الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية طب الأسنان

قسم تقويم الأسنان والفكين

تقييم النضج الهيكلي باستخدام طريقتي التطور السني والذرا المفتوحة

Assessment of skeletal maturity using the tooth development and open apices approaches

بحث أعد لنيل درجة الماجستير في علوم طب الأسنان باختصاص تقويم الأسنان والفكين

إعداد الباحث: يوسف عيسى

إشراف: أ.م.د. أحمد برهان

أستاذ مساعد في قسم تقويم الأسنان والفكين

2017

تصريح

"لا يوجدُ أيُّ جزءٍ من هذه الأطروحةِ تمَّ أخذُه بالكاملِ من عملٍ آخرَ، أو أُنجزَ للحصولِ على شهادةٍ أخرى في هذه الجامعةِ أو في أية جامعةٍ أُخرى أو أي معهدٍ تعليميٍّ "

كلمة شكر

عرفاناً بالجميل، يسرني أن أتقدم بالشكر والامتنان الى أستاذي، ومشرفي **الأستاذ الدكتور أحمد برهان** الذي مدني من منابع علمه بالكثير، وما توانى يوماً عن مدّ يد المساعدة لي في جميع المجالات، والذي كان لتوجيهاته وإرشاداته الأثر البالغ لإنجاز هذه الدراسة.

كما أتقدم بالشكر الجزيل لأعضاء لجنة التحكيم الكرام الأساتذة:

الأستاذة الدكتورة رانيه حداد رئيسة قسم تقويم الأسنان والفكين في جامعة دمشق لما قدمت وتقدم من جهد في إدارة القسم ومن علم خلال الدراسة ولتفضلها بتحكيم هذه الأطروحة، و**الأستاذة الدكتورة عبير الجوجو** لتحملها عناء تدقيق وتحكيم هذه الدراسة بهدف وصولها للشكل الأمثل.

كما أتوجه بالشكر إلى الأساتذة في كلية طب الأسنان، وأخص بالذكر أساتذتي في قسم تقويم الأسنان والفكين الذين كانوا عوناً لي ولزملائي طيلة أيام الاختصاص.

مع كل الشكر والامتنان لإدارة كلية طب الأسنان ممثلة بعميدها **الأستاذ الدكتور محمد سالم ركاب** ونائبيه: **الأستاذ الدكتور عمار مشلح** نائب عميد كلية طب الأسنان للشؤون العلمية و**الأستاذ الدكتور إياد الحفار** نائب عميد كلية طب الأسنان للشؤون الإدارية.

والشكر الجزيل للكادر الإداري في كلية طب الأسنان لكافة التسهيلات التي تم تقديمها، ولزملائي وأصدقائي في قسم التقويم.

الإهداء

الى من حملت اسمهم..... وحملت اسمي....

قائمة المحتويات

المحتوى	الصفحة
قائمة الجداول.	VII
قائمة الأشكال والمخططات.	X
قائمة الاختصارات	XIII
الفصل الأول: المقدمة وتبيان المشكلة.	1
الفصل الثاني: مراجعة الأدبيات Literature Review.	4
2-1- النضج.	5
2-1-1- مفهوم النضج والنمو والتطور.	5
2-1-2- العوامل المؤثرة على النضج.	6
2-1-3- كيفية تقدير النضج.	8
2-2- العمر العظمي.	9
2-2-1- تعريف العمر العظمي وأهميته.	9
2-2-2- طرق تحديد العمر العظمي.	11
2-3- العمر السني.	16
2-3-1- تعريف العمر السني وأهميته.	16
2-3-2- طرق تحديد العمر السني.	16
2-4- الدراسات التي تحرت عن وجود ارتباط بين النضج الهيكلي ومراحل التكلس السني.	20
2-5- الدراسات التي تحرت عن وجود ارتباط بين العمر الزمني وقياسات الذرا المفتوحة.	25
الفصل الثالث: الهدف من البحث.	32
الفصل الرابع: المواد والطرائق Materials and Methods.	34
4-1- تصميم الدراسة Study Design.	35
4-2- مواد البحث Materials.	35

4-2-1- عينة البحث Study sample.	35
4-2-2- البرنامج الحاسوبي المستخدم لقراءة الصور الشعاعية وإجراء القياسات.	36
4-3- الطرائق Methods.	37
4-3-1- طريقة تقييم النضج الهيكلي.	37
4-3-2- طرق تقييم التطور السني.	45
4-3-2-1- طريقة Demirjian.	45
4-3-2-2- طريقة الذرا المفتوحة.	49
4-3-3- طريقة العمل.	50
4-3-4- الدراسة الإحصائية Statistical study.	56
الفصل الخامس: النتائج Results.	58
5-1- وصف العينة.	59
5-2-_طريقة Demirjian.	61
5-2-1-التحليل الوصفي.	61
5-2-2- دراسة تأثير جنس المريض في تكرارات مرحلة التطوّر السني حسب Demirjian بين مجموعات النضج الهيكلي حسب Fishman وفقاً للسن المدروس.	63
5-2-3- دراسة إمكانية التنبؤ بمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman باستخدام مرحلة التطوّر السني حسب Demirjian في عينة البحث.	63
5-3- طريقة الذرا المفتوحة.	77
5-3-1- التحليل الوصفي.	77
5-3-2- دراسة تأثير جنس المريض في قيم قياس الذرا المفتوحة بين مجموعات النضج الهيكلي حسب Fishman وفقاً للسن المدروس.	78
5-3-3- دراسة إمكانية التنبؤ بمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman باستخدام قيم قياسات الذرا المفتوحة في عينة البحث.	78
الفصل السادس: المناقشة Discussion.	94
6-1- مناقشة أهمية البحث وأصالته.	95

6-2- مناقشة طريقة العمل.	95
6-3- مناقشة النتائج.	97
6-3-1- مناقشة الفروق بين الذكور والإناث.	97
6-3-2- مناقشة نتائج الارتباط بين مراحل النضج العظمي ومراحل التكلس السني.	99
6-3-3- مناقشة نتائج الارتباط بين مراحل النضج الهيكلي وقياسات الذرا المفتوحة.	103
الفصل السابع: الاستنتاجات Conclusions.	112
الفصل الثامن: التوصيات والمقترحات Recommendations and Suggestions.	115
الفصل التاسع: المراجع References.	118
الملخص باللغتين العربية والإنكليزية.	129

قائمة الجداول

عنوان الجدول	الصفحة
الجدول رقم (2-1) بعض طرق تقدير النضج الهيكلي بالاعتماد على صورة اليد-المعصم.	13
الجدول (2-2) بعض طرق تقييم التطور السني.	18
الجدول (2-3) بعض الدراسات التي بحثت الارتباط بين مراحل النضج الهيكلي ومراحل التطور السني.	21
الجدول (2-4) الدراسات حول استنتاج العمر الزمني من خلال قياسات الذرا المفتوحة للأسنان.	26
الجدول رقم (4-1) مراحل النضج الهيكلي المدروسة.	35
الجدول رقم (4-2) الترتيب الزمني لمؤشرات النضج العظمي SMIs (Fishman, 1982).	39
الجدول رقم (4-3) المظهر الشعاعي لمؤشرات النضج الهيكلي.	41
الجدول رقم (4-4) توصيف مراحل التشكل السني لـ Demirjian.	45
الجدول رقم (4-5) المظهر الشعاعي لمراحل التطور السني حسب Demirjian.	48
الجدول رقم (5-1) توزع مرضى عينة البحث وفقاً لجنس المريض.	59
الجدول رقم (5-2) عدد المرضى لنتائج تحديد مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman في عينة البحث وفقاً لجنس المريض.	60
الجدول رقم (5-3) عدد المرضى وفقاً لمرحلة التطوّر السني حسب Demirjian في عينة البحث وفقاً للسن المدروس وجنس المريض.	61
الجدول رقم (5-4) نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات مرحلة التطوّر السني حسب Demirjian بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في عينة البحث وفقاً للسن المدروس.	63
الجدول رقم (5-5) عدد المرضى لنتائج تحديد مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.	64
الجدول رقم (5-6) عدد المرضى لنتائج تحديد مرحلة تطوّر الضاحك الأول السفلي الأيسر في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.	65
الجدول رقم (5-7) عدد المرضى لنتائج تحديد مرحلة تطوّر الضاحك الثاني السفلي الأيسر في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.	66
الجدول رقم (5-8) عدد المرضى لنتائج تحديد مرحلة تطوّر الرحى الثانية السفلية اليسرى في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.	67
الجدول رقم (5-9) نتائج حساب قيم معامل الارتباط سبيرمان لدراسة طبيعة العلاقة بين مرحلة التطوّر السني حسب Demirjian ومرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman في عينة البحث، وذلك وفقاً لجنس المريض والسن المدروس.	68
الجدول رقم (5-10) نتائج اختبار Kruskal-Wallis لدراسة دلالة الفروق في تكرارات مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian بين مجموعات مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman في عينة البحث وفقاً لجنس المريض.	69

الجدول رقم (5-11) نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق الثنائية في مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian بين مجموعات مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman في عينة البحث وفقاً لجنس المريض.	70
الجدول رقم (5-12) متوسط الرتب لمرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman.	72
الجدول رقم (5-13) نتائج حساب مقدار المساحة تحت منحني ROC لكل من مراحل النضج الهيكلي حسب Fishman اعتماداً على تكرارات مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian في عينة البحث وفقاً لجنس المريض.	73
الجدول رقم (5-14) أفضل تناسب لقيم الحساسية والنوعية للمرحلة S للنضج الهيكلي حسب Fishman وفقاً لمرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian اعتماداً على تكرارات مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian في عينة البحث وفقاً للجنس.	75
الجدول رقم (5-15) أفضل تناسب لقيم الحساسية والنوعية للمرحلة MP5cap للنضج الهيكلي حسب Fishman وفقاً لمرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian اعتماداً على تكرارات مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian في عينة البحث وفقاً للجنس.	76
الجدول رقم (5-16) نتائج تحديد المراحل المعيارية لتطوّر الناب السفلي الأيسر للتنبؤ بمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman للمريض في عينة البحث وفقاً للجنس.	76
الجدول رقم (5-17) الإحصاءات الوصفية لقياس الذروة المعدّل بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً للسن المدروس وجنس المريض.	77
الجدول رقم (5-18) نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في قيم قياس الذروة المعدّل بطريقة الذرا المفتوحة بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في عينة البحث وفقاً للسن المدروس.	78
الجدول رقم (5-19) الإحصاءات الوصفية لقياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.	79
الجدول رقم (5-20) الإحصاءات الوصفية لقياس الذروة المعدّل للضاحك الأول السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.	80
الجدول رقم (5-21) الإحصاءات الوصفية لقياس الذروة المعدّل للضاحك الثاني السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.	81
الجدول رقم (5-22) الإحصاءات الوصفية لقياس الذروة المعدّل للجذر الأنسي للرحى الثانية السفلية اليسرى بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.	82
الجدول رقم (5-23) الإحصاءات الوصفية لقياس الذروة المعدّل للجذر الوحشي للرحى الثانية السفلية اليسرى بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.	83
الجدول رقم (5-24) نتائج حساب قيم معامل الارتباط سبيرمان لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم قياس الذروة المعدّل بطريقة الذرا المفتوحة ومرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman في عينة البحث، وذلك وفقاً لجنس المريض والسن المدروس.	85

الجدول رقم (5-25) نتائج اختبار Kruskal-Wallis لدراسة دلالة الفروق في قيم قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة بين مجموعات مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman في عينة البحث وفقاً لجنس المريض.	86
الجدول رقم (5-26) نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق الثنائية في قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة بين مجموعات مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman في عينة البحث وفقاً لجنس المريض.	87
الجدول رقم (5-27) نتائج حساب مقدار المساحة تحت منحني ROC لكل من مراحل النضج الهيكلي حسب Fishman اعتماداً على قيم قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً لجنس المريض.	89
الجدول رقم (5-28) نتائج حساب قيم الحساسية والنوعية للمرحلة S للنضج الهيكلي حسب Fishman وفقاً لقياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة اعتماداً على قيم قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً للجنس.	92
الجدول رقم (5-29) نتائج حساب قيم الحساسية والنوعية للمرحلة MP5cap للنضج الهيكلي حسب Fishman وفقاً لقياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة اعتماداً على قيم قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً للجنس.	93
الجدول رقم (5-30) نتائج تحديد القيم المعيارية لقياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة للتنبؤ بمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman للمريض في عينة البحث وفقاً للجنس.	93
جدول رقم (6-1) أهم الدراسات السابقة التي تناولت بحث الارتباط بين النضج الهيكلي والتطور السني.	105

قائمة الأشكال والمخططات

عنوان الشكل أو الصورة أو المخطط	الصفحة
الشكل (4–1) واجهة برنامج MiViewer المستخدم لقراءة الصور وإجراء القياسات.	37
الشكل رقم (4–2) مؤشرات النضج الهيكلي الشعاعية حسب Fishman.	38
الشكل رقم (4–3) مؤشرات النضج الهيكلي.	40
الشكل رقم (4–4) المراحل الثمانية للتطور السني حسب Demirjian.	47
الشكل رقم (4–5) قياسات للأسنان ذات الذرا المفتوحة في سن وحيد الجذر وسن ثنائي الجذر.	50
الشكل رقم (4–6) تحميل الصورة على البرنامج والبدء بمعايرة الصورة.	51
الشكل رقم (4–7) تكبير منطقة الرحى الثانية لتسهيل ودقة القياس.	52
الشكل رقم (4–8) إجراء قياسات الذرا المفتوحة لجذور الرحى الثانية.	52
الشكل رقم (4–9) تحديد قمة الحدبة المقابلة للذروة المفتوحة.	53
الشكل رقم (4–10) طريقة تحديد طول السن.	53
الشكل رقم (4–11) قياس طول السن (L).	54
الشكل رقم (4–12) إجراء قياسات الذرا المفتوحة لجذور الضواحك والناب.	54
الشكل رقم (4–13) الصورة النهائية بعد إجراء القياسات.	55
الشكل رقم (4–14) ملف أحد مرضى البحث.	55
المخطط رقم (5–1) يمثل النسبة المئوية لتوزع مرضى عينة البحث وفقاً لجنس المريض.	59
مخطط رقم (5–2) يمثل النسب المئوية للمرضى وفقاً لمراحل النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.	60
مخطط رقم (5–3) يمثل النسب المئوية للمرضى وفقاً لمرحلة التطوّر السني حسب Demirjian في مجموعة الذكور والسن المدروس.	62
مخطط رقم (5–4) يمثل النسب المئوية للمرضى وفقاً لمرحلة التطوّر السني حسب Demirjian في مجموعة الإناث والسن المدروس.	62
مخطط رقم (5–5) يمثل النسب المئوية للمرضى وفقاً لمرحلة التطوّر السني حسب Demirjian في عينة البحث والسن المدروس.	63
مخطط رقم (5–6) يمثل النسب المئوية لتوزع مراحل تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian وفقاً لمراحل النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.	64
مخطط رقم (5–7) يمثل النسب المئوية لتوزع مراحل تطوّر الضاحك الأول السفلي الأيسر حسب Demirjian وفقاً لمراحل النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.	65

مخطط رقم (5–8) يمثل النسب المئوية لتوزع مراحل تطوّر الضاحك الثاني السفلي الأيسر حسب Demirjian وفقاً لمراحل النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.	66
مخطط رقم (5–9) يمثل النسب المئوية لتوزع مراحل تطوّر الرحى الثانية السفلية اليسرى حسب Demirjian وفقاً لمراحل النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.	67
مخطط رقم (5–10) يمثل متوسط الرتب لمرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.	72
مخطط رقم (5–11) يمثل منحني ROC بين مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian والمرحلة S للنضج الهيكلي حسب Fishman في مجموعة الذكور من عينة البحث.	74
مخطط رقم (5–12) يمثل منحني ROC بين مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian والمرحلة S للنضج الهيكلي حسب Fishman في مجموعة الإناث من عينة البحث.	74
مخطط رقم (5–13) يمثل منحني ROC بين مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian والمرحلة S للنضج الهيكلي حسب Fishman في عينة البحث.	74
مخطط رقم (5–14) يمثل منحني ROC بين مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian والمرحلة MP5cap للنضج الهيكلي حسب Fishma في مجموعة الذكور من عينة البحث.	74
مخطط رقم (5–15) يمثل منحني ROC بين مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian والمرحلة MP5cap للنضج الهيكلي حسب Fishman في مجموعة الإناث من عينة البحث.	74
مخطط رقم (5–16) يمثل منحني ROC بين مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian والمرحلة MP5cap للنضج الهيكلي حسب Fishman في عينة البحث.	74
مخطط رقم (5–17) يمثل المتوسط الحسابي لقياسات الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً للجنس والسن المدروس.	78
مخطط رقم (5–18) يمثل المتوسط الحسابي لقياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.	79
مخطط رقم (5–19) يمثل المتوسط الحسابي لقياس الذروة المعدّل للضاحك الأول السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.	80
مخطط رقم (5–20) يمثل المتوسط الحسابي لقياس الذروة المعدّل للضاحك الثاني السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.	81
مخطط رقم (5–21) يمثل المتوسط الحسابي لقياس الذروة المعدّل للجذر الأنسي للرحى الثانية السفلية اليسرى بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.	82
مخطط رقم (5–22) يمثل المتوسط الحسابي لقياس الذروة المعدّل للجذر الوحشي للرحى الثانية السفلية اليسرى بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.	83

مخطط رقم (5-23) يمثل منحني ROC بين قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة والمرحلة S للنضج الهيكلي حسب Fishman في مجموعة الذكور من عينة البحث.	90
مخطط رقم(5-24) يمثل منحني ROC بين قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة والمرحلة S للنضج الهيكلي حسب Fishman في مجموعة الإناث من عينة البحث.	90
مخطط رقم (5-25) يمثل منحني ROC بين قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة والمرحلة S للنضج الهيكلي حسب Fishman في عينة البحث.	90

مخطط رقم (5-26) يمثل منحني ROC بين قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة والمرحلة DP3cap للنضج الهيكلي حسب Fishman في مجموعة الذكور من عينة البحث.	90
مخطط رقم (5-27) يمثل منحني ROC بين قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة والمرحلة DP3cap للنضج الهيكلي حسب Fishman في مجموعة الإناث من عينة البحث.	90
مخطط رقم (5-28) يمثل منحني ROC بين قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة والمرحلة DP3cap للنضج الهيكلي حسب Fishman في عينة البحث.	90
مخطط رقم (5-29) يمثل منحني ROC بين قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة والمرحلة MP3cap للنضج الهيكلي حسب Fishman في مجموعة الذكور من عينة البحث.	91
مخطط رقم (5-30) يمثل منحني ROC بين قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة والمرحلة MP3cap للنضج الهيكلي حسب Fishman في مجموعة الإناث من عينة البحث.	91
مخطط رقم (5-31) يمثل منحني ROC بين قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة والمرحلة MP3cap للنضج الهيكلي حسب Fishman في عينة البحث.	91
مخطط رقم (5-32) يمثل منحني ROC بين قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة والمرحلة MP5cap للنضج الهيكلي حسب Fishman في مجموعة الذكور من عينة البحث.	91
مخطط رقم (5-33) يمثل منحني ROC بين قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة والمرحلة MP5cap للنضج الهيكلي حسب Fishman في مجموعة الإناث من عينة البحث.	91
مخطط رقم (5-34) يمثل منحني ROC بين قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة والمرحلة MP5cap للنضج الهيكلي حسب Fishman في عينة البحث.	91

قائمة الاختصارات	
الاختصار	**باللغة الإنكليزية**
SMI	**Skeletal Maturation Indicator**
ANOVA	**Analysis of Variance**
PP3=	**Proximal Phalanx - Third finger - Equal**
MP3=	**Middle Phalanx - Third finger - Equal**
MP5=	**Middle Phalanx - Fifth finger - Equal**
S	**Sesamoid of thumb**
DP3 cap	**Distal Phalanx - Third finger - Capping**
MP3 cap	**Middle Phalanx - Third finger - Capping**
MP5 cap	**Middle Phalanx - Fifth finger - Capping**
DP3 u	**Distal Phalanx - Third finger - Union**
PP3 u	**Proximal Phalanx - Third finger - Union**
MP3 u	**Middle Phalanx - Third finger - Union**
R u	**Radius - Union**
SPSS	**Statistical Package for the Social Sciences**
ICC	**Intra-Class Correlation Coefficient**
ROC	**Receiver Operating Characteristic**
P-value	**Probability Value**

الفصل الأول

المقدمة وتبيان المشكلة

Introduction

- المقدمة:

تعد معرفة درجة النضــج الفيزيولوجي لدى المريض من الأمور الأســاســية في التشــخيص وتحديد أهداف المعالجة والتخطيط لها، وبالتالي في المردود النهائي للمعالجة التقويمية. يظهر ذلك جلياً في:

- توقيت وإمكانية استخدام القوى خارج الفموية لتعديل النمو.
- استخدام الأجهزة الوظيفية.
- قرارات القلع مقابل عدم القلع.
- إجراءات التثبيت.
- توقيت إجراء الجراحة التقويمية. (Krailassiri et al. 2002)

يمكن تقدير الحالة التطورية للفرد Developmental status من خلال عدة محددات Parameters:

- العمر الزمني.
- النمو الطولي للجسم.
- الوزن.
- ظهور الصفات الجنسية الثانوية.
- العمر العظمي.
- العمر السني. (Bala et al. 2010)

للعمر الزمني دور بســيط في تقدير الحالة النضــجية للفرد، وذلك يعود لكونها محكومة بعدة عوامل مثل العوامل الوراثية، العوامل البيئية، التغذية، والعوامل الهرمونية (Hassel & Farman 1995)

إن تقدير الحالة النضــجية بالاعتماد على الطول والوزن يتطلب فترة مراقبة طويلة، مما يجعل هذه الطريقة غير عملية في العيادات التقويمية (Hassel & Farman 1995).

كما وأن لظهور الصــفات الجنســية الثانوية قيمة محدودة لتقدير مرحلة نضــج المريض بشــكل فوري سريرياً (Krailassiri et al. 2002).

يبدو العمر العظمي أنه المشعر الأكثر شيوعاً لتحديد زمن وكمية وسرعة النمو العظمي بغض النظر عن الجنس والعمر، حيث تستخدم صورة اليد بشكل شائع لهذا الغرض، حيث وجد معظم الباحثين ترابطاً قوياً بين المراحل التطورية المأخوذة من صـــورة اليد والنمو الوجهي. (Björk 1972; Fishman 1982; Flores-Mir et al. 2004a)

إن القياس الفيزيولوجي الأخير هو النضـــج الســـني والذي يمكن تقديره من خلال عدة طرق كمرحلة بزوغ السن أو مرحلة تكونه (Demirjian et al. 1973)، أو من خلال درجة اكتمال تشكل ذرا جذور الأسنان عبر قياسات للذرا المفتوحة (Mörnstad et al. 1994).

- تبيان المشكلة:

إذا وجد ارتباط قوي بين مراحل النضــج الهيكلي ومراحل التكلس الســني أو قياســات الذرا المفتوحة، يمكن استخدام هذه المشعرات السنية كأداة تشخيصية لتقدير توقيت قفزة النمو وذلك لدى الأفراد السوريين، حيث تشير الدراسات إلى دور التنوعات العرقية في هذا الارتباط.

.(Uysal et al. 2004; Krailassiri et al. 2002; Chertkow 1980)

إن ســهولة التعرّف على هذه المشــعرات الســنية ووفرة الصــور الشــعاعية البانورامية في معظم المعالجات التقويمية هي دوافع كافية لمحاولة تقييم العمر الفيزيولوجي دون اللجوء لصـورة اليد التي تؤدي إلى تشـعيع إضافي للمريض وزيادة التكاليف المادية.

الفصل الثاني

مراجعة الأدبيات

Literature Review

2-1- النضج:

2-1-1- مفهوم النضج والنمو والتطور:

يوجد ثلاثة مصطلحات غالباً ما تندرج ضمن المواضيع التي تهم المرضى الأطفال واليافعين هي النمو والنضج والتطور:

النمو هو الزيادة الكميّة الطبيعية التي تطرأ على الجسم بشكل عام أو تطرأ على جزء معين فيه، وهي تحدث من خلال:

- زيادة عدد الخلايا.
- زيادة حجم الخلايا.
- زيادة كمية المادة بين الخلالية.

ويعتبر النمو النشاط البيولوجي المسيطر في فترة العقدين الأوليين من العمر، متضمنة أشهر الحمل التسعة.

المفهوم الاخر هو النضج، وهنا لا بد من التمييز بين النضج maturity الذي يعبر عن حالة وبين النضوج maturation الذي يعبر عن عملية process، فالنضوج هو العملية التي تؤدي بنهاية المطاف إلى حالة النضج.

تحدث هذه العملية maturation في كل أنسجة الجسم \الأعضاء\ الأجهزة\ الوظائف وبهذا الشكل نرى التنوع الكبير لمفهوم النضج وذلك تبعاً للجهاز البيولوجي المقصود، فالنضج الجنسي يعبر عن القدرة الكاملة الوظيفية للتكاثر، وكذلك النضج الهيكلي هو الوصول لهيكل عظمي بالغ كامل التعظم.

إن تقدم عملية النضوج maturation باتجاه الوصول لحالة النضج maturity تحدث وفق مفهومي التوقيت والمعدل timing and tempo (Malina 2004).

يشير التوقيت إلى (متى) حدثت مرحلة نضجيّة معينة أثناء تقدم عملية النضج maturation، مثلا وقت حدوث ذروة قفزة النمو البلوغيّة، فيما يشير المعدل إلى سرعة (نسبة) rate حدوث هذه العملية أي تعبر

عن ســـرعة أو بطء الوصـــول لهذه المراحل، ومن الملاحظ التنوع الكبير بين الأفراد فيما يخصّ مفهومي التوقيت والمعدل (Proffit 2007).

المفهوم الأخير هو التطور والذي غالباً ما يستخدم مع مصطلحي النمو والنضج يشير التطور إلى مفهوم أوسع حيث يستخدم في سياقين مختلفين:

الأول حيوي (بيولوجي) حيث يدلّ على عمليات التمايز والتخصـص للخلايا الجذعية الجنينية المحفزة إلى أنواع مختلفة من الخلايا والأنســـجة والأعضـــاء والوحدات الوظيفية، حيث أن التمايز الكامل يحدث مع انطلاق الوظيفة في نسيج معين

يحدث التطور بشكل رئيسي في الحياة الرحمية أثناء تشكل النسج والأعضاء ولكن تطور الوظيفة يستمر بعد الولادة حيث تصبح أجهزة الجسم مصقولة من الناحية الوظيفية.

أما السياق الثاني للتطور فهو التطور السلوكي، وهو يشير إلى تطور كفاءة الطفل في مختلف المجالات المترابطة، حيث يعدل الطفل نفسه تبعاً لوسطه الحضاري (Malina 2004).

2-1-2- العوامل المؤثرة على النضج:

1- العوامل الوراثية Genetic factors:

إن تفاعل العوامل الوراثية والبيئية هو ما يحدد طول ووزن وشـــكل جســـم الطفل أو البالغ، حيث تعتمد المورثة من أجل تعبيرها عن نفسها على البيئة الداخلية المكونة من المورثات الأخرى وأيضاً على العوامل الخارجية البيئية، فعلى ســـبيل المثال: يعتقد بأن العوامل الوراثية تلعب الدور المحوري في اختلاف نماذج النمو بين الذكور والإناث . (Waal 1993)

2- العوامل البيئية Environmental Factors:

وهي بدورها يمكن تقسيمها إلى:

- ما قبل الولادة:

يوجد الكثير من العوامل التي يمكن أن تؤثر في هذه المرحلة: عمر الأم \حالة الأم الصـحية\ سـوء تغذية الأم \الأدوية المتناولة من قبل الأم\ تناول الأم للكحول\ التدخين\ وضع الجنين داخل الرحم\

قد يكون لهذه العوامل تأثيرات جديّة على النمو النهائي للطفل، ولكن قد يحث نمو معاوض بعد الولادة catch up growth ويستعيد الطفل نموه الطبيعي.

– ما بعد الولادة:

– التغذية: من المثبت أن إفراز هرمون النمو يقلّ عندما لا يأخذ الطفل حاجته من السعرات الحرارية، خاصة وأن الجسم بحاجة إلى المزيد منها أثناء فترة البلوغ (Waal 1993).

إن مرور الطفل اثناء نموه بفترة من سوء التغذية سيسبب اختلالاً في نمو العظام، وهذا ما يظهر جلياً من خلال الخطوط التي تظهر على صور أشعة تلك العظام (Waal 1993).

– الأمراض: تؤدي الأمراض المزمنة إلى تثبيط عملية النمو لدى الأطفال، ولكن بالمقابل فإن الشفاء التام من هذه الامراض قد يسمح بحدوث نمو معاوض catch up growth والذي قد يؤدي لعودة النمو الطبيعي (Waal 1993).

– الحالة الاجتماعية الاقتصادية: غالباً ما تترافق الحالة الاجتماعية الاقتصادية المرتفعة مع دخل مرتفع \ تعليم أفضل \ اهتمام أكبر بالطفل \ تحسين في الخدمات الصحية والاجتماعية (Waal 1993).

وهي بدورها تؤدي لتغير في حجم النمو ومعدل النمو وتوقيت حدوث البلوغ وبالتالي ما يسميه البعض النزعة المدنية secular trend. من مميزات هذه النزعة زيادة الطول \ انطلاق فترة البلوغ بعمر أبكر \ الوصول لحالة إتمام النضج بعمر أصغر (Waal 1993).

– التحضر والتمدن Urbanization: من المعتقدات بأن التحضر والتمدن يؤديان إلى قامة أطول وهذا قد يعود إلى الغذاء الكافي والرفاهية.ولكن بالمقابل فان انتشار الصناعة له تأثير ضار بسبب النفايات التي تنتجها مما ينعكس سلباً على النمو (Waal 1993).

– الضغط النفسي الاجتماعي Psychosocial Stress: إن فترات الضغط النفسي المؤقتة لدى الأطفال تزيد من إفراز هرمون النمو، ولكن التعرض المزمن للضغوط يؤدي إلى كبح إفراز هذا الهرمون (Waal 1993).

– الفصـــل والمناخ Season and Climate: إن معدل النمو الأســـرع يحدث في فصـــل الربيع، وأما المناطق المرتفعة عن ســـطح البحر حيث تكون درجة إشـــباع الهواء بالأوكســـجين منخفضـــة تترافق مع أشخاص قصيري القامة (Waal 1993).

– النشاط الفيزيائي Physical Activity: أشارت بعض التقارير إلى تأثير النشاط الفيزيائي على كل من الطول والبلوغ والنضج الهيكلي، ولكن لم يتم إثبات تأثير إيجابي أو سلبي واضح (Waal 1993).

– التحكم العصـــبي Neural control: يعتقد بأن مركز النمو يتواجد في منطقة على المهاد، وله تأثير على الغدة النخامية. (Bishara 2001)

– التحكم الهرموني Hormonal control: وذلك من خلال هرمون النمو، هرمونات الغدة الدرقية التي تحرض على الاستقلاب العام، وكذلك الهرمونات الجنسية(Bishara 2001).

2-1-3- كيفية تقدير النضج:

بالرغم من أن النضج الهيكلي يقع تحت العديد من العوامل المتنوعة والمتداخلة فيما بينها، يوجد تقريباً نفس نمط (pattern) النمو الهيكلي عنـد معظم الأفراد، ويكمن الاختلاف فيمـا بينهم في موعـد انطلاق initiation، ومدة duration وكمية النموamount of growth. فعلى ســـبيل المثال: بعض الأفراد يصلون لحالة النضج بشكل مبكر مع قفزة نمو بلوغية قصيرة، والبعض الآخر يصلون لحالة النضج بشكل متأخر مع قفزة نمو بلوغية طويلة(Flores-Mir et al. 2004)، بمعنى آخر: يطرأ خلال النمو على كل عظم من العظام سلسلة من التغيرات التي يمكن رؤيتها شعاعياً، ويكون هذا التسلسل ثابتاً نسبياً لكل عظم من العظام لدى كل فرد.

ولكن توقيت حدوث هذه التغيرات يختلف بين الأفراد بحسب الساعة البيولوجية الخاصة بكل فرد.

وبالرغم من وجود بعض الاسـتثناءات، تكون هذه الأحداث events قابلة للتكرار reproducible بشـكل كافٍ لتأمين قاعدة للمقارنة بين مختلف الأفراد(Hassel & Farman 1995).

يمكن استخدام مصطلح (العمر) كمقياس للدرجة التطورية التي وصل إليها الفرد، حيث يمكننا التعبير عن هذا المصطلح بمجموعة من الأعمار:

-العمر الزمني: يوجد مدى واسع من الأعمار الزمنية التي يصل عندها الأفراد إلى مراحل تطورية معينة، ويعود ذلك إلى أن الحالة التطورية لدى الفرد محكومة بعدد من العوامل الوراثية والبيئية (سبق شرحها) وهذا ما يجعل للعمر الزمني دوراً بسيطاً في تقدير الحالة النضجية للفرد (Hassel & Farman 1995) (Dandashli & Yousef 2003).

-العمر الشكلي (المورفولوجي): وهو يرتكز على طول الفرد ووزنه (Proffit 2007)، حيث يتم مقارنة طول ووزن الطفل مع مخططات قياسية، ويتم عندها معرفة موقع هذا الفرد بالنسبة لأقرانه من نفس العمر الزمني، إلا أن هذه الطريقة تتطلب إيجاد بيانات طولانية وبالتالي إجراء عدة قياسات، وهي ليست مفيدة للتنبؤ بكمية النمو المتبقي لدى الطفل (Hägg & Taranger 1982).

-العمر الجنسي: يشير إلى مرحلة تطور الصفات الجنسية الثانوية مثل تغير الصوت عند الذكور والطمث عند الإناث. إلا أن له قيمة محدودة في الممارسة السريرية على اعتبار أنها تلاحظ بعد انطلاق قفزة النمو البلوغية (Tanner & Whitehouse 1983).

-العمر السني: وهو مؤشر آخر للدرجة التطوريَة، ويمكن تقييمه من خلال توقيت بزوغ الأسنان أو من خلال مقدار تشكلها (Demirjian et al. 1973).

2-2- العمر العظمي:

2-2-1- تعريف العمر العظمي وأهميته:

يُعرف العمر العظمي على أنه تحديد درجة النضج العظمي، ويقصد به دراسة درجة النضج من خلال إجراء التحري الشعاعي لعظام معينة من حيث توقيت ظهورها الأولي وشكلها وحجمها والتغيرات اللاحقة التي ستطرأ عليها. (Hassel & Farman 1995)

تستفيد عدة اختصاصات من مفهوم العمر العظمي باعتباره مؤشراً للنضج الهيكلي والبيولوجي للمريض، حيث يستخدمه أختصاصيو الأطفال والغدد الصم في تشخيص الأمراض التي تؤدي لقصر أو زيادة في طول القامة وأيضاً في تقييم فعالية العلاج المقدم في هذه الحالات (Manzoor et al 2014).

ومن الحالات السريرية clinical presentation التي تتضمن قصر في القامة وتتطلب التحري عن عمر المريض العظمي:

- التأخر البنيوي للنمو والبلوغ constitutional delay in growth and puberty.
- قصر القامة مجهول السبب idiopathic short stature.
- الأطفال المولودين قصيري القامة بالنسبة للعمر الحملي short children born small for gestational age.
- عوز هرمون النمو growth hormone deficiency.
- تناذر Turner.
- الفشل الكلوي المزمن chronic renal failure.(Martin et al. 2011)

وبالمقابل، يوجد حالات أخرى تتطلب التحري عن العمر العظمي:

- زيادة طول القامة tall stature.
- الاضطرابات البلوغية (المترافقة مع البلوغ) pubertal disorders.
- البلوغ المبكر precocious puberty.
- ضخامة الغدة الكظرية الخلقي congenital adrenal hyperplasia.
- سوء التصنع الهيكلي skeletal dysplasia.(Martin et al. 2011)

كما ويستفاد من مفهوم العمر العظمي في تحديد العمر الزمني بشكل تقريبي كما في حالات عدم توفر سجلات ولادة (الأطفال غير المسجلون، حالات الهجرة غير الشرعية، بعض أنواع الرياضات، بعض المسائل القانونية) (Manzoor et al. 2014).

يوجد بشكل عام ارتباط بين معدل نمو المكونات الهيكلية للمركب القحفي الوجهي وباقي أجزاء الهيكل العظمي، وبالتالي يمكننا الاستعانة بمؤشرات النضج الهيكلي في أجزاء بعيدة من الجسم للدلالة على مستوى النضج الهيكلي في المركب القحفي الوجهي (Fishman 1979).

لا يمكن تجاهل أهمية مفهوم النضج الهيكلي في اختصاص تقويم الأسنان والفكين حيث أن نجاح التشخيص والتخطيط والمعالجة والإجراءات السريرية تتطلب فهماً شاملاً للنمو والتطور، فمن المثبت أنه

يمكن معالجة الأفراد الذين في طور النمو ويعانون من عدم الانسجام disharmony الهيكلي الوجهي (سوء إطباق هيكلي) من خلال إجراءات علاجية تتضمن تعديلاً للنمو orthpaedic (Rasool et al 2014).

من المفيد جداً معرفة مقدار النمو المتبقي وذلك للتنبؤ بنتيجة المعالجة، كما وأن توقيت المعالجة يلعب دوراً محورياً في نتيجة المعالجات التي تتضمن إجراءات تعديل النمو للمركب الوجهي القحفي، فمن الهام انطلاق هذا النوع من المعالجات في الوقت المناسب حيث أن الوقت المثالي للشروع بالمعالجة يختلف تبعاً لنوع سوء الاطباق، فحسب Bacetti وزملائه، الوقت المثالي لتحفيز أو السيطرة على نمو (كبح) الفك العلوي تكون فعالة أكثر إذا أُجريت قبل ذروة قفزة النمو، وبالمقابل فإن المعالجات التي تستهدف تحفيز أو كبح نمو الفك السفلي تنتج تأثيراً أفضل عندما تنفذ أثناء فترة قفزة النمو البلوغية .Baccetti et al) 2005).

وبالمقابل، يتطلب إجراء الجراحة الوجهية الفكية لتصحيح التباينات الشديدة في العلاقات الفكية اكتمال النضج الهيكلي لدى المريض وذلك لتعزيز فرص ثبات النتيجة (Broadbent & Golden 1971).

2-2-2 – طرق تحديد العمر العظمي:

تم استخدام عدة أجزاء من الهيكل العظمي مثل: القدم والكاحل والورك والمرفق والكتف واليد والفقرات الرقبية لتقدير النضج العظمي (Hassel & Farman 1995).

– بعض مناطق الجسم المستخدمة لتحديد النضج العظمي:

أ – الكتف shoulder : يمكن تمييز مراكز التعظم التالية : لوح الكتف – الترقوة – الجزء الأنسي من العضد حيث يحدث الالتحام الكامل في عظم الترقوة بين المشاشة وجسم العظم من الناحية الأنسية في عمر 22 سنة تقريباً (Manzoor et al. 2014).

