دقة ثلاث طرائق شعاعية
في تقدير العمر الزمني بناءً على النضج السني

أحمد برهان* فهميه نوايا**

الملخص

خلفية البحث وهدفه: تستخدم الأسنان الآخذة التطور استخداماً واسعاً في تحديد العمر والنضج، ويعدُّ العمر السني مهماً جداً في طب أسنان الأطفال، والتخطيط للمعالجة التقويمية. طوِّرَت عدة طرائق لتقييم العمر السني حسب درجة تكلس الأسنان الدائمة. هدفت الدراسة الحالية إلى مقارنة دقة ثلاث طرائق شعاعية لتقييم العمر الزمني.

مواد البحث وطرائقه: أجريت هذه الدراسة المقطعية الارتجاعية باستخدام 463 صورة بانورامية رقمية لأطفال سوريين أصحاء راوحت أعمارهم بين 6.6-13.5 سنة، ممن راجعوا قسم تقويم الأسنان والفكين، كلية طب الأسنان، جامعة دمشق. قُيِّمت الصور وحُسِب العمر السني للأطفال حسب طريقة كلٍّ من Nolla، وDemirjian، وWillems. قُيّمَت الفروق بين العمر الزمني والعمر السني حسب كل طريقة باستخدام Paired-sample t-test.

النتائج: لوحظ أن العمر السني باستخدام كلٍّ من طريقة Nolla، وطريقة Willems كان أقل من العمر الزمني (-0.55 ± 0.85) (-0.59 ± 0.94) على الترتيب، في حين كان أعلى باستخدام طريقة Demirjian (0.65 ± 0.99). كما لوحظت فروق دالة إحصائياً بين متوسط العمر الزمني والأعمار المقدرة حسب طريقة كل من Nolla، وWillems، وDemirjian ($p < 0.001$).

الاستنتاج: كانت دقة الطرائق المختبرة متقاربة في تقييم العمر السني عند الأطفال السوريين، وكانت طريقة Nolla ذات الدقة العليا، تلتها طريقة Willems، ثم طريقة Demirjian. إن الطرائق الثلاث المدروسة غير مناسبة بشكل كامل للاستخدام عند الأطفال السوريين.

كلمات مفتاحية: دقة، العمر الزمني، العمر السني، صورة بانورامية.

* أستاذ مساعد – قسم تقويم الأسنان والفكين– كلية طب الأسنان– جامعة دمشق.

** مدرسة – قسم طب أسنان الأطفال– كلية طب الأسنان – الجامعة السورية الخاصة.

Accuracy of Three Radiographic Methods for Chronological Age Estimation Based on Dental Maturity

Ahmad Burhan[*] **Fehmieh Nawaya**[**]

Abstract

Background and aim of the study: Developing teeth are widely used in determining age and maturation. Dental age is very important in pediatric dentistry and also orthodontic treatment planning. Several methods have been developed to assess the dental age according to the degree of calcification observed in permanent teeth. The aim of the current study was to compare the accuracy of three radiographic age estimation methods.

Materials and methods: This cross-sectional retrospective study was carried out using 463 digital panoramic radiographs of healthy Syrian children aged from 6.6 to 13.5 years who visited the Department of Orthodontics in the Faculty of Dentistry, Damascus University. The radiographs were evaluated using Nolla's, Demirjian's, and Willems' methods. Dental age of the children was calculated for each method. Differences between the chronological age and the dental age determined by each method were assessed using Paired-sample t-test.

Results: Underestimations of dental age were observed when using Nolla's method (-0.55± 0.85 years), and Willems' method (-0.59± 0.94 years). However, Demirjian's method overestimated age (0.65 ± 0.99 years). Significant differences between the mean chronological age and ages determined by Nolla's, Willems', and Demirjian's methods were observed ($p < 0.001$).

Conclusions: Accuracy of the tested dental age estimation methods on Syrian children was comparable. Nolla's method had the highest accuracy followed by Willems' and Demirjian's methods, respectively. However, all three methods are not completely suitable for Syrian children.

Keywords: accuracy, chronological age, dental age, panoramic radiograph.

[*] Associat. Prof, Department of Orthodontics, Faculty of Dentistry, Damascus University.

** Assist. Prof, Department of Pedodontics, Faculty of Dentistry, Syrian Private University.

المقدمة:

يعدُّ تقدير العمر السني أسرع وأكثر الطرائق دقة وموثوقية في تحديد، العمر خاصة عند الأطفال في طور النمو،[1] وهو مهم لاختصاصيي طب أسنان الأطفال لتحديد الخيار العلاجي الأنسب، وكذلك بالنسبة إلى اختصاصيي تقويم الأسنان والفكين للمساعدة في التخطيط لمعالجة مختلف أنواع سوء الإطباق الهيكلية[2].

يوجد مفهومان مختلفان لتحديد العمر عند الأطفال باستخدام الأسنان: يعتمد الأول منهما على تقييم بزوغ الأسنان في الفم، في حين يعتمد الآخر على ملاحظة درجة تمعدن تيجان الأسنان وجذورها على الصورة الشعاعية[3]. ويعدُّ تقييم العمر بواسطة تمعدن الأسنان أكثر موثوقية لتحديد النضج السني من تقييمه بواسطة بزوغها[2].

استخدمت عدة طرائق شعاعية لتقييم العمر السني عند الأطفال، اعتمدت تلك الطرائق غالباً على تشكل السن[4-8] لأنَّ درجة تشكله تتأثر بالعوامل البيئية بدرجة أقل من باقي المظاهر التطورية[9،10]. تُحدَّد درجة تمعدن السن المشاهدة على الصورة الشعاعية، وبعدها تُعطَى رمزاً بناءً على الجداول الخاصة بكل طريقة. من بين تلك الطرائق الطريقة المبتكرة من قبل Nolla[7] عام 1960، وهي من أقدم الطرائق وأكثرها استخداماً في التعليم والممارسة السريرية[11]. درس Nolla مراحل تطور الأسنان اليسرى العلوية والسفلية لـ 25 ذكراً و25 أنثى راوحت أعمارهم بين 2 و 17 سنة. أُعطيت قيم لتكلس كل سن، تعتمد تلك القيم على عشر مراحل من النضج السني تراوح من الصفر حتى العشرة[7]. تسمح هذه الطريقة للفاحص أن يختار مرحلة من تلك المراحل العشر، كما أنها تقدم خيارات بينية لكل مرحلة فيصبح عدد المراحل الممكنة أربعين مرحلة مما يُعقِّد التقييم[12،13].

