

دراسة العلاقة بين مراحل تكلس الأسنان والنضج العظمي

مكين الشيخ حمود*

د. محمد إياد الحفار**

د. رانيه حداد***

الملخص

خلفية البحث وهدفهك يعتبر تقييم النضج العظمي والتطور السني أمراً شائعاً في الممارسات السريرية في العديد من المهن الطبية، خاصةً عند الحاجة لمعرفة العمر العظمي في علوم الطب الشرعي والمعالجات الوظيفية في تقويم الأسنان ، والجراحة التقويمية السنية الوجهية .

هدف البحث لدراسة العلاقة بين مراحل تكلس عدد من الأسنان السفلية (الناب السفلي - الضاحك الأول السفلي - الضاحك الثان السفلي - الرحي الثانية السفلية - الرحي الثالثة السفلية) والعمر العظمي للمريض عند عينة من المرضى السوريين ، ومعرفة السن الأكثر مصداقية الذي يمكن من خلاله التنبؤ بدرجة النضج العظمي .

مواد وطرائق البحث : تم تصوير كل فرد من أفراد العينة البالغ عددهم 120 (60 ذكراً - 60 أنثى) صورة بانورامية وصورة ليد والمعصم ، تم تقييم مراحل تكلس الأسنان السفلية (الناب - الضاحك الأول - الضاحك الثان - الرحي الثانية - الرحي الثالثة) وفقاً لنظام Demirjian . لتحديد درجة النضج العظمي على صورة اليد والمعصم تم استخدام طريقة Bjork والتي تتكون من تسعة مراحل .

النتائج : تم إيجاد علاقات ذات دلالة إحصائية بين تكلس الأسنان والنضج العظمي باستخدام معامل ارتباط سبيرمان . تراوحت قوة الارتباط بين التطور السني والنضج العظمي بين 0.429 و 0.873 عند الذكور وبين 0.555 و 0.877 عند الإناث . كانت الرحي الثانية السفلية السن الأكثر ارتباطاً بالنضج العظمي عند الإناث، وكان الناب السفلي السن الأكثر ارتباطاً عند الذكور. أظهرت الرحي الثالثة أقل قوة في الارتباط مع النضج العظمي عند كلا الجنسين. (كان قد اكتمل جذر كل من الناب والضاحك الأول لأغلب أفراد العينة في مرحلة MP3cap). هناك ارتباط بين مرحلة G للرحي الثانية ومرحلة MP3cap عند كل من الذكور والإناث.

الخلاصة: إن مراحل تكلس الاسنان السفلية على الصورة البانورامية (التي تعتبر صورة روتينية في المعالجة التقويمية) قد تكون ذات فائدة سريرية كمؤشر للنضج العظمي. على أية حال يوصى بمزيد من الدراسات بعينات أكبر، يجب أن تركز الدراسات المستقبلية على مراحل تكلس الناب والرحي الثانية.

الكلمات المفتاحية: النضج العظمي - النضج السني - تكلس الأسنان - صورة اليد والمعصم - صورة بانورامية .

* قسم طب الفم - كلية طب الأسنان - جامعة دمشق

** أستاذ مساعد - قسم طب الفم - كلية طب الأسنان - جامعة دمشق

*** أستاذ مساعد - قسم تقويم الفكين والأسنان - كلية طب الأسنان - جامعة دمشق

Relationships Between Dental Calcification Stages and Skeletal Maturity

Makin Sheikh Hammoud*

Dr. Iyad AL-Haffar**

Dr. Rania Hadad***

Abstract:

Background: Assessment of skeletal maturity and dental development is a common clinical practice in many health professions especially for age estimation in forensic sciences and for growth modification in orthodontics & dentofacial orthopedics .

The aim of this study: To investigate the relationship between the stages of calcification of various mandibular teeth (canine, first and second premolars, second and third molars) and skeletal maturity stages among Syrian subjects . And, To determine the most credible tooth for bone maturation assessment .

Materials and methods: The samples were derived from dental panoramic and hand-wrist radiographs of 120 subjects (60 males and 60 females). Calcification of the mandibular canines, first and second premolars, and second and third molars was rated according to the system of Demirjian. To evaluate the stage of skeletal maturation of each hand-wrist radiograph , system of Björk was used which consists of nine ossification events .

Results: Statistically significant relationships were determined between dental calcification and skeletal maturity stages according to Spearman rank-order correlation coefficients. Correlations between dental development and skeletal maturity ranged from 0.429 to 0.873 for males and 0.555 to 0.877 for females (P <0 .05). The second molar showed the highest correlation for female subjects and the canine showed the highest correlation for male subjects . Third molar showed the lowest correlation for male and female subjects. Root formation of the canine as well as the first premolar was completed in the majority of the subjects at MP3cap stage . The second molar stage G for female and male subjects were related to the MP3cap stage .

Conclusions: Teeth calcification stages from panoramic radiograph (which is a routine diagnostic radiograph for orthodontic treatment) might be clinically useful as a maturity indicator. However, further study is recommended in a larger sample size, and future studies should address development of the canines and second molars.

Key words: Skeletal maturation – Dental maturity – Teeth calcification – Hand Wrist radiograph – panoramic radiograph .

* Master Student Dept. of Oral medicine , Faculty of Dental Medicine , Damascus University.