ب – المرفق elbow: ويدرس فيه ثلاثة عظام وهي: الجزء الوحشي من العضد– والأجزاء الأنسية لكل من عظمي الكعبرة والزند.

ج – الورك hip : تتألف هذه الناحية من تمفصل النهاية الأنسية للفخذ مع عظم الورك المؤلف من ثلاثة عظام هي عظم الحرقفة – عظم الورك بالخاصة – عظم العانة، ويظهر في هذه الناحية إجمالاً تسعة

مراكز تعظم، ثلاثة منها تظهر في النهاية الأنسية للفخذ وآخران في عظم الورك بالخاصة وثلاثة في عظم الحرقفة وواحد في عظم العانة. إن حساب العمر العظمي بالاعتماد على عظم الحرقفة أدى إلى الكثير من التباينات، ويعود السبب في ذلك إلى تنوع نماذج التعظم بين الأفراد في هذا العظم (Rasool et al. 2014).

د – الركبة knee: هي تمفصل النهاية الوحشية للفخذ مع النهاية الأنسية للظنبوب، ويضاف لهذه الناحية الجزء الأنسي من الشظية إضافة إلى الداغصة.

هـ – القدم والكاحل foot : ويدرس فيها أسفل الشظية والعظام المدورة للكاحل والسلاميات (دندشلي& يوسف 2003)

و – اليد والمعصم hand and wrist: تتناول الدراسة فيها الأجزاء الوحشية من عظمي الكعبرة والزند – العظام المدورة للمعصم – العظم السمسمي للإبهام – الأمشاط – سلاميات الأصابع.

صورة اليد:

تعتبر صورة اليد الوسيلة الأكثر استخداماً لتحديد العمر العظمي في الأعمار الأقل من 18 سنة (Manzoor et al. 2014)، حيث استخدمت وبشكل روتيني في العيادات التقويمية لتقدير ذروة قفزة النمو (Houston et al. 1979) (Grave & Brown 1976). ولا تزال صورة اليد البسيطة القياسية الخلفية الامامية هي الخيار الأول لتقدير العمر العظمي على الرغم من التقدم الذي طرأ على التقنيات الشعاعية في العقود السابقة (Shephard 2012). وقد وجد معظم الباحثين ترابطاً قوياً بين المراحل التطورية المأخوذة من صورة اليد والنمو الوجهي.(Nanda 1955) (FISHMAN 1982) (Silveira et al. 1992) (Flores-Mir et al. 2004)

بشكل عام، يمكن تقسيم طرق تقييم صور اليد – المعصم الشعاعية إلى مجموعتين كبيرتين وهما:

1- المجموعة الأولى:

تتضمن الطرق التي تعتمد على المقارنات لكلٍ من Greulich and Pyle و Tanner et al، حيث تم في طريقة Greulich and Pyle وضع أطلس كمقياس للمقارنة. يتألف هذا الأطلس من مجموعة صور شعاعية لليد النموذجية بفوارق 6 أشهر من العمر الزمني بين الصورة والأخرى، ويتم مقارنة كل عظم من عظام اليد – المعصم للمريض مع العظم المقابل لها في الأطلس ويعطى عمر لها بالأشهر. بعد ذلك يتم

عمل متوسط لأعمار العظام وينتج العمر المتوسط للفرد، ولكن في التطبيق السريري يتم اختصار هذه الطريقة لتقدير تقريبي وذلك من خلال إيجاد الصورة الأكثر قرباً من الأطلس ليد المريض.

أمّا في طريقة Tanner et al يتم مقارنة الفرد مع صور مقياسية شعاعية للنضج الهيكلي لأطفال طبيعيين من نفس العمر والجنس، ويتم حساب العمر العظمي بعد ذلك باستخدام نظام التقييم البيولوجي المثقل (weighted).

2- المجموعة الثانية:

تستخدم مؤشرات محددة لتنسب النضج الهيكلي لمنحني النمو البلوغي، ومن ميزات هذه الطريقة أنها ترتكز على تقييم النضج الفردي عوضاً عن استخدام القيم المتوسطة، إضافة لإمكانية معرفة سرعة النمو النسبي الذي يقدم مؤشراً على تسارع أو تباطؤ النمو، وإمكانية معرفة النسبة المئوية للنمو المتبقي. تم وصف عدد من المؤشرات في الأدب الطبي مثل ظهور العظم السمسماني ومرحلة السلامية الوسطى للإصبع الثالثة، ومن طرق التقييم التي تستند على هذا النوع من المقاربات طريقة Fishman، التي تستند على 11 مؤشر نضج هيكلي منفصلين عن بعضهم وتغطي فترة النضج البلوغي كاملة (Flores-Mir et al. 2004).

وظهرت عدة طرق لتقدير النضج الهيكلي اعتماداً على هذه الصورة نلخص أهمها في الجدول (2-1):

الجدول (2-1) يبين بعض طرق تقدير النضج الهيكلي بالاعتماد على صورة اليد-المعصم

الدراسة	الباحثون	العام	لمحةٌ عامة	المرجع
Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist الأطلس الشعاعي للتطور الهيكلي لليد والمعصم	Greulich Pyle	1959	يحتوي على صورٍ مرجعية لمراحل قياسية لليد اليسرى منذ الولادة وحتى عمر 18 سنة للإناث وحتى 19 سنة للذكور. يتم حساب العمر العظمي بمقارنة صورة يد المريض اليسرى مع أقرب صورة لها في الأطلس.	(Greulich 1959)
Timing of interceptive orthodontic measures based on stages of maturation توقيت إجراء التدابير التقويمية بناءً على مراحل النضج.	Björk	1972	قسم بيورك مراحل التطور لعظام اليد والمعصم إلى تسعة مراحل شملت كلاً من الإصبعين الثاني والثالث والعظم السمسماني وعظم الكعبرة والعظام الرسغية.	(Björk 1972)

الجدول (2-1) يبين بعض طرق تقدير النضج الهيكلي بالاعتماد على صورة اليد-المعصم				
الدراسة	الباحثون	العام	لمحةٌ عامة	المرجع
Skeletal ossification and the adolescent growth spurt التعظّم الهيكلي وقفزة النمو البلوغية.	Grave Brown	1976	اعتمدوا في دراستهم على 14 ظاهرة تعظمية في صورة اليد ثم تم تصنيفها في مجموعتين: 1-الظواهر التعظمية على مستوى العظام المفردة. 2-الظواهر التعظمية على مستوى الغضاريف.	(Grave & Brown 1976)
Prediction of the timing of the adolescent growth spurt from ossification events in hand-wrist films التنبؤ بتوقيت قفزة النمو البلوغية من خلال الأحداث التعظمية في صورة اليد-المعصم.	Houston Miller Tanner	1979	ركزت الدراسة على ما سمي بالظواهر التعظمية Ossification events وليس فقط بالمراحل التعظمية Bone stage. وتعرف الظاهرة التعظمية بأنها التغيير من مرحلة تعظمية إلى المرحلة التعظمية اللاحقة.	(Houston et al. 1979)
Maturation indicators and the pubertal growth spurt مؤشرات النضج وقفزة النمو البلوغية.	Hägg Taranger	1982	يتم تحديد التطور العظمي عن طريق دراسة ظهور العظم السمساني ومراحل تعظمية معينة في السلامية الوسطى والوحشيّة للإصبع الثالث و في النهاية الوحشية لعظم الكعبرة.	(Hägg & Taranger 1982)
Radiographic evaluation of skeletal maturation. A clinically oriented method based on hand-wrist films التقييم الشعاعي للنضج الهيكلي.	Fishman	1982	استخدم Fishman صورة اليد لتحديد العمر العظمي، وأوجد نظاماً سماه نظام تحديد النضج العظمي System of skelet al maturation assessment.	(Fishman 1982)
Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height , 2nd ed تقدير النضج الهيكلي والتنبؤ بالطول لدى البالغين.	Tanner Whitehouse	1983	وهي تعتمد على تقييم مستوى نضج عشرين منطقة تم اختيارها في عظام معينة من اليد.	(Tanner& Whitehouse 1983)

ولكن من جهة أخرى، ظهرت بعض المخاوف فيما يتعلق بجرعة الأشعة الإضافية، فبالرغم من أهمية هذه الصورة، إلا أنها تنضوي على اجراء ضار (invasive)، ومن هنا كانت التوصيات الصارمة بضرورة أن تكون الفوائد من تعريض المريض للأشعة أكبر من المضار حيث نصت British Orthodontic

Society Guidelines على أن استخدام صورة اليد للتنبؤ بحدوث قفزة النمو التطورية ليس مستطباً من الناحية التقويمية معللة ذلك بالاستناد لبعض الدراسات التي نصت على أن استخدام صورة اليد – المعصم للتنبؤ بقفزة النمو البلوغية ليس دقيقاً بشكل كاف للاعتماد عليها سريرياً، إضافة إلى وجود بديلٍ عنها والمتمثل بتطور الفقرات الرقبية لتقييم مرحلة النضج (Turpin 2008).

كما تم اقتراح العديد من الطرق التي نجنب المريض تشعيعاً إضافياً باستخدامها:

- الفقرات الرقبية:

تم اقتراح استخدام الفقرات الرقبية لتقييم النضج من قبل العديد من الباحثين (Mito et al. 2002) (García-Fernandez et al. 1998)، إلا أنّ موثوقيّة هذا التقييم في التنبؤ بقفزة النمو البلوغية يبقى موضع تساؤل (Santiago et al. 2012)، بالإضافة للتأثير السلبي الذي يسببه ارتداء طوق الغدة الدرقية الرصاصي Lead thyroid collar كما هو منصوح به (Block et al. 1977) في التعرّف على البنى التشريحية التي تقع للأسفل من الفقرة الرقبية الثانية (Wiechmann et al. 2007).

- الجيب الجبهي:

يمكن تقدير النضج الهيكلي مع دقة accuracy مقبولة نوعاً ما باستخدام تحليل تطور الجيب الجبهي على الصور الجانبية الرأسية (Ruf & Pancherz 1996a)، إلا أنه لا يمكن لهذه الطريقة أن تحل محل صورة اليد في التشخيص التقويمي الروتيني (Ruf & Pancherz 1996b)، وأشارت دراسة حديثة أجريت على عينة سورية أنه لا يمكن اعتماد أبعاد الجيب الجبهي كمشعر مستقل لتحديد مرحلة النضج العظمي (حابس 2016).

- تصوير الإصبع الثالثة على فلم أشعة سني (ذروي):

لاحظ Hagg وTaranger أنّ مراحل التعظم للسلامية الوسطى للإصبع الثالثة تتماشى مع قفزة النمو البلوغية منذ انطلاقها وحتى انتهائها (Hägg & Taranger 1982).

- استخدام الأمواج فوق الصوتية:

تعتبر أداةً مفيدةً ومقبولةً بشكل كبير من أجل تقدير العمر العظمي للأغراض السريرية والبحثية، وتساعد في تقليل مقدار التعرض للأشعة (Wagner et al. 1995).

- معايرة هرمون عامل النمو شبيه الأنسولين1 (Insulin-like growth factor-1) :

لوحِظَ أن مستوى هذا الهرمون يكون أعلى بشكل جوهري في مرحلة البلوغ مقارنةً بمرحلتي ما قبل البلوغ وما بعده (Sinha et al. 2014).

2-3- العمر السني:

2-3-1-تعريف العمر السني وأهميته:

هو أحد المؤشرات الفيزيولوجية المبنية على درجة نضج أحد أنسجة الجسم المختلفة (Demirjian et al. 1973) حيث تكمن أهمية تقدير العمر السني بأن له ارتباطاً بالعديد من المجالات القانونية وأغراض الطب الشرعي والعلوم التي تتناول الحضارات القديمة كما في العديد من المجالات البحثية، حيث تشير الدراسات إلى أن توقيت تطور الأسنان يرتكز إلى العامل الوراثي بشكل أساسي، ولكنه محدد بالعرق في الوقت نفسه (Meinl & Tangl 2007).

2-3-2-طرق تحديد العمر السني:

استخدمت الأسنان لتقدير العمر الزمني عند الإنسان منذ أكثر من 170 عاماً، حيث استخدم معيار ولوج الأسنان من اللثة (بزوغ الأسنان) (gingival emergence) كمشعر لتقدير العمر السني، واستمر الباحثون بالتطوير حتى بات الأدب الطبي يزخر بالعديد من الطرق والمعلومات الواسعة حول كيفية تقدير العمر السني، ومن هذه الطرق:

1-بزوغ الأسنان:

يعد بزوغ الأسنان طريقةً مقبولةً لتقدير العمر السني وكانت في الماضي الطريقة الوحيدة المستخدمة لتقدير العمر السني بالرغم من أن مصطلح البزوغ كان يستخدم بشكل خاطئ للدلالة على الظهور (الولوج) من

اللثة والتي تمثل في الواقع مرحلة من عملية البزوغ، إلا أنّ هذا المصطلح بقي مستخدماً. كما وأن قيمتها محدودة لأن بزوغ الأسنان وظهورها داخل الحفرة الفموية حدث سريع الزوال في العملية المستمرة لبزوغ الأسنان، وبالتالي ففرصة زمن فحص البزوغ مع اللحظة الحقيقية للبزوغ وظهور الأسنان داخل الفم فرصة صغيرة (Rakosi et al. 1993).

وهكذا فإن استخدام الظهور السريري للسن كمؤشر لتقدير العمر السني يمكن تطبيقه فقط لعمر 30 شهراً (اكتمال بزوغ الأسنان المؤقتة) وبعد عمر 6 سنوات (بزوغ أول سن دائم) (Demirjian et al. 1973).

كما يمكن أن يتأثر البزوغ بعوامل ذات منشأ خارجي مثل الإنتان والرضّ والازدحام وقلع الأسنان المؤقتة (Rakosi et al. 1993).

2-التشكل أو التمعدن السني:

وهذه الطريقة تعتبر أكثر موثوقيةً Reliable لتقدير النضج السني، حيث يتم تحديد العمر السني شعاعياً وفقاً لمرحلة تشكل براعم الأسنان عن طريق مقارنة درجة تطور كل سن بمقياس ثابت (Hotz & Weisshaupt 1959). وهي من أكثر الطرق تطويراً ويعزا ذلك إلى إمكانية تقييم نسج السن المتمعدنة بسهولة على الصور الشعاعية.

تم تعريف العديد من المراحل التطورية من قبل الباحثين بهدف دراسة التطور السني، وتم تعريف هذه المراحل من خلال أشكال محددة يمر بها كل سن منذ بداية تكلسه وحتى شكله النهائي المكتمل النضج، وتتطلب هذه المراحل لكي تكون مفيدة أن يكون التعرّف عليها سهلاً وأن يمر كل سن بنفس المراحل خلال تطوره عند كل الأفراد (Demirjian et al. 1973).

بعض هذه الطرق يعتمد على أطوال مطلقة للأسنان وهو أمر من الصعب تحقيقه بشكل موضوعي، اذ تتطلب هذه الطرق معرفة مسبقة بطول الجذر حتى يتمكن الممارس من تقدير تشكل نصف أو ثلاثة أرباع الجذر مثلاً، وبالمقابل استندت بعض الطرق إلى مقاييس نسبية في محاولة لتجنب سلبية القياسات المطلقة (Mörnstad et al. 1994) كما هو موضح في الجدول (2-2):

الجدول (2-2) يبين بعض طرق تقييم التطور السني

عنوان الدراسة	الباحثون	الاعتماد على أطوال مطلقة أو نسبية	عدد المراحل	المرجع
The permanent mandibular first molar: its calcification, eruption and decay الرحى الأولى السفلية الدائمة: تكلسها وبزوغها ونخرها.	Gleiser Hunt	أطوال مطلقة للأسنان	15 مرحلة	(GLEISER & HUNT 1955)
The development of the permanent teeth تطور الأسنان الدائمة.	Nolla	أطوال مطلقة للأسنان	10 مراحل	(Nolla 1960)
Age variation of formation stages for ten permanent teeth تغير العمر تبعاً لمراحل تكون عشرة أسنان دائمة.	Moorrees Fanning Hunt	أطوال مطلقة للأسنان	14 مرحلة	(Moorrees et al. 1963)
A new system of dental age assessment نظام جديد لتقدير العمر السني.	Demirjian Goldstein Tanner	اطوالٌ نسبية للأسنان	8 مراحل	(Demirjian et al. 1973)
Tooth formation age estimated on a few selected teeth: a simple method for clinical use. عمر التكون السني مقدراً بالاعتماد على عدد من الأسنان المختارة: طريقة بسيطة للاستخدام السريري.	Haavikko	أطوال مطلقة للأسنان	12 مرحلة	(Haavikko 1974)
Age of attainment of mineralization stages of the permanent dentition التوصل للعمر من خلال مراحل تمعدن الأسنان الدائمة.	Anderson Thompson Popovich	أطوال مطلقة للأسنان	14 مرحلة	(Anderson et al. 1976)

تميزت طريقة Demirjian عن الطرق الأخرى بأنها تعتمد في تعريف مراحلها على نسبة طول التاج لطول الجذر، وهذا ما جعلها من أكثر الطرق موضوعيّة ودقة (Priyadarshini et al. 2015).

3-إجراء قياسات خطية (تكميم التغيرات التي تطرأ على المركب اللبي العاجي):

يتوضع العاج بشكل مستمر، ويبنى هذا العاج الثانوي بشكل فيزيولوجي بطيء من خلال الخلايا المبطنة للحجرة اللبية، وهو يتشكل بشكل تالٍ لتوضع العاج الأولي dentinogenesis (Costa 1986).

كان العالم Bodeker السباق في اثبات ارتباط توضع العاج الثانوي مع العمر الزمني (Bodecker 1925). حيث أن توضع العاج الثانوي يؤدي إلى نقص تدريجي في حجم الحجرة اللبية، ويمكن حساب (تكميم quantify) هذا النقص بقياسات خطية بشكل مباشر على مقاطع الأسنان(Friedrich 1998)).

ذكر الباحثان Kvaal و Solheim عام 1994 طريقةً تعتمد على حساب عرض وطول اللب بالنسبة لعرض وطول السن (Kvaal & Solheim 1994). وبدراسة لاحقة، قام Kvaal ووزملائه عام 1995 باختبار قابلية تطبيق هذه الطريقة على الصور الشعاعية الذروية، حيث أثبتوا جدواها في تقدير العمر الزمني (Kvaal et al 1995). كما قام الباحث Paewinsky ووزملائه عام 2005 بتطبيق هذه الطريقة على الصور الشعاعية البانورامية، حيث وجدوا ارتباطاً هاماً بين قياسات الأسنان المدروسة والعمر الزمني للعينة (Paewinsky et al. 2005).

ومن المشعرات الخطية الشعاعية الأخرى المستخدمة مشعر لب السن التاجي، والذي يساوي:

طول الحجرة اللبية التاجية \ طول التاج × 100 حيث استخدم أيضاً لاستنتاج العمر الزمني (Ikeda et al. 1985)، وبدراسة حديثة أثبت هذا المشعر جدواه في التنبؤ بقفزة النمو البلوغية (Nawaya & Burhan 2016).

4- طريقة الذرا المفتوحة:

تندرج ضمن طرق تقدير العمر السني بالاعتماد على إجراء قياسات خطية، حيث طرح Mornstand ووزملائه (ولاحقاً من خلال عدة دراسات أجريت من قبل Cameriere) مقاربة جديدة تتضمن إجراء قياسات على الصور الشعاعية للأسنان ذات الذرا المفتوحة وبعد ذلك يتم حساب العمر السني من خلال معادلات رياضية (Mörnstad et al. 1994) تعتمد الطريقة على حساب اكتمال التطور الذروي (الذرا المفتوحة)، وبدلاً من اعتماد التصنيف إلى مراحل، يتم استنتاج العمر مباشرة من خلال إدخال النسب المقاسة (من الصور الشعاعية) في معادلات regression formulae (Mörnstad et al. 1994).

قام Cameriere وزملائه بالتوسع في هذه الطريقة خلال السنوات القليلة السابقة، وتدل التقييمات لهذه الطريقة على أداء مشابه أو حتى أفضل قليلاً مقارنة بالطرق التي تعتمد على المراحل التطورية، ولكن بالمقابل تتطلب هذه الطريقة وقتاً أكبر لأنها تعتمد على قياسات مفصلة يتم إجراؤها على الصور الشعاعية(Thevissen et al. 2011).

2-4- الدراسات التي تحرت وجود ارتباط بين النضج الهيكلي ومراحل التكلس السني:

نظراً لأهمية معرفة مرحلة النضج الهيكلي لمريض تقويم الأسنان والفكين، وحيث أن تطور الأسنان يمثل أحد مشعرات النضج البيولوجي لدى المريض، إضافة لإمكانية تقديره بالاستعانة بالصور البانورامية المطلوبة بشكل روتيني مع كل الحالات التقويمية، انطلق الباحثون بدراساتهم محاولين ربط النضج الهيكلي بالتطور السني بهدف الاستغناء عن صورة اليد – المعصم. استندت معظم هذه الدراسات إلى مشعر التشكل السني كمقياس لتطور الأسنان، بعض هذه المشعرات استند إلى أطوال مطلقة للأسنان وبعضها إلى قيم نسبية.

حاول بعض الباحثين ربط النضج الهيكلي مع سن مفردة، فيما اتجه بعضهم إلى محاولة الربط مع مجموعة من الأسنان، وركز معظم الباحثين على الدور الهام الذي يلعبه التنوع العرقي إلى ضرورة الإشارة إليه كما هو موضح في الجدول (2-3).

الجدول (2-3) يبين بعض الدراسات التي بحثت الارتباط بين مراحل النضج الهيكلي ومراحل التطور السني							
الدراسة	الباحثون	حجم العينة والعرق	الفئة العمرية	طريقة تقدير النضج الهيكلي	طريقة تقدير النضج السني	الاستنتاجات	المرجع
Relationships between dental calcification stages and skeletal maturity indicators in Thai individuals العلاقة بين مراحل التكلس السني ومحددات النضج الهيكلي عند الأفراد التايلانديين.	Krailassiri Anuwongnukroh Dechkunakorn	139 ذكور 222 إناث تايلانديين	7-19 سنة	صورة اليد Fishman	Demirjian	من الممكن سريرياً أن تستخدم مراحل التكلس السني كمؤشر للنضج لمرحلة النمو البلوغي.	(Krailassiri et al. 2002)
Relationships between dental and skeletal maturity in Turkish subjects العلاقات بين النضج السني والهيكلي عند الأفراد الأتراك	Uysal Sari Ramoglu Basciftci	215 ذكور 285 إناث أتراك	7-20 سنة	صورة اليد Byork, Grave, Brown	Demirjian	يمكن استخدام اكتمال تشكل الجذر عند الناب والضاحك الأول كمؤشر للنضج لقفزة النمو البلوغية مع درجة ثقة شبيهة بالمؤشرات الأخرى الموصوفة في استخدام صورة اليد وذلك عند الأطفال الأتراك.	(Uysal et al. 2004)

الجدول (2-3) يبين بعض الدراسات التي بحثت الارتباط بين مراحل النضج الهيكلي ومراحل التطور السني							
الدراسة	الباحثون	حجم العينة والعرق	الفئة العمرية	طريقة تقدير النضج الهيكلي	طريقة تقدير النضج السني	الاستنتاجات	المرجع
To evaluate the relationship between mandibular canine calcification stages and skeletal age تقييم العلاقة بين مراحل تكلس الناب السفلي والعمر الهيكلي.	Malik Rana Rehani	147 إناث فقط لم يذكر العرق	13-10 سنة	صورة اليد Greulich & Pyle	Demirjian	يوجد ارتباط هام بين مراحل تكلس الناب والعمر الهيكلي لدى مختلف المجموعات العمرية.	(Malik et al. 2012)
Diagnostic performance of dental maturity for identification of Skeletal maturation phase الأداء التشخيصي للنضج السني للتعرف على مرحلة النضج الهيكلي.	Perinetti Contardo Gabrieli Baccetti Di Lenarda	146 ذكور 208 إناث لم يذكر العرق	6.8-17.1 سنة	الفقرات الرقبية Baccetti et al.	Demirjian	إن الفائدة السريرية من تحديد العمر السني بهدف توقيت انطلاق المعالجة التقويمية هي فائدة محدودة.	(Perinetti et al. 2012)

الجدول (2–3) يبين بعض الدراسات التي بحثت الارتباط بين مراحل النضج الهيكلي ومراحل التطور السني							
الدراسة	**الباحثون**	**حجم العينة والعرق**	**الفئة العمرية**	**طريقة تقدير النضج الهيكلي**	**طريقة تقدير النضج السني**	**الاستنتاجات**	**المرجع**
The diagnostic performance of dental maturity for identification of the circumpubertal growth phases: a meta-analysis الأداء التشخيصي للنضج السني للتعرف على مراحل النمو ما حول البلوغية: دراسة تلوية.	Perinetti Westphale Biasotto Salgarello Contardo	–	–	الفقرات الرقبية Hassel & Farman أو Baccetti	Demirjian	من غير المنصوح به استخدام النضج السني كمؤشر لتحديد توقيت معالجة أسواء الإطباق الهيكلية.	(Perinetti et al. 2013)
Hand skeletal maturity and its correlation with mandibular dental development النضج الهيكلي عن طريق اليد وارتباطه مع التطور السني لأسنان للفك السفلي.	Bagherpour Pousti Adelianfar	26 ذكور 26 إناث لم يذكر العرق	9–14 سنة	صورة اليد Fishman	Demirjian	الارتباط بين مراحل التطور السني والنضج الهيكلي كانت هامةً عند الذكور فقط.	(Bagherpour et al. 2014)

الجدول (2-3) يبين بعض الدراسات التي بحثت الارتباط بين مراحل النضج الهيكلي ومراحل التطور السني							
الدراسة	الباحثون	حجم العينة والعرق	الفئة العمرية	طريقة تقدير النضج الهيكلي	طريقة تقدير النضج السني	الاستنتاجات	المرجع
Evaluation of skeletal maturity using maxillary canine, mandibular second and third molar calcification stages تقييم النضج الهيكلي من خلال مراحل تكلس الناب العلوي والرحى الثانية والثالثة السفلية	Trakinienė Smailienė Kučiauskienė	110ذكور 164اناث قوقازيين ليتوانيا	7- 19 سنة	الفقرات الرقبية Baccetti	طريقة Gleiser and Hunt المعدّلة	يمكن استخدام مراحل تكلس هذه الأسنان كمؤشر لمرحلة النمو	(Smailien 2015)
تقدير العمر العظمي من خلال مراحل تكلس الأسنان السفلية على الصورة البانورامية دراسة مقارنة مع صورة يد – معصم"	الشيخ حمود (رسالة ماجستير)	(60 ذكر\ 60 أنثى) عينة سورية		يد - معصم Bjork (1972)	Demirjian 1973	إن مراحل تكلس الأسنان مفيدة غالباً في مراحل النمو العظمية قبل البلوغية وليس في جميع المراحل.	(الشيخ حمود 2015)

2-5- الدراسات التي تحرت عن وجود ارتباط بين العمر الزمني وقياسات الذرا المفتوحة:

في محاولة لتجنب العيوب الموجودة في طرق تقييم العمر السني والتي تعتمد على مراحل لتطور الأسنان، قام (Mörnstad et al. 1994) ولاحقاً Camriere بابتكار طريقة لتقدير التطور السني وهي تعتمد على قياسات ميليمترية لذرا الأسنان التي في طور التطور، ومن ثم يتم إدخال هذه القياسات في معادلات خاصة ويتم استنتاج العمر الزمني، ويعتبر هذا المشعر أكثر موضوعية من المشعرات التي تعتمد على مراحل، بالإضافة لسهولة استخدامه والدقة التي يتمتع بها كما أشارت معظم الدراسات، حيث دلت معظم الأبحاث على أداء جيد لهذا المشعر عند استخدامه على أفراد من المجتمع الأوروبي، وهي تضاهي الطرق الأخرى وتتفوق عليها (Mörnstad et al. 1994; Cameriere et al. 2006; Cameriere et al. 2007; Cameriere et al. 2008) بالإضافة لدقة هذا المشعر عند استخدامه على الأفراد البرازيليين (Fernandes et al. 2011) ونصح أيضا باستخدامها لاستنتاج العمر الزمني عند الأفراد المكسيكيين (De Luca et al. 2012)، وجرت عدة دراسات استخدمت طريقة الذرا المفتوحة على أفراد من المجتمع الهندي واجمت على دقة ومصداقية هذا المشعر في التنبؤ بالعمر الزمني بالإضافة الى الحاجة لاستنتاج معادلات خاصة بكل منطقة على حدة (Jatti et al. 2013; Bagh et al. 2014; Sharma et al. 2016)

ويوضح الجدول أهم هذه الدراسات، الجدول (2-4).

لجدول (2-4) يبين الدراسات حول استنتاج العمر الزمني من خلال قياسات الذرا المفتوحة للأسنان

الدراسة	الباحثون	حجم العينة والعرق	الفئة العمرية	القياسات المجراة	الأسنان المدروسة	الاستنتاجات	المرجع
Age estimation with the aid of tooth development: a new method based on objective measurements تقدير العمر بمساعدة تطور الأسنان: طريقة جديدة مبنية على قياسات موضوعية	Mdrnstad Staaf Welander	270 ذكور 271 اناث السويد وفنلندا	14.5-5.5 سنة	-قياس الذرا -طول التاج -طول الجذر	الأسنان السفلية اليسرى (باستثناء الارحاء 3)	إن أداء هذه الطريقة أفضل من معظم الطرق السابقة التي اعتمدت على مشعرات مقولبة	(Mörnstad et al. 1994)
Age estimation in children by measurement of open apices in teeth تقدير العمر عند الأطفال من خلال قياس الذرا المفتوحة في الأسنان.	Cameriere Ferrante Cingolani	213 ذكور 242 اناث إيطاليين بيض	15-5 سنة	-قياس الذرا -طول الأسنان	الأسنان السفلية اليسرى (باستثناء الارحاء 3)	تضاهي هذه الطريقة الطرق الأخرى لتقدير العمر عند الأطفال، إضافة إلى جدواها وتمتعها بدقة معقولة	(Cameriere et al. 2006)
Age estimation in children by measurement of open apices in teeth: a European formula	Cameriere De Angelis Ferrante Scarpino Cingolani	1382ذكور 1270إناث	16-4 سنة	-قياس الذرا -طول الأسنان	الأسنان السفلية اليسرى (باستثناء الارحاء 3)	يوجد ارتباط وثيق بين التغيرات المرتبطة بالأسنان والعمر الزمني للفرد،	(Cameriere et al. 2007)

لجدول (2-4) يبين الدراسات حول استنتاج العمر الزمني من خلال قياسات الذرا المفتوحة للأسنان

الدراسة	الباحثون	حجم العينة والعرق	الفئة العمرية	القياسات المجراة	الأسنان المدروسة	الاستنتاجات	المرجع
تقدير العمر عند الأطفال من خلال قياس الذرا المفتوحة في الأسنان: صيغة اوروبية		القوقازية الاوروبية				وتم استنتاج صيغة انحدار خطية linear regression formula	
Accuracy of age estimation in children using radiograph of developing teeth دقة تقدير العمر عند الأطفال باستخدام الصور الشعاعية للأسنان الآخذة بالتطور	Cameriere Ferrante Liversidge Prieto Brkic	355ذكور 401إناث الإيطالية الإسبانية الكرواتية	5-15 سنة	-قياس الذرا -طول الأسنان (تم التقييم حسب Demirjian أيضاً)	الأسنان السفلية اليسرى (باستثناء الارحاء 3)	تعتبر هذه الطريقة مناسبة لتقدير العمر، خاصة إذا ما قورنت دقتها بطرق أخرى شعاعية	(Cameriere et al. 2008)
Age estimation in children by measurement of open apices in teeth: an Indian formula تقدير العمر عند الأطفال من خلال قياس الذرا المفتوحة في الأسنان: صيغة هندية	Rai Kaur Cingolani Ferrante Cameriere	ذكور 253 227اناث هنود	3-15سنة	-قياس الذرا -طول الأسنان	الأسنان السفلية اليسرى (باستثناء الأرحاء 3)	لا تنطبق الصيغة الأوروبية على العينة الهندية، ولا بد من صيغة هندية تأخذ بعين الاعتبار الاختلاف بين شمال ومركز وجنوب الهند	(Rai et al. 2010)

لجدول (2–4) يبين الدراسات حول استنتاج العمر الزمني من خلال قياسات الذرا المفتوحة للأسنان

الدراسة	الباحثون	حجم العينة والعرق	الفئة العمرية	القياسات المجراة	الأسنان المدروسة	الاستنتاجات	المرجع
Age Estimation by Measurements of Developing Teeth: Accuracy of Cameriere's Method on a Brazilian Sample تقييم العمر من خلال قياسات الأسنان المتطورة: دقة طريقة Cameriere في عينة برازيلية	Fernandes Tinoco de Lima Junior	66ذكور 94اناث برازيليون	5–15سنة	–قياس الذرا –طول الأسنان	الأسنان السفلية اليسرى (باستثناء الأرحاء 3)	يثبت هذا البحث دقة هذه الطريقة في تقدير العمر الزمني	(Fernandes et al. 2011)
Accuracy of Cameriere, Haavikko, and Willems radiographic methods on age estimation on Bosnian–Herzegovian children age groups 6–13 دقة طرق Camerier ، Haaavikko و Willems الشعاعية في تقدير العمر عند أطفال البوسنة – الهيرسيك للأعمار من 6 – 13 سنة	Galić Vodanović Cameriere Nakaš Galić Selimović Brkić	498ذكور 591اناث البوسنة و الهيرسيك	6–13سنة	–قياس الذرا –طول الأسنان –مراحل Haavikko –مراحل Demirjian	الأسنان السفلية اليسرى (باستثناء الأرحاء 3)	إن طريقة Camerier هي الأكثر دقة بالمقارنة مع الطريقتين الاخريين في تقدير العمر وذلك بالنسبة لكلا الجنسين	(Gali et al. 2011)

لجدول (2-4) يبين الدراسات حول استنتاج العمر الزمني من خلال قياسات الذرا المفتوحة للأسنان

الدراسة	الباحثون	حجم العينة والعرق	الفئة العمرية	القياسات المجراة	الأسنان المدروسة	الاستنتاجات	المرجع
Age estimation in children by measurement of open apices in tooth roots: Study of a Mexican sample تقدير العمر عند الأطفال من خلال قياس الذرا المفتوحة في جذور الأسنان: دراسة لعينة مكسيكية	De Luca D Giorgio Butti Biagi Cingolani Cameriere	248ذكور 254اناث مكسيكيون	5-15سنة	-قياس الذرا -طول الأسنان	الأسنان السفلية اليسرى (باستثناء الأرحاء 3)	إن طريقة Cameriere (باستخدام الصيغة الأوروبية) مناسبة من اجل تقدير العمر في العينة المكسيكية	(De Luca et al. 2012)
Age estimation by measuring open apices of -lower erupted teeth in 12 16 years olds by radiographic evaluation تقدير العمر من خلال قياس الذرا المفتوحة للأسنان السفلية البازغة في الأعمار 12-16 سنة عن طريق التقييم الشعاعي	Jatti Kantaraj Nagaraju Janardhan Nataraj	52ذكور 49اناث جنوب الهند	12-16سنة	-قياس الذرا -طول الأسنان	الأسنان السفلية اليسرى أو اليمنى (باستثناء الأرحاء 3)	يوجد ارتباط هام بين العمر وقياسات الذرا المفتوحة، حيث يمكن استخدام هذه الطريقة عند سكان جنوب الهند في المسائل القانونية ولأغراض الطب الشرعي	(Jatti et al. 2013)
Age Estimation using Cameriere's Seven Teeth Method with Indian Specific Formula in South Indian Children	Bagh Chatra Shenai KM Rao	14ذكور 11إناث	5-15سنة	-قياس الذرا -طول الأسنان	الأسنان السفلية اليسرى (باستثناء الأرحاء 3)	يوجد علاقة جيدة جداً بين العمر السني والزمني	(Bagh et al. 2014)

لجدول (2–4) يبين الدراسات حول استنتاج العمر الزمني من خلال قياسات الذرا المفتوحة للأسنان							
الدراسة	**الباحثون**	**حجم العينة والعرق**	**الفئة العمرية**	**القياسات المجراة**	**الأسنان المدروسة**	**الاستنتاجات**	**المرجع**
تقدير العمر باستخدام طريقة الأسنان السبعة لCameriere مع صيغة خاصة بالهنود عند أطفال جنوب الهند	Prabhu Kushraj Shetthy	جنوب الهند					
Age estimation in children by measurement of open apices in teeth: a study in North Indian population تقدير عمر الأطفال عن طريق قياسات الذرا المفتوحة في الأسنان: دراسة للسكان الهنود الشماليين	Sharma Wadhwan Prakash Goel Aggarwal	297 ذكور 261 إناث شمال الهند	5–15 سنة	–قياس الذرا –طول الأسنان	الأسنان السفلية اليسرى (باستثناء الأرحاء 3)	نظراً لما تتمتع به هذه الطريقة من كفاءة ودقة عاليتين، يوصى باستخدامها لاستنتاج العمر الزمني وذلك عند الأطفال من شمال الهند	(Sharma et al. 2016)

بالرغم من الدراســـات الغزيرة التي تناولت بحث ارتباط مراحل النضـــج الهيكلي بمراحل التطور الســـني واســتنتاج مرحلة النضــج الهيكلي من خلال هذا الارتباط، إلا أن النتائج لم تكن دائماً مرضــيةً، وقد يعود السبب في ذلك إلى الطرق المستخدمة في تقدير كلا النضـجين السـني والهيكلي، ومن هنا كان لا بد من إدخال مشعرات جديدة تمتاز بخصائص قد تجعلها تتفوق على المشعرات السابقة التقليدية.

الفصل الثالث

الهدف من البحث

Aim of the study

- الهدف من البحث:

تحريّ إمكانية التنبؤ بمراحل النمو الهيكلي باستخدام الصورة البانورامية من خلال:

1- تحري وجود علاقة بين مراحل التطور السني للأسنان السفلية اليسرى حسب Demirjian ومراحل النضج الهيكلي حسب Fishman وإمكانية التنبؤ بمرحلة النضج الهيكلي انطلاقاً من مراحل التطور السني.

2- تحري وجود علاقة بين قياسات الذرا المفتوحة للأسنان السفلية اليسرى ومراحل النضج الهيكلي حسب Fishman وإمكانية التنبؤ بمرحلة النضج الهيكلي انطلاقاً من قياسات الذرا المفتوحة.

الفصل الرابع

المواد والطرائق

Materials and Methods

4-1- تصميم الدراسة:

تعدّ الدراسة الحالية دراسة رقابية تحليلية عرضانية

Observational analytical cross sectional study

4-2- مواد البحث Materials:

4-2-1- عينة البحث:

تألفت العينة من صور شعاعية رقمية بانورامية وصور شعاعية رقمية لليد اليسرى خاصة بـ 292 مريضاً (150 ذكراً و142 أنثى) تم جمعها من الأرشيف وسجلات المرضى المراجعين لقسم تقويم الأسنان والفكين في جامعة دمشق، بالإضافة لعدة مراكز ضمن مدينة دمشق، وذلك بين عامي 2009-2015 وتراوحت أعمارهم الزمنية بين 10 و16 عاماً وكانت العينة موزعة ضمن أربع فئات لكل جنس (MP5cap,MP3cap,DP3cap,S) كما هو موضح بالجدول (4-1) حيث تم اختيار المراحل الأربعة السابقة نظراً لأهميتها السريرية، فهي تغطي قفزة النمو البلوغية (Fishman 1982).