اقترح Demirjian وزملاؤه في عام 1973 طريقة لتقييم العمر السني[4]، وهي واحدة من أبسط الطرائق وأكثرها استخداماً للتنبؤ بالعمر السني[14،15]، إذْ تُحدِد هذه الطريقة بوضوح التغيرات التطورية للأسنان، وتحذف التقييمات المشكوك فيها[16]. وهي تقيِّم تمعدن التاج والجذر حتى انغلاق الذروة بناءً على ثماني مراحل لتطور الأسنان الدائمة السفلية اليسرى في الصورة البانورامية[4]. تُخصَّص كل مرحلة من مراحل التطور برقم خاص لكل سن، ثم تجمع الأرقام للحصول على تقييم للنضج السني، ثم تُحوَّل هذه الأرقام باستخدام جداول خاصة للحصول على العمر السني[17]. اعتمدت هذه الجداول على تقييم 4756 صورة شعاعية لأطفال كنديين من أصول فرنسية. تمتلك هذه الطريقة معايير موضوعية تصف مراحل التطور السني مشروحة بواسطة صورة تخطيطية وصورة شعاعية، إلا أنها تتطلب تحويل الرقم الدال على النضج إلى عمر سني، وهي عملية معقدة وتتطلب الكثير من الوقت عند استخدامها في الممارسة السريرية[1].

تبيَّن أنَّ تطور الأسنان عند الأطفال المعاصرين أبكر بالمقارنة بالأطفال الذين عاشوا قبل ثلاثين عاماً[1]، فالأطفال حالياً يبلغون أبكر مما كان قبل ثلاثين عاماً، فضلاً عن أنَّ نموهم أسرع من نمو أجدادهم[18]. هذا ما دفع Willems وزملاءه لتعديل طريقة Demirjian وزملائه، إذْ وضعوا جداول جديدة يمكن أن تدلَّ مباشرة على العمر مقدَّراً بالسنوات متخلصين بذلك من المراحل المعقدة لطريقة Demirjian وزملائه. اعتمدت طريقة Willems وزملائه على عينة من أطفال بلجيكيين من أصول قوقازية[8].

يدلُّ الانسجام بين العمر السني والعمر الزمني عند الطفل على التطور الطبيعي للقوس السنية والأسنان لديه. وتعدّ دقة الطريقة المستخدمة في تقدير العمر السني العامل الأهم في تفضيل هذه الطريقة، وهي تعبِّر عن مدى اقتراب العمر الزمني الحقيقي من العمر الزمني المتنبأ به. فكلما كان متوسط الفرق بين العمرين أقل كانت الطريقة أكثر دقة

ومن ثَمَّ أكثر تفضيلاً[19،20]. تفيد هذه الطرائق في مقارنة العمر الزمني المحسوب من العمر السني ومقارنته بالعمر الزمني الحقيقي للمريض لمعرفة مدى انحراف تطور الأسنان لديه عن الطبيعي. ومع أنَّ وجود العديد من طرائق تقييم العمر السني ذات الدقة العالية على شعوب معينة إلَّا أنَّ هذه الدقة تتراجع عند استخدامها على شعوب مختلفة[20–22]. لا يوجد أي دراسة قارنت بين طرائق تقييم العمر السني الثلاث السابقة الذكر على الشعب السوري. هدفت الدراسة الحالية إلى تقييم دقة طريقة Nolla، وطريقة Demirjian وزملائه، وطريقة Willems وزملائه في تقدير العمر السني للأسنان الآخذة بالتطور عند أطفال سوريين باستخدام الصورة البانورامية.

المواد والطرائق:

أجريت هذه الدراسة المقطعية الارتجاعية على 463 صورة بانورامية رقمية لأطفال سوريين من أب وأم سوريين، ممن راجعوا قسم تقويم الأسنان والفكين، كلية طب الأسنان، جامعة دمشق. تم الحصول على معلومات الأطفال وتاريخهم الطبي من سجلاتهم الموجودة في القسم. انتقيت الصور لأطفال أصحاء (229 ذكراً، 234 أنثى)، راوحت أعمارهم بين 6.6–13.5 سنة. قُسِّم الأطفال إلى سبع فئات عمرية لكل جنس، مدى كل فئة سنة واحدة (الجدول1).

الجدول 1: توزع عينة الدراسة حسب العمر والجنس

رقم الفئة	مدى العمر	الذكور	الإناث	العينة الكلية
1	7.5–6.6	30	31	61
2	8.5–7.6	35	33	68
3	9.5–8.6	31	34	65
4	10.5–9.6	32	32	64
5	11.5–10.6	32	35	67
6	12.5–11.6	35	33	68
7	13.5–12.6	34	36	70
العدد الكلي		229	234	463

استُبعِدت الصور البانورامية غير الواضحة، أو التي تحوي أي اضطرابات سنية وراثية أو مكتسبة، أو أية مشكلات مرضية. كما استُبعِدت صور الأطفال الذين يعانون من أمراض جهازية، أو تناذرات، أو تأخر في النمو، أو مشكلات في التغذية، أو أجروا أي معالجة جراحية ممكن أن تؤثر في تطور الأسنان، أو أجروا معالجة تقويمية سابقاً.

