفقرات الرقبية:
48	1.14.3	طريقة Baccetti 2002 في تصنيف النضج الهيكلي للفقرات الرقبية:
50	1.15	التصوير المقطعي المحوسب ذو الحزمة المخروطية: CBCT
52	1.15.1	استخدامات CBCT في تقويم الأسنان والفكين:
54	1.15.2	مميزات التصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية:
56	1.15.3	مساوئ التصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية:
56	1.16	الكثافة العظمية المعدنية:
57	1.16.1	تصنيف الكثافة العظمية المعدنية:
59	1.16.2	طرائق قياس الكثافة العظمية المعدنية:
61	1.17	الدراسات السابقة:
66		الفصل الثاني المواد والطرائق
67		2/المواد والطرائق:
67	2.1	تصميم الدراسة:
67	2.2	حجم العينة:
68	2.3	وصف العينة:
69	2.4	مواد الدراسة:
69	2.4.1	الصور الشعاعية:
70	2.4.2	البرامج المستخدمة:
70	2.5	طريقة الدراسة:
71	2.5.1	تحديد مراحل النضج الهيكلي ضمن الفقرات الرقبية:
73	2.5.2	تحديد مرحلة النضج الشكلي في الدرز الحنكي الناصف:
79	2.5.3	دراسة الكثافة العظمية المعدنية للدرز الحنكي الناصف:
82	2.5.4	دراسة مؤشر الالتحام في الدرز الحنكي الناصف:
87	2.6	مجموعات البحث:
87	2.7	الدراسة الإحصائية:
91		الفصل الثالث النتائج
92		3/النتائج:
92	3.1	توزيع عينة البحث:
92	3.1.1	توزيع عينة البحث وفقاً لجنس المريض:
92	3.1.2	توزيع عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي:
93	3.1.3	توزيع عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الجنسي:
94	3.1.4	توزيع عينة البحث وفقاً لجنس المريض ومرحلة النضج الجنسي:
95	3.2	دراسة دقة تقييم مرحلة النضج الهيكلي:

3.3 دراسة دقة تقييم مرحلة النضج الشكلي: _____ 95

3.4 دراسة دقة قياس قيم كل من المتغيرات البارامترية المقاسة والمحسوبة بطريقة دراسة

دلالة الفروق بين القراءتين الأولى والثانية: _____ 96

3.5 دراسة النضج الشكلي في الدرز الحنكي الناصف: _____ 98

3.5.1 نتائج تحديد مرحلة النضج الشكلي وفقاً لمرحلة النضج الهيكلية: _____ 98

3.5.2 دراسة طبيعة العلاقة بين مراحل النضج الشكلي و مراحل النضج الهيكلية: _____ 99

3.5.3 دراسة دلالة الفروق في تكرارات مرحلة النضج الشكلي بين مجموعات مرحلة

النضج الهيكلية: _____ 100

3.5.4 نتائج تحديد مرحلة النضج الشكلي وفقاً لمرحلة النضج الجنسي: _____ 102

3.5.5 دراسة دلالة الفروق في تكرارات مرحلة النضج الشكلي بين مجموعتي مرحلة

النضج الجنسي: _____ 102

3.5.6 دراسة إمكانية تحديد مرحلة النضج الشكلي اعتماداً على تكرارات مرحلة النضج

الهيكلية: _____ 104

3.6 دراسة الكثافة العظمية المعدنية في عينة البحث: _____ 109

3.6.1 نتائج قياس وحساب الكثافة العظمية المعدنية: _____ 109

3.6.2 دراسة طبيعة العلاقة بين الكثافة و مرحلة النضج الهيكلية: _____ 109

3.6.3 دراسة دلالة الفروق في الكثافة بين مراحل النضج الهيكلية: _____ 110

3.6.4 دراسة دلالة الفروق في الكثافة بين مجموعتي النضج الجنسي: _____ 113

3.7 دراسة مشعر الالتحام : _____ 114

3.7.1 نتائج قياس وحساب مشعر الالتحام وفقاً للمنطقة المدروسة: _____ 114

3.7.2 دراسة طبيعة العلاقة بين مشعر الالتحام و مرحلة النضج الهيكلية: _____ 114

3.7.3 دراسة دلالة الفروق في مشعر الالتحام بين مراحل النضج الهيكلية: _____ 115

3.7.4 دراسة دلالة الفروق في مشعر الالتحام بين مجموعتي النضج الجنسي: _____ 118

3.8 دراسة العلاقة بين التغيرات التطورية في الدرز الحنكي الناصف: _____ 119

3.8.1 دراسة طبيعة العلاقة بين الكثافة العظمية المعدنية و مرحلة النضج الشكلي: _____ 119

3.8.2 دراسة دلالة الفروق في الكثافة بين مراحل النضج الشكلي: _____ 120

3.8.3 دراسة دلالة الفروق في الكثافة بين مجموعتي النضج الشكلي الرئيسيتين: _____ 122

3.8.4 دراسة طبيعة العلاقة بين مشعر الالتحام و مرحلة النضج الشكلي _____ 124

3.8.5 دراسة دلالة الفروق في قيم مشعر الالتحام بين مراحل النضج الشكلي: _____ 124

3.8.6 دراسة طبيعة العلاقة بين مشعر الالتحام و قيم الكثافة العظمية المعدنية: _____ 127

3.9 دراسة تأثير الجنس على التغيرات التطورية في الدرز الحنكي الناصف: _____ 128

3.9.1 دراسة تأثير جنس المريض في تكرارات مرحلة النضج الشكلي: _____ 128

3.9.2 دراسة تأثير جنس المريض في قيم الكثافة العظمية المعدنية: _____ 129

3.9.3 دراسة تأثير جنس المريض في قيم مشعر الالتحام: _____ 130

الفصل الرابع المناقشة _____ 132

4 المناقشة: _____ 133

4.1 تبرير هدف البحث و أصالته: _____ 133

4.2 مناقشة العلاقة بين كل من التغيرات التطورية في الدرز الحنكي الناصف مع مراحل

النضج الهيكلية في الفقرات الرقبية: _____ 136

4.2.1 مناقشة تطور النضج الشكلي في الدرز الحنكي الناصف: _____ 136

138	مناقشة تطور الكثافة العظمية في الدرز الحنكي الناصف:	4.2.1
140	مناقشة تطور مشعر الالتحام في الدرز الحنكي الناصف:	4.2.2
144	4.3 مناقشة العلاقة بين التغيرات التطورية في الدرز الحنكي الناصف:	
144	مناقشة العلاقة بين الكثافة العظمية و النضج الشكلي:	4.3.1
147	مناقشة العلاقة بين النضج الشكلي ومشعر الالتحام :	4.3.2
148	مناقشة العلاقة بين الكثافة العظمية ومعدل الالتحام العظمي:	4.3.3
149	4.4 مناقشة تأثير الجنس على التغيرات التطورية في الدرز الحنكي الناصف:	
150	4.5 مناقشة البعد السريري لنتائج هذه الدراسة:	
153	الفصل الخامس الاستنتاجات	
155	الفصل السادس المقترحات والتوصيات	
157	الفصل السابع المراجع	
1	الملخص	

قائمة الجداول

- جدول (1) يبين توزيع عينة البحث وفقاً لجنس المريض.....92
- جدول (2) يبين توزيع عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي.....93
- جدول (3) يبين توزيع عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الجنسي.....93
- جدول (4) يبين توزيع عينة البحث وفقاً لجنس المريض ومرحلة النضج الجنسي.....94
- جدول (5) يبين النسبة المئوية لنتائج تحديد مرحلة النضج الهيكلي في القراءة الثانية مقارنة بتحديد مرحلة النضج الهيكلي في القراءة الأولى.....95
- جدول (6) يبين نتائج حساب قيم معامل التوافق KAPPA لدراسة دلالة وجود توافق بين قراءتي تكرارات مرحلة النضج الهيكلي.....95
- جدول (7) يبين النسبة المئوية لنتائج تحديد مرحلة النضج الشكلي في القراءة الثانية مقارنة بتحديد مرحلة النضج الشكلي في القراءة الأولى.....96
- جدول (8) يبين نتائج حساب قيم معامل التوافق KAPPA لدراسة دلالة وجود توافق بين قراءتي تكرارات مرحلة النضج الشكلية.....96
- جدول (9) يبين نتائج اختبار T ستودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق بين متوسطي قيم كل من المتغيرات البارامترية المقاسة والمحسوبة في مجموعة دراسة دقة القياس ..97
- جدول (10) يبين النسبة المئوية لتحديد مرحلة النضج الشكلي وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي .98
- جدول (11) يبين نتائج معامل الارتباط سبيرمان لدراسة طبيعة العلاقة بين مرحلة النضج الشكلي ومرحلة النضج الهيكلي.....99
- جدول (12) يبين نتائج اختبار KRUSKAL-WALLIS لدراسة دلالة الفروق في تكرارات مرحلة النضج الشكلي بين مراحل النضج الهيكلي.....100
- جدول (13) يبين نتائج اختبار MANN-WHITNEY U لدراسة دلالة الفروق الثنائية في مرحلة النضج الشكلي بين مراحل النضج الهيكلي.....101
- جدول (14) يبين النسبة المئوية لتحديد مرحلة النضج الشكلي وفقاً لمرحلة النضج الجنسي.....102
- جدول (15) يبين نتائج اختبار MANN-WHITNEY U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات مرحلة النضج الشكلي بين مجموعة غير البالغين ومجموعة البالغين.....103
- جدول (16) يبين نتائج حساب مقدار المساحة تحت منحنى ROC لكل من مراحل النضج الشكلي اعتماداً على تكرارات مرحلة النضج الهيكلي.....104
- جدول (17) يبين نتائج حساب قيم الحساسية والنوعية للمرحلة A وفقاً للنضج الهيكلي....107

- جدول (18) يبين نتائج حساب قيم الحساسية والنوعية للمرحلة B وفقاً للنضج الهيكلي ... 107
- جدول (19) يبين نتائج حساب قيم الحساسية والنوعية للمرحلة D وفقاً للنضج الهيكلي ... 108
- جدول (20) يبين نتائج حساب قيم الحساسية والنوعية للمرحلة E وفقاً للنضج الهيكلي ... 108
- جدول (21) يبين نتائج تحديد المراحل المعيارية للنضج الهيكلي للتنبؤ بمرحلة النضج الشكلي للمريض 109
- جدول (22) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى للكثافة العظمية المعدنية..... 109
- جدول (23) يبين نتائج حساب قيم معامل الارتباط سبيرمان لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم الكثافة العظمية المعدنية ومرحلة النضج الهيكلي 110
- جدول (24) يبين نتائج اختبار KRUSKAL-WALLIS لدراسة دلالة الفروق في قيم الكثافة بين مراحل النضج الهيكلي..... 111
- جدول (25) يبين نتائج اختبار MANN-WHITNEY U لدراسة دلالة الفروق الثنائية في قيم الكثافة بين مراحل النضج الهيكلي..... 112
- جدول (26) يبين نتائج اختبار MANN-WHITNEY U لدراسة دلالة الفروق في قيم الكثافة العظمية المعدنية بين مجموعة المرضى غير البالغين و مجموعة المرضى البالغين 113
- جدول (27) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمشعر الالتحام..... 114
- جدول (28) يبين نتائج حساب معامل الارتباط سبيرمان لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم مشعر الالتحام ومرحلة النضج الهيكلي..... 115
- جدول (29) يبين نتائج اختبار KRUSKAL-WALLIS لدراسة دلالة الفروق في مشعر الالتحام بين مراحل النضج الهيكلي..... 116
- جدول (30) يبين نتائج اختبار MANN-WHITNEY U لدراسة دلالة الفروق في مشعر الالتحام مراحل النضج الهيكلي..... 117
- جدول (31) يبين نتائج اختبار MANN-WHITNEY U لدراسة دلالة الفروق في قيم مشعر الالتحام بين مجموعة المرضى غير البالغين و مجموعة المرضى البالغين 119
- جدول (32) يبين نتائج حساب قيم معامل الارتباط سبيرمان لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم الكثافة العظمية المعدنية ومرحلة النضج الشكلي..... 120
- جدول (33) يبين نتائج اختبار KRUSKAL-WALLIS لدراسة دلالة الفروق في قيم الكثافة بين

- 121 مراحل النضج الشكلي
- جدول (34) يبين نتائج اختبار MANN-WHITNEY U لدراسة دلالة الفروق الثنائية في قيم
- 122 الكثافة العظمية المعدنية بين مراحل النضج الشكلي
- جدول (35) يبين نتائج اختبار MANN-WHITNEY U لدراسة دلالة الفروق في الكثافة
- 123 المعدنية بين مجموعتي النضج الشكلي الرئيسيتين
- جدول (36) يبين نتائج قيم معامل الارتباط سبيرمان لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم مشعر
- 124 الالتحام ومرحلة النضج الشكلي
- جدول (37) يبين نتائج اختبار KRUSKAL-WALLIS لدراسة دلالة الفروق في مشعر الالتحام
- 125 بين مراحل النضج الشكلي
- جدول (38) يبين نتائج اختبار MANN-WHITNEY U لدراسة دلالة الفروق الثنائية في قيم
- 126 مشعر الالتحام بين مراحل النضج الشكلي
- جدول (39) يبين نتائج قيم معامل الارتباط سبيرمان لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم مشعر
- 128 الالتحام وقيم الكثافة العظمية المعدنية
- جدول (40) يبين نتائج اختبار MANN-WHITNEY U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات مرحلة
- 129 النضج الشكلي بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث وفقاً لمرحلة النضج الجنسي
- جدول (41) يبين نتائج اختبار MANN-WHITNEY U لدراسة دلالة الفروق في قيم الكثافة
- 130 العظمية المعدنية بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث
- جدول (42) يبين نتائج اختبار MANN-WHITNEY U لدراسة دلالة الفروق في قيم مشعر
- 131 الالتحام بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث

قائمة المخططات

- مخطط (1) يمثل النسبة المئوية لتوزيع عينة البحث وفقاً لجنس المريض 92
- مخطط (2) يمثل النسبة المئوية لتوزيع عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي 93
- مخطط (3) يمثل النسبة المئوية لتوزيع عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الجنسي 94
- مخطط (4) يمثل النسبة المئوية لتوزيع عينة البحث وفقاً لجنس المريض والنضج الجنسي .. 94
- مخطط (5) يمثل النسبة المئوية لتحديد مرحلة النضج الشكلي وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي .. 99
- مخطط (6) يمثل متوسط الرتب لمرحلة النضج الشكلي وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي 100
- مخطط (7) يمثل النسبة المئوية لتحديد مرحلة النضج الشكلي وفقاً لمرحلة النضج الجنسي 102
- مخطط (8) يمثل متوسط الرتب لمرحلة النضج الشكلي وفقاً لمرحلة النضج الجنسي 103
- مخطط (9) يمثل منحنى ROC بين مرحلة النضج الهيكلي والمرحلة A للنضج الشكلي .. 105
- مخطط (10) يمثل منحنى ROC بين مرحلة النضج الهيكلي والمرحلة B للنضج الشكلي 105
- مخطط (11) يمثل منحنى ROC بين مرحلة النضج الهيكلي والمرحلة D للنضج الشكلي 106
- مخطط (12) يمثل منحنى ROC بين مرحلة النضج الهيكلي والمرحلة E للنضج الشكلي 106
- مخطط (13) يمثل المتوسط الحسابي لقيم الكثافة العظمية المعدنية وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي ومنطقة القياس المدروسة 112
- مخطط (14) يمثل المتوسط الحسابي لقيم الكثافة العظمية المعدنية وفقاً لمرحلة النضج الجنسي ومنطقة القياس المدروسة 113
- مخطط (15) يمثل المتوسط الحسابي لقيم مشعر الالتحام وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي ومنطقة القياس المدروسة 118
- مخطط (16) يمثل المتوسط الحسابي لقيم مشعر الالتحام وفقاً لمرحلة النضج الجنسي والمنطقة المدروسة 119
- مخطط (17) يمثل المتوسط الحسابي لقيم الكثافة العظمية المعدنية وفقاً لمرحلة النضج الشكلي و المنطقة المدروسة 122
- مخطط (18) يمثل المتوسط الحسابي لقيم الكثافة العظمية المعدنية وفقاً لمجموعة النضج الشكلي الرئيسية و المنطقة المدروسة 123
- مخطط (19) يمثل المتوسط الحسابي لقيم مشعر الالتحام وفقاً لمرحلة النضج الشكلي ومنطقة القياس المدروسة 127
- مخطط (20) يمثل متوسط الرتب لمرحلة النضج الشكلي وفقاً لجنس المريض ومرحلة النضج الجنسي 129

مخطط (21) يمثل المتوسط الحسابي لقيم الكثافة العظمية المعدنية وفقاً لمرحلة النضج الجنسي

وجنس المريض والمنطقة المدروسة..... 130

مخطط (22) يمثل المتوسط الحسابي لقيم مشعر الالتحام وفقاً لمرحلة النضج الجنسي وجنس

المريض و المنطقة المدروسة..... 131

قائمة الأشكال

- الشكل (1) مراحل تطور الدرز الحنكي الناصف (1975) MELSEN 25
- الشكل (2) مراحل النضج الهيكلي في الفقرات الرقبية (2002) (BACCETTI) 50
- الشكل (3) يمثل تصنيف MISCH 59
- الشكل (4) يوضح استخدام برنامج G POWER في حساب حجم العينة 68
- الشكل (5) يوضح جهاز التصوير الشعاعي المستخدم في البحث 70
- الشكل (6) يمثل توجيه الصورة لاستخلاص المقطع المطلوب لتحديد مرحلة نضج الفقرات
الرقبية 72
- الشكل (7) يمثل مراحل نضج الفقرات الرقبية في التصوير ثلاثي البعد (من عينة البحث) .. 72
- الشكل (8) يمثل توجيه صورة CBCT لدراسة الدرز الحنكي الناصف 73
- الشكل (9) يمثل توجيه الصورة لاستخلاص المقطع المطلوب لدراسة مراحل النضج الشكلي 74
- الشكل (10) يمثل رسم تخطيطي لمراحل النضج الشكلي في الدرز الحنكي الناصف 75
- الشكل (11) مرسوم تخطيطي لتصنيف مراحل النضج الشكلي في الدرز الحنكي الناصف .. 76
- الشكل (12) يمثل المرحلة A من النضج الشكلي (من عينة البحث) 76
- الشكل (13) يمثل المرحلة B من النضج الشكلي (من عينة البحث) 77
- الشكل (14) يمثل المرحلة C من النضج الشكلي (من عينة البحث) 77
- الشكل (15) يمثل المرحلة D من النضج الشكلي (من عينة البحث) 78
- الشكل (16) يمثل المرحلة E من النضج الشكلي (من عينة البحث) 78
- الشكل (17) تحديد النقاط التي سيتم حساب الكثافة العظمية فيها في المستوى السهمي 79
- الشكل (18) تحديد النقطة الأمامية التي سيتم حساب الكثافة العظمية عندها في المستوى
السهمي 80
- الشكل (19) حساب الكثافة العظمية في المنطقة الأمامية من الدرز 81
- الشكل (20) تحديد النقطة الخلفية التي سيتم حساب الكثافة العظمية عندها في المستوى
السهمي 81
- الشكل (21) حساب الكثافة العظمية في المنطقة الخلفية من الدرز 82
- الشكل (22) يمثل تعديل الثخانة للحصول على المقطع المطلوب لدراسة مؤشر الالتحام ... 82
- الشكل (23) يمثل تحديد النقاط المطلوبة لحساب مؤشر الالتحام 83
- الشكل (24) يوضح حساب مؤشر الالتحام في المنطقة الأمامية من الدرز الحنكي الناصف 84

- الشكل (25) يوضح حساب مشعر الالتحام في المنطقة الخلفية من الدرز الحنكي الناصف. 85
- الشكل (26) يوضح حساب مشعر الالتحام الكلي في الدرز الحنكي الناصف..... 86

المقدمة

INTRODUCTION

المقدمة:

يعتبر تضيق الفك العلوي الهيكلي من الاضطرابات التي تواجه طبيب التقويم بشكل روتيني، وقد ينتج هذا الاضطراب عن أسباب وراثية أو بيئية أو وظيفية (Krebs 1964; Wertz 1968).

و تتم معالجة هذا الاضطراب الهيكلي عادةً عن طريق فتح الدرز الحنكي الناصف مما يؤدي إلى زيادة عرض كل من الفك العلوي والأنف.

وفي حين تكون كل طرق التوسيع كافية لفتح الدرز عند الأطفال في عمر ما دون العشر سنوات، إلا أن الدرز خلال فترة المراهقة يصبح أكثر تعرجاً وتزداد الاندخالات العظمية، فتبرز الحاجة إلى قوى الموسعات الهيكلية لفتح الدرز وهو ما يعرف بالتوسيع الفكي السريع (RME) Rapid Maxillary Expansion، ومع تقدم العمر بعد فترة المراهقة تزداد احتمالية انغلاق الدرز عن طريق تزايد الاندخالات العظمية إلى الحد الذي تعجز قوى التوسيع الهيكلية عن فتحه، وعند هذه النقطة يصبح من المستحيل فتح الدرز دون اللجوء إلى المساعدة الجراحية وهو ما يعرف بالتوسيع الفكي السريع المساعد جراحياً Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion (SARME) (Proffit et al. 2007).

تعتبر نقطة الانتقال الزمنية بين (RME)، (SARME) مثار جدل كبير في الوسط التقويمي وخاصة في الأعمار المتأخرة من المراهقة أو الأعمار المبكرة بعد البلوغ، حيث يعتبر اتخاذ القرار بإجراء التوسيع الفكي السريع رغم تأثيراته الجانبية المحتملة في هذه الأعمار واحتمال

الفشل في فتح الدرز الحنكي الناصف كإجراء أكثر محافظة وأقل خطورة وتكلفة من العمل

الجراحي من القرارات الصعبة التي يجب على اختصاصي التقويم اتخاذها

(Acar et al. 2015; Angelieri et al. 2013; Capellozza Filho et al. 1996;

Knaup et al. 2004; Korbmacher et al. 2007).

اقترح بعض الباحثين استخدام النضج الهيكلي على صورة اليد والرسغ (Revelo &

Fishman 1994) أو صورة الإصبع (Thadani et al. 2010) أو الفقرات الرقبية

(Baccetti et al. 2001) للمساعدة في اتخاذ هذا القرار.

كما وجدت بعض الدراسات أن مؤشر الالتحام في الدرز يزداد مع تقدم النضج الهيكلي

(Revelo & Fishman 1994; Thadani et al. 2010) إلا أنه غير مرتبط مع العمر

الزمني ويمكن أن تبقى منخفضة حتى في المجموعات العمرية الكبيرة وبالتالي فمؤشر

الالتحام هذا لا يبدو أنه العامل الحاسم في نجاح التوسيع الفكي السريع (Korbmacher et

al. 2007; Knaup et al. 2004)، كما اقترح بعض الباحثين أن الكثافة العظمية للدرز

هي العامل الأهم في التنبؤ بنجاح التوسيع الفكي السريع (Larson 2015) وأنها العامل

الوحيد المرتبط مع العمر الزمني (Korbmacher et al. 2007)، في حين اعتبرت

دراسات أخرى أن النضج الشكلي للدرز الحنكي الناصف هو العامل الحاسم في اتخاذ قرار

اللجوء إلى المساعدة الجراحية (Angelier et al. 2013).

ومع ظهور تقنيات التصوير ثلاثي البعد وخصوصاً التصوير المقطعي المحوسب ذي

الحزمة المخروطية (CBCT) Cone Beam Computed Tomography، أصبحت

الإمكانية متاحة لدراسة الدرز الحنكي الناصف بشكل دقيق وفهم الاختلافات الفردية ووضع

تصور دقيق لتغيراته التطورية من حيث الشكل و الكثافة و الالتحام.

إلا أن تصوير الـ CBCT حتى الآن لا يعتبر تصويراً روتينياً في المجال التقويمي نظراً

لكلفته وجرعته الشعاعية المرتفعتين.

لذا فإن وضع تصنيف شامل على صورة الـ CBCT لعلاقة هذه التغيرات التطورية مع نضج

المريض الهيكلي بالاعتماد على مشعر النضج في الفقرات الرقبية التي تظهر على هذه

الصورة و معرفة مدى ارتباط هذه التغيرات فيما بينها قد يساعد طبيب التقويم في قرار

الاختيار ما بين (RME) أو (SARME) بالاعتماد على الصورة السيفالوميترية الجانبية

والتي تعتبر إحدى السجلات التشخيصية الروتينية قبل إجراء المعالجة التقويمية.

أهداف البحث

AIMS OF THE
STUDY

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى دراسة العلاقة بين التغيرات التطورية في الدرز الحنكي الناصف و

نضج الفقرات الرقبية، وذلك كما يلي:

1. دراسة العلاقة بين النضج الشكلي في الدرز الحنكي الناصف ومشعر النضج الهيكلي للفقرات

الرقبية، و التحري عن إمكانية التنبؤ بمرحلة النضج الشكلي للدرز الحنكي الناصف اعتماداً

على مرحلة نضج الفقرات الرقبية.

2. دراسة العلاقة بين كثافة الدرز الحنكي الناصف ومشعر النضج الهيكلي للفقرات الرقبية.

3. دراسة العلاقة بين مشعر الالتحام في الدرز الحنكي الناصف ومشعر النضج الهيكلي

للفقرات الرقبية.

4. دراسة العلاقة بين التغيرات التطورية في الدرز الحنكي الناصف.

5. دراسة تأثير الجنس على التغيرات التطورية في الدرز الحنكي الناصف.

الفصل الأول

المراجعة النظرية

CHAPTER ONE

LITERATURE

REVIEW

المراجعة النظرية: Literature Review

1.1 تطور الجمجمة: Developmental of the Skull

يمكن تقسيم عظام الجمجمة إلى قسمين: (Rice 2008)

A. **القحف الحشوي Viscerocranium**: والذي يتضمن الهيكل الوجهي، الأنف، الحفرة الفموية، والبلعوم.

B. **القحف العصبي Neurocranium**: والذي يتألف من قاعدة الجمجمة وقبة القحف.
-تتطور قاعدة القحف من خلال التعظم داخل الغضروفي، في حين يتطور القحف الوجهي وقبة القحف من خلال التعظم الغشائي.
-تنمو عظام المركب القحفي الوجهي بشكل رئيسي من خلال التعظم في الدروز المحيطة، وأيضاً من خلال التوضع والامتصاص على السطوح العظمية
(Ford EH 1956; Rice et al. 1999).

1.2 الدروز: Sutures

هي عبارة عن مفاصل ليفية بين عظام الجمجمة، تتألف من نهايتين عظميتين وتداخلات نسيجية ليفية تتمايز من الوريقة المتوسطة الجنينية، ولا يقتصر دورها فقط على أنها مناطق تمفصل بين العظام و إنما هي أيضا مراكز أولية للتعظم، تكاثر الخلايا المكونة للعظم، و التمايز (Rice 2008).

وقد لخص Persson الوظائف الرئيسية للدروز كما يلي: (Persson 1995)

1-مراكز نمو للعظم.

2-التمفصل: الربط بين عظام الجمجمة مع السماح بحركة محدودة لتسهيل عملية الولادة.

3-امتصاص الضغط الميكانيكي.

1.2.1 انغلاق الدروز:

تمتلك اليوافيخ والدروز عند الولادة درجة من المرونة، وفيما بعد ولأسباب بنيوية وبغرض الحماية، تفقد الدروز مرونتها المحدودة وتصبح أكثر صلابة من خلال التداخل بين الحواف العظمية المتقابلة والالتحام على طول الدرز (Todd & Lyon 1925).

إن معظم الدروز في قبة القحف تبدأ بالالتحام عند البالغين بين 25-30 عاماً، ما عدا الدروز الجبهية التي تبدأ بالانغلاق بعد السنة الأولى من الولادة بعد حدوث توسع كبير في الجبهة ، وتبدأ بالالتحام في السنة السابعة بعد الولادة (Todd & Lyon 1925). وعلى العكس من دروز قبة القحف، فإن معظم الدروز الوجهية تبقى مفتوحة حتى أعمار متأخرة كالدرز الجبهي الفكي، الدرز الأنفي الفكي، و الدرز الوجني الفكي التي لا تبدأ بالالتحام حتى العقد السابع أو الثامن من الحياة (Mirouem & Rosenberg 1975)، والاستثناء الوحيد هو الدرز الحنكي الناصف الذي يبدأ بالالتحام بين 30-35 عاماً (Persson & Thilander 1977).

لاحظ Persson وجود **نموذجين من الالتحام الأولي** في الدروز عند الإنسان: (Persson et al. 1978)

النموذج الأول: وفيه تمتد شويكات عظمية نحيلة من حواف الدرز باتجاه الفجوة الدرزية،

وتغلق الدرز بشكل كامل أو جزئي.

النموذج الثاني: يشاهد هذا النموذج من الالتحام الأولي بشكل خاص ضمن الدرز الحنكي الناصف عند الإنسان حيث تظهر كتل متكلسة غير خلوية وغير منتظمة، بشكل مفرد أو بشكل مجموعات، تتواجد بشكل حر ضمن الفجوة الدرزية أو ملتصقة بشويكات عظيمة قصيرة تمتد من حواف الدرز.

وتزداد هذه الكتل المتكلسة مع تقدم العمر، حيث تشكل العديد من المناطق التي تبدو على شكل انحناءات تقترب من بعضها وتتفصل بمناطق من النسيج الضام و تزداد بذلك التداخلات ضمن الدرز (Wehrbein & Yildizhan 2001; Sun et al. 2004; Angelieri et al. 2013; Knaup et al. 2004).

1.3 لمحة جنينية:

يبدأ تطور قبة الحنك في الأسبوع السادس من الحياة الجنينية ولكنه لا يكتمل بشكل نهائي حتى الأسبوع الثاني عشر (Bishara 2001).

تتشكل قبة الحنك من بنيتين هما الحنك الأولي والحنك الثانوي.

ينشأ الحنك الأولي من الجزء العميق من القطعة بين الفك والحنك والتي تنشأ بدورها من التحام النتوئين الأنفيين المتوسطين، ويشكل الحنك الأولي الجزء مثلثي الشكل من قبة الحنك والواقع إلى الأمام من النقطة القاطعة (Bishara 2001).

ينشأ الحنك الثانوي من الرفوف الحنكية الجانبية لنتوئي الفك العلوي، تتشكل هذه الرفوف بدايةً على حساب النسيج الضامة المتوسطة، وتأخذ بدايةً وضعاً عمودياً مع توضع اللسان

بينها، وفيما بعد يزداد طول هذه الرفوف ويصبح اللسان أصغر نسبياً ويتحرك نحو الأسفل مما يسمح لهذه الرفوف الحنكية أن تصبح أفقية لتنمو باتجاه الخط المتوسط حيث تلتحم مع بعضها، ويشكل الحنك الثانوي كلاً من الحنك الرخو والحنك الصلب إلى الخلف من الثقبة القاطعة (Bishara 2001).

يبدأ التحام النتوئين الحنكيين والحاجز الأنفي في الأسبوع التاسع من الحياة الرحمية، ويكتمل تشكل الحنك الثانوي في الأسبوع الثاني عشر، و يلتحم الحنك الأولي مع الحنك الثانوي وتنتظر منطقة الفصل بين هذين الجزأين على مستوى الثقبة القاطعة (Bishara 2001).

1.4 نمو الفك العلوي بعد الولادة Postnatal Growth of the Maxilla

ينمو الفك العلوي بعد الولادة باتجاه الأمام و الأسفل بسبب نمو قاعدة القحف و الذي يعتبر عاملاً أساسياً في نمو الفك العلوي بالاتجاه الأمامي، ويستمر ذلك حتى عمر الـ 6-7 سنوات حيث يتوقف نمو قاعدة القحف، وعندها يعتبر نمو الدروز هو الآلية الوحيدة لنمو الفك العلوي بالاتجاه الأمامي.

وينمو الفك العلوي بعد الولادة بصورة رئيسية من خلال آليتين:

1- الآلية الأولى تعتمد على إعادة القولية التي تطرأ على سطوح الفك العلوي.

2- الآلية الثانية تعتمد على نمو الدروز التي تربط الفك العلوي مع عظام القحف.

(Proffit 2007)

فيما يتعلق بالآلية الأولى فأتثناء النمو باتجاه الأمام والأسفل تحدث عملية امتصاص وإعادة توضع عظمي على سطوح الفك العلوي المختلفة، حيث يحدث امتصاص على كامل السطح

الأمامي باستثناء المنطقة المحيطة بشوك الأنف الأمامي، كما يحدث امتصاص في قاع الحفرة الأنفية وتوضع على قبة الحنك، الأمر الذي يساهم في نمو الفك العلوي في المستوى العمودي (Spalding 2004)، ويساهم التوضع العظمي في المنطقة الخلفية الحرة من الفك العلوي ببزوغ الأرحاء المؤقتة ثم الدائمة (Proffit 2007).

أما فيما يتعلق بالآلية الثانية فإن النمو في الدروز المحيطة بالفك العلوي والدرز بين الفك يأتي بصورة رئيسية كاستجابة لإعادة توضع الفك العلوي ويستمر النمو حتى التحام الدروز (Carlson & Buschang 2011)، ويمكننا أن نوجز نمو الفك العلوي عبر الدروز بعد الولادة على الشكل التالي:

1.4.1 النمو بالاتجاه العمودي:

إن نمو الفك العلوي بالاتجاه العمودي بعد الولادة يحدث من خلال نمو حاجز الأنف ومن خلال نمو الدروز التالية: (Spalding 2004)

- A- الجبهي الفكي (Frontomaxillary Suture).
- B- الجبهي الأنفي (Frontonasal Suture).
- C- الجبهي الوجني (Frontozygomatic Suture).
- D- الجبهي الغربالي (Frontoethmoidal Suture).
- E- الغربالي الفكي (Ethmoidalmaxillary Suture).

1.4.2 النمو بالاتجاه الأمامي الخلفي:

إن نمو الفك العلوي بهذا الاتجاه يتم من خلال نمو الدرزين التاليين: (Spalding 2004)

- A- الصدغي الوجني (Temporozygomatic Suture).

B- الأنفي الفكّي (Nasomaxillary Suture).

1.4.3 النمو بالاتجاه العرضي:

يتم النمو في هذا الاتجاه من خلال نمو الدرزين التاليين: (Spalding 2004)

A- الدرز بين الفكّي (Intermaxillary Suture).

B- الدرز الوجني الفكّي (Zygomaticomaxillary Suture).

1.5 لمحة تشريحية:

تتألف قبة الحنك الصلبة عند الإنسان من ثلاثة أجزاء: الفقم premaxilla - الناتئين

الحنكيين للفك العلوي palatine processes of the maxilla - الصفيحتين الأفقيتين

للعظم الحنكي horizontal plates of the palatine bone (Norton N. 2007).

-ترتبط هذه العظام مع بعضها سهيماً وعرضياً عن طريق مجموعتين من الدروز:

سهيماً بواسطة الدروز التالية:

interpremaxilla suture: بين نصفي الفقم.

intermaxilla suture: بين الناتئين الحنكيين للفك العلوي.

interpalatine suture: بين الصفيحتين الأفقيتين للعظم الحنكي

وتساهم هذه الدروز بالنمو العرضي في قبة الحنك.

ويشكل كل من الدرز بين الناتئين الحنكيين للفك العلوي intermaxilla suture، الدرز

بين الصفيحتين الأفقيتين للعظم الحنكي interpalatine suture ما يعرف بالدرز

الحنكي الناصف midpalatal suture

عرضياً بواسطة الدرزين التاليين:

premaxillary suture: بين الفقم والفك العلوي.

palatomaxillary suture: بين الفك العلوي والحنك.

ويساهم هذان الدرزين بالنمو الطولي لقبة الحنك (Skrzat et al. 2003).

1.6 الدرز الحنكي الناصف Midpalatal Suture:

وفقاً لـ (Melsen 1975) وكما يظهر في الشكل (1)، فإنه يمكن تقسيم تطور الدرز الحنكي

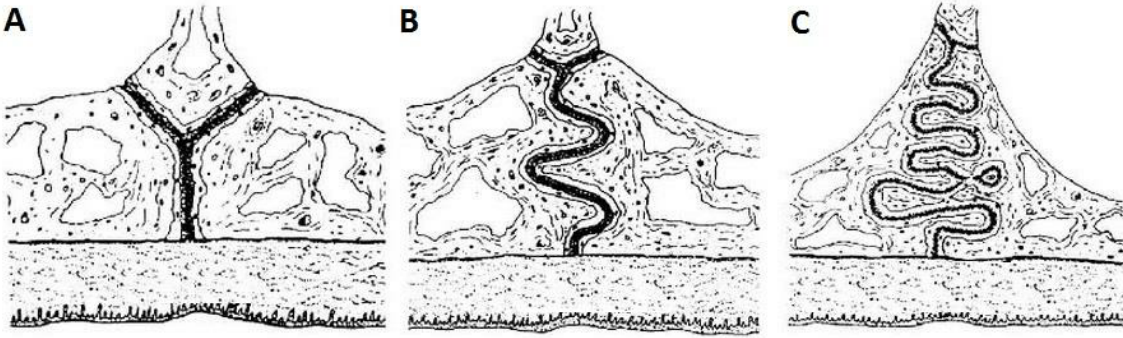
الناصف في فترة ما بعد الولادة إلى ثلاث مراحل:

A. فترة الطفولة: يكون فيها الدرز قصير، عريض، وبشكل حرف Y.

B. فترة اليافعين: يصبح فيها الدرز أكثر تعرجاً.

C. الفترة المبكرة بعد البلوغ: يزداد فيها تعرج الدرز وصلابته بسبب وجود الاندخالات العظمية،

ويصبح فصل جزئي الفك العلوي مستحيلاً دون كسر هذه الاندخالات.



الشكل (1) مراحل تطور الدرز الحنكي الناصف (Melsen 1975)

كما أوضح أن النمو العرضي في الدرز الحنكي الناصف يستمر حتى عمر 16 عاماً عند

الإناث وعمر 18 عاماً عند الذكور.

و وجد (Persson & Thilander 1977) أنه على الرغم من أن الالتحام يمكن أن يحدث خلال فترة المراهقة إلا أنه من النادر مشاهدة معدلات مرتفعة منه قبل العقد الثالث من الحياة، وقد وجدا تنوعاً فردياً كبيراً ضمن المجموعة المدروسة (من 15-35 سنة) بمقدار الالتحام في الدرز مع الأخذ بعين الاعتبار عامل العمر والمناطق ضمن قبة الحنك.

كما وثق (Revelo & Fishman 1994) زيادة في مشعر الالتحام في الدرز ترافق تطور مراحل مؤشرات النضج الهيكلي SMI (Skeletal Maturity Indicators) باتجاه البلوغ، فبينت نتائج دراستهما زيادة في مؤشر الالتحام في الدرز الحنكي الناصف مع تطور النضج الهيكلي من SMI 1 إلى SMI 11، وتباين مؤشر الالتحام في كل مرحلة بشكل كبير وخاصة في مراحل النضج الأخيرة، وعلى الرغم من وجود علاقة قوية بين التهام الدرز والنضج الهيكلي إلا أنهما غير متطابقين.

و بين (Knaup et al. 2004) وجود زيادة في مؤشر الالتحام في المنطقة الخلفية من قبة الحنك أكثر مما هي عليه في المنطقة الأمامية، مما يؤكد أن الالتحام في الدرز الحنكي الناصف يبدأ من الخلف ويتجه إلى الأمام، كما وجدوا أن مؤشر الالتحام كان منخفضاً ولم يتجاوز 15% في أي من أفراد العينة، فكان متوسط مشعر الالتحام 3.11% فقط حتى في المجموعات العمرية الكبيرة ما فوق 26 عاماً.

وكذلك أظهرت نتائج دراسة (Thadani et al. 2010) وجود قفزة في مؤشر الالتحام في الدرز الحنكي الناصف بعد المرحلة الرابعة من نضج الفقرات الرقبية والمرحلة MP3 H من تكلس السلامة الوسطى للإصبع الثالثة.

في حين وجد (Korbmacher et al. 2007) أن التحام الدرز الحنكي الناصف لا يرتبط مع تقدم العمر، وأن الكثافة العظمية في الدرز هي العامل الوحيد المرتبط مع العمر. وقد أظهرت نتائج دراسية (Angelieri et al. 2013; Angelieri et al. 2015) أنه وبالرغم من التنوع الكبير في توزيع مراحل النضج الشكلي (التي اعتبروها محدداً لخيار المعالجة) في الدرز بالنسبة لعمر المريض الزمني إلا أنه يمكن التنبؤ بالنضج الشكلي في الدرز عن طريق العمر الهيكلي أو العمر الزمني.

1.7 تضيق الفك العلوي: Maxillary constriction

يعتبر تضيق الفك العلوي من الاضطرابات التي تشاهد بشكل كبير في الممارسة التقويمية السريرية، ويستتطلب التوسيع الفكي لمعالجة هذا الخلل العرضي، حيث يكتمل النمو العرضي في الفك العلوي قبل اكتمال النمو السهمي والعمودي، وبالتالي فإن أي خلل في النمو في الاتجاه العرضي سيؤثر على النمو في الاتجاهين الآخرين (Proffit et al. 2007).

وإن **الأسباب الرئيسية** لهذا الاضطراب:

1- عادات مص الإصبع أو الاستعمال المديد للهاية: لقد أثبتت الدراسات العلاقة الراسخة

بين عادات المص المديدة وتطور عدة أنماط من سوء الإطباق مثل العضة المفتوحة،

الصنف الثاني، و العضة المعكوسة الخلفية

(Dimberg et al. 2013; Dos Santos et al. 2012).

2- انسداد الطرق التنفسية العلوية: إن الأطفال الذين يعانون من انسداد الطرق التنفسية

يعانون من تضيق الفك العلوي، زيادة في ارتفاع الوجه الأمامي، دوران خلفي للفك السفلي،

و غالباً عضه معكوسة خلفيه (Löfstrand-Tideström et al. 1999).

3-التناذرات: مثل شقوق الشفة وقبة الحنك (Susami et al. 1996)، متلازمة تريشر

كولينز (Koudstaal et al. 2005) وغيرها.

4-الوراثة (King et al. 1993).