جدول رقم (4-1) يبين مراحل النضج الهيكلي المدروسة

المرحلة	مؤشر النضج الهيكلي	الوصف
S	(SMI 4)	ظهور العظم السمساني للإبهام
DP3cap	(SMI 5)	مشاشة عظم السلامية القاصية للإصبع الوسطى تغطي الجسم بشكل قبعة
MP3cap	(SMI 6)	مشاشة عظم السلامية الوسطى للإصبع الوسطى تغطي الجسم بشكل قبعة
MP5cap	(SMI 7)	مشاشة عظم السلامية الدانية للإصبع الوسطى تغطي الجسم بشكل قبعة

- معايير الإدخال:

1- العمر الزمني بين 10- 15 سنة للإناث وبين 11 – 16 سنة للذكور.

2- سوريون ومن أب وأم سوريين.

3- لديهم نمو وتطور طبيعي بشكل عام.

- معايير الإخراج:

1- المرضى ذوي السجلات غير الكاملة (الصورة البانورامية وصورة اليد وبطاقة التشخيص)، أو ذوي الصور الشعاعية غير الواضحة.

2- المرضى الذين لديهم تطور سني غير طبيعي كوجود انطمارات أو أسنان غائبة أو تبادل في مواقع الأسنان.

3- وجود نمو وتطور غير طبيعي بشكل عام كوجود أمراض غدية أو عظمية أو مشاكل تغذية.

4- التعرض لرض سابق أو أذية لمنطقة الوجه أو اليد.

5- وجود معالجة تقويمية سابقة.

6- في حال كان الفرق بين تاريخ إجراء الصورة البانورامية وصورة اليد أكثر من شهر واحد.

- تقدير حجم العينة:

تمت الاستعانة ببرنامج G Power من أجل تقدير حجم العينة المناسب وذلك وفق المدخلات التالية: قوة الدراسة: 85%، عدد المجموعات: 8 ، مستوى الدلالة: 5%، عامل التأثير: 0.25 (بالاستعانة بمخططات كوهين)، التحليل المستخدم: One way ANOVA، فكان حجم العينة المطلوب في كل مجموعة 33 حالة وبذلك يكون حجم العينة الكلي المطلوب 264 حالة.

4-2-2- البرنامج الحاسوبي المستخدم لقراءة الصور الشعاعية وإجراء القياسات:

تم استخدام برنامج (MiViewer, version 8.1.0, MILLENSYS, Healthcare software, Egypt) (الشكل 2-1) وذلك لقراءة صور اليد والصورة البانورامية، وكذلك من أجل إجراء القياسات على الذرا

المفتوحة. يتميز هذا البرنامج بإمكانية اجراء التعديلات التي تسهل من قراءة الصور الشعاعية عن طريق التحكم بالتباين ومستوى السطوع وتكبير الصور وإجراء القياسات الخطية والزاوية والقدرة على الاحتفاظ بنسخة عن الصورة مع القياسات المجراة.

الشكل (4–1) يبين واجهة برنامج MiViewer المستخدم لقراءة الصور واجراء القياسات

4–3–الطرائق:

4–3–1–طريقة تقييم النضج الهيكلي:

استخدمت الطريقة الموصوفة من قبل Fishman 1982 حيث أوجد نظاماً سماه نظام تحديد النضج العظمي system of skeletal maturation assessment.

لهذا النظام أربعة مراحل للنضج العظمي، تتظاهر هذه المراحل في ستة مواقع تشريحية تقع في الإبهام والإصبع الثالث والإصبع الخامس والكعبرة الشكل (2–2). كما وضع Fishman مؤشرات للنضج العظمي Skeletal Maturation Indicators (SMI) حيث أنها تغطي مرحلة البلوغ وعددها 11 مؤشراً (Fishman 1982).

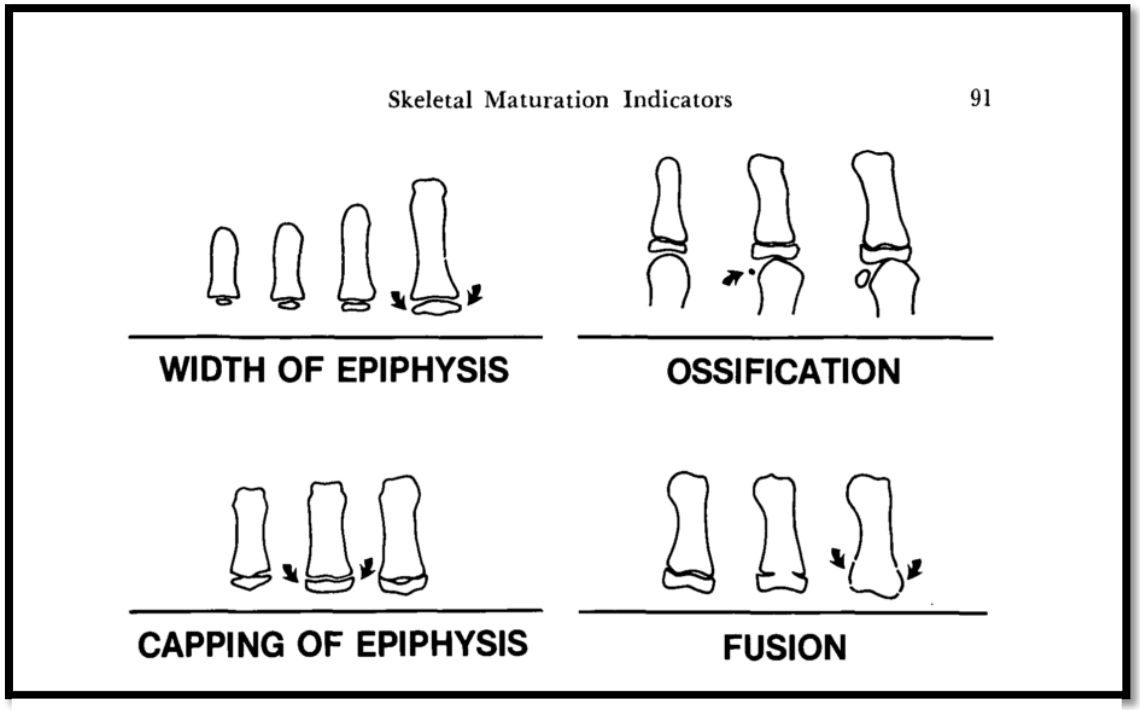
يكون تسلسل مراحل النضج العظمي على النحو التالي، كما هو موضح في الجدول (4–2) والشكل (3–2):

1- زيادة عرض المشاشات وذلك في سلاميات معينة: عندما تتطور المشاشات جانبياً بحيث تصبح مساويةً لعرض جسم العظم الخاص بها.

2- يتبع ذلك تعظّم العظم السمساماني للإبهام: إن تمعدن العظم السمساماني يظهر أولاً كمركز تعظم صغير ومستدير نسبياً وذلك إلى الأنسي من الاتصال بين المشاشة وجسم عظم السلامية الأنسية، ثم يصبح بشكل تدريجي أكبر وأكثف.

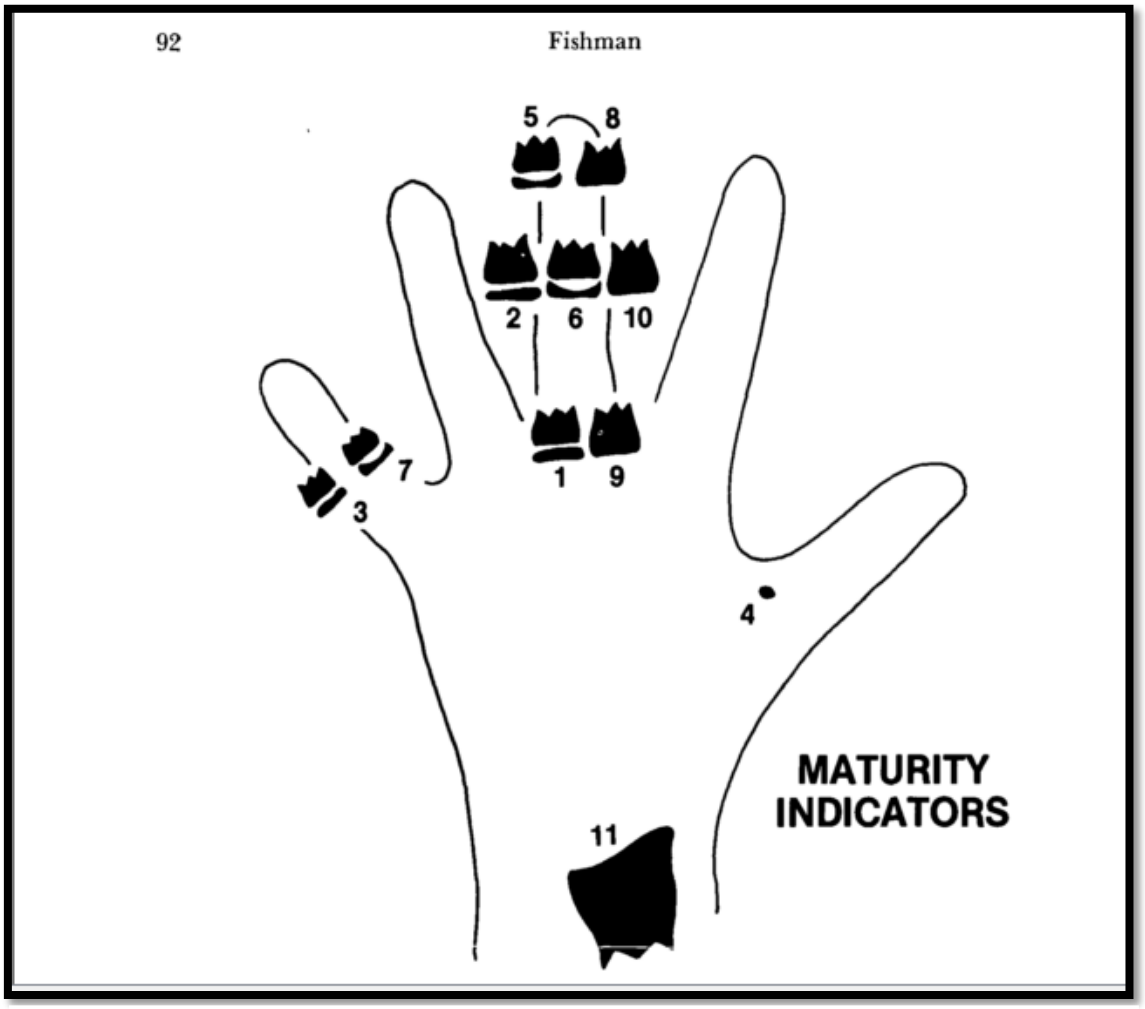
3- يتبع ذلك تغطية Capping المشاشات لأجسام العظام: حيث تبدأ الحواف الجانبية المدورة للمشاشات بالتسطح والتوجه نحو جسم العظم مع تشكل زاوية حادة على الجانب المواجه لجسم العظم.

4- يلي ذلك التحام المشاشات مع أجسام العظام، وذلك في عظام معينة، حيث يبدأ الالتحام مركزياً ثم يتجه جانبياً وذلك إلى أن يصبح العظمين المنفصلين عظماً واحداً.



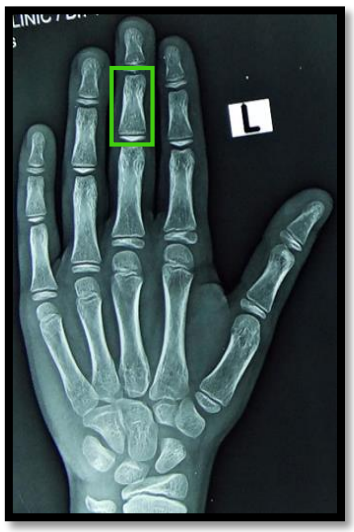
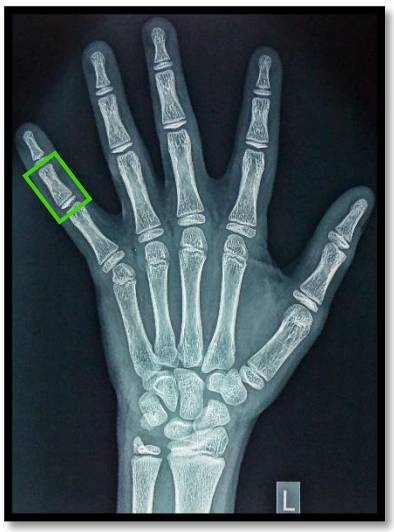
الشكل رقم (4-2) يبين مؤشرات النضج الهيكلي الشعاعية حسب Fishman (Fishman 1982)

جدول رقم (4-2) يبين الترتيب الزمني لمؤشرات النضج العظمي SMIs (Fishman 1982)			
مرحلة النضج	مرحلة SMIs	الاختصار	توصيف المرحلة
عرض المشـــاشـــة مساوٍ لعرض جسم العظم	SMI1	PP3=	عرض المشاشة مساوٍ لعرض جسم العظم في الاصبع الثالثة –السلامية الأنسية
	SMI 2	MP3=	عرض المشاشة مساوٍ لعرض جسم العظم في الاصبع الثالثة –السلامية الوسطى
	SMI 3	MP5=	عرض المشاشة مساوٍ لعرض جسم العظم في الاصبع الخامسة –السلامية الوسطى
التعظّم	SMI 4	S	العظم السمساني للإبهام
التغّطية Capping	SMI 5	DP3 cap	الاصبع الثالثة –السلامية الوحشية
	SMI 6	MP3 cap	الاصبع الثالثة –السلامية الوسطى
	SMI 7	Mp5 cap	الاصبع الخامسة –السلامية الوسطى
الالتحام	SMI 8	DP3 u	الاصبع الثالثة –السلامية الوحشية
	SMI 9	PP3 u	الاصبع الثالثة – السلامية الأنسية
	SMI 10	MP3 u	الاصبع الثالثة – السلامية الوسطى
	SMI 11	R u	الكعبرة



شكل رقم (3-4) يبين مؤشرات النضج الهيكلي (Fishman 1982)

وكما هو موضح في الجدول (3-4) الذي يبين المظهر الشعاعي لمؤشرات النضج الهيكلي

مؤشر النضج الهيكلي	المنطقة ذات الاهتمام	صورة اليد
PP3= (SMI 1)		
MP3= (SMI 2)		
MP5= (SMI 3)		

مؤشر النضج الهيكلي	المنطقة ذات الاهتمام	صورة اليد
S (SMI 4)		
DP3cap (SMI 5)		
MP3cap (SMI 6)		

مؤشر النضج الهيكلي	المنطقة ذات الاهتمام	صورة اليد
MP5cap (SMI 7)		
DP3u (SMI 8)		
PP3u (SMI 9)		

مؤشر النضج الهيكلي	المنطقة ذات الاهتمام	صورة اليد
MP3u (SMI 10)		
Ru (SMI 11)		

نصح Fishman بأن تبدأ قراءة صورة اليد بالتحري عن ظهور العظم السمسماني، ففي حال عدم وجوده، فنحن أمام إحدى المراحل المرتبطة بنمو المشاشات عرضياً وصولاً لمرحلة التساوي، وأما في حال وجوده، فنحن أمام مرحلة العظم السمسماني أو إحدى مراحل التغطية أو الالتحام (Fishman 1982).

4-3-2- طرق تقييم التطور السني:

4-3-2-1- طريقة Demirjian:

تشـتمل هذه الطريقة على 8 مراحل (H...A) لكل سـن، بالإضـافة للمرحلة O التي تعني عدم ظهور أي شيء كما هو موضح في الجدول رقم (4-4) والشكل (4-2) (Demirjian et al. 1973)

جدول رقم (4-4) يبين توصيف مراحل التشكل السني لـ Demirjian (Demirjian et al. 1973)

المرحلة	توصيف المرحلة
A	إمكانية رؤية بداية للتكلس في المســتوى الأعلى من الجراب وذلك على شــكل قمع أو أقماع مقلوبة، لا يوجد التحام بين هذه النقاط المتكلسة.
B	تشكل حدبة أوعدة حدبات نتيجة التحام النقاط المتكلسة.
C	1- اكتمال تشكل الميناء في السطح الإطباقي، وإمكانية رؤية امتداداته وتقاربها باتجاه المنطقة العنقية. 2- إمكانية رؤية بداية التوضع العاجي. 3- يكون محيط الحجرة اللبية ذو شكل منحن في الحدود الإطباقية.
D	1- اكتمال تشكل التاج حتى الملتقى الميناني الملاطي. 2- للحدود العلوية للحجرة اللبية في الأسـنان وحيدة الجذور شـكل مقوس بشـكل جلي، ويكون مقعراً بـالاتجـاه العنقي، وتكون امتـدادات القرون اللبيـة موجودة. تكون الحجرة اللبيـة في الارجاء بشكل شبه منحرف. 3- إمكانية رؤية بداية تشكل الجذر على شكل شوكي.

جدول رقم (4-4) يبين توصيف مراحل التشكل السني لـ Demirjian (Demirjian et al. 1973)

المرحلة	توصيف المرحلة
E	**في الأسنان وحيدة الجذور:** 1- تشكل جدران الحجرة اللبية خطوطاً مستقيمةً حيث أن استمراريتها تتقطع بوجود القرون اللبية التي تكون أكبر منها في المرحلة السابقة. 2- طول الجذر أقل من ارتفاع التاج. **في الأرحاء:** 1- إمكانية رؤية التشكل الأولي لمفترق الجذور على شكل إما نقطة متكلسة أو بشكل هلالي. 2- طول الجذر لا يزال أقل من ارتفاع التاج.
F	**في الأسنان وحيدة الجذور:** 1- تشكل جدران الحجرة اللبية مثلثاً متساوي الساقين تقريباً، تمتد الذروة بشكل قمع. 2- طول الجذر مساو أو أكبر قليلاً من ارتفاع التاج. **في الأرحاء:** 1- زيادة في تطور المنطقة المتكلسة لمفترق الجذور من مرحلة شكلها الهلالي لتعطي الجذور خطوطاً أكثر وضوحاً وتمييزاً، مع نهايات بشكل أقماع. 2- طول الجذر مساوٍ أوأكبر قليلاً من ارتفاع التاج.
G	تكون جدران القناة اللبية متوازيةً الآن. ونهايتها الذروية لا تزال مفتوحةً بشكلٍ جزئيٍ (الجذر الوحشي في الأرحاء)
H	1- إنغلاق النهاية الذروية للقناة اللبية بشكل كامل (الجذر الوحشي في الأرحاء). 2- للرباط ما حول السني سماكة واحدة حول الجذر والذروة.

الشكل رقم (4-4) يمثل المراحل الثمانية للتطور السني حسب Demirjian (Demirjian et al. 1973)

نظام التقييم:

1- يتم تقييم أسنان الفك السفلي الدائمة بالترتيب التالي:

الرحى الثانية – الرحى الأولى – الضاحك الثاني – الضاحك الأول – الناب – الرباعية – الثنية.

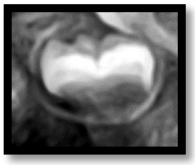
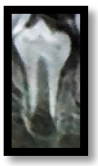
2- يتم تقييم الأسنان على مقياس من A إلى H باتباع معالم كل مرحلة بشكل دقيق.

3- يعرف ارتفاع التاج على أنه المسافة القصوى بين ذروة الحدبات والملتقى الميناني الملاطي.

(Demirjian et al. 1973)

ويبين الجدول (4-5) المظهر الشعاعي لمراحل التطور السني.

جدول رقم (4-5) يبين المظهر الشعاعي لمراحل التطور السني حسب Demirjian

	الرحى	الضاحك	الناب	القاطعة
A				
B				
C				
D				
E				
F				
G				
H				

تعتبر طريقة Demirjian لتوصيف مراحل تكون الأسنان هي الأسهل والأوضح مقارنة بطرق أخرى (Maber et al. 2006)، إضافة لاستبعاد Demirjian في دراسته لقياسات الأطوال المطلقة، حيث أوضح بأن مراحل التطور السني هي مؤشرات للنضج وليس للحجم ولذلك لا يمكن تعريفها بقياسات مطلقة (Demirjian et al. 1973).

4-3-2-2- طريقة الذرا المفتوحة:

قدم Cameriere و زملاؤه عام 2006 طريقةً لاستنتاج العمر الزمني لدى الأطفال بالاعتماد على قياسات الذرا المفتوحة، ومن أهم ميزات هذه الطريقة هي إمكانية التعبير عن مقدار التطور السني عن طريق قياسات ميليمتريه (Cameriere et al. 2006)، حيث تؤخذ الأسنان غير منغلقة الذروة بعين الاعتبار ويتم إجراء القياسات التالية الموضحة بالشكل (2-5):

- قياس الذروة الشعاعي(A): المسافة بين الجدران الداخلية للذروة المفتوحة كما تظهر على الصورة الشعاعية (Cameriere et al. 2006).

- طول السن الشعاعي(L): هو المسافة العمودية بين ابعد نقطة على تاج السن والمستقيم الواصل بين الجدران الداخلية للذروة المفتوحة وذلك على الصورة الشعاعية (Cameriere et al. 2006).

- النسبة المئوية لقياس الذروة المعدل(X): وهو النسبة المئوية لناتج قسمة A على L وذلك من أجل تجنب:

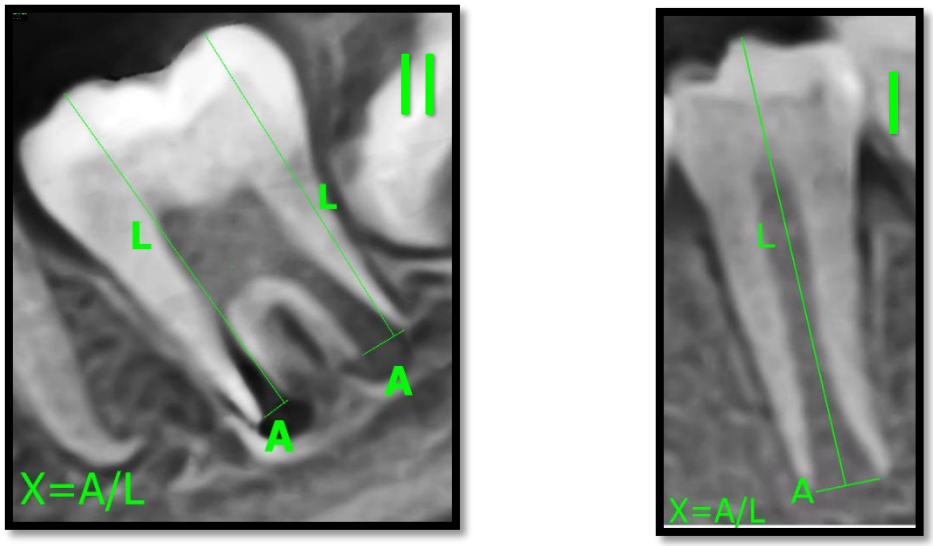
1- الاختلافات الفردية في حجوم الأسنان.

2- اختلافات التكبير بين الصور الشعاعية.

3- اختلافات التزوي بين حزمة الاشعة والفيلم أثناء التصوير (Cameriere et al. 2006).

4- يتم ضرب ناتج قسمة A على L ب -100 وذلك من أجل تسهيل كتابة الأرقام.

– من أجل الأســـنان وحيدة الجذر يتم قياس المســـافة بين الجوانب الداخلية للذروة المفتوحة، ومن أجل الأسنان ذات الجذرين يتم قياس ذروة كل جذر على حدة.



الشكل رقم (4-5) يبين إجراء قياسات للأسنان ذات الذرا المفتوحة في سن وحيد الجذر (I) وسن ثنائي الجذر (II)

4-3-3- طريقة العمل:

– بعد أخذ الموافقات اللازمة للشـروع بالبحث، تمّ التقصـي في أرشـيف المرضـى المراجعين لقسـم تقويم الأسـنان والفكين بجامعة دمشـق منذ تاريخ 2009\1\1 وحتى 2015\7\1 عن جميع ملفات المرضـى التي تحتوي على صورة يد–معصم وبانوراما فكية، وتم بعد ذلك استبعاد الملفات غير المكتملة أو التي لا تنطبق على أصحابها معايير الإدخال (أو أحد معايير الإخراج).

– تم بعد ذلك فرز الملفات إلى ذكور وإناث.

– تم بعدها قراءة صـور اليد – المعصـم وتحديد مرحلة النضـج الهيكلي حسـب طريقة Fishman لكل مريض وتم الاحتفاظ بسجلات المرضى ذوي النضج الهيكلي الذين ينتمون إلى أحد المراحل:

MP5cap-MP3cap-DP3cap-S

– تم بعدها إنشـاء ملف خاص بكل مريض، يحتوي على معلوماته ونسـخة عن صـورة اليد وعن البانوراما الفكية بالإضافة لتسجيل مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman.

– تم بعد ذلك دراسة الصور البانورامية والباحث معمى عن مرحلة النضج الهيكلي الخاصة بالمريض، حيث تم تحديد مرحلة تكلس كل سن من أسنان النصف الأيسر للفك السفلي حسب مشعر Demirjian وفق الترتيب الآتي:

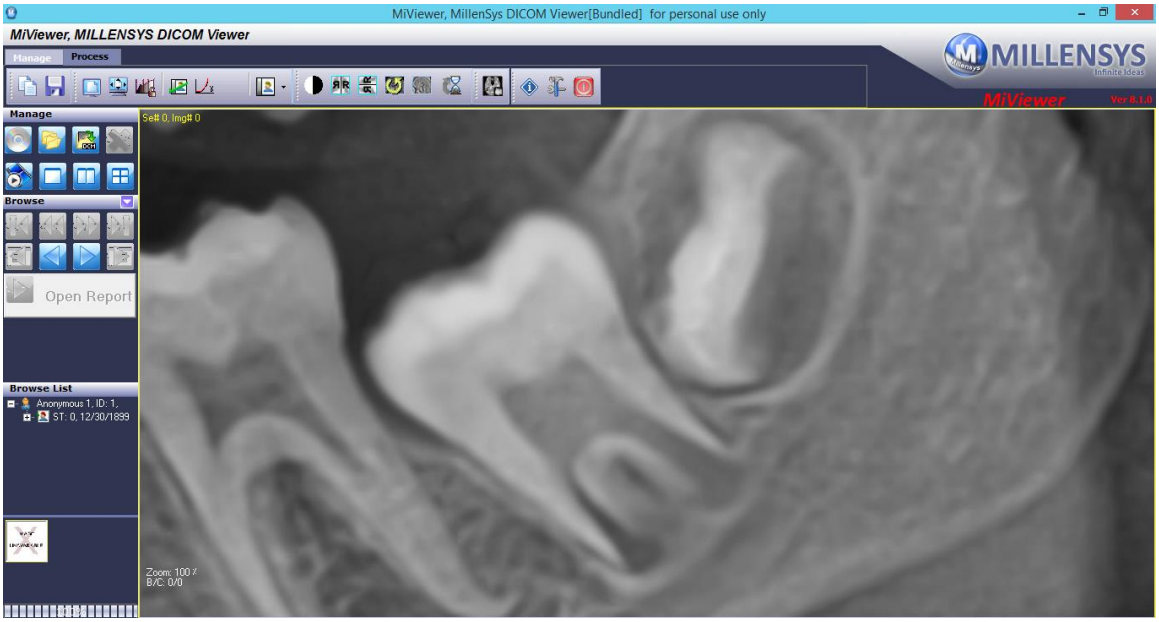
الرحى الثالثة – الرحى الثانية – الرحى الأولى – الضاحك الثاني – الضاحك الأول – الناب – الرباعية الثنية وجرى تفريغ النتائج ضمن ملف كل مريض.

– تم بعد ذلك إجراء قياسات الأسنان وفق طريقة Cameriere وذلك بالاستعانة ببرنامج MiViewer الإصدار 8.1.0 وفق الخطوات التالية:

1–يتم أولاً تحميل الصورة البانورامية على البرنامج كما يوضح الشكل (4–6).

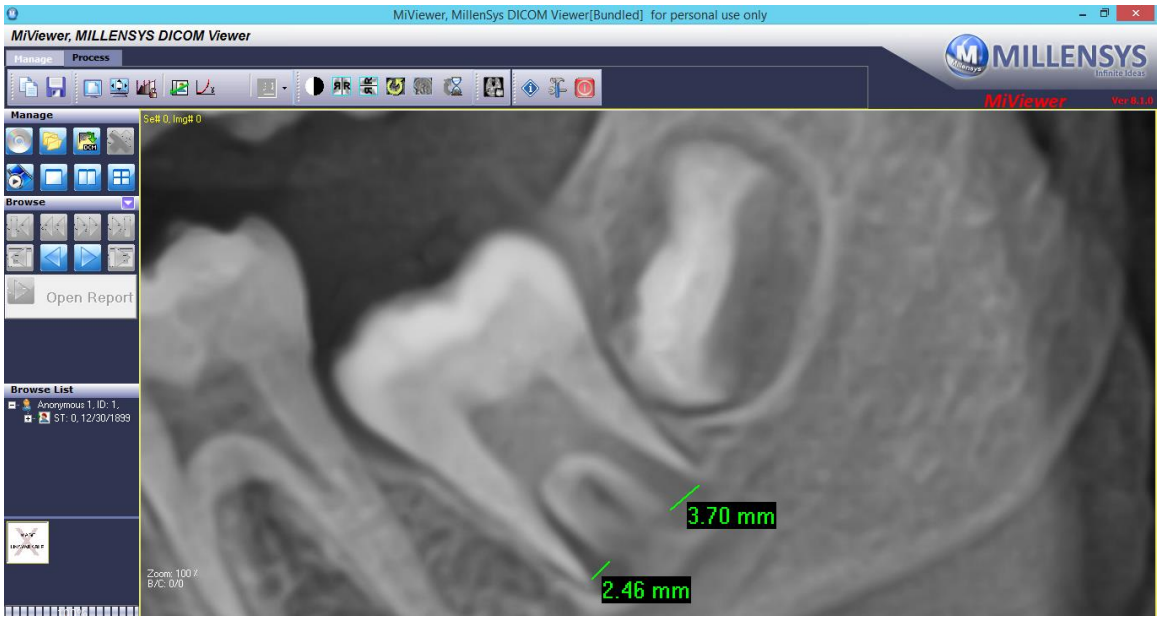
الشكل رقم (4–6) يبين تحميل الصورة على البرنامج

2- بعد ذلك يتم البدء بقياسات أسنان النصف الأيسر من الفك السفلي وفق الترتيب السابق، حيث يتم تكبير منطقة الذروة المراد قياسها ما يجعل القياسات أسهل وأدق كما يوضح الشكل (4-7).



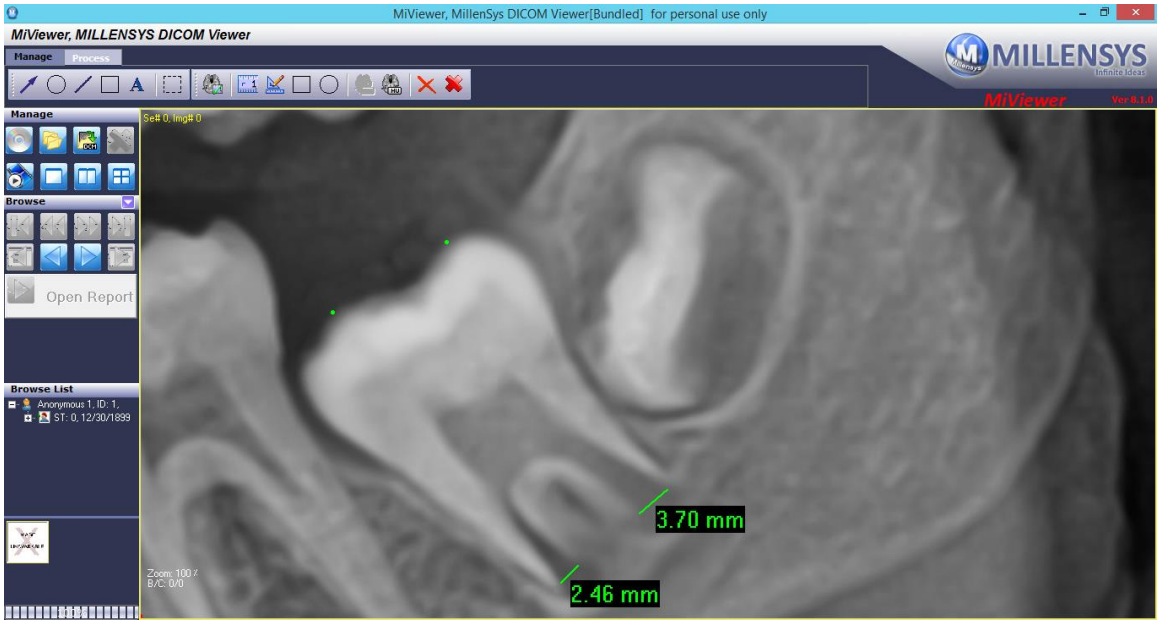
الشكل رقم (4-7) يبين تكبير منطقة الرحى الثانية لتسهيل ودقة القياس

3- يتم تسجيل قياس الذرا المفتوحة للأسنان السابقة ويتم تسجيلها في ملف المريض كما يوضح الشكل (4-8).



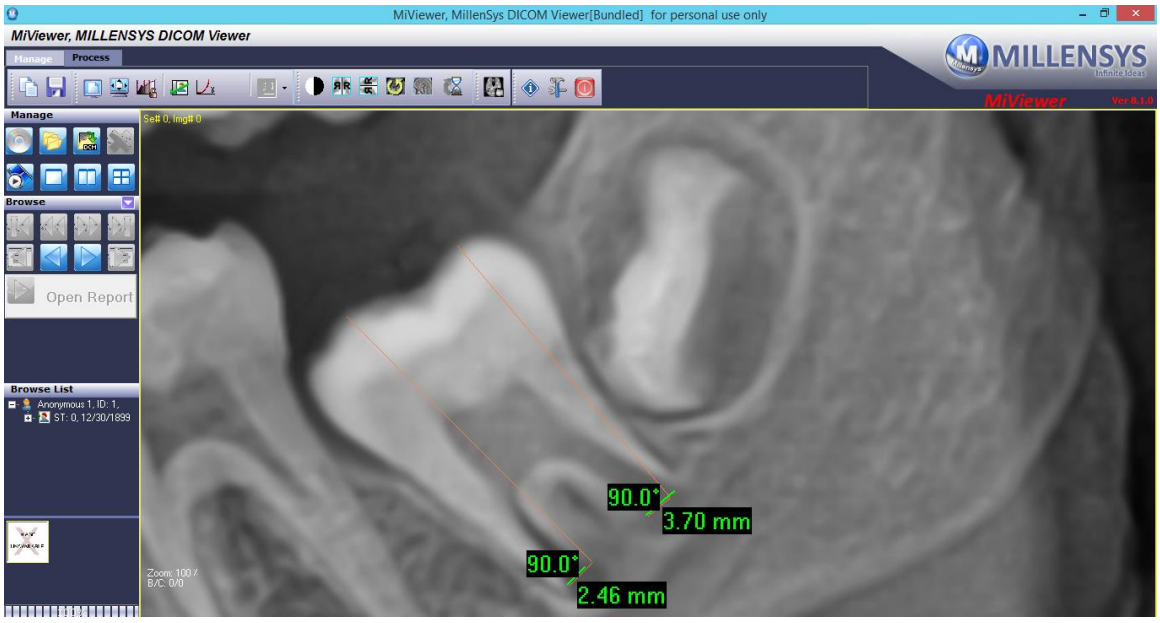
الشكل رقم (4-8) يبين إجراء قياسات الذرا المفتوحة لجذور الرحى الثانية

4- يتم بعد ذلك تقدير أبعد نقطة على تاج السـن عن القطعة المسـتقيمة السـابقة وهي عادة ما تقع على قمة الحدبة المقابلة الشكل (4-9).



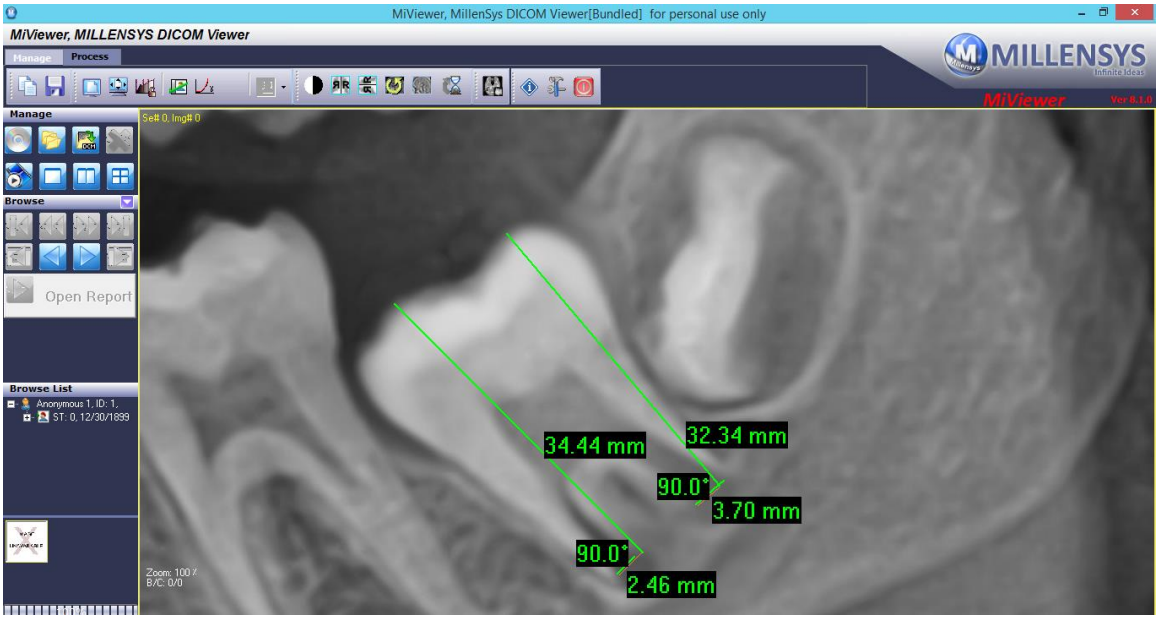
الشكل رقم (4-9) يبين تحديد قمة الحدبة المقابلة للذروة المفتوحة

5- يتم بعد ذلك رسم عمود يمتد من النقطة السابقة (أبعد نقطة) على القطعة المستقيمة وذلك بمساعدة المنقلة المتوفرة بالبرنامج الشكل (4-10).