** Ass. Prof. Dept. of Oral medicine , Faculty of Dentistry, Damascus University.

*** Ass. Prof. Dept. of Orthodontics , Faculty of Dentistry, Damascus University

المقدمة:



الشكل (1): معالم صورة اليد والمعصم

تعددت الدراسات المجراة على صورة اليد والمعصم من أجل تحديد العمر العظمي، تعد دراسة Bjork عام 1972⁴ واحدة من أبرز تلك الدراسات والتي قسّم فيها مراحل النمو إلى تسع مراحل، حيث أن المرحلة الرابعة وهي مرحلة ظهور العظم السمسي تمثل بداية مرحلة البلوغ، في حين أن المرحلة الخامسة MP3cap تمثل النمو البلوغي الأعظمي، أما المرحلة السادسة وهي مرحلة DP3u فتحدثت بعد سنة من النمو البلوغي الأعظمي، وتشير المرحلة التاسعة Ru إلى انتهاء النمو.

تعد الصورة الشعاعية البانورامية الصورة الأكثر طلباً في عيادات الأسنان، بحيث تعتبر إجراءً روتينياً لكل المرضى، فهي تعطي نظرة شاملة على الأسنان والفكين، وتصلح لكي تكون دليلاً لوضع خطة العلاج، كما يمكننا من خلالها معرفة النضج السني لدى المرضى⁸.

تعد معرفة مدى نضج الأسنان والعمر السني أمراً بالغ الأهمية، لاسيما في الطب الشرعي وفي طب أسنان الأطفال وفي علم التقويم وفي علم الآثار⁹. هناك وسيلتين

يعبر العمر العظمي skeletal age عن درجة نضج العظام bone maturation، والتي تنمو بدءاً من المرحلة الجنينية مروراً بمرحلة الطفولة، وينتهي نموها عند انتهاء مرحلة البلوغ^{1,2}، تعتمد المعالجة التقويمية الوظيفية على التداخل على نمو وتطور الفكين من أجل تصحيح المشاكل التقويمية ذات المنشأ الهيكلي، وترتبط فعالية هذه المعالجة ونجاحها بشكل كبير بمعدل النمو الوجهي لدى الطفل وبكمية النمو المتبقي لديه³، ذكر Bjork عام 1972 أنه إذا ما توافق البدء بالمعالجة التقويمية الوظيفية مع قفزة النمو البلوغية فإن التحسن سيكون أكثر سرعة منه فيما لو تمت المعالجة خلال فترات النمو ذات المعدلات المنخفضة⁴.

لذلك فقد سعى العلماء والباحثون لتحديد العمر العظمي للمرضى، حيث أن الأخير يتفاوت من فردٍ لآخر في نفس العمر الزمني⁵، إن الوسيلة الأكثر استخداماً من أجل تقدير العمر العظمي هي الصورة الشعاعية لليد والمعصم، وذلك بسبب دقتها و سهولة تأميناها (صورة غضاريف وعظام مفردة ومتعددة موجودة في منطقة واحدة) وسهولة إجرائها ورخص تكاليفها⁶.

يوجد في صورة اليد والمعصم 30 مركزاً يمكن استخدامها في تحديد حالة النضج العظمي 11 منها بدئي و 19 ثانوي، المراكز البدئية هي العظام الرسغية المدورة للمعصم وعددها 8 بالإضافة إلى العظم السمسي، أما المراكز الثانوية فتوجد في النهايات الوحشية للأمشاط الثانية والثالثة والرابعة والخامسة، وفي النهاية الأنسية للمشط الأول، وتوجد كذلك في جميع السلاميات وفي النهايتين الوحشيتين لعظمي الزند والكعبرة⁷. (الشكل 1)⁷

مواد البحث وطرائقه:

- عينة البحث study sample : تمت الدراسة على المرضى المراجعين لكلية طب الأسنان في جامعة دمشق بين عامي 2014 و 2015، وتضمنت الدراسة 120 مريضاً من كلا الجنسين (60 ذكور و 60 أنثى)، حيث تم حساب حجم العينة بالاعتماد على حساب متوسط أحجام العينة لمجموعة من الدراسات السابقة، وتراوح أعمار المرضى بين 9- 16 سنة .

شروط اختيار مرضى البحث:

- 1- موافقة أهل المريض الشخصية والخطية على الانضمام لعينة الدراسة.
- 2- التمتع بحالة صحية جيدة .
- 3- تطور النمو الطبيعي عند المرضى.
- 4- عدم وجود أي تشوه أو تناذر لدى المرضى.
- 5- عدم وجود أمراض استقلابية تؤثر على العظم مثل فرط نشاط جارات الدرق الأولي أو الثانوي، وتلين العظام، والتهاب المفاصل الرثياني و الورم النقيوي المتعدد.
- 6- عدم تناول أدوية تؤثر على الاستقلاب العظمي ولفترة طويلة كالستيروئيدات القشرية ومضادات الحموضة ومضادات الاختلاج .
- 7- غياب قصة رض سابقة في منطقة الفكين.
- 8- غياب الخلل التطوري في الأسنان من حيث البنية.
- 9- عدم وجود معالجة تقويمية سابقة.

أساسيتين لتقدير النضج السني وذلك إما من خلال بزوغ الأسنان أو من خلال تكلس هذه الأسنان¹⁰، وعلى اعتبار أن بزوغ الأسنان يتأثر بالكثير من العوامل كالازدحام وسوء الانسجام السني القاعدي والقلع وبقاء السن اللبني المديد من عدمه والالتصاق، لذلك فإن تكلس الأسنان هو المعيار الأكثر نجاحاً في تقدير مدى النضج السني¹¹.

وضع Demirjian عام 1973¹² مشعراً لمعرفة النضج السني من خلال مراحل تكلس الأسنان على الصورة البانورامية باستخدام الأسنان السفلية في الجانب الأيسر، وتعتمد طريقة Demirjian على تشكل تيجان الأسنان وجذورها، وتعتبر طريقة موثوقة وسهلة التطبيق جرى اختبارها على العديد من الشعوب¹³.