قام كلا الباحثَين كلٌّ على حدة بتقييم الصور البانورامية جميعها لتحديد مراحل التطور السني؛ وذلك بعد إخفاء معلومات المريض وعمره الزمني حسب الطرائق الثلاث الآتية:

أولاً– طريقة Nolla[7]: في هذه الطريقة تُقَيَّم درجة تكلس الأسنان الدائمة السفلية السبع اليسرى، ما عدا الأرحاء الثالثة. تشمل درجات تكلس الأسنان حسب طريقة Nolla المرحلة صفر التي تشير إلى غياب البرعم السني، ثم المرحلة الأولى التي تشير إلى عدم وجود أي تكلس، ولكن يلاحظ الكيس أو البرعم السني، وهكذا حتى المرحلة العاشرة التي تشير إلى اكتمال ذروة السن. يمكن زيادة دقة التقييم بإضافة الأجزاء العشرية المناسبة (0.2، أو 0.5، أو 0.7) في الحالات التي يكون فيها التكلس بين مرحلتين. تُجمَع المراحل المسجلة، وتُربَط مع جداول للذكور أو الإناث حسب جنس الطفل، تم وُضِعَت من قبل Nolla، وهي تعكس العمر السني للطفل.

ثانياً– طريقة Demirjian وزملائه[4]:

يُقيَّم العمر السني في هذه الطريقة بناءً على تطور الأسنان الدائمة السفلية اليسرى السبع ما عدا الأرحاء الثالثة. تُسجَّل مراحل تشكل الأسنان وفق ثماني مراحل من A إلى H. وُصِفت المراحل برسوم تخطيطية، وشرح مكتوب لكل سن بالتفصيل. تُخصَّص كل مرحلة برقم، يُعطي مجموع هذه المراحل تقييماً للنضج السني عند المريض مقيساً من الصفر إلى المئة. تُحَوَّل قيم النضج السني إلى عمر سني باستخدام جداول معيارية خاصة بكل جنس.

ثالثاً– طريقة Willems وزملائه[8]:

إن طريقة Willems وزملائه هي طريقة معدلة عن طريقة Demirjian وزملائه. يُقيَّم في هذه الطريقة كل سن حسب مراحل النضج السني وفقاً لطريقة Demirjian وزملائه، ثم تُحوَّل هذه القيم النضجية باستخدام جداول تحويل مطبوعة وبعدها تُجمَع للحصول على العمر السني.

الدراسة الإحصائية:

بعد جمع البيانات استُخدِمَ البرنامج الإحصائي (SPSS) (Statistical Package for Social Sciences، Version 20, IBM Corp., Armonk, New York, USA). لتحديد مدى التوافق بين قراءات الباحثَين حُسِب معامل الارتباط Intra-class Correlation Coefficient. لتقييم مدى دقة الطرائق المستخدمة (Accuracy) حُسِبَت متوسطات الفروق المطلقة (Mean Absolute Differences) بين العمر السني المتنبأ به بكل طريقة والعمر الزمني[21،23]. دُرِس توزع البيانات حسب اختبار Kolmogorov-Smirnov. كما استخدِم اختبار Paired-sample t-test لدراسة الفروق بين العمر السني والعمر الزمني.

تحديد حجم العينة:

استُخدِمَ برنامج G* Power (Version 3.0.6, Franz Faul, Universität Kiel, Germany) لحساب حجم العينة المطلوب في كل فئة من الفئات العمرية. وقد اعتُمِدَ على نتائج دراسة Mohammed وزملائه[21] لحساب قيمة عامل التأثير Effect size، فكان 0.592. وباعتماد مستوى الدلالة 0.05 وقوة الدراسة 0.90 والاختبار المستخدم هو Paired-sample t-test تبيّن أنَّ العدد المطلوب في كل فئة عمرية هو 26 صورة بانورامية لكل جنس.

النتائج:

راوحت قيمة معامل الارتباط بين قراءات الباحثَين للصور الشعاعية من 0.89 إلى 0.94. كما أظهر اختبار Kolmogorov-Smirnov توزعاً طبيعياً للبيانات في الفئات العمرية المختلفة عند كلٍّ من الذكور والإناث والعينة الكلية. يبيِّن الجدولان 2،3 العمر السني باستخدام طريقة Nolla بالمقارنة بالعمر الزمني حسب الفئات العمرية عند الذكور والإناث. لوحظت فروق دالة إحصائياً بين العمرين عند كلٍّ من الذكور والإناث في الفئات العمرية كُلّها ما عدا الفئة العمرية (7)، فقد كان العمر السني أقل عند مقارنته بالعمر الزمني في الفئات العمرية (1-6). وكان أقل فرق بين العمر السني والعمر الزمني في الفئة العمرية (7) عند كلٍّ من الذكور والإناث، في حين كان أعلى فرق بين العمرين في الفئة العمرية (5) عند الذكور والفئة العمرية (1) عند الإناث.

الجدول 2: مقارنة العمر السني باستخدام طريقة Nolla بالعمر الزمني حسب الفئات العمرية عند الذكور

رقم الفئة	مدى العمر	العمر السني		العمر الزمني		العمر السني – العمر الزمني		مجال الثقة 95% للفروق بين العمرين	مستوى الدلالة	دلالة الفروق
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
1	7.5-6.6	6.78	0.49	7.15	0.27	0.37-	0.50	0.19 ،0.57	<0.001	***
2	8.5-7.6	7.60	0.85	8.13	0.30	0.54-	0.78	0.27 ،0.85	<0.001	***
3	9.5-8.6	8.60	0.61	9.14	0.31	0.55-	0.64	0.33،0.81	<0.001	***
4	10.5-9.6	9.42	0.83	10.12	0.30	0.70-	0.76	0.45،1.01	<0.001	***
5	11.5-10.6	10.16	1.05	11.22	0.29	1.06-	0.96	0.76، 1.45	<0.001	***
6	12.5-11.6	11.58	1.28	12.13	0.25	0.55-	1.33	0.10، 1.04	0.024	*
7	13.5-12.6	13.33	1.39	13.08	0.31	0.25	1.39	0.32 ،0.75-	0.369	-

- لا توجد فروق دالة إحصائياً، * ($p \leq 0.05$)، *** ($p \leq 0.001$).