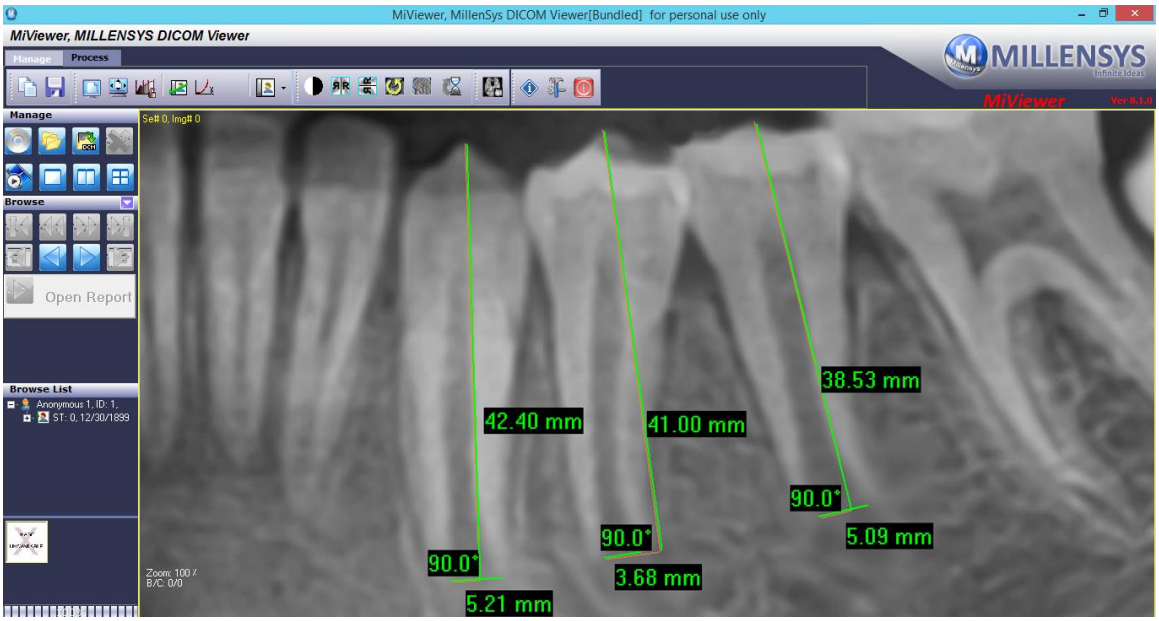
الشكل رقم (4-10) يبين رسم عامود من قمة الحدبة المقابلة إلى القطعة المستقيمة (A)

6- بعد ذلك يتم تحديد طول السن وهو طول الخط المرسوم بشكل عامودي على القطعة A من أبعد نقطة على تاج السن ويتم ذلك بقياس طول العامود السابق، ويتم تسجيله في ملف المريض كما يوضح الشكل (4-11)

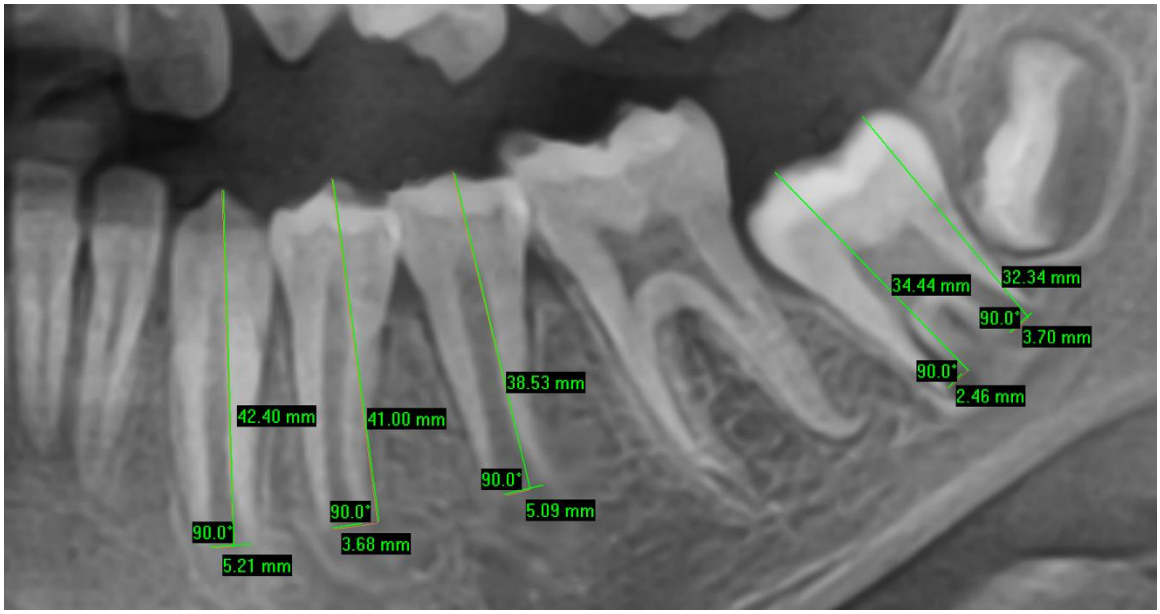


الشكل رقم (4-11) يبين قياس طول السن (L)

7- يتم بعد ذلك حساب قياس الذروة المعدل بالنسبة لكل سن، وتكرر العملية بالنسبة لباقي الأسنان كما توضح الأشكال (4-12) و(4-13).



الشكل رقم (4-12) يبين إجراء قياسات الذرا المفتوحة لجذور الضواحك والناب



الشكل رقم (4-13) يبين الصورة النهائية بعد إجراء القياسات لجميع الأسنان المدروسة

أصبح لدينا الآن ملف لكل مريض يحتوي على:

1- معلومات عن المريض.

2- مرحلة النضج الهيكلي وفق Fishman.

3- مرحلة تكلس كل سن من أسنان النصف الأيسر للفك السفلي وفق Demirjian.

4-قياس الذرا المعدل بالنسبة لكل سن من أسنان النصف الأيسر للفك السفلي.

كما هو موضح في الشكل (4-14)

بطاقة رقم (98)

-الاسم: [redacted]

-الجنس :أنثى

-تاريخ الميلاد: 16 \ 5 \ 2005

-مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman: S

السن المدروس	1	2	3	4	5	6		7	
ديمرجيان	H	H	G	F	F	H		E	
الذرا المفتوحة (x)	0	0	6.88	10.74	13.55	0	0	8.66	17.12

الشكل رقم (4-14) يبين ملف أحد مرضى البحث

4-3-4- الدراسة الإحصائية:

تمت معالجة البيانات باستخدام البرنامج الإحصائي الحاسوبي SPSS, version 13, SPSS Inc, Chicago III وتمت دراسة توزع البيانات باستخدام اختبار One-Sample Kolmogorov-Smirnov حيث أظهرت نتيجة الاختبار بأن بعض المجموعات الخاصة بطريقة الذرا المفتوحة لا تتبع التوزع الطبيعي لذلك تم الاعتماد على الاختبارات اللامعلمية.

• تقييم دقة البرنامج الحاسوبي المستخدم في القياس:

تم انتقاء عشرين صورة بانورامية بشكل عشوائي، وجرى إعادة تقييمها يدوياً في غرفة مظلمة على جهاز قارئ صور مع تحقيق شروط التعمية على الباحث الذي يقوم بالقياسات، أُجريت القياسات السابقة يدوياً باستخدام بياكوليس ذو شاشة رقمية حيث تصل دقة القياس فيه إلى 0.01 ملم، ثم تم تقييم الفرق احصائياً بين الثنائيات المقاسة على البرنامج والمقاسة يدوياً، ونظراً لأن البيانات الحالية إما رتبية (صورة اليد، طريقة Demirjian) أو رقمية ذات توزع غير طبيعي، فقد تم استخدام الاختبار اللامعلمي Wilcoxon، والذي دلّ على عدم وجود فروق جوهرية بين الثنائيات المقاسة ما يدلّ على دقة البرنامج المستخدم في القياس.

• تقييم موثوقية القياسات المستخدمة في البحث الحالي:

تمّ إعادة تقييم سجلات عشرة ذكور وعشر إناث تم انتقاؤها بشكل عشوائي وبعد القياس الأول بأربعة أسابيع. من أجل تقييم الارتباط بين التقييمين، تم استخدام اختبار Kappa لمراحل التكلس السني ومراحل النضج الهيكلي (متغيرات رتبية) وقد تراوحت قيمته بين 0.88-0.95، وتم استخدام اختبار ICC لقياسات الذرى المفتوحة وقد تراوحت قيمته بين 0.91-0.97 مما يؤكد موثوقية التقييمات والقياسات.

بعد دراسة الإحصاءات الوصفية تمت دراسة الإحصاءات التحليلية:

• **الإحصاءات التحليلية:**

بعد دراسة الفروق بين الجنسين وفقاً لمراحل النضج الهيكلي، تمت الدراسة لكل مشعر سني على حدة وتتضمن: دراسة الفروق بين الجنسين، ودراسة طبيعة العلاقات بين مرحلة النضج الهيكلي والمشعر السني المدروس السني بحساب قيم معاملات الارتباط Spearman، ثم تمت المقارنة بين مجموعات النضج الهيكلي باستخدام اختبار Kruskal-Wallis، ومن ثم تم إجراء اختبار Mann-Whitney U للمقارنات الثنائية، تلا ذلك حساب قيم الحساسية والنوعية والصلاحيّة الموافقة لكل درجة من درجات النضج الهيكلي على حده لتحديد الرتب المقابلة لكل درجة من درجات النضج الهيكلي المدروسة بالنسبة لكل من المتغيرات المدروسة، إضافة لتحديد شكل منحني ROC عند كل مرحلة.

الفصل الخامس

النتائج

Results

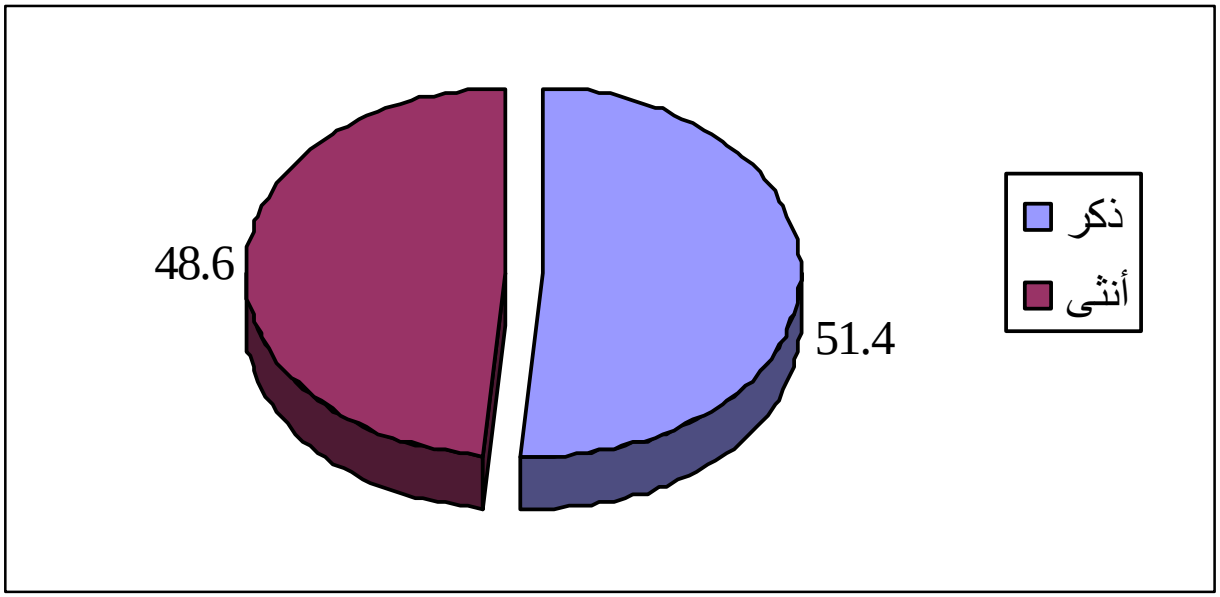
5-1 وصف العينة:

تألفت عينة البحث من 292 مريضاً ومريضةً من اليافعين تراوحت أعمارهم الزمنية بين 9 و16 عاماً وكانوا مقسمين إلى مجموعتين اثنتين مختلفتين وفقاً لجنس المريض وكان توزع المرضى في عينة البحث كما في الجدول (5-1) والمخطط (5-1):

-توزع مرضى عينة البحث وفقاً لجنس المريض:

جدول رقم (5-1) يبين توزع مرضى عينة البحث وفقاً لجنس المريض.

جنس المريض	عدد المرضى	النسبة المئوية
ذكر	150	51.4
أنثى	142	48.6
المجموع	292	100

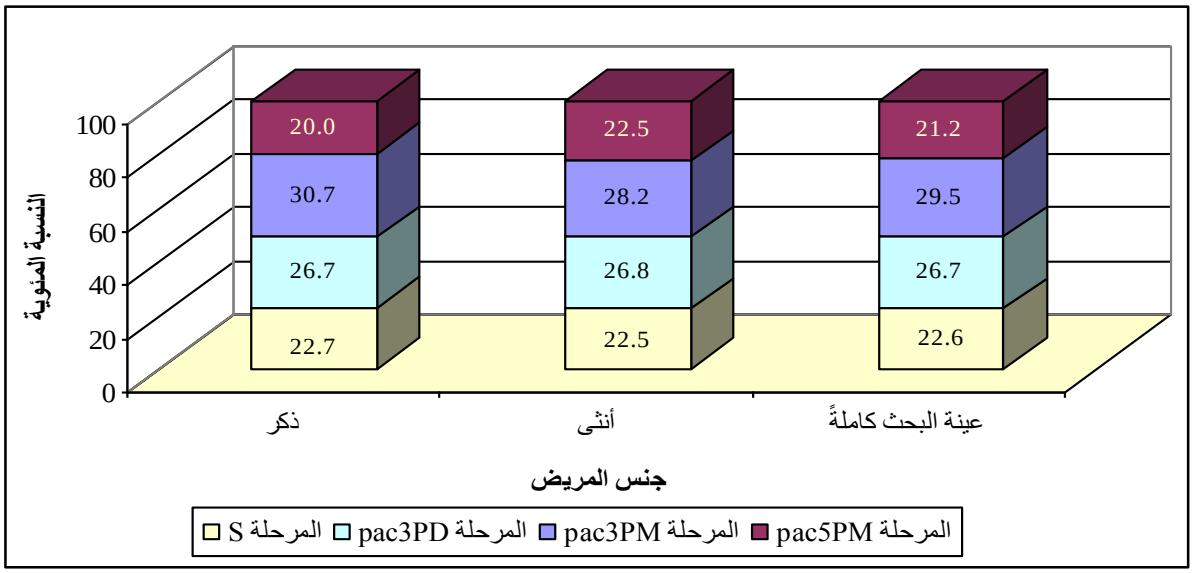


مخطط رقم (5-1) يمثل النسبة المئوية لتوزع مرضى عينة البحث وفقاً لجنس المريض.

وكان توزع المرضـى وفقاً لمرحلة النضـج الهيكلي وجنس المريض كما يوضـح الجدول (5-2) والمخطط (5-2):

جدول رقم (5-2) يبين عدد المرضى وفقاً لمراحل النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.

مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman	عدد المرضى		
	ذكر	أنثى	عينة البحث كاملةً
المرحلة S	34	32	66
المرحلة DP3cap	40	38	78
المرحلة MP3cap	46	40	86
المرحلة MP5cap	30	32	62
المجموع	150	142	292



مخطط رقم (5-2) يمثل النسب المئوية للمرضى وفقاً لمراحل النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.

5-2- طريقة Demirjian:

5-2-1- التحليل الوصفي:

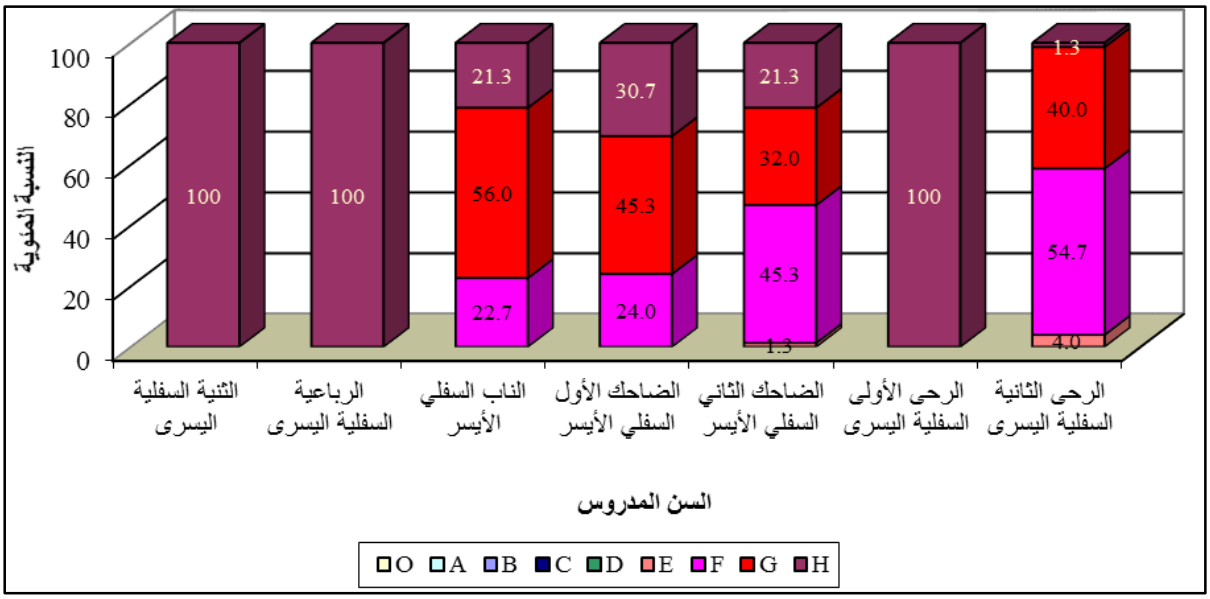
تم تحديد مرحلة التطوّر السني حسب Demirjian في عينة البحث وفقاً للسن المدروس وجنس المريض كما يبين الجدول (5-3) والمخطط (3-3)، وقد بينت النتائج أن جميع الثنايا والرباعيات والأرحاء الأولى السفلية اليسرى المدروسة كانت ذات المرحلة H من مراحل التطوّر السني حسب Demirjian مهما كان جنس المريض وفي عينة البحث كاملةً، وبالتالي نقرر عدم وجود علاقة بين مرحلة التطوّر السني للأسنان المذكورة ومرحلة النضج الهيكلي. ولهذا سنهمل دراسة الأسنان المذكورة في عينة البحث الحالي.

جدول رقم (5-3) يبين عدد المرضى وفقاً لمرحلة التطوّر السني حسب Demirjian والسن المدروس وجنس المريض.

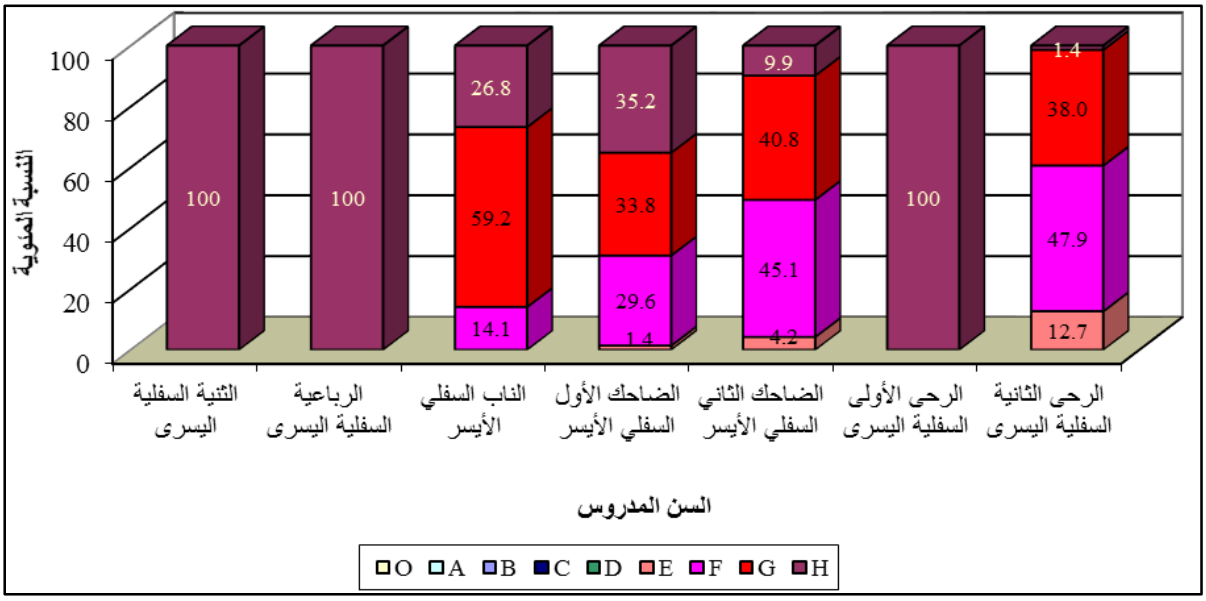
مرحلة التطوّر السني حسب Demirjian	عدد المرضى																				
	الثنية السفلية اليسرى			الرباعية السفلية اليسرى			الناب السفلي الأيسر			الضاحك الأول السفلي الأيسر			الضاحك الثاني السفلي الأيسر			الرحى الأولى السفلية اليسرى			الرحى الثانية السفلية اليسرى		
	ذكور	إناث	كامل	ذكور	إناث	كامل	ذكور	إناث	كامل	ذكور	إناث	كامل	ذكور	إناث	كامل	ذكور	إناث	كامل	ذكور	إناث	كامل
O,A,B,C,D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	6	8	0	0	0	6	18	24
F	0	0	0	0	0	0	34	20	54	36	42	78	68	64	132	0	0	0	82	68	150
G	0	0	0	0	0	0	84	84	168	68	48	116	48	58	106	0	0	0	60	54	114
H	150	142	292	150	142	292	32	38	70	46	50	96	32	14	46	150	142	292	2	2	4
المجموع	150	142	292	150	142	292	150	142	292	150	142	292	150	142	292	150	142	292	150	142	292

وتم حساب النسبة المئوية لنتائج تحديد مرحلة التطور السني حسب Demirjian وفقاً للسن المدروس في كل مجموعة الذكور ومجموعة الإناث وعينة البحث كاملةً، حيث بلغت النسبة المئوية لتوزع مرحلة التطور السني (H) النسبة 100% عند الثنايا والرباعيات والأرحاء الأولى، وأما في الناب السفلي فكانت المرحلة (G) هي المرحلة ذات النسبة المئوية الأعلى، وأما الضاحك الأول السفلي فكانت المرحلة (G) عند الذكور

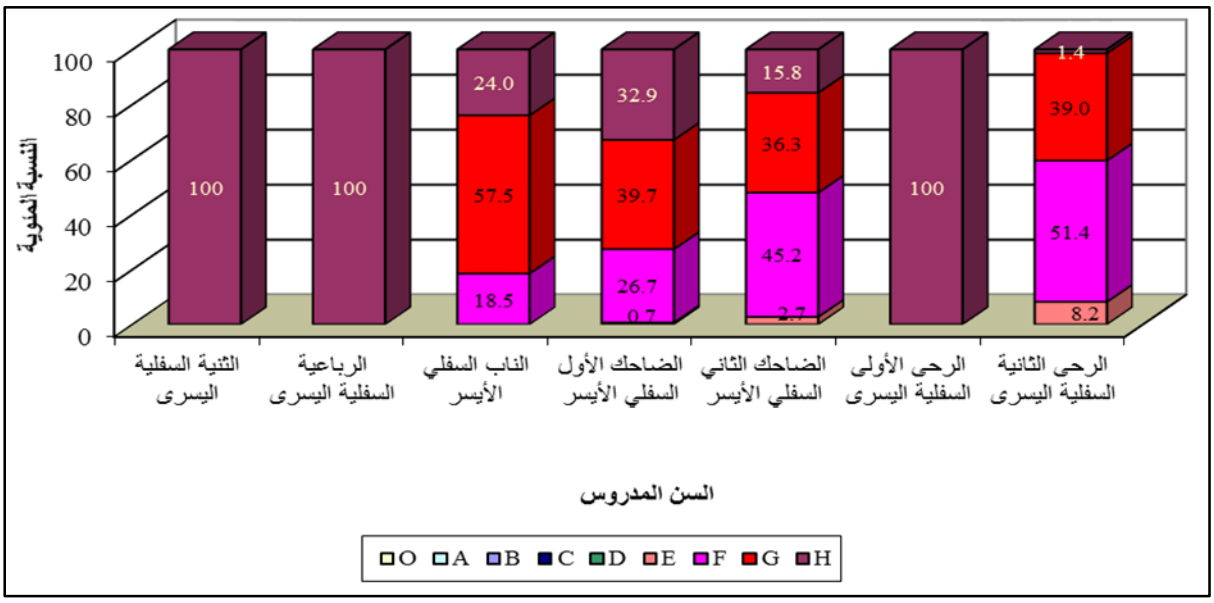
وكامل العينة والمرحلة (H) عن الإناث هي المراحل ذات التوزع الأعلى، وكذلك الأمر فقد كانت النسبة المئوية الأعلى لمراحل التطور السني عند كل من الضاحك الثاني والرحى الثانية هي للمرحلة (F) كما توضح المخططات (5-3)، (5-4) و(5-5):



مخطط رقم (5-3) يمثل النسب المئوية للمرضى وفقاً لمرحلة التطوّر السني حسب Demirjian في مجموعة الذكور والسن المدروس



مخطط رقم (5-4) يمثل النسب المئوية للمرضى وفقاً لمرحلة التطوّر السني حسب Demirjian في مجموعة الإناث والسن المدروس.



مخطط رقم (5-5) يمثل النسب المئوية للمرضى وفقاً لمرحلة التطوّر السني حسب Demirjian في عينة البحث والسن المدروس.

5-2-2- دراسة تأثير جنس المريض في تكرارات مرحلة التطوّر السني وفقاً للسن المدروس:

تم إجراء اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات مرحلة التطوّر السني حسب Demirjian بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في عينة البحث، وذلك وفقاً للسن المدروس، حيث أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات مرحلة التطوّر السني لكل من الأسنان المعنية حسب Demirjian بين الجنسين في عينة البحث كما يوضح الجدول (5-4).

جدول رقم (5-4) يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في تكرارات مرحلة التطوّر السني حسب Demirjian بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في عينة البحث وفقاً للسن المدروس.

المتغير المدروس	السن المدروس	قيمة U	قيمة مستوى الدلالة
مرحلة التطوّر السني حسب Demirjian	الثنية السفلية اليسرى	2662.5	1.000-
	الرباعية السفلية اليسرى	2662.5	1.000-
	الناب السفلي الأيسر	2371.0	0.199-
	الضاحك الأول السفلي الأيسر	2616.5	0.848-
	الضاحك الثاني السفلي الأيسر	2409.5	0.284-
	الرحى الأولى السفلية اليسرى	2662.5	1.000-
	الرحى الثانية السفلية اليسرى	2480.0	0.426-
- لا توجد فروق جوهرية			

5-2-3- دراسة إمكانية التنبؤ بمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman باستخدام مرحلة التطوّر السني حسب Demirjian:

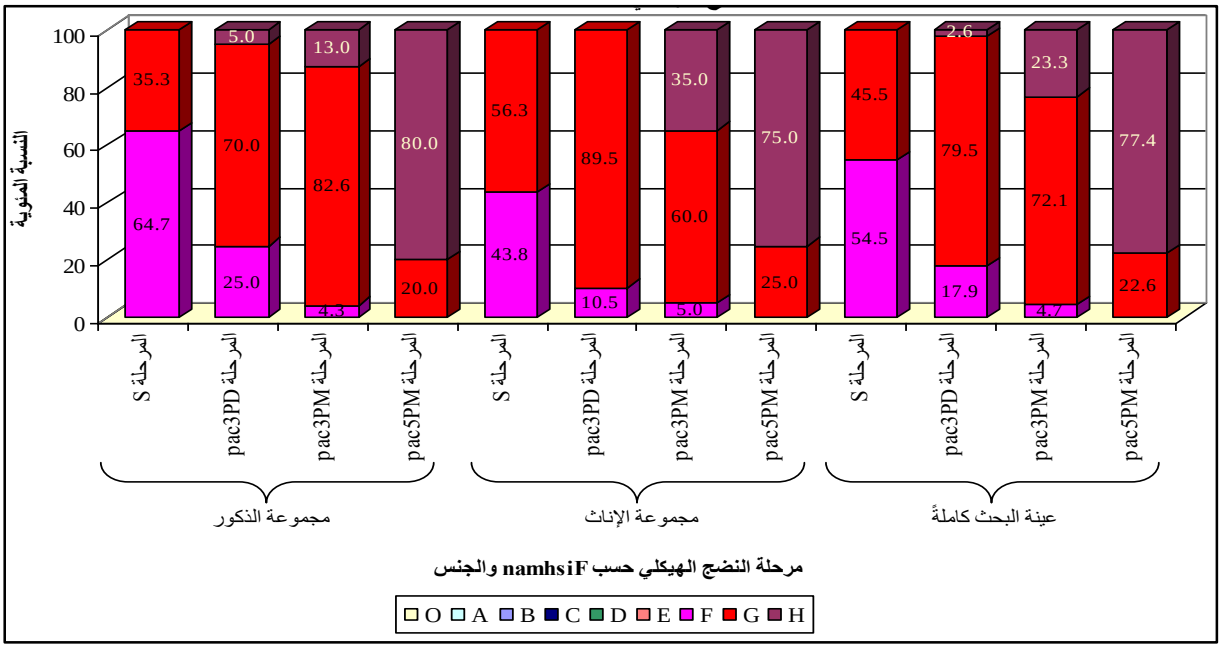
5-2-3-1- توزع مراحل التطوّر السني حسب Demirjian وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض والسن المدروس:

5-2-3-1-1- توزع المراحل تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض:

لقد كانت مرحلة التطور السني الأكثر تكراراً عند المرحلة (S) هي المرحلة (F) عند الذكور وكامل العينة، والمرحلة (G) عند الإناث، وأما مرحلة التطور الســـني الأكثر تكراراً عند كل من المرحلتين (DP3cap) و(MP3cap) فكانت المرحلة (G)، ومرحلة التطور السني الأكثر تكراراً عند المرحلة (MP5cap) فكانت المرحلة (H) كما يوضح الجدول (5-5) والمخطط (5-6).

جدول رقم (5-5) يبين عدد المرضى وفقاً لمراحل تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian ومراحل النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.

السن المدروس = الناب السفلي الأيسر											
عدد المرضى											مرحلة التطوّر السني حسب Demirjian
المرحلة S			المرحلة DP3cap			المرحلة MP3cap			المرحلة MP5cap		
ذكور	إناث	كامل العينة	ذكور	إناث	كامل العينة	ذكور	إناث	كامل العينة	ذكور	إناث	كامل العينة	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	O,A,B,C,D,E
22	14	36	10	4	14	2	2	4	0	0	0	F
12	18	30	28	34	62	38	24	62	6	8	14	G
0	0	0	2	0	2	6	14	20	24	24	48	H
34	32	66	40	38	78	46	40	86	30	32	62	المجموع



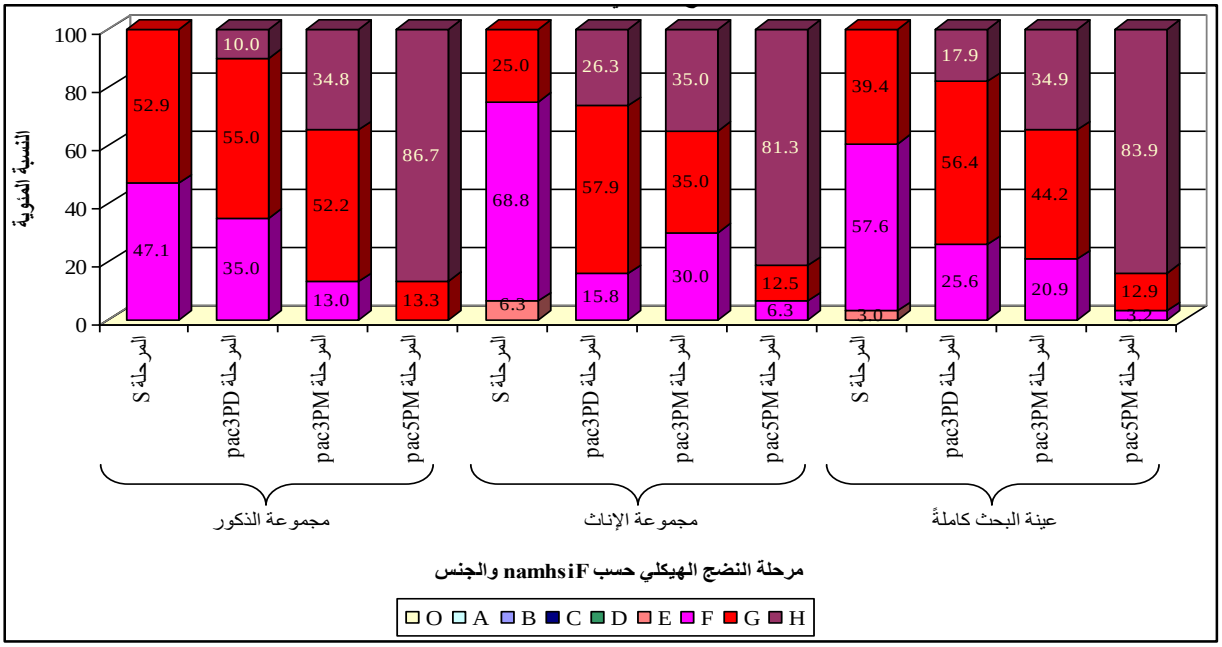
مخطط رقم (5-6) يمثل النسب المئوية لتوزع مراحل تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian وفقاً لمراحل النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.

5-2-3-1-2- توزع مراحل تطوّر الضاحك الأول السفلي الأيسر في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض:

لقد كانت مرحلة التطور السني الأكثر تكراراً عند المرحلة (S) هي المرحلة (G) عند الذكور ، والمرحلة (F) عند الإناث وكامل العينة ، وأما مرحلة التطور السني الأكثر تكراراً عند كل من المرحلتين (DP3cap) و(MP3cap) فكانت المرحلة (G)، ومرحلة التطور السني الأكثر تكراراً عند المرحلة (MP5cap) فكانت المرحلة (H) كما يوضح الجدول (5-6) والمخطط (5-7).

جدول رقم (5-6) يبين عدد المرضى وفقاً لمراحل تطوّر الضاحك الأول السفلي الأيسر حسب Demirjian ومراحل النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.

السن المدروس = الضاحك الأول السفلي الأيسر												
مرحلة التطوّر السني حسب Demirjian	عدد المرضى											
	المرحلة S			المرحلة DP3cap			المرحلة MP3cap			المرحلة MP5cap		
	ذكور	إناث	كامل العينة	ذكور	إناث	كامل العينة	ذكور	إناث	كامل العينة	ذكور	إناث	كامل العينة
O,A,B,C,D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	16	22	38	14	6	20	6	12	18	0	2	2
G	18	8	26	22	22	44	24	14	38	4	4	8
H	0	0	0	4	10	14	16	14	30	26	26	52
المجموع	34	32	66	40	38	78	46	40	86	30	32	62



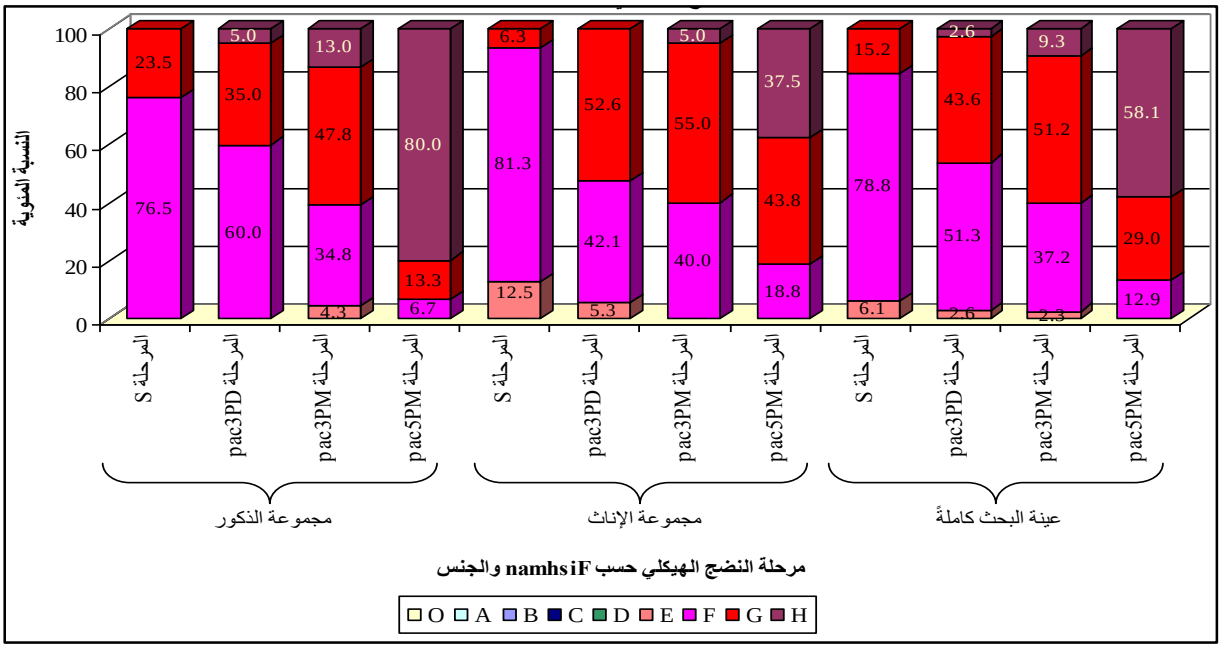
مخطط رقم (5-7) يمثل النسب المئوية لتوزع مراحل تطوّر الضاحك الأول السفلي الأيسر حسب Demirjian وفقاً لمراحل النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.

5-2-3-1-3- توزع مراحل تطوّر الضاحك الثاني السفلي الأيسر في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض:

لقد كانت مرحلة التطور السني الأكثر تكراراً عند المرحلة (S) هي المرحلة (F)، وأما عند المرحلة (DP3cap) فكانت المرحلة (F) للذكور وكامل العينة والمرحلة (G) للإناث، وكانت للمرحلة (MP3cap) المرحلة (G)، ومرحلة التطور السني الأكثر تكراراً عند المرحلة (MP5cap) فكانت المرحلة (H) عند الذكور وكامل العينة والمرحلة (G) عند الإناث كما يوضح الجدول (5-7) والمخطط (5-8).

جدول رقم (5-7) يبين عدد المرضى وفقاً لمراحل تطوّر الضاحك الثاني السفلي الأيسر حسب Demirjian ومراحل النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.