إن وجود ارتباط قوي بين مراحل تكلس الأسنان المحددة على الصورة البانورامية والنضج العظمي للمرضى المحدد باستخدام صورة اليد والمعصم، قد يجعل من مراحل تكلس الأسنان أداة تشخيصية في معرفة العمر العظمي وتحديد فترة قفزة النمو البلوغية، وبذلك نخفض جرعة الأشعة التي يتعرض لها المرضى إذا أمكن الاستغناء عن صورة اليد والمعصم.

هدف البحث:

دراسة العلاقة بين مراحل تكلس عدد من الأسنان السفلية (النايب السفلي - الضاحك الأول السفلي- الضاحك الثان السفلي - الرحي الثانية السفلية - الرحي الثالثة السفلية) والعمر العظمي للمريض عند عينة من المرضى السوريين، ومعرفة السن الأكثر مصداقية الذي يمكن من خلاله التنبؤ بدرجة النضج العظمي.

مواد البحث:

1 - جهاز التصوير الشعاعي البانورامي : تم استخدام جهاز أشعة بانوراما ديجيتال (Gendex 8500 DDE) الموجود في كلية طب الأسنان- جامعة دمشق- قسم طب الفم. (الشكل 2)



الشكل (2): جهاز التصوير البانورامي

2 - جهاز تصوير يد - معصم : تم استخدام جهاز (Siemens x ray simple) الموجود في مشفى الأسد الجامعي في دمشق . (الشكل 3)



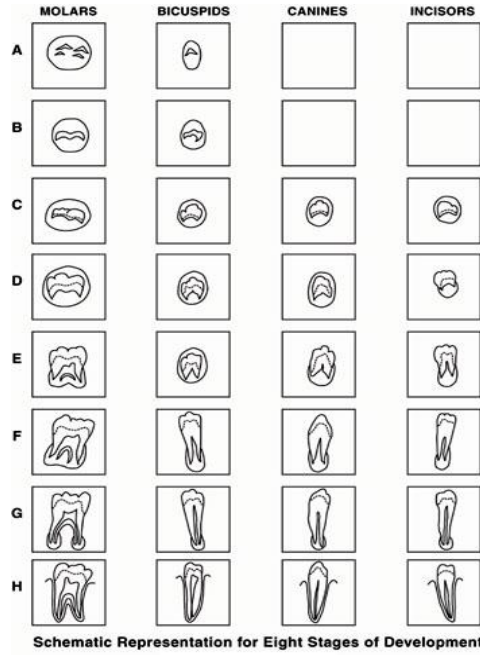
الشكل (3): جهاز تصوير اليد والمعصم

طريقة العمل:

1 - الموافقة الأخلاقية.
 2- الفحص الطبي والسريري
 3- إجراء التصوير: حيث أجريت الصورة البانورامية وصورة اليد والمعصم لجميع أفراد العينة.
 4 - دراسة الصور البانورامية: تمت دراسة مرحلة تكلس كل من الأسنان التالية (النباب السفلي- الضاحك الأول السفلي- الضاحك الثان السفلي- الرحي الثانية السفلية- الرحي الثالثة السفلية) في الناحية اليسرى، وذلك باعتماد مشعر ديمرجيان (DI) Demirjian Index لتكلس الأسنان، والذي يتكون من ثمانية مراحل (الشكل 4) :
 المرحلة A: تكلسات لنقاط على السطح الإطباق من دون اندماج بين هذه التكلسات المختلفة.
 المرحلة B: اندماج للنقاط المتكلسة، يمكننا تمييز الشكل الخارجي للسطح الإطباق.
 المرحلة C: اكتمال تكون ميناء السن على السطح الإطباق، وتكون العاج قد بدأ، الحجرة اللبية تكون بشكل منحني، ولا يمكننا رؤية القرون اللبية.
 المرحلة D: انتهاء تكون التاج وصولاً للملتقى المينائي الملاطي، بدء تكون الجذر، تبدأ القرون اللبية بالتمايز، لكن جدران الحجرة اللبية تبقى منحنية.
 المرحلة E: يبقى ارتفاع الجذر أقل من ارتفاع التاج، جدران الحجرة اللبية تكون مستقيمة، والقرون اللبية تكون متميزة بشكل أكبر من المرحلة السابقة، يبدأ تكلس مفترق الجذور في الأرحاء.
 المرحلة F: الحجرة اللبية تكون بشكل مثلث متساوي الساق، طول الجذر يساوي أو أكبر من طول التاج، في الأرحاء يكون تطور مفترق الجذور كافي ليعطي الجذور مظهرها المتميز.

المرحلة G: جدران القناة اللبية أصبحت متوازية، لكن النهاية الذروية للسن ما زالت مفتوحة، في الأجزاء فقط الجذر الوحشي يحسب.

المرحلة H: انغلاق الثقبية الذروية بشكل كامل، الغشاء حول السني يحيط بالجذر والذروة بشكل كامل.



الشكل (4): تبين مراحل تكلس الأسنان حسب مشعر ديمرجيان

5 - دراسة صور يد - معصم: تم استخدام طريقة Bjork لتحديد العمر العظمي والتي تتكون من تسعة مراحل: (الشكل 5)

1. المرحلة الأولى PP2= : يكون فيها عرض غضروف السلامة الأنسية للإصبع الثاني مساوياً لعرض المشاشة.
2. المرحلة الثانية MP3= : يكون فيها غضروف السلامة الأنسية للإصبع الثالث مساوياً لعرض المشاشة
3. المرحلة الثالثة R= - H1 - Pisi :
Pisi : إمكانية رؤية العظم الحمصي (أحد العظام الرسغية المدورة الثمانية).
H1 : تعظم الناتئ الخطافي للعظم الخطافي.
R= : عرض غضروف عظم الكعبرة مساوياً للمشاشة الموافقة.