الجدول 3: مقارنة العمر السني باستخدام طريقة Nolla بالعمر الزمني حسب الفئات العمرية عند الإناث

رقم الفئة	مدى العمر	العمر السني		العمر الزمني		العمر السني – العمر الزمني		مجال الثقة 95% للفروق بين العمرين	مستوى الدلالة	دلالة الفروق
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
1	7.5-6.6	6.37	0.58	7.06	0.29	0.69-	0.52	0.52،0.91	<0.001	***
2	8.5-7.6	7.45	0.75	8.09	0.31	0.64-	0.70	0.41،0.92	<0.001	***
3	9.5-8.6	8.69	1.14	9.15	0.31	0.46-	1.05	0.25،0.85	0.007	**
4	10.5-9.6	9.52	0.96	10.15	0.25	0.63-	1.00	0.28،1.02	<0.001	***
5	11.5-10.6	10.57	0.74	11.16	0.25	0.59-	0.76	0.89، 0.32	<0.001	***
6	12.5-11.6	11.42	1.26	12.09	0.30	0.67-	1.24	0.23 ،1.17	0.006	**
7	13.5-12.6	12.89	1.33	13.16	0.23	0.27-	1.34	0.27-،0.83	0.308	-

- لا توجد فروق دالة إحصائياً، ** ($p \leq 0.01$)، *** ($p \leq 0.001$).

يبيِّن الجدولان 4،5 العمر السني باستخدام طريقة Demirjian وزملائه بالمقارنة بالعمر الزمني حسب الفئات العمرية عند الذكور والإناث. وقد لوحظت فروق دالة إحصائياً بين العمرين عند الذكور والإناث في الفئات العمرية كلّها، إذْ كان العمر السني أعلى عند مقارنته بالعمر الزمني. وكان أقل فرق بين العمر السني والعمر الزمني في الفئة العمرية (3) عند الذكور والفئة العمرية (1) عند الإناث، في حين كان أعلى فرق بين العمرين في الفئة العمرية (1) عند الذكور والفئة العمرية (5) عند الإناث.

الجدول 4: مقارنة العمر السني باستخدام طريقة Demirjian بالعمر الزمني حسب الفئات العمرية عند الذكور

رقم الفئة	مدى العمر	العمر السني		العمر الزمني		العمر السني – العمر الزمني		مجال الثقة 95% للفروق بين العمرين	مستوى الدلالة	دلالة الفروق
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
1	7.5–6.6	7.84	0.53	7.15	0.27	0.69	0.51	0.91– ،0.52–	<0.001	***
2	8.5–7.6	8.54	0.72	8.13	0.30	0.41	0.72	0.70– ،0.16–	0.004	**
3	9.5–8.6	9.51	1.04	9.14	0.31	0.37	1.00	0.76– ،0.01–	0.037	*
4	10.5–9.6	10.76	1.10	10.12	0.30	0.64	1.05	1.05– ،0.28–	<0.001	***
5	11.5–10.6	11.79	1.11	11.22	0.29	0.57	1.04	0.96– ،0.22–	0.005	**
6	12.5–11.6	12.68	0.78	12.13	0.25	0.55	0.88	0.87– ،0.24–	<0.001	***
7	13.5–12.6	13.54	1.11	13.08	0.31	0.46	1.09	0.94– ،0.02–	0.044	*

* $(p \leq 0.05)$، ** $(p \leq 0.01)$، *** $(p \leq 0.001)$.

الجدول 5: مقارنة العمر السني باستخدام طريقة Demirjian بالعمر الزمني حسب الفئات العمرية عند الإناث

رقم الفئة	مدى العمر	العمر السني		العمر الزمني		العمر السني – العمر الزمني		مجال الثقة 95% للفروق بين العمرين	مستوى الدلالة	دلالة الفروق
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
1	7.5–6.6	7.40	0.53	7.06	0.29	0.34	0.46	0.53– ،0.19–	<0.001	***
2	8.5–7.6	8.56	0.91	8.09	0.31	0.47	0.82	0.78– ،0.19–	0.003	**
3	9.5–8.6	10.11	1.35	9.15	0.31	0.96	1.22	1.42– ،0.58–	<0.001	***
4	10.5–9.6	11.01	1.05	10.15	0.25	0.86	1.05	1.29– ،0.50–	<0.001	***
5	11.5–10.6	12.34	0.81	11.16	0.25	1.18	0.84	1.56– ،0.92–	<0.001	***
6	12.5–11.6	12.85	1.00	12.09	0.30	0.76	0.95	1.16– ،0.43–	<0.001	***
7	13.5–12.6	13.91	0.89	13.16	0.23	0.75	0.95	1.18– ،1.44	<0.001	***

** $(p \leq 0.01)$، *** $(p \leq 0.001)$.

يبيِّن الجدولان 7،6 العمر السني باستخدام طريقة Willems وزملائه بالمقارنة بالعمر الزمني حسب الفئات العمرية عند الذكور والإناث. وقد لوحظت فروق دالة إحصائياً بين العمرين عند الذكور في الفئات العمرية كلّها، إذْ كان العمر السني أقل عند مقارنته بالعمر الزمني. كذلك لوحظت فروق دالة إحصائياً بين العمر السني والعمر الزمني عند الإناث في كل الفئات العمرية ما عدا الفئتين العمريتين (5،3)، فقد كان العمر السني أقل عند مقارنته مع العمر الزمني في الفئات العمرية (7،6،4،2،1). وكان أقل فرق بين العمر السني والعمر الزمني في الفئة العمرية (6) عند الذكور والفئة العمرية (5) عند الإناث، في حين كان أعلى فرق بين العمرين في الفئة العمرية (5) عند الذكور والفئة العمرية (7) عند الإناث.