السن المدروس = الضاحك الثاني السفلي الأيسر												
مرحلة التطوّر السني حسب Demirjian	عدد المرضى											
	المرحلة S			المرحلة DP3cap			المرحلة MP3cap			المرحلة MP5cap		
	ذكور	إناث	كامل العينة	ذكور	إناث	كامل العينة	ذكور	إناث	كامل العينة	ذكور	إناث	كامل العينة
O,A,B,C,D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	4	4	0	2	2	2	0	2	0	0	0
F	26	26	52	24	16	40	16	16	32	2	6	8
G	8	2	10	14	20	34	22	22	44	4	14	18
H	0	0	0	2	0	2	2	6	8	24	12	36
المجموع	34	32	66	40	38	78	40	46	86	30	32	62



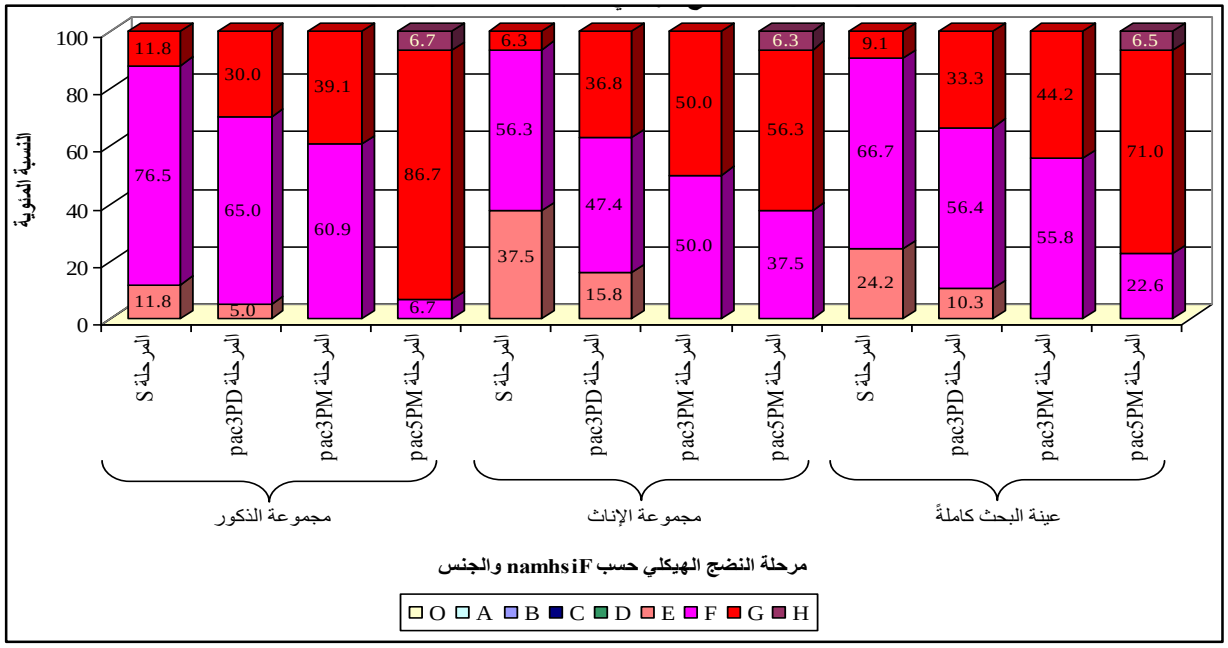
مخطط رقم (5-8) يمثل النسب المئوية لتوزع مراحل تطوّر الضاحك الثاني السفلي الأيسر حسب Demirjian وفقاً لمراحل النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.

5-2-3-1-4- نتائج تحديد مرحلة تطوّر الرحى الثانية السفلية اليسرى في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض:

لقد كانت مرحلة التطور السـني الأكثر تكراراً عند كل من المراحل (S) و(DP3cap) و(MP3cap) هي المرحلة (F)، ومرحلة التطور السـني الأكثر تكراراً عند المرحلة (MP5cap) فكانت المرحلة (G) كما يوضح الجدول (5-8) والمخطط (5-9).

جدول رقم (5-8) يبين عدد المرضى وفقاً لمراحل تطوّر الرحى الثانية السفلية اليسرى حسب Demirjian ومراحل النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.

السن المدروس = الرحى الثانية السفلية اليسرى												
مرحلة التطوّر السني حسب Demirjian	عدد المرضى											
	المرحلة S			المرحلة DP3cap			المرحلة MP3cap			المرحلة MP5cap		
	ذكور	إناث	كامل العينة	ذكور	إناث	كامل العينة	ذكور	إناث	كامل العينة	ذكور	إناث	كامل العينة
O,A,B,C,D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	4	12	16	2	6	8	0	0	0	0	0	0
F	26	18	44	26	18	44	28	20	48	2	12	14
G	4	2	6	12	14	26	18	20	38	26	18	44
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4
المجموع	34	32	66	40	38	78	46	40	86	30	32	62



مخطط رقم (5-9) يمثل النسب المئوية لتوزع مراحل تطوّر الرحى الثانية السفلية اليسرى حسب Demirjian وفقاً لمراحل النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.

5-2-3-2- دراسة طبيعة العلاقة بين مرحلة التطوّر السني حسب Demirjian ومرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وفقاً لجنس المريض والأسنان المدروسة (الناب السفلي والضاحكين الأول والثاني السفليين والرحى الثانية السفلية)::

تم حساب قيم معامل الارتباط سبيرمان لدراسة طبيعة العلاقة بين مرحلة التطوّر السني حسب Demirjian ومرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman في عينة البحث، وذلك وفقاً لجنس المريض والسن المدروس، وكانت قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 بالنسبة لجميع الأسنان المدروسة عند الذكور والإناث وكامل العينة، ما يدل على وجود علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية بين مراحل التطوّر السني حسب Demirjian ومراحل النضج الهيكلي حسب Fishman. وبما أن الإشارة الجبرية لمعاملات الارتباط الموافقة كانت موجبة نستنتج أن كلاً من العلاقات الموافقة كانت طردية (ارتفاع مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman يوافقه ارتفاع في مرحلة التطوّر السني حسب Demirjian). ويُلاحظ أن القيم المطلقة لمعاملات الارتباط المدروسة كانت قريبة من القيمتين 0.5 أو 0.6 أي أن كلاً من العلاقات الموافقة للضاحك الأول والثاني والرحى الثانية كانت متوسطة الشدّة في عينة البحث. وكذلك فإن القيم المطلقة لمعاملات الارتباط الموافقة للناب السفلي الأيسر مهما كان الجنس وفي عينة البحث كاملةً كانت قريبة من القيمة 0.7 أي أن كلاً من العلاقات الموافقة كانت قوية الشدّة كما يظهر الجدول (5-9). ولهذا فقد تم اختيار مراحل تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian لإجراء المزيد من الإستقصاءات.

جدول رقم (5-9) يبين قيم معامل الارتباط سبيرمان بين مراحل التطوّر السني حسب Demirjian ومراحل النضج الهيكلي حسب Fishman وفقاً لجنس المريض والسن المدروس.

المتغير الثاني	السن المدروس	جنس المريض	المتغير الأول = مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman		
			قيمة معامل الارتباط	عدد المرضى	قيمة مستوى الدلالة
مرحلة التطوّر السني حسب Demirjian	الناب السفلي الأيسر	ذكر	0.714	150	***0.001>
		أنثى	0.686	142	***0.001 >
		عينة البحث كاملةً	0.697	292	***0.001 >
	الضاحك الأول السفلي الأيسر	ذكر	0.637	150	***0.0001 >
		أنثى	0.575	142	***0.001 >
		عينة البحث كاملةً	0.603	292	***0.001 >
	الضاحك الثاني السفلي الأيسر	ذكر	0.580	150	***0.001 >

المتغير الثاني	السن المدروس	جنس المريض	المتغير الأول = مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman		
			قيمة معامل الارتباط	عدد المرضى	قيمة مستوى الدلالة
مرحلة التطوّر السني حسب Demirjian		أنثى	0.559	142	***0.001 >
		عينة البحث كاملةً	0.565	292	***0.001 >
	الرحى الثانية السفلية اليسرى	ذكر	0.540	150	***0.001 >
		أنثى	0.489	142	***0.001>
		عينة البحث كاملةً	0.510	292	***0.001>
*** فروق جوهرية عند 0.001>P-value					

5-2-3-3- دراسة دلالة الفروق في تكرارات مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian بين مجموعات مراحل النضج الهيكلي حسب Fishman وفقاً لجنس المريض:

تم إجراء اختبار Kruskal-Wallis لدراسة دلالة الفروق في تكرارات مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian بين مجموعات مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman (المرحلة S، المرحلة DP3cap، المرحلة MP3cap، المرحلة MP5cap) في عينة البحث، وذلك وفقاً لجنس المريض، حيث أظهرت النتائج أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 مهما كان جنس المريض وفي عينة البحث كاملةً، أي أنّه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian بين اثنتين على الأقل من مجموعات مراحل النضج الهيكلي المدروسة، وذلك مهما كان جنس المريض كما يوضح الجدول (5-10)

جدول رقم (5-10) يبين نتائج اختبار Kruskal-Wallis لدراسة دلالة الفروق في تكرارات مراحل تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian بين مجموعات مراحل النضج الهيكلي حسب Fishman وفقاً لجنس المريض.

المتغير المدروس	جنس المريض	قيمة كاي مربع	قيمة مستوى الدلالة
مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian	ذكر	39.566	***0.001>
	أنثى	33.193	***0.001>
	عينة البحث كاملةً	72.174	***0.001>
*** فروق جوهرية عند 0.001>P-value			

5-2-3-4- دراسة دلالة الفروق الثنائية في مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian بين مجموعات مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman في عينة البحث وفقاً لجنس المريض.

لمعرفة أي المجموعات تختلف اختلافاً جوهرياً في تكرارات مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian تم إجراء اختبار Mann-Whitney U للمقارنة الثنائية بين مجموعات مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وفقاً لجنس المريض، حيث أظهرت النتائج أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05 عند المقارنة في تكرارات مرحلة تطوّر الناب السفلي بين مجموعة المرضى ذوي المرحلة DP3cap ومجموعة المرضى ذوي المرحلة MP3cap في مجموعة الذكور، وبالتالي فإن مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian لم تميز تمييزاً ذا دلالة إحصائية بين هاتين المجموعتين في عينة الذكور. أما بالنسبة لباقي المقارنات الثنائية المدروسة فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05، أي أنّه توجد فروق ثنائية ذات دلالة إحصائية في تكرارات مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian بين مجموعات مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman المعنية في عينة البحث كما يوضح الجدول (5-11).

جدول رقم (5-11) يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق الثنائية في مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian بين مجموعات مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman في عينة البحث وفقاً لجنس المريض.

المتغير المدروس = مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب **Demirjian**				
جنس المريض	مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman (أ)	مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman (ب)	قيمة U	قيمة مستوى الدلالة
ذكر	المرحلة S	المرحلة DP3cap	99.5	*0.014
		المرحلة MP3cap	68.5	***0.001>
		المرحلة MP5cap	9.0	***0.001>
	المرحلة DP3cap	المرحلة MP3cap	171.0	⁻0.052>
		المرحلة MP5cap	30.0	***0.001>
	المرحلة MP3cap	المرحلة MP5cap	55.5	***0.001>
أنثى	المرحلة S	المرحلة DP3cap	101.5	*0.027
		المرحلة MP3cap	66.5	**0.001>
		المرحلة MP5cap	18.0	***0.001>
	المرحلة DP3cap	المرحلة MP3cap	120.0	*0.01>

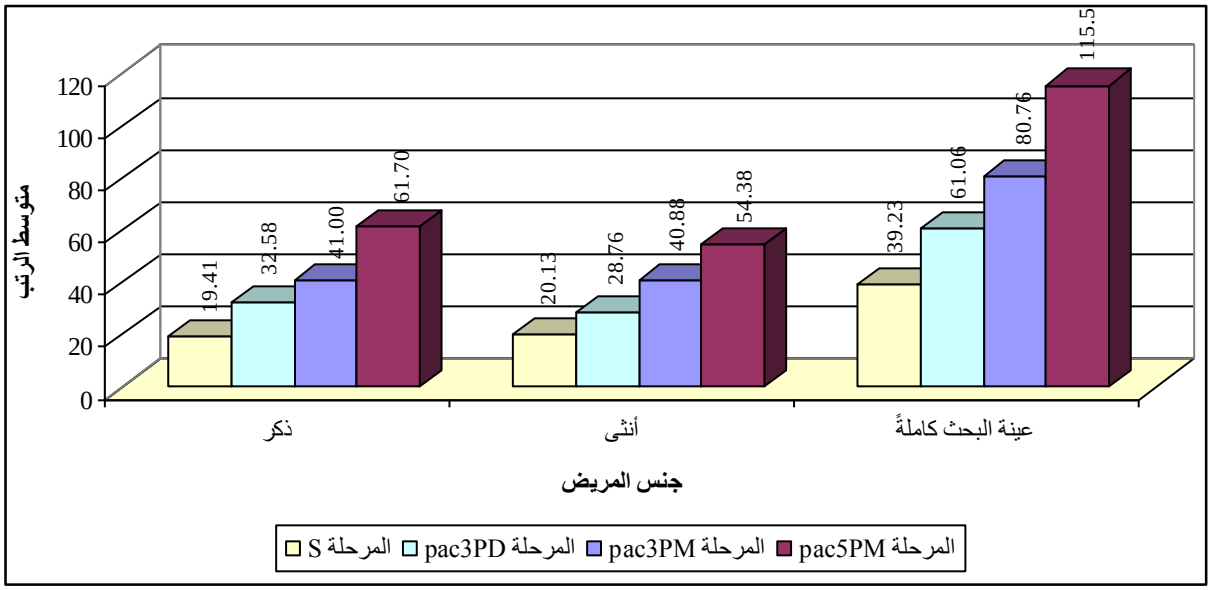
المتغير المدروس = مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian				
جنس المريض	مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman (أ)	مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman (ب)	قيمة U	قيمة مستوى الدلالة
		المرحلة MP5cap	34.0	***0.001>
	المرحلة MP3cap	المرحلة MP5cap	94.0	*0.016
عينة البحث كاملة	المرحلة S	المرحلة DP3cap	400.5	***0.001>
		المرحلة MP3cap	280.5	***0.001>
		المرحلة MP5cap	52.5	***0.001>
عينة البحث كاملةً	المرحلة DP3cap	المرحلة MP3cap	587.5	**0.002
		المرحلة MP5cap	127.5	***0.001>
	المرحلة MP3cap	المرحلة MP5cap	298.5	***0.001>

- لا توجد فروق جوهرية * فروق جوهرية عند 0.05>P-value ** فروق جوهرية عند 0.01>P-value
***** فروق جوهرية عند 0.001>P-value**

وبدراسة قيم متوسطات الرتب كما يوضح الجدول (5-12) والمخطط (3-10)، نستنتج أن مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian في مجموعة المرضى ذوي المرحلة S كانت أقل منها في كل من مجموعات مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman الباقية (المرحلة DP3cap، المرحلة MP3cap، المرحلة MP5cap) على حدة، وأن مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian في مجموعة المرضى ذوي المرحلة DP3cap كانت أقل منها في مجموعة المرضى ذوي المرحلة MP3cap والمرحلة MP5cap، وأن مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian في مجموعة المرضى ذوي المرحلة MP3cap كانت أقل منها في مجموعة المرضى ذوي المرحلة MP5cap مهما كان جنس المريض وفي عينة البحث كاملةً، وبالتالي فإن مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian ميزت جيداً بين المراحل المذكورة للنضج الهيكلي حسب Fishman في عينة البحث.

جدول رقم (5-12) يبين متوسط الرتب لمرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman

المتغير المدروس	جنس المريض	متوسط الرتب			
		المرحلة S	المرحلة DP3cap	المرحلة MP3cap	المرحلة MP5cap
مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian	ذكر	19.41	32.58	41.00	61.70
	أنثى	20.13	28.76	40.88	54.38
	عينة البحث كاملةً	39.23	61.06	80.76	115.56



مخطط رقم (5-10) يمثل متوسط الرتب لمرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.

5-2-3-5- دراسة إمكانية استخدام مرحلة التطوّر السني حسب Demirjian في تحديد مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman في عينة البحث:

دراسة إمكانية تحديد مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman اعتماداً على تكرارات مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian في عينة البحث وفقاً لجنس المريض:

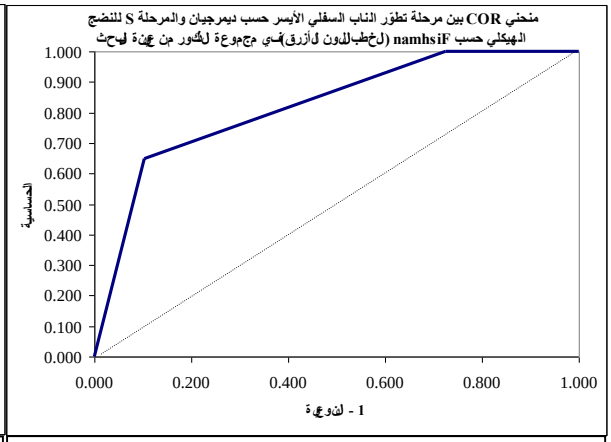
لدراسة إمكانية تحديد كل من مراحل النضج الهيكلي حسب Fishman اعتماداً على تكرارات مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian تم حساب الحساسية والنوعية الموافقة لكل من مراحل النضج الهيكلي حسب Fishman على حدة ثم تم حساب مقدار المساحة تحت منحني ROC، وذلك اعتماداً على تكرارات مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian في عينة البحث كما هو موضح في الجدول (3-14)، حيث يُلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05 بالنسبة للمرحلتين

DP3cap و MP3cap مهما كان جنس المريض وفي عينة البحث كاملةً، فنستنتج أن مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian لا يمكن أن تعبّر تعبيراً دالاً احصائياً عن كل من مرحلتي النضج الهيكلي المذكورتين في عينة البحث، أما لكل من المرحلتين الباقيتين فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05، وبهذا نستنتج أن مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian يمكن أن تعبّر تعبيراً دالاً احصائياً عن كل من المرحلة S والمرحلة MP5cap على حدة مهما كان جنس المريض وفي عينة البحث كاملةً، وبمقارنة مقدار المساحة تحت منحني ROC مع القيمة 0.5 نستنتج أن درجة تمييز كل من المرحلة S كانت متوسطة الشدّة مهما كان جنس المريض وفي عينة البحث كاملةً وأن درجة تمييز المرحلة MP5cap كانت قوية الشدّة مهما كان جنس المريض وفي عينة البحث كاملةً، كما يوضح الجدول (5-13) والمخططات (5-11) (5-12) (5-13) (5-15) (5-16).

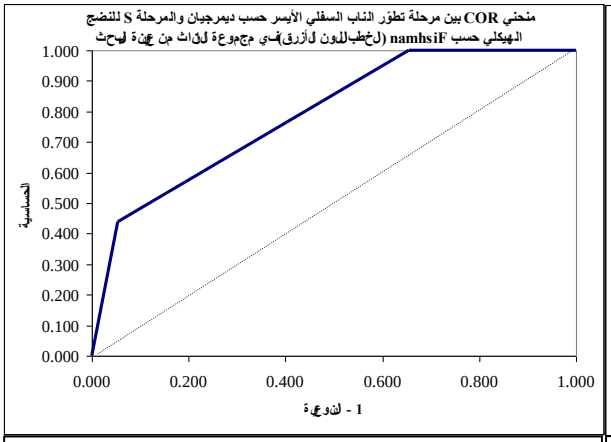
جدول رقم (5-13) يبين نتائج حساب مقدار المساحة تحت منحني ROC لكل من مراحل النضج الهيكلي حسب Fishman اعتماداً على تكرارات مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian في عينة البحث وفقاً لجنس المريض.

المتغير المستقل المدروس	جنس المريض	مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman	مقدار المساحة تحت منحني ROC	الخطأ المعياري	قيمة مستوى الدلالة	شدة التوافق
مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian	ذكر	المرحلة S	0.180	0.057	<0.001***	متوسط
		المرحلة DP3cap	0.401	0.068	0.194-	-
		المرحلة MP3cap	0.558	0.066	0.428-	-
		المرحلة MP5cap	0.895	0.048	<0.001***	قوي
	أنثى	المرحلة S	0.211	0.061	<0.001***	متوسط
		المرحلة DP3cap	0.361	0.064	0.074-	-
		المرحلة MP3cap	0.596	0.073	0.213-	-
		المرحلة MP5cap	0.834	0.059	<0.001***	قوي
	عينة البحث كاملة	المرحلة S	0.197	0.042	<0.001***	متوسط
		المرحلة DP3cap	0.384	0.047	0.057-	-
		المرحلة MP3cap	0.570	0.048	0.180-	-
		المرحلة MP5cap	0.866	0.038	<0.001***	قوي

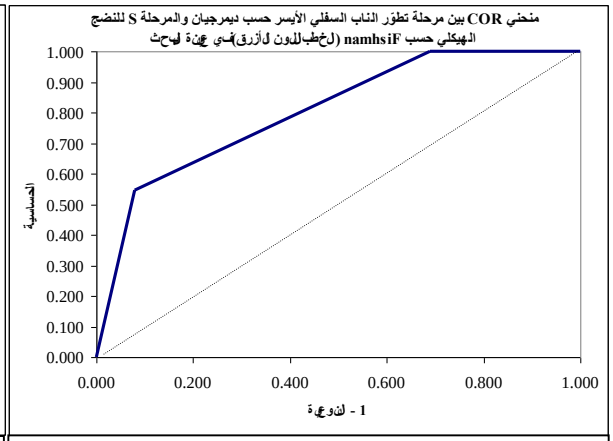
- لا توجد فروق جوهرية * فروق جوهرية عند P-value<0.05 * فروق جوهرية عند P-value<0.001**



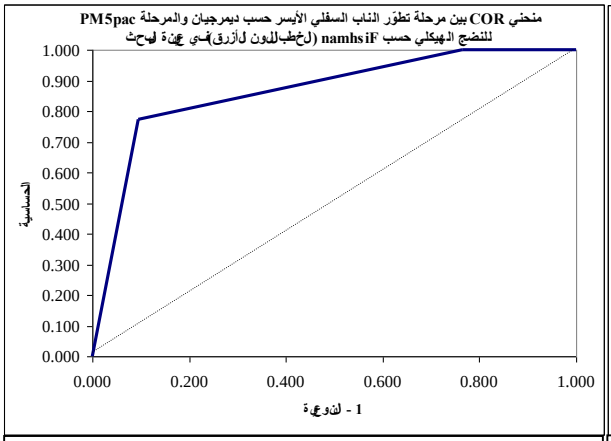
مخطط رقم (5-11) يمثل منحني ROC بين مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian والمرحلة S للنضج الهيكلي حسب Fishman في مجموعة الذكور من عينة البحث.



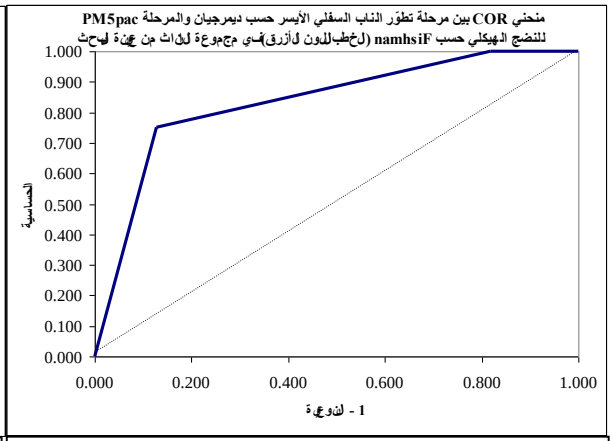
مخطط رقم (5-12) يمثل منحني ROC بين مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian والمرحلة S للنضج الهيكلي حسب Fishman في مجموعة الإناث من عينة البحث.



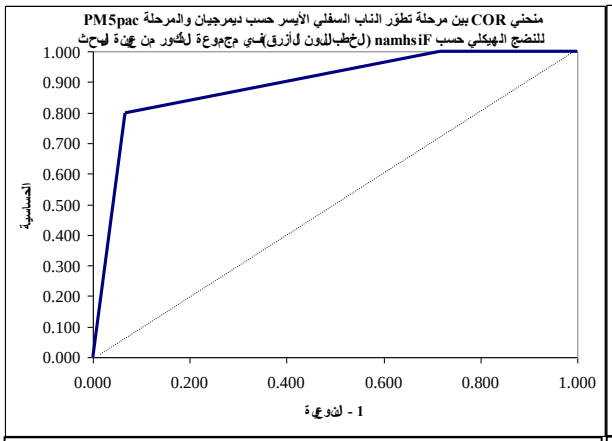
مخطط رقم (5-13) يمثل منحني ROC بين مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian والمرحلة S للنضج الهيكلي حسب Fishman في عينة البحث.



مخطط رقم (5-14) يمثل منحني ROC بين مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian والمرحلة MP5cap للنضج الهيكلي حسب Fishman في مجموعة الذكور من عينة البحث.



مخطط رقم (5-15) يمثل منحني ROC بين مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian والمرحلة MP5cap للنضج الهيكلي حسب Fishman في مجموعة الإناث من عينة البحث.



مخطط رقم (5-16) يمثل منحني ROC بين مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian والمرحلة MP5cap للنضج الهيكلي حسب Fishman في عينة البحث.

5-2-3-5-1- نتائج حساب قيم الحساسية والنوعية للمرحلة S للنضج الهيكلي حسب Fishman وفقاً لمرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian في عينة البحث وفقاً للجنس:

إن أفضل تناسب بين الحساسية والنوعية كان عند المرحلة F مهما كان جنس المريض وفي عينة البحث كاملةً حيث كانت قيمة الحساسية تساوي 0.647 وكانت قيمة النوعية تساوي 0.897 لدى الذكور، وكانت قيمة الحساسية تساوي 0.438 وكانت قيمة النوعية تساوي 0.945 لدى الإناث، وكانت قيمة الحساسية تساوي 0.545 وكانت قيمة النوعية تساوي 0.92 في عينة البحث كاملةً، الجدول (5-14)، وبالتالي نستنتج أنه يمكن تحديد المرحلة F لتطوّر الناب السفلي الأيسر لتدل على المرحلة S لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman مهما كان جنس المريض وفي عينة البحث كاملةً.

جدول رقم (5-14) يبين أفضل تناسب لقيم الحساسية والنوعية للمرحلة S للنضج الهيكلي حسب Fishman وفقاً لمرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian اعتماداً على تكرارات مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian في عينة البحث وفقاً للجنس.

جنس المريض	مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman تكون المرحلة S عندما تكون مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian تساوي أو أقل من:	الحساسية المحسوبة	النوعية المحسوبة
ذكر	**F**	**0.647**	**0.897**
أنثى	**F**	**0.438**	**0.945**
عينة البحث كاملةً	**F**	**0.545**	**0.920**

5-2-3-5-2- نتائج حساب قيم الحساسية والنوعية للمرحلة MP5cap للنضج الهيكلي حسب Fishman وفقاً لمرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian في عينة البحث وفقاً للجنس:

إن أفضل تناسب بين الحساسية والنوعية كان عند المرحلة G مهما كان جنس المريض وفي عينة البحث كاملةً حيث كانت قيمة الحساسية تساوي 0.800 وكانت قيمة النوعية تساوي 0.933 لدى الذكور، وكانت قيمة الحساسية تساوي 0.750 وكانت قيمة النوعية تساوي 0.873 لدى الإناث، وكانت قيمة الحساسية تساوي 0.774 وكانت قيمة النوعية تساوي 0.904 في عينة البحث كاملةً، الجدول (5-15)، وبالتالي نستنتج أنه يمكن تحديد المرحلة G لتطوّر الناب السفلي الأيسر لتدل على المرحلة MP5cap لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman مهما كان جنس المريض وفي عينة البحث كاملةً.

جدول رقم (5-15) يبين أفضل تناسب لقيم الحساسية والنوعية للمرحلة MP5cap للنضج الهيكلي حسب Fishman وفقاً لمرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian اعتماداً على تكرارات مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian في عينة البحث وفقاً للجنس.

جنس المريض	مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman تكون المرحلة MP5cap عندما تكون مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian تساوي أو أعلى من:	الحساسية المحسوبة	النوعية المحسوبة
ذكر	**G**	**0.800**	**0.933**
أنثى	**G**	**0.750**	**0.873**
عينة البحث كاملةً	**G**	**0.774**	**0.904**

5-2-3-5-3- ملخص نتائج إمكانية التنبؤ بمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman اعتماداً على مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian في عينة البحث وفقاً للجنس:

يلخص الجدول (5-16) المراحل المعيارية لتطور الناب السفلي للتنبؤ بمرحلة النضج الهيكلي

جدول رقم (5-16) يبين نتائج تحديد المراحل المعيارية لتطوّر الناب السفلي الأيسر للتنبؤ بمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman للمريض في عينة البحث وفقاً للجنس.

المتغير المستقل المدروس	جنس المريض	مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman	قاعدة التحديد	مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian
مرحلة تطوّر الناب السفلي الأيسر حسب Demirjian	ذكر	المرحلة S	تساوي أو أقل	**F**
		المرحلة DP3cap	-	-
		المرحلة MP3cap	-	-
		المرحلة MP5cap	أعلى أو تساوي	**G**
	أنثى	المرحلة S	تساوي أو أقل	**F**
		المرحلة DP3cap	-	-
		المرحلة MP3cap	-	-
		المرحلة MP5cap	أعلى أو تساوي	**G**
	عينة البحث كاملة	المرحلة S	تساوي أو أقل	**F**
		المرحلة DP3cap		-
		المرحلة MP3cap	-	-
		المرحلة MP5cap	أعلى أو تساوي	**G**

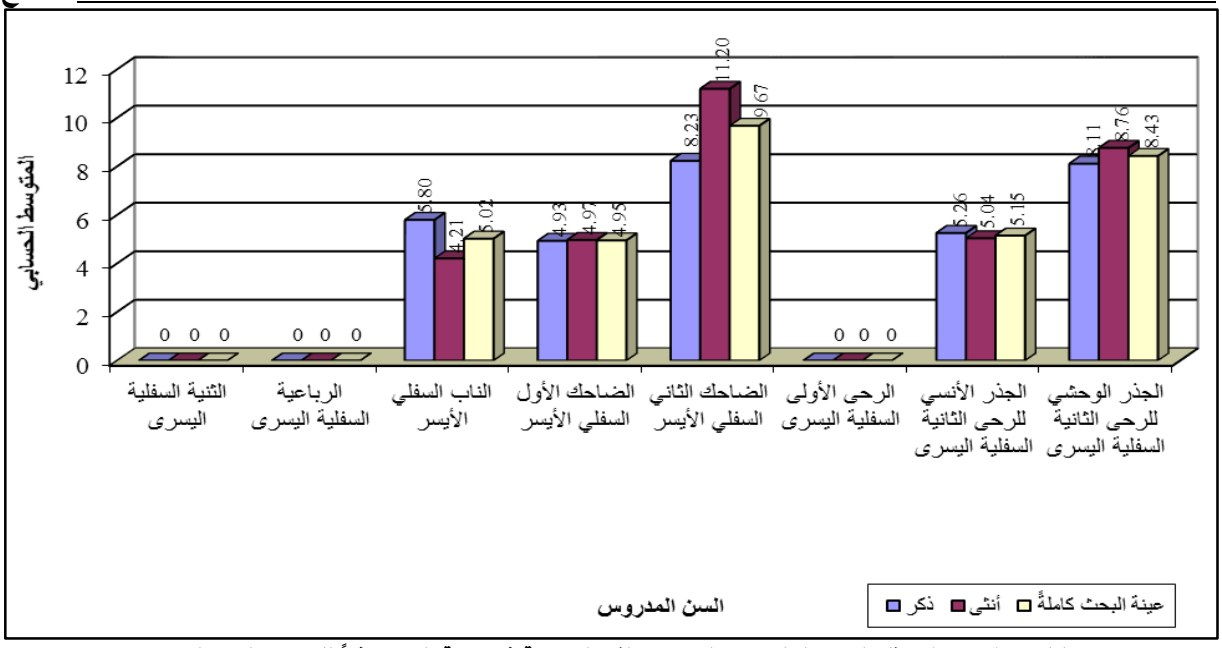
5-3- طريقة الذرا المفتوحة:

5-3-1- التحليل الوصفي:

أظهرت النتائج أن قياس الذروة المعدّل بطريقة الذرا المفتوحة كان يساوي الصفر بالنسبة لجميع الثنايا والرباعيات والأرحاء الأولى السفلية اليسرى المدروسة في عينة البحث كما يوضح الجدول (3-19) والمخطط (5-17)، وبالتالي نقرر عدم وجود علاقة بين قياس الذروة المعدّل بطريقة الذرا المفتوحة ومرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman. وهكذا سنهمل دراسة الأسنان المذكورة في عينة البحث الحالي.

جدول رقم (5-17) يبين الإحصاءات الوصفية لقياس الذروة المعدّل بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً للسن المدروس وجنس المريض.

المتغير المدروس = قياس الذروة المعدّل بطريقة الذرا المفتوحة																		
السن المدروس	عدد المرضى			المتوسط الحسابي			الانحراف المعياري			الخطأ المعياري			الحد الأدنى			الحد الأعلى		
	ذكور	إناث	كامل العينة	ذكور	إناث	كامل العينة	ذكور	إناث	كامل العينة	ذكور	إناث	كامل العينة	ذكور	إناث	كامل العينة	ذكور	إناث	كامل العينة
الثنية السفلية اليسرى	150	142	292	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
الرباعية السفلية اليسرى	150	142	292	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
الناب السفلي الأيسر	150	142	292	5.80	4.21	5.02	4.49	3.54	4.12	0.52	3.54	4.12	0	0	0	21.53	19.71	21.53
الضاحك الأول السفلي الأيسر	150	142	292	4.93	4.97	4.95	5.43	5.38	5.39	0.63	5.38	5.39	0	0	0	30.9	24.46	30.9
الضاحك الثاني السفلي الأيسر	150	142	292	8.23	11.20	9.67	8.25	19.71	14.98	0.95	19.71	14.98	0	0	0	42.19	157.7	157.7
الرحى الأولى السفلية اليسرى	150	142	292	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
الجذر الأنسي للرحى الثانية السفلية اليسرى	150	142	292	5.26	5.04	5.15	4.29	2.74	3.61	0.50	2.74	3.61	0	0	0	28.36	13.96	28.36
الجذر الوحشي للرحى الثانية السفلية اليسرى	150	142	292	8.11	8.76	8.43	5.42	4.40	4.94	0.63	4.40	4.94	0	0	0	32.62	18.89	32.62



مخطط رقم (5-17) يمثل المتوسط الحسابي لقياسات الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً للجنس والسن المدروس.

5-3-2- دراســـة تأثير جنس المريض في قياس الذروة المعدّل بطريقة الذرا المفتوحة وفقاً للســـن المدروس:

تم إجراء اختبار Mann-Whitney U لدراســـة دلالة الفروق في قيم قياس الذروة المعدّل بطريقة الذرا المفتوحة بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في عينة البحث، وذلك وفقاً للســـن المدروس وتدل النتائج أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05 بالنسبة لجميع الأسنان المدروسة كما يوضح الجدول (5-18)، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات قياس الذروة المعدل بطريقة الذرا المفتوحة لكل من الأسنان المعنية بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في عينة البحث.

جدول رقم (5-18) يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في قيم قياس الذرا المفتوحة بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في عينة البحث وفقاً للسن المدروس.

المتغير المدروس	السن المدروس	قيمة U	قيمة مستوى الدلالة المقدرة
قيم قياس الذروة المعدّل بطريقة الذرا المفتوحة	الثنية السفلية اليسرى	2662.5	1.000
	الرباعية السفلية اليسرى	2662.5	1.000
	الناب السفلي الأيسر	2094.0	0.055
	الضاحك الأول السفلي الأيسر	2656.0	0.979
	الضاحك الثاني السفلي الأيسر	2456.0	0.418
	الرحى الأولى السفلية اليسرى	2662.5	1.000
	الجذر الأنسي للرحى الثانية السفلية اليسرى	2523.0	0.585
	الجذر الوحشي للرحى الثانية السفلية اليسرى	2324.5	0.186
لا توجد فروق جوهرية			

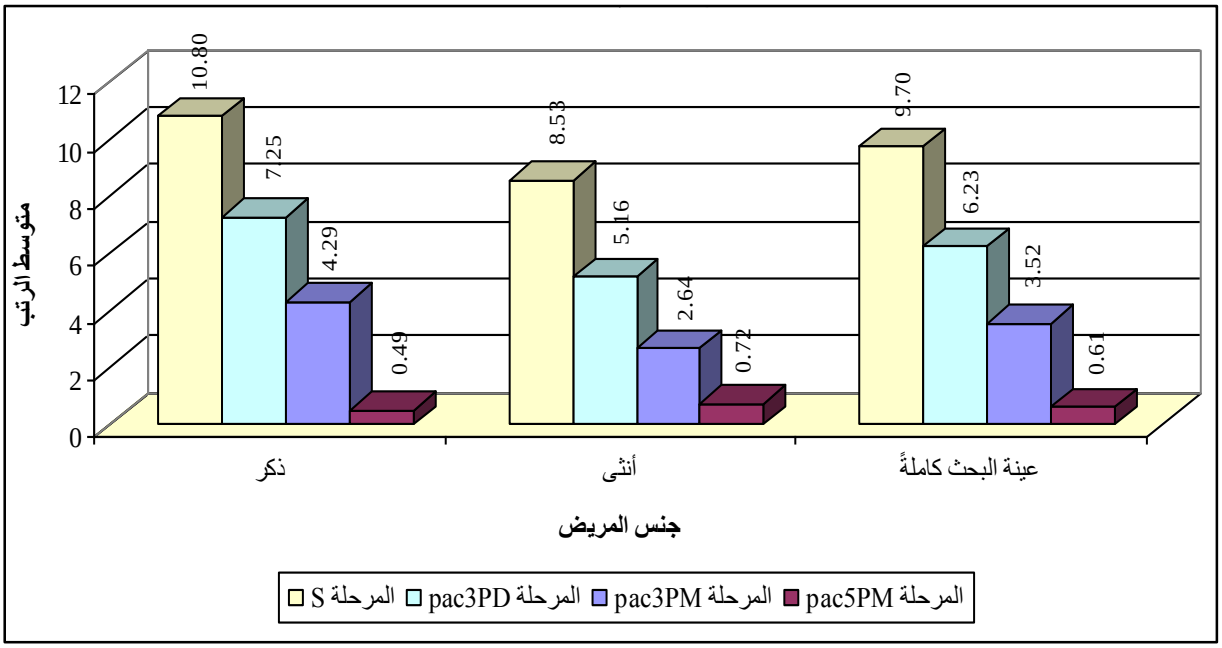
5-3-3- دراســة امكانية التنبؤ بمرحلة النضــج الهيكلي حســب Fishman باســتخدام قياس الذروة المعدّل بطريقة الذرا المفتوحة:

5-3-3-1- نتائج قياس الذروة المعدّل بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض والسن المدروس:

5-3-3-1-1- نتائج قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض: كما يوضح الجدول (5-19).

جدول رقم (5-19) يبين الإحصاءات الوصفية لقياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.