4. المرحلة الرابعة H2 - S : ظهور العظم السمساني عند منطقة التقاء الإبهام مع اليد وهي تعني بداية فترة قفزة النمو.

H2 : تعظم أكبر للنواتئ الخطافي للعظم الخطافي.

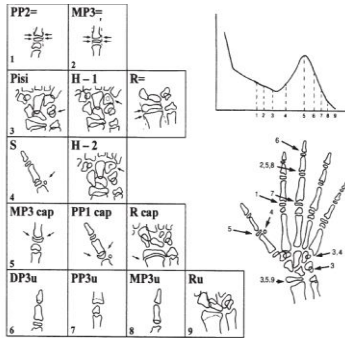
5 المرحلة الخامسة MP3 cap- PP1 cap- Rcap : يغطي غضروف السلامة المتوسطة للإصبع المتوسطة المشاشة الموافقة، وكذلك كل من غضروف السلامة الأنسية للإبهام وسلامية عظم الكعبرة.

6. المرحلة السادسة DP3u : التحام بين غضروف

السلامية الوحشية للإصبع الثالث مع المشاشة الموافقة. 7. المرحلة السابعة PP3u : التحام بين غضروف السلامة الأنسية للإصبع الوسطى مع المشاشة في المنطقة المذكورة.

8. المرحلة الثامنة MP3u : التحام بين غضروف السلامة المتوسطة للإصبع المتوسطة مع المشاشة في المنطقة المذكورة

9. المرحلة التاسعة Ru : التحام بين غضروف عظم الكعبرة مع المشاشة في المنطقة المذكورة، وهنا يكون النمو قد توقف.



الشكل (5): مراحل التطور العظمي حسب بيورك

الدراسة الإحصائية:

تم استخدام برنامج spss الإصدار 13، واستخدم معامل ارتباط سبيرمان لقياس العلاقة بين مشعر النضج العظمي ومشعر تكلس كل سن على حدة. كما استخدم كل من اختبار Kruskal-Wallis واختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق في المتغيرات من النوع الفئوي المتدرج.

النتائج:

النتائج التي تم الحصول عليها موضحة بالتفصيل في الجداول (2، 3، 4، 5، 6)، لذلك سيتم التطرق لأهم النتائج وهي:

- تراوحت قوة الارتباط بين التطور السني والنضج العظمي عند الذكور بين 0.555 و 0.877، وعند الإناث بين 0.429 و 0.873.

- كان الناب هو السن الأكثر ارتباطاً بالنضج العظمي عند الذكور يليه الضاحك الثاني ثم الرحي الثانية ثم الضاحك الأول ثم الرحي الثالثة، وذلك عند قيمة مستوى دلالة أصغر 0.05.

- كانت الرحي الثانية هي السن الأكثر ارتباطاً بالنضج العظمي عند الإناث يليها الضاحك الثاني ثم الضاحك الأول ثم الناب ثم الرحي الثالثة، وذلك عند قيمة مستوى دلالة أصغر 0.05.

- وبما أن الإشارة الجبرية لمعاملات الارتباط الموافقة كانت موجبة نستنتج أن كلاً من العلاقات الموافقة كانت علاقات طردية (ارتفاع مرحلة العمر العظمي يوافق ارتفاع في مرحلة التكلس السني).

- وبما أن القيمة المطلقة لمعامل الارتباط الموافق للرحي الثالثة السفلية لدى الذكور كانت قريبة من القيمة 0.4 نستنتج أن العلاقة الموافقة كانت ضعيفة الشدة، وبما أن القيمة المطلقة لمعامل الارتباط الموافقة للرحي الثالثة

السفلية في عينة البحث كاملة كانت قريبة من القيمة 0.5 نستنتج أن العلاقة الموافقة كانت متوسطة الشدة، وهي السن الأقل ارتباطاً بالنضج العظمي من الأسنان المدروسة في هذه الدراسة. وبما أن القيم المطلقة لباقي معاملات الارتباط المدروسة كانت قريبة من القيمة 0.7 أو أكثر نستنتج أن كلاً من العلاقات الموافقة كانت قوية الشدة في عينة البحث.

- وبما أن قيم معاملات الارتباط لكل من الناب السفلي والضاحك الأول والضاحك الثاني والرحي الثانية كانت متقاربة فقد تم الاكتفاء بدراسة علاقة مرحلة التكلس السني ومرحلة العمر العظمي بالنسبة لأحد الأسنان المذكورة، وقد تم اختيار مرحلة تكلس الرحي الثانية السفلية في البحث الحالي بما أنها كانت ذات علاقة الارتباط الأقوى مع مرحلة العمر العظمي في عينة البحث كاملة.

- يبين الجدول (4) نتائج اختبار Kruskal-Wallis لدراسة دلالة الفروق في تكرارات مرحلة تكلس الرحي الثانية السفلية بين مجموعات مرحلة العمر العظمي في عينة البحث وفقاً لجنس المريض.

- فعند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات مرحلة تكلس الرحي الثانية السفلية بين اثنتين على الأقل من مجموعات مرحلة العمر العظمي (1 - 9) في عينة البحث، وذلك مهما كان جنس المريض، ولمعرفة أي المجموعات تختلف اختلافاً جوهرياً في تكرارات مرحلة تكلس الرحي الثانية السفلية تم إجراء اختبار Mann-Whitney U للمقارنة الثنائية بين مجموعات مرحلة العمر العظمي.