الجدول 6: مقارنة العمر السني باستخدام طريقة Willems بالعمر الزمني حسب الفئات العمرية عند الذكور

رقم الفئة	مدى العمر	العمر السني		العمر الزمني		العمر السني – العمر الزمني		مجال الثقة 95% للفروق بين العمرين	مستوى الدلالة	دلالة الفروق
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
1	7.5-6.6	6.53	0.68	7.15	0.27	0.62-	0.69	0.90، 0.38	<0.001	***
2	8.5-7.6	7.46	0.69	8.13	0.30	0.67-	0.64	0.93، 0.47	<0.001	***
3	9.5-8.6	8.48	0.81	9.14	0.31	0.66-	0.75	0.98، 0.40	<0.001	***
4	10.5-9.6	9.55	1.03	10.12	0.30	0.57-	0.99	0.95، 0.22	0.003	**
5	11.5-10.6	10.49	1.22	11.22	0.29	0.73-	1.09	1.14، 0.37	<0.001	***
6	12.5-11.6	11.65	0.86	12.13	0.25	0.48-	0.93	0.84، .17	0.005	**
7	13.5-12.6	12.58	0.69	13.08	0.31	0.49-	0.69	0.82، 0.22	<0.001	***

** $(p \leq 0.01)$، *** $(p \leq 0.001)$.

الجدول 7: مقارنة العمر السني باستخدام طريقة Willems بالعمر الزمني حسب الفئات العمرية عند الإناث

رقم الفئة	مدى العمر	العمر السني		العمر الزمني		العمر السني – العمر الزمني		مجال الثقة 95% للفروق بين العمرين	مستوى الدلالة	دلالة الفروق
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
1	7.5-6.6	6.35	0.46	7.06	0.29	0.71-	0.38	0.87، 0.58	<0.001	***
2	8.5-7.6	7.54	0.81	8.09	0.31	0.55-	0.70	0.83، 0.32	<0.001	***
3	9.5-8.6	8.92	1.28	9.15	0.31	0.23-	1.17	0.64، 0.15-	0.231	-
4	10.5-9.6	9.72	1.08	10.15	0.25	0.43-	1.08	0.85، 0.04	0.042	*
5	11.5-10.6	10.97	0.74	11.16	0.25	0.19-	0.52	0.38، 0.01-	0.060	-
6	12.5-11.6	11.27	0.73	12.09	0.30	0.82-	0.75	1.13، 0.57	<0.001	***
7	13.5-12.6	11.99	0.58	13.16	0.23	1.17-	0.63	1.48، 0.96	<0.001	***

- لا توجد فروق دالة إحصائياً، * $(p \leq 0.05)$، *** $(p \leq 0.001)$.

يظهر الجدول 8 وجود فروق دالة إحصائياً بين العمر الزمني والعمر السني عند استخدام الطرائق الثلاث المدروسة عند كلٍّ من الذكور والإناث والعينة الكلية. كان العمر السني المقدر باستخدام طريقة Nolla أقل بمقدار 0.54 سنة عند الذكور، و0.58 سنة عند الإناث، و0.55 سنة في العينة الكلية، في حين كان باستخدام طريقة Demirjian وزملائه أعلى بمقدار 0.53 سنة عند الذكور، و0.76 سنة عند الإناث، و0.65 سنة في العينة الكلية. وكان العمر السني باستخدام طريقة Willems وزملائه أقل بمقدار 0.61 سنة عند الذكور، و0.57 سنة عند الإناث، و0.59 سنة في العينة الكلية.

الجدول 8: الفروق بين العمر الزمني والعمر السني حسب الطرائق الثلاث المدروسة عند الذكور والإناث والعينة الكلية

الطريقة	الجنس	العدد	العمر السني		العمر الزمني		العمر السني – العمر الزمني		مجال الثقة 95% للفروق بين العمرين	مستوى الدلالة	دلالة الفروق
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
Nolla	الذكور	229	9.55	2.33	10.09	2.06	0.54-	0.85	0.69، 0.41	<0.001	***
	الإناث	234	9.42	2.36	10.00	2.09	0.58-	0.86	0.72، 0.46	<0.001	***
	العينة الكلية	463	9.49	2.34	10.04	2.08	0.55-	0.85	0.67، 0.48	<0.001	***
Demirjian	الذكور	229	10.62	2.23	10.09	2.06	0.53	1.01	0.42-، 0.68-	<0.001	***
	الإناث	234	10.76	2.44	10.00	2.09	0.76	0.96	0.67-، 0.92-	<0.001	***
	العينة الكلية	463	10.69	2.33	10.04	2.08	0.65	0.99	0.58-، 0.76-	<0.001	***
Willems	الذكور	229	9.48	2.26	10.09	2.06	0.61-	0.91	0.74، 0.52	<0.001	***
	الإناث	234	9.43	2.14	10.00	2.09	0.57-	0.95	0.70، 0.47	<0.001	***
	العينة الكلية	463	9.45	2.20	10.04	2.08	0.59-	0.94	0.69، 0.53	<0.001	***

*** $(p \leq 0.001)$

المناقشة:

تباينت نتائج الدراسات التي قيمت العمر السني، إذْ تأثرت هذه النتائج بدقة الطريقة المستخدمة في التقدير[23،24] ،والتنوع العرقي[24]، والمجموعات العمرية، وحجوم العينات المختلفة[23،24]، لذا هدفت الدراسة الحالية إلى تقييم دقة ثلاث طرائق شعاعية في تقدير العمر الزمني بناءً على النضج السني عند أطفال سوريين ضمن مجال عمري واسع راوح بين 6.6 – 13.5 سنة، باستخدام حجم عينة كافٍ إحصائياً.

قُيِّمَت الصور البانورامية جميعها لتحديد مراحل التطور السني في الدراسة الحالية من قبل كلا الباحثَين، وقد راوحت قيمة معامل الارتباط بين قراءات الباحثين من 0.89 إلى 0.94. تعدُّ هذه القيم عالية؛ لذلك فإنَّ نتائج هذه الدراسة موثوق بها، ويمكن الاعتماد عليها.

كان العمر السني المقدر باستخدام طريقة Nolla في الدراسة الحالية أقل من العمر الزمني في الفئات العمرية جميعها ما عدا الفئة العمرية (7) عند كلٍّ من الذكور والإناث، إذْ لم يلاحظ وجود فروق دالة إحصائياً. تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج بعض الدراسات التي قيمت العمر السني باستخدام طريقة Nolla، و وجدت أنَّ العمر السني كان أقل من العمر الزمني[24،25]، وتختلف عن نتائج دراسات أخرى ذكرت أنَّ العمر السني المقدر باستخدام هذه الطريقة كان أعلى من العمر الزمني[26,22,20]. ولعل الاختلاف يعود إلى اختلاف العرق بين الدراسات المختلفة.