5-الالتحام العظمي الحنكي غير المترافق مع التناذرات (Rice et al. 2003).

1.8 أنماط تضيق الفك العلوي أو العضات المعكوسة:

Types of Transverse Maxillary Constriction or cross bites

يعتبر تصنيف العالم (Moyers 1966) للعضة المعكوسة الخلفية و التي تعتبر المظهر

الرئيسي لتضيق الفك العلوي من أشيع التصنيفات، وقد صنف العضة المعكوسة الخلفية

على الشكل التالي:

1.8.1 العضة المعكوسة الوظيفية Functional Cross Bite:

تنتج عن وجود تداخل إطباقي يؤدي إلى انحراف وظيفي للفك السفلي إلى إحدى الجهتين

خلال الإغلاق، وهي عادة ما تكون وحيدة الجانب، و تترافق مع انحراف وظيفي في الذقن و

الخط المتوسط السني السفلي.

1.8.2 العضة المعكوسة السننية السنخية Dentoalveolar Cross Bite:

يمكن أن تشمل سن واحد أو مجموعة من الأسنان، وفي هذه الحالة يلاحظ تبدل في المحور

الطولي للأسنان العلوية و/أو السفلية.

1.8.3 العضة المعكوسة الهيكلية Skeletal Cross Bite:

تنتج عن اضطراب في النمو العرضي للفك العلوي أو السفلي أو كليهما، ومن الممكن ملاحظتها خلال أية مرحلة من مراحل النمو، وتنتج العضة المعكوسة الخلفية الهيكلية عن واحدة من الاضطرابات التالية:

A- فك علوي ضيق مع فك سفلي طبيعي.

B- فك علوي طبيعي مع فك سفلي عريض.

C- فك علوي ضيق مع فك سفلي عريض وهي تعتبر من أصعب الحالات علاجاً وأكثرها نكساً.

ولابد عند تقييم تضيق الفك العلوي من التمييز بين: (Suri & Taneja 2008)

1-التضيق المطلق (Absolute) الذي ينتج عن اضطراب هيكلي للفك العلوي في المستوى العرضي.

2-التضيق النسبي (Relative) الذي ينتج عن اضطراب هيكلي للفك العلوي أو الفك السفلي في المستوى السهمي كما في حالات الصنف الثالث الهيكلي.

1.9 معالجة العضة المعكوسة الخلفية Treatment of posterior crossbite

1.9.1 الأجهزة المستخدمة في المعالجة: (Fields & Proffit 2007)

1-الصفائح المتحركة (Removable Plate) المزودة بموسعة (Jackscrew).

2-الأقواس اللسانية (Lingual Arch) وهي إما قوس W (W-arch) أو قوس رباعي الحلقات (Quad-Helix).

3-الموسعات الحنكية الثابتة (Fixed Palatal Expander) المزودة بموسعة (Jackscrew).

1.9.2 طرائق معالجة العضة المعكوسة الخلفية:

تختلف باختلاف مسبباتها، وتقسم إلى: (Fields & Proffit 2007)

1-التوسيع السني: ويستخدم لمعالجة العضة المعكوسة سنية المنشأ عن طريق تحريك الأسنان باستخدام قوى خفيفة، ويمكن إنجازه باستخدام الصفائح المتحركة أو الأقواس اللسانية.

2-التوسيع الهيكلي: ويستخدم لمعالجة تضيق الفك العلوي الهيكلي، ويهدف لفتح الدرز الحنكي الناصف و زيادة عرض قاعدة الفك العلوي، وتختلف الأجهزة المطلوبة لإنجازه تبعاً لعمر المريض، كما يلي:

أ. فترة الإطباق المؤقت و الفترة المبكرة من الإطباق المختلط:

يكون من السهل نسبياً فتح الدرز الحنكي الناصف في هذه الأعمار باستخدام الصفائح المتحركة أو الأقواس اللسانية أو الموسعات الهيكلية الثابتة. ويكون من الأفضل في هذه المرحلة استخدام الأقواس اللسانية في التوسيع.

ب. الفترة المتأخرة من الإطباق المختلط و الفترة المبكرة من الإطباق الدائم:

مع تقدم العمر، تزداد الاندخالات العظمية في الدرز الحنكي الناصف، وتبرز الحاجة إلى استخدام قوى كبيرة نسبياً لفتح الدرز، ويجب في هاتين المرحلتين استخدام الموسعات الهيكلية الثابتة لهذا الغرض.

ج. ما بعد الفترات السابقة:

لا تتمكن القوى التقويمية الناتجة عن الموسعات الهيكلية الثابتة من فتح الدرر وتبرز الحاجة إلى المساعدة الجراحية.

ويجب على الطبيب عند اختيار التوسيع الهيكلي بدلاً عن التوسيع السني النظر في

العوامل التالية: (Bishara & Staley 1987)

- 1- مقدار تضيق الفك العلوي والذي يجب أن يكون أكبر من 4 ملم.
- 2- عدد الأسنان المشمولة في العضة المعكوسة.
- 3- محاور الأرخاء قبل البدء بالمعالجة: إذ يجب اللجوء إلى استخدام التوسيع الهيكلي إذا كانت الأرخاء العلوية مائلة دهليزياً.

1.9.3 أنماط التوسيع الفكي تبعاً لسرعة التنشيط:

(Fields & Proffit 2007)

- 1- التوسيع البطيء: ويكون معدل التنشيط (1 ملم/الأسبوع).
 - 2- التوسيع نصف السريع: ويكون معدل التنشيط (0.25 ملم/اليوم).
 - 3- التوسيع السريع: ويكون معدل التنشيط (0.5 ملم أو أكثر/اليوم).
- إن كلاً من الصفائح المتحركة و الأقواس اللسانية تنتج توسيعاً بطيئاً في حين أن الموسعات الحنكية الثابتة بإمكانها أن تنتج كل أنماط التوسيع تبعاً لمقدار تنشيطها.
- ويعتبر التوسيع السريع غير مفضل عند الأطفال ما قبل عمر المدرسة بسبب خطورة تشوه الدروز الوجهية، بالإضافة إلى عدم وجود دليل على أنه يقدم نتائج أفضل من حيث الثبات بعد المعالجة.

1.10 التوسيع الفكي السريع: Rapid Maxillary expansion:

يعتبر التوسيع الفكي السريع (RME) من المعالجات التقويمية التي تستخدم على نطاق واسع في الممارسة السريرية لتوسيع الفك العلوي هيكلياً (Krebs 1964).

كان Angell أول من أشار إلى مبدأ توسيع الفك العلوي هيكلياً عن طريق فتح الدرز الحنكي الناصف (Angell 1860)، و استمر الجدل في الوسط التقويمي بين عامي (1860-1930) حول ما إذا كان من الممكن زيادة عرض قبة الحنك في منطقة الدرز الحنكي الناصف أم لا.

ثم في وقت لاحق و من خلال دراسة ناجحة على الحيوانات، تلتها سلسلة من الدراسات لحالات على البشر سجلت انفتاح الدرز الحنكي الناصف تمكن Hass من جعل التوسيع الفكي السريع إحدى الممارسات العلاجية الروتينية في التقويم (Haas 1961).

1.10.1 آلية التوسيع الفكي السريع:

يحدث التوسيع الفكي السريع عندما تتجاوز القوة التقويمية الحدود المطلوبة للحركة السنوية التقويمية، حيث يضغط جهاز التوسيع على المسافة الرباطية للأسنان ويحني النائي السنخي، وبالتالي تحدث الاستحالة الزجاجية وتصبح الأسنان وحدات داعمة تعمل على نقل الضغط المطبق عليها إلى الدرز الحنكي الناصف كقوى تقويمية هيكلية تعمل على فتح الدرز (Fields & Proffit 2007; Isaacson et al. 1964).

وجدت معظم الدراسات أن تصحيح العضة المعكوسة باستخدام التوسيع الفكي السريع يكون

بالمشاركة بين التأثيرات الهيكلية والسنية السخية بشكل متساوٍ تقريباً حتى وإن استخدم في الأعمار المبكرة (Baydas et al. 2006; Garrett et al. 2008; Proffit 2007)، في حين تكون التأثيرات سنية سخية بشكل أكبر عندما يستخدم عند البالغين (Wertz & Dreskin 1977; Handelman 2011).

1.10.2 التأثيرات الثانوية الناجمة عن التوسيع الفكي السريع:

1- حركة الفك العلوي نحو الأمام والأسفل:

إن فتح الدرز الحنكي الناصف يؤدي إلى حركة الفك العلوي نحو الأمام والأسفل (Haas 1970)، وقد لاحظ (Cozza et al. 2001) حدوث ميلان خلفي للفك العلوي بمقدار $(1.65)^\circ$ مع حركة أمامية للنقطة A بمقدار (1.2) مم، إلا أن نتائج الدراسات لم تتفق على ذلك ففي حين وجد (Wertz 1970) أن التوسيع الفكي السريع أدى إلى حركة النقطة (A) باتجاه الأسفل ولكنها نادراً ما تتحرك نحو الأمام، أكد (Akkaya et al. 1999) حدوث حركة أمامية فقط للفك العلوي، أما (Farronato et al. 2011) فقد وجدوا أن الحركة الأمامية للفك العلوي تكون فقط في حالات الصنف الثالث الهيكلي، وتوافق معه (da Silva Filho et al. 1991) الذين لم يجدوا في دراستهم تغييراً ملحوظاً في الزاوية SNA.

2- الدوران الخلفي للفك السفلي:

إن التوسيع الفكي السريع يؤدي إلى حدوث دوران خلفي للفك السفلي (سلمى 2009; da Silva Filho et al. 1991; Haas 1970)، إلا أن (Farronato et al. 2011) لاحظ حدوث الدوران الخلفي للفك السفلي لدى مرضى الصنف الثالث الهيكلي فقط، في حين

لم يلحظ (Cozza et al. 2001) الدوران الخلفي للفك السفلي بشكل واضح.

3-التصحيح التلقائي للصنف الثاني:

إن التوسيع الفكي السريع يؤدي إلى توضع أمامي تلقائي للفك السفلي خلال فترة التثبيت مما يؤدي إلى تصحيح حالات الصنف الثاني البسيطة (Farronato et al. 2011; McNamara 1993) ، وقد فسّر (Reichenbach & Taatz 1971) هذا التأثير حسب مبدأ الحذاء الضيق والقدم العريضة.

4-التصحيح التلقائي للصنف الثالث:

حيث يؤدي تنشيط الدروز المحيطة بالفك العلوي خلال التوسيع الفكي السريع إلى حركة أمامية وميلان خلفي للفك العلوي مما يساهم في تصحيح حالات الصنف الثالث الناتج عن تراجع الفك العلوي، كما يساهم الدوران الخلفي للفك السفلي الناجم عن التوسيع الفكي السريع في تمويه الصنف الثالث (Gautam et al. 2007; Chung & Font 2004). ومن الجدير بالذكر أن التصحيح التلقائي للصنف الثاني الهيكلي يحدث خلال فترة التثبيت، في حين يحدث التصحيح التلقائي للصنف الثالث الهيكلي خلال فترة المعالجة الفعالة (McNamara 1993; Gautam et al. 2007; Chung & Font 2004).

5-زيادة ارتفاع الوجه الأمامي:

أشارت معظم الدراسات إلى أن التوسيع الفكي السريع يؤدي إلى زيادة في ارتفاع الوجه الأمامي (da Silva Filho et al. 1991; Chung & Font 2004; Cozza et al. 2001) إلا أن (Farronato et al. 2011) وثقوا هذه الزيادة فقط عند مرضى الصنف

الثالث الهيكلية.

6-زيادة عرض الحفرة الأنفية:

وجد معظم الباحثين أن RME يساهم في زيادة عرض الحفرة الأنفية، ويشكل عاملاً مساعداً لدى مرضى التنفس الفموي (Altug-Atac et al. 2010; Basciftci et al. 2002).

1.11 التوسيع الفكي السريع المساعد جراحياً SARME:

هو مزيج من الإجراءات التقويمية والجراحية لمعالجة تضيق الفك العلوي عرضياً بعد حدوث النضج الهيكلية وتوقف النمو (Silverstein & Quinn 1997).

1.11.1 استطببات التوسيع الفكي السريع الجراحي:

يعتبر SARME جزء من خطة المعالجة الشاملة عند مرضى تضيق الفك العلوي البالغين في الحالات التالية :

1-توسيع الفك العلوي لتصحيح العضات المعكوسة الخلفية، عندما لا تُستطب حركات جراحية أخرى (Woods et al. 1997).

2-توسيع الفك العلوي قبل إجراء الجراحة التقويمية حتى في حال استطببات الحركات الجراحية الأخرى على الفك العلوي، مما يقلل مخاطر ونكس العمل الجراحي (Suri & Taneja 2008).

3-كسب مسافة على القوس السنية ورصف الأسنان المزدحمة عندما لا يستطب القلع (Woods et al. 1997).

4- التقليل من الممرات الدهليزية السوداء التي تسيء لجمال الابتسامة

(Koudstaal et al. 2005; Suri & Taneja 2008).

5- التغلب على مقاومة الدروز عندما يفشل التوسيع الفكي التقويمي

(Koudstaal et al. 2005; Suri & Taneja 2008).

6- زيادة عرض الفك العلوي في حالات شقوق قبة الحنك (Woods et al. 1997).

1.11.2 التأثيرات الثانوية الناجمة عن التوسيع الفكي السريع المساعد جراحياً:

1- زيادة عرض الحفرة الأنفية:

يساعد SARME على زيادة عرض الحفرة الأنفية (Altug-Atac et al. 2010;)

(Basciftci et al. 2002; Seeberger et al. 2010)، ويؤدي إلى زيادة أبعاد الحفرة

الأنفية في جميع الاتجاهات (Altug-Atac et al. 2010).

2- حركة أمامية للفك العلوي:

وجد (Chung et al. 2001) أن SARME يؤدي إلى حركة أمامية للنقطة A، إلا أن هذه

الحركة كانت محدودة و ربما غير هامة من الناحية السريرية.

3- ميلان الفك العلوي:

لم يجد (Chung et al. 2001) تغييراً في ميلان الفك العلوي بعد SARME، في حين

وجد (الهادي 2009) أن SARME أدى حدوث ميلان خلفي للفك العلوي بمقدار

(1.15)°.

4- الدوران الخلفي للفك السفلي:

أظهرت دراسة (الهادي 2009) أن SARME أدى إلى حدوث دوران خلفي للفك السفلي.

1.12 الاختيار ما بين التوسيع الفكي السريع والتوسيع الفكي السريع المساعد جراحياً:

يرى الكثير من الباحثين أن قرار الاختيار ما بين التوسيع الفكي السريع كإجراء أكثر محافظة وأقل تكلفة وخطورة أو ضرورة اللجوء إلى المساعدة الجراحية وتجنب التأثيرات غير المرغوبة للـ RME عند البالغين من القرارات السريرية الصعبة وخاصة في المراحل المتأخرة من المراقبة أو في الأعمار المبكرة من البلوغ

(Korbmacher et al. 2007; Knaup et al. 2004; Acar et al. 2014;)
(Angelieri et al. 2013).

يؤكد (Fields & Proffit 2007) أنه من السهل نسبياً توسيع الفك العلوي المتضيق عن طريق فتح الدرز الحنكي الأوسط باستخدام RME قبل وخلال فترة البلوغ، وتكون فرصة النجاح في فتح الدرز قبل عمر 15 حوالي 100% إلا أن ذلك يزداد صعوبة مع تقدم العمر.

كما يرى بشارة أنه قبل التحام الدرز الحنكي الناصف يمكن تطبيق قوى تقويمية هيكلية لفصل الدرز والسماح للعظم بملء منطقة الدرز المفصول، وأنه وعلى الرغم من سهولة فصل الدرز الحنكي في مرحلة اليقوعة إلا أنها تصبح أكثر صعوبة في نهاية هذه المرحلة وبالتالي فإن فعالية وثبات نتائج الـ RME بعد عمر 16 تتناقص وذلك بسبب المرحلة المتقدمة

من الالتحام الذي يحصل في الدرز ومقاومة البنى الهيكلية والنسج الرخوة (Bishara 2001). وقد لاحظ (Wertz & Dreskin 1977) أن التأثيرات الهيكلية لا RME تكون أكبر وأكثر استقراراً عند المرضى تحت 12 عاماً.

وجد (Baccetti et al. 2001) أن تأثيرات الـ RME تكون هيكلية قبل قفزة النمو البلوغية أي خلال المراحل الأولى والثانية والثالثة من تقعر الفقرات الرقبية، في حين تصبح التأثيرات السننية السنخية هي الغالبة خلال مرحلة البلوغ أو المراحل المبكرة بعد البلوغ أي خلال المراحل الرابعة والخامسة والسادسة من تقعر الفقرات الرقبية.

وكذلك أكد (Wertz 1970) أن تأثيرات الـ RME الهيكلية تصبح أقل مع تقدم العمر فعلى الرغم من كسب الزيادة العرضية في القوس السننية العلوية عند مريضة بعمر 16 سنة إلا أن الـ RME فشل في فتح الدرز الحنكي الناصف لديها.

وجد (Revelo & Fishman 1994) بالاعتماد على العمر الهيكلي باستخدام صورة اليد والرسغ أنه من الأفضل إجراء الـ RME قبل المرحلة SMI9 من تصنيف Fishman حيث تكون نسبة الالتحام في الدرز الحنكي الناصف منخفضة، وأن الوقت المثالي لهذا الإجراء هو بين المرحلتين SMI1, SMI4 حيث يكون مستوى القوى المطلوبة لإجراء التوسيع منخفضاً.

و أكد (Thadani et al. 2010) أنه من الأفضل إجراء التوسيع الفكي السريع قبل المرحلة 4 CVMI (Cervical Vertebral Maturation Index) من نضج الفقرات الرقبية أو MP3 H من تكلس السلامية الوسطى للإصبع المتوسطة.

وعلى النقيض من ذلك خلص (Korbmacher et al. 2007) إلى أن النضج الهيكلي و

مؤشر الالتحام في الدرز ليست مؤشرات مفيدة للتشخيص التفريقي حول إمكانية نجاح التوسيع الفكي السريع.

وكذلك أوضح (Knaup et al. 2004) أن مؤشر الالتحام في الدرز الحنكي الناصف يبقى دون 5% عند معظم البالغين، وانطلاقاً من ذلك استنتج أن صعوبة هذا الإجراء في الأعمار الكبيرة غير مرتبطة مع مؤشر الالتحام، وإنما من الممكن أن تكون مرتبطة بالتدخلات التي تحصل في الدرز أو زيادة الصلابة العظمية المحيطة بالفك العلوي.

وبينما أشارت بعض الدراسات إلى تأثيرات جانبية غير مرغوبة للتوسيع الفكي السريع عندما يستخدم عند البالغين وهي حركة الإمالة للأسنان الخلفية و تطاولها، دوران خلفي للفك السفلي، انتقاب القشرة العظمية الدهليزية، امتصاص في الجذور الدهليزية للأسنان الداعمة، انحسارات لثوية، الألم والتورم، و النكس التالي للمعالجة

(Wertz & Dreskin 1977; Capelozza Filho et al. 1996; Timms & Vero)
(1981; Silverstein & Quinn 1997).

إلا أن (Handelman 1997) تمكن من علاج خمسة بالغين لديهم تضيق في الفك العلوي بالاعتماد على RME دون الحاجة إلى الجراحة.

ومن ثم قام بعرض دراسة تتضمن 47 بالغاً تم توسيع الفك العلوي لديهم دون الحاجة إلى الجراحة ووجد أن تأثيرات التوسيع كانت هيكلية بنسبة 18% في حين كانت هذه بنسبة 56% عند الأطفال، كما لاحظ أن التأثيرات الجانبية نادرة الحدوث وأن ميلان الأرجاء كان بنسبة 3% فقط، ولم يلحظ أي تغير في مستوى الفك السفلي أو الارتفاع السفلي للوجه، وعلى الرغم من حدوث القليل من فقدان الارتباط في بعض المناطق الدهليزية إلا أنه كان

مقبولاً سريرياً، واستنتج Handelman أن هذه التقنية عند البالغين هي طريقة آمنة ومقبولة لتصحيح الخلل العرضي في الفك العلوي وأشار إلى فتح الموسعة مرة كل يومين على الأكثر وأطلق على هذا النمط من التوسيع اسم التوسيع الفكي البطيء.

(Handelman et al. 2000; Handelman 2011)

ووافقته (Alpern & Yurosko 1987) في دراستهما بأن الـ RME هي طريقة ناجحة عند البالغين.

أما (Capelozza Filho et al. 1996) في دراسته على 38 مريض بالغ أن نسبة فشل فتح الدرز كانت 18% فقط إلا أنه لاحظ حدوث الألم والتورم والانتباج بشكل كبير.

وكذلك ذكر (Stuart & Wiltshire 2003) أنه نجح في إجراء الـ RME وفتح الدرز الحنكي الناصف عند مريض بعمر 19 سنة و7 أشهر دون الحاجة إلى الجراحة.

في حين يرى (Silverstein & Quinn 1997) أنه بعد حدوث النضج الهيكلية تصبح المعالجة التقويمية وحدها غير كافية لتصحيح الخلل الهيكلية الذي يزيد عن 5 ملم ولا بد من اللجوء إلى المساعدة الجراحية.

ومن ناحية أخرى وبالإضافة إلى الدرز الحنكي الناصف كمركز لمقاومة الـ RME، فإن الاتصالات العظمية للفك العلوي يمكن أن تعتبر محددات الـ RME أيضاً، وبشكل خاص عند البالغين بسبب ازدياد كثافتها العظمية (Isaacson et al. 1964).

فقد أظهرت دراسة (Baydas et al. 2006) باستخدام التصوير الومضاني حول تأثيرات الـ RME على المركب القحفي الوجهي في المراحل المبكرة بعد البلوغ زيادة النشاط العظمي الاستقلابي حول الفك العلوي والقوس الوجنية والدرز الوجني الفكي والدرز الفكي الصدغي،

و وُجد النشاط الاستقلابي الأعلى في الدرز الحنكي الناصف والفك العلوي، فأكدوا من خلال ذلك أن الـ RME يمتلك تأثيرات هيكلية بالإضافة إلى التأثيرات السنية عند هؤلاء المرضى وبالتالي فإن الـ RME طريقة فعالة في علاج تضيق الفك العلوي عند البالغين بأعمار مبكرة.

1.13 التشخيص الشعاعي للدرز الحنكي الناصف:

بما ان العمر الزمني يعتبر مؤشراً غير موثوق لنضج الدرز الحنكي الناصف وخاصة في المراحل المبكرة بعد البلوغ، لا بد من وسيلة شعاعية تشخيصية دقيقة لحالة الدرز (Wehrbein & Yildizhan 2001).

استخدم التصوير الإطباقي لفترات طويلة كوسيلة لتشخيص حالة الدرز الحنكي الناصف (Wehrbein & Yildizhan 2001; Revelo & Fishman 1994).

و قد قام (Wehrbein & Yildizhan 2001) بدراسة مدى مصداقية التصوير الإطباقي عن طريق المقارنة بين مؤشر الالتحام شعاعياً ونسيجياً ووجدوا أن الدرز الذي لم يظهر على الصورة الإطباقية لم يكن دائماً مغلقاً أو ملتحمًا نسيجياً، وأن التشخيص الشعاعي الإطباقي لتعظم الدرز يعطي إيجابية خاطئة False positive بنسبة 50% وخلصوا إلى أن الصورة الإطباقية غير ملائمة من أجل تشخيص الدرز واتخاذ قرار المعالجة. وفي دراسة مشابهة وجد (N'Guyen et al. 2008) عدم وجود ارتباط بين مؤشر الالتحام نسيجياً وشعاعياً باستخدام التصوير الإطباق.

ومن ناحية أخرى وجد (da Silva Filho et al. 2005) أن التصوير الطبقي المحوسب

Computed Tomographic (CT) (التصوير ثلاثي البعد) هو الوسيلة الأفضل لمراقبة RME حيث يتفوق على التصوير الإطباقى بالقدرة على اختيار المقاطع المطلوبة وإبعاد تشويش النسيج الرخوة.

كما استخدم (Korbmacher et al. 2007) التصوير 3D CT لدراسة مؤشر الالتحام وكثافة الدرز الحنكي الناصف، وذكر أنه من الممكن استخدام هذه التقنية لتحليل الإجهادات في الدرز الحنكي الناصف والدروز المحيطة بالفك العلوي مما يساعد في التنبؤ بنجاح أو فشل الـ RME.

و قارن (Hahn et al. 2009) بين نوعين من تصوير الـ CT: prototype flat-panel multislice computed & volume computed tomography (fpVCT) tomography (MSCT) ووجدوا أن التصوير fpVCT كان أكثر مصداقية.

وكذلك وجد (Fricke-Zech et al. 2012) أن الـ CT هو طريقة موثوقة لقياس عرض الدرز الحنكي الناصف عند الأطفال والبالغين على الرغم من أن القياسات لم تكن متطابقة دوماً مع القياسات النسيجية.

وفي دراسة (Thadani et al. 2010) قارنوا مشعر الالتحام بين التصوير الإطباقى والـ CT وجدوا تبياناً كبيراً في مشعر الالتحام في القسم الخلفي من الدرز الحنكي الناصف بين الطريقتين حيث كان مشعر الالتحام على الـ CT منخفضاً بشكل كبير عنه مقارنةً مع الصورة الإطباقية، أما مشعر الالتحام في القسم الأمامي من الدرز فكان مختلفاً بشكل طفيف، ووجدوا أن مشعر الالتحام على كامل طول الدرز باستخدام الـ CT كان منخفضاً بشكل دال

إحصائياً عند مقارنته مع التصوير الإطباق.

وجدت (Acar et al. 2014) أن الـ CT هو طريقة موثوقة لقياس الكثافة العظمية المعدنية في الدرز الحنكي الناصف.

أما (Gueutier et al. 2016) الذين قارنوا بين تشخيص انغلاق الدرز نسيجياً وشعاعياً باستخدام الـ (MSCT)، وجدوا أن الدرز الذي شُخص انغلاقه شعاعياً لم يكن منغلقاً نسيجاً دوماً، واستنتجوا من ذلك أن هذا النوع من التصوير غير كافٍ لتقدير مقاومة الدرز للتوسيع. وفي دراسة (Angelier et al. 2013) الذين استخدموا التصوير المقطعي المحوسب ذا الحزمة المخروطية (CBCT) Cone Beam Computed Tomography في تقييم النضج الشكلي للدرز الحنكي الناصف وجدوا أن الـ CBCT طريقة موثوقة لتقييم الدرز قبل إجراء الـ RME.

1.14 العمر الهيكلي : Skeletal Age

تعتبر مصطلحات العمر البيولوجي Biologic age، العمر الهيكلي Skeletal age، العمر العظمي Bone age، النضج الهيكلي Skeletal maturation مصطلحات رديفة لوصف مراحل تطور التكلس في العظم (Hassel & Farman 1995). خلال النمو يمر كل عظم عبر سلسلة من التغيرات التي يمكن ملاحظتها شعاعياً، وتسير هذه التغيرات عبر مسار واحد نسبياً في كل الأفراد إلا أن توقيت حدوثها يختلف تبعاً لساعة الفرد البيولوجية (Hassel & Farman 1995).

يعتبر اختيار التوقيت المناسب للمعالجة التقويمية عاملاً شديداً الأهمية يوازي الاختيار

الصحيح لخطة المعالجة، فعند النجاح باختيار التوقيت المناسب يمكن توقع أفضل النتائج الممكنة مع أقل الاختلاطات الممكنة (Baccetti et al. 2005).

يمكن تقدير العمر العظمي عند الفرد اعتماداً على عدة مؤشرات مثل الزيادة في الطول (Nanda 1955; Hunter 1966)، بزوغ وتطور الأسنان (Demirjian et al. 1973)، الصفات الجنسية الثانوية وتغير الصوت (Hägg & Taranger 1980a)، صورة اليد والرسغ (Hägg & Taranger 1980b; Björk 1972)، صورة الإصبع الوسطى (Rajagopal & Kansal 2002; Hägg & Taranger 1982)، وصورة الفقرات الرقبية (Baccetti et al. 2005).

1.14.1 صورة اليد والرسغ:

إن الطريقة الأكثر شيوعاً واستخداماً بغرض تحديد فترة قفزة النمو البلوغية Pubertal Growth Spurt والموافقة لفترة تسارع النمو الوجهي اعتماداً على صورة اليد والرسغ هي طريقة Bjork التي تعتمد على تمييز 9 مراحل تطورية لعظام اليد والرسغ (Björk 1972):

مؤشرات نضج عظام اليد لتحديد العمر العظمي الهيكلي في الفترة بين عمري 8 - 18 سنة					
المرحلة	اسم المرحلة	توقيت المرحلة	التغيرات الشكلية الملاحظة	العمر العظمي (بالسنوات)	
				الذكور	الإناث
الأولى	PP2=	قبل حوالي 36 شهر من قفزة النمو البلوغية	لجسم ومشاشة السلامية الدانية للسبابة نفس العرض	10.6	8.1
الثانية	Mp3=		لجسم ومشاشة السلامية	12	8.1

		الوسطى للإصبع الوسطى نفس العرض			
9.6	12.6	تعظم مرئي للعظم الحمصي تعظم النتوء الكلابي للعظم الكلابي لجسم ومشاشة الكعبرة نفس العرض		Pisi H1 R=	الثالثة
10.6	13	تمعدن أولي للعظم السسماني (عظم صغير حجمه لا يتجاوز حجم حبة العدس على مستوى السطح الأنسي للإبهام) للمفصل السنعي السلامي للإبهام تعظم متقدم للنتوء الكلابي للعظم الكلابي	بداية قفزة النمو البلوغية أو قبلها بقليل، وقد بين Bjork أنها تحدث قبل ذروة قفزة النمو البلوغي بحوالي 9 أشهر عند الذكور و12 شهر عند الإناث	S H2	الرابعة
11	14	مشاشة عظم السلامية الوسطى للإصبع الوسطى تغطي الجسم بشكل قبعة، وتتجاوزه في العرض مشاشة عظم السلامية الدانية للإبهام تغطي الجسم بشكل قبعة، وتتجاوزه في العرض مشاشة عظم الكعبرة تغطي الجسم بشكل قبعة، وتتجاوزه في العرض	ذروة قفزة النمو البلوغية أو بعدها بقليل جداً	MP3cap PP1cap Rcap	الخامسة

13	15	التحام مرئي لمشاشة عظم السلامية القاصية للإصبع الوسطى مع الجسم	نهاية قفزة النمو البلوغية	DP3u	السادسة
13.3	15.9	التحام مرئي لمشاشة عظم السلامية الدانية للإصبع الوسطى مع الجسم		PP3u	السابعة
13.9	15.9	التحام مرئي لمشاشة عظم السلامية الوسطى للإصبع الوسطى مع الجسم		MP3u	الثامنة
16	18.5	التحام مرئي لمشاشة عظم الكعبرة مع الجسم	اكتمال التعظم كافة عظام اليد، والنمو العظمي قد انتهى	Ru	التاسعة

1.14.2 الفقرات الرقبية:

يعد (Lamparski 1975) أول من وضع تصنيف للنضج الهيكلي اعتماداً على نضج الفقرات الرقبية، حيث قام بمقارنة تطورات الفقرات الرقبية مع مراحل النضج الهيكلي على صورة اليد والرسغ، ووضع ست مراحل للنضج الهيكلي:

1- المرحلة الأولى: عدم وجود انقراص في الحواف السفلية لأجسام الفقرات الرقبية، وتدل على أن النمو العظمي ومن ضمنه نمو الفكين يكون في حدوده الدنيا، وتوافق مرحلة $Mp3 =$ حسب Bjork.

2- المرحلة الثانية: ظهور انقراص على الحافة السفلية لجسم الفقرة الرقبية الثانية فقط، وتدل على اقتراب مرحلة الطفرة في النمو الأعظمي، و توافق بدء ظهور العظم السمسماني حسب Bjork.

3-المرحلة الثالثة: ظهور انقراص على الحافة السفلية لجسم الفقرة الرقبية الثالثة (وجود

انقراص على الحواف السفلية للفقرتين الرقبيتين الثانية و الثالثة)، و توافق ذروة طفرة النمو،

كما توافق هذه المرحلة مرحلة Mp3cap حسب Bjork.

4-المرحلة الرابعة: ظهور انقراص على الحافة السفلية لجسم الفقرة الرقبية الرابعة (وجود

انقراص على الحواف السفلية لل فقرات الرقبية الثانية و الثالثة و الرابعة)، وتتوافق مع هبوط

في شدة النمو، توافق هذه المرحلة مرحلة Dp3u حسب Bjork.

5-المرحلة الخامسة: ظهور انقراص على الحافة السفلية لجسم الفقرة الرقبية الخامسة

(وجود انقراص على الحواف السفلية لل فقرات الرقبية الثانية و الثالثة و الرابعة و الخامسة)

وتتوافق مع نهاية طفرة النمو و انخفاض شدة النمو العظمي إلى حدودها الدنيا.

وقد أكد العديد من الباحثين على مصداقية وموثوقية الفقرات الرقبية كمشر للنضج الهيكلي

(Grave & Townsend 2003; Pancherz & Szyska 2000; Franchi et al.)

(2000; O'Reilly & Yanniello 1988).

قام (Hassel & Farman 1995) بوضع مشعر جديد للنضج الهيكلي في الفقرات الرقبية

بالاعتماد على الفقرات الثانية والثالثة والرابعة فقط.

وقد وجد (Franchi et al. 2000) أن الاعتماد على الفقرات الرقبية كمؤشر على النضج

الهيكلية يتميز بما يلي:

1-إن النمو في الفقرات الرقبية يتوافق مع قفزة النمو البلوغية في الفك السفلي وطول الجسم.

2-تظهر على الصورة السيفالوميترية والتي تطلب بشكل روتيني من أجل التشخيص وخطة

المعالجة التقويمية وبالتالي تجنب المريض الاشعاع الزائد.

3-يعتبر تقييم شكل الفقرات الرقبية عملية بسيطة وسهلة.

4-إن إعادة الإنتاجية في تقييم مراحل النضج الهيكلي للفقرات الرقبية مرتفع (أكثر من 98% عند الفاحصين المدربين).

قام (Baccetti et al. 2002) بوضع تصنيف جديد لمراحل نضج الفقرات الرقبية بالاعتماد على:

1-وجود أو غياب التقعر على الحواف السفلية لأجسام الفقرات الثانية والثالثة والرابعة.

2-شكل أجسام الفقرات الثانية والثالثة والرابعة.

وزعموا أن طريقتهم تصنيف إلى مزايا مشعر الفقرات الرقبية السابقة مايلي:

1-الاعتماد على عدد أقل من الفقرات الرقبية أي الفقرات الثانية والثالثة والرابعة فقط والمقترحة من قبل Hassel&Farman، والتي تظهر في الحقل الشعاعي للصورة السيفالوميترية حتى في حال ارتداء المريض للدائرة الشعاعية.

2- لا يعتمد هذا التصنيف على مقارنة التغيرات بين مرحلتين متتاليتين.

1.14.3 طريقة Baccetti2002 في تصنيف النضج الهيكلي للفقرات الرقبية:

يتضمن هذا التصنيف ست مراحل موضحة بالشكل (2) وهي كمايلي: (Baccetti et al. 2002)

المرحلة الأولى: الحواف السفلية للفقرات الثانية و الثالثة والرابعة مستقيمة، جسما الفقرتين الثالثة والرابعة بشكل شبه منحرف، ومن المتوقع حدوث قفزة النمو البلوغية بعد حوالي السنتين بعد هذه المرحلة.

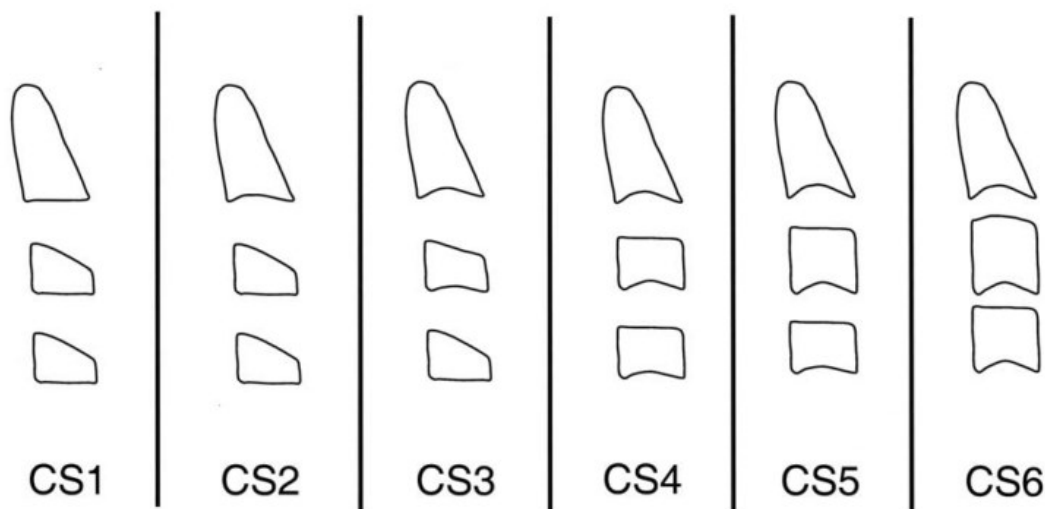
المرحلة الثانية: تقع الحافة السفلية للفقرة الثانية، وجسما الفقرتين الثالثة والرابعة ما يزالان بشكل شبه منحرف ومن المتوقع حدوث قفزة النمو البلوغية بعد حوالي السنة بعد هذه المرحلة.

المرحلة الثالثة: تقع الحواف السفلية للفقرتين الثانية والثالثة، وجسما الفقرتين الثالثة والرابعة يكونان إما بشكل شبه منحرف أو مستطيل أفقي ومن المتوقع حدوث قفزة النمو البلوغية خلال السنة التي تلي هذه المرحلة.

المرحلة الرابعة: تقع الحواف السفلية للفقرات الثانية والثالثة والرابعة، أجسام الفقرات الثالثة والرابعة مستطيلة أفقياً وتكون قفزة النمو البلوغية قد حدثت قبل سنة أو سنتين من هذه المرحلة.

المرحلة الخامسة: ما يزال التقعر في الحواف السفلية للفقرات الثانية والثالثة والرابعة، وعلى الأقل أحد جسمي الفقرتين الثالثة والرابعة مربع الشكل، أما باقي أجسام الفقرات إن لم تكن مربعة الكل فهي ما تزال بشكل شبه منحرف، وتكون قفزة النمو البلوغية قد انتهت قبل سنة على الأقل من هذه المرحلة.

المرحلة السادسة: ما يزال التقعر في الحواف السفلية للفقرات الثانية والثالثة والرابعة، وعلى الأقل إحدى الفقرتين الثالثة والرابعة مستطيلة عمودياً، أما باقي أجسام الفقرات إن لم تكن مستطيلة الشكل فهي ما تزال مربعة وتكون قفزة النمو البلوغية قد انتهت قبل سنتين على الأقل من هذه المرحلة.



الشكل (2) مراحل النضج الهيكلي في الفقرات الرقبية (Baccetti 2002)

وبعد ظهور التصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية (CBCT) ودخوله في مجال التشخيص في تقويم الأسنان والفكين، ظهرت العديد من الدراسات حول مصداقية مشعر النضج في الفقرات الرقبية على الصورة ثلاثية الأبعاد لتقدير العمر العظمي للمريض دون الحاجة إلى تشعيع إضافي، وجميعها أكدت على موثوقية CVMI على صورة الـ CBCT (Bonfim et al. 2016; Shin et al. 2015; Joshi et al. 2012).

قام (Joshi et al. 2012) بمقارنة CVMI على صورة الـ CBCT مع كل من CVMI على الصورة السيفالومترية الجانبية العادية والنضج الهيكلي على صورة اليد والرسغ ووجدوا أن CVMI على صورة CBCT هي طريقة موثوقة لتقدير العمر الهيكلي.

1.15 التصوير المقطعي المحوسب ذو الحزمة المخروطية CBCT:

يعتبر التشخيص الشعاعي جزءاً هاماً إلى جانب التقييم السريري من أجل وضع

التشخيص الدقيق في طب الأسنان، وبشكل تقليدي يتم التشخيص الشعاعي عبر صور داخل فموية (ذروية إطباقية) وخارج فموية (بانوراما-سيفالوميترك)، وتتمثل نقطة الضعف في هذه الصور أنها صور ثنائية البعد لبنى ثلاثية البعد (Scarfe et al. 2012).

مثل دخول التصوير المقطعي المحوسب (CT) Computed Tomography عام 1972 من قبل Hounsfield and Cormack ثورة في مجال التشخيص الشعاعي الطبي، وعلى الرغم من استخدامه لسنوات عديدة في المجال الطبي إلا أن استخدامه في طب الأسنان بقي محدوداً بسبب تكلفة التجهيزات المرتفعة والجرعة الشعاعية العالية (Scarfe et al. 2012).

وفي عام 1982 ظهرت تقنية التصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية Cone Beam Computed Tomography (CBCT) في مجال تصوير الأوعية الدموية، وقد استخدمت فيما بعد على نطاق واسع في التخطيط للمعالجات الشعاعية وفي تصوير الثدي وفي العمليات الجراحية للأذن والأنف والحنجرة، وعلى الرغم من توفر هذه التقنية إلا أنها لم تكن مناسبة للاستخدام في مجال طب الأسنان بسبب كبر حجم التجهيزات والكلفة المرتفعة (Scarfe & Farman 2008)، وفيما بعد أجريت عدة تطورات على هذه التقنية لكي تصبح أقل كلفة وأصغر حجماً مما يجعلها مناسبة للاستخدام في طب الأسنان، ففي عام 1999 تم تقديم أول وحدة CBCT مخصصة للتصوير في المنطقة الوجهية الفكية في أوروبا (Scarfe et al. 2012).

أحدثت تقنية CBCT منذ دخولها إلى طب الأسنان نقلة نوعية من التصوير ثنائي البعد 2D

إلى التصوير ثلاثي البعد 3D في المنطقة الوجهية الفكية من حيث تقنية جمع البيانات، إعادة البناء، عرض الصور وتفسيرها. وانتشرت بشكل واسع لما قدمته من تطوير في التشخيص و المساعدة في وضع العلاج المناسب (Scarfe & Farman 2008; Scarfe et al. 2012).