- يلاحظ أن مرحلة تكلس الرحي الثانية السفلية ميزت جيداً بين المراحل الثلاثة الأولى للعمر العظمي وكل من باقي مراحل العمر العظمي في مجموعة الذكور من عينة البحث، أما بالنسبة لباقي المقارنات الثنائية المدروسة

تعتبر صورة اليد والمعصم المعيار الذهبي في تحديد النضج العظمي¹¹، وذلك بسبب سهولة إجرائها ودقتها ورخص تكاليفها، أضيف إلى ذلك أنها تحتوي على 30 مركز تعظم تؤمن جدولاً زمنياً مفصلاً عن النضج العظمي. تم اعتماد طريقة Bjork لتحديد العمر العظمي على صورة اليد والمعصم، وذلك بسبب سهولة وسرعة وموثوقية هذه الطريقة، أضيف إلى ذلك شيوع استخدامها¹⁴.

أظهرت هذه الدراسة وجود ارتباط قوي بين مراحل تكلس الأسنان والنضج العظمي وهذا يتفق مع كثير من الدراسات منها : (, Krailassiri et al 2002², Gyun et al 2008¹, Kumar et al 2012¹¹).

يلاحظ أنه في مرحلة النمو العظمي الواحدة، تتنوع مراحل تكلس الأسنان باختلاف المرضى، وتكون مراحل تكلس الأسنان عند الذكور متقدمة عن مراحل التكلس عند الإناث، وهذا يتفق مع دراسة² Uysal - Krailassiri et al 2002² et al 2004¹⁴.

السن الأقل ارتباطاً من حيث مراحل تكلسه بالنضج العظمي بحسب نتائج هذه الدراسة هو الرحي الثالثة السفلية وذلك عند الذكور والإناث، وهذا يتفق مع¹⁴ Uysal et al 2004¹⁴ - Krailassiri et al 2002² - Mittal et al 2011¹⁵ ، ويختلف مع دراسة¹⁶ Suma et al 2011¹⁶ ، والتي أظهرت ارتباطاً قوياً بين مراحل تكلس الرحي الثالثة السفلية والنضج العظمي، قد يكون سبب الاختلاف مع هذه الدراسة حجم العينة والعمر الزمني لأفرادها.

أظهر الناب السفلي قوة ارتباط عالية بمراحل النضج العظمي عند الجنسين. وكانت قوة ارتباطه عند الذكور هي الأعلى بين الأسنان المدروسة، وهذا يتفق مع دراسة¹⁸ Continho et al 1993.

يلاحظ من النتائج أن ذروة الناب تكون في الغالب منغلقة (H) في مرحلة النضج العظمي الخامسة (MP3cap) وذلك بنسبة 87.5% عند الذكور ونسبة

فيلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ثنائية ذات دلالة إحصائية في تكرارات مرحلة تكلس الرحي الثانية السفلية بين مجموعات مرحلة العمر العظمي المعنية في مجموعة الذكور من عينة البحث.

كذلك ميزت مراحل تكلس الرحي الثانية السفلية جيداً بين المراحل الأربع الأولى للعمر العظمي وكل من باقي مراحل العمر العظمي، كما ميزت جيداً بين المرحلة الخامسة وكل من المرحلتين الثامنة والتاسعة في مجموعة الإناث من عينة البحث.

أما بالنسبة لباقي المقارنات الثنائية المدروسة فيلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ثنائية ذات دلالة إحصائية في تكرارات مرحلة تكلس الرحي الثانية السفلية بين مجموعات مرحلة العمر العظمي المعنية، وبالتالي فإن مرحلة تكلس الرحي الثانية السفلية لم تميز تمييزاً ذا دلالة إحصائية بين المراحل المعنية في مجموعة الإناث من عينة البحث.

المناقشة :

لقد تم اعتماد طريقة ديمرجيان¹² من أجل تحديد مراحل تكلس الأسنان ، حيث أن هذه الطريقة تعتمد على تشكل تيجان الأسنان وجذورها ونسبة الجذر إلى التاج ، وبذلك يصبح طول الأسنان (قصيرة - طويلة) عاملاً غير مؤثر على موثوقية البحث.

إن التراكب الذي يحصل على الصورة البانورامية بالنسبة للفك العلوي يخفف من دقة ووضوح مراحل التكلس بالنسبة لهذه الأسنان. أما الأسنان السفلية فتكون واضحة على الصورة البانورامية ، وهي الأسنان التي تم اعتمادها في طريقة ديمرجيان من أجل الوصول إلى معرفة النضج السني.

E عند الإناث، قد يعود سبب هذا الاختلاف لاختلاف حجم العينة ومكان الدراسة الجغرافي وكذلك العرق المدروس. يلاحظ من النتائج أن مراحل تكلس الرحي الثانية ميزت جيداً بين مراحل النمو العظمية الثلاثة الأولى (المراحل قبل البلوغية) عند الجنسين، ولم تكن على مستوى عالي من الثقة للتمييز بين باقي مراحل النمو، أي أن مراحل تكلس الأسنان بحسب دراستنا مفيدة غالباً في مراحل النمو العظمية قبل البلوغية وليس في جميع المراحل، هذا يتفق مع دراسة¹⁹ Surendran et al 2014 و دراسة Perinetti et al 2012²⁰.

الاستنتاج:

إن مراحل تكلس الأسنان السفلية على الصورة البانورامية (التي تعتبر صورة روتينية في المعالجة التقويمية) قد تكون ذات فائدة سريرية كمؤشر للنضج العظمي.

يمكن الاستدلال على مراحل النضج العظمي قبل البلوغية من خلال مراحل تكلس الرحي الثانية السفلية والتي تعتبر السن الأكثر ارتباطاً بالنضج العظمي في كامل عينة البحث.