المتغير المدروس = قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة							
جنس المريض	مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
ذكر	المرحلة S	34	10.80	4.20	1.02	3.78	21.53
	المرحلة DP3cap	40	7.25	2.82	0.63	0	12.49
	المرحلة MP3cap	46	4.29	2.14	0.45	0	8.26
	المرحلة MP5cap	30	0.49	1.09	0.28	0	3.64
أنثى	المرحلة S	32	8.53	3.16	0.79	5.58	19.71
	المرحلة DP3cap	38	5.16	0.97	0.22	3.77	8.09
	المرحلة MP3cap	40	2.64	2.53	0.57	0	10.21
	المرحلة MP5cap	32	0.72	1.36	0.34	0	4.4
عينة البحث كاملةً	المرحلة S	66	9.70	3.85	0.67	3.78	21.53
	المرحلة DP3cap	78	6.23	2.35	0.38	0	12.49
	المرحلة MP3cap	86	3.52	2.45	0.37	0	10.21
	المرحلة MP5cap	62	0.61	1.22	0.22	0	4.4

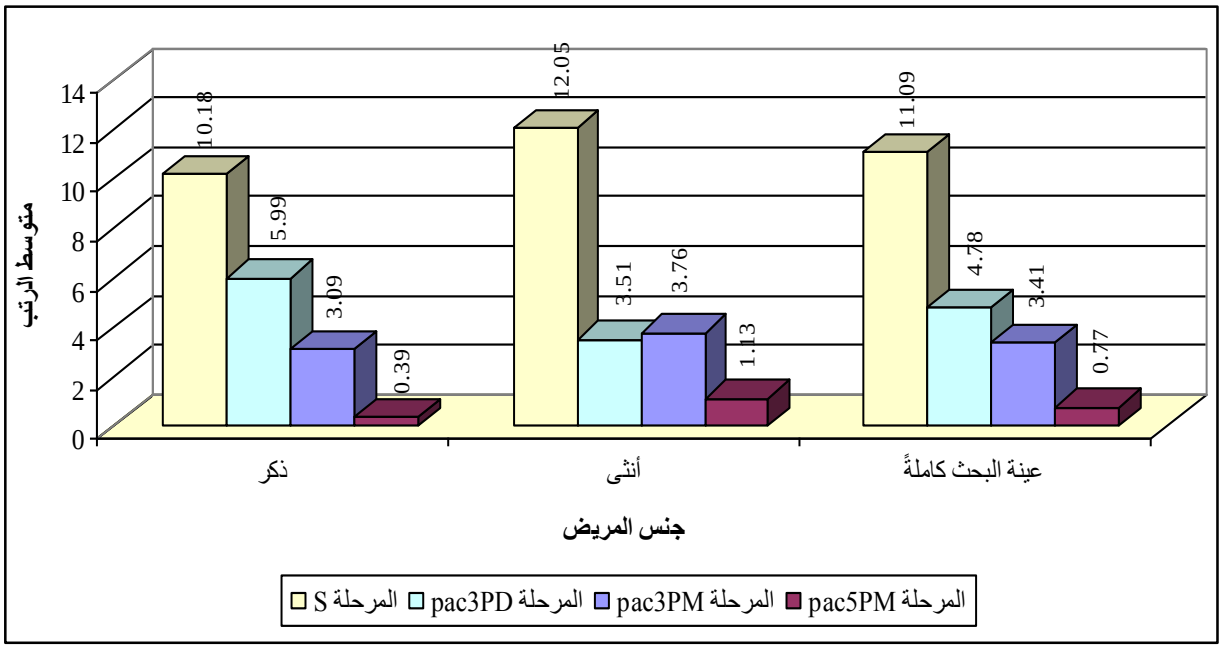


مخطط رقم (5-18) يمثل المتوسط الحسابي لقياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.

5-3-3-1-2- نتائج قياس الذروة المعدّل للضاحك الأول السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض: كما يوضح الجدول (5-20).

جدول رقم (5-20) يبين الإحصاءات الوصفية لقياس الذروة المعدّل للضاحك الأول السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.

المتغير المدروس = قياس الذروة المعدّل للضاحك الأول السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة							
جنس المريض	مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
ذكر	المرحلة S	34	10.18	7.21	1.75	2.51	30.9
	المرحلة DP3cap	40	5.99	3.87	0.86	0	13.71
	المرحلة MP3cap	46	3.09	2.80	0.58	0	9.6
	المرحلة MP5cap	30	0.39	1.04	0.27	0	3.26
أنثى	المرحلة S	32	12.05	5.04	1.26	6.41	24.46
	المرحلة DP3cap	38	3.51	2.40	0.55	0	7.88
	المرحلة MP3cap	40	3.76	4.21	0.94	0	11.89
	المرحلة MP5cap	32	1.13	2.52	0.63	0	8.21
عينة البحث كاملةً	المرحلة S	66	11.09	6.23	1.08	2.51	30.9
	المرحلة DP3cap	78	4.78	3.43	0.55	0	13.71
	المرحلة MP3cap	86	3.41	3.50	0.53	0	11.89
	المرحلة MP5cap	62	0.77	1.95	0.35	0	8.21

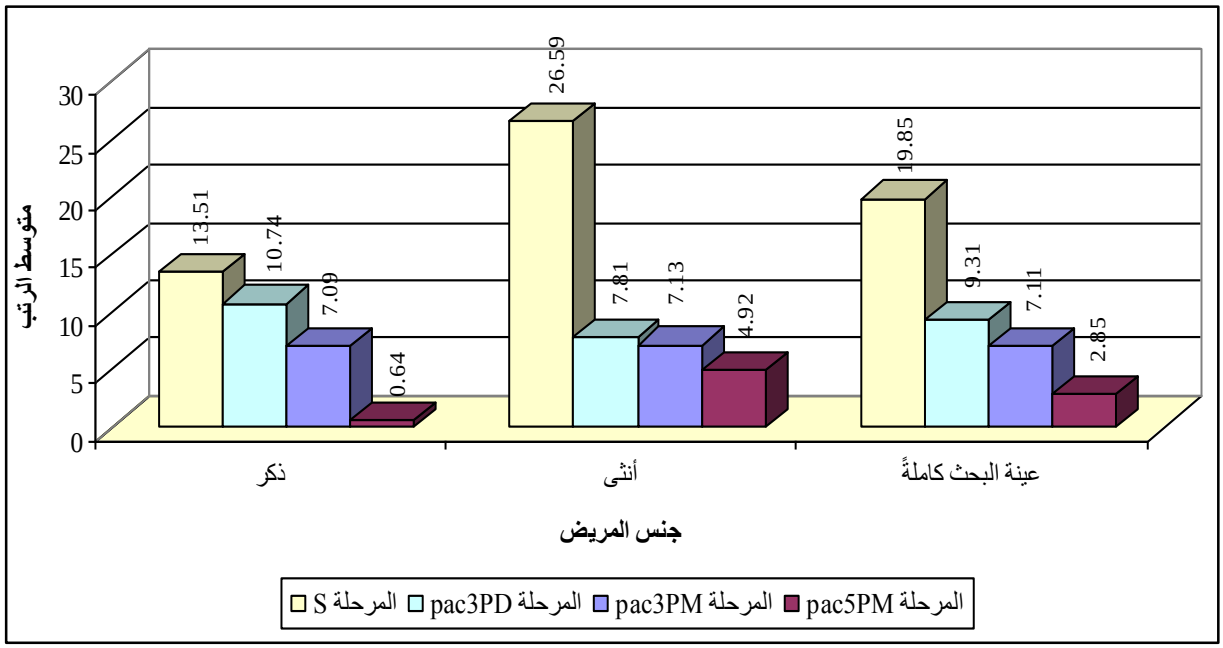


مخطط رقم (5-19) يمثل المتوسط الحسابي لقياس الذروة المعدّل للضاحك الأول السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.

5-3-3-1-3- نتائج قياس الذروة المعدّل للضاحك الثاني السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض: كما يوضح الجدول (5-21).

جدول رقم (5-21) يبين الإحصاءات الوصفية لقياس الذروة المعدّل للضاحك الثاني السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.

المتغير المدروس = قياس الذروة المعدّل للضاحك الثاني السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة							
جنس المريض	مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
ذكر	المرحلة S	34	13.51	8.92	2.16	2.14	37.76
	المرحلة DP3cap	40	10.74	6.51	1.46	0	23.96
	المرحلة MP3cap	46	7.09	8.05	1.68	0	42.19
	المرحلة MP5cap	30	0.64	1.63	0.42	0	6.1
أنثى	المرحلة S	32	26.59	37.36	9.34	5.45	157.7
	المرحلة DP3cap	38	7.81	4.70	1.08	2	23.63
	المرحلة MP3cap	40	7.13	5.03	1.12	0	16.03
	المرحلة MP5cap	32	4.92	5.28	1.32	0	16.26
عينة البحث كاملةً	المرحلة S	66	19.85	27.17	4.73	2.14	157.7
	المرحلة DP3cap	78	9.31	5.82	0.93	0	23.96
	المرحلة MP3cap	86	7.11	6.73	1.03	0	42.19
	المرحلة MP5cap	62	2.85	4.46	0.80	0	16.26

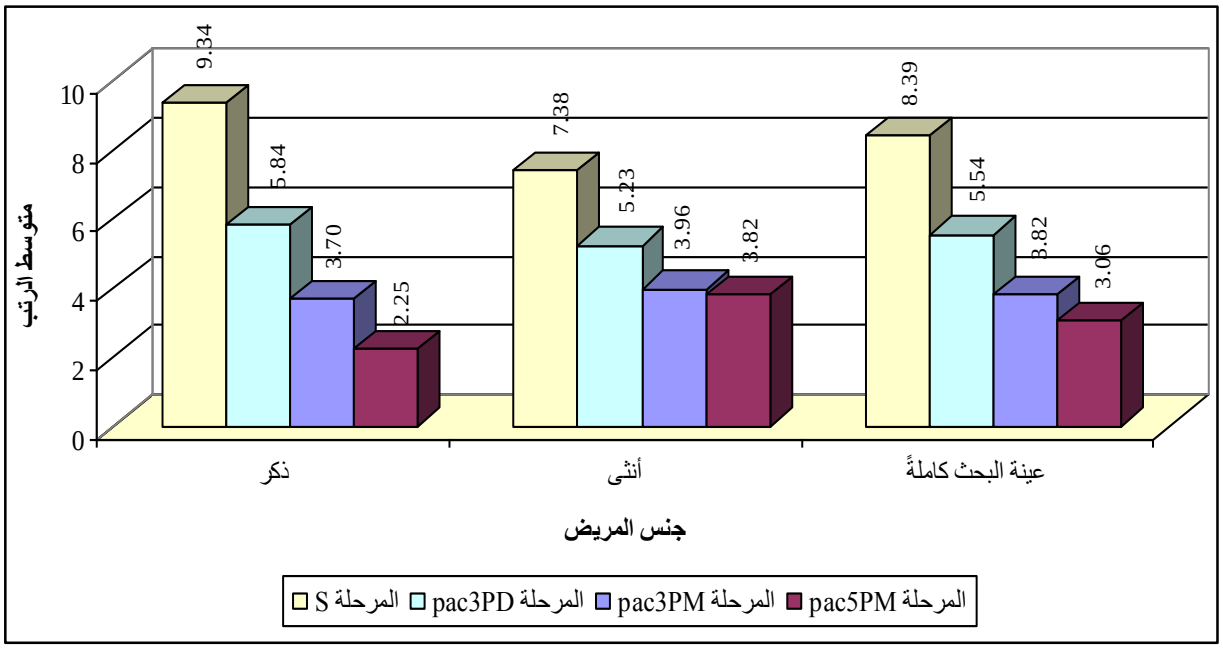


مخطط رقم (5-20) يمثل المتوسط الحسابي لقياس الذروة المعدّل للضاحك الثاني السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.

5-3-3-1-4- نتائج قياس الذروة المعدّل للجذر الأنسي للرحى الثانية السفلية اليسرى بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض: كما يوضح الجدول (5-22).

جدول رقم (5-22) يبين الإحصاءات الوصفية لقياس الذروة المعدّل للجذر الأنسي للرحى الثانية السفلية اليسرى بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.

المتغير المدروس = قياس الذروة المعدّل للجذر الأنسي للرحى الثانية السفلية اليسرى بطريقة الذرا المفتوحة							
جنس المريض	مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
ذكر	المرحلة S	34	9.34	5.94	1.44	3.16	28.36
	المرحلة DP3cap	40	5.84	3.60	0.80	2.11	18.56
	المرحلة MP3cap	46	3.70	1.63	0.34	0	6.18
	المرحلة MP5cap	30	2.25	0.93	0.24	0	4.2
أنثى	المرحلة S	32	7.38	2.36	0.59	4.55	13.96
	المرحلة DP3cap	38	5.23	3.04	0.70	1.84	11.98
	المرحلة MP3cap	40	3.96	1.76	0.39	1.63	7.57
	المرحلة MP5cap	32	3.82	2.30	0.58	0	7.55
عينة البحث كاملةً	المرحلة S	66	8.39	4.61	0.80	3.16	28.36
	المرحلة DP3cap	78	5.54	3.31	0.53	1.84	18.56
	المرحلة MP3cap	86	3.82	1.68	0.26	0	7.57
	المرحلة MP5cap	62	3.06	1.92	0.35	0	7.55

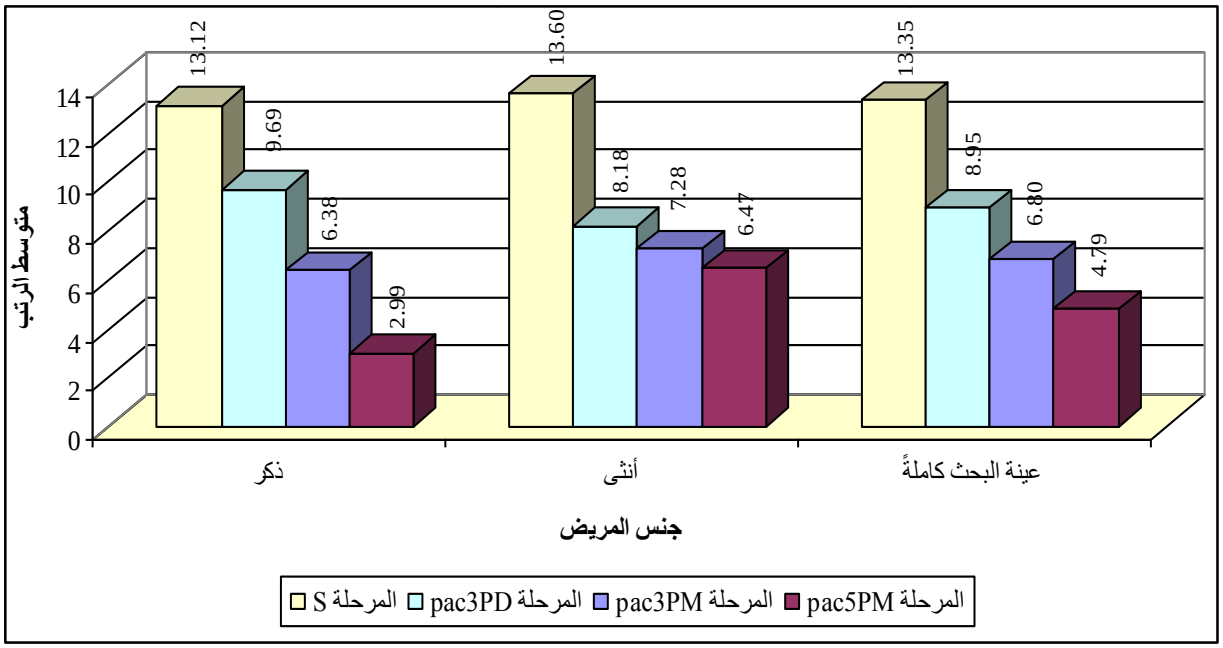


مخطط رقم (5-21) يمثل المتوسط الحسابي لقياس الذروة المعدّل للجذر الأنسي للرحى الثانية السفلية اليسرى بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.

5-3-3-1-5- نتائج قياس الذروة المعدّل للجذر الوحشي للرحى الثانية السفلية اليسرى بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض: كما يوضح الجدول (5-23).

جدول رقم (5-23) يبين الإحصاءات الوصفية لقياس الذروة المعدّل للجذر الوحشي للرحى الثانية السفلية اليسرى بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.

المتغير المدروس = قياس الذروة المعدّل للجذر الوحشي للرحى الثانية السفلية اليسرى بطريقة الذرا المفتوحة							
جنس المريض	مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
ذكر	المرحلة S	34	13.12	6.96	1.69	4.86	32.62
	المرحلة DP3cap	40	9.69	4.31	0.96	3.41	23.7
	المرحلة MP3cap	46	6.38	2.01	0.42	2.71	9.69
	المرحلة MP5cap	30	2.99	1.10	0.28	0	5.51
أنثى	المرحلة S	32	13.60	3.66	0.91	8.99	18.89
	المرحلة DP3cap	38	8.18	3.42	0.79	4.5	16.84
	المرحلة MP3cap	40	7.28	3.82	0.85	2.6	16.93
	المرحلة MP5cap	32	6.47	3.22	0.81	0	11.2
عينة البحث كاملةً	المرحلة S	66	13.35	5.53	0.96	4.86	32.62
	المرحلة DP3cap	78	8.95	3.92	0.63	3.41	23.7
	المرحلة MP3cap	86	6.80	2.99	0.46	2.6	16.93
	المرحلة MP5cap	62	4.79	2.98	0.53	0	11.2



مخطط رقم (5-22) يمثل المتوسط الحسابي لقياس الذروة المعدّل للجذر الوحشي للرحى الثانية السفلية اليسرى بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً لمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وجنس المريض.

5-3-3-2- دراسة طبيعة العلاقة بين قياس الذروة المعدّل بطريقة الذرا المفتوحة ومرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman وفقاً لجنس المريض والأسنان المدروسة (الناب السفلي والضاحكين الأول والثاني السفليين والرحى الثانية السفلية):

تم حساب قيم معامل الارتباط سبيرمان لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم قياس الذروة المعدّل بطريقة الذرا المفتوحة ومرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman في عينة البحث، وذلك وفقاً لجنس المريض والسن المدروس، حيث أظهرت النتائج أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 بالنسبة لكل من المجموعات الفرعية للسن المدروسة والجنس الموافقة على حدة كما يوضح الجدول (5-24)، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية بين قيم قياس الذروة المعدّل بطريقة الذرا المفتوحة وتكرارات مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman في كل من المجموعات الفرعية للسن المدروسة والجنس الموافقة على حدة في عينة البحث، ونلاحظ أن الإشارة الجبرية لمعاملات الارتباط الموافقة كانت سالبة أي أن كلاً من العلاقات الموافقة كانت عكسية (ارتفاع مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman يوافقه انخفاض في قيم قياس الذروة المعدّل بطريقة الذرا المفتوحة)، ويُلاحظ أن القيم المطلقة لمعاملات الارتباط الموافقة للضاحك الثاني السفلي الأيسر ولكل من جذري الرحى الثانية السفلية اليسرى المدروسة كانت قريبة من القيمتين 0.5 أو 0.6 أي أن كلاً من العلاقات الموافقة كانت متوسطة الشدّة، وكذلك فإن القيم المطلقة لمعاملات الارتباط الموافقة لكل من الناب السفلي الأيسر والضاحك الأول السفلي الأيسر كانت قريبة من القيمة 0.7 أو أكثر وبالتالي فالعلاقات الموافقة كانت قوية الشدّة، حيث أن العلاقات الموافقة للناب السفلي الأيسر كانت الأقوى من حيث الشدّة، ولهذا فقد تم اختيار قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة لإجراء المزيد من الإستقصاءات.

ويلاحظ أن القيم المطلقة لمعاملات الارتباط بين قياسات الذروة المعدل بطريقة الذرا المفتوحة ومراحل النضج الهيكلي الجدول (5-24) كانت أكبر من القيم المطلقة لمعاملات الارتباط بين مرحلة التطوّر السني حسب Demirjian ومرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman (الجدول 5-9) في جميع المجموعات الفرعية للسن المدروس وجنس المريض تقريباً، ما يدل على أن علاقات الارتباط بين قيم قياس الذروة المعدّل بطريقة الذرا المفتوحة ومرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman كانت أقوى من

علاقات الارتباط بين مرحلة التطوّر السني حسب Demirjian ومرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman مهما كان السن المدروس ومهما كان جنس المريض، وبالتالي فإن قيم قياس الذروة المعدّل بطريقة الذرا المفتوحة يمكن أن تعبّر عن مراحل النضج الهيكلي حسب Fishman تعبيراً أقوى من مرحلة التطوّر السني حسب Demirjian من الناحية الإحصائية في عينة البحث.

جدول رقم (5-24) يبين قيم معامل الارتباط سبيرمان بين قيم قياسات الذروة المعدّل بطريقة الذرا المفتوحة ومراحل النضج الهيكلي حسب Fishman، وفقاً لجنس المريض والسن المدروس.

المتغير الثاني	السن المدروس	جنس المريض	المتغير الأول = مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman		
			قيمة معامل الارتباط	عدد المرضى	قيمة مستوى الدلالة
قياس الذروة المعدّل بطريقة الذرا المفتوحة	الناب السفلي الأيسر	ذكر	-0.822	150	***0.001>
		أنثى	-0.874	142	***0.001>
		عينة البحث كاملةً	-0.830	292	***0.001>
	الضاحك الأول السفلي الأيسر	ذكر	-0.708	150	***0.001>
		أنثى	-0.655	142	***0.001>
		عينة البحث كاملةً	-0.680	292	***0.001>
	الضاحك الثاني السفلي الأيسر	ذكر	-0.644	150	***0.001>
		أنثى	-0.505	142	***0.001>
		عينة البحث كاملةً	-0.577	292	***0.001>
	الجذر الأنسي للرحى الثانية السفلية اليسرى	ذكر	-0.737	150	***0.001>
		أنثى	-0.467	142	***0.001>
		عينة البحث كاملةً	-0.607	292	***0.001>
	الجذر الوحشي للرحى الثانية السفلية اليسرى	ذكر	-0.760	150	***0.001>
		أنثى	-0.529	142	***0.001>
		عينة البحث كاملةً	-0.645	292	***0.001>
*** فروق جوهرية عند P-value<0.001					

5-3-3-3- دراسة دلالة الفروق في قيم قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا

المفتوحة بين مجموعات مراحل النضج الهيكلي حسب Fishman وفقاً لجنس المريض:

ملاحظة: تم إجراء اختبار كولموغروف - سـميرنوف لمعرفة ما إذا كانت البيانات تتبع التوزع الطبيعي، وقد تبين بنتيجة الاختبار بأن بعض المجموعات لا تتبع للتوزع الطبيعي ونتيجة لذلك تم استخدام الاختبارات اللامعلمية.

تم إجراء اختبار Kruskal-Wallis لدراسة دلالة الفروق في قيم قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة بين مجموعات مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman (المرحلة S، المرحلة DP3cap، المرحلة MP3cap، المرحلة MP5cap) في عينة البحث، وذلك وفقاً لجنس المريض، حيث أظهرت النتائج أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 مهما كان جنس المريض وفي عينة البحث كاملةً، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في قيم قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة بين اثنتين على الأقل من مجموعات مراحل النضج الهيكلي حسب Fishman (المرحلة S، المرحلة DP3cap، المرحلة MP3cap، المرحلة MP3cap) في عينة البحث، وذلك مهما كان جنس المريض، كما يوضح الجدول (5-25).

جدول رقم (5-25) يبين نتائج اختبار Kruskal-Wallis لدراسة دلالة الفروق في قيم قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة بين مجموعات مراحل النضج الهيكلي حسب Fishman في عينة البحث وفقاً لجنس المريض.

المتغير المدروس	جنس المريض	قيمة كاي مربع	قيمة مستوى الدلالة
قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة	ذكر	50.491	<0.001***
	أنثى	54.191	<0.001***
	عينة البحث كاملةً	99.909	<0.001***
*** فروق جوهرية عند P-value<0.001			

5-3-3-4- دراسة دلالة الفروق الثنائية في قياسات الذروة المفتوحة للناب السفلي الأيسر بين مجموعات مراحل النضج الهيكلي حسب Fishman في عينة البحث وفقاً لجنس المريض.

لمعرفة أي المجموعات تختلف اختلافاً جوهرياً في قيم قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة تم إجراء اختبار Mann-Whitney U للمقارنة الثنائية بين مجموعات مراحل النضج الهيكلي وفقاً لجنس المريض، حيث أظهرت النتائج أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05

بالنسبة لجميع المقارنات الثنائية المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ثنائية ذات دلالة إحصائية في قيم قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة بين جميع مجموعات مراحل النضج الهيكلي المدروسة مهما كان جنس المريض وفي عينة البحث كاملةً، الجدول (5-26).

جدول رقم (5-26) يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق الثنائية في قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة بين مجموعات مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman في عينة البحث وفقاً لجنس المريض.

المتغير المدروس = قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة				
جنس المريض	مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman (أ)	مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman (ب)	قيمة U	قيمة مستوى الدلالة
ذكر	المرحلة S	المرحلة DP3cap	82.0	**0.007
		المرحلة MP3cap	26.0	***0.001>
		المرحلة MP5cap	0.0	***0.001>
	المرحلة DP3cap	المرحلة MP3cap	70.5	***0.001>
		المرحلة MP5cap	9.0	***0.001>
	المرحلة MP3cap	المرحلة MP5cap	30.0	***0.001>
أنثى	المرحلة S	المرحلة DP3cap	13.0	***0.001>
		المرحلة MP3cap	15.0	***0.001>
		المرحلة MP5cap	0.0	***0.001>
	المرحلة DP3cap	المرحلة MP3cap	29.0	***0.001>
		المرحلة MP5cap	2.0	***0.001>
	المرحلة MP3cap	المرحلة MP5cap	84.0	**0.009
عينة البحث كاملةً	المرحلة S	المرحلة DP3cap	231.0	***0.001>
		المرحلة MP3cap	72.0	***0.001>
		المرحلة MP5cap	1.0	***0.001>
	المرحلة DP3cap	المرحلة MP3cap	287.5	***0.001>
		المرحلة MP5cap	21.0	***0.001>
	المرحلة MP3cap	المرحلة MP5cap	224.5	***0.001>
** فروق جوهرية عند 0.01>P-value *** فروق جوهرية عند 0.001>P-value				

وبدراسة قيم المتوسطات الحسابية الموافقة (الجدول رقم 3-21) نستنتج أن قيم قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة في مجموعة المرضى ذوي المرحلة S كانت أكبر منها في كل من مجموعات مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman الباقية (المرحلة DP3cap، المرحلة MP3cap، المرحلة MP5cap) على حدة، وأن قيم قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة في مجموعة المرضى ذوي المرحلة DP3cap كانت أكبر منها في كل من مجموعة المرضى ذوي المرحلة MP3cap ومجموعة المرضى ذوي المرحلة MP5cap على حدة، وأن قيم قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة في مجموعة المرضى ذوي المرحلة MP3cap كانت أكبر منها في مجموعة المرضى ذوي المرحلة MP5cap مهما كان جنس المريض وفي عينة البحث كاملةً، وبالتالي فإن قيم قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة ميزت جيداً بين جميع المراحل المدروسة للنضج الهيكلي حسب Fishman في عينة البحث.

5-3-3-5- دراسة إمكانية استخدام قياس الذروة المعدّل بطريقة الذرا المفتوحة في التنبؤ بمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman في عينة البحث:

دراسة إمكانية تحديد مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman اعتماداً على قيم قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً لجنس المريض:

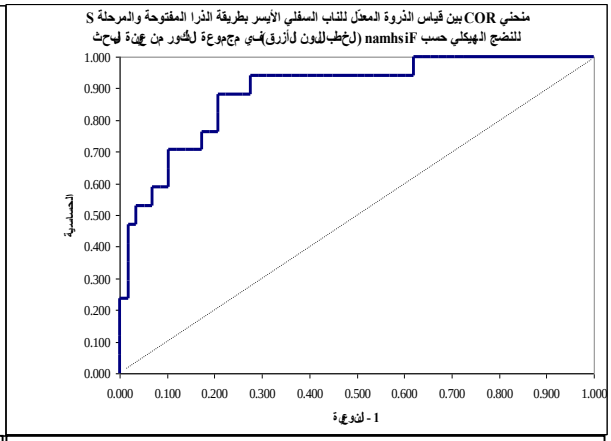
لدراسة إمكانية تحديد كل من مراحل النضج الهيكلي حسب Fishman اعتماداً على قيم قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة تم حساب الحساسية والنوعية الموافقة لكل من مراحل النضج الهيكلي حسب Fishman على حدة ثم تم حساب مقدار المساحة تحت منحني ROC، وذلك اعتماداً على قيم قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث، حيث أظهرت النتائج أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05 مهما كانت مرحلة النضج الهيكلي المدروسة ومهما كان جنس المريض وفي عينة البحث كاملةً، أي أنه عند مستوى الثقة 95% نستنتج أن قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة يمكن أن تعبّر تعبيراً دالاً احصائياً عن كل من مراحل النضج الهيكلي المدروسة على حدة مهما كان جنس المريض وفي عينة البحث كاملةً، وبمقارنة مقدار المساحة تحت منحني ROC مع القيمة 0.5 نستنتج أن درجة تمييز كل من المرحلة S والمرحلة MP5cap كانت قوية الشدّة وأن درجة تمييز المرحلة DP3cap والمرحلة MP3cap كانت ضعيفة

الشدّة في مجموعة الذكور والإناث وفي عينة البحث كاملةً كما يوضح الجدول (5-27) والمخططات (5-23) (5-24) (5-25) (5-26) (5-27) (5-28) (5-29) (5-30) (5-31) (5-32) (5-33) (5-34).

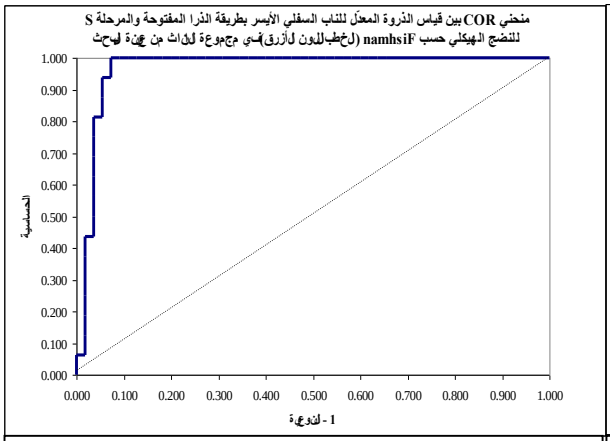
جدول رقم (5-27) يبين نتائج حساب مقدار المساحة تحت منحني ROC لكل من مراحل النضج الهيكلي حسب Fishman اعتماداً على قيم قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً لجنس المريض.

المتغير المستقل المدروس	جنس المريض	مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman	مقدار المساحة تحت منحني ROC	الخطأ المعياري	قيمة مستوى الدلالة	شدة التوافق
قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة	ذكر	المرحلة S	0.890	0.043	***0.001>	قوي
		المرحلة DP3cap	0.693	0.062	*0.011	ضعيف
		المرحلة MP3cap	0.344	0.062	*0.032	ضعيف
		المرحلة MP5cap	0.043	0.022	***0.001>	قوي
	أنثى	المرحلة S	0.968	0.020	***0.001>	قوي
		المرحلة DP3cap	0.674	0.063	*0.025	ضعيف
		المرحلة MP3cap	0.375	0.064	**0.003	ضعيف
		المرحلة MP5cap	0.098	0.037	***0.001>	قوي
	عينة البحث كاملةً	المرحلة S	0.918	0.024	***0.001>	قوي
		المرحلة DP3cap	0.673	0.044	**0.001	ضعيف
		المرحلة MP3cap	0.331	0.045	**0.001	ضعيف
		المرحلة MP5cap	0.069	0.021	***0.001>	قوي

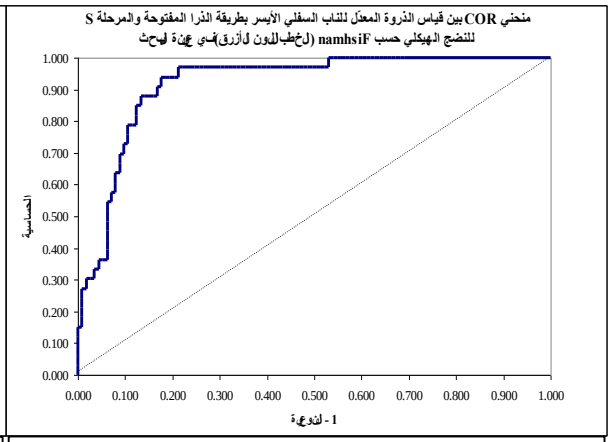
*** فروق جوهرية عند 0.05>P-value ** فروق جوهرية عند 0.01>P-value *** فروق جوهرية عند 0.001>P-value**



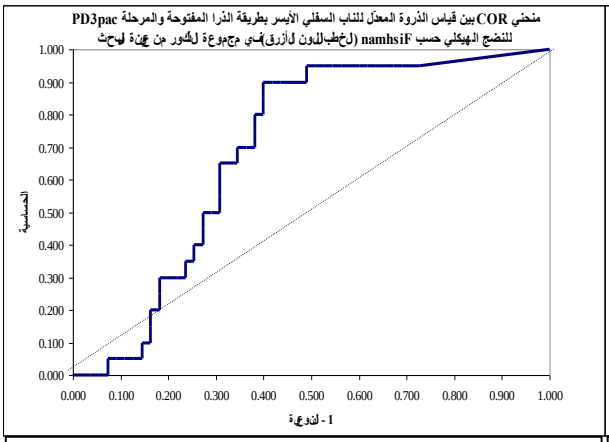
مخطط رقم (5-23) يمثل منحني ROC بين قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة والمرحلة S للنضج الهيكلي حسب Fishman في مجموعة الذكور من عينة البحث.



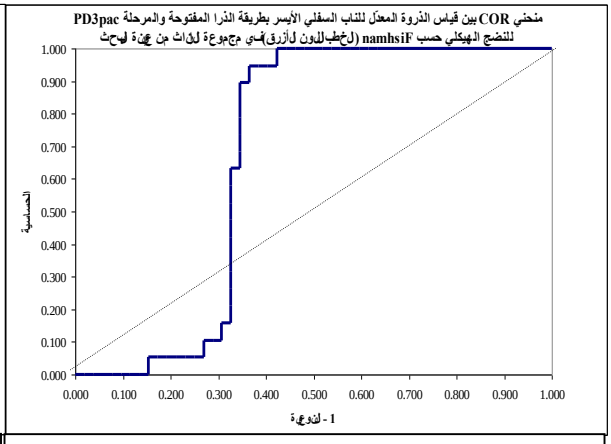
مخطط رقم(5-24) يمثل منحني ROC بين قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة والمرحلة S للنضج الهيكلي حسب Fishman في مجموعة الإناث من عينة البحث.



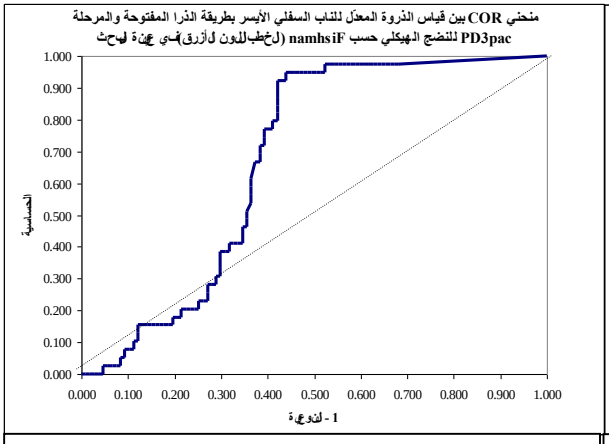
مخطط رقم (5-25) يمثل منحني ROC بين قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة والمرحلة S للنضج الهيكلي حسب Fishman في عينة البحث.



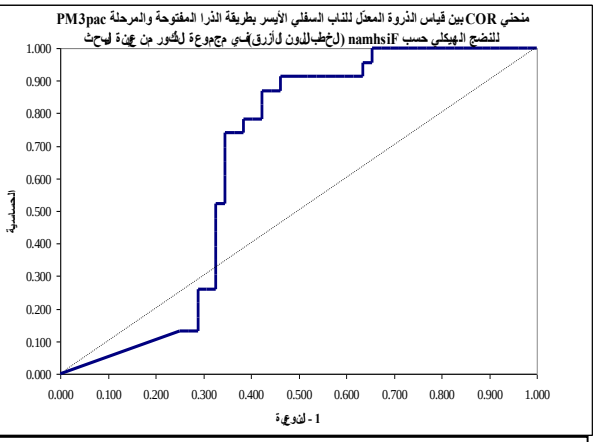
مخطط رقم (5-26) يمثل منحني ROC بين قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة والمرحلة DP3cap للنضج الهيكلي حسب Fishman في مجموعة الذكور من عينة البحث.



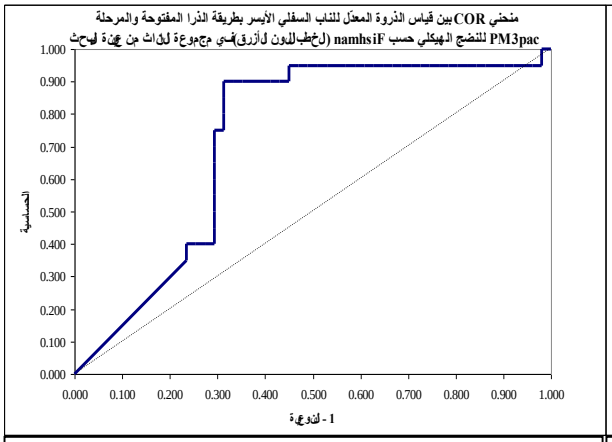
مخطط رقم (5-27) يمثل منحني ROC بين قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة والمرحلة DP3cap للنضج الهيكلي حسب Fishman في مجموعة الإناث من عينة البحث.



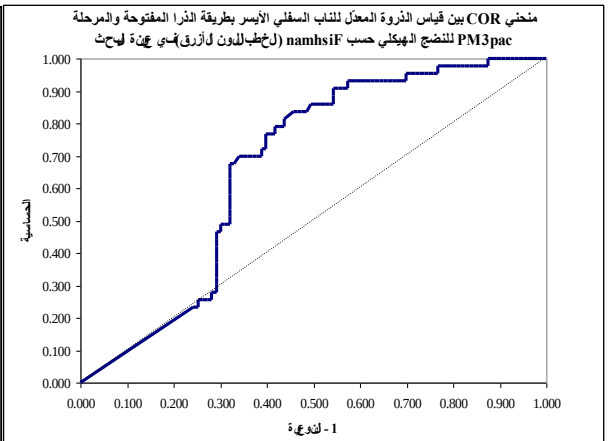
مخطط رقم (5-28) يمثل منحني ROC بين قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة والمرحلة DP3cap للنضج الهيكلي حسب Fishman في عينة البحث.



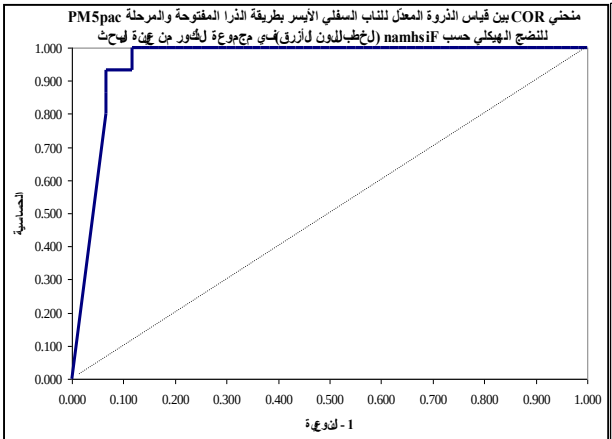
مخطط رقم (5-29) يمثل منحني ROC بين قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة والمرحلة MP3cap للنضج الهيكلي حسب Fishman في مجموعة الذكور من عينة البحث.