إن تقنية الـ CBCT هي طريقة آخذة بالانتشار في مجال التشخيص التقويمي إذ تزودنا بصور دقيقة 2D و 3D للبنى التشريحية المختلفة، وعند استخدام أنظمة التصوير ذات الحقل الكبير فإنه يمكن استخلاص صور سيفالوميترك جانبية وجبهية (Mah et al. 2011).

1.15.1 استخدامات CBCT في تقويم الأسنان والفكين:

1- الأسنان المنطمرة:

يقدم الـ CBCT معلومات تشخيصية هامة حول الموقع الدقيق للأسنان المنطمرة، اتجاهها، و محورها بالإضافة إلى معلومات هامة حول علاقة السن المنطمر مع الأسنان المجاورة (Haney et al. 2010; Maverna & Gracco 2007; Becker et al. 2010). مما يساهم في تحديد البيوميكانيك الدقيق لجر السن المنطمرة إلى مكانها على القوس السنية دون أن تسبب أذى لجذور الأسنان المجاورة (Nervina 2012).

2- الزريعات وثخانات العظم السنخي:

يقدم الـ CBCT معلومات هامة حول ثخانة العظم في المناطق التي ستوضع فيه الزريعات

(Park & Cho 2009; Gracco et al. 2008)، كما أن كثافة العظم المقاسة على الـ CBCT تعتبر مؤشراً لثبات الزرعات السنية مما قد يكون مؤشراً أيضاً لثبات الزريعات التقيمية (Isoda et al. 2012).

3- شق الشفة وقبة الحنك:

يساعد الـ CBCT في حساب حجم الشق أثناء التخطيط لعملية التطعيم الثانوي، مما يساعد الجراحين على تحديد كمية الطعم المناسبة (Nervina 2012).

4- امتصاص الجذور:

يمتلك الـ CBCT القدرة على كشف الامتصاص الخفيف في جذور الأسنان التي قد تحدث في الأسنان المجاورة للأسنان المنظرة أو أثناء المعالجة التقيمية (Nervina 2012).

5- التوسيع الفكي السريع:

اقترح استخدام الـ CBCT لتحديد حالة الدرر مما يساعد في التخطيط لاستخدام RME (Angelieri et al. 2013)، كما استخدم لدراسة التأثيرات الهيكلية والسنية الناجمة عنه (Godoy et al. 2011).

6- دراسة الطرق الهوائية:

يمتاز الـ CBCT بقدرته الدقيقة على قياس حجوم الطرق الهوائية، وتأثيرات المعالجة التقيمية عليها (Nervina 2012).

1.15.2 مميزات التصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية:

حقل تصوير قابل للتعديل:

يمكن تحديد الحزمة الشعاعية وتوجيهها نحو المنطقة الهدف واختيار حقل التصوير المناسب لكل مريض بناء على المشكلة الخاصة به (Adibi et al. 2012).

دقة تصوير كبيرة تصل إلى أجزاء من المليمتر:

توفر الحساسات المستقبلية للأشعة الموجودة في وحدات الـ CBCT قياس فوكسيل (Voxel) أصغري يتراوح بين 0.07-0.25 ملم متساوي الأبعاد، مما يوفر وضوح ودقة عالية يتجاوز معظم قدرات تصوير الـ CT، مما يجعله مناسباً لإجراء التحاليل التقويمية (Scarfe & Farman 2008).

سرعة التصوير:

يتم إجراء صورة الـ CBCT من خلال عملية مسح شعاعية واحدة للرأس المريض، وبذلك يستغرق وقتاً أقل من التصوير بالـ CT، حيث تمتلك بعض الأجهزة القدرة على إجراء مسح كامل للرأس خلال 10 ثوانٍ أو أقل مما يقلل من تشوه الصورة الناتج عن حركة المريض أثناء التصوير (Scarfe & Farman 2008).

جرعة شعاعية منخفضة:

تختلف الجرعة الشعاعية الناتجة عن الـ CBCT حسب جهاز التصوير المستخدم، حجم حقل التصوير، نمط الشعاع المستخدم متقطع أو مستمر، والكيلوفولتاج والميللي أمبير التي يتم ضبطها لإجراء الصورة، وعلى الرغم من كون الجرعة الصادرة في تصوير الـ CBCT أكبر منها في التصوير ثنائي البعد (البانوراما أو السيفالوميترك أو التصوير داخل الفموي) إلا أنها

أقل بكثير منها في التصوير الـCT (Kapila 2014) كما هو موضح في الجدول (1)، كما أن الجرعة الشعاعية اللازمة لإجراء صورة CBCT أقل من مجموعات الجرعات الشعاعية اللازمة لإجراء صورة سيفالوميترية جانبية وصورة بانورامية للفكين وصور ذروية داخل فموية للأسنان (Baumrind 2011).

الجرعة الشعاعية المؤثرة (μSv)	صور أو وسائل خاصة	تقنية التصوير
27	صور داخل قموية (ذروية أو مجنحة)	صور شعاعية ثنائية الأبعاد 2D
24.3-2.7	بانوراما	
6>	سيفالوميترك	
(43) 214-16	طفل بعمر 10 سنوات	CBCT
(32) 70-18	يافع	(حقل سني سنخي)
(186) 282-114	طفل بعمر 10 سنوات	CBCT
(135) 216-81	يافع	(حقل قحفي وجهي)
1410-280	تصوير مقطعي محوسب متعدد الشرائح MSCT	CT تقليدية
* (μSv): مايكروسيغريت، وحدة قياس الجرعة الشعاعية المؤثرة.		
** الرقم ما بين الأقواس يمثل المتوسط.		

الجدول رقم (1): يوضح الجرعة الشعاعية في التصوير ثنائي وثلاثي البعد

أنظمة عرض متعددة:

تتيح أنظمة تصوير الـCBCT أنظمة عرض متعددة، فهي تقوم بمعالجة البيانات الخام وإعادة إظهارها لتعطينا صوراً ثلاثية الأبعاد 3D، بالإضافة إلى الصور ثنائية الأبعاد (2D) في جميع المستويات (جبهية، سهمية، محورية)، بالإضافة إلى عدة ميزات مثل التكبير والتقريب وإجراء القياسات الدقيقة (Scarfe et al. 2006).

1.15.3 مساوئ التصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية:

- التشوه في الصورة عند وجود المعادن في حقل التصوير وخاصة ترميمات الأسنان المعدنية، الأمر الذي يقلل من جودة الصورة (White & Pae 2009).
- النقص في تباين النسيج الرخوة الناتج عن شكل الحزمة الشعاعية المخروطية (Baumrind 2011).

-وجود صعوبة في تحديد بعض النقاط التشريحية بسبب ضعف الجودة في بعض أجهزة تصوير الـ CBCT (White & Pae 2009).

1.16 الكثافة العظمية المعدنية:

تعرف الكثافة العظمية المعدنية (BMD) Bone Mineral Density على أنها كمية الكالسيوم والأملاح المعدنية المتواجدة في واحدة المساحة أو الحجم من العظم (Campos et al. 2014)، وهي تعبر عن درجة تمعدن القالب العضوي للعظم (Rauch & Schoenau 2001).

تختلف نسبة تمعدن القالب العضوي في الأجزاء المختلفة من العظم ولذلك تكون الكثافة العظمية للعظم هي متوسط الكثافة لكل أجزائه (Rauch & Schoenau 2001).

تعتبر فترة المراهقة الأكثر حرجاً لصحة العظام حيث تتسارع الزيادة في مقدار الـ BMD خلال البلوغ ويبدأ هذا التسارع في عمر 11 سنة عند الإناث و13 سنة عند الذكور، وبعد عمر 16 سنة يتوقف ارتباط زيادة الـ BMD بالعمر عند الإناث في حين يستمر عند الذكور (Boot et al. 1997).

ويعتبر كل من العمر، الجنس، الوراثة، الهرمونات، مقدار الوارد من الكالسيوم، الوزن، والنشاط البدني من محددات الـBMD عند الإنسان (Boot et al. 1997). تشكل الكثافة العظمية المعدنية حوالي 50-60 % من مقاومة العظم (Goldstein et al. 1993)، وبذلك تكون كثافة العظم وقدرته على مقاومة الكسور متناسبتين (Lang et al. 1997)، وقد تكون الكثافة المعدنية في الدرز الحنكي الناصف والتي تزداد مع العمر هي السبب وراء مقاومة الفك العلوي للتوسيع عند الكبار (Korbmacher et al. 2007).

1.16.1 تصنيف الكثافة العظمية المعدنية:

وضعت العديد من التصنيفات لتبسيط فهم نوعية وبنية وكثافة العظم، ومن أهم هذه التصنيفات:

A-تصنيف (Linkow 1970):

- Class 1: يتكون من عظم صفائحي مع كمية قليلة من المسافات النقيوية.
- Class 2: يتكون من عظم صفائحي مع كمية أكبر من المسافات النقيوية.
- Class 3: يتكون من عظم صفائحي مع كمية كبيرة من المسافات النقيوية.

B-تصنيف (Lekholm U, Zarb GA 1985):

صنف نوعية العظم السنخي إلى أربعة زمر (D1-D2-D3-D4) وذلك بالاعتماد على مبدأ النسبة بين وجود العظم القشري الكثيف ووجود العظم القنيوي. -زمرة D1: ويتكون العظم فيها بشكل كامل تقريباً من عظم قشري كثيف.

-زمرة D2: طبقة عظمية قشرية ثخينة محيطة بعظم نقيوي كثيف في المركز وينسب متساوية تقريباً.

-زمرة D3: طبقة عظمية قشرية رقيقة محيطة وعظم نقيوي رقيق في المركز.

-زمرة D4: يتكون بشكل رئيسي من عظم نقيوي رقيق مع غياب الطبقة العظمية القشرية الثخينة.

C-تصنيف (Misch 1993):

صنف Misch العظم إلى خمس مجموعات بالاعتماد على سلم هاونسفيلد كما في الشكل (3)، مما يعطي قيمة قابلة للقراءة لكل نوع من العظم، كما يلي:

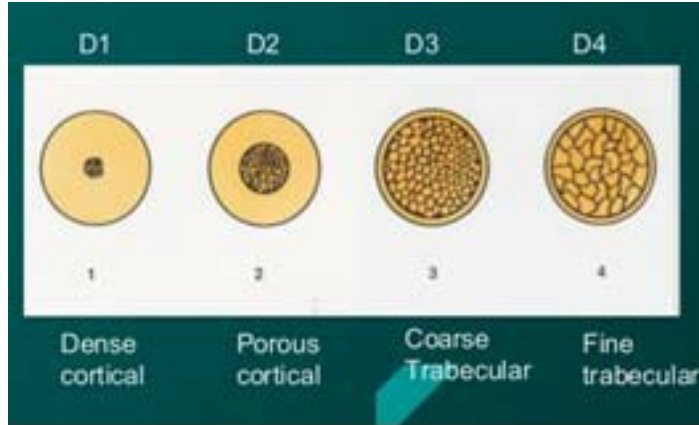
زمرة D1: تكون قيمه أعلى من 1250 وحدة هاونسفيلد، ويوجد في المنطقة الأمامية من الفك السفلي ومنتصف الحنك.

زمرة D2: وتكون قيمه بين 850-1250 وحدة هاونسفيلد، ويوجد في المنطقة الأمامية من الفك العلوي والمنطقة الخلفية من الفك السفلي ومنتصف الحنك.

زمرة D3: وتكون قيمه بين 350-850 وحدة هاونسفيلد، ويوجد في المنطقة الخلفية من الفك العلوي غالباً، ويمكن أن يتواجد في المنطقة الخلفية من الفك السفلي غالباً.

زمرة D4: وتكون قيمه بين 150-350 وحدة هاونسفيلد، ويوجد في المنطقة الخلفية من الفك العلوي وغالباً في منطقة الحذبة الفكية.

زمرة D5: وتكون قيمه أقل من 150 وحدة هاونسفيلد، ويوجد في العظم غير الناضج وغير المتمعدن بشكل كامل.



الشكل (3) يمثل تصنيف Misch

1.16.2 طرائق قياس الكثافة العظمية المعدنية:

تتوافر عدة طرائق لقياس الـBMD:

A- الصورة الشعاعية البسيطة Plain Radiograph: وتكون مفيدة في إظهار الترقق العظمي

إلا أنها تعتبر قليلة الحساسية (Chugh et al. 2013).

B- قياس امتصاص الفوتون الأحادي Single Photon Absorptiometry: يتم إرسال

فوتونات وحيدة النوع من مصدر نشيط شعاعياً إلى العظم ويتم قياس معدل امتصاصها.

وبما أن الفوتون المستعمل وحيد النوع فلا يمكن الحكم على أن العظم هو الذي أدى إلى

إنقاص طاقة الإشعاع، لهذا لا يمكن استخدامه إلا في العظام السطحية تجنباً للتشويش

(Pun & Wong 1990).

C- مقياس امتصاص الفوتون المضاعف Dual Photon Absorptiometry: يتم استخدام

نوعين من الفوتونات يُمتصان بشكل متباين ما بين الأنسجة والعظم و بالتالي يمكن تحديد

درجة امتصاص العظم بشكل مستقل، ويكون بذلك مفيداً في الأنسجة العميقة (Pun & Wong 1990).

D- التصوير المقطعي المحوسب الكمي Quantitative Computed Tomography: يتميز بقياساته الدقيقة إلا أنه كبير الحجم و ذو جرعة شعاعية وتكلفة عاليتين (Chugh et al. 2013).

E- التصوير بالأموح فوق الصوتية Ultrasonography: يستعمل في العظام السطحية مثل العمود الفقري، يتعلق امتصاص الأمواج فوق الصوتية بالكثافة العظمية، وقد تبين أن القياس الكمي للبنية العظمية بالأموح فوق الصوتية يماثل إلى حد كبير قياس الـ BMD بالأشعة، وتمتاز هذه الطريقة بالكلفة القليلة والتعرض الشعاعي المنخفض (Chugh et al. 2013).

F- قياس امتصاص الأشعة ثنائي الطاقة Dual Energy X-ray Absorptiometry (DXA): يعتبر الطريقة الأفضل لتشخيص الترققات العظمية ومراقبة تغيرات الكثافة العظمية المعدنية (Chugh et al. 2013).

G- التصوير المقطعي المحوسب (CT):

يمتاز هذا النوع من التصوير بقدرته على تمييز النسيج المختلفة عن بعضها بكثافة أقل من 1% بفضل دقته العالية، بينما تحتاج تقنيات التصوير التقليدية إلى اختلاف 10% في الكثافة النوعية للنسج حتى نستطيع التمييز بينها (Goldman 2007).

ومع دخول الـ CBCT في مجال تقييم الكثافة العظمية أصبح بالإمكان الحصول على تقييم جيد للكثافة العظمية مع تقليل الجرعة الشعاعية والكلفة المادية (Mah et al. 2010).

تتكون الصورة ثلاثية الأبعاد من وحدات صغيرة تدعى الفوكسيل (voxel) بدلاً من البيكسل (pixel) في الصور ثنائية البعد و يتحدد قياس الفوكسيل بالطول والعرض والارتفاع ، ويعتبر الفوكسل هو الوحدة الأصغر المكونة للصورة ثلاثية الأبعاد، ويعبر عن كثافة هذه الوحدة من خلال درجة رماديتها اللونية والتي تعبر عن كمية المادة المعدنية الموجودة فيها (Goldman 2007).

تعتمد قيم هاونسفيلد على قيمتين أساسيتين ثابتتين حيث تعتبر كثافة الماء HU(0)، كثافة الهواء HU(-1000)، في حين تمتلك النسيج التي تمتص كميات أعلى من الأشعة (مثل العظم) قيم HU أعلى، وعلى الرغم من أن وحدات هاونسفيلد لا تعبر عن الBMD بشكل مباشر إلا أنه من الممكن استخدامها لتقييم الكثافة العظمية في الممارسة السريرية(Pauwels et al. 2015).

وقد اختلفت آراء الباحثين حول مصداقية تقييم الكثافة العظمية المعدنية باستخدام الCBCT، ففي حين أظهرت بعض الدراسات ضعف مصداقيته في تقييم الكثافة العظمية المعدنية (Lagravère et al. 2006; Pauwels et al. 2015)، أكدت العديد من الدراسات الأخرى على مصداقيته في تقييم الكثافة العظمية المعدنية (Han et al. 2012; González-García & Monje 2013; Parsa et al. 2012; Parsa et al. 2013; Poeschl et al. 2013; Lagravère et al. 2006).

1.17 الدراسات السابقة:

قام (Revelo & Fishman 1994) بدراسة العلاقة بين التحام الدرر الحنكي باستخدام

الصورة الإطباقية ومراحل النضج الهيكلية على صورة اليد والرسغ وذلك عند 84 فرداً تراوحت أعمارهم بين (8-18) عاماً بمختلف مراحل النضج الهيكلية، ووجد ارتباطاً بين ازدياد الالتحام في الدرر وتقدم مراحل النضج الهيكلية، وعلى الرغم من وجود هذا الارتباط إلا أن التطور في الدرر لا يسير بشكل متطابق مع النضج الهيكلية.

فقبل المرحلة SMI4 وجد التحاماً منخفضاً جداً أو معدوماً حيث كان نسبة الالتحام 8% فقط في المرحلة SMI3، وتبدأ بين المرحلتين SMI4-SMI7 التداخلات العظمية بالوضوح مع بدء الالتحام في بعض المناطق، ومع تقدم مراحل النضج الهيكلية تحدث زيادة صغيرة نسبياً في التحام الدرر لتصبح حوالي 25% في المرحلة SMI9، وفي فترات النضج المتقدم تحدث زيادة كبيرة في مؤشر الالتحام وتكون حوالي 50% في المرحلة SMI 11، وأكدت هذه الدراسة أن الالتحام في الدرر يبدأ من الخلف باتجاه الأمام.

واعتماداً على ذلك خلصوا إلى أنه من الأفضل تطبيق الـ RME قبل المرحلة SMI 9.

وقام (Baccetti et al. 2001) بمقارنة نتائج التوسيع الفكي السريع عند 42 مريض مقسمين على مجموعتين اعتماداً على مشعر النضج الهيكلية للفقرات الرقبية، حيث ضمت المجموعة الأولى الأفراد ما قبل قفزة البلوغ (CVMI 1,2,3)، في حين ضمت المجموعة الثانية الأفراد خلال أو بعد قفزة البلوغ بقليل (CVM 4,5,6)، ووجدوا أن تأثيرات الـ RME الهيكلية كانت أكبر بشكل دال إحصائياً في المجموعة الأولى (Baccetti et al. 2005).

وفي دراسة (Knaup et al. 2004) تمت دراسة مؤشر الالتحام في الدرر الحنكي الناصف نسيجياً في 22 قبة حنك مقسمة على مجموعتين حسب العمر الزمني، حيث كانت

المجموعة الأولى تحت عمر 25 عاماً والمجموعة الثانية فوق 25 عاماً، ووجدوا أن مؤشر الالتحام كان منخفضاً في كل عناصر المجموعتين، حيث كان متوسط المجموعة الأولى 0% ومتوسط المجموعة الثانية 3.11%، واستنتجوا من ذلك أن مؤشر الالتحام ليس السبب وراء مقاومة الفك العلوي للتوسيع الفكي السريع التي تزداد مع تقدم العمر.

و درس (Korbmacher et al. 2007) نضج الدرز الحنكي على 28 قبة حنك من جثث حديثة العهد، و تراوحت الأعمار بين 14-71 عاماً، واستخدموا لذلك تصوير الـCT، ووجدوا أن الكثافة العظمية هي المتغير الوحيد المرتبط مع العمر وأن القيم الأعلى للكثافة كانت في الأعمار المتوسطة من العينة، كما وجدوا أن مؤشر الالتحام كان منخفضاً بشكل عام ولم يكن مرتبطاً مع العمر الزمني.

أما (Thadani et al. 2010) فقد قاموا بدراسة الارتباط بين مؤشر الالتحام باستخدام تصوير الـCT والتصوير الإطباق، والعمر الهيكلي باستخدام الفقرات الرقبية على الصورة السيفالوميترية الجانبية وصورة السلامة الوسطى للإصبع الوسطى، ووجدوا قفزة في التحام الدرز الحنكي الناصف بعد المرحلة CVMI 4,MP3H.

وفي دراسة (Angelieri et al. 2013) الذين استخدموا الـCBCT في دراسة التطور الشكلي في الدرز الحنكي الناصف عند 140 فرداً تراوحت أعمارهم بين (5,6-58,4) عاماً، قاموا بوضع تصنيف جديد للنضج الشكلي في الدرز، حيث قسموا النضج الشكلي إلى خمس مراحل (A-B-C-D-E)، واعتبروا أنه خلال المرحلتين (A-B) يكون التوسيع الفكي السريع إجراءً ناجحاً تماماً، في حين تكون المرحلة (C) ممكنة لإجراء الـRME مع

تتناقص التأثيرات الهيكلية الناتجة عنه، أما خلال المرحلتين (D-E) فيكون من غير المستطاب إجراء الـ RME ويجب تحويل المريض لإجراء الـ SARME، كما وجدوا تنوعاً كبيراً في توزيع مراحل النضج بالنسبة للعمر الزمني للمريض.

وفي (Angelieri et al. 2015) قاموا فيها بربط هذه المراحل مع النضج الهيكلية باستخدام مشعر النضج في الفقرات الرقبية ووجدوا أنه خلال المرحلتين (1,2) CVMI يكون الدرز الحنكي الناصف في المرحلة A أو B من النضج الشكلي ويستطاب بذلك إجراء الـ RME، وخلال المرحلة 3 CVMI يكون الدرز في المرحلة C من النضج الشكلي، أما خلال المرحلة 5 CVMI فيكون التحام الدرز قد بدأ بشكل جزئي أو كامل أي في إحدى المرحلتين D أو E ولكنهم خلصوا أنه خلال مراحل بعد البلوغ (4,5) CVMI فإنه يفضل إجراء صورة CBCT للفك العلوي قبل اتخاذ القرار باللجوء إلى التوسيع الفكي المساعد جراحياً والتأكد من حالة النضج في الدرز الحنكي الناصف بسبب وجود نسبة جيدة من المرضى البالغين الذين لا يزال الدرز عندهم بالمرحلة C.

و درس (Larson 2015) العلاقة بين تأثيرات الـ RME وكل من تصنيف Angelieri الشكلي للدرز الحنكي الناصف، الكثافة العظمية المعدنية في الدرز الحنكي الناصف، العمر الزمني للمريض، النضج الهيكلية للمريض اعتماداً على مشعر الفقرات الرقبية، ووجد من خلال دراسته أن نسبة التأثيرات الهيكلية كانت مرتبطة مع الكثافة العظمية للدرز فقط.

نلاحظ من خلال مراجعة الأدبيات السابقة مايلي:

- عدم وجود دراسة تربط بين الكثافة العظمية للدرز الحنكي الناصف والنضج الهيكلي والتي اعتبرت حسب بعض الدراسات أنها العامل الأهم في نتائج التوسيع الفكي السريع (Larson 2015) والعامل الأكثر ارتباطاً مع العمر (Korbmacher et al. 2007).

-عدم وجود دراسة لمؤشر الالتحام في الدرز الحنكي الناصف بالاعتماد على التصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية والذي يعتبر التصوير الأكثر دقة في دراسة النسيج الصلبة (Wehrbein & Yildizhan 2001).

-عدم وجود دراسة تربط بين التغيرات التطورية للدرز الحنكي الناصف فيما بينها أي شكل الدرز وكثافته والتحامه.

ومن هنا ظهرت فكرة البحث الحالي حول الحاجة إلى إجراء دراسة شاملة للتغيرات التطورية في الدرز الحنكي الناصف باستخدام تقنية التصوير ثلاثي البعد و تحري مدى ارتباط هذه التطورات مع النضج الهيكلي، لما يمكن أن تقدمه من فائدة للمريض في حال وجود هذا الارتباط من تجنب الآثار السلبية للـRME أو تجنب تعريض المريض للجراحة إذا كان بالإمكان الاعتماد على النضج الهيكلي في الفترات الرقبية لاتخاذ القرار الصحيح.

الفصل الثاني

المواد والطرائق

CHAPTER TWO

MATERIALS &

METHODS

2 المواد والطرائق:

2.1 تصميم الدراسة:

دراسة شعاعية وصفية تحليلية عرضية cross-sectional.

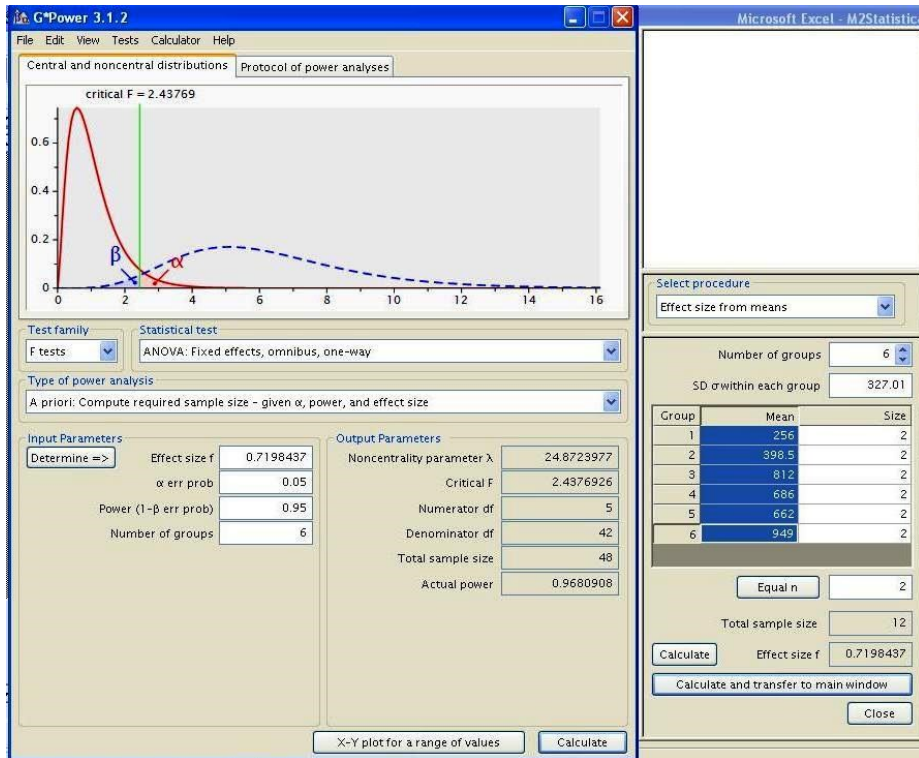
2.2 حجم العينة:

تم حساب حجم العينة من خلال إجراء دراسة استطلاعية Pilot Study شملت 12 حالة، وباستخدام برنامج G power (الإصدار 3.1.2)، وذلك بالاعتماد على كثافة المنطقة الخلفية .

فكان حجم التأثير Effect Size = 0.72.

وعند مستوى الدلالة $\alpha=0.05$ ، وقوة الدراسة = 0.95 وباعتماد على تحليل التباين أحادي الجانب (one way ANOVA) كما هو مبين في الشكل (4).

كان حجم العينة الأصغري هو (48) صورة. وتمت مضاعفة حجم العينة وزيادة عدد المفردات المطلوبة بـ 48 صورة أخرى لزيادة الأمان من الناحية الإحصائية ولاحتمال الاستغناء عن نتائج بعض المرضى فكان حجم العينة المختار 96 صورة مقسمين إلى ست مجموعات متساوية (16 صورة لكل مرحلة من مراحل النضج الهيكلي) وبالتالي كان الحجم النهائي للعينة المختارة (96) صورة، وقد تم الاستغناء عن خمس صور منهم بسبب وجود تشوه في هذه الصور في منطقة الدرز، فأصبح الحجم النهائي لعينة البحث (91) صورة.



الشكل (4) يوضح استخدام برنامج G Power في حساب حجم العينة

2.3 وصف العينة:

تكونت عينة البحث من (91) صورة CBCT من أرشيف قسم تقويم الأسنان والفكين_كلية طب الأسنان_جامعة دمشق وقسم التقويم في مركز أديب اللحام التخصصي، لمرضى التقويم المراجعين للقسمين، من كلا الجنسين، تراوحت أعمارهم بين (8-18) ذكور، (8-16) إناث، وقد تم اختيار المرضى وفقاً لمعايير الاستبعاد التالية:

- عدم وجود شقوق في قبة الحنك.
- عدم وجود متلازمات أو أمراض خلقية أو أمراض هرمونية.
- عدم وجود معالجة تقويمية سابقة.
- عدم وجود ترميمات معدنية واسعة في الأسنان.

- ظهور الفقرة الرقبية الرابعة كاملة في الحقل الشعاعي.
- عدم وجود أسنان منطمرة بوضعية تؤثر على دراسة الدرز الحنكي الناصف.
- جميع الصور أجريت في المركز الشعاعي نفسه وباستخدام جهاز التصوير الشعاعي نفسه.

2.4 مواد الدراسة:

2.4.1 الصور الشعاعية:

جميع الصور الشعاعية التي أُدخلت في هذا البحث تم أخذها بواسطة جهاز التصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية من نوع Scanora ®3D من إنتاج شركة (Finland, Tusula, Sordex)، من أجل الحصول على تصوير حتمي لكامل المنطقة الوجهية الفكّية (الشكل 5).

يؤمن هذا الجهاز مسحاً مغطياً لكامل المنطقة الوجهية الفكّية مع حقل رؤية بشكل أسطوانة ارتفاعها (14.5) سم، قطرها (13) سم بزمن مسح مقطعي محوسب مدته (20) ثانية، وكان حجم الفوكسيل $0.25 \times 0.25 \times 0.25$ ملم، وعدد الشرائح المستخلصة هي (380) شريحة لكل صورة.

كانت الإعدادات المستخدمة: (85) كيلوفولتاج، (15) ميلي أمبير.



الشكل (5) يوضح جهاز التصوير الشعاعي المستخدم في البحث

2.4.2 البرامج المستخدمة:

- تم معالجة البيانات الخام واستخراج ملفات

DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine)

- وتم نسخ البيانات باستخدام برنامج UltraISO v 9.6 وذلك تسهيلاً لعملية حفظ الصور وفتحها ومعالجتها على الحاسب الشخصي.

- ثم تمت معالجة بيانات كل صورة باستخدام برنامج OnDemand®3D من شركة (CyberMed, Finland).

2.5 طريقة الدراسة:

- تم فتح جميع الصور الموجودة في الأرشيف، والتأكد من مطابقتها لشروط العينة، واستبعاد الصور التي تخالف معايير التضمين، بعد ذلك تم ترميز كل صورة عشوائياً بأرقام

رباعية، وتم تسجيل الأرقام ضمن ملف Microsoft Excel 2010.

- بعد جمع الصور المطابقة لشروط الدراسة تم البدء بدراستها.

2.5.1 تحديد مراحل النضج الهيكلي ضمن الفقرات الرقبيّة:

تمت دراسة الفقرات الرقبيّة على الصورة السهمية حيث تم توجيه محدد الوضعيّة العمودي في المستوى التاجي بحيث يكون منصفاً للفقرات الرقبيّة وتم تعديل ثخانة المقطع السهمي ليشمل الفقرات الرقبيّة بشكل كامل كما هو موضح في الشكل (6).

ثم تم تحويل نظام العرض إلى MIP (Maximum Intensity Projection)

واختيار الوضع sharpned وذلك من أجل زيادة وضوح الصورة.

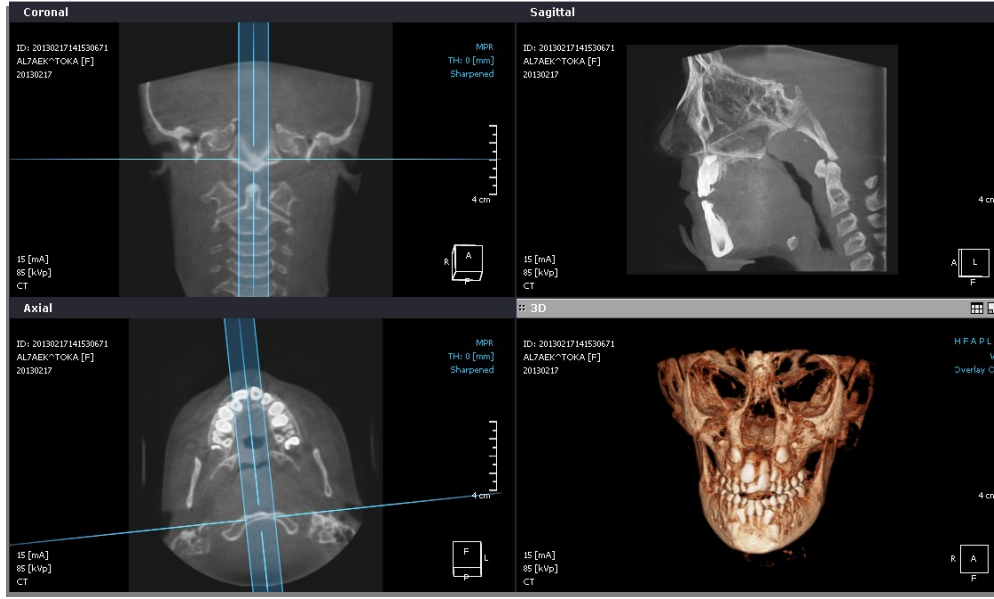
ثم تم اقتطاع (segmentation) للفقرات الرقبيّة فقط دون أي ظهور للأسنان أو البنى الهيكلية المجاورة و وُضعت صورة الفقرات الرقبيّة لكل مريض ضمن شريحة في ملف power point 2010 وسجل على الشريحة الرمز الرقمي للصورة.

بعد الحصول على كل المقاطع المطلوبة وتوزيعها عشوائياً ضمن ملف power point تم

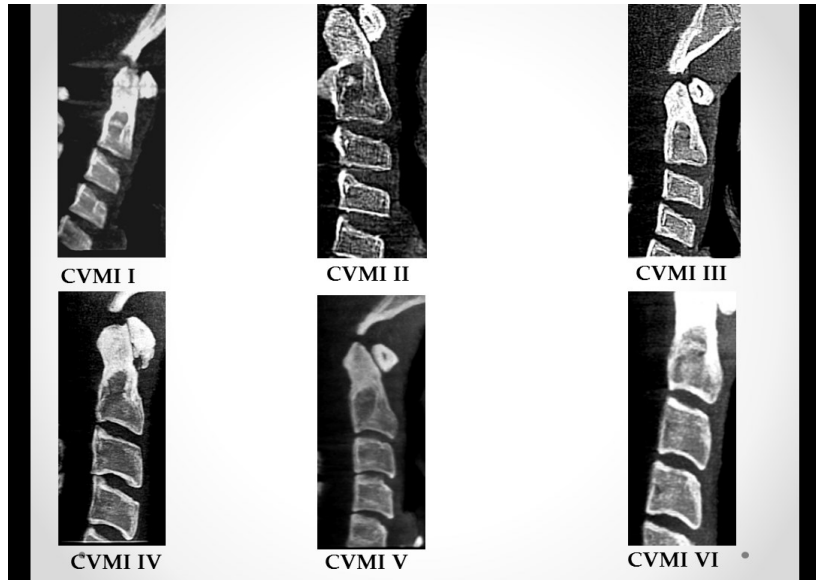
تحديد مرحلة النضج الهيكلي في كل صورة حسب طريقة (Baccetti et al. 2002)

المشروحة سابقاً (في الصفحتين 48-49)، كما هو موضح في الشكل (7).

ثم تم انتقاء (16) صورة عشوائياً من كل مرحلة من مراحل النضج الهيكلي.



الشكل (6) يمثل توجيه الصورة لاستخلاص المقطع المطلوب لتحديد مرحلة نضج الفقرات الرقبية

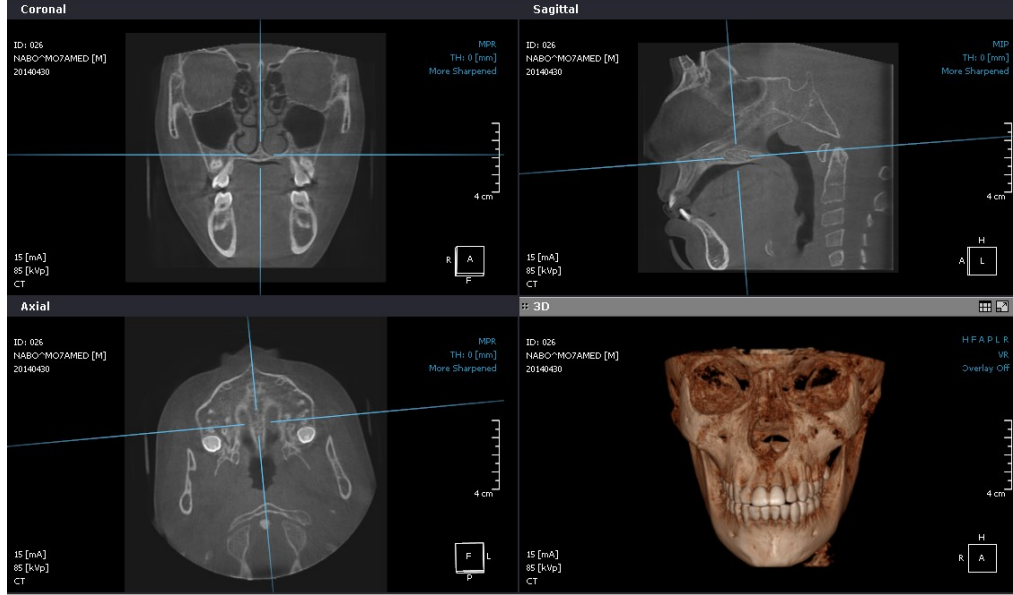


الشكل (7) يمثل مراحل نضج الفقرات الرقبية في التصوير ثلاثي البعد (من عينة البحث)

توجيه الصورة لدراسة الدرز الحنكي الناصف:

تم توجيه الصورة حسب الوضعية الطبيعية في المستويات الفراغية الثلاث، بحيث وُضع محدد الوضعية الأفقي في المقطع السهمي بحيث يكون ماراً من منتصف ثخانة قبة الحنك،

وفي المستوى المحوري تم تعديل محدد الوضعية العمودي بحيث يكون ماراً من شوك الأنف الأمامي و شوك الأنف الخلفي، كما هو موضح في الشكل (8).



الشكل (8) يمثل توجيه صورة CBCT لدراسة الدرز الحنكي الناصف

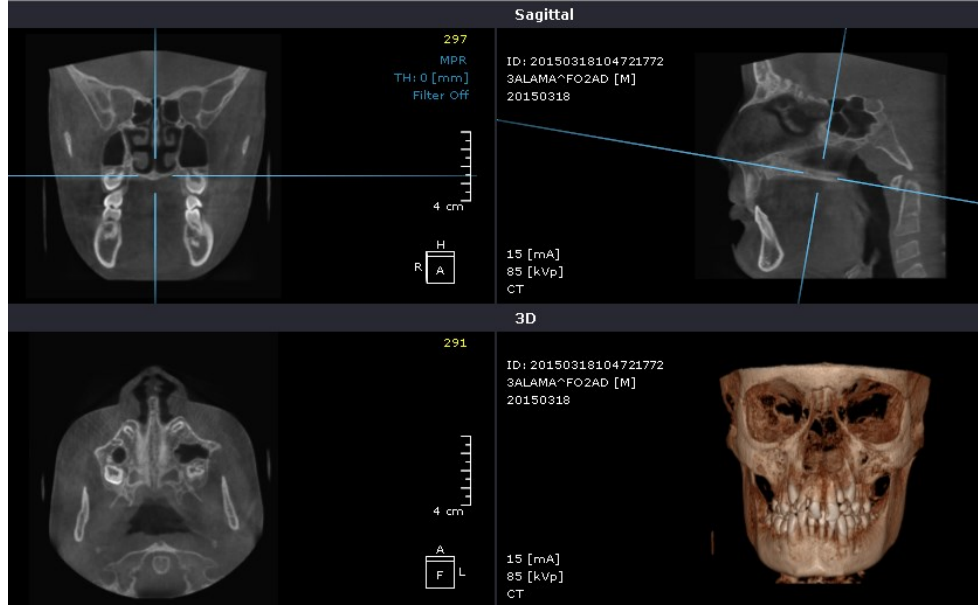
2.5.2 تحديد مرحلة النضج الشكلي في الدرز الحنكي الناصف:

تمت دراسة النضج الشكلي في الدرز الحنكي الناصف على المقطع المحوري

.Cross-sectional Slice

ثم تم تحديد سماكة المقطع المحوري المطلوب للدراسة بسماكة (0) ملم. كما هو موضح في الشكل (9).

و بعد الحصول على المقطع المناسب للدراسة لكل صورة تم توزيعها عشوائياً ضمن ملف Power point 2010 و سجل على كل شريحة الرمز الرقمي للصورة.