لا يمكننا تقدير العمر العظمي بدقة على الصورة البانورامية في مراحل النضج العظمي البلوغية وبعد البلوغية بسبب اختلاف مراحل تكلس الأسنان في مرحلة النمو العظمي الواحدة، وعندها تعتبر الصورة البانورامية دليلاً تشخيصياً أولاً فقط في تحديد النضج العظمي، نقترح إجراء المزيد من الدراسات للعلاقة بين مراحل تكلس الأسنان والنضج العظمي بعينات أكبر مع توحيد المشعرات والطرائق المستخدمة في الدراسات من أجل الوصول إلى نتائج ذات موثوقية أكبر.

83.3% عند الإناث، كذلك الضاحك الأول الذي يكون في الغالب منغلق الذروة في هذه المرحلة، وهذا يتفق مع دراسة¹⁴ Uysal et al 2004، ويختلف مع دراسة² Krailassiri et al 2002، والتي أفادت بأن المرحلة MP3cap يكون فيها الناب في الغالب ضمن مرحلة التكلس F عند كلا الجنسين.

لم تظهر نتائج هذه الدراسة وجود علاقة بين مرحلة النمو العظمي S والمرحلة G من مراحل التكلس السني للناب السفلي، وهذا يتفق مع دراسة¹⁷ So LLY 1997، ويختلف مع دراسة¹⁸ Coutinho et al 1993، التي تفيد بأن المرحلة G للناب تحدث بين 0.4 - 1.3 سنة من النمو البلوغي الأعظمي وهو ما يتوافق مع المرحلة S للنمو العظمي بحسب بيورك، قد يعود سبب هذا الاختلاف لاختلاف حجم العينة ومكان الدراسة الجغرافي وكذلك العرق المدروس.

يلاحظ أن ذروة الضاحك الثاني تكون في الغالب منغلقة عند الذكور في مرحلة النمو العظمي MP3cap (75%)، أما عند الإناث فتكون الذروة مفتوحة غالباً (G) في هذه المرحلة العظمية بنسبة 58.3%.

أظهرت الرحي الثانية قوة ارتباط هي الأعلى بمجمل عينة البحث، لاسيما عند الإناث وذلك يتفق مع² Krailassiri et al 2002¹⁴ - Uysal et al 2004.

كانت مرحلة النمو العظمي MP3cap عند الذكور تتوافق مع مرحلة تكلس الرحي الثانية G بنسبة 62.5%، وهذا يتفق مع دراسة² Krailassiri et al 2002.

أما عند الإناث فكانت مرحلة النمو العظمي MP3cap تتوافق مع مرحلة التكلس G للرحي الثانية بنسبة 58.3%، وهذا يختلف مع دراسة² Krailassiri et al 2002، التي أفادت أن مرحلة MP3cap تتوافق غالباً مع مرحلة التكلس

الجدول (1): يبين الحد الأدنى والحد الأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري للعمر الزمني للمريض في عينة البحث وفقاً للجنس

الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الحد الأعلى	الحد الأدنى	عدد المرضى	جنس المريض	المتغير المدروس
1.8	13.1	16	9	60	ذكر	العمر الزمني للمريض (بالسنوات)
1.8	11.6	16	9	60	أنثى	
1.9	12.3	16	9	120	مرضى عينة البحث كاملة	

الجدول (2): يبين نتائج حساب قيم معامل الارتباط سيرمان لدراسة طبيعة العلاقة بين مرحلة التكلس السني المحددة ومرحلة العمر العظمي في عينة البحث، وذلك وفقاً لجنس المريض والسن المدروس.

شدة العلاقة	جهة العلاقة	دلالة وجود العلاقة	المتغير الأول = مرحلة العمر العظمي			جنس المريض	السن المدروس	المتغير الثاني
			قيمة مستوى الدلالة	عدد المرضى	قيمة معامل الارتباط			
قوية	طردية	توجد علاقة دالة	0.000	60	0.873	ذكر	النانب السفلي	مرحلة التكلس السني المحددة
قوية	طردية	توجد علاقة دالة	0.000	60	0.767	أنثى		
قوية	طردية	توجد علاقة دالة	0.000	120	0.825	عينة البحث كاملة		
قوية	طردية	توجد علاقة دالة	0.000	60	0.845	ذكر	الضاحك الأول السفلي	
قوية	طردية	توجد علاقة دالة	0.000	60	0.856	أنثى		
قوية	طردية	توجد علاقة دالة	0.000	120	0.839	عينة البحث كاملة	الضاحك الثاني السفلي	
قوية	طردية	توجد علاقة دالة	0.000	60	0.863	ذكر		
قوية	طردية	توجد علاقة دالة	0.000	60	0.858	أنثى	الرحى الثانية السفلية	
قوية	طردية	توجد علاقة دالة	0.000	120	0.845	عينة البحث كاملة		
قوية	طردية	توجد علاقة دالة	0.000	60	0.855	ذكر	الرحى الثالثة السفلية	
قوية	طردية	توجد علاقة دالة	0.000	60	0.877	أنثى		
قوية	طردية	توجد علاقة دالة	0.000	120	0.845	عينة البحث كاملة	الرحى الثالثة السفلية	
ضعيفة	طردية	توجد علاقة دالة	0.001	52	0.429	ذكر		
متوسطة	طردية	توجد علاقة دالة	0.000	51	0.555	أنثى		
متوسطة	طردية	توجد علاقة دالة	0.000	103	0.496	عينة البحث كاملة		

الجدول (3): يبين متوسط الرتب لمرحلة تكلس الرحي الثانية السفلية في عينة البحث وفقاً لمرحلة العمر العظمي.