راوح متوسط الفروق بين العمر السني المقدر حسب طريقة Nolla والعمر الزمني في الدراسة الحالية من –1.06 إلى 0.25 سنة عند الذكور ومن –0.69 إلى –0.27 سنة عند الإناث. في حين أشارت نتائج دراسة Nur وزملائه[25] عند أطفال من شمال شرق تركيا إلى مدى متشابه لمتوسط الفروق عند الجنسين راوح من –0.94 إلى –0.01 عند الذكور ومن –0.93 إلى –0.01 عند الإناث، وهذا يشير إلى اختلاف القيم الناتجة عن طريقة Nolla باختلاف الشعوب المدروسة.

كان العمر السني المقدر باستخدام طريقة Demirjian وزملائه في الدراسة الحالية أعلى من العمر الزمني في الفئات العمرية جميعها عند كلٍّ من الذكور والإناث. يمكن أن يعزى التقييم الأعلى للعمر السني في دراستنا إلى أن Demirjian وزملاءه اعتمدوا في تطوير طريقتهم على أطفال كنديين من أصول فرنسية؛ أي على أطفال من عرق مختلف عن عرق عينة الدراسة الحالية. كما يمكن أن يعزى

إلى الميل العالمي الإيجابي في التطور والنمو منذ عام 1973؛ يتمثل هذا الميل في سرعة التطور الأكبر فيما يتعلق بطول أجسام الأطفال المعاصرين وأوزانهم، وكذلك النضج الجنسي الأبكر والتغيرات في الحالة الاقتصادية والتغذية بالمقارنة بالأطفال في الماضي[27]. تتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج العديد من الدراسات التي قيَّمت العمر السني باستخدام طريقة Demirjian وزملائه، ووجدت أنَّ العمر السني كان أعلى من العمر الزمني[31,28,21,20,10,8]، وتختلف مع نتائج دراسة Foti وزملائه[32] الذين وجدوا أن العمر السني باستخدام طريقة Demirjian وزملائه، عند أطفال فرنسيين كان أقل. كما تختلف مع نتائج دراسة Aissaoui وزملائها[33] الذين وجدوا أن العمر السني باستخدام طريقة Demirjian وزملائه عند أطفال تونسيين كان أقل في الفئات العمرية بين 9-16 سنة، في حين كان أعلى في الفئات العمرية بين 3-8 سنة. ولعل الاختلاف يعود إلى الفروق العرقية، أو إلى حجم العينة القليل نسبياً في بعض الفئات العمرية في دراسة Aissaoui وزملائها.

أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن متوسط الفرق بين العمر السني المقدر حسب طريقة Demirjian وزملائه، والعمر الزمني راوح بين 0.37 – 0.69 سنة عند الذكور، وبين 0.34 – 1.18 سنة عند الإناث. وجدت بعض الدراسات نتائج قريبة من نتائج الدراسة الحالية كما في دراسة Tunc and Koyuturk[31] اللذين أشارا إلى أن متوسط الفرق بين العمر السني المقدر باستخدام طريقة Demirjian وزملائه والعمر الزمني عند أطفال من شمال تركيا راوح من 0.36 إلى 1.43 سنة عند الذكور، ومن 0.50 إلى 1.44 سنة عند الإناث. كما أشارت نتائج دراسة Nur وزملائه[25] إلى أنَّ متوسط الفرق بين العمر السني المقدر باستخدام هذه الطريقة والعمر الزمني عند أطفال من شمال شرق تركيا راوح من 0.27 إلى 1.60 سنة عند الذكور، ومن 0.15 إلى 1.24 سنة عند الإناث. في حين وجدت دراسات أخرى نتائج مختلفة عن نتائجنا كما في دراسة Hegde and Sood[10] اللذين ذكرا أن متوسط الفرق بين العمرين باستخدام هذه الطريقة عند أطفال بلجيكين راوح من -0.25 إلى 0.39 سنة عند الذكور، ومن -0.32 إلى 0.41 سنة عند الإناث. كما أشار Al-Emran[28] إلى أنَّ متوسط الفرق بين العمرين باستخدام هذه الطريقة عند أطفال سعوديين راوح من -1.26 إلى 1.19 سنة عند الذكور، ومن -1.34 إلى 1.24 سنة عند الإناث. وكذلك تختلف نتائجنا عن نتائج دراسة Mani وزملائه[30] الذين ذكروا أن متوسط الفرق بين العمر السني المقدر حسب طريقة Demirjian وزملائه، والعمر الزمني عند أطفال من مالي راوح من -0.33 إلى 1.60 سنة عند الذكور، ومن -1.00 إلى 1.55 سنة عند الإناث. وتختلف نتائج الدراسة الحالية أيضاً عن نتائج Koshy and Tandon[29] اللذين وجدا أن متوسط الفرق بين العمرين باستخدام هذه الطريقة عند أطفال من جنوب الهند راوح من 1.49 إلى 4.84 سنة عند الذكور، ومن 1.52 إلى 5.07 سنة عند الإناث. قد تعزى هذه الاختلافات إلى الفروق العرقية بين الدراسات المختلفة. تبيَّن في الدراسة الحالية أنَّ العمر السني المقدر باستخدام طريقة Willems وزملائه كان أقل من العمر الزمني في الفئات العمرية كلّها عند الذكور، وفي الفئات العمرية (1،2،4،6،7) عند الإناث. تتفق نتائج دراستنا مع نتائج العديد من الدراسات التي أظهرت أنَّ العمر السني باستخدام طريقة Willems وزملائه كان أقل من العمر الزمني[34,24,21]، وتختلف عن نتائج دراسات أخرى التي وجدت أن العمر السني باستخدام طريقة Willems وزملائه كان أعلى[35,30,22,20,8,3]. ولعل الاختلاف يعود إلى الفروقات العرقية وتباين المجموعات العمرية.