الشكل (9) يمثل توجيه الصورة لاستخلاص المقطع المطلوب لدراسة مراحل النضج الشكلي

تم تصنيف النضج الشكلي في الدرز الحنكي الناصف إلى خمس مراحل حسب تصنيف Angelieri 2013 كما هو موضح في الشكلين (10،11):

المرحلة A: يظهر الدرز الحنكي الناصف على شكل خط عالي الكثافة دون أية تعرجات أو مع تعرجات قليلة جداً. الشكل (12)

المرحلة B: يظهر الدرز الحنكي الناصف على شكل خط عالي الكثافة، غير منتظم، متعدد الانحناءات. الشكل (13)

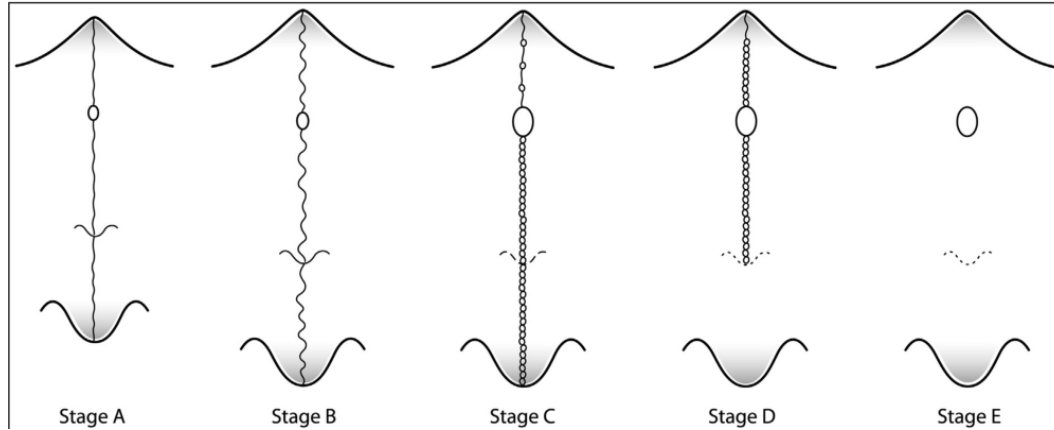
المرحلة C: يظهر الدرز الحنكي الناصف على شكل خطين متوازيين، عاليي الكثافة، يقتربان من بعضهما، وينفصلان بمناطق صغيرة منخفضة الكثافة، وذلك في عظمي الفك العلوي والحنك. الشكل (14)

المرحلة D: نلاحظ حدوث الالتحام في الدرز الحنكي الناصف وذلك في العظم الحنكي فقط مع حدوث النضج من الخلف إلى الأمام، و لا يمكن تمييز الدرز الحنكي الناصف في عظم

الحنك في هذه المرحلة، وتكون حواف الدرز في عظم الحنك ذات كثافة معدنية أعلى منها في عظم الفك العلوي. في الجزء الأمامي من الدرز نلاحظ عدم حدوث الالتحام بعد، ولا يزال على شكل خطين عاليي الكثافة مفصولين عن بعضهما بمناطق صغيرة منخفضة الكثافة. الشكل (15)

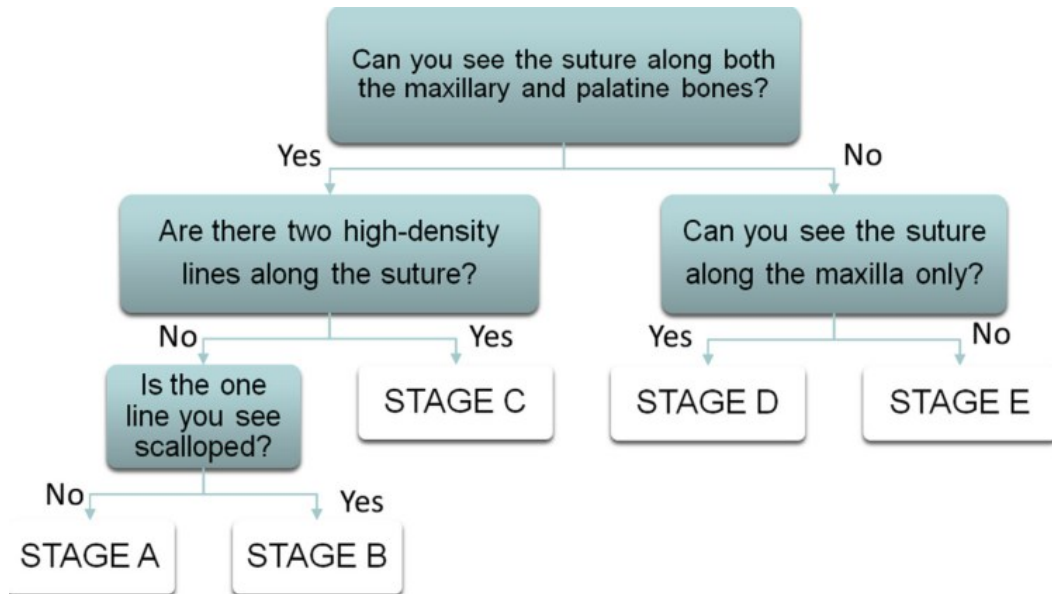
المرحلة E: نلاحظ حدوث الالتحام في عظم الفك العلوي، ويكون الدرز غير واضح في جزء من الفك العلوي على الأقل، وتكون كثافة العظم نفسها في عظم الحنك. الشكل (16)

-بعد تحديد مرحلة النضج الشكلي تم نقلها إلى ملف Excel إلى جانب الرمز الرقمي لكل صورة.



الشكل (10) يمثل رسم تخطيطي لمراحل النضج الشكلي في الدرز الحنكي الناصف

(Angelier et al. 2013)



الشكل (11) رسم تخطيطي لطريقة تصنيف مراحل النضج الشكلي في الدرز الحنكي الناصف
(Angelier et al. 2013)



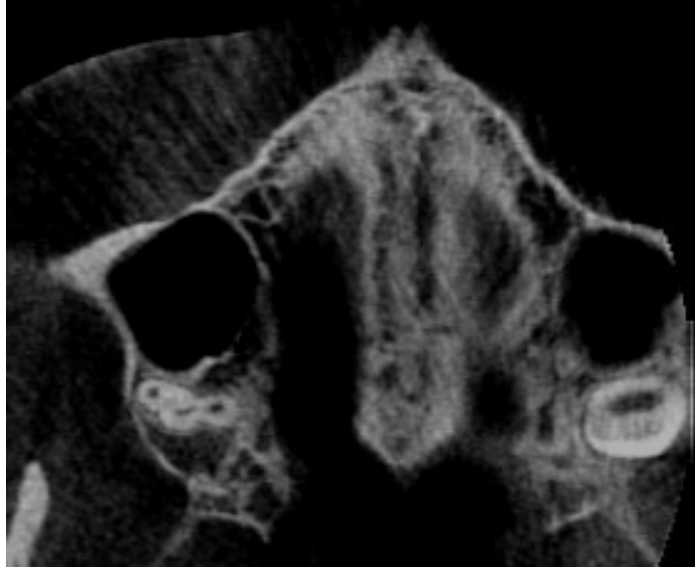
الشكل (12) يمثل المرحلة A من النضج الشكلي (من عينة البحث)



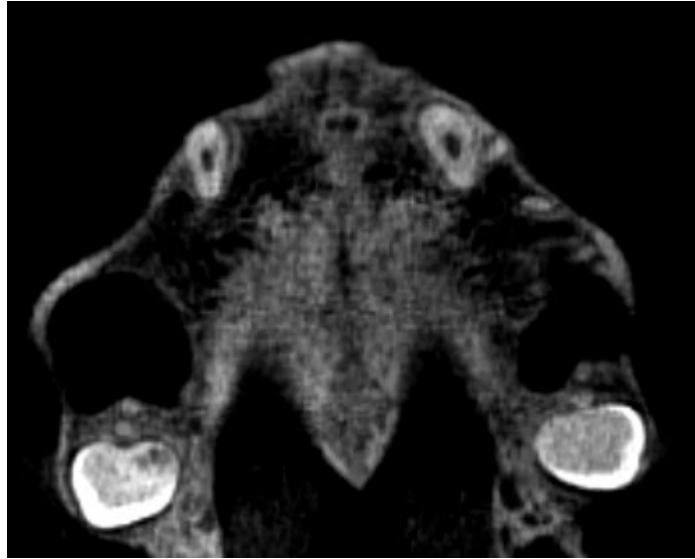
الشكل (13) يمثل المرحلة B من النضج الشكلي (من عينة البحث)



الشكل (14) يمثل المرحلة C من النضج الشكلي (من عينة البحث)



الشكل (15) يمثل المرحلة D من النضج الشكلي (من عينة البحث)



الشكل (16) يمثل المرحلة E من النضج الشكلي (من عينة البحث)

2.5.3 دراسة الكثافة العظمية المعدنية للدرز الحنكي الناصف:

تم تحديد النقاط التالية على المقطع السهمي :

- النقطة (A): عند تقاطع الحافة الأمامية لعظم الفك العلوي مع محدد الوضعية الأفقي.
 - النقطة (B): عند تقاطع الدرز الحنكي المعترض مع محدد الوضعية الأفقي.
 - النقطة (C): عند تقاطع الحافة الخلفية للعظم الحنكي مع محدد الوضعية الأفقي.
- ثم تم تحديد النقاط التي سيتم عندها قياس الكثافة العظمية المعدنية للدرز كما في الشكل (17):

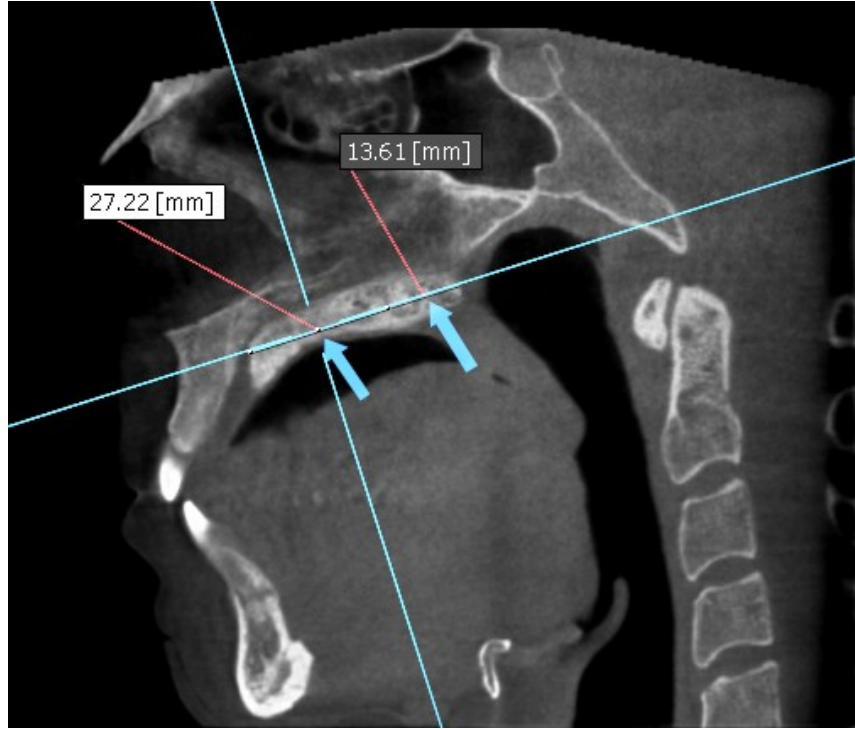
- كثافة المنطقة الأمامية من الدرز inter maxilla suture: في منتصف المسافة AB.
- كثافة المنطقة الخلفية من الدرز inter palatine suture: في منتصف المسافة BC.



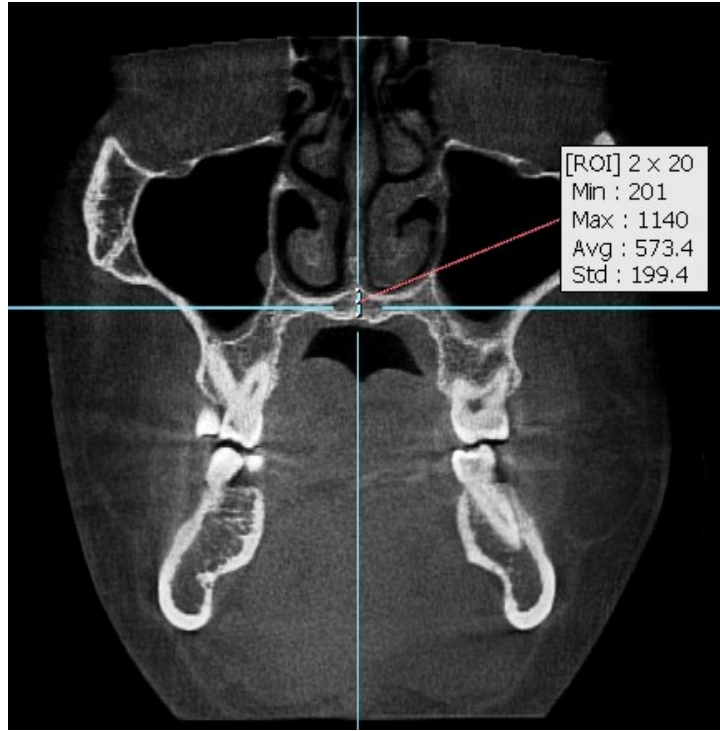
الشكل(17) تحديد النقاط التي سيتم حساب الكثافة العظمية فيها في المستوى السهمي

-بعد تحديد كل نقطة على المستوى السهمي كما في الشكلين (18،20) تم الانتقال إلى المقطع التاجي لحساب الكثافة العظمية المعدنية، واستخدمنا المقاطع التاجية بثخانة 0.5 ملم.

-تم قياس الكثافة العظمية المعدنية باستخدام الأداة  ROI الموجودة في قائمة الأدوات وذلك برسم مستطيل بعرض 2 ملم وبطول يمتد على كامل ثخانة قبة الحنك كما في الشكلين (19،21)، ومن ثم تم تسجيل القياسات المسجلة في جدول على برنامج Excel 2010 إلى جانب الرمز الرقمي لكل صورة.



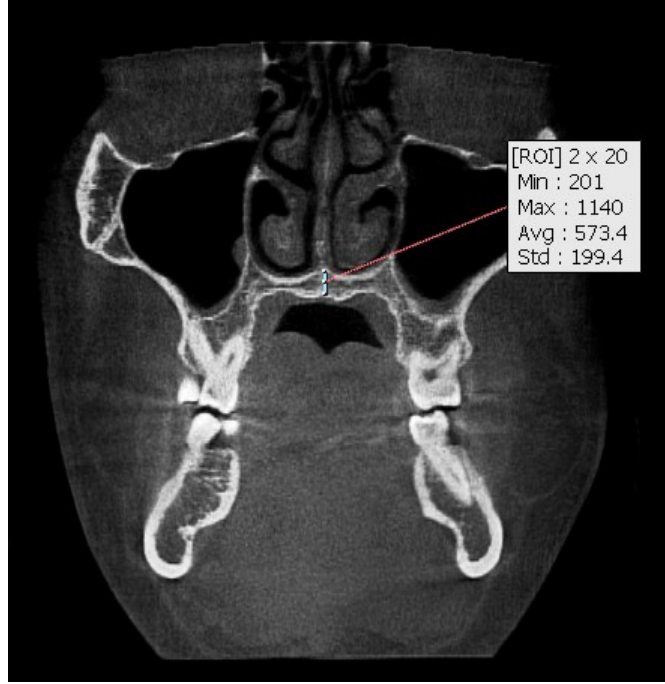
الشكل(18) تحديد النقطة الأمامية التي سيتم حساب الكثافة العظمية عندها في المستوى السهمي



الشكل (19) حساب الكثافة العظمية في المنطقة الأمامية من الورك



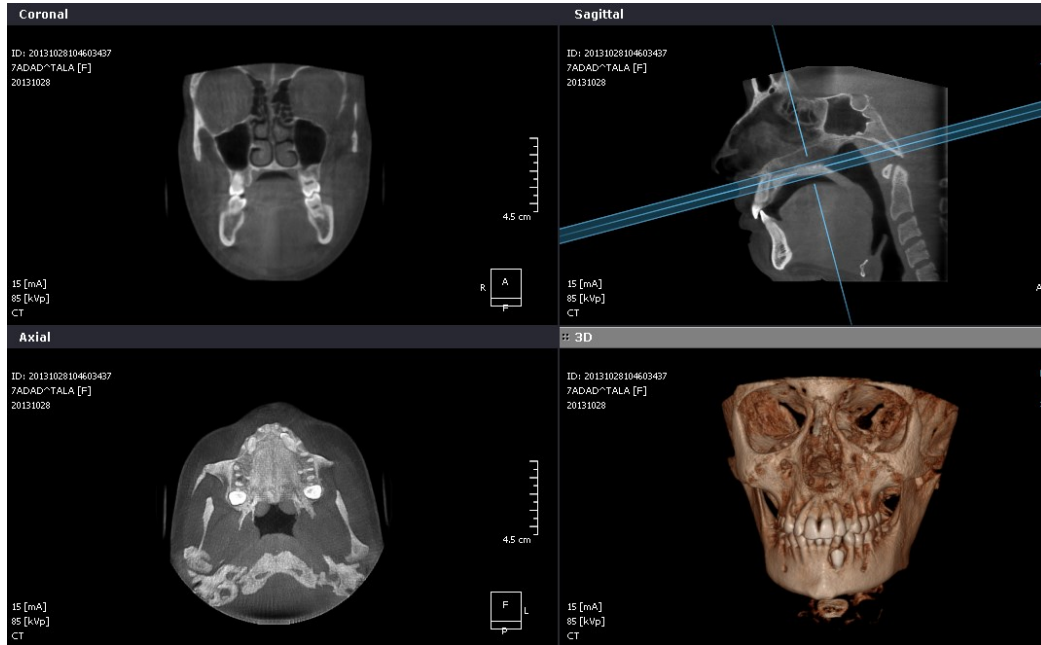
الشكل (20) تحديد النقطة الخلفية التي سيتم حساب الكثافة العظمية عندها في المستوى السهمي



الشكل (21) حساب الكثافة العظمية في المنطقة الخلفية من الدرز

2.5.4 دراسة مؤشر الالتحام في الدرز الحنكي الناصف:

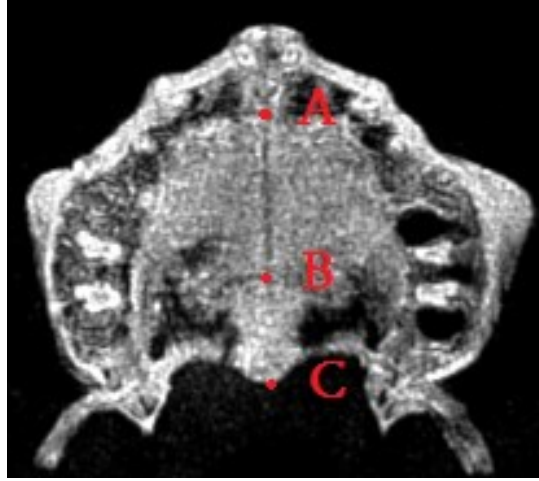
تم تعديل ثخانة المقطع المحوري بحيث يشمل كامل ثخانة قبة الحنك، الشكل (21).



الشكل (22) يمثل تعديل الثخانة للحصول على المقطع المطلوب لدراسة مؤشر الالتحام

و تحديد النقاط التالية: الشكل (23)

- النقطة (A): أكثر نقطة خلفية على الحافة الخلفية للنقبة القاطعة.
- النقطة (B): عند تقاطع الدرز الحنكي المعترض مع الدرز الحنكي الناصف.
- النقطة (C): وهي النقطة الأكثر خلفية على الحافة الخلفية للحنك الصلب.



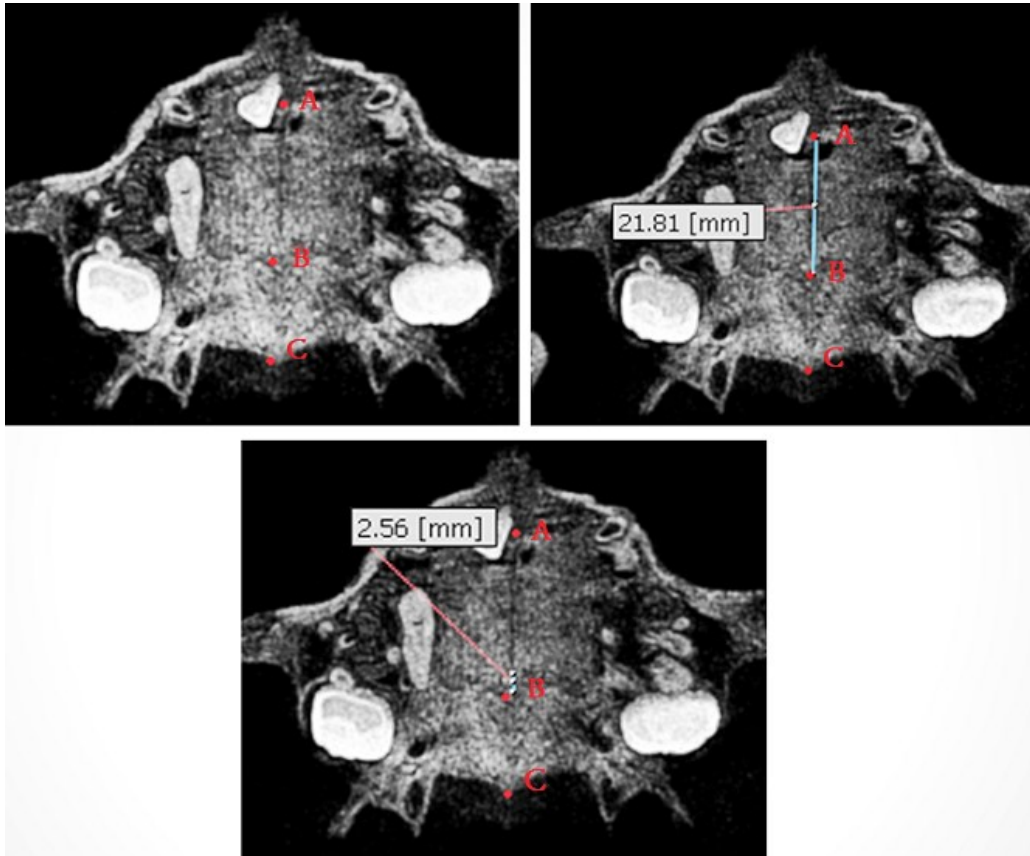
الشكل (23) يمثل تحديد النقاط المطلوبة لحساب مشعر الالتحام

ثم تم حساب مؤشر الالتحام على المقطع المحوري كما يلي:

1- مؤشر الالتحام في المنطقة الأمامية من الدرز (Inter maxillary suture): الشكل (24)

$$\frac{\text{طول المنطقة المتعظمة من (A-B)}}{100 *}$$

الطول الكامل (A-B)

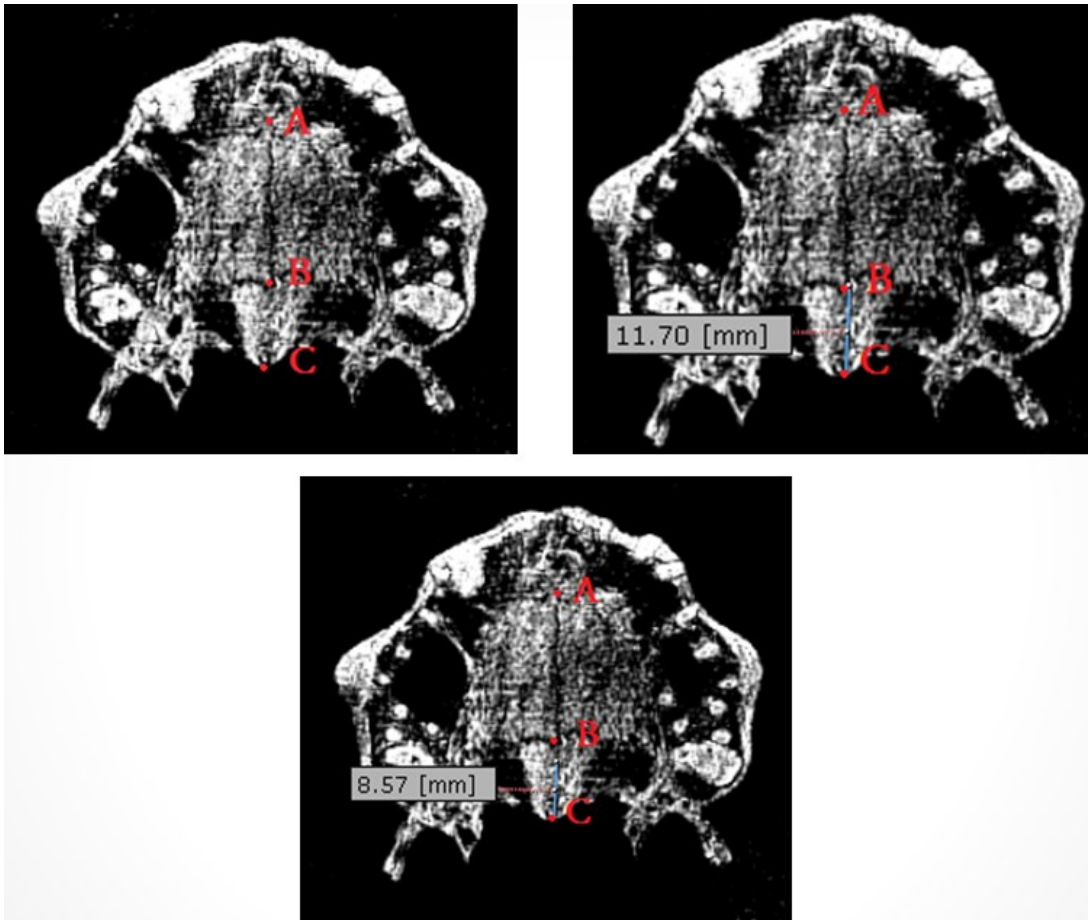


الشكل (24) يوضح حساب مؤشر الالتحام في المنطقة الأمامية من الدرز الحنكي الناصف

2- مؤشر الالتحام في المنطقة الخلفية من الدرز (Inter palatine suture): الشكل (25)

$\frac{\text{طول المنطقة المتعظمة من (B-C)}}{100} *$

الطول الكامل (B-C)

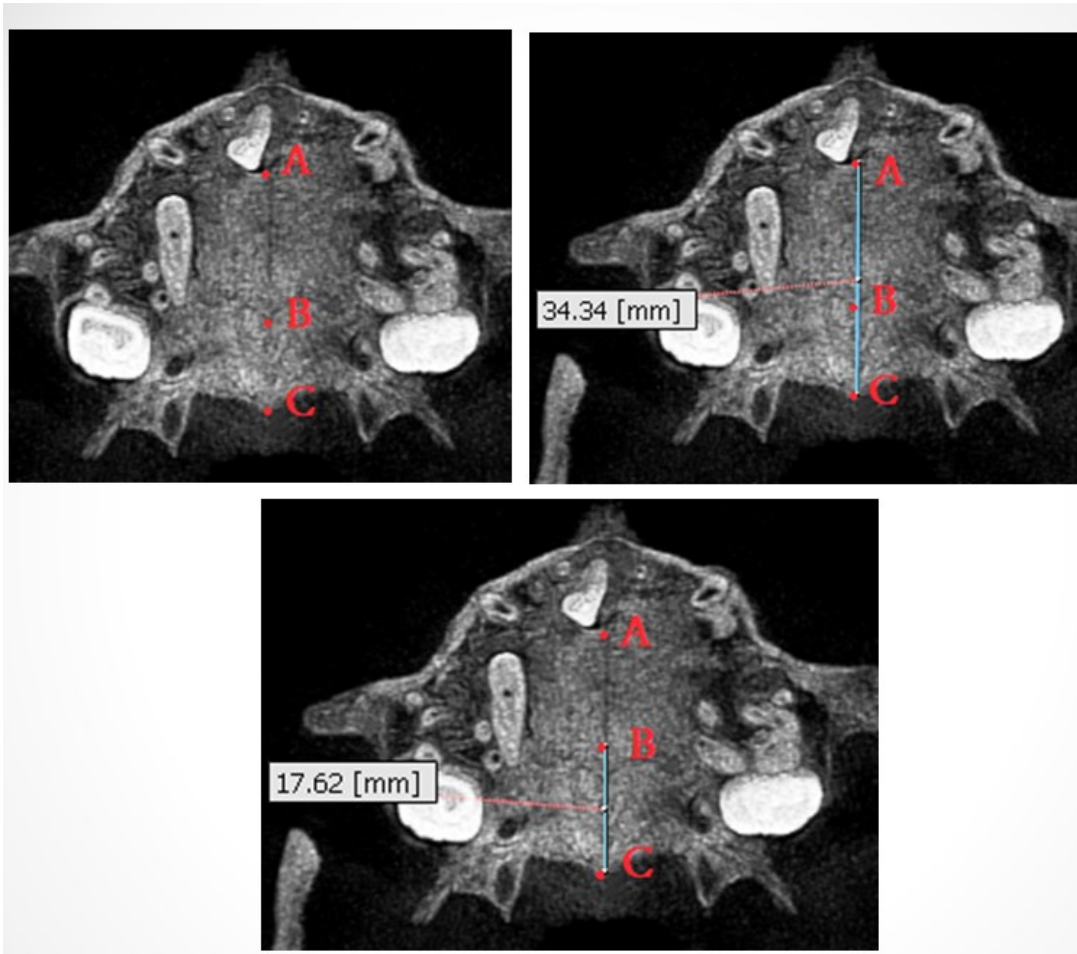


الشكل (25) يوضح حساب مؤشر الالتحام في المنطقة الخلفية من الدرز الحنكي الناصف

3- مؤشر الالتحام الكلي: الشكل (26)

طول المنطقة المتعظمة من (A-C) * 100

الطول الكامل (A-C)



الشكل (26) يوضح حساب مؤشر الالتحام الكلي في الدرز الحنكي الناصف

بعد حساب كل من هذه القيم تم نقلها إلى جدول Excel 2010 إلى جانب الرمز التعبيري المخصص لكل صورة.

2.6 مجموعات البحث:

تم تقسيم العينة اعتماداً على مراحل النضج الهيكلي في الفقرات الرقبية إلى:

- **مجموعتين رئيسيتين:** مجموعة المرضى غير البالغين، مجموعة المرضى البالغين، وقسمت كل منهما إلى مجموعة ذكور ومجموعة إناث.
- **ست مجموعات ثانوية:** (C1,C2,C3,C4,C5,C6)

كما تم تقسيم مراحل النضج الشكلي في الدرز _بالإضافة إلى التصنيف الأساسي في خمس مراحل (Angelieri et al. 2013)_ إلى مجموعتين رئيسيتين اعتماداً على التطبيقات السريرية وهما:

- **المجموعة A أو B أو C** (أي المراحل التي يستطب فيها التوسيع الفكي السريع)
- **المجموعة D أو E** (أي المرحلتين التي يستطب فيهما التوسيع المساعد جراحياً)

2.7 الدراسة الإحصائية:

التحليل الإحصائية:

تم إجراء الدراسة الإحصائية باستخدام برنامج SPSS الإصدار 13.0

(Statistical Package for Social Sciences) حيث تم إجراء التحليل الإحصائية

التالية:

دراسة توزيع البيانات:

تمت دراسة توزيع قيم المتغيرات البارامترية وفقاً للمنحنى الطبيعي باستخدام اختبار

Kolmogorov-Smirnov وكانت النتيجة أن توزع القيم كان غير طبيعي في بعض مجموعات النضج الهيكلي ولذلك تم استخدام اختبارات لابارامترية لدراسة دلالة الفروق بين مجموعات النضج الهيكلي.

دراسة دقة التقييم والقياسات والحسابات:

-تمت إعادة التقييم لكل من مراحل النضج الهيكلي في الفقرات الرقبية حسب Baccetti ومراحل النضج الشكلي في الدرز الحنكي الناصف حسب Angelieri لكل أفراد العينة، و ذلك بعد شهر من التقييم الأول من قبل الباحث نفسه، وتم حساب قيم معامل التوافق Kappa لدراسة وجود توافق بين القراءتين الأولى والثانية لكل من مراحل النضج الهيكلي ومراحل النضج الشكلي.

-تم اختيار حالتين عشوائياً من كل مجموعة من مجموعات النضج الهيكلي الستة وتشكيل مجموعة دقة القياس، وتمت إعادة قياسات كل من الكثافة العظمية المعدنية الأمامية والخلفية وكل من معدل الالتحام الأمامي والخلفي والكلي وذلك بعد شهر من القياسات الأولى، وتم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم كل من المتغيرات البارامترية المقاسة والمحسوبة بين القراءتين الأولى والثانية في مجموعة دراسة دقة القياس، وأظهرت النتائج إمكانية الاكتفاء بقراءة واحدة كما هو موضح بملف تفصيل في باب النتائج.

تم استخدام معامل الارتباط سبيرمان لدراسة:

- طبيعة العلاقة بين مراحل النضج الهيكلي وكل متغير من التغيرات التطورية في الدرز

الحنكي الناصف.

- طبيعة العلاقة بين كل اثنين من التغيرات التطورية فيما بينها.

وقد تم الاعتماد على قيم R المطلقة التالية لتقييم درجة الارتباط:

قيمة الارتباط $R > 0.9$ = ارتباط قوي جداً.

قيمة الارتباط $R = 0.7 - 0.9$ = ارتباط قوي.

قيمة الارتباط $R = 0.5 - 0.69$ = ارتباط متوسط.

قيمة الارتباط $R < 0.5$ = ارتباط ضعيف.

الإشارة الجبرية الموجبة تشير إلى أن العلاقة طردية الاتجاه.

الإشارة الجبرية السالبة تشير إلى أن العلاقة عكسية الاتجاه.

تم استخدام اختبار **Kruskal-Wallis**:

- لدراسة دلالة الفروق في تكرارات النضج الشكلي وقيم الكثافة العظمية الأمامية والخلفية

وقيم معدل الالتحام الأمامي والخلفي والكلبي بين مراحل النضج الهيكلية الستة.

- لدراسة دلالة الفروق في قيم الكثافة العظمية الأمامية والخلفية وقيم معدل الالتحام

الأمامي والخلفي والكلبي بين مراحل النضج الشكلي في الدرر.

وفي حال كانت الفروق ذات دلالة إحصائية تم استخدام اختبار Mann-Whitney U

لمعرفة أي مجموعتين تختلفان اختلافاً جوهرياً

تم استخدام اختبار Mann-Whitney U:

لدراسة الفروق في تكرارات النضج الشكلي وقيم الكثافة العظمية الأمامية والخلفية وقيم معدل

الالتحام الأمامي والخلفي والكلي:

- بين مجموعتي البالغين وغير البالغين.
- بين مجموعتي الذكور والإناث.

-تم حساب الحساسية والنوعية الموافقة لكل من مراحل النضج الشكلي على حدة، ومن ثم

حساب مقدار المساحة تحت منحنى ROC لدراسة إمكانية التنبؤ بمرحلة النضج الشكلي في

الدرز اعتماداً على مرحلة النضج الهيكلي في الفقرات الرقبية.

تم اعتماد مستوى الثقة 95% (قيمة مستوى الدلالة 0.05)، فإذا كانت القيمة المحسوبة

تساوي أو أقل من 0.05 نقرر أن الفروق دالة إحصائياً.

الفصل الثالث

النتائج

CHAPTER THREE RESULTS

3 النتائج:

3.1 توزيع عينة البحث:

3.1.1 توزيع عينة البحث وفقاً لجنس المريض:

توزعت عينة البحث وفقاً لجنس المريض إلى 39 ذكور بنسبة (42.9%) من العينة، و52 إناث بنسبة (57.1%) من العينة كما يظهر الجدول (1)، المخطط (1).

جدول (1) يبين توزيع عينة البحث وفقاً لجنس المريض

جنس المريض	عدد المرضى	النسبة المئوية
ذكر	39	42.9
أنثى	52	57.1
المجموع	91	100



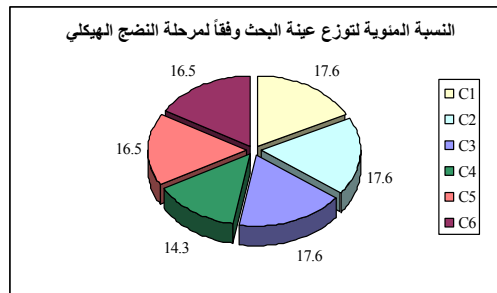
مخطط (1) يمثل النسبة المئوية لتوزيع عينة البحث وفقاً لجنس المريض

3.1.2 توزيع عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي:

توزعت العينة وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي إلى ست مجموعات متقاربة في العدد، فكانت النسبة المئوية (17.6%) لكل من C1, C2, C3 على حدة، (16.5%) لكل من C5, C6 على حدة، أما C4 فكانت بنسبة (14.3%) من العينة كاملة، كما هو موضح في الجدول (2)، المخطط (2).

جدول(2) يبين توزع عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي

مرحلة النضج الهيكلي	عدد المرضى	النسبة المئوية
C1	16	17.6
C2	16	17.6
C3	16	17.6
C4	13	14.3
C5	15	16.5
C6	15	16.5
المجموع	91	100



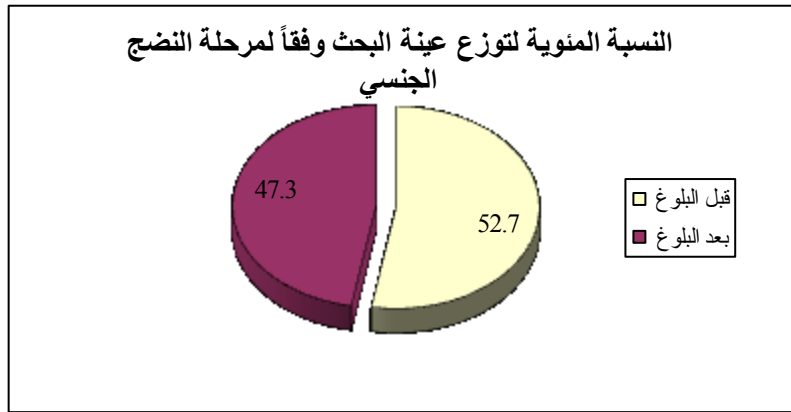
مخطط(2) يمثل النسبة المئوية لتوزيع عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي

3.1.3 توزيع عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الجنسي:

توزعت عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الجنسي إلى (48) حالة في مراحل ما قبل البلوغ بنسبة (52.7%) من العينة، و (43) حالة في مراحل ما بعد البلوغ بنسبة (47.3%) من العينة، كما هو موضح في الجدول(3)، المخطط(3).

جدول(3) يبين توزع عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الجنسي

مرحلة النضج الجنسي	عدد المرضى	النسبة المئوية
قبل البلوغ	48	52.7
بعد البلوغ	43	47.3
المجموع	91	100



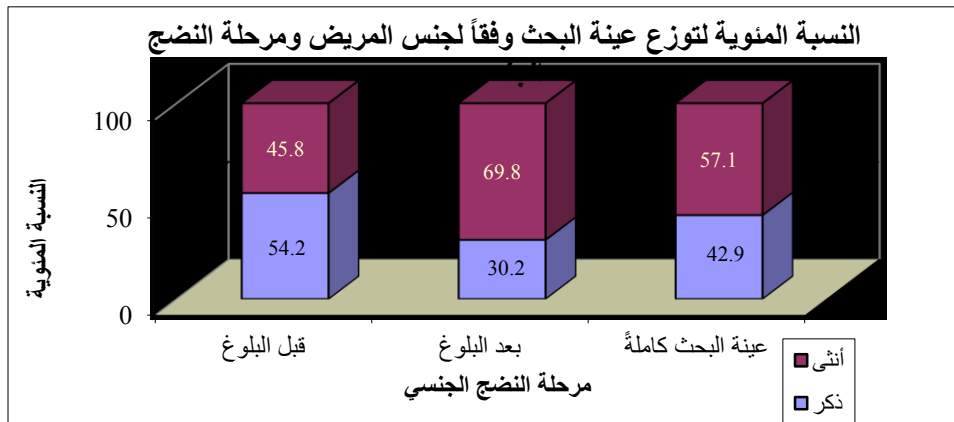
مخطط (3) يمثل النسبة المئوية لتوزيع عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الجنسي

3.1.4 توزيع عينة البحث وفقاً لجنس المريض ومرحلة النضج الجنسي:

كانت نسبة الذكور أكبر في مراحل ما قبل البلوغ (54.2%)، بينما كانت نسبة الإناث هي الأكبر في مراحل ما بعد البلوغ (69.8%) وكذلك في عينة البحث كاملة (57.8%)، كما هو موضح في الجدول (4)، المخطط (4).

جدول (4) يبين توزيع عينة البحث وفقاً لجنس المريض ومرحلة النضج الجنسي

مرحلة النضج الهيكلي	عدد المرضى		النسبة المئوية		المجموع
	ذكر	أنثى	المجموع	ذكر	أنثى
قبل البلوغ	26	22	48	54.2	45.8
بعد البلوغ	13	30	43	30.2	69.8
المجموع	39	52	91	42.9	57.1



مخطط (4) يمثل النسبة المئوية لتوزيع عينة البحث وفقاً لجنس المريض ومرحلة النضج الجنسي.

3.2 دراسة دقة تقييم مرحلة النضج الهيكلي:

يبين الجدول أدناه النسب المئوية لنتائج تحديد مرحلة النضج الهيكلي في القراءة الثانية

مقارنة بتحديداتها في القراءة الأولى:

جدول (5) يبين النسبة المئوية لنتائج تحديد مرحلة النضج الهيكلي في القراءة الثانية مقارنة بتحديد مرحلة النضج الهيكلي في القراءة الأولى

مرحلة النضج الهيكلي – قراءة ثانية														مرحلة النضج الهيكلي قراءة أولى
النسبة المئوية							عدد المرضى							
المجموع	C6	C5	C4	C3	C2	C1	المجموع	C6	C5	C4	C3	C2	C1	
18.7	0	0	0	0	1.1	17.6	17	0	0	0	0	1	16	C1
16.5	0	0	0	0	16.5	0	15	0	0	0	0	15	0	C2
17.6	0	0	0	17.6	0	0	16	0	0	0	16	0	0	C3
13.2	0	0	13.2	0	0	0	12	0	0	12	0	0	0	C4
18.7	1.1	16.5	1.1	0	0	0	17	1	15	1	0	0	0	C5
15.4	15.4	0	0	0	0	0	14	14	0	0	0	0	0	C6
100	16.5	16.5	14.3	17.6	17.6	17.6	91	15	15	13	16	16	16	المجموع

وتمت دراسة التوافق بين القراءتين الأولى والثانية في تكرارات مرحلة النضج الهيكلي من

خلال حساب قيم معامل التوافق Kappa ، وكما يبين الجدول أدناه فإن قيمة مستوى الدلالة

أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% يوجد توافق دال إحصائياً

بين تكرارات مرحلة النضج الهيكلي في القراءة الأولى وتكرارات مرحلة النضج الهيكلي في

القراءة الثانية، وبما أن قيمة معامل التوافق Kappa المحسوبة كانت قريبة من الواحد

الصحيح (0.96) فيعتبر التوافق قوي الشدة، الجدول (6).