المتغير المدروس	مرحلة العمر العظمي	عدد المرضى			متوسط الرتب	
		ذكر	أنثى	عينة البحث كاملة	ذكر	أنثى
مرحلة تكلس الرحي الثانية السفلية	المرحلة الأولى	8	6	14	6.50	13.64
	المرحلة الثانية	12	9	21	12.00	28.88
	المرحلة الثالثة	8	9	17	24.00	48.62
	المرحلة الرابعة	6	7	13	27.57	63.96
	المرحلة الخامسة	8	12	20	37.21	76.10
	المرحلة السادسة	6	4	10	44.63	88.30
	المرحلة السابعة	5	4	9	48.25	93.28
	المرحلة الثامنة	4	5	9	49.70	93.28
	المرحلة التاسعة	3	4	7	51.88	102.93

الجدول (4): يبين نتائج اختبار Kruskal-Wallis لدراسة دلالة الفروق في تكرارات مرحلة تكلس الرحي الثانية السفلية بين مجموعات مرحلة العمر العظمي في عينة البحث وفقاً لجنس المريض.

المتغير المدروس	جنس المريض	قيمة كاي مربع	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة المقدر	دلالة الفروق
مرحلة تكلس الرحي الثانية السفلية	ذكر	45.882	8	0.000	توجد فروق دالة
	أنثى	45.842	8	0.000	توجد فروق دالة

الجدول (5): يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق الثانية في مرحلة تكلس الرحي الثانية السفلية بين مجموعات مرحلة العمر العظمي في مجموعة الذكور من عينة البحث.

جنس المريض = مجموعة الذكور					
المتغير المدروس	مرحلة العمر العظمي (أ)	مرحلة العمر العظمي (ب)	قيمة U	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مرحلة تكلس الرحي الثانية السفلية	المرحلة الأولى	المرحلة الثانية	12.0	0.002	توجد فروق دالة
		المرحلة الثالثة	4.0	0.002	توجد فروق دالة
		المرحلة الرابعة	0	0.001	توجد فروق دالة
		المرحلة الخامسة	0	0.001	توجد فروق دالة
		المرحلة السادسة	0	0.001	توجد فروق دالة
		المرحلة السابعة	0	0.002	توجد فروق دالة
		المرحلة الثامنة	0	0.005	توجد فروق دالة
	المرحلة الثانية	المرحلة التاسعة	0	0.009	توجد فروق دالة
		المرحلة الثالثة	24.0	0.047	توجد فروق دالة
		المرحلة الرابعة	3.0	0.001	توجد فروق دالة
		المرحلة الخامسة	0	0.000	توجد فروق دالة
		المرحلة السادسة	0	0.000	توجد فروق دالة
		المرحلة السابعة	0	0.001	توجد فروق دالة

دراسة العلاقة بين مراحل تكلس الأسنان والنضج العظمي

توجد فروق دالة	0.002	0	المرحلة الثامنة	المرحلة الثالثة
توجد فروق دالة	0.005	0	المرحلة التاسعة	
لا توجد فروق دالة	0.071	11.0	المرحلة الرابعة	
توجد فروق دالة	0.010	10.0	المرحلة الخامسة	
توجد فروق دالة	0.012	6.0	المرحلة السادسة	
توجد فروق دالة	0.013	4.0	المرحلة السابعة	
توجد فروق دالة	0.029	4.0	المرحلة الثامنة	
توجد فروق دالة	0.011	0	المرحلة التاسعة	
لا توجد فروق دالة	0.607	20.5	المرحلة الخامسة	
لا توجد فروق دالة	0.423	13.5	المرحلة السادسة	
لا توجد فروق دالة	0.313	10.0	المرحلة السابعة	
لا توجد فروق دالة	0.480	9.0	المرحلة الثامنة	
لا توجد فروق دالة	0.083	3.0	المرحلة التاسعة	
لا توجد فروق دالة	0.652	21.0	المرحلة السادسة	المرحلة الخامسة
لا توجد فروق دالة	0.447	15.5	المرحلة السابعة	
لا توجد فروق دالة	0.692	14.0	المرحلة الثامنة	
لا توجد فروق دالة	0.077	4.5	المرحلة التاسعة	المرحلة السادسة
لا توجد فروق دالة	0.752	13.5	المرحلة السابعة	
لا توجد فروق دالة	1.000	12.0	المرحلة الثامنة	
لا توجد فروق دالة	0.157	4.5	المرحلة التاسعة	المرحلة السابعة
لا توجد فروق دالة	0.777	9.0	المرحلة الثامنة	
لا توجد فروق دالة	0.237	4.5	المرحلة التاسعة	المرحلة الثامنة
لا توجد فروق دالة	0.180	3.0	المرحلة التاسعة	

الجدول (6): يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق الثنائية في مرحلة تكلس الرحي الثانية السفلية بين مجموعات مرحلة العمر العظمي في مجموعة الإناث من عينة البحث.

جنس المريض = مجموعة الإناث						
المتغير المدروس	مرحلة العمر العظمي (أ)	مرحلة العمر العظمي (ب)	قيمة U	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق	
مرحلة تكلس الرحي الثانية السفلية	المرحلة الأولى	المرحلة الثانية	15.0	0.068	لا توجد فروق دالة	
		المرحلة الثالثة	3.0	0.003	توجد فروق دالة	
		المرحلة الرابعة	0	0.001	توجد فروق دالة	
		المرحلة الخامسة	0	0.000	توجد فروق دالة	
		المرحلة السادسة	0	0.003	توجد فروق دالة	
		المرحلة السابعة	0	0.004	توجد فروق دالة	
		المرحلة الثامنة	0	0.002	توجد فروق دالة	
		المرحلة التاسعة	0	0.003	توجد فروق دالة	
		المرحلة الثانية	المرحلة الثالثة	15.5	0.021	توجد فروق دالة
			المرحلة الرابعة	6.5	0.006	توجد فروق دالة
المرحلة الخامسة	2.0		0.000	توجد فروق دالة		