أظهرت نتائج الدراسة الحالية أنَّ متوسط الفرق بين العمر السني باستخدام طريقة Willems وزملائه، والعمر الزمني راوح من -0.73 إلى -0.48 سنة عند الذكور، وبين -1.17 إلى -0.19 سنة عند الإناث. في حين أشارت دراسة Mohammed وزملائه[21] على أطفال من جنوب الهند إلى أن متوسط الفرق بين العمرين راوح من -1.08 إلى -0.05 سنة عند الذكور، ومن -1.15 إلى 0.07 سنة عند الإناث. كما وجدت دراسة Mani وزملائه[30] على أطفال من مالي أن متوسط الفرق بين العمر السني المقدر حسب طريقة Willems وزملائه، والعمر الزمني راوح من 0.27 إلى 0.87 سنة عند الذكور، ومن -0.11 إلى 0.73 سنة عند الإناث. قد تعود هذه الفروق إلى الاختلافات العرقية.

تختلف إمكانية تطبيق الطرائق المستخدمة في تقييم العمر السني حسب دقة تلك الطرائق وموثوقيتها وسهولة تطبيقها، وتعدُّ الدقة العامل الأكثر أهمية في تفضيل إحدى تلك الطرائق على الأخرى[20]. تعبّر دقة الطريقة عن مدى اقتراب القيم المتنبأ بها باستخدام تلك الطريقة من القيم الحقيقية، وكلما اقترب العمر السني المحسوب باستخدام تلك الطريقة من العمر الزمني أي كلما صغر الفرق بين هذين العمرين كانت تلك الطريقة أدق وأكثر تفضيلاً من حيث الاستخدام. في الدراسة الحالية كان متوسط الفروق بين العمر السني والعمر الزمني (-0.55 ± 0.85)، (-0.59 ± 0.94)، (0.65 ± 0.99) سنة حسب طريقة Nolla، وطريقة Willems وزملائه، وطريقةDemirjian وزملائه على الترتيب. ومن ثَمَّ يمكن عدُّ طريقة Nolla الأكثر دقةً على الشعب السوري، تليها طريقة Willems وزملائه، ثم طريقة Demirjian وزملائه. من ناحية أخرى يلاحظ من نتائج الدراسة الحالية وجود فروق دالة إحصائياً بين العمر الزمني والعمر السني المتنبأ به باستخدام الطرائق الثلاث المدروسة عند كلٍّ من الذكور والإناث والعينة الكلية ($P<0.001$) ومن ثَمَّ فإنَّ هذه الطرائق غير مناسبة للاستخدام على الأطفال السوريين.

تتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة Mohammed وزملائه[21] الذين قارنوا بين أربع طرائق لتقييم العمر السني عند أطفال من الهند راوحت أعمارهم بين 6-16 سنة، فوجدوا أن طريقة Nolla كانت أكثر دقةً، تليها طريقة Willems وزملائه، ثم طريقة Demirjian وزملائه. كما تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة Willems وزملائه[8] الذين ذكروا أنَّ طريقتهم كانت أكثر دقة من طريقة Demirjian وزملائه في تقييم العمر السني عند أطفال بلجيكيين من أصول قوقازية راوحت أعمارهم بين 2.3-18 سنة. تختلف نتائج الدراسة الحالية عن نتائج دراسة Rai and Anand[22] اللذين قارنا بين خمس طرائق لتقدير العمر السني عند أطفال راوحت أعمارهم بين 5-14 سنة، فوجدا أنَّ طريقة Willems وزملائه كانت أكثر الطرائق المدروسة دقةً، وجاءت طريقة Nolla في المرتبة الرابعة، تليها طريقة Demirjian وزملائه. وكذلك تختلف نتائجنا عن نتائج دراسة Kumaresan وزملائه[20] الذين قارنوا بين خمس طرائق شعاعية لتقييم العمر السني عند أطفال من ماليزيا راوحت أعمارهم بين 5-15 سنة، فوجدوا أن طريقة Willems وزملائه احتلت المرتبة الثانية في الدقة، تليها طريقة Nolla، ثم طريقة Demirjian وزملائه. يمكن أن يعزى الاختلاف إلى الاختلاف العرقي بين العينات المدروسة.

الاستنتاج:

تعطي طريقتا Nolla و Willems وزملائه تقديرات أقل للعمر السني من العمر الزمني، في حين تعطي طريقة Demirjian وزملائه تقديرات أعلى. كانت دقة الطرائق المختبرة متقاربة في تقييم العمر السني عند الأطفال السوريين، وكانت طريقة Nolla الأكثر دقةً عند الشعب السوري، تلتها طريقة Willems وزملائه، ثم طريقة Demirjian وزملائه، ومع ذلك فإن الطرائق الثلاث

المدروسة غير مناسبة للاستخدام عند الأطفال السوريين، السوري.

وتوجد ضرورة ملحة لاعتماد معايير خاصة بالمجتمع

References

1. Nik-Hussein NN, Kee KM, Gan P. Validity of Demirjian and Willems methods for dental age estimation for Malaysian children aged 5–15 years old. Forensic Sci Int. 2011;204(1-3):208.e1-6.

2 . Bagherian A, Sadeghi M. Assessment of dental maturity of children aged 3.5 to 13.5 years using the Demirjian method in an Iranian population. J Oral Sci. 2011;53(1):37-42.

3 . Galić I, Vodanović M, Cameriere R, Nakaš E, Galić E, Selimović E et al. Accuracy of Cameriere, Haavikko, and Willems radiographic methods on age estimation on Bosnian–Herzegovian children age groups 6–13. Int J Legal Med. 2011;125(2):315-321.

4 . Demirjian A, Goldstein H, Tanner J. A new system of dental age assessment. Hum Biol. 1973;45(2):211-27.

5 . Liversidge H.M. Variation in modern human dental development, in: Thomson J.L, Krovitz G.E, Nelson A.J (Eds.), Patterns of growth and development in the genus homo, Cambridge University Press, Cambridge, 2003, pp. 73–113.