جدول (6) يبين نتائج حساب قيم معامل التوافق Kappa لدراسة دلالة وجود توافق بين قراءتي تكرارات مرحلة النضج الهيكلي

المتغير الثاني = مرحلة النضج الهيكلي في القراءة الثانية							المتغير الأول
شدة التوافق	دلالة وجود التوافق	قيمة مستوى الدلالة المقدرة	قيمة t المقدرة	الخطأ المعياري	قيمة معامل التوافق Kappa	عدد المرضى	
قوية	يوجد توافق دال	0.000	20.442	0.022	0.960	91	مرحلة النضج الهيكلي في القراءة الأولى

3.3 دراسة دقة تقييم مرحلة النضج الشكلي:

يبين الجدول أدناه النسب المئوية لنتائج تحديد مرحلة النضج الشكلي في القراءة الثانية

مقارنة بتحديددها في القراءة الأولى:

جدول (7) يبين النسبة المئوية لنتائج تحديد مرحلة النضج الشكلي في القراءة الثانية مقارنة بتحديد مرحلة النضج الشكلي في القراءة الأولى

مرحلة النضج الشكلي_ قراءة ثانية												مرحلة النضج الشكلي_ قراءة أولى
النسبة المئوية						عدد المرضى						
المجموع	E	D	C	B	A	المجموع	E	D	C	B	A	
12.1	0	0	0	1.1	11.0	11	0	0	0	1	10	A
33.0	0	0	0	31.9	1.1	30	0	0	0	29	1	B
22.0	0	0	20.9	1.1	0	20	0	0	19	1	0	C
14.3	0	14.3	0	0	0	13	0	13	0	0	0	D
18.7	17.6	1.1	0	0	0	17	16	1	0	0	0	E
100	17.6	15.4	20.9	34.1	12.1	91	16	14	19	31	11	المجموع

وتمت دراسة التوافق بين القراءتين الأولى والثانية في تكرارات مرحلة النضج الشكلي من خلال حساب قيم معامل التوافق Kappa ، و كما يبين الجدول أدناه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% يوجد توافق دال إحصائياً بين تكرارات مرحلة النضج الشكلي في القراءة الأولى وتكرارات مرحلة النضج الشكلي في القراءة الثانية، وبما أن قيمة معامل التوافق Kappa المحسوبة كانت قريبة من القيمة 0.9 فالتوافق كان قوي الشدة، الجدول (8).

جدول (8) يبين نتائج حساب قيم معامل التوافق Kappa لدراسة دلالة وجود توافق بين قراءتي تكرارات مرحلة النضج الشكلي

المتغير الثاني = مرحلة النضج الشكلي في القراءة الثانية							المتغير الأول
شدة التوافق	دلالة وجود التوافق	قيمة مستوى الدلالة المقطرة	قيمة t المقطرة	الخطأ المعياري	قيمة معامل التوافق Kappa	عدد المرضى	
قوية	يوجد توافق دال	0.000	17.236	0.028	0.943	91	مرحلة النضج الشكلي في القراءة الأولى

3.4 دراسة دقة قياس قيم كل من المتغيرات البارامترية المقاسة والمحسوبة بطريقة دراسة دلالة الفروق بين القراءتين الأولى والثانية:

تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم كل من المتغيرات البارامترية المقاسة والمحسوبة بين القراءتين الأولى والثانية في مجموعة دراسة دقة

القياس كما يلي:

لم يتم حساب قيمة مستوى الدلالة المحسوبة لقيم مشعر الالتحام العظمي الكلي (%) في مجموعة دراسة دقة القياس في الجدول أدناه لأنه لم يحدث أي تغير في قيم المتغير المذكور بين القراءتين الأولى والثانية، وبالتالي يمكن الاكتفاء بقراءة واحدة لحساب مشعر الالتحام العظمي الكلي.

ويلاحظ أن جميع قيم مستوى الدلالة المحسوبة الباقية كانت أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي قيم كل من المتغيرات البارامترية المقاسة والمحسوبة المعنية في كل من القراءة الأولى والقراءة الثانية في مجموعة دراسة دقة القياس، وبالتالي يمكن الاكتفاء بقراءة واحدة لتحديد قيم كل من المتغيرات البارامترية المقاسة والمحسوبة المعنية (مقدار الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الأمامية، مقدار الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الخلفية، مشعر الالتحام العظمي (%)) في المنطقة الأمامية، مشعر الالتحام العظمي (%) في المنطقة الخلفية)، الجدول رقم (9).

جدول (9) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق بين متوسطي قيم كل من المتغيرات البارامترية المقاسة والمحسوبة في مجموعة دراسة دقة القياس

المتغير المدروس	عدد المرضى	متوسط قراءة أولى	انحراف معياري	متوسط قراءة ثانية	قراءة ثانية معياري	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مقدار الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الأمامية	12	424.75	232.23	424.25	232.17	0.713	0.491	لا توجد فروق دالة
مقدار الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الخلفية	12	627.25	327.01	627.58	326.72	-0.484	0.638	لا توجد فروق دالة
مشعر الالتحام (%) في المنطقة الأمامية	12	1.08	3.75	1.00	3.46	1.000	0.339	لا توجد فروق دالة
مشعر الالتحام (%) في المنطقة الخلفية	12	28.25	42.85	28.17	42.75	1.000	0.339	لا توجد فروق دالة
مشعر الالتحام الكلي (%)	12	11.42	17.09	11.42	17.09	-	-	لا توجد فروق دالة

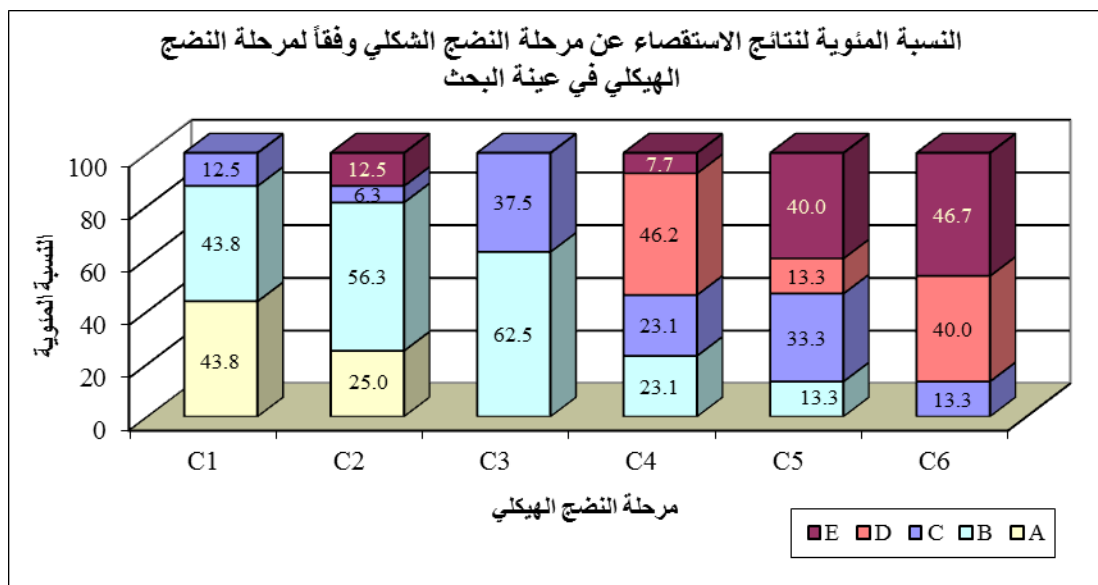
3.5 دراسة النضج الشكلي في الدرز الحنكي الناصف:

3.5.1 نتائج تحديد مرحلة النضج الشكلي وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي:

اختلفت مرحلة النضج الشكلي في الدرز باختلاف مرحلة النضج الهيكلي، الجدول 10، المخطط 5، فتوزعت مراحل النضج الشكلي في الدرز في المرحلة C1 بين A(43.8%) B(43.8%)، وفي المرحلة C2 كانت المرحلة B هي الأكثر تكراراً بنسبة (56.3%)، وكذلك كانت المرحلة B هي الأكثر تكراراً بنسبة (62.5%) تلتها المرحلة C بنسبة (37.5%) في المرحلة C3، وتراوحت مرحلة النضج بين B,C,D,E في كل من المرحلتين C4,C5 مع النسبة الأكبر للمرحلة D(46.2%) في المرحلة C4 أما النسبة الأكبر في المرحلة C5 فكانت للمرحلة E (40%)، بينما كان الدرز في المرحلة C6 في إحدى المرحلتين D(40%)، E(46.7%) بشكل أساسي، جدول(10)، مخطط(5).

جدول(10) يبين النسبة المئوية لنتائج تحديد مرحلة النضج الشكلي وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي

مرحلة النضج الهيكلي	عدد المرضى					النسبة المئوية				
	A	B	C	D	E	المجموع	A	B	C	D
C1	7	7	2	0	0	16	43.8	43.8	12.5	0
C2	4	9	1	0	2	16	25.0	56.3	6.3	12.5
C3	0	10	6	0	0	16	0	62.5	37.5	0
C4	0	3	3	6	1	13	0	23.1	23.1	46.2
C5	0	2	5	2	6	15	0	13.3	33.3	40.0
C6	0	0	2	6	7	15	0	0	13.3	46.7



مخطط (5) يمثل النسبة المئوية لنتائج تحديد مرحلة النضج الشكلي وفقاً لمرحلة النضج الهيكلية

3.5.2 دراسة طبيعة العلاقة بين مراحل النضج الشكلي و مراحل النضج الهيكلية:

لدراسة طبيعة العلاقة بين مرحلة النضج الشكلي ومرحلة النضج الهيكلية تم حساب قيم معامل الارتباط سبيرمان، و يبين الجدول أدناه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية بين تكرارات مرحلة النضج الشكلي وتكرارات مرحلة النضج الهيكلية، والإشارة الجبرية الموجبة لمعامل الارتباط الموافق تدل على أن العلاقة الموافقة طردية فارتفاع مرحلة النضج الهيكلية يوافق ارتفاعه في مرحلة النضج الشكلي، وهي قوية الشدة لأن القيمة المطلقة لمعامل الارتباط الموافق قريبة من القيمة 0.7، الجدول (11).

جدول (11) يبين نتائج معامل الارتباط سبيرمان لدراسة طبيعة العلاقة بين مرحلة النضج الشكلي ومرحلة النضج الهيكلية

شدة العلاقة	جهة العلاقة	دلالة وجود العلاقة	المتغير الأول = مرحلة النضج الهيكلية			المتغير الثاني
			قيمة مستوى الدلالة	عدد المرضى	قيمة معامل الارتباط	
قوية	طردية	توجد علاقة دالة	0.000	91	0.734	مرحلة النضج الشكلي

3.5.3 دراسة دلالة الفروق في تكرارات مرحلة النضج الشكلي بين مجموعات مرحلة

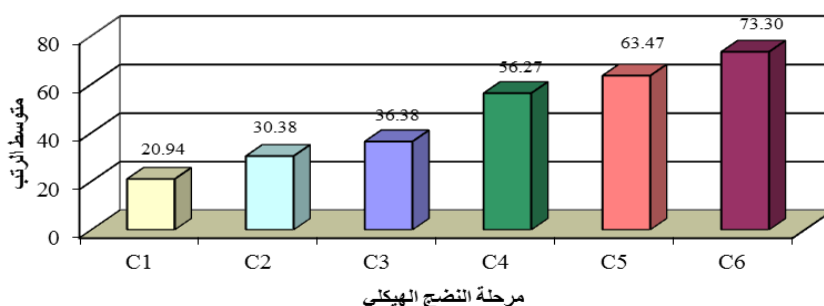
النضج الهيكلي:

أظهر اختبار Kruskal-Wallis عند دراسة دلالة الفروق في تكرارات مرحلة النضج الشكلي بين مراحل النضج الهيكلي (C1، C2، C3، C4، C5، C6)، أن مرحلة النضج الشكلي تزايدت بتزايد مرحلة النضج الهيكلي فكانت قيمتها الدنيا في المرحلة C1 والعليا في المرحلة C6. الجدول (12)، المخطط (6)، حيث يبين الجدول أدناه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات مرحلة النضج الشكلي بين اثنتين على الأقل من مجموعات مرحلة النضج الهيكلي (C1، C2، C3، C4، C5، C6).

جدول (12) يبين نتائج اختبار Kruskal-Wallis لدراسة دلالة الفروق في تكرارات مرحلة النضج الشكلي بين مراحل النضج الهيكلي

المتغير المدروس	مرحلة النضج الهيكلي	عدد المرضى	متوسط الرتب	قيمة كاي مربع	قيمة مستوى الدلالة المقدرة	دلالة الفروق
مرحلة النضج الشكلي	C1	16	20.94	49.623	0.000	توجد فروق دالة
	C2	16	30.38			
	C3	16	36.38			
	C4	13	56.27			
	C5	15	63.47			
	C6	15	73.30			

متوسط الرتب لمرحلة النضج الشكلي في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي



مخطط (6) يمثل متوسط الرتب لمرحلة النضج الشكلي وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي

ولمعرفة أي المجموعات تختلف اختلافاً جوهرياً في تكرارات مرحلة النضج الشكلي تم إجراء اختبار Mann-Whitney U للمقارنة الثنائية بين كل مرحلتين من مراحل النضج الهيكلية، حيث أظهرت نتائج هذه الاختبار (جدول 13) عند مستوى الثقة 95% أن مرحلة النضج الشكلي في المرحلة C1 أقل منها بشكل دال إحصائياً في كل من المراحل (C3، C4، C5، C6) على حدة، وأن مرحلة النضج الشكلي في كل من المرحلة C2 و المرحلة C3 كانت أقل منها بشكل دال إحصائياً في كل من المراحل (C4، C5، C6) على حدة، وأن مرحلة النضج الشكلي في المرحلة C4 كانت أقل منها بشكل دال إحصائياً في المرحلة C6، وبالتالي فإن مرحلة النضج الشكلي ميزت جيداً بين مراحل النضج الهيكلية. أما بالنسبة لباقي المقارنات الثنائية فنجد أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05 أي أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية فيما بينها.

جدول (13) يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق الثنائية في مرحلة النضج الشكلي بين مراحل

النضج الهيكلية

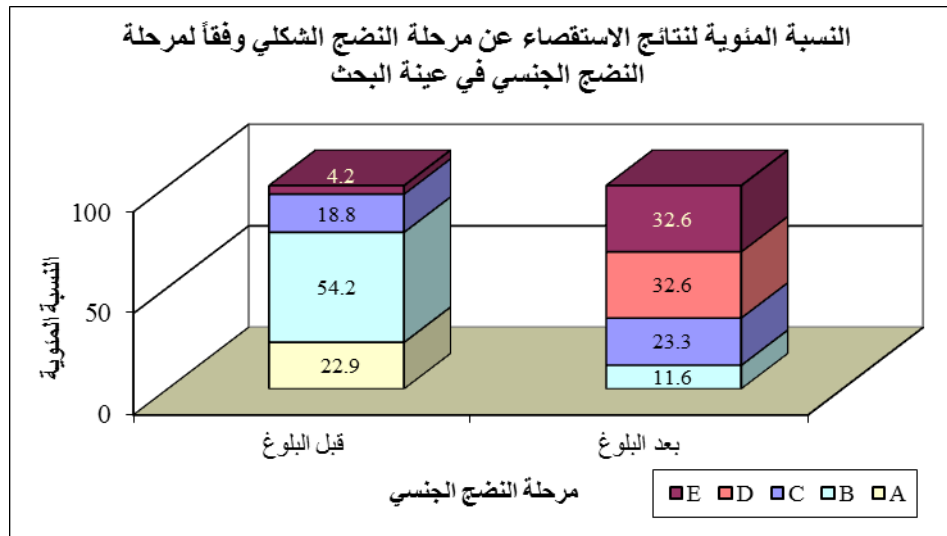
المتغير المدروس = مرحلة النضج الشكلي			
مرحلة النضج الهيكلية (أ)	مرحلة النضج الهيكلية (ب)	قيمة U	قيمة مستوى الدلالة
C1	C2	100.5	0.256
	C3	61.0	0.005
	C4	19.5	0.000
	C5	16.0	0.000
	C6	2.0	0.000
C2	C3	90.0	0.105
	C4	43.0	0.005
	C5	37.5	0.001
	C6	24.0	0.000
C3	C4	40.5	0.005
	C5	36.0	0.001
	C6	6.0	0.000
C4	C5	76.5	0.317
	C6	44.5	0.0097
C5	C6	84.0	0.210

3.5.4 نتائج تحديد مرحلة النضج الشكلي وفقاً لمرحلة النضج الجنسي:

كانت المرحلة B هي الأكثر تكراراً في مرحلة ما قبل البلوغ بنسبة (54.2%) بينما لم تشاهد المرحلة D في أي من المرضى غير البالغين، أما عند البالغين فكانت كل من المرحلتين D,E الأعلى بنسبة 32.6% لكل منهما بينما لم تشاهد المرحلة A في أي من المرضى البالغين، الجدول (14)، المخطط (7).

جدول (14) يبين النسبة المئوية لنتائج تحديد مرحلة النضج الشكلي وفقاً لمرحلة النضج الجنسي

مرحلة النضج الجنسي	عدد المرضى					النسبة المئوية						
	A	B	C	D	E	المجموع	A	B	C	D	E	المجموع
قبل البلوغ	11	26	9	0	2	48	22.9	54.2	18.8	0.0	4.2	100
بعد البلوغ	0	5	10	14	14	43	0	11.6	23.3	32.6	32.6	100



مخطط (7) يمثل النسبة المئوية لنتائج تحديد مرحلة النضج الشكلي وفقاً لمرحلة النضج الجنسي

3.5.5 دراسة دلالة الفروق في تكرارات مرحلة النضج الشكلي بين مجموعتي مرحلة

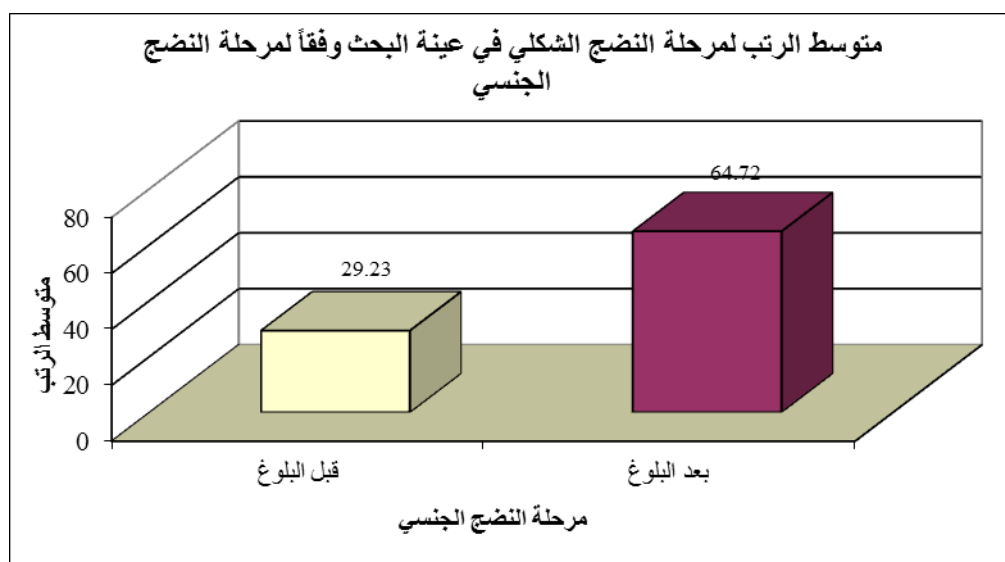
النضج الجنسي:

تم إجراء اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات مرحلة النضج

الشكلي بين مجموعة المرضى غير البالغين و مجموعة المرضى البالغين، حيث أظهرت نتائج الاختبار أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات مرحلة النضج الشكلي بين مجموعة المرضى غير البالغين ومجموعة المرضى البالغين، وأظهرت قيم متوسطات الرتب أن مرحلة النضج الشكلي في مجموعة المرضى غير البالغين كانت أقل منها في مجموعة المرضى البالغين، وبالتالي فإن مرحلة النضج الشكلي ميزت جيداً بين المرحلتين المدروستين للنضج الجنسي جدول (15)، مخطط (8).

جدول (15) يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات مرحلة النضج الشكلي بين مجموعة غير البالغين ومجموعة البالغين

المتغير المدروس	مرحلة النضج الجنسي	عدد المرضى	متوسط الرتب	قيمة U	قيمة مستوى الدلالة المقدر	دلالة الفروق
مرحلة النضج الشكلي	قبل البلوغ	48	29.23	227.0	0.000	توجد فروق دالة
	بعد البلوغ	43	64.72			



مخطط (8) يمثل متوسط الرتب لمرحلة النضج الشكلي وفقاً لمرحلة النضج الجنسي

3.5.6 دراسة إمكانية تحديد مرحلة النضج الشكلي اعتماداً على تكرارات مرحلة النضج

الهيكلية:

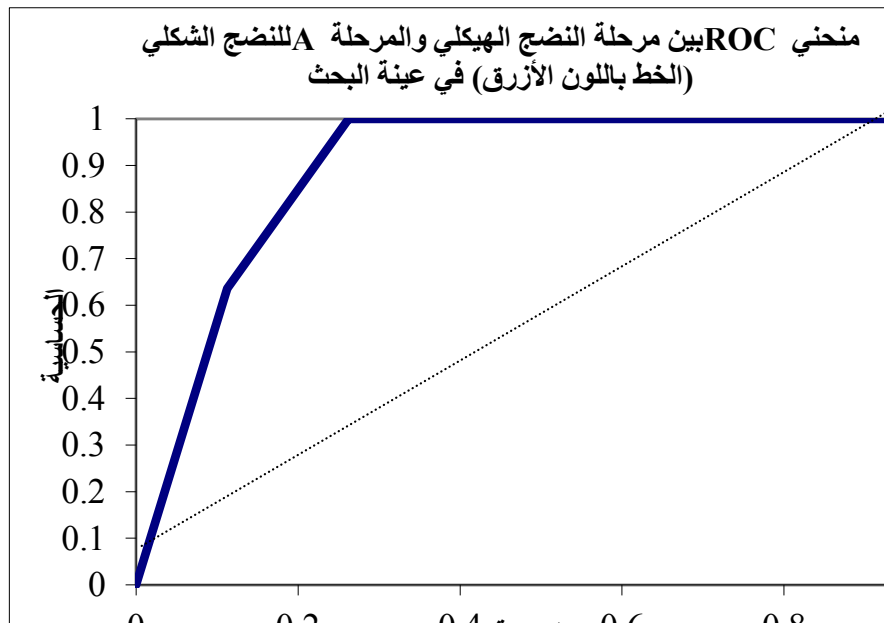
لدراسة إمكانية تحديد مراحل النضج الشكلي اعتماداً على تكرارات مرحلة النضج الهيكلية تم حساب الحساسية والنوعية الموافقة لكل مراحل النضج الشكلي على حدة ثم تم حساب مقدار المساحة تحت منحنى ROC، وذلك اعتماداً على تكرارات مرحلة النضج الهيكلية، كما يلي:

نتائج حساب مقدار المساحة تحت منحنى ROC:

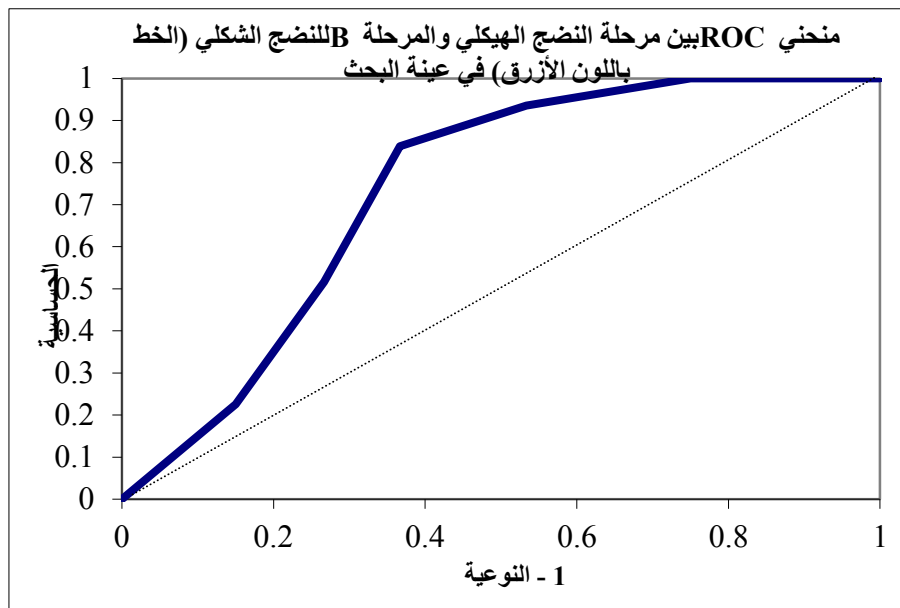
يُلاحظ في الجدول أدناه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 بالنسبة لكل من مراحل النضج الشكلي (A، B، D، E)، أي أنه عند مستوى الثقة 95% يمكن أن تعبر مرحلة النضج الهيكلية تعبيراً دالاً إحصائياً عن كل من مراحل النضج الشكلي (A، B، D، E)، وبمقارنة مقدار المساحة تحت منحنى ROC مع القيمة 0.5 نجد أن درجة تمييز المرحلة B كانت متوسطة الشدة وأن درجة تمييز كل من المرحلة A والمرحلة D والمرحلة E كانت قوية الشدة، في حين كانت قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05 بالنسبة للمرحلة C، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا يمكن لمرحلة النضج الهيكلية أن تعبر تعبيراً دالاً إحصائياً عن مرحلة النضج الشكلي C، جدول(16)، مخطط(9-10-11-12).

جدول(16) يبين نتائج حساب مقدار المساحة تحت منحنى ROC لكل من مراحل النضج الشكلي اعتماداً على تكرارات مرحلة النضج الهيكلية

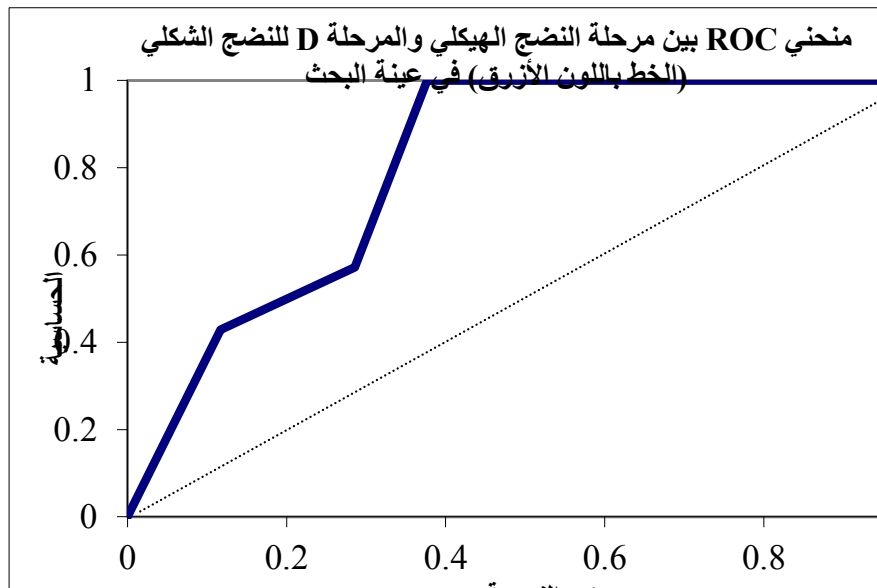
المتغير المستقل المدروس	مرحلة النضج الشكلي	مقدار المساحة تحت منحنى ROC	الخطأ المعياري	قيمة الدلالة	مستوى دلالة التوافق	شدة التوافق
مرحلة النضج الهيكلية	A	0.896	0.034	0.000	يوجد تمييز	قوي
	B	0.735	0.051	0.000	يوجد تمييز	متوسط
	C	0.565	0.067	0.387	لا يوجد تمييز	-
	D	0.804	0.049	0.000	يوجد تمييز	قوي
	E	0.808	0.059	0.000	يوجد تمييز	قوي



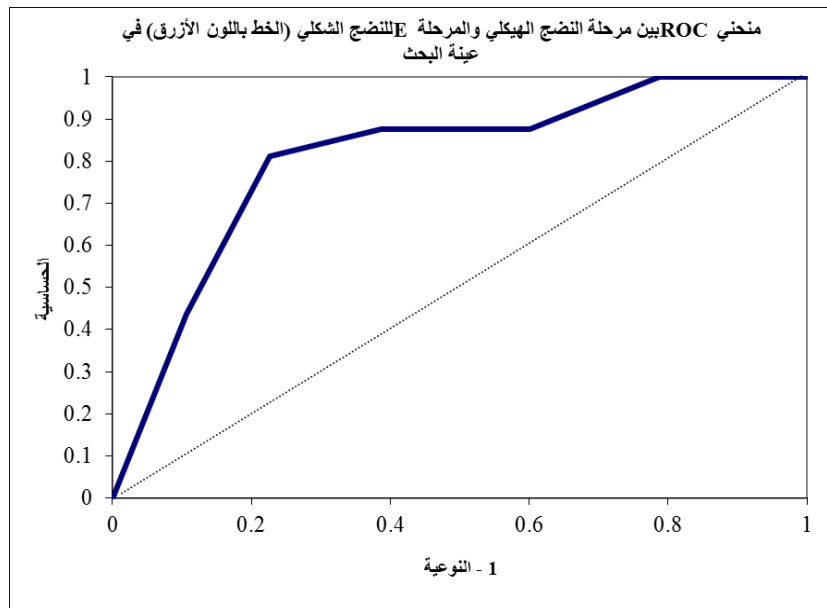
مخطط (9) يمثل منحني ROC بين مرحلة النضج الهيكلية والمرحلة A للنضج الشكلي



مخطط (10) يمثل منحني ROC بين مرحلة النضج الهيكلية والمرحلة B للنضج الشكلي



مخطط (11) يمثل منحني ROC بين مرحلة التضج الهيكلية والمرحلة D للتضج الشكلي



مخطط (12) يمثل منحني ROC بين مرحلة التضج الهيكلية والمرحلة E للتضج الشكلي

نتائج حساب قيم الحساسية والنوعية للمرحلة A للتضج الشكلي وفقاً لمرحلة التضج الهيكلية:

يُلاحظ في الجدول التالي أن أفضل تناسب بين الحساسية والنوعية كان عند المرحلة C2

حيث كانت قيمة الحساسية تساوي الواحد الصحيح وكانت قيمة النوعية تساوي 0.738، وبالتالي يمكن تحديد المرحلة C2 أو أقل للنضج الهيكلي لتدل على المرحلة A للنضج الشكلي، الجدول (17).

جدول (17) يبين نتائج حساب قيم الحساسية والنوعية للمرحلة A للنضج الشكلي وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي

مرحلة النضج الشكلي تكون المرحلة A عندما تكون مرحلة النضج الهيكلي تساوي أو أقل من:	الحساسية المحسوبة	النوعية المحسوبة
المرحلة C1	0.636	0.888
المرحلة C2	1	0.738
المرحلة C3	1	0.538
المرحلة C4	1	0.375
المرحلة C5	1	0.188
المرحلة C6	1	0

نتائج حساب قيم الحساسية والنوعية للمرحلة B للنضج الشكلي وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي:

يُلاحظ في الجدول أدناه أن أفضل تناسب بين الحساسية والنوعية كان عند المرحلة C3 حيث كانت قيمة الحساسية تساوي 0.839 وكانت قيمة النوعية تساوي 0.633، أي أنه يمكن تحديد المرحلة C3 أو أقل للنضج الهيكلي لتدل على المرحلة B للنضج الشكلي، الجدول (18).

جدول (18) يبين نتائج حساب قيم الحساسية والنوعية للمرحلة B للنضج الشكلي وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي

مرحلة النضج الشكلي تكون المرحلة B عندما تكون مرحلة النضج الهيكلي تساوي أو أقل من:	الحساسية المحسوبة	النوعية المحسوبة
المرحلة C1	0.226	0.850
المرحلة C2	0.516	0.733
المرحلة C3	0.839	0.633
المرحلة C4	0.935	0.467
المرحلة C5	1	0.250
المرحلة C6	1	0

نتائج حساب قيم الحساسية والنوعية للمرحلة D للنضج الشكلي وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي:

يُلاحظ في الجدول أدناه أن أفضل تناسب بين الحساسية والنوعية كان عند المرحلة C4، حيث كانت قيمة الحساسية تساوي الواحد الصحيح وكانت قيمة النوعية تساوي 0.623، وبالتالي نستنتج أنه يمكن تحديد المرحلة C4 أو أعلى للنضج الهيكلي لتدل على المرحلة D للنضج الشكلي.

جدول (19) يبين نتائج حساب قيم الحساسية والنوعية للمرحلة D للنضج الشكلي وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي

مرحلة النضج الشكلي تكون المرحلة D عندما تكون مرحلة النضج الهيكلي تساوي أو أعلى من:	الحساسية المحسوبة	النوعية المحسوبة
المرحلة C1	0	1
المرحلة C2	1	0.208
المرحلة C3	1	0.416
المرحلة C4	1	0.623
المرحلة C5	0.571	0.714
المرحلة C6	0.429	0.883

نتائج حساب قيم الحساسية والنوعية للمرحلة E للنضج الشكلي وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي:

يُلاحظ في الجدول أدناه أن أفضل تناسب بين الحساسية والنوعية كان عند المرحلة C5 حيث كانت قيمة الحساسية تساوي 0.813 وكانت قيمة النوعية تساوي 0.773، وبالتالي نستنتج أنه يمكن تحديد المرحلة C5 أو أعلى للنضج الهيكلي لتدل على المرحلة E للنضج الشكلي، جدول رقم (20).

جدول (20) يبين نتائج حساب قيم الحساسية والنوعية للمرحلة E للنضج الشكلي وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي

مرحلة النضج الشكلي تكون المرحلة E عندما تكون مرحلة النضج الهيكلي تساوي أو أعلى من:	الحساسية المحسوبة	النوعية المحسوبة
المرحلة C1	0	1
المرحلة C2	1	0.213
المرحلة C3	0.875	0.400
المرحلة C4	0.875	0.613
المرحلة C5	0.813	0.773
المرحلة C6	0.438	0.893

ملخص نتائج إمكانية التنبؤ بمرحلة النضج الشكلي اعتماداً على مرحلة النضج الهيكلية:

جدول(21) يبين نتائج تحديد المراحل المعيارية للنضج الهيكلية للتنبؤ بمرحلة النضج الشكلي للمريض

المتغير المستقل المدروس	مرحلة النضج الشكلي	قاعدة التحديد	مرحلة النضج الهيكلية
مرحلة النضج الهيكلية	المرحلة A	تساوي أو أقل	C2
	المرحلة B	تساوي أو أقل	C3
	المرحلة C	-	-
	المرحلة D	أعلى أو تساوي	C4
	المرحلة E	أعلى أو تساوي	C5

3.6 دراسة الكثافة العظمية المعدنية في عينة البحث:

3.6.1 نتائج قياس وحساب الكثافة العظمية المعدنية:

كانت الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الخلفية أكبر منها في المنطقة الأمامية
(245.64-/+ 406.57، 287.16-/+ 567.18) على الترتيب، الجدول رقم(22).

جدول(22) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى للكثافة العظمية المعدنية

المتغير المدروس	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الأمامية	91	406.57	245.64	25.75	-162	1067
الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الخلفية	91	567.18	287.16	30.10	-77	1257

3.6.2 دراسة طبيعة العلاقة بين الكثافة العظمية المعدنية ومرحلة النضج الهيكلية:

تم حساب قيم معامل الارتباط سبيرمان لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم الكثافة العظمية المعدنية ومرحلة النضج الهيكلية، وذلك وفقاً لمنطقة القياس حيث يبين الجدول أدناه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 بالنسبة لكلا معاملي الارتباط المحسوبين، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية بين قيم الكثافة العظمية المعدنية وتكرارات مرحلة النضج الهيكلية مهما كانت منطقة القياس المدروسة، والإشارة الجبرية الموجبة لمعاملي الارتباط الموافقين تدل أن كلتا العلاقتين الموافقتين كانتا طرديتان (ارتفاع مرحلة النضج الهيكلية يوافقه ارتفاع في قيم الكثافة العظمية المعدنية)، وبما أن

القيمة المطلقة لمعامل الارتباط الموافق للكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الأمامية كانت قريبة من القيمة 0.4 فالعلاقة الموافقة كانت ضعيفة الشدة ويمكن إهمالها، وبما أن القيمة المطلقة لمعامل الارتباط الموافق للكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الخلفية كانت قريبة من القيمة 0.5 فالعلاقة الموافقة كانت متوسطة الشدة، الجدول(23).

جدول(23) يبين نتائج حساب قيم معامل الارتباط سبيرمان لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم الكثافة العظمية المعدنية ومرحلة النضج الهيكلي

شدة العلاقة	جهة العلاقة	دلالة وجود العلاقة	المتغير الأول = مرحلة النضج الهيكلي			المتغير الثاني
			قيمة مستوى الدلالة	عدد المرضى	قيمة معامل الارتباط	
ضعيفة	طردية	<u>توجد علاقة دالة</u>	0.000	91	0.396	الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الأمامية
متوسطة	طردية	<u>توجد علاقة دالة</u>	0.000	91	0.454	الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الخلفية

3.6.3 دراسة دلالة الفروق في قيم الكثافة العظمية المعدنية بين مجموعات مرحلة

النضج الهيكلي:

تم إجراء اختبار Kruskal-Wallis لدراسة دلالة الفروق في قيم الكثافة العظمية المعدنية بين مجموعات مرحلة النضج الهيكلي (C1، C2، C3، C4، C5، C6)، حيث أظهرت نتائج الاختبار أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 مهما كانت المنطقة المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في قيم كل من الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الأمامية والكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الخلفية بين اثنتين على الأقل من مراحل النضج الهيكلي (C1، C2، C3، C4، C5، C6)، جدول(24).

جدول (24) يبين نتائج اختبار Kruskal-Wallis لدراسة دلالة الفروق في قيم الكثافة بين مراحل النضج الهيكلي

المتغير المدروس	مرحلة النضج الهيكلي	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة كاي مربع	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الأمامية	C1	16	296.56	243.17	-162	633	17.709	0.003	<u>توجد فروق دالة</u>
	C2	16	336.94	179.90	86	688			
	C3	16	339.63	227.20	44	644			
	C4	13	362.08	259.47	-68	865			
	C5	15	540.73	250.99	9	918			
	C6	15	574.00	195.47	345	1067			
الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الخلفية	C1	16	384.19	250.45	-77	685	19.179	0.002	<u>توجد فروق دالة</u>
	C2	16	452.94	239.14	68	866			
	C3	16	499.05	282.53	93	846			
	C4	13	658.08	244.78	268	1236			
	C5	15	693.47	271.32	281	1257			
	C6	15	751.87	267.12	224	1207			

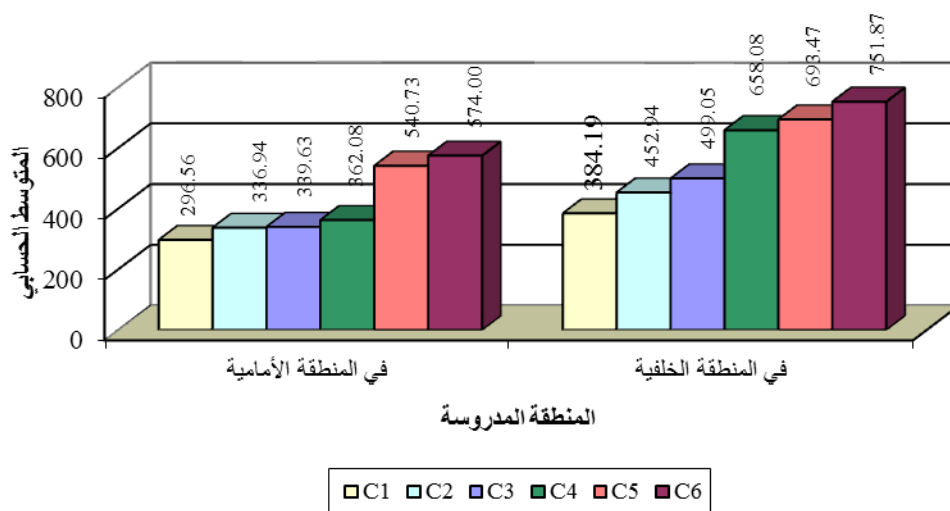
وتم إجراء اختبار Mann-Whitney U للمقارنة الثنائية بين مراحل النضج الهيكلي لمعرفة أي المجموعات تختلف اختلافاً جوهرياً في قيم كل من الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الأمامية والكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الخلفية، وكما يبين الجدول 25، كانت قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ثنائية ذات دلالة إحصائية في قيم الكثافة العظمية المعدنية الأمامية بين مراحل النضج الهيكلي كما يلي: بين المرحلة C6 وكل من المراحل (C1,C2,C3,C4) على حدة، وبين المرحلة C5 وكل من المراحل (C1,C2,C3) على حدة. وكذلك عند المقارنة في قيم الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الخلفية بين المرحلة C6 وكل من المراحل (C1,C2,C3) على حدة، وبين المرحلة C5 وكل من المرحلتين (C1,C2) على حدة، وبين المرحلة C4 والمرحلة C1. أما بالنسبة لباقي المقارنات الثنائية المدروسة فيلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ثنائية ذات دلالة إحصائية في قيم الكثافة العظمية المعدنية فيما بينها.