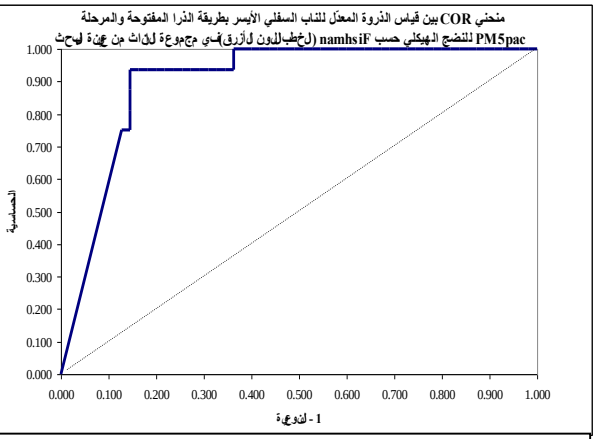
مخطط رقم (5-30) يمثل منحني ROC بين قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة والمرحلة MP3cap للنضج الهيكلي حسب Fishman في مجموعة الإناث من عينة البحث.



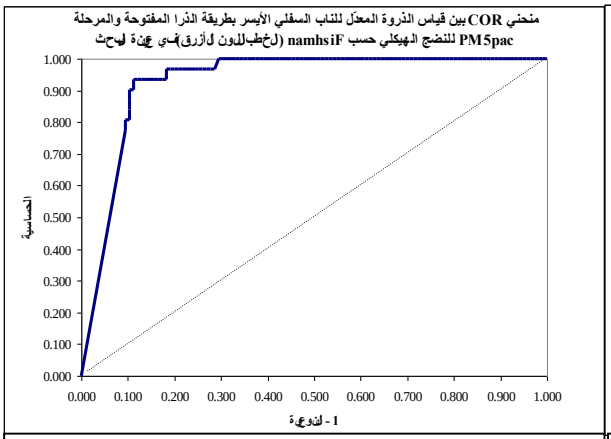
مخطط رقم (5-31) يمثل منحني ROC بين قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة والمرحلة MP3cap للنضج الهيكلي حسب Fishman في عينة البحث.



مخطط رقم (5-32) يمثل منحني ROC بين قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة والمرحلة MP5cap للنضج الهيكلي حسب Fishman في مجموعة الذكور من عينة البحث.



مخطط رقم (5-33) يمثل منحني ROC بين قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة والمرحلة MP5cap للنضج الهيكلي حسب Fishman في مجموعة الإناث من عينة البحث.



مخطط رقم (5-34) يمثل منحني ROC بين قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة والمرحلة MP5cap للنضج الهيكلي حسب Fishman في عينة البحث.

5-3-3-5-1- نتائج حساب قيم الحساسية والنوعية للمرحلة S للنضج الهيكلي حسب Fishman وفقاً لقياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً للجنس:

إن أفضل تناسب بين الحساسية والنوعية كان عند قياس الذروة المعدّل 6.925 لدى الذكور حيث كانت قيمة الحساسية تساوي 0.882 وكانت قيمة النوعية تساوي 0.793، وكان عند قياس الذروة المعدّل 5.535 لدى الإناث حيث كانت قيمة الحساسية تساوي الواحد الصحيح وكانت قيمة النوعية تساوي 0.927، وكان عند قياس الذروة المعدّل 6.05 في عينة البحث كاملةً حيث كانت قيمة الحساسية تساوي 0.939 وكانت قيمة النوعية تساوي 0.823، وبالتالي نستنتج أنه يمكن تحديد القيم المذكورة لقياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة لتدل على المرحلة S للنضج الهيكلي حسب Fishman في عينة البحث، الجدول (5-28).

جدول رقم (5-28) يبين نتائج حساب قيم الحساسية والنوعية للمرحلة S للنضج الهيكلي حسب Fishman وفقاً لقياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة اعتماداً على قيم قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً للجنس.

جنس المريض	مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman تكون المرحلة S عندما تكون قيمة قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة تساوي أو أكبر من:	الحساسية المحسوبة	النوعية المحسوبة
ذكر	**6.925**	**0.882**	**0.793**
أنثى	**5.535**	**1.000**	**0.927**
عينة البحث كاملةً	**6.07**	**0.939**	**0.823**

5-3-3-5-2- نتائج حساب قيم الحساسية والنوعية للمرحلة MP5cap للنضج الهيكلي حسب Fishman وفقاً لقياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً للجنس:

إن أفضل تناسب بين الحساسية والنوعية كان عند قياس الذروة المعدّل 3.71 لدى الذكور حيث كانت قيمة الحساسية تساوي الواحد الصحيح وكانت قيمة النوعية تساوي 0.883، وكان عند قياس الذروة المعدّل 2.76 لدى الإناث حيث كانت قيمة الحساسية تساوي 0.938 وكانت قيمة النوعية تساوي 0.855، وكان عند قياس الذروة المعدّل 2.76 في عينة البحث كاملةً حيث كانت قيمة الحساسية تساوي 0.935 وكانت

قيمة النوعية تساوي 0.887، وبالتالي نستنتج أنه يمكن تحديد القيم المذكورة لقياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة لتدل على المرحلة MP5cap للنضج الهيكلي حسب Fishman في عينة البحث، جدول (5-29).

جدول رقم (5-29) يبين نتائج حساب قيم الحساسية والنوعية للمرحلة MP5cap للنضج الهيكلي حسب Fishman وفقاً لقياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة اعتماداً على قيم قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً للجنس.

جنس المريض	مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman تكون المرحلة MP5cap عندما تكون قيمة قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة تساوي أو أصغر من:	الحساسية المحسوبة	النوعية المحسوبة
ذكر	**3.71**	**1.000**	**0.883**
أنثى	**2.76**	**0.938**	**0.855**
عينة البحث كاملةً	**2.76**	**0.935**	**0.887**

5-3-3-5-6- ملخص نتائج إمكانية التنبؤ بمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman اعتماداً على قيم قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة في عينة البحث وفقاً للجنس:

يمكن تلخيص قيم قياس الذروة المعدل للناب السفلي الأيسر والتي من خلالها يمكننا التنبؤ بمراحل النضج الهيكلي في الجدول (5-30).

جدول رقم (5-30) يبين نتائج تحديد القيم المعيارية لقياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة للتنبؤ بمرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman للمريض في عينة البحث وفقاً للجنس.

المتغير المستقل المدروس	جنس المريض	مرحلة النضج الهيكلي حسب Fishman	قاعدة التحديد	قيمة قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة
قياس الذروة المعدّل للناب السفلي الأيسر بطريقة الذرا المفتوحة	ذكر	المرحلة S	أعلى أو تساوي	**6.925**
		المرحلة MP5cap	تساوي أو أقل	**3.71**
	أنثى	المرحلة S	أعلى أو تساوي	**5.535**
		المرحلة MP5cap	تساوي أو أقل	**2.405**
	عينة البحث كاملةً	المرحلة S	أعلى أو تساوي	**6.07**
		المرحلة MP5cap	تساوي أو أقل	**2.485**

الفصل السادس

المناقشة

Discussion

6-1- أهمية وطريقة البحث وأصالته:

انسجاماً مع النزعة العالمية في الحد من استخدام التصوير الشعاعي نظراً لما له من آثار سلبية والسعي لتطوير طرق حديثة تجنب المريض هذا التشعيع، جاءت هذه الدراسة بهدف إيجاد مشعرات سنية لتقييم مرحلة النضج الهيكلي من خلال استخدام الصورة البانورامية والتي تعد متطلباً روتينياً في الحالات التقويمية. ونظراً للتضارب في نتائج الأبحاث المنشورة والتي تناولت امكانية الربط بين مراحل التكلس السني ومراحل النضج الهيكلي، تم إدخال مشعر رقمي وهو قياسات الذرا المفتوحة للأسنان، حيث يتمتع هذا المشعر بتقليل الانحياز بالإضافة لكونه مشعر رقمي ومستمر (Cameriere et al. 2006)، وتعد الدراسة الحالية هي الأولى التي تحاول بحث الارتباط بين مراحل النضج الهيكلي وقياسات الذرا المفتوحة.

6-2- مناقشة طريقة العمل:

يزخر الأدب الطبي بالعديد من الدراسات التي تناولت إمكانية التنبؤ بالنضج الهيكلي من خلال التطور السني، ولكن النتائج جاءت متضاربة بين من أوصى باستخدامها (Sierra 1987; Krailassiri et al.2002; Uysal et al. 2004; Kumar et al. 2012; Smailien 2015; Lopes et al. 2016) وبين من رأى أن فائدتها محدودة (Chertkow 1980; Perinetti et al. 2012; Goyal et al. 2014; Kiran et al. 2013; Malik et al. 2012; Morris & Park 2012)، وبين من أوصى بعدم استخدامها مطلقاً (Sahin Sağlam & Gazilerli 2002; Perinetti et al. 2013; Navlani & Makhija 2013) لعدم وجود ارتباطات مفيدة سريرياً.

وقد يعود هذا التضارب في النتائج بشكل جزئي إلى الاختلاف في الطرق المستخدمة لتقييم النضج الهيكلي والتطور السني، حيث استخدم بعض الباحثين طرقاً مستندة على صورة اليد، والتي بدورها قُيمت وفق عدة طرق (Chertkow 1980; Uysal et al. 2004; Malik et al. 2012; Lopes et al. 2016)، فيما اتجه البعض الآخر للاعتماد على الفقرات الرقبية (Smailien 2015; Kumar et al. 2012; Perinetti et al. 2012; Perinetti et al. 2013; Goyal et al. 2014).وكذلك الأمر، فقد تنوعت الطرق التي استخدمها الباحثون في تقييم التطور السني (Sierra 1987; Kiran et al. 2013;

(Smailien 2015. وتلعب الاختلافات العرقية أيضـاً دوراً هاماً في الاختلاف بين نتائج هذه الدراسـات (Chertkow 1980; Krailassiri et al. 2002; Uysal et al. 2004).

اعتمدت الدراسة الحالية في تقدير النضج الهيكلي على طريقة Fishman، والتي تؤمن وسيلة سهلة نسبياً ومنتظمة لتحديد مستوى النضج خلال البلوغ عن طريق استخدام الـ SMI، وينصح باستخدامه للأغراض البحثية والسريرية (Fishman 1982)، وهذا ما دفع لاعتمادها في تحديد النضج الهيكلي، إضافةً إلى أن الطرق التي تستند إلى سرعة النمو النسبية Relative growth velocity والنسبة المئوية للنمو المتبقي – كطريقة Fishman– مفيدة أكثر من التحاليل التي تعطي عمراً عظمياً (Flores-Mir et al. 2004). وهذا ما دعا العديد من الباحثين لاسـتخدامها (Krailassiri et al. 2002; Sahin Sağlam & Gazilerli 2002; Kiran et al. 2013) .

على الرغم من تعدد الطرق لتقييم التطور السـني (GLEISER & HUNT 1955; Nolla 1960; Moorrees et al. 1963; Haavikko 1974; Anderson et al. 1976) فقد تم اختيار طريقة Demirjian لأن مراحلها واضحة وتعتمد على مقاييس نسبية تجعلها لا تتأثر بتطاول أو تقاصر الأسنان على الأشعة (Demirjian et al. 1973)، إضافة لأنها الأكثر استخداماً في تقدير التطور السني، وهذا ما دفع لاعتمادها في العديد من الدراسات التي درست إمكانية وجود ارتباط بين التطور السني والنضج الهيكلي (Chertkow 1980; Krailassiri et al. 2002; Sahin Sağlam & Gazilerli 2002; Uysal et al. 2004; Malik et al. 2012; Kumar et al. 2012; Perinetti et al. 2012; Goyal et al. 2014; Lopes et al. 2016).

تم في الدراسة الحالية تقييم مشعر الذرا المفتوحة كمشعر للتطور السني في تقدير النضج الهيكلي، حيث تعد الدراسة الحالية هي الدراسة الأولى التي تحاول الربط بين هذا المشعر وبين مراحل النضج الهيكلي. يتميز هذا المشعر بتقليل الانحياز الذي قد يتعرض له الباحث عند استخدام الطرق التي تعتمد على مراحل لتقدير التطور السني، فهو عبارة عن قياسات ميلمترية (Cameriere et al. 2006)، إضافة إلى الدقة العالية التي يتمتع بها هذا المشـعر عند اسـتخدامه للتنبؤ بالعمر الزمني (Cameriere et al. 2006; Cameriere et al. 2007; Fernandes et al. 2011; Gali et al. 2011; Cameriere et al.

2008). والذي هو أحد المشعرات الفيزيولوجية لنضج الفرد (Flores-Mir et al. 2004). لقد كانت هذه الدوافع كافية لمحاولة إيجاد ارتباط بين هذا المشعر والنضج الهيكلي.

تناولت معظم الدراسات اسناناً من الفك السفلي سواءً كانت مجموعة أو مفردة (Krailassiri et al. 2002; Uysal et al. 2004; Malik et al. 2012; Kumar et al. 2012; Perinetti et al. 2012; Goyal et al. 2014; Lopes et al. 2016) وذلك يعود للوضوح الذي تتمتع به هذه الأسنان بسبب عدم وجود بنى تشريحية تتراكب معها (Demirjian et al. 1973)، وهذا ما دفع لدراسة أسنان النصف الأيسر من الفك السفلي لتقييم التطور السني.

تشير الدراسات إلى الفروق بين الأعراق المختلفة (Chertkow 1980) وهذا ما دفع لإنجاز هذه الدراسة على العينة السورية.

6-3- مناقشة نتائج البحث:

6-3-1-الفروق بين الذكور والإناث:

أظهرت نتائج الدراسة الحالية عدم وجود فروق جوهرية بين الذكور والإناث في كل من مشعري التطور السني حسب Demirjian وحسب الذرا المفتوحة.

تتفق النتنائج الحالية مع نتائج Kiran ووزملائه (Kiran et al. 2013) الذين حاولوا بحث العلاقة بين مراحل تطور النابين العلوي والسفلي حسب Nolla ومراحل النضج الهيكلي حسب Fishman فلم يجدوا فرقاً بين الذكور والإناث عند تقييمهم حسب طريقة Nolla وذلك في عينة هندية.

ونتفق كذلك مع نتائج Rai وزملائه (Rai et al. 2010) حيث استخدموا مشعر الذرا المفتوحة في تقييم أسنان النصف الأيسر من الفك السفلي (باستثناء الرحى الثالثة) وذلك للتنبؤ بالعمر الزمني لدى عينة من الهنود، حيث تم صياغة معادلة واحدة لكلا الجنسين، نافين أن يكون الجنس من المتغيرات المؤثرة. واتفقت الدراسة الحالية كذلك مع نتائج Perinetti ووزملائه (Perinetti et al. 2012) حيث تمت الدراسة على أفراد إيطاليين وتم تحليل البيانات لكل جنس على حدة وقد كانت النتائج متشابهة مما دفعهم لعرض النتائج لمجمل أفراد العينة وذلك عند تقييم أسنان من الفك السفلي حسب Demirjian وتقييم النضج الهيكلي من الفقرات الرقبية وفق Baccetti et al 2005.

وقد اختلفت الدراسة الحالية مع دراسة Krailassiri ووزملائه (Krailassiri et al. 2002) حيث ميّزت هذه الدراسة بين الذكور والإناث التايلانديين وذلك عند تقييم تطور أسنان الفك السفلي لديهم وفق Demirjian والنضج الهيكلي وفق Fishman. واختلفت أيضا مع Sahin ووزملائه (Sahin Sağlam & Gazilerli 2002) فقد ميزت الدراسة بين الذكور والإناث الأتراك وذلك عند استخدام طريقة Demirjian في تقييم مرحلة تطور الأنياب والضواحك العلوية والسفلية والرحى الثانية السفلية واستخدام طريقة Fishman في تقييم النضج الهيكلي. واختلفت مع Uysal ووزملائه (Uysal et al. 2004) حيث تمت الدراسة على عينة تركية وميزت بين الذكور والإناث عند تقييم أسنان من الفك السفلي حسب Demirjian والنضج الهيكلي حسب Bjork,Grave and Brown. واختلفت أيضاً مع Kumar وزملائه (Kumar et al. 2012) حيث ميزت الدراسة بين الذكور والاناث في العينة الهندية وذلك عند تقييم الرحى الثانية السفلية وفق Demirjian وتقييم النضج الهيكلي باستخدام طريقة Hassel and Farman من الفقرات الرقبية. واختلفت مع دراسة Kiran (Kiran et al. 2013) وزملائه حيث تمت الدراسة على عينة هندية وميّزت بين الذكور والإناث عند تقييم النضج الهيكلي وفق Fishman. واختلفت مع Goyal وزملائه (Goyal et al. 2014) حيث ميزت الدراسة بين الذكور والإناث عند تقييم مرحلة تكلس الناب السفلي وفق Demirjian والنضج الهيكلي من الفقرات الرقبية وفق Hassel and Farman وذلك عند الأفراد الرواندیين. واختلفت مع Lopes وزملائه (Lopes et al. 2016) حيث تمت الدراسة على عينة برازيلية وتم تقييم التطور السني لأسنان من الفك السفلي وفق Demirjian وتم تقييم التطور الهيكلي حسب Grave and Brown. وميزت دراسة Cameriere وزملائه (Cameriere et al. 2006) بين الذكور والإناث وذلك عند ربط العمر الزمني بالتطور السني لأسنان من الفك السفلي وفق طريقة الذرا المفتوحة وكان لكل جنس معادلته الخاصة وذلك عند الأفراد الإيطاليين. وكذلك اختلفت مع Cameriere وزملائه (Cameriere et al. 2008) حيث تمت الدراسة على عينة من الإيطاليين والإسبان والكرواتيين، وتم تقييم التطور السني وفق طريقتي Demirjian والذرا المفتوحة لأسنان من الفك السفلي، في محاولة لمعرفة أي الطرق أفضل في استنتاج العمر الزمني للفرد وتم التمييز على أساس الجنس. واختلفت أيضا مع Cameriere وزملائه (Cameriere et al. 2012)حيث تمت الدراسة على

أفراد ايطاليين، وجرى في هذه الدراسة تقييم النضج السني لأسنان من الفك السفلي باستخدام الذرا المفتوحة ومحاولة استنتاج العمر الزمني منها.

قد تعود هذه الاختلافات مع الدراسة الحالية إلى اختلاف العرق وكذلك لاختلاف الطرق المستخدمة في تقييم التطور السني والهيكلي.

6-3-2- الارتباط بين مراحل النضج العظمي ومراحل التكلس السني:

يلاحظ من النتائج الحالية أن مراحل تكلس الرحى الثانية السفلية اليسرى هي الأقل ارتباطاً وذلك في عينة الذكور والإناث وكامل العينة، وهذا ما يتفق به مع (Chertkow & Fatti 1979) حيث لم يجدا علاقة قوية بين النضج الهيكلي مقدراً بطريقة Tanner & Whithouse.2 ومراحل تمعدن الرحى الثانية السفلية حسب Demirjian وذلك في عينة تنتمي للعرق القوقازي.

اختلفت الدراسة الحالية مع (Krailassiri et al. 2002) حيث وجد أن الأسنان الأكثر ارتباطاً من بين أسنان النصف الأيسر من الفك السفلي هي الضاحك الثاني والرحى الثانية حيث تم تقييم مرحلة تشكل الأسنان وفقاً لطريقة Demirjian والنضج الهيكلي حسب Fishman وذلك في عينة تايلاندية، وقد عزا الباحثون ذلك إلى ان معظم ذرا الأنياب والضواحك الأولى السفلية تكون قد انغلقت عند MP3cap للذكور و DP3u للإناث، وهذا من شأنه إضعاف الارتباط مع هذه الأسنان. واختلفت مع(Kumar et al. 2012) والذي رأى أن فترة تطور الرحى الثانية السفلية هي فترة طويلة نسبياً، حيث تنغلق ذروتها بعمر 16 وسطياً، وهذه الخاصية جعلت هذا السن من أقوى الأسنان السفلية ارتباطاً عند كلا الجنسين حيث تم تقدير التطور السني وفقاً لـ Demirjian والنضج الهيكلي وفقاً لـ Hassel and Farman وذلك في عينة هندية. نتائج مشابهة وجدت عند الإناث الإيرانيات، حيث دلّت نتائج (Valizadeh et al. 2013) أن الارتباط الأقوى كان للرحى الثانية السفلية عندما تم تقييم التطور السني حسب Demirjian والنضج الهيكلي حسب Baccetti. واختلفت مع Uysal ووزملائه (Uysal et al. 2004) حيث تمت الدراسة على عينة تركية كان ارتباط الرحى الثانية السفلية هو الأقوى، وارتباط الناب السفلي هو الأضعف (باستثناء الرحى الثالثة السفلية) وذلك عند تقييم أسنان من الفك السفلي حسب Demirjian والنضج الهيكلي حسب Bjork,Grave and Brown. واختلفت أيضاً مع (Başaran et al. 2007) حيث

تمت دراسة الارتباط بين مراحل تكلس الأسنان السفلية وفقاً لـDemirjian ومراحل النضج الهيكلي حسب الفقرات الرقبية وفقاً لـ Lamparski على عينة من الأتراك وتوصلت نتائجهم إلى أن ارتباط مراحل تشكل الرحى الثانية السفلية هو الأقوى مقارنة مع باقي الأسنان وذلك عند الذكور وعند الإناث. واختلفت نتائجنا أيضا مع نتائج (Chen et al. 2010) حيث تمت الدراسة على عينة صينية وتوصلت نتائجهم إلى أن الارتباط الأقوى كان للرحى الثانية السفلية في عينة الإناث فقط وذلك عند دراسة ارتباط الأسنان السفلية حسب Demirjian مع مراحل النضج الهيكلي حسب Baccetti. وذلك الأمر في دراسة (Mittal et al. 2009) حيث أظهرت النتائج أن للرحى الثانية السفلية الارتباط الأقوى من بين الأسنان السفلية وذلك عند دراسة ارتباط مراحل تطور الأسنان السفلية حسب Demirjian بمراحل النضج الهيكلي حسب Hassal and Farmen من خلال الفقرات الرقبية. يمكن تفسير هذا الاختلاف في النتائج من خلال التنوعات العرقية وكذلك الطرق المستخدمة في تقدير كلا النضجين الهيكلي والسني.

واختلفت كذلك مع (Goyal, Sandeep; Goyal 2013) حيث هدفت هذه الدراسة إلى تقييم مصداقية مشعر التطور السني حسب Demirjian للناب السفلي والرحى الثانية السفلية في تقييم النضج الهيكلي حسب طريقة Hassel and Farman للفقرات الرقبية وذلك عند الأفراد الروانديين، وبالرغم من وجود ارتباط بين كلا السنين، الا أن الارتباط بين مراحل تكلس الرحى الثانية السفلية كان أقوى وقد بلغ 0.713 للذكور و0.863 للإناث، فيما كان للناب السفلي 0.99 للذكور و0.719 للإناث، ومن الملاحظ أيضاً أن الارتباط كان أقوى في عينة الإناث من عينة الذكور لكلا السنين، واختلفت نتائج الدراسة الحالية مع (الشيخ حمود 2015) حيث دلت نتائج بحثه أن السن الأكثر ارتباطا هو الرحى الثانية السفلية وذلك في مجموعة الإناث وكامل عينة البحث وقد يعود السبب في ذلك الى استخدام الباحث طريقة لتقييم العمر العظمي مختلفة عن الطريقة الحالية وكذلك يوجد اختلاف بين الدراستين من حيث حجم العينة وتوزعها ضمن مراحل النضج الهيكلي.

تتفق نتائج الدراسة الحالية مع العديد من الدراسات السابقة التي وجدت قيماً عالية لمعاملات الارتباط بين مراحل تطور الناب السفلي ومراحل النضج الهيكلي كما وجدت دراسة (Chertkow & Fatti 1979) حيث دلت النتائج على وجود علاقة قوية بين مراحل تكلس الناب السفلي ومؤشر ظهور العظم السمساني،

وتؤكد نتائجهم على إمكانية استخدام المرحلة G للإستدلال على انطلاق قفزة النمو البلوغية لكلا الجنسين، وتم التأكيد على الحذر عند استخدام هذا المؤشر عند الأعراق الأخرى المختلفة عن عينة الدراسة والتي تمت على أفراد جنوب أفريقيين ينتمون للعرق القوقازي.

وتتفق مع (Chertkow 1980) حيث دلت النتائج على وجود ارتباط قوي بين مراحل تكلس الناب السفلي ومؤشرات للنضج الهيكلي، ويمكن الاستفادة سريريا من المرحلة التي تدل على اكتمال تشكل الجذر قبيل انغلاق الذروة (المرحلة G حسب Demirjian) للدلالة على قفزة النمو البلوغية بثقة مشابهة لتلك عند استخدام صورة اليد والمعصم عند كلا الجنسين من الأطفال البيض القوقازيين، وأما الأسنان المدروسة الأخرى كان ارتباطها ضعيفا. وتجدر الإشارة إلى أن انغلاق ذروة الناب السفلي (ومعظم الأسنان الأخرى) بشكل كامل كان قد حدث بشكل مسبق لدى الأطفال السود، ولذلك لا يمكن الاستدلال على قفزة النمو البلوغية لديهم من خلال هذه المشعرات السنية.

كما توصلت دراسة (Sierra 1987) الذي درس علاقة ارتباط مراحل تكلس عدد من الأسنان مع النضج الهيكلي إلى أنّ الناب السفلي يمتلك الارتباط الأقوى وذلك عند الذكور والإناث المنتمين للعرق القوقازي.

ونتفق مع دراسة (Coutinho et al. 1993) حيث كانت علاقة الارتباط بين مراحل تكلس الناب السفلي حسب Demirjian ومراحل النضج الهيكلي حسب Tanner and Whitehouse قوية وذلك في عينة مأخوذة من المجتمع الأمريكي، حيث تدل مرحلة تكلس الناب F حسب Demirjian على انطلاق فترة البلوغ (قبل تسارع النمو) وأما المرحلة G فهي ترتبط مع كل من ظهور العظم السمساني، ومرحلة التغطية (القبعة) للسلامية الوسطى للإصبع الثالث، ومع مرحلة التغطية للسلامية الأنسية للإصبع الخامس لكلا الجنسين، وهكذا فهي تشير إلى مرحلة تسارع النمو، وبحسب القائمين على هذه الدراسة، يجب على السريري أن يستخدم المرحلة الوسط بين F وG للتعرف على بداية حدوث قفزة النمو البلوغية، ولكنهم أشاروا في نفس الوقت إلى ضرورة الاستعانة بمؤشر نضجي آخر وعدم الاكتفاء بمراحل تطور الناب السفلي حيث اعتبروه أداة تشخيصية أولية تتطلب إجراءات إضافية.

وفي دراسة (Lü 1999) والتي أجريت على عينة صينية، أظهرت النتائج وجود ارتباط بين مراحل تكلس الناب السفلي وانطلاق قفزة النمو البلوغية عند الذكور، وأيضا مع تباطؤ النمو عند الإناث، حيث تم تقييم النضج الهيكلي بالاعتماد على صورة اليد والمعصم.

واتفقنا أيضا مع (Divyashree, R; Dinesh 2010) حيث أشارت النتائج إلى وجود ارتباط بين مراحل تكلس الناب السفلي حسب Demirjian والنضج الهيكلي حسب Hagg and Taranger وذلك في عينة هندية، الا أن هذا الارتباط كان محدوداً، حيث دلت المرحلة F على انطلاق قفزة النمو البلوغية وذلك عند كلا الجنسين، فيما أشارت المرحلة H إلى تباطؤ النمو عند الذكور فقط، وأما مرحلة التكلس G فلم يوجد ارتباط بينها وبين أي مرحلة من مراحل النضج الهيكلي.

وتوصلت دراسة (Goyal et al. 2014) إلى وجود ارتباط قوي بين مراحل تكلس الناب السفلي حسب Demirjian والنضج الهيكلي وفقاً لطريقة الفقرات الرقبية حسب Hassel and Farman، وكان هذا الارتباط أعلى عند الإناث منه عند الذكور، ودلت النتائج على أن المرحلة F عند الذكور والمرحلة E عند الإناث تدل على المرحلة CVMI2 (بداية تسارع النمو)، أي أن الفائدة السريرية من مراحل تطور الناب السفلي محدودة وتتمثل بإمكانية تحديد انطلاق فترة قفزة النمو.

واتفقنا أيضا مع Kiran وزملائه (Kiran et al. 2013) حيث دلّت النتائج أن علاقة الارتباط بين مراحل Fishman ومراحل التكلس السني حسب Nolla للناب السفلي علاقة قوية وتساوي0.635 للذكور و 0.891 للإناث في العينة الهندية، وأوضحوا أن مرحلة التكلس 9 (اكتمال الجذر تقريباً مع بقاء الذروة مفتوحة) تدل على الوصول لذروة قفزة النمو البلوغية، وبالتالي يمكن استخدام المرحلة الوسط من مرحلتي التطور السني 8 و 9 للدلالة على مرحلة مبكرة من قفزة النمو البلوغية.

واتفقنا مع (Malik et al. 2012) حيث تمت الدراسة على عينة إناث هندية، وتصلت النتائج إلى وجود علاقة ارتباط قوية بين مراحل تكلس الناب السفلي حسب Demirjian والعمر العظمي حسب Greulich and Pyle، حيث ارتبطت مرحلة التكلس السني F مع العمر العظمي 10 لـ11، وأيضاً المرحلة G مع العمر العظمي 11 لـ 12 و12 لـ 13.

واتفقنا مع (Hegde et al. 2014) حيث أجريت الدراسة على عينة من جنوب الهند، وتم بحث الارتباط بين مراحل تكلس الناب السفلي حسب Demirjian من خلال الصورة الذروية، والنضج الهيكلي حسب طريقة الـــMP3 من خلال الصورة الذروية أيضاً. وتوصلت الدراسة إلى وجود ارتباط دالّ احصائياً يخول السريري من التعرّف على النضج الهيكلي من خلال مراحل تطور الناب دون الحاجة إلى وسائل أخرى. ودلّت مراحل تكلس الناب السفلي E وF على مرحلة النضج الهيكلي MP3-F وهي تشير إلى بداية قفزة النمو البلوغية، فيما تدل المرحلة G على المرحلة MP3-G وهي تمثل ذروة قفزة النمو البلوغية، وتشير المرحلة H إلى MP3I وهي تمثل اكتمال قفزة النمو البلوغية. واتفقت نتائجنا مع (الشيخ حمود 2015) حيث دلت نتائج دراسته أن السن الأكثر ارتباطاً هو الناب السفلي وذلك في مجموعة الذكور فقط.

واختلفت مع (Navlani & Makhija 2013)

6-3-3- الارتباط بين مراحل النضج الهيكلي وقياسات الذرا المفتوحة:

لوحظ في الدراسة الحالية أن العلاقة بين القياسات المعدّلة للذرا المفتوحة ومراحل النضج الهيكلي حسب Fishman كانت أقوى من علاقة مراحل Demirjian بمراحل النضـــج الهيكلي حيث تراوحت قيمتها المطلقة في عينة الذكور بين0.655 للضاحك الثاني السفلي و0.822 للناب السفلي، وبين 0.467 للجذر الأنسي للرحى الثانية السفلية إلى 0.874 للناب السفلي للإناث، وبين 0.505 للضاحك الثاني السفلي و0.830 للناب السفلي لكامل العينة، وكانت العلاقة سلبية، ما يدل على أن انخفاض قيمة الذروة المعدّلة يوافقه ارتفاع في مرحلة النضج الهيكلي.

ان فترة بقاء السن في نفس المرحلة حسب Demirjian هي فترة طويلة للانتقال من مرحلة تطور سني لأخرى وهذا قد يؤدي إلى وقوع أكثر من مرحلة هيكلية ضمن نفس المرحلة السنية، أمّا طريقة الذرا المفتوحة فهي تعتمد على قيم مستمرة وليس مراحل، وربما يكون هذا هو السبب في أن علاقة ارتباطها بمراحل النضج الهيكلي أقوى، بالإضافة لأنها ميّزت بين مراحل النضج الهيكلي بشكل جيد. إضافة إلى أن ميلان التيجان في طور التشكل يجعل من طريقة Demirjian غير عملية في تقييم هذه المراحل.

لقد اثبتت دراستنا وجود علاقة ارتباط قوية بين قياسات الذرا المفتوحة ومراحل النضج الهيكلي حسب Fishman، وتعتبر دراستنا هي الأولى التي بحثت إمكانية الربط بين هذين المشعرين. لقد استخدمت

طريقة الذرا المفتوحة سابقاً لاستنتاج العمر الزمني، حيث وجدت الدراسات (Cameriere et al. 2006; Cameriere et al. 2007; Cameriere et al. 2008; Fernandes et al. 2011; Gali et al. 2011; De Luca et al. 2012) علاقة ارتباط قوية بين قياسات الذرا المفتوحة للأسنان السفلية والعمر الزمني، وتؤكد هذه الدراسات على إمكانية التنبؤ بالعمر الزمني من خلال هذا المشعر بالرغم من اختلاف الاعراق بين هذه الدراسات، وقد اتفقت دراستنا مع هذه الدراسات، حيث اثبتت دراستنا وجود علاقة ارتباط قوية، بالإضافة لإمكانية التنبؤ ببعض مراحل النضج الهيكلي من خلال قياسات الذرا المفتوحة.

واتفقت نتائج دراستنا مع Javadinejad وزملائه (Javadinejad et al. 2015) والتي تمت على عينة إيرانية بهدف المقارنة بين دقة أربعة مشعرات تطور سني في تحديد العمر الزمني، حيث كانت طريقة الذرا التي احتلت المركز الثاني أدقّ من طريقة Demirjian التي احتلت المركز الرابع.