توجد فروق دالة	0.004	0	المرحلة السادسة	
توجد فروق دالة	0.004	0	المرحلة السابعة	
توجد فروق دالة	0.002	0	المرحلة الثامنة	
توجد فروق دالة	0.004	0	المرحلة التاسعة	
لا توجد فروق دالة	0.504	25.5	المرحلة الرابعة	المرحلة الثالثة
توجد فروق دالة	0.013	21.0	المرحلة الخامسة	
توجد فروق دالة	0.016	3.0	المرحلة السادسة	
توجد فروق دالة	0.011	2.0	المرحلة السابعة	
توجد فروق دالة	0.005	2.0	المرحلة الثامنة	
توجد فروق دالة	0.007	1.0	المرحلة التاسعة	
لا توجد فروق دالة	0.053	21.0	المرحلة الخامسة	
توجد فروق دالة	0.027	3.0	المرحلة السادسة	
توجد فروق دالة	0.019	2.0	المرحلة السابعة	
توجد فروق دالة	0.009	2.0	المرحلة الثامنة	
لا توجد فروق دالة	0.159	14.0	المرحلة السادسة	المرحلة الرابعة
لا توجد فروق دالة	0.058	10.0	المرحلة السابعة	
توجد فروق دالة	0.024	10.5	المرحلة الثامنة	
توجد فروق دالة	0.018	6.0	المرحلة التاسعة	
لا توجد فروق دالة	0.495	6.0	المرحلة السابعة	المرحلة الخامسة
لا توجد فروق دالة	0.322	6.5	المرحلة الثامنة	
لا توجد فروق دالة	0.186	4.0	المرحلة التاسعة	
لا توجد فروق دالة	0.777	9.0	المرحلة الثامنة	المرحلة السادسة
لا توجد فروق دالة	0.495	6.0	المرحلة التاسعة	
لا توجد فروق دالة	0.655	8.5	المرحلة التاسعة	المرحلة السابعة
لا توجد فروق دالة				المرحلة الثامنة

References:

1. Gyun KD , Wan KT , Jin KY, Hyeun NS , Jung KH . Relationship between dental calcification stages and skeletal maturity indicators in Korean individual .The Journal Of The Korean Academy Of Pedtatric Dentistry . 2008 ; 35 (2) :243-258 .
2. Krailassiri S , Anuwongnukroh N , Dechkunakorn S . Relationships Between Dental Calcification Stages and Skeletal Maturity Indicators in Thai Individuals. The Angle Orthodontist . 2002 ; 72: 155-166.
3. Bishara SE . Textbook of orthodontics . WB Saunders Company . 2001 ; 31-41 .
4. Bjork, A. Timing of interceptive orthodontic measures based on stages of maturation. Trans Eur Orthod Soc . 1972; 48:61–74.
5. 5Kumar V , Venkataraghavan K, Krishnan R . The relationship between dental age, bone age and chronological age in underweight children. J Pharm Bioallied Sci. 2013; 5(1): 73–79.
6. Proffit WR, White RP . Surgical Orthodontics treatment . Mosby Yearbook. 1990;99: 128-9 .
7. Gilsanz V, Ratib O . Hand Bone Age ,A Digital Atlas Of Skeletal Maturity.Second Edition 2012 .
8. Anand , Rai B , SC . Relationship of hand wrist and panoramic radiographs. Internet J Forensic Sci .2008; 3 (1) .
9. 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 ; 204:1–6.
10. Uysal T, Yagci A, Ramoglu SI. Dental maturation in patients with unilateral posterior crossbite. World J Orthod. 2009;10:383–8.
11. Kumar S, Singla A , Sharma R , Mandeep S, Anupamand A , Mittal B.Skeletal maturation evaluation using mandibular second molar calcification stages . The Angle Orthodontist. 2012;82(3) : 501-506 .
12. Demirjian A , Goldstein H , Tanner JM. A new system of dental age assessment. Human Biol .1973; 45:211–227.
13. Mani SA, Naing L, John J, Samsudin AR. Comparison of two methods of dental age estimation in 7-15-year-old Malays. Int J Paediatr Dent. 2008;18:380–8.
14. Uysal T , Sari Z , Ramoglu SI , Basciftci FA . Relationships Between Dental and Skeletal Maturity in Turkish Subjects. The Angle Orthod 2004;74 : 657-664.
15. Mittal S , Singla A , Viridi M , Sharma R , Mittal B . Co-relation between determination of skeletal maturation using cervical vertebrae and dental calcification stages. Internet J Forensic Sci . 2011; 4 (2).
16. Suma GN, Rao BB, Annigeri RG, Rao DJK , Goel S . Radiographic correlation of dental and skeletal age: Third molar, an age indicator . J Forensic Dent Sci. 2011; 3(1) : 14–18 .
17. So LLY. Skeletal maturation of the hand and wrist and its correlation with dental development. Aust Orthod J . 1997; 15: 1–9.
18. Continho S , Buschang PH , Miranda F . Relationships between mandibular canine calcification stages and skeletal maturity .AM J ORTHOD. 1993 ; 104: 262-68.
19. Surendran S , Thomas E . Tooth mineralization stages as a diagnostic tool for assessment of skeletal maturity . American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2014 ; 145: 551 -552
20. Perinetti G , Contardo L , Gabrieli P, Baccetti T, Di Lenarda R . Diagnostic performance of dental maturity for identification of skeletal maturation phase. Eur J Orthod . 2012; 34 : 487-92 .