جدول (25) يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق الثنائية في قيم الكثافة بين مراحل النضج

الهيكلية

المتغير المدروس	مرحلة النضج الهيكلية (أ)	مرحلة النضج الهيكلية (ب)	الفرق بين المتوسطين	قيمة U	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الأمامية	C1	C2	-40.38	119.0	0.734	لا توجد فروق دالة
		C3	-43.06	121.0	0.792	لا توجد فروق دالة
		C4	-65.51	92.0	0.599	لا توجد فروق دالة
		C5	-244.17	51.0	0.006	توجد فروق دالة
		C6	-277.44	50.0	0.006	توجد فروق دالة
		C3	-2.69	124.5	0.895	لا توجد فروق دالة
	C2	C4	-25.14	95.0	0.693	لا توجد فروق دالة
		C5	-203.80	57.0	0.013	توجد فروق دالة
		C6	-237.06	40.0	0.002	توجد فروق دالة
		C4	-22.45	90.0	0.730	لا توجد فروق دالة
	C3	C5	-201.11	56.0	0.019	توجد فروق دالة
		C6	-234.38	47.0	0.007	توجد فروق دالة
	C4	C5	-178.66	55.0	0.0502	لا توجد فروق دالة
		C6	-211.92	46.0	0.018	توجد فروق دالة
	C5	C6	-33.27	108.5	0.868	لا توجد فروق دالة
الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الأمامية	C1	C2	-68.75	113.0	0.572	لا توجد فروق دالة
		C3	-114.86	90.0	0.152	لا توجد فروق دالة
		C4	-273.89	35.0	0.002	توجد فروق دالة
		C5	-309.28	55.0	0.0102	توجد فروق دالة
		C6	-367.68	34.0	0.001	توجد فروق دالة
		C3	-46.11	119.0	0.734	لا توجد فروق دالة
	C2	C4	-205.14	62.5	0.069	لا توجد فروق دالة
		C5	-240.53	63.0	0.024	توجد فروق دالة
		C6	-298.93	48.0	0.004	توجد فروق دالة
		C4	-159.03	70.0	0.205	لا توجد فروق دالة
	C3	C5	-194.42	73.0	0.101	لا توجد فروق دالة
		C6	-252.82	63.5	0.042	توجد فروق دالة
	C4	C5	-35.39	93.0	0.836	لا توجد فروق دالة
		C6	-93.79	80.0	0.420	لا توجد فروق دالة
	C5	C6	-58.40	93.0	0.419	لا توجد فروق دالة

المتوسط الحسابي لمقدار الكثافة العظمية المعدنية في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلية والمنطقة المدروسة



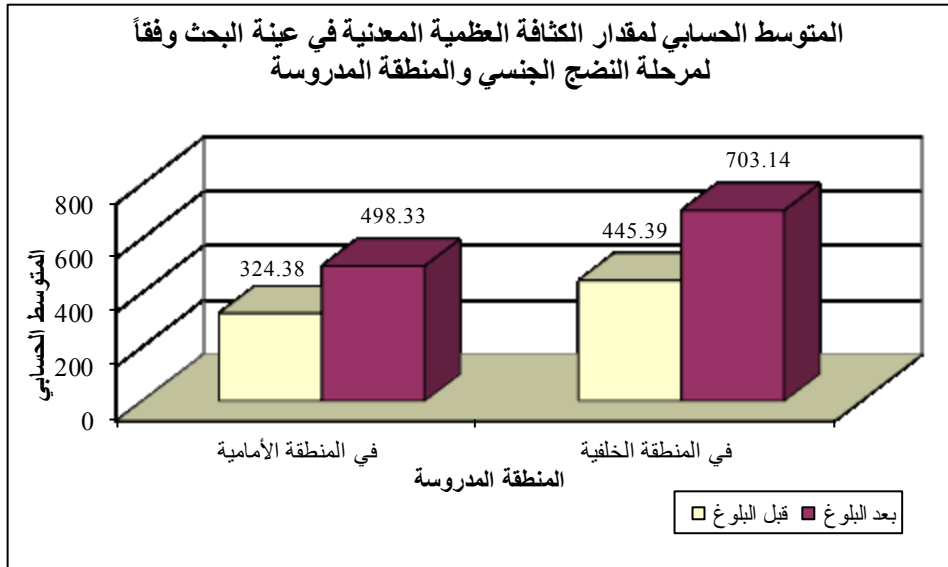
مخطط (13) يمثل المتوسط الحسابي لقيم الكثافة العظمية المعدنية وفقاً لمرحلة النضج الهيكلية ومنطقة القياس المدروسة

3.6.4 دراسة دلالة الفروق في الكثافة العظمية المعدنية بين مجموعتي النضج الجنسي:

تم إجراء اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في قيم الكثافة العظمية المعدنية بين مجموعة المرضى غير البالغين و مجموعة المرضى البالغين، حيث أظهرت نتائج الاختبار أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 مهما كانت منطقة القياس، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في قيم كل من الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الأمامية والكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الخلفية بين مجموعة المرضى غير البالغين و مجموعة المرضى البالغين، جدول (26)، مخطط (14).

جدول (26) يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في قيم الكثافة العظمية المعدنية بين مجموعة المرضى غير البالغين و مجموعة المرضى البالغين

المتغير المدروس	مرحلة النضج الجنسي	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	الفرق بين المتوسطين	قيمة U	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الأمامية	قبل البلوغ	48	324.38	214.65	-162	688	-173.95	608.0	0.001	توجد فروق دالة
	بعد البلوغ	43	498.33	247.80	-68	1067				
الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الخلفية	قبل البلوغ	48	445.39	256.94	-77	866	-257.75	517.0	0.000	توجد فروق دالة
	بعد البلوغ	43	703.14	258.75	224	1257				



مخطط (14) يمثل المتوسط الحسابي لقيم الكثافة العظمية المعدنية وفقاً لمرحلة النضج الجنسي ومنطقة القياس المدروسة

3.7 دراسة مشعر الالتحام :

3.7.1 نتائج قياس وحساب مشعر الالتحام وفقاً للمنطقة المدروسة:

أظهرت النتائج أن متوسط مشعر الالتحام الأمامي (6.82%) في كامل العينة، في حين كان متوسط مشعر الالتحام الخلفي (31.17%)، ومتوسط مشعر الالتحام الكلي (15.76%)، كما هو موضح في الجدول (27).

جدول (27) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمشعر الالتحام

الحد الأعلى	الحد الأدنى	الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	عدد المرضى	المتغير المدروس
100	0	1.99	19.03	6.82	91	مشعر الالتحام العظمي (%) في المنطقة الأمامية
100	0	4.53	43.25	31.71	91	مشعر الالتحام العظمي (%) في المنطقة الخلفية
100	0	2.53	24.11	15.76	91	مشعر الالتحام العظمي الكلي (%)

3.7.2 دراسة طبيعة العلاقة بين مشعر الالتحام ومرحلة النضج الهيكلي:

تم حساب قيم معامل الارتباط سبيرمان لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم مشعر الالتحام ومرحلة النضج الهيكلي، وذلك وفقاً للمنطقة المدروسة، فكما يبين الجدول أدناه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 بالنسبة لجميع معاملات الارتباط المحسوبة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية بين قيم مشعر الالتحام وتكرارات مرحلة النضج الهيكلي مهما كانت منطقة القياس المدروسة، والإشارة الجبرية الموجبة لمعاملات الارتباط الموافقة تدل أن كلاً من العلاقات الموافقة كانت طردية (ارتفاع مرحلة النضج الهيكلي يوافقه ارتفاع في قيم مشعر الالتحام)، وبما أن القيمة المطلقة لمعامل الارتباط الموافق لمشعر الالتحام في المنطقة الأمامية كانت قريبة من القيمة 0.4 فالعلاقة الموافقة كانت ضعيفة الشدة ويمكن إهمالها، وبما أن القيم المطلقة لمعاملات الارتباط

الموافقين لكل من مشعر الالتحام في المنطقة الخلفية ومشعر الالتحام الكلي كانت قريبة من القيمة 0.6 فكلتا العلاقتين الموافقتين كانتا متوسطتي الشدة، جدول(28).

جدول(28) يبين نتائج حساب معامل الارتباط سبيرمان لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم مشعر الالتحام ومرحلة النضج الهيكلي

المتغير الثاني	المتغير الأول = مرحلة النضج الهيكلي	معامل الارتباط	عدد المرضى	قيمة الدلالة	مستوى	دلالة وجود العلاقة	جهة العلاقة	شدة العلاقة
مشعر الالتحام (%) في المنطقة الأمامية	0.433	91	0.000	توجد علاقة دالة	طردية	ضعيفة		
مشعر الالتحام (%) في المنطقة الخلفية	0.621	91	0.000	توجد علاقة دالة	طردية	متوسطة		
مشعر الالتحام الكلي (%)	0.623	91	0.000	توجد علاقة دالة	طردية	متوسطة		

3.7.3 دراسة دلالة الفروق في مشعر الالتحام بين مراحل النضج الهيكلي:

تم إجراء اختبار Kruskal-Wallis لدراسة دلالة الفروق في قيم مشعر الالتحام بين مراحل النضج الهيكلي (C1، C2، C3، C4، C5، C6)، وذلك وفقاً للمنطقة المدروسة، و كما يبين الجدول أدناه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 مهما كانت المنطقة المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في قيم كل من مشعر الالتحام في المنطقة الأمامية ومشعر الالتحام في المنطقة الخلفية ومشعر الالتحام الكلي بين اثنتين على الأقل من مراحل النضج الهيكلي (C1، C2، C3، C4، C5، C6)، الجدول(29).

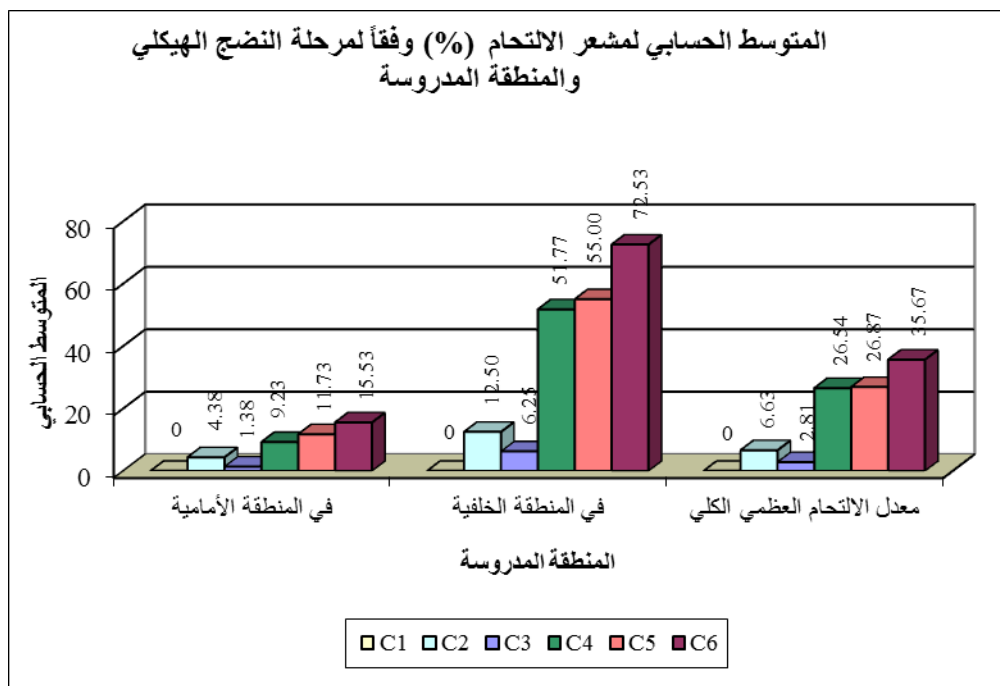
جدول (29) يبين نتائج اختبار Kruskal-Wallis لدراسة دلالة الفروق في مشعر الالتحام بين مراحل النضج الهيكلي

المتغير المدروس	مرحلة النضج الهيكلي	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة كاي مربع	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مشعر الالتحام (%) في المنطقة الأمامية	C1	16	0	0	0	0	19.618	0.001	<u>توجد فروق دالة</u>
	C2	16	4.38	17.50	0	70			
	C3	16	1.38	5.50	0	22			
	C4	13	9.23	25.65	0	90			
	C5	15	11.73	20.59	0	76			
	C6	15	15.53	27.79	0	100			
مشعر الالتحام (%) في المنطقة الخلفية	C1	16	0	0	0	0	39.846	0.000	<u>توجد فروق دالة</u>
	C2	16	12.50	34.16	0	100			
	C3	16	6.25	25.00	0	100			
	C4	13	51.77	40.59	0	100			
	C5	15	55.00	48.45	0	100			
	C6	15	72.53	35.98	0	100			
مشعر الالتحام الكلي (%)	C1	16	0	0	0	0	40.254	0.000	<u>توجد فروق دالة</u>
	C2	16	6.63	21.16	0	83			
	C3	16	2.81	11.25	0	45			
	C4	13	26.54	26.75	0	94			
	C5	15	26.87	26.22	0	83			
	C6	15	35.67	24.18	0	100			

وتم إجراء اختبار Mann-Whitney U للمقارنة الثنائية بين مراحل النضج الهيكلي لمعرفة أي المجموعات تختلف اختلافاً جوهرياً في قيم كل من مشعر الالتحام في المنطقة الأمامية ومشعر الالتحام في المنطقة الخلفية و مشعر الالتحام الكلي، وقد أظهرت نتائج الاختبار أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين مراحل النضج الهيكلي عند المقارنة في قيم كل من مشعر الالتحام في المنطقة الأمامية وذلك بين كل من المرحلتين C5 و C6 وكل من المراحل C1,C2,C3 على حدة، و في قيم مشعر الالتحام في المنطقة الخلفية و مشعر الالتحام الكلي بين كل من المراحل C4,C5,C6 وكل من المراحل C1,C2,C3 على حدة. أما بالنسبة لباقي المقارنات الثنائية المدروسة فيلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ثنائية ذات دلالة إحصائية في قيم مشعر الالتحام بين مراحل النضج الهيكلي المعنية، جدول (30)، مخطط (15).

جدول (30) يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في مشعر الالتحام مراحل النضج الهيكلي

المتغير المدروس	مرحلة النضج الهيكلي (أ)	مرحلة النضج الهيكلي (ب)	الفرق بين المتوسطين	قيمة U	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مشعر الالتحام (%) في المنطقة الأمامية	C1	C2	-4.38	120.0	0.317	لا توجد فروق دالة
		C3	-1.38	120.0	0.317	لا توجد فروق دالة
		C4	-9.23	88.0	0.110	لا توجد فروق دالة
		C5	-11.73	64.0	0.003	توجد فروق دالة
		C6	-15.53	64.0	0.003	توجد فروق دالة
	C2	C3	3.00	127.5	0.964	لا توجد فروق دالة
		C4	-4.86	94.5	0.431	لا توجد فروق دالة
		C5	-7.36	74.0	0.018	توجد فروق دالة
		C6	-11.16	74.0	0.018	توجد فروق دالة
		C4	-7.86	88.0	0.415	لا توجد فروق دالة
	C3	C5	-10.36	68.5	0.019	توجد فروق دالة
		C6	-14.16	67.0	0.015	توجد فروق دالة
	C4	C5	-2.50	72.0	0.157	لا توجد فروق دالة
		C6	-6.30	71.0	0.141	لا توجد فروق دالة
	C5	C6	-3.80	108.0	0.839	لا توجد فروق دالة
مشعر الالتحام (%) في المنطقة الأمامية	C1	C2	-12.50	112.0	0.151	لا توجد فروق دالة
		C3	-6.25	120.0	0.317	لا توجد فروق دالة
		C4	-51.77	32.0	0.000	توجد فروق دالة
		C5	-55.00	48.0	0.000	توجد فروق دالة
		C6	-72.53	16.0	0.000	توجد فروق دالة
	C2	C3	6.25	120.0	0.551	لا توجد فروق دالة
		C4	-39.27	51.0	0.008	توجد فروق دالة
		C5	-42.50	65.0	0.01	توجد فروق دالة
		C6	-60.03	36.0	0.000	توجد فروق دالة
		C4	-45.52	39.5	0.002	توجد فروق دالة
	C3	C5	-48.75	53.5	0.003	توجد فروق دالة
		C6	-66.28	25.0	0.000	توجد فروق دالة
	C4	C5	-3.23	88.5	0.664	لا توجد فروق دالة
		C6	-20.76	66.0	0.132	لا توجد فروق دالة
	C5	C6	-17.53	93.0	0.382	لا توجد فروق دالة
مشعر الالتحام الكلي (%)	C1	C2	-6.63	112.0	0.151	لا توجد فروق دالة
		C3	-2.81	120.0	0.317	لا توجد فروق دالة
		C4	-26.54	32.0	0.000	توجد فروق دالة
		C5	-26.87	48.0	0.000	توجد فروق دالة
		C6	-35.67	16.0	0.000	توجد فروق دالة
	C2	C3	3.81	120.0	0.551	لا توجد فروق دالة
		C4	-19.91	46.0	0.004	توجد فروق دالة
		C5	-20.24	62.5	0.008	توجد فروق دالة
		C6	-29.04	32.0	0.000	توجد فروق دالة
		C4	-23.73	39.0	0.002	توجد فروق دالة
	C3	C5	-24.05	53.0	0.003	توجد فروق دالة
		C6	-32.85	25.0	0.000	توجد فروق دالة
	C4	C5	-0.33	93.0	0.832	لا توجد فروق دالة
		C6	-9.13	70.0	0.203	لا توجد فروق دالة
	C5	C6	-8.80	94.0	0.438	لا توجد فروق دالة



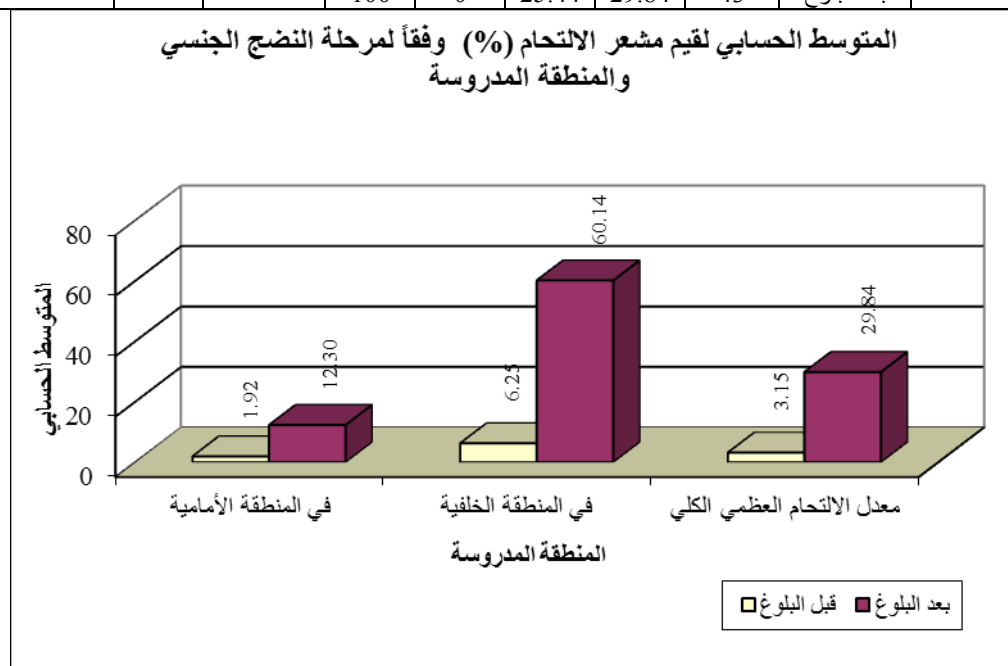
مخطط (15) يمثل المتوسط الحسابي لقيم مشعر الالتحام وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي ومنطقة القياس المدروسة

3.7.4 دراسة دلالة الفروق في مشعر الالتحام بين مجموعتي النضج الجنسي:

تم إجراء اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في قيم مشعر الالتحام بين مجموعة المرضى غير البالغين و مجموعة المرضى البالغين، و يبين الجدول أدناه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 مهما كانت المنطقة المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في قيم كل من مشعر الالتحام في المنطقة الأمامية ومشعر الالتحام في المنطقة الخلفية و مشعر الالتحام الكلي بين مجموعة المرضى غير البالغين و مجموعة المرضى البالغين، جدول (31)، مخطط (16).

جدول (31) يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في قيم مشعر الالتحام بين مجموعة المرضى غير البالغين و مجموعة المرضى البالغين

المتغير المدروس	مرحلة النضج الحيوي	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	الفرق بين المتوسطين	قيمة U	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مشعر الالتحام في المنطقة الأمامية	قبل البلوغ	48	1.92	10.53	0	70	-10.39	695.5	0.000	توجد فروق دالة
	بعد البلوغ	43	12.30	24.36	0	100				
مشعر الالتحام في المنطقة الخلفية	قبل البلوغ	48	6.25	24.46	0	100	-53.89	372.0	0.000	توجد فروق دالة
	بعد البلوغ	43	60.14	42.08	0	100				
مشعر الالتحام الكلي	قبل البلوغ	48	3.15	13.81	0	83	-26.69	359.5	0.000	توجد فروق دالة
	بعد البلوغ	43	29.84	25.44	0	100				



مخطط (16) يمثل المتوسط الحسابي لقيم مشعر الالتحام وفقاً لمرحلة النضج الجنسي والمنطقة المدروسة

3.8 دراسة العلاقة بين التغيرات التطورية في الدرر الحنكي الناصف:

3.8.1 دراسة طبيعة العلاقة بين الكثافة العظمية المعدنية ومرحلة النضج الشكلي:

تم حساب قيم معامل الارتباط سبيرمان لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم الكثافة العظمية المعدنية ومرحلة النضج الشكلي، وذلك وفقاً للمنطقة المدروسة، فكما يبين الجدول أدناه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 بالنسبة لكلا معاملي الارتباط المحسوبين، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية بين قيم الكثافة العظمية المعدنية وتكرارات مرحلة النضج الشكلي مهما كانت المنطقة المدروسة،

وتدل الإشارة الجبرية لمعامل الارتباط الموافقين أن العلاقتين الموافقتين كانتا طرديتين فارتفاع مرحلة النضج الشكلي يوافقه ارتفاع في قيم الكثافة العظمية المعدنية، وبما أن القيمة المطلقة لمعامل الارتباط الموافق للكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الأمامية كانت قريبة من القيمة 0.4 فالعلاقة الموافقة كانت ضعيفة الشدة ويمكن إهمالها، وبما أن القيم المطلقة لمعامل الارتباط الموافق للكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الخلفية كانت قريبة من القيمة 0.5 فالعلاقة الموافقة كانت متوسطة الشدة، الجدول(32).

جدول(32) يبين نتائج حساب قيم معامل الارتباط سبيرمان لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم الكثافة العظمية المعدنية ومرحلة النضج الشكلي

شدة العلاقة	جهة العلاقة	دلالة وجود العلاقة	المتغير الأول = مرحلة النضج الشكلي			المتغير الثاني
			قيمة مستوى الدلالة	عدد المرضى	قيمة معامل الارتباط	
ضعيفة	طردية	<u>توجد علاقة دالة</u>	0.000	91	0.434	الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الأمامية
متوسطة	طردية	<u>توجد علاقة دالة</u>	0.000	91	0.543	الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الخلفية

3.8.2 دراسة دلالة الفروق في قيم الكثافة العظمية المعدنية بين مراحل النضج

الشكلي:

تم إجراء اختبار Kruskal-Wallis لدراسة دلالة الفروق في قيم الكثافة العظمية المعدنية بين مراحل النضج الشكلي (A، B، C، D، E)، وذلك وفقاً للمنطقة المدروسة، فكما يبين الجدول أدناه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 مهما كانت المنطقة المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في قيم كل من الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الأمامية والكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الخلفية بين اثنتين على الأقل من مراحل النضج الشكلي (A، B، C، D، E)، جدول رقم (33).

جدول (33) يبين نتائج اختبار Kruskal-Wallis لدراسة دلالة الفروق في قيم الكثافة بين مراحل النضج الشكلي

المتغير المدروس	مرحلة النضج المورفولوجي	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة كاي مربع	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الأمامية	A	11	384.00	160.59	150	633	8.081	0.000	توجد فروق دالة
	B	31	269.10	219.45	-162	688			
	C	19	408.53	207.84	9	659			
	D	14	463.07	262.35	-68	865			
	E	16	636.69	195.31	358	1067			
الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الخلفية	A	11	480.09	196.88	68	685	11.757	0.000	توجد فروق دالة
	B	31	393.71	245.28	-77	866			
	C	19	546.83	222.99	147	846			
	D	14	731.71	217.47	268	1236			
	E	16	843.38	270.27	224	1257			

و تم إجراء اختبار Mann-Whitney U للمقارنة الثنائية بين مراحل النضج الشكلي

لمعرفة أي المجموعات تختلف اختلافاً جوهرياً في قيم كل من الكثافة العظمية المعدنية في

المنطقة الأمامية و الخلفية، وكما يبين الجدول أدناه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من

القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ثنائية ذات دلالة إحصائية في قيم

الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الأمامية و ذلك بين المرحلة E وكل من مراحل النضج

الشكلي الباقية (A، B، C، D) على حدة، و بين المرحلة B وكل من المرحلتين C و D

على حدة، وكذلك عند المقارنة في قيم الكثافة العظمية في المنطقة الخلفية بين المرحلة D

و المرحلة E وكل من المراحل A، B، C، وعند المقارنة في قيم الكثافة العظمية المعدنية

في المنطقة الخلفية بين المرحلة B و المرحلة C.

أما بالنسبة لباقي المقارنات الثنائية المدروسة فيلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من

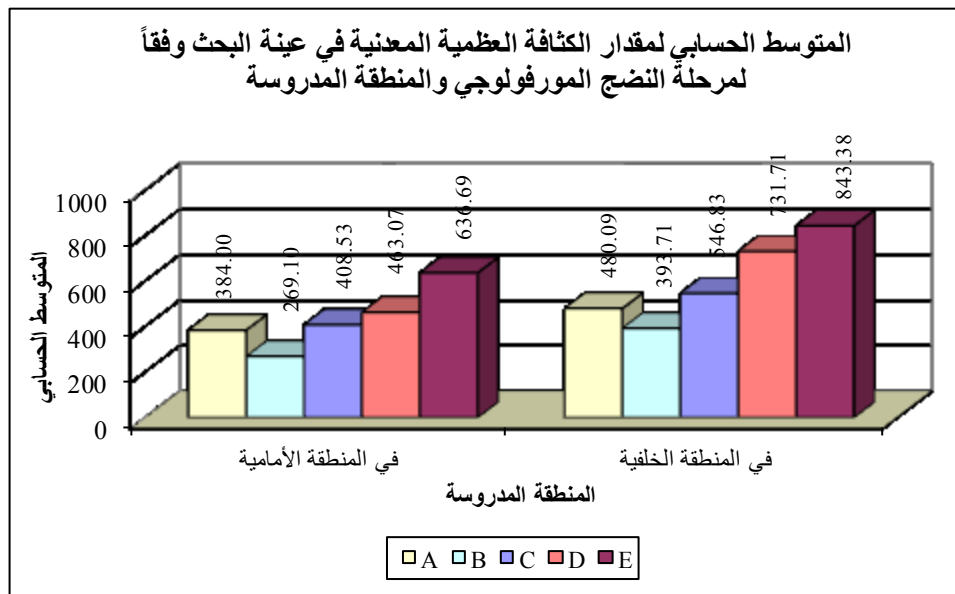
القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ثنائية ذات دلالة إحصائية فيما

بينها، الجدول (34)، المخطط (17).

جدول (34) يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق الثنائية في قيم الكثافة العظمية المعدنية بين

مراحل النضج الشكلي

المتغير المدروس	مرحلة النضج الشكلي (أ)	مرحلة النضج الشكلي (ب)	الفرق بين المتوسطين	قيمة U	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الأمامية	A	B	114.90	115.5	0.116	لا توجد فروق دالة
		C	-24.53	91.0	0.561	لا توجد فروق دالة
		D	-79.07	61.0	0.381	لا توجد فروق دالة
		E	-252.69	27.0	0.003	توجد فروق دالة
		C	-139.43	189.0	0.035	توجد فروق دالة
	B	D	-193.97	122.0	0.020	توجد فروق دالة
		E	-367.59	54.5	0.000	توجد فروق دالة
		D	-54.55	115.0	0.512	لا توجد فروق دالة
	C	E	-228.16	66.0	0.004	توجد فروق دالة
	D	E	-173.62	64.5	0.048	توجد فروق دالة
الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الخلفية	A	B	86.38	132.0	0.271	لا توجد فروق دالة
		C	-66.74	89.5	0.519	لا توجد فروق دالة
		D	-251.62	21.0	0.002	توجد فروق دالة
		E	-363.28	21.0	0.001	توجد فروق دالة
	B	C	-153.12	190.0	0.037	توجد فروق دالة
		D	-338.00	61.5	0.000	توجد فروق دالة
		E	-449.67	52.0	0.000	توجد فروق دالة
		D	-184.88	71.0	0.024	توجد فروق دالة
	C	E	-296.54	61.0	0.003	توجد فروق دالة
		E	-111.66	81.0	0.198	لا توجد فروق دالة



مخطط (17) يمثل المتوسط الحسابي لقيم الكثافة العظمية المعدنية وفقاً لمرحلة النضج الشكلي و المنطقة المدروسة

3.8.3 دراسة دلالة الفروق في الكثافة العظمية المعدنية بين مجموعتي النضج الشكلي

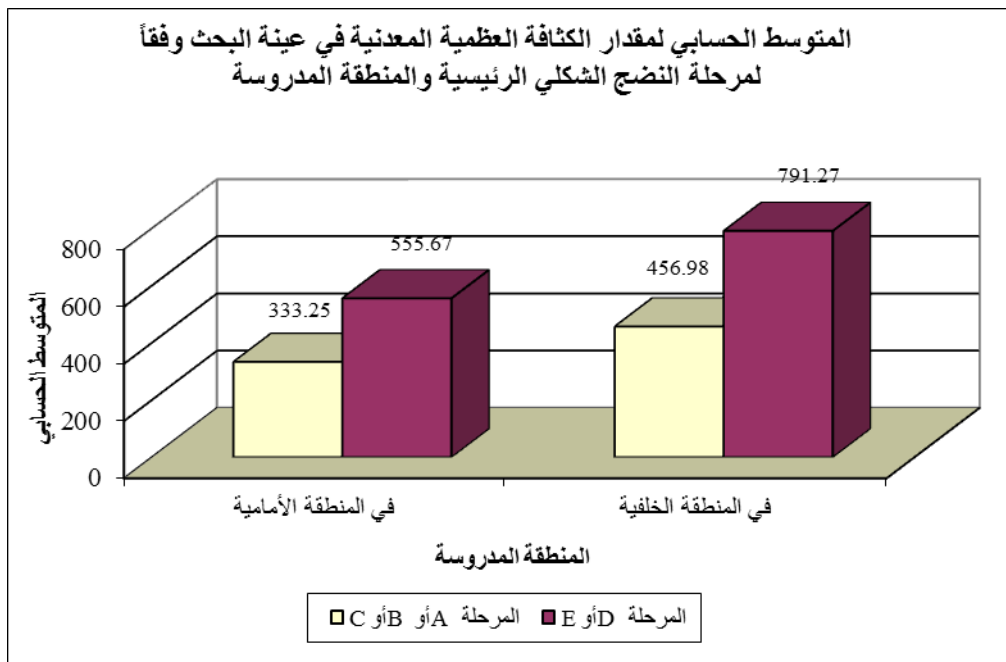
الرئيسيتين:

تم إجراء اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في قيم الكثافة العظمية

المعدنية بين مجموعة المراحل A أو B أو C ومجموعة المرحلتين D أو E وفقاً للمنطقة المدروسة، وكما يبين الجدول أدناه فقيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 مهما كانت المنطقة المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في قيم كل من الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الأمامية والكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الخلفية بين مجموعة المراحل A أو B أو C ومجموعة المرحلتين D أو E. جدول(35)، مخطط(18).

جدول(35) يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في الكثافة المعدنية بين مجموعتي النضج الشكلي الرئيسيتين

المتغير المدروس	مجموعة النضج الشكلي	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	الفرق بين المتوسطين	قيمة U	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الأمامية	المرحلة A أو B أو C	61	333.25	213.85	-162	688	-222.42	445.5	0.000	توجد فروق دالة
	المرحلة D أو E	30	555.67	241.54	-68	1067				
الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الخلفية	المرحلة A أو B أو C	61	456.98	237.02	-77	866	-334.29	287.5	0.000	توجد فروق دالة
	المرحلة D أو E	30	791.27	249.39	224	1257				



مخطط(18) يمثل المتوسط الحسابي لقيم الكثافة العظمية المعدنية وفقاً لمجموعة النضج الشكلي الرئيسية و المنطقة المدروسة

3.8.4 دراسة طبيعة العلاقة بين مشعر الالتحام ومرحلة النضج الشكلي وفقاً للمنطقة المدروسة:

تم حساب قيم معامل الارتباط سبيرمان لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم مشعر الالتحام ومرحلة النضج الشكلي، وأظهرت نتائج معامل الارتباط أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 بالنسبة لجميع معاملات الارتباط المحسوبة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية بين قيم مشعر الالتحام وتكرارات مرحلة النضج الشكلي مهما كانت المنطقة المدروسة، والإشارة الجبرية الموجبة لمعاملات الارتباط الموافقة تدل أن كلاً من العلاقات الموافقة كانت طردية فارتفاع مرحلة النضج الشكلي يوافق ارتفاع في قيم مشعر الالتحام. وبما أن القيمة المطلقة لمعامل الارتباط الموافق لمشعر الالتحام في المنطقة الأمامية كانت قريبة من القيمة 0.6 فالعلاقة الموافقة كانت متوسطة الشدة، وبما أن القيم المطلقة لمعامل الارتباط الموافق لكل من مشعر الالتحام في المنطقة الخلفية و مشعر الالتحام الكلي كانت قريبة من القيمة 0.8 فكلتا العلاقتان الموافقتان كانتا قويتا الشدة، جدول(36).

جدول(36) يبين نتائج قيم معامل الارتباط سبيرمان لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم مشعر الالتحام ومرحلة النضج الشكلي

شدة العلاقة	جهة العلاقة	دلالة وجود العلاقة	المتغير الأول = مرحلة النضج الشكلي			المتغير الثاني
			قيمة مستوى الدلالة	عدد المرضى	قيمة معامل الارتباط	
متوسطة	طردية	توجد علاقة دالة	0.000	91	0.578	مشعر الالتحام (%) في المنطقة الأمامية
قوية	طردية	توجد علاقة دالة	0.000	91	0.769	مشعر الالتحام (%) في المنطقة الخلفية
قوية	طردية	توجد علاقة دالة	0.000	91	0.760	مشعر الالتحام العظمي الكلي (%)

3.8.5 دراسة دلالة الفروق في قيم مشعر الالتحام بين مراحل النضج الشكلي:

تم إجراء اختبار Kruskal-Wallis لدراسة دلالة الفروق في قيم مشعر الالتحام بين مراحل النضج الشكلي (E,D,C,B,A)، فكما يبين الجدول أدناه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر

بكثير من القيمة 0.05 مهما كانت المنطقة المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد

فروق ذات دلالة إحصائية في قيم كل من مشعر الالتحام في المنطقة الأمامية و مشعر

الالتحام في المنطقة الخلفية و مشعر الالتحام الكلي بين اثنتين على الأقل من مراحل

النضج الشكلي (A،B،C،D،E)، جدول(37).

جدول(37) يبين نتائج اختبار Kruskal-Wallis لدراسة دلالة الفروق في مشعر الالتحام بين مراحل النضج الشكلي

المتغير المدروس	مرحلة النضج الشكلي	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	قيمة مربع كاي	قيمة دلالة	مستوى دلالة الفروق
مشعر الالتحام (%) في المنطقة الأمامية	A	11	0	0	0	0	54.859	0.000	توجد فروق دالة
	B	31	0.97	5.39	0	30			
	C	19	2.32	6.94	0	22			
	D	14	1.64	6.15	0	23			
	E	16	32.75	33.92	0	100			
مشعر الالتحام (%) في المنطقة الخلفية	A	11	0	0	0	0	64.948	0.000	توجد فروق دالة
	B	31	5.10	20.46	0	100			
	C	19	13.53	33.14	0	100			
	D	14	72.71	22.26	41	100			
	E	16	90.81	26.91	0	100			
مشعر الالتحام الكلي (%)	A	11	0	0	0	0	63.511	0.000	توجد فروق دالة
	B	31	2.84	11.35	0	55			
	C	19	5.74	14.41	0	45			
	D	14	29.43	9.20	17	53			
	E	16	51.56	26.67	0	100			

ثم تم إجراء اختبار Mann-Whitney U للمقارنة الثنائية بين مراحل النضج الشكلي

ولمعرفة أي المجموعات تختلف اختلافاً جوهرياً في قيم كل من مشعر الالتحام في المنطقة

الأمامية و مشعر الالتحام في المنطقة الخلفية و مشعر الالتحام الكلي.

وأظهرت نتائج الاختبار أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى

الثقة 95% توجد فروق ثنائية ذات دلالة إحصائية في قيم مشعر الالتحام الأمامي و مشعر

الالتحام الخلفي و مشعر الالتحام الكلي بين المرحلة E وكل من مراحل النضج الشكلي

(A-B-C-D) على حدة، وبين المرحلة D وكل من مراحل النضج الشكلي (A-B-C)

على حدة.

أما بالنسبة لباقي المقارنات الثنائية المدروسة فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من

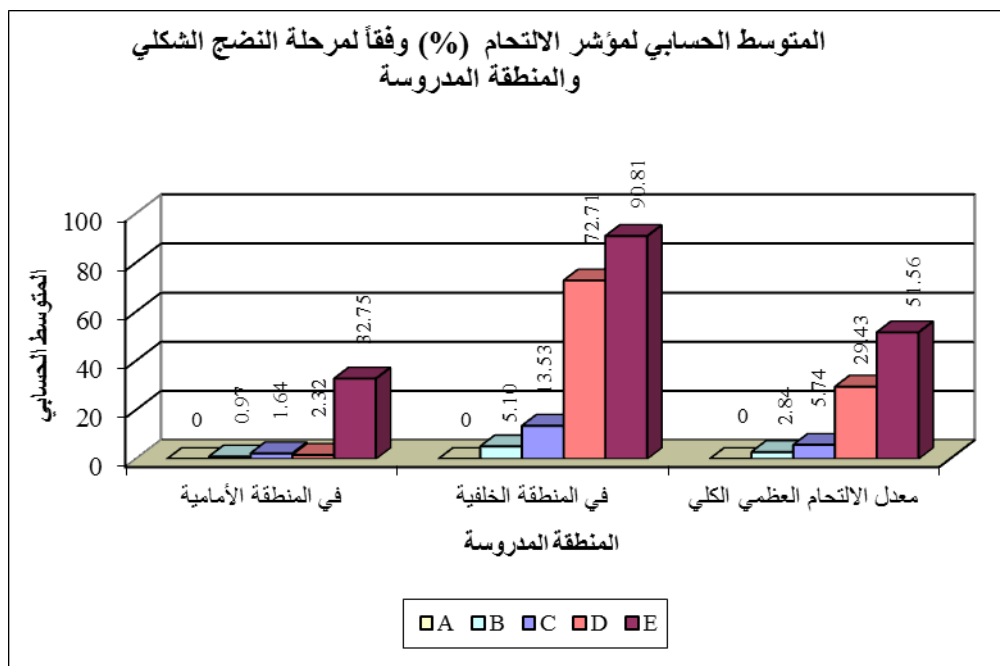
القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ثنائية ذات دلالة إحصائية فيما

بينها، جدول(38)، مخطط(19).

جدول(38) يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق الثنائية في قيم مشعر الالتحام بين مراحل النضج

الشكلي

المتغير المدروس	مرحلة النضج الشكلي (أ)	مرحلة النضج الشكلي (ب)	الفرق بين المتوسطين	قيمة U	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مشعر الالتحام (%) في المنطقة الأمامية	A	B	-0.97	165.0	0.551	لا توجد فروق دالة
		C	-2.32	93.5	0.273	لا توجد فروق دالة
		D	-1.64	71.5	0.375	لا توجد فروق دالة
		E	-32.75	11.0	0.000	توجد فروق دالة
	B	C	-1.35	274.0	0.320	لا توجد فروق دالة
		D	-0.68	209.0	0.583	لا توجد فروق دالة
		E	-31.78	40.0	0.000	توجد فروق دالة
	C	D	0.67	129.5	0.798	لا توجد فروق دالة
		E	-30.43	35.0	0.000	توجد فروق دالة
	D	E	-31.11	22.5	0.000	توجد فروق دالة
مشعر الالتحام (%) في المنطقة الخلفية	A	B	-5.10	159.5	0.394	لا توجد فروق دالة
		C	-13.53	88.0	0.173	لا توجد فروق دالة
		D	-72.71	0.0	0.000	توجد فروق دالة
		E	-90.81	5.5	0.000	توجد فروق دالة
	B	C	-8.43	267.0	0.291	لا توجد فروق دالة
		D	-67.62	16.0	0.000	توجد فروق دالة
		E	-85.72	25.5	0.000	توجد فروق دالة
	C	D	-59.19	28.0	0.000	توجد فروق دالة
		E	-77.29	28.0	0.000	توجد فروق دالة
	D	E	-18.10	52.0	0.005	توجد فروق دالة
مشعر الالتحام الكلي (%)	A	B	-2.84	159.5	0.394	لا توجد فروق دالة
		C	-5.74	88.0	0.173	لا توجد فروق دالة
		D	-29.43	0.0	0.000	توجد فروق دالة
		E	-51.56	5.5	0.000	توجد فروق دالة
	B	C	-2.90	268.0	0.309	لا توجد فروق دالة
		D	-26.59	25.0	0.000	توجد فروق دالة
		E	-48.72	27.5	0.000	توجد فروق دالة
	C	D	-23.69	28.5	0.000	توجد فروق دالة
		E	-45.83	23.0	0.000	توجد فروق دالة
	D	E	-22.13	37.5	0.002	توجد فروق دالة



مخطط (19) يمثل المتوسط الحسابي لقيم مؤشر الالتحام وفقاً لمرحلة النضج الشكلي ومنطقة القياس المدروسة

3.8.6 دراسة طبيعة العلاقة بين مؤشر الالتحام وقيم الكثافة العظمية المعدنية:

تم حساب قيم معامل الارتباط سبيرمان لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم مؤشر الالتحام وقيم الكثافة العظمية المعدنية، وأظهرت نتائج الاختبار أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 بالنسبة لجميع معدلات الارتباط المحسوبة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية بين قيم مؤشر الالتحام وقيم الكثافة العظمية المعدنية مهما كانت المنطقة المدروسة، والإشارة الجبرية الموجبة لمعاملات الارتباط الموافقة تدل أن كلاً من العلاقات الموافقة كانت طردية فارتفاع قيم الكثافة يوافق ارتفاع في مؤشر الالتحام، وبما أن القيم المطلقة لمعاملات الارتباط الموافقين للعلاقة بين الكثافة في المنطقة الخلفية وكل من مؤشر الالتحام في المنطقة الخلفية ومؤشر الالتحام الكلي كانت قريبة من القيمة 0.6 فكلتا العلاقتان الموافقتان كانتا متوسطتي الشدة، وبما أن القيم المطلقة لباقي معاملات الارتباط المحسوبة كانت قريبة من القيمة 0.4 أو أقل فالعلاقات الموافقة كانت

ضعيفة الشدة، جدول(39).