يتناول الجدول (6-1) بشكل مختصر عرض أهم الدراسات المنشورة والتي يمكن مقارنتها بالبحث الحالي، من خلال طريقة العمل والعرق والنتائج والاستنتاجات

جدول رقم (6-1) يبين أهم الدراسات السابقة التي تناولت بحث الارتباط بين النضج الهيكلي والتطور السني									
الدراسة	طريقة تقييم النضج الهيكلي	طريقة تقييم التطور السني	الأسنان المدروسة	العرق	التمييز بين الجنسين	السن الأكثر ارتباطا	السن الأقل ارتباطا	الاستنتاجات	المرجع
تمعدن السن كمؤشر لقفزة النمو البلوغية	يد – معصم (Greulich and Pyle 1959- T.W.2 1975)	Demirjian 1973	الأنياب والضواحك العلوية والسفلية والأرحاء الثانية السفلية	جنوب أفريقيا (66 ذكر قوقازي أبيض و22 أسود\93 أنثى قوقازية بيضاء و16سوداء)	-يوجد فرق بين الجنسين بمعدل تمعدن الأسنان المدروسة باستثناء الناب السفلي	الناب السفلي (فقط للعرق القوقازي الأبيض)	الرحى الثانية السفلية (للعرق القوقازي والأسود)	يمكن استخدام مراحل تكلس الناب السفلي كمؤشر للنضج الهيكلي عند الأفراد القوقازيين، ويجب توخي الحذر عند استخدامه للأعراق الأخرى	(Chertkow 1980)
تقييم النضج السني والهيكلي	يد – معصم (Greulich and Pyle 1959)-	Nolla 1960	الأنياب والضواحك العلوية والسفاية والأرحاء الثانية العلوية والسفلية	القوقازي (81 انثى\ 72 ذكر)	تم عرض النتائج لكل من: -كامل العينة -الذكور -الإناث	-الناب السفلي لكامل العينة ولكل من الجنسين	-ضاحك2 سفلي -ضاحك2علوي -ضاحك2 سفلي	يمكن استخدام مراحل تكلس الناب السفلي للدلالة على النضج الهيكلي	(Sierra 1987)
العلاقات بين مراحل التكلس السني ومؤشرات النضج الهيكلي عند الأفراد التايلانديين	يد – معصم -Fishman 1982	Demirjian 1973	الأسنان السفلية اليسرى	التايلاندي (139 ذكر\222 أنثى)	تم التمييز على أساس الجنس	-الضاحك الثاني السفلي لكلا الجنسين	الرحى الثالثة السفلية لكلا الجنسين	يمكن استخدام مراحل التكلس السني كمؤشر على فترة النمو البلوغية	(Krailassiri et al. 2002)
العلاقة بين النضج السني والهيكلي	يد – معصم -Fishman 1982	Demirjian 1973	الأنياب والضواحك العلوية والسفلية والأرحاء الثانية السفلية	أفراد أتراك (146 ذكر \276 أنثى)	تم التمييز على أساس الجنس	-للذكور: الرحى الثانية السفلية (0.550) -للإناث: الضاحك الأول العلوي (0.648)	-للذكور: الناب العلوي (0.474) -للإناث: الضاحك الأول السفلي (0.588)	لا يمكن الاعتماد على مراحل التكلس السني للدلالة على قفزة النمو البلوغية	(Sahin Sağlam & Gazilerli 2002)

جدول رقم (6-1) يبين أهم الدراسات السابقة التي تناولت بحث الارتباط بين النضج الهيكلي والتطور السني									
الدراسة	طريقة تقييم النضج الهيكلي	طريقة تقييم التطور السني	الأسنان المدروسة	العرق	التمييز بين الجنسين	السن الأكثر ارتباطا	السن الأقل ارتباطا	الاستنتاجات	المرجع
العلاقات بين النضج السني والهيكلي عند الأفراد الأتراك	يد – معصم -Bjork 1972, and Grave and Brown 1976	Demirjian 1973	الأسنان السفلية اليسرى	أفراد أتراك (215 ذكر \ 285 أنثى)	تم التمييز على أساس الجنس	-الذكور: الرحى الثانية السفلية (0.706) -الإناث: الرحى الثانية السفلية (0.826)	-الذكور: الرحى الثالثة السفلية (0.414) -الإناث: الرحى الثالثة السفلية (0.490)	يمكن استخدام مراحل التكلس السني للدلالة على قفزة النمو البلوغية بدرجة ثقة مشابهة لبعض الطرق التي تعتمد على صورة اليد-المعصم وذلك عند الأفراد الأتراك	(Uysal et al. 2004)
الفقرات الرقبية والنضج السني عند الأفراد الأتراك	الفقرات الرقبية -Hassel and Farman 1995	Demirjian 1973	الأسنان السفلية اليسرى	أفراد أتراك (295 ذكر \ 295 أنثى)	تم التمييز على أساس الجنس	-الذكور: الرحى الثانية السفلية (0.911) -الإناث: الرحى الثانية السفلية (0.843)	-الذكور: الرحى الثالثة السفلية (0.478) -الإناث: الرحى الثالثة السفلية (0.421)	يمكن استخدام مراحل النضج السني كمؤشر موثوق للنمو الوجهي	(Başaran et al. 2007)
الارتباط بين النضج السني ونضج الفقرات الرقبية	الفقرات الرقبية -Baccetti et al. 2005	Demirjian 1973	الأسنان السفلية اليسرى	أفراد صينيون (134 ذكر \ 168 أنثى)	تم التمييز على أساس الجنس	-الذكور: الناب السفلي (0.496) -الإناث: الرحى الثانية السفلية (0.528)	-الذكور: الضاحك الأول السفلي(0.464) -الإناث: الناب السفلي (0.391)	إن أخذ كلا النضجين السني والهيكلي بعين الاعتبار يعتبر إجراءً عملياً عند التخطيط للمعالجة التقويمية	(Chen et al. 2010)
العلاقة بين العمر السني حسب Demirjian ونضج الفقرات الرقبية عند الأطفال البولنديين	الفقرات الرقبية -Baccetti et al. 2005	Demirjian 1973	الأسنان السفلية اليسرى	أفراد بولنديين (287 ذكر \ 431 أنثى)	تم التمييز على أساس الجنس	-الذكور: الناب السفلي (0.52) -الإناث: الضاحك الثاني السفلي (0.59)	-الذكور: الثنية السفلية (0.18) -الإناث: الثنية السفلية (0.14)	يوجد علاقة ارتباط متوسطة الشدّة، ولكن هامة بين مراحل التكلس السني ومراحل النضج الهيكلي للفقرات الرقبية، وتؤكد النتائج فائدة مراحل	(Róyło-Kalinowska et al. 2011)

جدول رقم (6-1) يبين أهم الدراسات السابقة التي تناولت بحث الارتباط بين النضج الهيكلي والتطور السني

الدراسة	طريقة تقييم النضج الهيكلي	طريقة تقييم التطور السني	الأسنان المدروسة	العرق	التمييز بين الجنسين	السن الأكثر ارتباطا	السن الأقل ارتباطا	الاستنتاجات	المرجع
								التكلس السني كأداة تشخيصية أولية لتحري مستوى النضج الهيكلي	
تقييم النضج الهيكلي باستخدام مراحل تكلس الرحى الثانية السفلية	الفقرات الرقبية -Hassel and Farman 1995	Demirjian 1973	الرحى الثانية السفلية اليسرى	أفراد هنود (137 ذكر\ 163 أنثى)	تم التمييز على أساس الجنس	-الذكور: (0.854) -الإناث: (0.866)	تمت الدراسة على سن واحد فقط	يمكن الاعتماد على مراحل تكلس الرحى الثانية السفلية كمؤشر للنضج الهيكلي	(Kumar et al. 2012)
الأداء التشخيصي للنضج السني في التعرّف على مرحلة النضج الهيكلي	الفقرات الرقبية -Baccetti et al. 2005	Demirjian 1973	الأسنان السفلية اليسرى باستثناء الرحى3	أفراد إيطاليين (146 ذكر\ 208أنثى)	تم التمييز بين الجنسين في بداية المقالة، ولكن تم لاحقا عرض النتائج لمجمل العينة بسبب تشابه النتائج الخاصة لكل جنس مع تلك الخاصة بكامل العينة	الرحى الثانية السفلية (0.77)	الناب السفلي (0.71)	بالرغم من الارتباط العالي بين مراحل النضج السني والهيكلي، إلا أن الأداء التشخيصي لمراحل النضج السني في التعرّف على مراحل النضج الهيكلي محدودة من الناحية السريرية	(Perinetti et al. 2012)
تقييم العلاقة بين مراحل تكلس الناب السفلي والعمر العظمي	يد – معصم -(Greulich and Pyle 1959)	Demirjian 1973	الناب السفلي الأيسر	إناث هنود (147 أنثى فقط)	إناث فقط	المرحلة G لتكلس الناب السفلي مع العمر العظمي 12-13 وتساوي (0.6798)	المرحلة G لتكلس الناب السفلي مع العمر العظمي 10-11 وتساوي (0.1562)	من الأفضل الاعتماد على العمر العظمي (يد-معصم) عند صياغة خطة المعالجة	(Malik et al. 2012)

جدول رقم (6-1) يبين أهم الدراسات السابقة التي تناولت بحث الارتباط بين النضج الهيكلي والتطور السني									
الدراسة	طريقة تقييم النضج الهيكلي	طريقة تقييم التطور السني	الأسنان المدروسة	العرق	التمييز بين الجنسين	السن الأكثر ارتباطا	السن الأقل ارتباطا	الاستنتاجات	المرجع
ارتباط النضج السني مع النضج الهيكلي من خلال تقييم الصور الشعاعية: مراجعة								بالرغم من العلاقة القوية بين النضج السني والهيكلي إلا أن النضج السني يعتبر وسيلة إضافية في تحديد النضج الهيكلي ولا يجب الاعتماد عليه لوحده	(Morris & Park 2012)
تقييم مؤشرات النضج الهيكلية والسنية وتقدير مرحلة النضج للفقرات الرقبية من خلال نسبة الارتفاع/العرض للفقرة الرقبية الثالثة	1-الأصبع الثالث Hagg and Taranger 1982 2-الفقرات الرقبية Baccetti, Franchi, Mcnamara Jr 2002	Demirjian 1973	الناب السفلي الأيسر	عينة هندية (60 ذكر \ 60 أنثى)	تم التمييز على أساس الجنس	الارتباط الأقوى لمراحل تكلس الناب السفلي كان مع المرحلة العمرية 12-14 سنة وبلغ: -ذكور:(مع الاصبع الثالث0.773\مع الفقرات الرقبية (0.601 -إناث: (مع الاصبع الثالث0.579\مع الفقرات الرقبية0.490)	الارتباط الأضعف لمراحل تكلس الناب السفلي كان مع المرحلة العمرية 14-16 سنة وبلغ: -ذكور:(مع الإصبع الثالث0.021\مع الفقرات الرقبية0.028) -إناث: (مع الإصبع الثالث0.071\مع الفقرات الرقبية (0.124	لا يمكن استخدام مراحل تكلس الناب السفلي كمؤشر لتقييم حالة النضج الهيكلي في فترة البلوغ لدى الفرد	(Navlani & Makhija 2013)

جدول رقم (6-1) يبين أهم الدراسات السابقة التي تناولت بحث الارتباط بين النضج الهيكلي والتطور السني

الدراسة	طريقة تقييم النضج الهيكلي	طريقة تقييم التطور السني	الأسنان المدروسة	العرق	التمييز بين الجنسين	السن الأكثر ارتباطا	السن الأقل ارتباطا	الاستنتاجات	المرجع
الأداء التشخيصي للنضج السني في التعرّف على مراحل ما حول قفزة النمو البلوغية: تحليل تلوي	الفقرات الرقبية Hassel and Farman 1995- أو Baccetti et al. 2005-	Demirjian 1973	الأسنان السفلية باستثناء الرحى الثالثة					إن الأداء التشخيصي للنضج السني في التعرّف على مراحل النمو (بالرغم من الارتباط الهام بينهم) محدود للغاية، ولا ينصح بتحديد وقت انطلاق معالجة أسواء الإطباق الهيكلية من خلال النضج السني	(Perinetti et al. 2013)
صلاحية تقييم العمر السني باستخدام طريقة Nolla بالمقارنة مع العمر العظمي مقيما من خلال صورة اليد والمعصم الشعاعية	يد – معصم Fishman 1982	Nolla 1960	النابين العلوي والسفلي	عينة هندية (45 ذكر \45 أنثى)	يوجد فرق جوهري بين مجموعتي الذكور والإناث بالنسبة للعمر العظمي، ولا يوجد فرق بالنسبة للعمر السني	الناب السفلي (0.891)	الناب العلوي (0.635)	يوجد ارتباط جيد بين العمر العظمي ومراحل التكلس السني للناب، ويمكن استخدام هذه المراحل كمؤشر للنضج الهيكلي بالإضافة لـ SMIs	(Kiran et al. 2013)
تقدير النضج الهيكلي باستخدام مراحل تكلس الناب السفلي الدائم	الفقرات الرقبية Hassel and Farman 1995	Demirjian 1973	الناب السفلي الأيسر	عينة من الروانديين (99ذكر \110 أنثى)	تم التمييز على أساس الجنس	الناب السفلي -ذكور: 0.599 -إناث: 0.719		يمكن استخدام مراحل التكلس السني للناب السفلي كمؤشر على انطلاق قفزة النمو البلوغية فقط	(Goyal et al. 2014)

جدول رقم (6-1) يبين أهم الدراسات السابقة التي تناولت بحث الارتباط بين النضج الهيكلي والتطور السني									
الدراسة	طريقة تقييم النضج الهيكلي	طريقة تقييم التطور السني	الأسنان المدروسة	العرق	التمييز بين الجنسين	السن الأكثر ارتباطا	السن الأقل ارتباطا	الاستنتاجات	المرجع
تقييم النضج الهيكلي باستخدام مراحل تكلس الناب العلوي، الرحى الثانية والثالثة السفلية	الفقرات الرقبية Baccetti et al. 2005	Gleiser and Hunt 1955	الناب العلوي، الرحى الثانية والثالثة السفلية	عينة من الليتوانيين (العرق القوقازي) (110 ذكر \164 أنثى)	لم يتم التمييز على أساس الجنس وعرضت النتائج لكامل أفراد العينة	الرحى الثانية السفلية (0.824)	الرحى الثالثة السفلية (0.735)	يمكن استخدام مراحل تكلس الأسنان المدروسة كمؤشرات لمرحلة النمو، ولكن للتحقق من صلاحية هذه الطريقة لا بد من إجراء أبحاث تتضمن عينة أكبر وتشتمل على مختلف مراحل النضج الهيكلي	(Smailien 2015)
تقدير العمر العظمي من خلال مراحل تكلس الأسنان السفلية على الصورة البانورامية دراسة مقارنة مع صورة يد – معصم"	يد - معصم Bjork (1972)	Demirjian 1973	الناب السفلي، الضاحك الأول السفلي، الضاحك الثاني السفلي، الرحى الثانية السفلية، الرحى الثالثة السفلية	عينة سورية (60 ذكر\ 60 أنثى)	تم عرض النتائج لكل من: -كامل العينة -الذكور -الإناث	-لكامل العينة: الرحى الثانية السفلية (8.45) -للذكور: الناب السفلي (0.873) -للإناث: الرحى الثانية السفلية(0.877)	الرحى الثالثة السفلية (0.429 للذكور \ 0.555 للإناث \ 0.496 للإناث)	إن مراحل تكلس الأسنان مفيدة غالباً في مراحل النمو العظمية قبل البلوغية وليس في جميع المراحل.	(الشيخ حمود (2015
إمكانية استخدام البانوراما الشعاعية للتعرف على فترة النمو البلوغية	يد – معصم Grave and Brown 1976	Demirjian 1973	الأسنان السفلية اليسرى	عينة من البرازيليين (العرق الأبيض) (222 ذكر \ 269 أنثى)	تم التمييز على أساس الجنس	الرحى الثانية السفلية للذكور والإناث		يوجد ارتباط بين مراحل التكلس السني وفترة النضج الهيكلي في العينة المدروسة، وهذا يمكنا من استخدام الصورة البانورامية كأداة تشخيصية	(Lopes et al. 2016)

جدول رقم (6-1) يبين أهم الدراسات السابقة التي تناولت بحث الارتباط بين النضج الهيكلي والتطور السني									
الدراسة	طريقة تقييم النضج الهيكلي	طريقة تقييم التطور السني	الأسنان المدروسة	العرق	التمييز بين الجنسين	السن الأكثر ارتباطا	السن الأقل ارتباطا	الاستنتاجات	المرجع
الارتباط بين العمر الزمني، العمر السني والنضج الهيكلي في عينة من الأطفال السودانيين	الفقرات الرقبية Baccetti et al. 2005	Demirjian 1973	الأسنان السفلية اليسرى	عينة من السودانيين (65 ذكر \ 46 أنثى)	تم التمييز على أساس الجنس	-الذكور: الضاحك الأول (0.77) -الإناث: الضاحك الثاني (0.772)	-الذكور: الضاحك الثاني (0.752) -الإناث: الناب (0.568)	يوجد علاقة هامة احصائياً بين مراحل التطور السني والنضج الهيكلي، حيث يمكن استخدام الضاحك الأول لدى الذكور، والضاحك الثاني لدى الإناث كمؤشرات للنضج الهيكلي	(Hasan & Abuaffan 2016)
ربط مراحل التطور الهيكلي والسني باستخدام معلمات شعاعية	الفقرات الرقبية: 1-طريقة Hassel and Farman (1995) 2-طريقة Bacetti et al. (2002)	Demirjian 1973	الأسنان السفلية اليمنى واليسرى	عينة من البرازيليين (262 ذكر \ 314 أنثى)	لم يتم التمييز على أساس الجنس	1-الضاحك الثاني السفلي الأيسر (0.646) 2-الضاحك الثاني السفلي الأيسر (0.652)	1-الرحى الأولى السفلية (اليسرى واليمنى نفس القيمة 0.415) 2-الرحى الأولى السفلية (اليمنى واليسرى نفس القيمة 0.419)	يوجد ارتباط هام احصائياً بين مراحل النضج الهيكلي والسني، إلا أنه يجب تفسير النتائج بحذر لأن شدة الارتباط كانت متوسطة، ولوقوع بعض مراحل التطور السني (F,G) ضمن مراحل تطور فقرات رقبية مختلفة	(Cericato et al. 2016)

الفصل السابع

الاستنتاجات

Conclusions

توصلت الدراسة الحاليّة إلى:

1- يوجد علاقة ارتباط بين مراحل النضج الهيكلي المدروسة ومراحل تكلس الأسنان حسب Demirjian (قوية الشدّة مع الناب ومتوسطة الشدّة مع الضاحكين والرحى الثانية).

2-إن درجة تمييز مراحل تكلس الناب للمرحلة S متوسطة الشدّة وللمرحلة MP5cap قوية الشدّة عند كلا الجنسين في العينة السورية لذلك يمكن التنبؤ بالمرحلة S من مراحل النضج الهيكلي حسب Fishman عندما تكون مرحلة تطور الناب السفلي الأيسر تساوي (أو أقل) منF، كما يمكن التنبؤ بالمرحلة MP5cap عندما تكون مرحلة تطور الناب السفلي الأيسر تساوي (أو أعلى) من G.

3- يوجد علاقة ارتباط بين مراحل النضج الهيكلي المدروسة وقيم قياس الذروة المعدّل بطريقة الذرا المفتوحة (قوية الشدّة مع الناب والضاحك الأول ومتوسطة الشدّة مع باقي الأسنان).

4- إن درجة تمييز قياس الذروة المفتوحة المعدل للناب للمراحل S و MP5cap قوية الشدّة عند كلا الجنسين في العينة السورية.

5- إن علاقات الارتباط بين مراحل النضج الهيكلي المدروسة وقياسات الذرا المفتوحة المعدّلة أقوى من علاقات الارتباط بين مراحل النضج الهيكلي المدروسة ومراحل التكلس السني حسب Demirjian للناب السفلي الأيسر والضاحكين السفليين والرحى الثانية السفلية وذلك في عينة الذكور وفي عينة البحث كاملة، ولدى الناب السفلي الأيسر والضاحك الأول السفلي الأيسر والجذر الوحشي للرحى الثانية السفلية اليسرى في عينة الإناث.

6- إن علاقات الارتباط بين مراحل النضج الهيكلي المدروسة ومراحل التكلس السني حسب Demirjian أقوى من علاقات الارتباط بين مراحل النضج الهيكلي المدروسة وقياسات الذرا المفتوحة المعدّلة لدى الضاحك الثاني السفلي الأيسر والجذر الأنسي للرحى الثانية السفلية اليسرى وذلك في مجموعة الإناث.

7- يمكن التنبؤ بالمرحلة S من مراحل النضج الهيكلي حسب Fishman عندما يكون قياس الذروة المعدل بطريقة الذرا المفتوحة يساوي (أو أعلى) من 6.925 للذكور و5.535 للإناث و6.07 لعينة البحث

كاملة. ويمكن التنبؤ بالمرحلة MP5cap عنما يكون قياس الذروة المعدل بطريقة الذرا المفتوحة يساوي (أو أقل) من 3.71 للذكور و2.405 للإناث و2.485 لعينة البحث كاملة.

الفصل الثامن

التوصيات والمقترحات

Recommendations and Suggestions

التوصيات:

1- نوصي باستخدام طريقتي التطور السني حسب Demirjian والذرا المفتوحة للناب السفلي الأيسر للتنبؤ بمراحل النضج الهيكلي المدروسة مع تفضيل طريقة الذرا المفتوحة.

2- نوصي باعتماد القيم التنبؤية حسب Demirjian والمستنتجة من الدراسة الحالية في التعرّف على مراحل النضج الهيكلي (المرحلة F أو أقل تدل على مرحلة النضج الهيكلي S، والمرحلة G أو أعلى تدل على المرحل MP5cap) عند كل من الذكور والإناث وكامل عينة البحث.

3-نوصي باعتماد القيم التنبؤية حسب طريقة الذرا المفتوحة والمستنتجة من الدراسة الحالية في التعرّف على مراحل النضج الهيكلي (قياس الذروة المعدل بطريقة الذرا المفتوحة يساوي (أو أعلى) من 6.925 للذكور و5.535 للإناث و6.07 لعينة البحث كاملة يدل على المرحلة S من مراحل النضج الهيكلي، وعندما يكون قياس الذروة المعدل بطريقة الذرا المفتوحة يساوي (أو أقل) من 3.71 للذكور و2.405 للإناث و2.485 لعينة البحث كاملة فإنه يدل على المرحلة MP5cap.

المقترحات:

1- نقترح إجراء دراسة ثلاثية الأبعاد باستخدام الـ CBCT لتقييم المشعرات السنية.

2- نقترح إجراء دراسة تشمل كافة مراحل النضج الهيكلي حسب Fishman.

3- نقترح تضمين مراحل التطور السني وقياسات الذروة المفتوحة للناب السفلي الأيسر ضمن المنهاج التعليمي كوسيلة إضافية للدلالة على المرحلتين العظميتين S و MP5cap.

الفصل التاسع

المراجع

References

1- Anderson, D., Thompson, G., Popovich, F. 1976. Age of attainment of mineralization stages of the permanent dentition. Journal of forensic sciences, 21(1), pp.191–200.

2- Baccetti, T., Franchi, L., McNamara, J. 2005. The Cervical Vertebral Maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. Seminars in Orthodontics, 11(3), pp.119–129.

3- Bagh, T. et al., 2014. Ag Estimation using Cameriere's Seven Teeth Method with Indian Specific Formula in South Indian Children. International Journal of Advanced Health Sciences, 1(2), pp.2–10.

4- Bagherpour, A., Pousti, M. & Adelianfar, E. 2014. Hand skeletal maturity and its correlation with mandibular dental development. Journal of clinical and experimental dentistry, 6(3), pp.275-9.

5- Bala, M., Pathak, A. & Jain, R. 2010. Assessment of skeletal age using MP3 and hand-wrist radiographs and its correlation with dental and chronological ages in children. Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry, 28, pp.95–99.

6- Başaran, G., Ozer, T. & Hamamci, N. 2007. Cervical vertebral and dental maturity in Turkish subjects. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics , 131(4), p.13-20.

7- Bishara, S., 2001. Textbook Of Orthodontic, (3th ed.) Philadelphia, Saunders

8- Björk, A., 1972. Timing of interceptive orthodontic measures based on stages of maturation. Transactions. European Orthodontic Society, 48, pp.61–74.

9- Block, A., Goepp, R. & Mason, E, 1977. Thyroid radiation dose during panoramic and cephalometric dental X ray examinations. The Angle Orthodontist, 47(1), pp.17–24.

10- Bodecker, C., 1925. A consideration of some of the changes in the teeth from youth to old age. Dental Cosmos, 67(6), pp.543–549.

11- Broadbent, B..& Golden, W., 1971. The value of an assessment of skeletal maturity in orthodontic diagnosis. American journal of physical anthropology,

35(3), pp.409–10.

12- Cameriere, R. et al., 2008. Accuracy of age estimation in children using radiograph of developing teeth. Forensic science international, 176(2–3), pp.173–7.

13- Cameriere, R. et al., 2012. Accuracy of three age estimation methods in children by measurements of developing teeth and carpals and epiphyses of the ulna and radius. Journal of forensic sciences, 57(5), pp.1263–70.

14- Cameriere, R. et al., 2007. Age estimation in children by measurement of open apices in teeth: a European formula. International journal of legal medicine, 121(6), pp.449–53.

15- Cameriere, R., Ferrante, L. & Cingolani, M., 2006. Age estimation in children by measurement of open apices in teeth. International journal of legal medicine, 120(1), pp.49–52.

16- Cericato, G. et al., 2016. Correlating skeletal and dental developmental stages using radiographic parameters. Journal of Forensic and Legal Medicine, 42, pp.13–18.

17- Chen, J. et al., 2010. Correlation between dental maturity and cervical vertebral maturity. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology, 110(6), pp.777–783.

18- Chertkow, S., 1980. Tooth mineralization as an indicator of the pubertal growth spurt. American journal of orthodontics, 77(1), pp.79–91.

19- Chertkow, S. & Fatti, P., 1979. The relationship between tooth mineralization and early radiographic evidence of the ulnar sesamoid. The Angle Orthodontist, 49(4), pp.282–288.

20- Costa, R., 1986. Determination of age at death: dentition analysis. (2nd Ed), London, Croom Helm, pp. 248–269.

21- Coutinho, S., Buschang, P. & Miranda, F., 1993. Relationships between mandibular canine calcification stages and skeletal maturity. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics, 104(3), pp.262–268.

22- De Luca, S. et al., 2012. Age estimation in children by measurement of open apices in tooth roots: Study of a Mexican sample. Forensic science international, 221(1–3), p.155 - 162.

23- Demirjian, A., Goldstein, H. Tanner, J. 1973. A new system of dental age assessment. Human biology, 45(2), pp.211–227.

24- Divyashree, R. Dinesh, M. 2010. Reliability of Permanent Mandibular Canine Calcification as an Indicator of Skeletal Maturity in Karnataka Population. World Journal of Dentistry, 1(1), pp.7–11.

25- Fernandes, M. et al. 2011. Age estimation by measurements of developing teeth: accuracy of Cameriere's method on a Brazilian sample. Journal of Forensic Sciences, 56(6), pp.1616–9.

26- Fishman, L. 1979. Chronological versus skeletal age, an evaluation of craniofacial growth. Angle Orthodontist, 49, pp.181–189.

27- Fishman, L. 1982. Radiographic evaluation of skeletal maturation. A clinically oriented method based on hand-wrist films. The Angle orthodontist, 52(2), pp.88–112.

28- Fishman, L. 1982. Radiographic Evaluation of Skeletal Maturation. The Angle Orthodontist, 52(2), pp.88–112.

29- Flores-Mir, C., Nebbe, B. & Major, P. 2004. Use of skeletal maturation based on hand-wrist radiographic analysis as a predictor of facial growth: A systematic review. The Angle Orthodontist, 74(1), pp.118–124.

30- Friedrich W. Rösing, S. 1998. Dental Age in Adults — A Review of Estimation Methods. (1st Ed) Vienna: Springer, pp. 443–468.

31- Gali, I. et al. 2011. Accuracy of Cameriere, Haavikko, and Willems radiographic methods on age estimation on Bosnian – Herzegovian children age groups 6 – 13. International Journal of Legal Medicine, 125(2), pp.315–321.

32- García-Fernandez, P. et al. 1998. The cervical vertebrae as maturational indicators. Journal of clinical orthodontics, 32(4), pp.221–225.

33- Glieser, I. & Hunt, E. 1955. The permanent mandibular first molar: its calcification, eruption and decay. American journal of physical anthropology, 13(2), pp.253–283.

34- Goyal, S. 2013. Comparative evaluation of permanent mandibular canine and second molar calcification stages for assessment of the skeletal maturity. Rwanda Medical Journal, 70(4), pp.12–18.

35- Goyal, S. & Gugnani, N. 2014. Assessment of skeletal maturity using the permanent mandibular canine calcification stages. Journal of Orthodontic Research, 2(1), pp.11-14.

36- Grave, K.C. & Brown, T., 1976. Skeletal ossification and the adolescent growth spurt. American journal of orthodontics, 69(6), pp.611–619.

37- Greulich, W. Pyle, S. 1959. Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist. American journal of human genetics, 11(3), pp.282-283

38- Haavikko, K. 1974. Tooth formation age estimated on a few selected teeth. A simple method for clinical use. Proceedings of the Finnish Dental Society, 70(1), pp.15–19.

39- Hägg, U. & Taranger, J. 1982. Maturation indicators and the pubertal growth spurt. American journal of orthodontics, 82(4), pp.299–309.

40- Hasan, B. & Abuaffan, A. 2016. Correlation between Chronological Age, Dental Age and Skeletal Maturity in a sample of Sudanese Children, Global Journal of Medical Research, 16(1), pp.12-21.

41- Hassel, B. & Farman, A. 1995. Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics , 107(1), pp.58–66.

42- Hegde, G. et al. 2014. A new system for assessment of growth using mandibular canine calcification stages and its correlation with modified MP3 stages. Journal of pharmacy & bioallied sciences, 6(4), pp.58-63.

43- Hotz, R. & Weisshaupt, H. 1959. Calcification time of permanent teeth in relation to chronological and skeletal age in children. Helvetica Odontologica

Acta, 3, pp.140–149.

44- Houston, W. Miller, J. & Tanner, J. 1979. Prediction of the timing of the adolescent growth spurt from ossification events in hand-wrist films. British journal of orthodontics, 6(3), pp.145–152.

45- Ikeda, N. Umetsu, K. Kashimura, S. Suzuki, T. Oumi, M. 1985. Estimation of age from teeth with their soft x-rays findings. Japanese Journal of Medical Science and Biology, 39, p.244-250

46- Jatti, D. et al., 2013. Age estimation by measuring open apices of lower erupted teeth in 12-16 years olds by radiographic evaluation. Journal of forensic and legal medicine, 20(5), pp.430–434.

47- Javadinejad, S. Sekhavati, H. & Ghafari, R. 2015. A Comparison of the Accuracy of Four Age Estimation Methods Based on Panoramic Radiography of Developing Teeth. Journal of dental research, dental clinics, dental prospects, 9(2), pp.72–78.

48- Kiran, S. et al. 2013. To establish the validity of dental age assessment using Nolla′s method on comparing with skeletal age assessed by hand-wrist radiographs. Journal of Orthodontic Research, 1(1), p.11-15.

49- Krailassiri, S. Anuwongnukroh, N. & Dechkunakorn, S. 2002. Relationships between Dental Calcification Stages and Skeletal Maturity Indicators in Thai Individuals. The Angle Orthodontist, 72(2), pp.155–166.

50- Kumar, S. et al. 2012. Skeletal maturation evaluation using mandibular second molar calcification stages. The Angle orthodontist, 82(3), pp.501–506.

51- Kvaal, S. & Solheim, T. 1994. A non-destructive dental method for age estimation. Journal of Forensic Odonto-Stomatology, 12(1), pp.6–11.

52- Kvaal, SI. Kolltveit, KM. Thomsen, S. 1995. Age estimation of adults from dental radiographs. Forensic Science International, 74(3), pp.175–185.

53- Lopes, L. et al. 2016. Utility of panoramic radiography for identification of the pubertal growth period. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 149(4), pp.509–515.

54- Lü, Y. 1999. Relationships between mandibular canine calcification stages and skeletal maturity. Chinese journal of stomatology, 34(1), pp.40–42.

55- Maber, M. Liversidge, H. & Hector, M. 2006. Accuracy of age estimation of radiographic methods using developing teeth. Forensic Science International, 159(1), pp.68–73.

56- Malik, P. Rana, V. & Rehani, U. 2012. To Evaluate the Relationship between Mandibular Canine Calcification Stages and Skeletal Age. International journal of clinical pediatric dentistry, 5(1), pp.14–19.

57- Malina, R. 2004. Growth, Maturation, and Physical Activity. (2 ED) United States, Human Kinetics pp. 4 - 7.

58- Manzoor, A. Hassan, N. Ahmed, A. 2014. Bone age assessment methods: a critical review. Pakistan journal of medical sciences, 30(1), pp.211–215.

59- Martin, D. et al. 2011. The use of bone age in clinical practice - part 1-2. Hormone research in paediatrics, 76(1), pp.1–9.

60- Meinl, M. 2007. The Application of Dental Age Estimation Methods Doctoral Thesis . University of Vienna, Vienna

61- Mito, T. Sato, K. & Mitani, H. 2002. Cervical vertebral bone age in girls. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedic. 122(4), pp.380–385.

62- Mittal, S. et al. 2009. Co-Relation Between Determination Of Skeletal Maturation Using Cervical Vertebrae And Dental Calcification Stages. 4(2), pp.1–9.

63- Moorrees, C. Fanning, E. & Hunt, E. 1963. Age Variation of Formation Stages for Ten Permanent Teeth. Journal of Dental Research, 42(6), pp.1490–1502.

64- Mörnstad, H. Staaf, V. & Welander, U. 1994. Age estimation with the aid of tooth development: a new method based on objective measurements. European Journal of Oral Sciences, 102(3), pp.137–143.

65- Morris, J. Park, J. 2012. Correlation of Dental Maturity with Skeletal Maturity

from Radiographic Assessment. Journal of Clinical Pediatric Dentistry, 36(3), pp.309–314.

66- Nanda, R. 1955. The rates of growth of several facial components measured from serial cephalometric roentgenograms. American Journal of Orthodontics, 41, pp.658–673.

67- Navlani, M. Makhija, P. 2013. Evaluation of skeletal and dental maturity indicators and assessment of cervical vertebral maturation stages by height/width ratio of third cervical vertebra. Journal of Pierre Fauchard Academy, 27(3), pp.73–80.

68- Nawaya, F. Burhan, A. 2016. Use of the Tooth Coronal Pulp Index for Recognition of the Pubertal Growth Period. Journal of contemporary dental practice. 17(11), pp884-889.

69- Nolla, C. 1960. The development of the permanent teeth. Journal of dentistry for children, 4, pp.254–266.

70- Paewinsky, E. Pfeiffer, H. Brinkmann, B. 2005. Quantification of secondary dentine formation from orthopantomograms - A contribution to forensic age estimation methods in adults. International Journal of Legal Medicine, 119(1), pp.27–30.

71- Perinetti, G. et al., 2012. Diagnostic performance of dental maturity for identification of skeletal maturation phase. European Journal of Orthodontics, 34(4), pp.487–492.

72- Perinetti, G. et al., 2013. The diagnostic performance of dental maturity for identification of the circumpubertal growth phases: a meta-analysis. Progress in orthodontics, 14(1), pp.1-8.

73- Priyadarshini, C., Puranik, M. Uma, S. 2015. Dental Age Estimation Methods : A Review. International Journal of Advanced Health Sciences, 1(12), pp.19-25.

74- Proffit, W. R. Fields, H. Sarver, D. Contemporary Orthodontic 4th edition, Mosby, St Louis (2007).

75- Rai, B. et al., 2010. Age estimation in children by measurement of open apices in teeth: an Indian formula. International Journal of Legal Medicine, 124(3), pp.237–241.

76- RAKOSI, Th. GRABER, TH. (1993) Orthodontic Diagnosis, Stuttgart. NewYork, Thieme Medical publishing group.

77- Rasool, G. Hussain, U. & Shah, S. 2014. Evaluation of the skeletal maturation using lower canine mineralization, 34(4), pp.629–634.

78- Róyło, I. Kolasa, A. & Kalinowski, P. 2011. Relationship between dental age according to Demirjian and cervical vertebrae maturity in Polish children. European Journal of Orthodontics, 33(1), pp.75–83.

79- Ruf, S. Pancherz, H. 1996. Can frontal sinus development be used for the prediction of skeletal maturity at puberty?. Acta odontologica Scandinavica, 54(3), pp.229–234.

80- Ruf, S. Pancherz, H., 1996. Frontal sinus development as an indicator for somatic maturity at puberty. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics 110(5), pp.476–482.

81- Sahin, A. Gazilerli, U. 2002. The relationship between dental and skeletal maturity. Journal of orofacial orthopedics. 63(6), pp.454–462.

82- Santiago, R. et al. 2012. Cervical vertebral maturation as a biologic indicator of skeletal maturity: A systematic review. The Angle Orthodontist, 82(6), pp.1123–1131.

83- Sharma, P. et al 2016. Age estimation in children by measurement of open apices in teeth: a study in North Indian population, Australian Journal of Forensic Sciences, 48(5), pp.1-9.

84- Shephard, R. 2012. Skeletal Age and Age Verification in Youth Sport. Yearbook of Sports Medicine, 212(11), pp.361–363.

85- Sierra, A. 1987. Assessment of dental and skeletal maturity. The Angle Orthodontist, 57, pp.194–208.

86- Silveira, A. et al. 1992. Facial growth during adolescence in early, average and late maturers. The Angle Orthodontist, 62(3), pp.185–190.

87- Sinha, P. Trehan, M. Sharma, S. 2014. Assessment of Skeletal Maturity by Correlating Insulin Like Growth Factor-1 with Hand-Wrist Radiographs: An in vivo Study. The Journal of Indian Orthodontic Society, 48(1), pp.22–26.

88- Smailien, D. 2015. Evaluation of skeletal maturity using maxillary canine, mandibular second and third molar calcification stages.38(4), pp.398-403.

89- Tanner JM, Whitehouse RH, Cameron N, Marshall WA, Healy MJ, Goldstein H. 1983. Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW2 method). London: Academic Press.

90- Thevissen, P. Fieuws, S. Willems, G. 2011. Third molar development: Measurements versus scores as age predictor. Archives of Oral Biology, 56(10), pp.1035–1040.

91- Turpin, D. 2008. British Orthodontic Society revises guidelines for clinical radiography. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 134(5), pp.597–598.

92- Uysal, T. et al., 2004. Relationships between dental and skeletal maturity in Turkish subjects. The Angle Orthodontist, 74(5), pp.657–664.

93- Valizadeh, S. et al., 2013. Correlation between dental and cervical vertebral maturation in Iranian females. Iranian Journal of Radiology, 10(1), pp.1–7.

94- Waal, H. 1993. Environmental Factors Influencing Growth and Pubertal Development. 101(2), pp.39–44.

95- Wagner, U. Diedrich, V. Schmitt, O. 1995. Determination of skeletal maturity by ultrasound: a preliminary report. Skeletal Radiology, 24(6), pp.417–420.

96- Wiechmann, D. et al. 2007. The influence of lead thyroid collars on cephalometric landmark identification. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology, 104(4), pp.560–568.

97- حابس, د. 2016. مصداقية مشعر الجيب الجبهي في تقييم النضج العظمي باستخدام الصور

السيفالومترية الجانبية، رسالة ماجستير، جامعة دمشق، دمشق.

98- دندشلي، غسان. 2003. دراسة العمر العظمي مع العمر الزمني لأطفال المجتمع العربي السوري، رسالة ماجستير، جامعة دمشق، دمشق.

99- الشـيخ حمود, مكين. 2015. تقدير العمر العظمي من خلال مراحل تكلس الأسـنان السـفلية على الصورة البانورامية، دراسة مقارنة مع صورة يد – معصم، رسالة ماجستير، جامعة دمشق، دمشق.

الملخص

Abstract

الهدف من البحث: هدفت الدراسة الحالية لمعرفة إمكانية استخدام الأسنان السفلية اليسرى (باستثناء الرحى الثالثة) للتنبؤ بقفزة النمو البلوغية لدى الأفراد السوريين.

مواد وطرائق البحث: تألفت مجموعة الدراسة من 150 ذكراً و142 أنثى، وتراوحت أعمارهم بين 10 و16 عاماً. تم جمع وتحليل 292 صورة رقمية لليد–المعصم والبانوراما الفكية وتم تحديد مرحلة النضج الهيكلي وفقاً لـــ Fishman 1982، وتم تقييم نضج الأسنان السفلية اليسرى وفقاً لطريقتي Demrijian والذرا المفتوحة لـ Cameriere.

النتائج: كشف تحليل معامل الارتباط لـــ Spearman عن وجود علاقة بين مراحل النضج الهيكلي المدروسة وكل من مراحل Demrijian وقياسات الذرا المفتوحة، حيث أظهرت طريقة الذرا المفتوحة علاقة الارتباط الأقوى. كما وأظهر الناب السفلي علاقة الارتباط الأقوى مع مراحل النضج العظمي المدروسة وذلك لدى تقييمه وفق طريقة Demirjian ووفق طريقة الذرا المفتوحة. لقد دلّت مرحلة تطور الناب السفلي الأيسر F (أو أقل) على مرحلة النضج الهيكلي (S)، فيما دلّت مرحلة التطور السني G (أو أعلى) على مرحلة النضج الهيكلي (MP5cap) وذلك عند الذكور والإناث وكامل العينة. لقد دلّ قياس الذروة المعدل للناب السفلي الأيسر 6.925 (أو أعلى) على المرحلة (S)، وكذلك دلّ القياس 3.71 (أو أقل) على المرحلة (MP5cap) عند الذكور، فيما دل القياس 5.535 (أو أعلى) على المرحلة (S)، وكذلك دلّ القياس 2.405 (أو أقل) على المرحلة (MP5cap) وذلك عند الإناث، ودلّ قياس الذروة المعدل للناب السفلي الأيسر 6.07 (أو أعلى) على المرحلة (S)، ودلّ القياس 2.485 (أو أقل) على المرحلة (MP5cap) وذلك لدى كامل العينة.

الاستنتاجات: يمكننا التنبؤ ببداية ونهاية فترة قفزة النمو البلوغية لدى الأفراد السوريين من خلال مراحل التطور السني ومن خلال قياس الذروة المفتوحة المعدل للناب السفلي الأيسر من الصور البانورامية، مع تفضيل طريقة الذرا المفتوحة عندما تكون متاحة نظراً لقدرتها الأعلى على التمييز بين مراحل النضج الهيكلي.

الكلمات المفتاحية: الذرا المفتوحة – مراحل التطور السني – النضج الهيكلي – صورة اليد والمعصم – الصورة البانورامية – الأسنان السفلية.

Objective: The purpose of this study was to evaluate whether the development of the lower left teeth (except third molar) can be used for prediction of pubertal growth spurt in the Syrian population.

Materials and Methods: The study group consisted of 150 boys, 142 girls ranging in age from 10, 16 years. A total of 292 hand-wrist and panoramic digital radiographs were obtained and analyzed. Skeletal maturity was determined according to Fishman 1982. The left lower teeth was evaluated according to Demirjian system and to the method of open apexes described by Cameriere.

Results: The spearman rank order correlation coefficient revealed a relationship between the SMIs and both Demirjian stages and open apexes measurements. The open apex approach was the method showing the highest correlation. The lower left canine was the tooth showing the highest correlation with skeletal maturation stages among the lower teeth when assessed using Demirjian and open apexes approaches. The lower left canine developmental stage F (or less) indicated the skeletal maturation stage (S), while the developmental stage G (or more) indicated the skeletal maturation stage MP5cap in male, female and all the sample subjects. The lower left canine normalized measurement 6.925 (or higher) indicated skeletal maturation stage (S), and 3.71 (or less) indicated skeletal maturation stage (MP5cap) in male subjects, and measurements 5.535 (or higher) indicated stage (S), and 2.405 (or less) indicated stage (MP5cap) in female subjects, also measurements 6.07 (or higher) indicated stage (S), and 2.485 (or less) indicated stage (MP5cap) in all the sample subjects.

Conclusions: it is possible to predict the beginning and ending of the pubertal growth spurt in the Syrian subjects through the developmental stages and through the measurements of the open apex of the lower left canine from panoramic radiograph, The open apexes approach is preferable when possible because of its higher ability to distinguish between skeletal maturity stages.

Keywords: open apices – tooth developmental stages – skeletal maturation stages – hand wrist radiograph – panoramic radiograph – lower teeth.