6 .Moorrees CF, Fanning EA, Hunt Jr EE. Age variation of formation stages for ten permanent teeth. J Dent Res. 1963;42:1490-1502.

7 . Nolla C.M. The development of the permanent teeth. J Dent Child. 1960;27:254-266.

8 .Willems G1, Van Olmen A, Spiessens B, Carels C. Dental age estimation in Belgian children: Demirjian's technique revisited. J Forensic Sci. 2001;46(4):893-895.

9 . Eid R, Simi R, Friggi M, Fisberg M. Assessment of dental maturity of Brazilian children aged 6 to 14 years using Demirjian's method. Int J Paediatr Dent. 2002;12(6):423-428.

10 . Hegde R, Sood P. Dental maturity as an indicator of chronological age: radiographic evaluation of dental age in 6 to 13 years children of Belgaum using Demirjian methods. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2002;20(4):132-138.

11 . Bolanos M, Manrique M, Bolanos M, Briones M. Approaches to chronological age assessment based on dental calcification. Forensic Sci Int. 2000;110(2):97-106.

12 .Fanning EA. A longitudinal study of tooth formation and root resorption. NZ Dent J. 1961;57(202):b15.

13 .Thorson J1, Hägg U. The accuracy and precision of the third mandibular molar as an indicator of chronological age. Swed Dent J. 1991;15(1):15-22.

14 .Garamendi P, Landa M, Ballesteros J, Solano M. Reliability of the methods applied to assess age minority in living subjects around 18 years old: a survey on a Moroccan origin population. Forensic Sci Int. 2005;154(1):312.

15 . Mincer HH1, Harris EF, Berryman HE. The A.B.F.O. study of third molar development and its use as an estimator of chronological age. J Forensic Sci. 1993;38(2):379-390.

16 .Orhan K., Ozer L., Orhan A., Dogan S., Paksoy C., Radiographic evaluation of third molar development in relation to chronological age among Turkish children and youth. Forensic Sci Int. 2007;165(1):46-51.

17 .Feijóo G., Barbería E., De Nova J., Prieto J.L., Permanent teeth development in a Spanish sample. Application to dental age estimation. Forensic Sci Int. 2012;214(1-3):213.e1-6.

18 . Ogodescu AE, Bratu E, Tudor A, Ogodescu A. Estimation of child's biological age based on tooth development. Rom J Leg Med 2011;19(2):115-124.

19 . Cameriere R, Ferrante L, Liversidge H, Prieto J, Brkic H. Accuracy of age estimation in children using radiograph of developing teeth. Forensic Sci Int. 2008;176(2-3):173-177.

20 .Kumaresan R, Cugati N, Chandrasekaran B, Karthikeyan P., Reliability and validity of five radiographic dental age estimation methods in a population of Malaysian children. J Investig Clin Dent. 2016;7(1):102-109.

21 . Mohammed R.B, Sanghvi P., Perumalla K.K, Srinivasaraju D., Srinivas J., Kalyan U.S., Rasool S.K., Accuracy of four dental age estimation methods in southern Indian children. J Clin Diagn Res. 2015;9(1):HC01-HC08.

22 . Rai B., Anand S., Tooth developments: an accuracy of age estimation of radiographic methods. World J Med Sci. 2006;1(2):130-132.

23 .Liversidge H.M., Smith B.H, Maber M. ,Bias and accuracy of age estimation using developing teeth in 946 children. Am J Phys Anthropol. 2010;143(4):545-554.

24 . Maber M., Liversidge H., Hector M., Accuracy of age estimation of radiographic methods using developing teeth. Forensic Sci Int. 2006;159 Suppl 1:S68-S73.
25 . Nur B., Kusgoz A., Bayram M, Celikoglu M, Nur M, Kayipmaz S, Yildirim S., Validity of Demirjian and Nolla methods for dental age estimation for Northeastern Turkish children aged 5–16 years old. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2012;17(5):e871-e877.
26 . Kurita L.M., Menezes A.V., Casanova M.S., Haiter-Neto F., Dental maturity as an indicator of chronological age: radiographic assessment of dental age in a Brazilian population . J Appl Oral Sci. 2007;15(2):99-104.
27 .Liversidge H., Speechly T., Hector M., Dental maturation in British children: are Demirjian's standards applicable?. Int J Paediatr Dent. 1999;9(4):263-269.
28 . Al-Emran S., Dental age assessment of 8.5 to 17 Year-old Saudi children using Demirjian's method. J Contemp Dent Pract. 2008;9(3):64-71.
29 . Koshy S., Tandon S., Dental age assessment: the applicability of Demirjian's method in south Indian children. Forensic Sci Int. 1998;94(1-2):73-85.
30 . Mani S.A, Naing L., John J., Samsudin A.R., Comparison of two methods of dental age estimation in 7–15-year-old Malays. Int J Paediatr Dent. 2008;18(5):380-388.
31 .Tunc ES, Koyuturk AE. Dental age assessment using Demirjian's method on northern Turkish children. Forensic Sci Int. 2008;175(1):23-26.
32 .Foti Bز, Lalys L.C., Adalian P., Giustiniani J., Maczel M., Signoli M., Dutour O., Leonetti G., New forensic approach to age determination in children based on tooth eruption. Forensic Sci Int. 2003;132(1):49-56.
33 . Aissaoui A, Salem NH, Mougou M, Maatouk F, Chadly A. Dental age assessment among Tunisian children using the Demirjian method. J Forensic Dent Sci. 2016;8(1):47-51.
34 . Holtgrave Eز, Kretschmer R., Müller R .,Acceleration in dental development: fact or fiction. Eur J Orthod. 1997;19(6):703-710.
35 . El-Bakary A.A, Hammad S.M., Mohammed F., Dental age estimation in Egyptian children, comparison between two methods. J Forensic Leg Med. 2010;17(7):363-367.

تاريخ ورود البحث إلى مجلة جامعة دمشق 2016/07/12.
تاريخ قبوله للنشر 2016/12/19.