جدول (39) يبين نتائج قيم معامل الارتباط سبيرمان لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم مشعر الالتحام وقيم الكثافة العظمية المعدنية

المتغير الثاني	المتغير الأول = الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الأمامية			دلالة وجود العلاقة	جهة العلاقة	شدة العلاقة
	قيمة معامل الارتباط	عدد المرضى	قيمة مستوى الدلالة			
معدل الالتحام العظمي (%) في المنطقة الأمامية	0.381	91	0.000	توجد علاقة دالة	طردية	ضعيفة
معدل الالتحام العظمي (%) في المنطقة الخلفية	0.395	91	0.000	توجد علاقة دالة	طردية	ضعيفة
معدل الالتحام العظمي الكلي (%)	0.407	91	0.000	توجد علاقة دالة	طردية	ضعيفة
المتغير الثاني	المتغير الأول = الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الخلفية			دلالة وجود العلاقة	جهة العلاقة	شدة العلاقة
	قيمة معامل الارتباط	عدد المرضى	قيمة مستوى الدلالة			
معدل الالتحام العظمي (%) في المنطقة الأمامية	0.433	91	0.000	توجد علاقة دالة	طردية	ضعيفة
معدل الالتحام العظمي (%) في المنطقة الخلفية	0.581	91	0.000	توجد علاقة دالة	طردية	متوسطة
معدل الالتحام العظمي الكلي (%)	0.582	91	0.000	توجد علاقة دالة	طردية	متوسطة

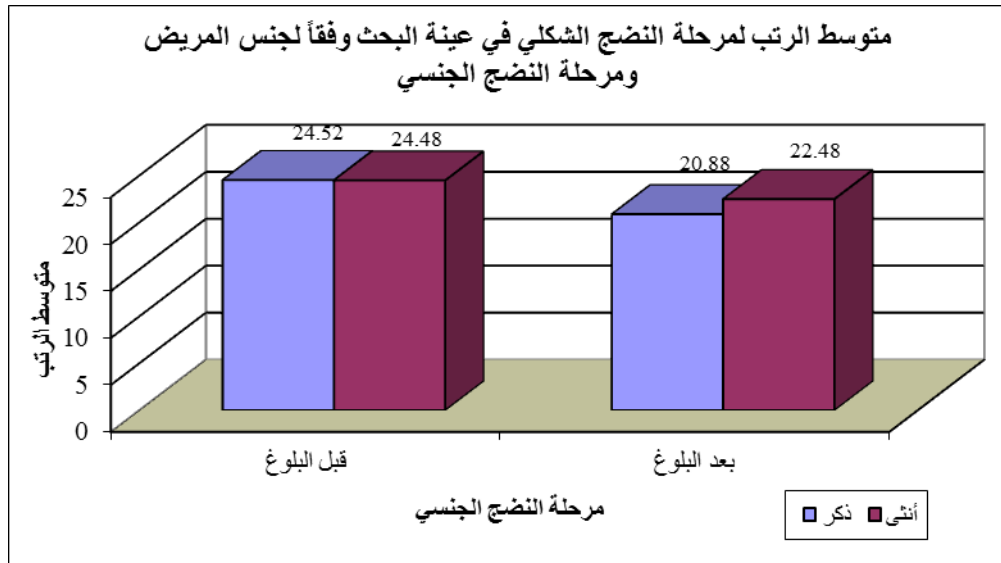
3.9 دراسة تأثير الجنس على التغيرات التطورية في الدرز الحنكي الناصف:

3.9.1 دراسة تأثير جنس المريض في تكرارات مرحلة النضج الشكلي:

تم إجراء اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات مرحلة النضج الشكلي بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث وفقاً لمرحلة النضج الجنسي حيث أظهرت نتائج الاختبار أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 مهما كانت مرحلة النضج الجنسي، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات مرحلة النضج الشكلي بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث مهما كانت مرحلة النضج الجنسي، الجدول(40)، المخطط(20).

جدول (40) يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات مرحلة النضج الشكلي بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث وفقاً لمرحلة النضج الجنسي

المتغير المدروس	مرحلة النضج الجنسي	جنس المريض	عدد المرضى	متوسط الرتب	قيمة U	قيمة دلالة المقدر	مستوى دلالة الفروق
مرحلة النضج الشكلي	قبل البلوغ	ذكر	26	24.52	285.5	0.991	لا توجد فروق دالة
		أنثى	22	24.48			
	بعد البلوغ	ذكر	13	20.88	180.5	0.689	لا توجد فروق دالة
		أنثى	30	22.48			



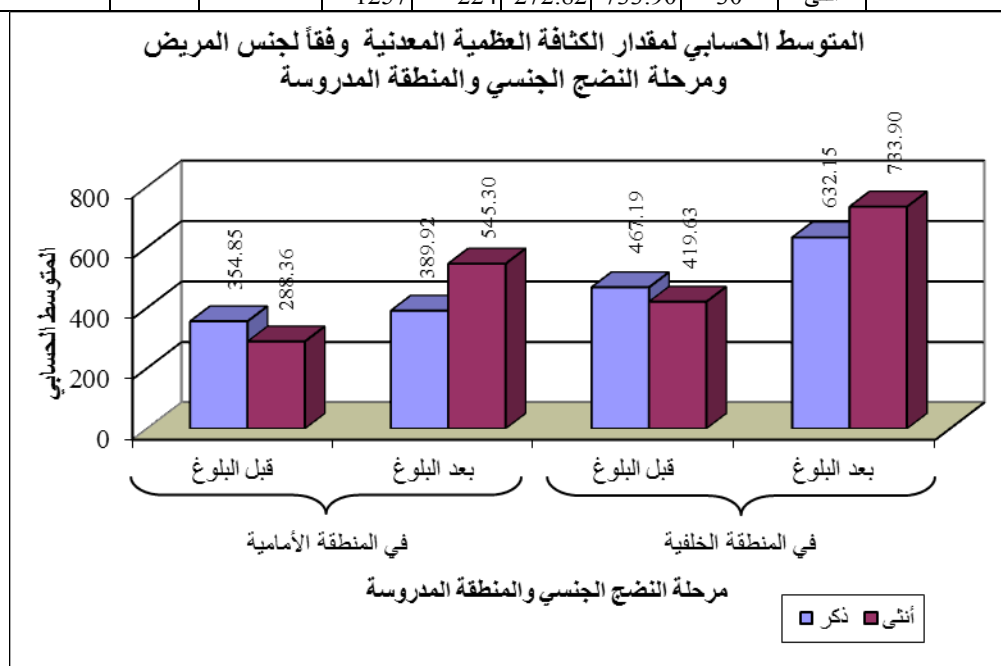
مخطط (20) يمثل متوسط الرتب لمرحلة النضج الشكلي وفقاً لجنس المريض و مرحلة النضج الجنسي

3.9.2 دراسة تأثير جنس المريض في قيم الكثافة العظمية المعدنية:

تم إجراء اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في قيم الكثافة العظمية المعدنية بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث، حيث أظهرت نتائج الاختبار أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 مهما كانت مرحلة النضج الجنسي ومهما كانت المنطقة المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في قيم كل من الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الأمامية والكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الخلفية بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث مهما كانت مرحلة النضج الجنسي، جدول (41)، مخطط (21).

جدول (41) يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في قيم الكثافة العظمية المعدنية بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث

المتغير المدروس	مرحلة النضج الحيوي	جنس المريض	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	الفرق بين المتوسطين	قيمة U	قيمة مستوى دلالة	دلالة الفروق
الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الأمامية	قبل البلوغ	ذكر	26	354.85	188.56	8	688	66.48	236.0	0.301	لا توجد فروق دالة
		أنثى	22	288.36	241.41	-162	633				
الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الخلفية	بعد البلوغ	ذكر	13	389.92	271.34	9	829	-155.38	134.5	0.110	لا توجد فروق دالة
		أنثى	30	545.30	225.64	-68	1067				
الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الخلفية	قبل البلوغ	ذكر	26	467.19	255.03	14	866	47.57	265.0	0.664	لا توجد فروق دالة
		أنثى	22	419.63	262.77	-77	846				
الكثافة العظمية المعدنية في المنطقة الخلفية	بعد البلوغ	ذكر	13	632.15	215.95	268	922	-101.75	170.0	0.509	لا توجد فروق دالة
		أنثى	30	733.90	272.82	224	1257				



مخطط (21) يمثل المتوسط الحسابي لقيم الكثافة العظمية المعدنية وفقاً لمرحلة النضج الجنسي و جنس المريض والمنطقة المدروسة

3.9.3 دراسة تأثير جنس المريض في قيم مشعر الالتحام:

تم إجراء اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في قيم مشعر الالتحام بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث وفقاً للمنطقة المدروسة فكما يبين الجدول (42) أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 مهما كانت مرحلة النضج الجنسي ومهما كانت المنطقة المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في

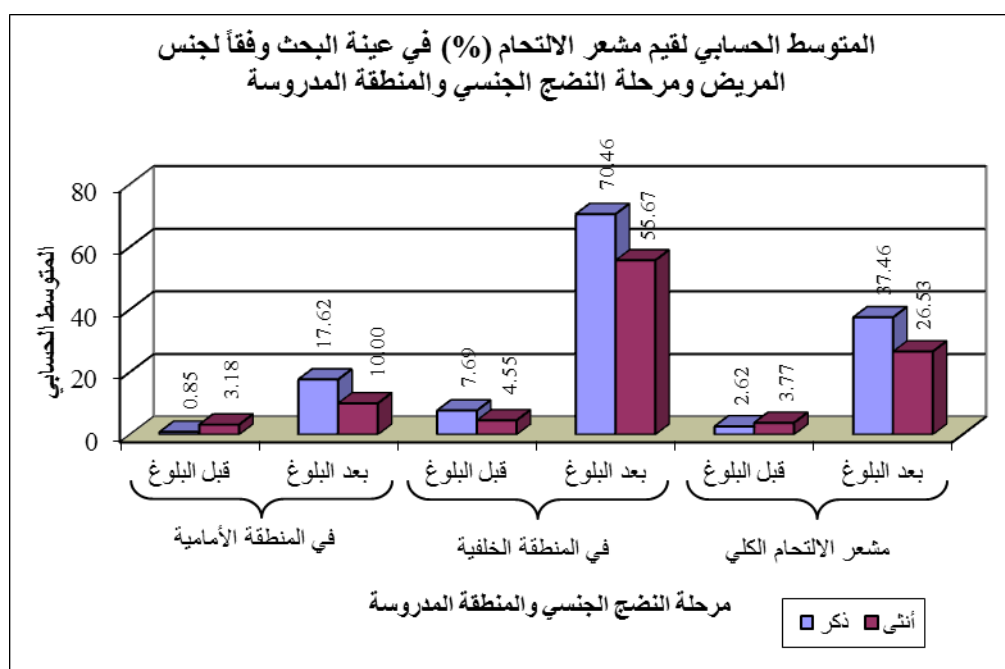
قيم كل من مشعر الالتحام في المنطقة الأمامية و مشعر الالتحام في المنطقة الخلفية و

مشعر الالتحام الكلي بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث مهما كانت مرحلة النضج

الجنسي، جدول(42)، مخطط(22).

جدول(42) يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في قيم مشعر الالتحام بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث

المتغير المدروس	مرحلة النضج الحيوي	جنس المريض	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	الفرق بين المتوسطين	قيمة U	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مشعر الالتحام في المنطقة الأمامية	قبل البلوغ	ذكر	26	0.85	4.31	0	22	-2.34	283.5	0.881	لا توجد فروق دالة
		أنثى	22	3.18	14.92	0	70				
	بعد البلوغ	ذكر	13	17.62	28.14	0	90	7.62	175.0	0.542	لا توجد فروق دالة
		أنثى	30	10.00	22.67	0	100				
مشعر الالتحام في المنطقة الخلفية	قبل البلوغ	ذكر	26	7.69	27.17	0	100	3.15	277.0	0.657	لا توجد فروق دالة
		أنثى	22	4.55	21.32	0	100				
	بعد البلوغ	ذكر	13	70.46	32.53	0	100	14.79	166.5	0.428	لا توجد فروق دالة
		أنثى	30	55.67	45.36	0	100				
مشعر الالتحام الكلي	قبل البلوغ	ذكر	26	2.62	9.75	0	45	-1.16	278.0	0.693	لا توجد فروق دالة
		أنثى	22	3.77	17.70	0	83				
	بعد البلوغ	ذكر	13	37.46	23.85	0	94	10.93	141.5	0.152	لا توجد فروق دالة
		أنثى	30	26.53	25.78	0	100				



مخطط(22) يمثل المتوسط الحسابي لقيم مشعر الالتحام وفقاً لمرحلة النضج الجنسي و جنس المريض و المنطقة المدروسة

الفصل الرابع

المناقشة

CHAPTER FOUR

Discussion

4 المناقشة:

4.1 تبرير هدف البحث و أصالته:

للدز الحنكي الناصف أهمية خاصة كإحدى المناطق الرئيسية لمقاومة توسيع الفك العلوي، وقد أُجري الكثير من الأبحاث لدراسة تطور هذا الدرز، بهدف اختيار الأسلوب العلاجي المناسب ما بين RME, SARME.

اعتمدت بعض هذه الدراسات على مشعر الالتحام في الدرز على اعتبار أنه العامل المحدد لمقاومة الدرز لقوى التوسيع (Revelo & Fishman 1994; Thadani et al. 2010).

إلا أن دراسات أخرى أكدت أن مشعر الالتحام يبقى منخفضاً حتى في المجموعات العمرية الكبيرة والتي غالباً ما يفشل التوسيع الفكي السريع لديها، مما دفع الباحثين لاستنتاج أن مشعر الالتحام ليس العامل الأهم في مقاومة الدرز للتوسيع (Korbmacher et al. 2004; Knaup et al. 2007).

ونظراً للعلاقة الطردية بين الكثافة العظمية المعدنية للعظم و قدرته على مقاومة الكسور، اقترح بعض الباحثين أن الكثافة المعدنية للدز هي العامل الأهم في المقاومة، و قد وجدوا أن كثافة الدرز مرتبطة مع العمر فاعتبروا أن كثافة الدرز الحنكي الناصف قد تكون العامل الأهم (Korbmacher et al. 2007).

و حديثاً وضع مجموعة من الباحثين تصنيف للنضج الشكلي للدز واعتبروا أنه يمكن أن يكون العامل المحدد في الاختيار بين RME, SARME (Angelieri et al. 2013)،

ولكن (Larson 2015) وجد في دراسته السريرية أن الكثافة العظمية للدرز أكثر أهمية من النضج الشكلي في مقاومة قوى التوسيع.

وعلى الرغم من إجماع أغلب الدراسات على أنه من الأفضل إجراء RME في الأعمار المبكرة بسبب سهولة فتح الدرز والحصول على تأثيرات هيكلية أكبر، وجدت بعض الدراسات أنه بالإمكان فتح الدرز عند بعض البالغين من دون المساعدة الجراحية (Alpern & Yurosko 1987)، كما بلغت نسبة نجاح فتح الدرز عند البالغين في دراسة (سلمى 2009) 43% مع عدم تفسير أسباب النجاح في فتح الدرز عند هذه النسبة من المرضى والفشل عند غيرهم.

نلاحظ من خلال ذلك عدم وضوح العامل الأكثر أهمية من بين التغيرات التطورية في نجاح أو فشل فتح الدرز الحنكي الناصف أثناء التوسيع، وبالتالي عدم إمكانية الاعتماد على عامل محدد في اتخاذ القرار ما بين RME, SARME.

وحسب مراجعة الأدبيات الطبية، يبدو أن هذه الدراسة هي الأولى التي تدرس ارتباط الكثافة العظمية المعدنية للدرز _ والتي اعتبرت حسب الدراسات الحديثة بأنها العامل الأكثر أهمية في نجاح أو فشل التوسيع الفكي السريع _ مع النضج الهيكلي للفقرات الرقبية. وقد تم استخدام التصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية CBCT لقياس الكثافات العظمية، والذي على الرغم من استخدامه على نطاق واسع لدراسة الكثافات العظمية المعدنية في سياق التخطيط لزراعة الأسنان و تطبيق الزريعات التقييمية إلا أن بعض الدراسات أظهرت وجود اختلافات في القياسات حسب نوع الجهاز المستخدم، ولذلك

استُخدمت في هذه الدراسة صور شعاعية تم أخذها بواسطة جهاز واحد(في مركز واحد) تجنباً لاختلافات القياس بين الأجهزة.

كما أن هذه الدراسة هي الدراسة الشاملة الأولى لكل التغيرات التطورية في الدرز الحنكي الناصف بآن واحد وعند نفس العينة لتحري ارتباط كل منها مع النضج الهيكلي والوصول لمعرفة التغيرات الأكثر ارتباطاً مع النضج الهيكلي، مما قد يساعد في معرفة العوامل الأكثر أهمية في نجاح التوسيع الفكي السريع على مستوى الدرز الحنكي الناصف، كما أنها الدراسة الأولى التي تم فيها التحري عن العلاقة بين التغيرات التطورية في الدرز فيما بينها ودراسة إمكانية التنبؤ بالحالة التطورية في الدرز اعتماداً على مشعر النضج للفقرات الرقبية وفهم الاختلافات الفردية بين المرضى البالغين على مستوى الدرز الحنكي الناصف مما يسهم في إضافة مشعرات جديدة للتنبؤ بنجاح المعالجة اعتماداً على الفقرات الرقبية التي تظهر بشكل روتيني على الصورة السيفالوميترية الجانبية والتي تعتبر وسيلة تشخيصية روتينية في سياق التخطيط للمعالجة التقويمية.

تم الاعتماد في الدراسة الحالية على مشعر النضج الهيكلي في الفقرات الرقبية حسب Baccetti وذلك بسبب الحاجة إلى ظهور الفقرات الرقبية الثانية والثالثة والرابعة فقط في الحقل الشعاعي والتي تكون موجودة عادةً في أغلب صور CBCT ذات الحقل الشعاعي الكامل.

4.2 مناقشة العلاقة بين كل من التغيرات التطورية في الدرز الحنكي الناصف مع مراحل النضج الهيكلي في الفقرات الرقبية:

4.2.1 مناقشة تطور النضج الشكلي في الدرز الحنكي الناصف:

أظهرت النتائج وجود علاقة طردية قوية الشدة (قيمة معامل الارتباط تساوي تقريباً +7) بين تطور مراحل النضج الشكلي في الدرز ومراحل النضج الهيكلي في الفقرات الرقبية، أي أنه مع تطور النضج الهيكلي عند الإنسان يتطور النضج الشكلي في الدرز أيضاً، مع فروق دالة بين معظم المقارنات الثنائية لمجموعات النضج الهيكلي.

وهذا الارتباط القوي والفروق الدالة سمح بدراسة إمكانية التنبؤ بمرحلة النضج الشكلي في الدرز اعتماداً على مرحلة النضج الهيكلي في الفقرات الرقبية وبالتالي اعتبار الفقرات الرقبية كمشعر تشخيصي للاختيار بين RME أو SARME، وأظهرت نتائج منحنيات ROC إمكانية التنبؤ بكل مراحل النضج الشكلي في الدرز ماعدا المرحلة C بالاعتماد على مرحلة النضج الهيكلي في الفقرات الرقبية. كما أظهرت النتائج أنه يمكن التنبؤ بالمرحلة D بدءاً من المرحلة C4 من مراحل النضج الهيكلي، كما أنه أيضاً يمكن التنبؤ بالمرحلة B اعتماداً على C3 وما قبلها من مراحل النضج الهيكلي، وبذلك يكون البلوغ هو العامل المحدد لأسلوب معالجة التضيق الهيكلي في الفك العلوي- اعتماداً على مرحلة النضج الشكلي كمحدد لأسلوب المعالجة- حيث يمكن معالجة المرضى غير البالغين باستخدام RME في حين يتم استخدام SARME عند المرضى البالغين.

و بذلك تتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة (Angelieri et al. 2015) من حيث إمكانية الاعتماد على مراحل النضج الهيكلي ما قبل البلوغ (C1,C2,C3) للتنبؤ بمراحل النضج

الشكلي التي يستطب فيها تطبيق RME، إلا أنها اختلفت معهم في تحديد مرحلة النضج الهيكلية التي يمكن اعتباراً منها التنبؤ بمراحل النضج الشكلي التي يستطب فيها SARME حيث وجدوا في دراستهم حول إمكانية التنبؤ بمراحل النضج الشكلي في الدرر أن المرحلة C5 هي المرحلة التي يمكن بها التنبؤ بإحدى المرحلتين D أو E، في حين كانت المرحلة C4 في هذه الدراسة هي المرحلة التي يمكن بدءاً منها التنبؤ بالمرحلة D، ويمكن تفسير هذا الاختلاف باختلاف الأعراق والمنطقة الجغرافية.

ومن ناحية أخرى، على الرغم من استطب SARME عند البالغين والقدرة على التنبؤ بإحدى المرحلتين D أو E اعتماداً على مراحل ما بعد البلوغ، إلا أن هناك اختلافات فردية بين البالغين في النضج الشكلي للدرر الحنكي الناصف، وقد وجدت نتائج هذه الدراسة أن إحدى المرحلتين B أو C قد تواجدت عند 35% من الأفراد البالغين (46% من المرحلة C4، 47% من المرحلة C5، 13% من المرحلة C6) وذلك يتفق مع دراسة (Kwak et al. 2016) الذين وجدوا في دراستهم أن إحدى المرحلتين B أو C قد تواجدت عند 42% من البالغين في عينتهم، و مع دراسة (Angelieri et al. 2015) الذين وجدوا أن المرحلة C تواجدت عند حوالي 52% من البالغين، وبذلك يمكن تفسير العديد من الدراسات التي أشارت إلى نجاح التوسيع الفكي السريع و الفشل عند البعض الآخر، ويصبح من الممكن تفسير نتائج (سلمى 2009) التي وجدت أن نسبة نجاح فتح الدرر الحنكي الناصف دون الحاجة إلى المساعدة الجراحية عند البالغين كانت حوالي 43%.

ومن جهة أخرى، وعلى الرغم من استطب RME وإمكانية التنبؤ بإحدى المرحلتين A أو

B اعتماداً على مراحل ما قبل البلوغ، أظهرت نتائج هذه الدراسة أن المرحلة E قد تواجدت عند فردين من أفراد العينة في مراحل ما قبل البلوغ (4% من عينة ما قبل البلوغ)، مما قد يفسر حالات الفشل التي أشارت إليها (سلمى 2009) في فتح الدرز الحنكي الناصف عند تطبيق RME لدى الأطفال في 7% من أفراد العينة، إلا أن نتائج هذه الدراسة اختلفت عن نتائج دراسة (Angelieri et al. 2015) الذين لم يجدوا أي من المرحلتين D أو E في مراحل ما قبل البلوغ.

من جهة أخرى، وجد (Larson 2015) في دراسة سريرية عدم وجود فروق هامة في تأثيرات RME الهيكلية بين مراحل تصنيف Angelieri إلا أن عدد المرضى ضمن كل مرحلة في دراسته كان قليلاً ($A=3, B=9, C=7, D=5, E=6$) وغير كاف لمقارنة تأثيرات المعالجة بين المراحل، بالإضافة إلى أن مقدار تنشيط الموسعة الهيكلية لم يكن متساوياً بين المرضى حيث أجرى Larson دراسته بشكل راجع باستخدام بيانات لمرضى تضيق فك علوي هيكلي تمت معالجتهم حتى تصحيح العضة المعكوسة عند كل منهم، وبالتالي فإن اختلاف شدة العضة المعكوسة بين المرضى يعني اختلاف في مقدار التوسيع، مما يؤدي إلى تباين في نتائج التوسيع فيما بينهم وبالتالي تباين القياسات الهيكلية.

4.2.1 مناقشة تطور الكثافة العظمية في الدرز الحنكي الناصف:

أظهرت النتائج وجود ارتباط بين الكثافة العظمية في كل من المنطقتين الأمامية والخلفية من الدرز مع النضج الهيكلي، إلا أن هذا الارتباط كان ضعيف الشدة بالنسبة للمنطقة الأمامية

(قيمة معامل الارتباط تساوي +4)، وكان متوسط الشدة بالنسبة للمنطقة الخلفية (قيمة معامل الارتباط تساوي +5)، واتفقت نتائج هذه الدراسة بذلك مع (Korbmacher et al. 2007) الذين وجدوا أن الكثافة العظمية في الدرز ترتبط مع العمر، رغم أنهم درسوا الارتباط مع العمر الزمني، في حين تم اعتماد العمر العظمي في الدراسة الحالية. ويفسر الارتباط الضعيف مع كثافة المنطقة الأمامية بأن النضج في هذه المنطقة يحدث بأعمار متقدمة ولا يزداد بشكل هام ما بين مراحل النضج المبكرة.

وعند مقارنة الكثافة العظمية في المنطقة الأمامية من الدرز بين مجموعات النضج الهيكلي الستة، أظهرت نتائج هذه الدراسة وجود زيادة هامة في قيم الكثافة بين المرحلة C4 وكل من المرحلتين (C5, C6) وبفروق دالة إحصائية عن المرحلة C6 فقط، أما عند مقارنة الكثافة العظمية في المنطقة الخلفية من الدرز بين مجموعات النضج الهيكلي الستة، أظهرت نتائج هذه الدراسة وجود زيادة هامة في قيم الكثافة بعد البلوغ أي بعد المرحلة C3 وبفروق دالة إحصائية عن المرحلة C6 فقط، أي أن الكثافة العظمية في المنطقة الخلفية تبدأ بالتزايد بعمر أبكر منه في المنطقة الأمامية.

وعند مقارنة الكثافة العظمية المعدنية للدرز الحنكي الناصف بين مجموعتي المرضى غير البالغين والبالغين، أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائية بين المجموعتين أي أن البلوغ أدى إلى زيادة الكثافة العظمية في المنطقتين الأمامية والخلفية من الدرز، وبذلك تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة (Han et al. 2012) حيث وجدوا فروقاً جوهرية في الكثافة العظمية في كل مناطق قبة الحنك (رغم أنهم لم يدرسوا كثافة الدرز الحنكي الناصف) بين

مجموعتي البالغين وغير البالغين.

كما وجد (Larson 2015) أن الكثافة العظمية هي العامل الأكثر ارتباطاً مع التأثيرات الهيكلية للتوسيع الفكي السريع، و اعتبر أن الكثافة يمكن أن تكون العامل الذي يمكن الاعتماد عليه في اختيار خطة المعالجة المناسبة للتضييق الهيكلي في الفك العلوي، و كذلك وجدت (Acar et al. 2014) أن زيادة الكثافة العظمية في الدرز الحنكي الناصف أدت إلى زيادة انحناء الناتئ السنخي بعد التوسيع الفكي السريع. وبذلك تكون نتائج هذه الدراسة متوافقة مع النتائج التي توصلت إليها الدراستان السابقتان، أي قد تكون الكثافة العظمية في الدرز والتي وجدنا أنها تزداد مع النضج الهيكلي وخاصة في المراحل التي يفشل فيها RME أو تقل تأثيراته الهيكلية، هي أحد الأسباب وراء مقاومة الفك العلوي للتوسيع عند البالغين، وخاصة أن بعض الدراسات أثبتت أنه كلما زادت الكثافة العظمية للعظم تزداد قدرته على مقاومة الكسور (Goldstein et al. 1993; Lang et al. 1997).

4.2.2 مناقشة تطور مشعر الالتحام في الدرز الحنكي الناصف:

أظهرت النتائج وجود علاقة طردية ضعيفة الشدة بين النضج الهيكلي و مشعر الالتحام الأمامي في الدرز (قيمة معامل الارتباط تساوي +4) وبالتالي فإن هذه العلاقة يمكن إهمالها، ويمكن تفسير الارتباط الضعيف أن الالتحام في المنطقة الأمامية من الدرز الحنكي الناصف يكون منخفضاً ضمن الأعمار التي تغطيها عينة الدراسة، ولا يزداد بشكل كبير ما بين مراحل النضج الهيكلي المبكرة.

كما أظهرت النتائج وجود علاقة طردية متوسطة الشدة بين النضج الهيكلي وكل من مشعري الالتحام الخلفي والكلي في الدرز (قيمة معامل الارتباط تساوي +6)، أي انه مع تقدم مراحل

النضج الهيكلي يحدث زيادة في التحام الدرز الحنكي الناصف في المنطقة الخلفية منه، و هذا يتفق مع (Revelo & Fishman 1994) اللذين وجدوا ارتباطاً بين مشعر الالتحام في الدرز والنضج الهيكلي اعتماداً على صورة اليد والرسغ، وكذلك يتفق مع (Thadani et al. 2010) الذين وجدوا ارتباطاً بين مشعر الالتحام في الدرز والنضج الهيكلي اعتماداً على مشعر الفقرات الرقبية و السلامية الوسطى للإصبع الوسطى.

وقد أظهرت نتائج هذه الدراسة عند إجراء المقارنات الثنائية بين المجموعات الستة من مراحل النضج الهيكلي وجود فروق دالة إحصائية بين كل من المجموعات (C1,C2,C3) وكل من المجموعتين (C5,C6) في مشعر الالتحام الأمامي، و بين كل من المجموعات (C1,C2,C3) وكل من المجموعات (C4,C5,C6) في مشعري الالتحام الخلفي والكلي، أي أنه بعد البلوغ حدث لدينا فروق جوهرية في هذه المشعرات، حيث بلغ متوسط مشعر الالتحام الكلي في الدرز الحنكي الناصف في هذه الدراسة في مجموعة الأفراد ما قبل البلوغ (6%) بينما تتزايد في مجموعة الأفراد ما بعد البلوغ إلى (60%).

أجريت العديد من الدراسات لمشعر الالتحام في الدرز الحنكي الناصف يمكن تلخيصها في الجدول التالي:

الدراسة	طريقة الدراسة	عمر العينة	مشعر الالتحام
(Revelo & Fishman 1994)	صور شعاعية إطباقية عند فرداً	18-8 سنة SMI1- SMI11	SMI1 = 0%
			SMI3 = 8%
			SMI9 = 25%
			SMI11 = 50%

0%			25-18 سنة	دراسة نسيجية لـ 22 قبة حنك مأخوذة من جثث موتى	(Knaup et al. 2004)
3.11%			63-26 سنة		
0.57%			25-14 سنة	صور CT لـ 28 قبة حنك مأخوذة من جثث موتى	(Korbmacher et al. 2007)
1.75%			30-25 سنة		
1.67%			74-31 سنة		
58.22%			16-8 سنة	صور اطباقية لـ 21 مريض تضيق فك العلوي	(Thadani et al. 2010)
60.32%			25-16 سنة		
22.56%			16-8 سنة		
40.78%			25-16 سنة		
نسيجياً	شعاعياً		86-70 سنة	صور MSCT لـ 30 منطقة من قبة الحنك تشمل الدرز من جثث موتى	(Gueutier et al. 2016)
	الدرز مغلق	G I			
	الدرز مفتوح	G II			
9.309%					
3.098%					

يُلاحظ من خلال الجدول السابق وجود فروق كبيرة في قيم مشعر الالتحام بين الدراسات الشعاعية على الأحياء من جهة والدراسات على جثث الموتى سواء أكانت نسيجية أو شعاعية من جهة أخرى.

وقد قارن (Wehrbein & Yildizhan 2001) بين مؤشر الالتحام نسيجياً وشعاعياً في الدرز الحنكي الناصف في جثث حديثة العهد، ووجدوا أن الدرز الذي يبدو ملتحمًا شعاعياً لم يكن بالضرورة ملتحمًا عند دراسته نسيجياً، وعُزي هذا الاختلاف إلى أن الدرز الحنكي الناصف لا يظهر دائماً على الصور الإطباقية التي استخدمها في دراستهما مما يعطي

إيجابية كاذبة بوجود الالتحام في الدرز الحنكي الناصف، إلا أن دخول التصوير ثلاثي البعد في مجال التشخيص التقويمي جعل من الممكن الحصول على مقاطع دقيقة وكافة المستويات لدراسة الالتحام في الدرز ومع ذلك بقي الاختلاف في تقييم مشعر الالتحام بين الناحيتين الشعاعية والنسجية قائماً، حيث لم يجد Gueutier فروقاً في مشعر الالتحام نسيجياً بين المجموعة التي ظهر الدرز لديهم مفتوحاً شعاعياً و المجموعة التي ظهر الدرز لديهم مغلقاً شعاعياً باستخدام التصوير MTCT واستنتجوا من ذلك أن التصوير ثلاثي البعد غير قادر على تمييز وجود انغلاق في الدرز، وكذلك (Korbmacher et al. 2007) الذين درسوا مؤشر الالتحام اعتماداً على التصوير ثلاثي البعد للجثث وجدوا أيضاً قيم منخفضة لمؤشر الالتحام شعاعياً، لذلك ربما تكون الاختلافات في طريقة دراسة الدرز على الجثث هو العامل المسبب للتباينات الكبيرة في قيم مشعر الالتحام التي وجدت في الدراسات النسيجية أو الشعاعية المجراة على الجثث وبين تلك الدراسات الشعاعية سواء بالتصوير الإطباقى أو CT أو CBCT الذي تمت دراسة مؤشر الالتحام بواسطته لأول مرة في هذه الدراسة.

اعتبر كل من (Korbmacher et al. 2007; Knaup et al. 2004) أن مؤشر الالتحام في الدرز هو عامل غير موثوق للاختيار ما بين SARME، RME ووصلوا إلى استنتاجهم هذا بسبب عدم وجود أي ارتباط بين مؤشر الالتحام والعمر وفقاً لدراساتهم وبسبب القيم المنخفضة لمؤشر الالتحام في المجموعات العمرية الكبيرة والتي غالباً ما يفشل لديهم الـ RME، وبذلك تكون نتائج هذه الدراسة قد اختلفت معهم حيث وجدت الدراسة الحالية ارتباطاً بين مؤشر الالتحام الخلفي والكلي مع النضج الهيكلي، وفروقاً جوهرية في القيم بعد

البلوغ، ربما يعود الاختلاف إلى اعتمادهم على الجثث بالإضافة إلى صغر حجم العينة في دراساتهم.

وجد (Thadani et al. 2010) قفزة في مؤشر التحام الدرز الكلي بعد المرحلة C4، وخلص إلى أنه من الأفضل تطبيق الـ RME قبل المرحلة C4، واتفقت نتائج هذه الدراسة معه من حيث وجود قفزة في مؤشر الالتحام اعتماداً على مراحل نضج الفقرات الرقبية إلا أن الاختلاف هو بالمرحلة التي تحدث عندها، حيث وجدت نتائج الدراسة الحالية قفزة في مشعر التحام الدرز الخلفي و الكلي بعد المرحلة C3.

يتبين من المناقشة السابقة أن زيادة هامة تطرأ على معظم التغيرات التطورية للدرز الحنكي الناصف بعد البلوغ، وبالتالي يمكن القول أنه واعتماداً على الحالة التطورية في الدرز الحنكي الناصف، من الأفضل إجراء التوسيع الفكي السريع قبل البلوغ، مع احترام الفروقات الفردية والتي من الممكن أن تسمح بهذا الإجراء عند البالغين في حال كانت هذه القيم منخفضة لديهم.

4.3 مناقشة العلاقة بين التغيرات التطورية في الدرز الحنكي الناصف:

4.3.1 مناقشة العلاقة بين الكثافة العظمية و النضج الشكلي:

رغم الموثوقية الجيدة التي أظهرتها الدراسات في تصنيف مراحل النضج الشكلي في الدرز الحنكي الناصف حسب تصنيف Angelieri

(Angelieri et al. 2013; Angelieri et al. 2015; Kwak et al. 2016) ومن

ضمنها الدراسة الحالية حيث كانت قيمة معامل التوافق Kappa في هذه الدراسة تساوي 0.943، إلا أن التمييز الدقيق بين مراحل النضج المختلفة وخاصة بين كل مرحلتين متتاليتين، يحتاج إلى خبرة و تدريب الاختصاصيين بشكل دقيق، لذلك قام (Kwak et al. 2016) بدراسة مشعر جديد (Fractal analysis) ووجدوا ارتباطاً عكسياً قوياً بين هذا المشعر ومراحل النضج الشكلي، ووجدوا أيضاً أن موثوقية هذا المشعر في اتخاذ القرارات السريرية في نوع التوسيع المستطب تعاني من عدة محددات منها وجود اختلافات في طرق حسابه بالإضافة إلى الاختلافات التي يمكن مشاهدتها في قيمه ما بين أجهزة تصوير الـ CBCT و أنه لا بد من إيجاد الحلول لهذه المشاكل قبل إمكانية الاعتماد عليه كبديل للتصنيف الشكلي، لذلك تم اللجوء في هذه الدراسة إلى تحري مدى الارتباط بين مراحل النضج الشكلي مع قيم الكثافة العظمية، لمعرفة إمكانية الاعتماد على مشعر الكثافة والذي يمكن الحصول عليه بدقة وسهولة كبديل عن التصنيف الشكلي للدرز.

وقد أظهرت النتائج وجود ارتباط طردي بين مراحل النضج الشكلي وكل من كثافتي المنطقتين الأمامية والخلفية. إلا أن الارتباط كان ضعيف الشدة (قيمة معامل الارتباط تساوي +4) و قد يُفسّر ذلك بسبب عدم وجود فروق في المنطقة الأمامية من الدرز بين المراحل المختلفة حسب تصنيف Angelerie إلا بين المرحلة E و كل من المراحل التي تسبقها. وبالفعل وعند إجراء المقارنات الثنائية بين المجموعات فيما بينها، بينت نتائج هذه الدراسة فروقاً دالة إحصائياً في كثافة المنطقة الأمامية بين المرحلة E وكل المراحل التي تسبقها.

ومن جهة أخرى كان الارتباط متوسط الشدة (قيمة معامل الارتباط أكبر من +5) بين مراحل النضج الشكلي و كثافة المنطقة الخلفية وذلك بسبب وجود فروق أكبر في المنطقة الخلفية بين مراحل النضج الشكلي المختلفة، وعند إجراء المقارنات الثنائية كانت هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية بين كل من المرحلة D و المرحلة E مع كل من المرحلة A و المرحلة B و المرحلة C على حدة.

وكذلك لدى إجراء المقارنة بين الكثافة العظمية بين مجموعة المراحل (A,B,C) مع مجموعة المرحلتين (D,E) وُجِدَت فروقٌ دالة إحصائيةً بالنسبة لكل من كثفتي المنطقتين الأمامية والخلفية من الدرز.

وهذه الفروق في قيم الكثافة العظمية والتي تتناسب طرذاً مع مقاومة العظم للكسور بين المراحل المختلفة للنضج الشكلي قد تبرهن على مصداقية اعتماد هذه المراحل في الاختيار ما بين RME,SARME.

يبدو مما سبق أنه من الممكن إمكانية استخدام قيم الكثافة العظمية والتي يمكن حسابها بسهولة اعتماداً على صورة CBCT كبديل عن تصنيف Angelerie والذي يحتاج إلى تدريب خاص، مع الأخذ بعين الاعتبار أن هذه الدراسة لم تهدف إلى إيجاد القيم الصرفة في الكثافة التي يمكن عندها التمييز بين مراحل تصنيف Angelerie وذلك بسبب وجود تمايزات بين أجهزة تصوير الـCBCT فيما يخص قيم الكثافة العظمية وبالتالي عدم إمكانية اعتماد قيم واحدة لكل الأجهزة، ولذا كان الهدف هو تحري وجود الارتباط فقط، أما إيجاد القيم الصرفة فهو يحتاج إلى دراسة بحجم عينة أكبر و حساب معادلات تصحيح الأخطاء بين أجهزة CBCT المتنوعة.

4.3.2 مناقشة العلاقة بين النضج الشكلي ومشعر الالتحام:

يعتمد تصنيف Angelerie للنضج الشكلي في الدرز الحنكي الناصف على مقاطع تمر من منتصف ثخانة قبة الحنك وبسماكة (0) ملم، ولذلك فإن مشعر النضج الشكلي يعبر عن حالة النضج في الدرز من الخلف إلى الأمام في منتصف ثخانته فقط، إلا أن النضج في الدرز الحنكي الناصف يحدث من الخلف إلى الأمام في المستوى السهمي ومن الأعلى إلى الأسفل في المستوى العمودي (Melsen 1975; Angelieri et al. 2013; Knaup et al. 2004)

من جهة أخرى يُدرس مؤشر الالتحام اعتماداً على مقاطع تشمل كامل ثخانة قبة الحنك وبالتالي يعبر عن حالة الالتحام في الدرز في كامل ارتفاعه، لذا تمت دراسة العلاقة بين التصنيف الشكلي ومؤشر الالتحام لمعرفة فيما إذا كانت حالة النضج الشكلي في منتصف ثخانة قبة الحنك (والتي يمكن التنبؤ بها عن طريق الفقرات الرقبية) من الممكن أن تعبر عن حالة الالتحام في كامل قبة الحنك.

وقد أظهرت النتائج وجود ارتباط بين كل من مشعرات الالتحام الأمامي والخلفي والكلي مع مراحل النضج الشكلي في الدرز الحنكي الناصف أي أن تقدم مراحل النضج الشكلي يوافق ارتفاع في معدل الالتحام الأمامي والخلفي والكلي وبالتالي نستنتج أن مراحل النضج الشكلي في منتصف ثخانة قبة الحنك يمكن أن تعبر عن حالة الالتحام في كامل ثخانة قبة الحنك، وكانت هذه العلاقة متوسطة الشدة فيما يخص مشعر الالتحام الأمامي، في حين كانت قوية الشدة بالنسبة لمشعري الالتحام الخلفي والكلي.

يعتبر تصنيف Angelerie أن الدرز يكون غير ملتحم شكلياً إطلاقاً في كل من المراحل (A,B,C) إلا أنهم اعتمدوا على مقاطع منتصف ثخانة قبة الحنك فقط، وعند دراسة مؤشر الالتحام في كامل ثخانة قبة الحنك في كل مرحلة من مراحل التصنيف، أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن الدرز لم يكن ملتحمًا إطلاقاً في المرحلة A فقط، في حين أظهرت النتائج وجود نسبة منخفضة من الالتحام في كل من المرحلتين (B,C) حيث كانت متوسطات مشعر الالتحام الكلي في كل من هاتين المرحلتين كما يلي :

B	C
2.84%	5.74%

إلا أن مقارنة مؤشر الالتحام في كل من هاتين المرحلتين مع مؤشر الالتحام في المرحلة A _التي كان الدرز فيها غير ملتحم على الإطلاق في كل أفراد العينة_ أظهرت أن الفروق غير دالة إحصائياً، بينما كانت الفروق دالة إحصائياً في مؤشر الالتحام الأمامي والخلفي والكلي لدى إجراء المقارنات الثنائية بين المرحلة E وكل مرحلة من المراحل التي تسبقها. وكذلك كانت الفروق دالة إحصائياً في مؤشر الالتحام الخلفي والكلي فقط لدى مقارنة المرحلة D مع كل مرحلة من المراحل التي تسبقها، وبالتالي نستنتج أن الفرق في حالة الالتحام التي تعبر عنها هذه المراحل في منتصف ثخانة قبة الحنك يمكن تعميمه على حالة الالتحام في كامل ثخانة قبة الحنك.

4.3.3 مناقشة العلاقة بين الكثافة العظمية ومعدل الالتحام العظمي:

أظهرت النتائج أن التحام الدرز والذي يحدث من الخلف إلى الأمام كان مرتبطاً مع زيادة

الكثافة الخلفية ولم يكن مرتبطاً مع كثافة المنطقة الأمامية، وربما يعود ذلك إلى أن مشعر الالتحام لم يتجاوز المنطقة التي قمنا بقياس الكثافة عندها في المنطقة الأمامية في أغلب أفراد العينة. وقد يكون بسبب نموذج التعظم والذي ذكره Persson في الدرز الحنكي الناصف، حيث لاحظ أن التعظم يحدث عبر شويكات عظمية تمتد من حواف الدرز بالإضافة إلى كتل متكلسة، غير خلوية، وغير منتظمة تظهر ضمن الفجوة الدرزية قد تتواجد بشكل حر أو ملتصقة بالشويكات العظمية، لذلك فإن وجود هذه الكتل العظمية في بعض المناطق من الممكن أن يؤدي إلى زيادة كثافة الدرز في تلك المناطق وبالتالي مقاومته لقوى التوسيع حتى قبل أن يعتبر الدرز ملتصقاً في تلك المنطقة.

4.4 مناقشة تأثير الجنس على التغيرات التطورية في الدرز الحنكي الناصف:

تظهر نتائج هذه الدراسة عدم وجود أي تأثير للجنس على تكرارات مراحل النضج الشكلي في الدرز الحنكي الناصف، حيث لم تكن هناك أي فروق ذات دلالة إحصائية بين الذكور والإناث سواء في مرحلة ما قبل البلوغ أو في مرحلة ما بعد البلوغ.

كما لم يكن هناك أي تأثير للجنس على مؤشر الالتحام الأمامي أو الخلفي أو الكلي، حيث لم تبد النتائج أي فروق ذات دلالة إحصائية بين الذكور والإناث سواء في مرحلة ما قبل البلوغ أو في مرحلة ما بعد البلوغ، واتفقت نتائج هذه الدراسة بذلك مع دراسة (Revelo & Fishman 1994) حيث لم يجدا تأثير للجنس على مؤشر الالتحام.

وبالمثل لم تظهر النتائج أي تأثير للجنس على كثافة الدرز الحنكي الناصف سواء في المنطقة الأمامية أو الخلفية منه، أي لا فروق ذات دلالة إحصائية بين الذكور و الإناث

سواء في مرحلة ما قبل البلوغ أو في مرحلة ما بعد البلوغ، درس (Han et al. 2012) كثافة عظم قبة الحنك و وجدوا فروقاً جوهرية بين الذكور والإناث ما قبل البلوغ وعند البالغين، إلا أنه لا يمكن مقارنة نتائج الدراسة الحالية بنتائج دراستهم بسبب دراستهم لعظم الحنك في حين كانت هذه الدراسة هي الأولى التي تدرس كثافة الدرز الحنكي الناصف، لذا من الصعب مقارنة نتائجها لعد وجود دراسات مماثلة في الأدب الطبي.

ويمكن القول مما سبق وبالاتماد على نتائج هذه الدراسة، أنه لا تأثير للجنس على تطور الدرز الحنكي الناصف، عند الأفراد البالغين و غير البالغين، وبذلك يمكن اعتبار مجموعتي الذكور و الإناث مجموعة واحدة.

4.5 مناقشة البعد السريري لنتائج هذه الدراسة:

تم في هذه الدراسة بالإضافة إلى تقسيم العينة إلى مجموعات النضج الهيكلية الستة، تقسيم العينة إلى مجموعتين رئيسيتين هما مجموعة المرضى غير البالغين (C1-C2-C3) و مجموعة المرضى البالغين (C4-C5-C6) ويتشابه هذا التصميم مع تصميم دراسة (Baccetti et al. 2001) الذين قاموا بتقسيم عينتهم إلى مجموعتين أيضاً هما مجموعة المرضى غير البالغين والبالغين بالاعتماد على مشعر النضج الهيكلية بالفقرات الرقبية وكان متوسط أعمار كل من مجموعتيهم متقارباً مع متوسط أعمار المجموعة المشابهة لها في هذه الدراسة، وأشارت نتائج بحثهم إلى وجود فروق هامة عند تطبيق RME في التأثيرات الهيكلية و التي تكون أكبر في مجموعة غير البالغين من مجموعة البالغين التي تغلب عندها التأثيرات السنية السنخية. إلا أن (سلمى 2009) لم تجد علاقة بين ازدياد العمر ونقص التأثيرات الهيكلية و ازدياد التأثيرات السنية السنخية و وجدت اختلافاً في نسب نجاح RME

بين المجموعتين وكان المعيار في دراستها حدوث انفتاح في الدرز الحنكي الناصف أو عدمه.

أما نتائج دراسة (Larson 2015) فقد أظهرت عدم وجود ارتباط بين التأثيرات الهيكلية وتقدم النضج الهيكلية في الفقرات الرقبية و فسّر اختلافه عن نتائج (Baccetti et al. 2001) باختلاف القياسات الهيكلية المرجعية التي اعتمد كل منهما في دراسته بالإضافة إلى صغر حجم العينة في دراسة Larson.

إن الفروق الجوهرية التي وجدت في هذه الدراسة في جميع التغيرات التطورية المدروسة في الدرز الحنكي الناصف (النضج الشكلي والكثافة العظمية ومعدل الالتحام) بين مجموعة المرضى غير البالغين ومجموعة المرضى البالغين يمكن أن تفسر صعوبة انفتاح الدرز ونقصان التأثيرات الهيكلية للتوسيع الفكي السريع مع زيادة النضج الهيكلية، وبذلك تكون نتائج هذه الدراسة قد اتفقت بشكل عام مع دراسة (Baccetti et al. 2001; سلمى 2009) واختلفت مع دراسة (Larson 2015).

خلاصة المناقشة:

- كانت معظم التغيرات التطورية التي تمت دراستها في هذا البحث مترابطة مع النضج الهيكلية، وكان ارتباط النضج الشكلي في الدرز مع النضج الهيكلية هو الأكثر قوة، ويمكن القول أن الفترة ما بين المرحلتين (C3،C4) هي فترة حاسمة بالنسبة لحدوث زيادة نوعية في كل متغير بشكل عام أي أنه بعد المرحلة C3 حدثت زيادة هامة في كل من تكرارات النضج الشكلي ومشعر الالتحام و قيم الكثافة العظمية، وبذلك يمكن القول بأنه من الأفضل إجراء

التوسيع الفكي السريع قبل المرحلة C4 أي قبل البلوغ. ويمكن أن تدل نتائج هذه الدراسة على أن الفشل في فتح الدرز عند أغلب البالغين، ونقص التأثيرات الهيكلية الناتجة عن التوسيع الفكي السريع لديهم قد تعود إلى هذه الزيادة النوعية في نضج الدرز في جميع المتغيرات المدروسة.

- العلاقة التي أظهرتها النتائج بين مراحل التصنيف الشكلي من جهة وكل من مشعر الالتحام والكثافة من جهة أخرى، وخاصة بالنسبة لمتغيرات المنطقة الخلفية، تمكننا من استخدام التصنيف الشكلي للدرز للمقارنة بين الأفراد بسبب عدم وجود اتفاق على قيم الكثافة والالتحام التي يجب عندها الانتقال إلى المساعدة الجراحية، وبسبب وجود حوالي 35% من البالغين مازال الدرز لديهم في مراحل النضج الشكلي المبكرة التي يمكن أن تستجيب للمعالجة عن طريق RME فقط، وبذلك يمكن القول أنه من الأفضل إجراء صورة CBCT للفك العلوي عند مرضى التضيق الهيكلي البالغين وخاصة في إحدى المرحلتين (C4، C5)، ودراسة مرحلة نضج الدرز الحنكي الناصف قبل اختيار أسلوب التوسيع وذلك بسبب وجود نسبة جيدة من البالغين الذين يمكن تجنب إخضاعهم للمساعدة الجراحية في توسيع الفك العلوي، ومن الممكن أيضاً في حالات نادرة الحاجة إلى إجراء صورة CBCT للفك العلوي لدى الأطفال الذين يُلاحظ عندهم المضاعفات الجانبية مثل الألم الشديد وفشل فتح الدرز الحنكي الناصف أثناء تطبيق RME.

على الرغم من أن الدرز الحنكي الناصف يعتبر أحد أهم مناطق مقاومة الفك العلوي الرئيسية للتوسيع الهيكلي، إلا أنه ليس منطقة المقاومة الوحيدة، حيث تتواجد العديد من مناطق المقاومة الأخرى خارج نطاق الدراسة الحالية.

الفصل الخامس

الاستنتاجات

CHAPTER FIVE
CONCLUSION

1. توجد علاقة طردية بين النضج الشكلي في الدرز الحنكي الناصف ومشعر النضج الهيكلي في الفقرات الرقبية.
2. يمكن التنبؤ بمعظم مراحل النضج الشكلي اعتماداً على مرحلة نضج الفقرات الرقبية حيث يمكن الاعتماد على مراحل ما بعد البلوغ (C4 وما بعدها) للتنبؤ بالمرحلة D، (C5 وما بعدها) للتنبؤ بالمرحلة E، ومراحل ما قبل البلوغ (C3 وما قبلها) للتنبؤ بالمرحلة B.
3. تزداد الكثافة العظمية في المنطقة الخلفية من الدرز الحنكي الناصف مع تقدم مراحل النضج الهيكلي في الفقرات الرقبية.
4. يزداد مشعر الالتحام في المنطقة الخلفية من الدرز الحنكي الناصف مع تقدم مراحل النضج الهيكلي في الفقرات الرقبية.
5. يعتبر ارتباط النضج الشكلي في الدرز مع النضج الهيكلي الأكثر قوة مقارنة مع المتغيرات الأخرى.
6. تعبر مراحل النضج الشكلي للدرز الحنكي الناصف في منتصف ثخانة قبة الحنك عن الفروق في الالتحام والكثافة الخلفية في كامل قبة الحنك أيضاً.
7. تحدث زيادة نوعية في معظم التغيرات التطورية في الدرز الحنكي الناصف بعد البلوغ.
8. اعتماداً على حالة الدرز الحنكي الناصف، من الممكن أن يكون التوسيع الفكي السريع ناجحاً عند 35% من البالغين.
9. لا يوجد تأثير لجنس المريض على أي من التغيرات التطورية في الدرز الحنكي الناصف.

الفصل السادس

المقترحات والتوصيات

CHAPTER SIX

RECOMMENDATIONS

& SUGGESTION

1. من الأفضل إجراء التوسيع الفكي السريع عند مرضى التضيق الهيكلي في الفك العلوي قبل البلوغ أو بعده في الحالات التي يسمح فيها النضج الشكلي.
2. يوصى بإجراء صورة CBCT للفك العلوي عند البالغين الذين يعانون من تضيق هيكلي في الفك العلوي، ودراسة حالة الدرز الحنكي الناصف قبل اتخاذ الخيار العلاجي.
3. يوصى باستخدام التصنيف الشكلي للتعبير عن مقاومة الدرز للتوسيع.
4. يقترح إجراء دراسة سريرية لإيجاد قيم الكثافة العظمية والالتحام التي يمكن اعتبارها محدداً لخيار المعالجة.
5. يقترح إجراء دراسة مشابهة للدرز الأخرى المحيطة بالفك العلوي و مناطق الدعامات الوجهية التي تقاوم توسيع الفك العلوي.
6. يقترح إجراء دراسة تربط بين التغيرات التطورية في الدرز الحنكي الناصف مع مشعر النضج الهيكلي على صورة اليد والرسغ.

الفصل السابع

المراجع

CHAPTER SEVEN

REFERENCES

-A-

Acar, Y.B., Motro, M. & Erverdi, A.N., 2014. Hounsfield Units: A new indicator showing maxillary resistance in rapid maxillary expansion cases? *The Angle Orthodontist*, 85, pp.109–16.

Adibi, S. et al., 2012. Cone beam computed tomography in dentistry: what dental educators and learners should know. *Journal of dental education*, 76, pp.1437–42.

Akkaya, S., Lorenzon, S. & Uçem, T.T., 1999. A comparison of sagittal and vertical effects between bonded rapid and slow maxillary expansion procedures. *European journal of orthodontics*, 21, pp.175–80.

Alpern, M.C. & Yurosko, J.J., 1987. Rapid palatal expansion in adults with and without surgery. *The Angle orthodontist*, 57, pp.245–63.

Altug-Atac, A.T. et al., 2010. Changes in nasal structures following orthopaedic and surgically assisted rapid maxillary expansion. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 39, pp.129–35.

Angelieri, F. et al., 2015. Diagnostic performance of skeletal maturity for the assessment of midpalatal suture maturation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 148, pp.1010–6.

Angelieri, F. et al., 2013. Midpalatal suture maturation: Classification method for individual assessment before rapid maxillary expansion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 144, pp.759–69.

Angell, E.C., 1860. Treatment of irregularities of the permanent or adult teeth. *Dent. Cosmos.*, 1, pp.599–601.

-B-

Baccetti, T. et al., 2001. Treatment timing for rapid maxillary expansion. *The Angle orthodontist*, 71, pp.343–50.

Baccetti, T., Franchi, L. & McNamara, J.A., 2002. An improved version of the cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of mandibular growth. *The Angle orthodontist*, 72, pp.316–23.

Baccetti, T., Franchi, L. & McNamara, J. a., 2005. The Cervical Vertebral Maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. *Seminars in Orthodontics*, 11, pp.119–29.

Basciftci, F.A. et al., 2002. Does the timing and method of rapid maxillary expansion have an effect on the changes in nasal dimensions? *The Angle orthodontist*, 72, pp.118–23.

Baumrind, S., 2011. The Road to Three-Dimensional Imaging in Orthodontics. *Seminars in Orthodontics*, 17, pp.2–12.

Baydas, B. et al., 2006. Nonsurgical rapid maxillary expansion effects on craniofacial structures in young adult females. A bone scintigraphy study. *The Angle orthodontist*, 76, pp.759–67.

Becker, A., Chaushu, S. & Casap-Caspi, N., 2010. Cone-beam computed tomography and the orthosurgical management of impacted teeth. *Journal of the American Dental Association*, 141, p.14S–8S.

Bishara, S., 2001. Overview of General Embryology and Head and Neck Development. In *Textbook of orthodontics*. Philadelphia, Pennsylvania: W B Saunders Co, p. 29.

Bishara, S.E. & Staley, R.N., 1987. Maxillary expansion: Clinical implications. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 91, pp.3–14.

Björk, A., 1972. Timing of interceptive orthodontic measures based on stages of maturation. *Transactions. European Orthodontic Society*, pp.61–74.

Bonfim, M. et al., 2016. Cervical vertebrae maturation index estimates on cone beam CT: 3D reconstructions vs sagittal sections. *Dento maxillo facial radiology*, 45.

Boot, A.M. et al., 1997. Bone mineral density in children and adolescents: relation to puberty, calcium intake, and physical activity. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*, 82, pp.57–62.

-C-

Campos, M.J. da S. et al., 2014. Bone mineral density in cone beam computed tomography: Only a few shades of gray. *World journal of radiology*, 6, pp.607–12.

Capellozza Filho, L. et al., 1996. Non-surgically assisted rapid maxillary expansion in adults. *The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery*, 11, pp.57-66-70.

Carlson, D.S. & Buschang, P.H., 2011. Craniofacial Growth and Development: Evidence-Based Perspectives. In Graber L.W,

Vanarsdall R L, & Vig K.W.L, eds. *Orthodontics:Current principles and techniques*. Philadelphia: Elsevier Mosby, pp. 215–240.

Chugh, T. et al., 2013. Bone density and its importance in orthodontics. *Journal of oral biology and craniofacial research*, 3, pp.92–7.

Chung, C.-H. & Font, B., 2004. Skeletal and dental changes in the sagittal, vertical, and transverse dimensions after rapid palatal expansion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 126, pp.569–75.

Chung, C.H. et al., 2001. Maxillary sagittal and vertical displacement induced by surgically assisted rapid palatal expansion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 120, pp.144–8.

Cozza, P., Giancotti, A. & Petrosino, A., 2001. Rapid palatal expansion in mixed dentition using a modified expander: a cephalometric investigation. *Journal of orthodontics*, 28, pp.129–34.

-D-

Demirjian, A., Goldstein, H. & Tanner, J.M., 1973. A new system of dental age assessment. *Human biology*, 45, pp.211–27.

Dimberg, L. et al., 2013. Malocclusions in children at 3 and 7 years of age: a longitudinal study. *European journal of orthodontics*, 35, pp.131–7.

-F-

Farronato, G. et al., 2011. Sagittal and vertical effects of rapid maxillary expansion in Class I, II, and III occlusions. *The Angle*

orthodontist, 81, pp.298–303.

Fields, H.W. & Proffit, W.R., 2007. Treatment of Skeletal Problems in Children. In W. R. Proffit, H. W. Fields, & D. M. Sarver, eds. *Contemporary Orthodontics*. St.Louis: Mosby Elsevier, pp. 498–500.

Ford EH, 1956. The growth of the foetal skull. *J Anat*, 90, pp.63–72.

Franchi, L., Baccetti, T. & McNamara, J.A., 2000. Mandibular growth as related to cervical vertebral maturation and body height. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 118, pp.335–40.

Fricke-Zech, S. et al., 2012. Measurement of the midpalatal suture width. *The Angle orthodontist*, 82, pp.145–50.

-G-

Garrett, B.J. et al., 2008. Skeletal effects to the maxilla after rapid maxillary expansion assessed with cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 134, pp.8–9.

Gautam, P., Valiathan, A. & Adhikari, R., 2007. Stress and displacement patterns in the craniofacial skeleton with rapid maxillary expansion: a finite element method study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 132, p.5.e1-11.

Godoy, F., Godoy-Bezerra, J. & Rosenblatt, A., 2011. Treatment of posterior crossbite comparing 2 appliances: a community-based trial. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 139, pp.e45-52.

Goldman, L.W., 2007. Principles of CT and CT technology. *Journal of nuclear medicine technology*, 35, pp.115-28-30.

Goldstein, S.A., Goulet, R. & McCubbrey, D., 1993. Measurement and significance of three-dimensional architecture to the mechanical integrity of trabecular bone. *Calcified tissue international*, 53, pp.S127-32–3.

González-García, R. & Monje, F., 2013. The reliability of cone-beam computed tomography to assess bone density at dental implant recipient sites: a histomorphometric analysis by micro-CT. *Clinical oral implants research*, 24, pp.871–9.

Gracco, A. et al., 2008. Quantitative cone-beam computed tomography evaluation of palatal bone thickness for orthodontic miniscrew placement. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 134, pp.361–9.

Grave, K. & Townsend, G., 2003. Cervical vertebral maturation as a predictor of the adolescent growth spurt. *Australian orthodontic journal*, 19, pp.25–32.

Gueutier, A. et al., 2016. Rapid maxillary expansion in adults: Can multislice computed tomography help choose between orthopedic or surgical treatment? *Revue de Stomatologie, de Chirurgie Maxillo-faciale et de Chirurgie Orale*, 117, pp.327–34.

-H-

Haas, A.J., 1970. Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial*

Orthopedics, 57, pp.219–55.

Haas, A.J., 1961. Rapid Expansion of the Maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. *Angle Orthod*, 31, pp.73–90.

Hägg, U. & Taranger, J., 1982. Maturation indicators and the pubertal growth spurt. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 82, pp.299–309.

Hägg, U. & Taranger, J., 1980a. Menarche and voice change as indicators of the pubertal growth spurt. *Acta odontologica Scandinavica*, 38, pp.179–86.

Hägg, U. & Taranger, J., 1980b. Skeletal stages of the hand and wrist as indicators of the pubertal growth spurt. *Acta odontologica Scandinavica*, 38, pp.187–200.

Hahn, W. et al., 2009. Imaging of the midpalatal suture in a porcine model: flat-panel volume computed tomography compared with multislice computed tomography. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*, 108, pp.443–9.

Han, S. et al., 2012. Evaluation of palatal bone density in adults and adolescents for application of skeletal anchorage devices. *The Angle orthodontist*, 82, pp.625–31.

Handelman, C.S., 1997. Nonsurgical rapid maxillary alveolar expansion in adults: a clinical evaluation. *The Angle orthodontist*, 67, pp.291-305–8.

Handelman, C.S. et al., 2000. Nonsurgical rapid maxillary expansion

in adults: report on 47 cases using the Haas expander. *The Angle orthodontist*, 70, pp.129–44.

Handelman, C.S., 2011. Palatal expansion in adults: The nonsurgical approach. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 140, pp.462–68.

Haney, E. et al., 2010. Comparative analysis of traditional radiographs and cone-beam computed tomography volumetric images in the diagnosis and treatment planning of maxillary impacted canines. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 137, pp.590–7.

Hassel, B. & Farman, A.G., 1995. Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 107, pp.58–66.

Hunter, C.J., 1966. The correlation of facial growth with body height and skeletal maturation at adolescence. *The Angle orthodontist*, 36, pp.44–54.

-I-

Isaacson, R.J., Wood, J.L. & Ingram, A.H., 1964. Forces Produced By Rapid Maxillary Expansion. *The Angle orthodontist*, 34, pp.256–60.

Isoda, K. et al., 2012. Relationship between the bone density estimated by cone-beam computed tomography and the primary stability of dental implants. *Clinical oral implants research*, 23, pp.832–6.

-J-

Joshi, V. et al., 2012. Skeletal maturity assessment with the use of cone-beam computerized tomography. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology*, 113, pp.841–9.

-K-

Kapila, S., 2014. Contemporary Concepts of Cone Beam Computed Tomography in Orthodontics. In *Cone Beam Computed Tomography in Orthodontics: Indications, Insights, and Innovations*. Ann Arbor, michigan: John Wiley & Sons, p. 10.

King, L., Harris, E.F. & Tolley, E.A., 1993. Heritability of cephalometric and occlusal variables as assessed from siblings with overt malocclusions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 104, pp.121–31.

Knaup, B., Yildizhan, F. & Wehrbein, H., 2004. Age-related changes in the midpalatal suture. A histomorphometric study. *Journal of orofacial orthopedics = Fortschritte der Kieferorthopädie : Organ/official journal Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie*, 65, pp.467–74.

Korbmacher, H. et al., 2007. Age-dependent three-dimensional microcomputed tomography analysis of the human midpalatal suture. *Journal of orofacial orthopedics = Fortschritte der Kieferorthopädie : Organ/official journal Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie*, 68, pp.364–76.

Koudstaal, M.J. et al., 2005. Surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME): a review of the literature. *International journal*

of oral and maxillofacial surgery, 34, pp.709–14.

Krebs, A., 1964. Midpalatal suture expansion studies by the implant method over a seven years period. *Rep Congr Eur Orthod Soc*, 40, pp.131–42.

Kwak, K.H. et al., 2016. Quantitative evaluation of midpalatal suture maturation via fractal analysis. *Korean journal of orthodontics*, 46, pp.323–30.

-L-

Lagravère, M.O. et al., 2006. Density conversion factor determined using a cone-beam computed tomography unit NewTom QR-DVT 9000. *Dento maxillo facial radiology*, 35, pp.407–9.

Lamparski, D.G., 1975. Skeletal age assessment utilizing cervical vertebrae. *American Journal of Orthodontics*, 67, pp.458–59.

Lang, T.F. et al., 1997. Volumetric quantitative computed tomography of the proximal femur: precision and relation to bone strength. *Bone*, 21, pp.101–8.

Larson, E.C., 2015. *Midpalatal suture density ratio as a predictor of skeletal response to rapid maxillary expansion*. University of Minnesota.

Lekholm U, Zarb GA, A.T., 1985. Patient selection and preparation. *Tissue integrated prostheses.*, pp.199–209.

Linkow, L.I., 1970. Implanto-orthodontics. *Journal of clinical orthodontics*, 4, p.685–90 passim.

Löfstrand-Tideström, B. et al., 1999. Breathing obstruction in relation to craniofacial and dental arch morphology in 4-year-old children. *European journal of orthodontics*, 21, pp.323–32.

-M-

Mah, J.K. et al., 2011. Advanced Applications of Cone Beam Computed Tomography in Orthodontics. *Seminars in Orthodontics*, 17, pp.57–71.

Mah, P., Reeves, T.E. & McDavid, W.D., 2010. Deriving Hounsfield units using grey levels in cone beam computed tomography. *Dento maxillo facial radiology*, 39, pp.323–35.

Maverna, R. & Gracco, A., 2007. Different diagnostic tools for the localization of impacted maxillary canines: clinical considerations. *Progress in orthodontics*, 8, pp.28–44.

McNamara, J., 1993. Orthodontic and orthopedic treatment in the mixed dentition. In Ann Arbor, michigan: MI:Needham PressInc.

Melsen, B., 1975. Palatal growth studied on human autopsy material. A histologic microradiographic study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 68, pp.42–54.

Mirouem, M. & Rosenberg, L., 1975. The Human Facial Sutures: A Morphometric and Histologic Study of Age Changes from 20 to 95 Years. *Masters thesis. Seattle, University of Washington*,.

Misch, C.E., 1993. Progressive loading of bone with implant prostheses. *The Journal of dental symposia*, 1, pp.50–3.

Moyers, R., 1966. *Handbook of Orthodontics* 2nd ed., Chicago: Year Book Medical Publishers.

-N-

N’Guyen, T., Ayril, X. & Vacher, C., 2008. Radiographic and microscopic anatomy of the mid-palatal suture in the elderly. *Surgical and radiologic anatomy*, 30, pp.65–8.

Nanda, R.S., 1955. The rates of growth of several facial components measured from serial cephalometric roentgenograms. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 41, pp.658–73.

Nervina, J.M., 2012. Cone beam computed tomography use in orthodontics. *Australian dental journal*, 57, pp.95–102.

Norton N., 2007. Bones of the Skull. Netter’s Head and Neck Anatomy for Dentistry Philadelphia,. In PA: Saunders Elsevier, p. 44.

-O-

O’Reilly, M.T. & Yanniello, G.J., 1988. Mandibular growth changes and maturation of cervical vertebrae-a longitudinal cephalometric study. *The Angle orthodontist*, 58, pp.179–84.

-P-

Pancherz, H. & Szyska, M., 2000. Analyse der Halswirbelkörper statt der Handknochen zur Bestimmung der skelettalen und somatischen Reife - Eine Reliabilitäts- und Validitätsuntersuchung -. *Informationen aus Orthodontie & Kieferorthopädie*, 32, pp.151–161.

Park, J. & Cho, H.J., 2009. Three-dimensional evaluation of

interradicular spaces and cortical bone thickness for the placement and initial stability of microimplants in adults. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 136, p.314.e1-12; discussion 314-5.

Parsa, A. et al., 2015. Bone quality evaluation at dental implant site using multislice CT, micro-CT, and cone beam CT. *Clinical oral implants research*, 26, pp.e1-7.

Parsa, A. et al., 2012. Reliability of voxel gray values in cone beam computed tomography for preoperative implant planning assessment. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 27, p.1438.

Pauwels, R. et al., 2015. CBCT-based bone quality assessment: are Hounsfield units applicable? *Dento maxillo facial radiology*, 44, pp.238–40.

Persson, M., 1995. The role of sutures in normal and abnormal craniofacial growth. *Acta Odontologica Scandinavica*, 53, pp.152–61.

Persson, M., Magnusson, B.C. & Thilander, B., 1978. Sutural closure in rabbit and man: a morphological and histochemical study. *Journal of anatomy*, 125, pp.313–21.

Persson, M. & Thilander, B., 1977. Palatal suture closure in man from 15 to 35 years of age. *American journal of orthodontics*, 72, pp.42–52.

Poeschl, P.W. et al., 2013. Comparison of cone-beam and conventional multislice computed tomography for image-guided dental implant planning. *Clinical oral investigations*, 17, pp.317–24.

Proffit, W.R., 2007. Concepts of Growth and Development. In W. R. Proffit, H. W. Fields, & D. M. Sarver, eds. *Contemporary Orthodontics*. St.Louis: Mosby Elsevier, pp. 27–79.

Proffit, W.R., Fields, H.W. & Sarver, D.M., 2007. Orthodontic Treatment Planning: Limitations, Controversies, and Special Problems. In *Contemporary Orthodontics*. St.Louis: Mosby Elsevier, p. 284,6.

Pun, K.K. & Wong, F.H., 1990. Importance of measurement of bone density in the management of osteoporosis. *Singapore medical journal*, 31, pp.390–6.

-R-

Rajagopal, R. & Kansal, S., 2002. A comparison of modified MP3 stages and the cervical vertebrae as growth indicators. *Journal of clinical orthodontics : JCO*, 36, pp.398–406.

Rauch, F. & Schoenau, E., 2001. Changes in bone density during childhood and adolescence: an approach based on bone's biological organization. *Journal of bone and mineral research*, 16, pp.597–604.

Reichenbach, E. & Taatz, K., 1971. *Kieferorthopaedische Klinik und Therapie.*, Leipzig, Germany: JA Barth Verl.

Revelo, B. & Fishman, L.S., 1994. Maturational evaluation of ossification of the midpalatal suture. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 105, pp.288–92.

Rice, D., Kim, H.J. & Thesleff, I., 1999. Apoptosis in murine calvarial bone and suture development. *European Journal of Oral Sciences*, 107, pp.265–75.

Rice, D., Rice, R. & Thesleff, I., 2003. Molecular mechanisms in calvarial bone and suture development, and their relation to craniosynostosis. *The European Journal of Orthodontics*, 25, pp.139–48.

Rice, D.P.C., 2008. Developmental Anatomy of Craniofacial Sutures. In D. P. C. Rice, ed. *Craniofacial Sutures. Development, Disease and Treatment*. Basel: Karger Medical and Scientific Publishers, p. 236.

-S-

dos Santos, R.R. et al., 2012. Prevalence of malocclusion and related oral habits in 5- to 6-year-old children. *Oral health & preventive dentistry*, 10, pp.311–8.

Scarfe, W.C. et al., 2012. Maxillofacial cone beam computed tomography: essence, elements and steps to interpretation. *Australian dental journal*, 57 Suppl 1, pp.46–60.

Scarfe, W.C. & Farman, A.G., 2008. What is cone-beam CT and how does it work? *Dental clinics of North America*, 52, pp.707–30.

Scarfe, W.C., Farman, A.G. & Sukovic, P., 2006. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *Canadian Dental Association*, 72, pp.75–80.

Seeberger, R. et al., 2010. Surgically assisted rapid maxillary expansion. Effects on the nasal airways and nasal septum. *HNO*, 58, pp.806–11.

Shin, S.M. et al., 2015. The skeletal maturation status estimated by statistical shape analysis: axial images of Japanese cervical vertebra.

Dento maxillo facial radiology, 44, pp.403–23.

da Silva Filho, O.G. et al., 2005. Evaluation of the midpalatal suture during rapid palatal expansion in children: a CT study. *The Journal of clinical pediatric dentistry*, 29, pp.231–8.

da Silva Filho, O.G., Boas, M.C. & Capellozza Filho, L., 1991. Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: a cephalometric evaluation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 100, pp.171–9.

Silverstein, K. & Quinn, P.D., 1997. Surgically-assisted rapid palatal expansion for management of transverse maxillary deficiency. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 55, pp.725–7.

Skrzat, J., Holiat, D. & Walocha, J., 2003. A morphometrical study of the human palatine sutures. *Folia morphologica*, 62, pp.123–7.

Spalding, P.M., 2004. Craniofacial growth and development: current understanding and clinical considerations. In M. Miloro, ed. *Peterson's principles of oral and maxillofacial surgery*. Hamilton: BC Decker., pp. 1060–62.

Stuart, D.A. & Wiltshire, W.A., 2003. Rapid palatal expansion in the young adult: time for a paradigm shift? *Journal (Canadian Dental Association)*, 69, pp.374–7.

Sun, Z., Lee, E. & Herring, S.W., 2004. Cranial sutures and bones: growth and fusion in relation to masticatory strain. *The anatomical record. Part A, Discoveries in molecular, cellular, and evolutionary*

biology, 276, pp.150–61.

Suri, L. & Taneja, P., 2008. Surgically assisted rapid palatal expansion: a literature review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 133, pp.290–302.

Susami, T., Kuroda, T. & Amagasa, T., 1996. Orthodontic treatment of a cleft palate patient with surgically assisted rapid maxillary expansion. *The Cleft palate-craniofacial journal*, 33, pp.445–9.

-T-

Thadani, M. et al., 2010. Midpalatal Suture Ossification and Skeletal Maturation : A Comparative Computerized Tomographic Scan and Roentgenographic Study. *Journal of Indian Academy of Oral Medicine and Radiology*, 22, pp.81–87.

Timms, D.J. & Vero, D., 1981. The relationship of rapid maxillary expansion to surgery with special reference to midpalatal synostosis. *British Journal of Oral Surgery*, 19, pp.180–96.

Todd, T. & Lyon, D., 1925. Cranial suture closure. Its progress and age relationship. II. Ectocranial closure in adult males of white stock. *Am J Phys Anthropol*, 8, pp.23–45.

-W-

Wehrbein, H. & Yildizhan, F., 2001. The mid-palatal suture in young adults. A radiological-histological investigation. *European journal of orthodontics*, 23, pp.105–14.

Wertz, R.A., 1968. Changes in nasal airflow incident to rapid maxillary expansion. *The Angle orthodontist*, 38, pp.1–11.

Wertz, R.A., 1970. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. *American journal of orthodontics*, 58, pp.41–66.

Wertz, R. & Dreskin, M., 1977. Midpalatal suture opening: a normative study. *American journal of orthodontics*, 71, pp.367–81.

White, S.C. & Pae, E.K., 2009. Patient Image Selection Criteria for Cone Beam Computed Tomography Imaging. *Seminars in Orthodontics*, 15, pp.19–28.

Woods, M., Wiesenfeld, D. & Probert, T., 1997. Surgically-assisted maxillary expansion. *Australian Dental Journal*, 42, pp.38–42.

-المراجع العربية-

الهادي, ي., 2009. التوسيع التقويمي الجراحي السريع للفك العلوي بواسطة القطع العظمي الأمامي والجانبى و الخلفى عند المرضى البالغين-دراسة مقارنة سريرية وشعاعية-. جامعة دمشق.
سلمى, ف., 2009. تقييم فعالية التوسيع التقويمي السريع للفك العلوي لدى البالغين -دراسة سريرية وشعاعية-. جامعة دمشق.

الملخص

ABSTRACT

خلفية البحث: يعتبر تضيق الفك العلوي الهيكلي عند البالغين من الاضطرابات التي تواجه طبيب التقويم بشكل روتيني، ويعتبر الاختيار ما بين التوسيع الفكي السريع و التوسيع المساعد جراحياً من القرارات الصعبة سريرياً.

الهدف من البحث: دراسة العلاقة بين كل من التغيرات التطورية أي مراحل النضج الشكلي والكثافة العظمية ومشعر الالتحام في الدرز الحنكي الناصف من جهة والنضج الهيكلي في الفقرات الرقبية من جهة أخرى، ودراسة إمكانية التنبؤ بالحالة التطورية في الدرز الحنكي الناصف عن طريق الفقرات الرقبية، بالإضافة إلى دراسة العلاقة بين التغيرات التطورية فيما بينها.

المواد والطرائق: تألفت عينة البحث من 91 صورة CBCT، تراوحت أعمارهم بين (8-18)

سنة من أرشيف قسم تقويم الأسنان والفكين - جامعة دمشق ومركز أديب اللحم .

تمت معالجة جميع الصور باستخدام برنامج OnDemand3DAPP-3D ، تم اقتطاع الفقرات الرقبية في كل صورة و تحديد مرحلة النضج الهيكلي فيها حسب تصنيف Baccetti، وتم توزيع العينة على أساسها إلى مجموعتين رئيسيتين (غير بالغين، البالغين)، وإلى ست مجموعات ثانوية (C1-C6) ، تم استخلاص المقاطع المطلوبة لدراسة التطور الشكلي في الدرز الحنكي الناصف و توزيعها عشوائياً ضمن ملف Powerpoint و ومن ثم تحديد مرحلة النضج الشكلي في الدرز ضمن كل شريحة حسب تصنيف Angelieri، تم قياس الكثافة العظمية المعدنية للدرز الحنكي الناصف في منتصف كل من المنطقتين الأمامية والخلفية، وتم حساب مؤشر الالتحام في كل من المنطقتين الأمامية والخلفية و مؤشر الالتحام الكلي.

استخدم معامل الارتباط سبيرمان لدراسة ارتباط كل من المتغيرات التطورية مع مراحل

النضج الهيكلي، ودراسة ارتباط التغيرات التطورية فيما بينها، و اختبار

Mann-Whitney U لدراسة الفروق في كل من المتغيرات التطورية بين المجموعتين

الرئيسيتين و كل مجموعتين من المجموعات الثانوية الستة ومجموعتي الذكور والإناث،

والفروق في قيم الكثافة والالتحام بين مراحل النضج الشكلي.

النتائج: أظهرت النتائج وجود ارتباط بين كل التغيرات التطورية ومراحل النضج الهيكلي،

وكان هذا الارتباط قوي الشدة بالنسبة للنضج الشكلي، ومتوسط الشدة بالنسبة للكثافة

العظمية الخلفية و مشعر الالتحام الخلفي ومشعر الالتحام الكلي، في حين كان ضعيف

الشدة بالنسبة للكثافة العظمية الأمامية ومشعر الالتحام الأمامياً، وأظهرت أيضاً وجود زيادة

هامية في معظم المتغيرات المدروسة بعد المرحلة C3، وأن مراحل النضج الشكلي تعبر عن

الفروق في قيم الكثافة والالتحام.

الخلاصة: من الأفضل إجراء التوسيع الفكي السريع عند مرضى التضيق الهيكلي في الفك

العلوي قبل البلوغ (C4)، كما يجب إجراء صورة CBCT للفك العلوي للبالغين منهم و دراسة

حالة الدرز الحنكي الناصف قبل اتخاذ الخيار العلاجي وخاصة في المرحلتين (C4,C5)

حيث من الممكن نجاح التوسيع الفكي السريع عند 35% اعتماداً على حالة الدرز الحنكي

الناصف .

الكلمات المفتاحية: الدرز الحنكي الناصف_ التوسيع الفكي السريع_ التوسيع الفكي السريع

المساعد جراحياً_ التصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية _النضج

الشكلي_الكثافة العظمية_ مشعر الالتحام_ الفقرات الرقبية.

Background and Objectives: Maxillary constriction in adults is a common case faces the orthodontist , and it is difficult to choose between the rapid maxillary expansion (RME) and surgically assisted RME (SARME).

Aims of Study: to study the relationship between the developmental changes of the midpalatal suture and cervical vertebral maturation staging (CVMs), to evaluate the diagnostic performance of the CVM , and to study the relationship among the developmental changes.

Materials and Methods: The sample of the study consisted of 91 CBCT image of patients aged between (8-18) from the Department of Orthodontics- Damascus University archives and Adeeb al-laham center. Image analysis was performed using OnDemand3DAPP-3D program, CVMs of each image were segmented and detected according to Baccetti, the sample was divided into two major groups (adolescences, adults) and into six minor groups (C1-C6), the slices which are needed to study the morphology of the midpalatal suture were explored and randomized in Power point file, then the maturation stage of each slice was determined according to Angelieri 2013, bone densites (B.D) of midpalatal suture was measured in the middle of anterior and posterior regions, ossification index (O.I) was calculated in anterior and posterior regions and along the midpalatal suture

Spearman`s rank-order correlation (ρ) was calculated to examine any possible relationship between the developmental changes of the midpalatal suture and CVMs or among the developmental changes together, Mann-Whitney U test was employed to detect significant

differences in the developmental changes between the two major groups, between the six minor groups, between males and females, and in B.D and O.I between morphological maturation stages.

Results: The study showed a high correlation between morphological stages and CVMs, a medium relation between B.D and O.I in posterior region and along the suture with CVMS, and low relation between B.D and O.I in anterior region with CVMs, there was a significant increase in most of developmental changes after C3, and the morphological maturation stages reflect the difference in B.D and O.I between these stages.

Conclusion: it is better to perform RME in maxillary constriction patients before puberty (c4), and CBCT of maxillary should be done in adults and study the maturation of midpalatal suture because of 35% of adults may have chance to succeed expansion with RME.

Key words: Midpalatal Suture _ Rapid Maxillary Expansion (RME) _ Surgically Assisted RME (SARME) _ Cone Beam Computed Tomography (CBCT) _ Morphological Maturation _ Bone Densities _ Ossification Index _ Cervical Vertebral.