تغيّرات مرتسم النسج الرخوة التالية للتوسيع الفكي السريع في الإطباق المختلط دراسة سريرية

د. عبد الكريم حسن*

رضوان عزيز حفاف**

(تاريخ الإيداع 15 / 9 / 2020. قُبِل للنشر في 13 / 1 / 2021)

□ ملخّص □

الهدف: هدَفَ هذا البحث إلى تقييم تغيّرات مرتسم النسج الرخوة بعد التوسيع الفكي السريع باستخدام الموسعة ذات الجبيرة الإكريلية الملصقة كتداخل علاجي وحيد عند مرضى في فترة الإطباق المختلط.

مقدمة: التوسيع الفكي السريع هو إجراء علاجي شائع وموثوق من أجل علاج عجز الفك العلوي المعترض عند الأطفال في مرحلة الإطباق المختلط. نوقِشت سابقاً التغيّرات الهيكلية والسنية السنخية للتوسيع في المستوى العمودي والسهمي. يمكن أن تؤثر هذه التغيّرات على الصفات الجمالية للمرضى. لم تدرس الأبحاث السابقة التأثيرات الجمالية للتوسيع الفكي السريع عند المرضى في مرحلة الإطباق المختلط إلا بوجود أجهزة إضافية ولفترة قصيرة. هدفت هذه الدراسة لوصف التغيّرات السيفالومترية في النسج الرخوة بعد التوسيع الفكي السريع كتداخل علاجي وحيد عند المرضى في فترة الإطباق المختلط.

المواد والطرائق: تضمنت عينة البحث ثمانية عشر مريضاً تراوحت أعمارهم بين 6–12 سنة. تم إجراء التوسيع باستخدام الموسعة ذات الجبيرة الإكريلية الملصقة. تم تنشيط الموسعة بمقدار مرة واحدة يومياً حتى وصول الحدبات الحنكية العلوية إلى تماس مع الحدبات الدهليزية السفلية. استمرت فترة المراقبة ستة أشهر وقُيّمت التغيّرات الشعاعية باستخدام الصورة السيفالومترية الجانبية. دُرِسَت خمسة متغيّرات على الصورة الشعاعية. تم حساب القيم الوسطية قبل العلاج وبعد فترة التثبيت واختبرت إحصائياً عبر اختبار Paired Samples T-test.

النتائج: لم يكن هناك أي تغيّرات معتبرة إحصائياً قبل العلاج وبعده. كانت *P* value أكبر من 0.05 عند كل المتغيّرات.

الخلاصة: لم تحرّض التغيّرات الهيكلية والسنية السنخية الناتجة عن التوسيع الفكي السريع على أي تغيّرات في مرتسم النسج الرخوة في المدى القصير عند مرضى الإطباق المختلط. التوسيع الفكي السريع هو إجراء محافظ من الناحية الجمالية.

كلمات مفتاحية: مرتسم النسج الرخوة، التوسيع الفكي السريع، الإطباق المختلط، فترة النمو، دراسة سريرية.

* أستاذ مساعد – قسم تقويم الأسنان والفكين، كلية طب الأسنان، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

** ماجستير – تقويم الأسنان والفكين، جامعة تشرين، كلية طب الأسنان، اللاذقية، سورية.

Soft Tissue Profile Changes Subsequent to Rapid Maxillary Expansion in the Mixed Dentition: A Clinical Study

Dr. Abdul Kareem Hasan*
Radwan Aziz Haffaf**

(Received 15 / 9 / 2020. Accepted 13 / 1 / 2021)

□ ABSTRACT □

Aim: To evaluate the soft tissue profile changes after rapid maxillary expansion using the bonded acrylic splint expander as the only treatment intervention in mixed dentition patients.

Background: Rapid maxillary expansion (RME) is a common and reliable procedure for maxillary deficiency treatment in mixed dentition patients. RME skeletal and dento-alveolar effects in the vertical and sagittal plane have been widely discussed. These changes may alter the patient's esthetical characteristics. The previous studies did not address the RME esthetical effects in mixed dentition patient without the inclusion of other appliances, nor for a significant retention period. The purpose of this study was to describe the soft tissue cephalometric changes after RME as the only treatment intervention in mixed dentition patients.

Materials and methods: Eighteen patients aged 6-12 years were included. RME was performed using the bonded acrylic splint expander. The expander was activated one turn per day until the maxillary palatal cusps contacted the mandibular lingual cusps. Patients were followed for six months. Soft tissue alterations were assessed using lateral cephalograms. Five soft tissue variables were used. The mean values were calculated before the treatment and after the retention phase. The therapeutic changes were tested statistically using paired samples T-test.

Results: There were no significant differences before and after RME therapy in the facial soft tissue profile. The *P*-value was greater than 0.05 for all the variables.

Conclusion: The skeletal and dento-alveolar changes induced by RME did not influence the soft tissue esthetical characteristics in the short term during the mixed dentition period. RME is a conservative procedure from esthetical perspective.

Keywords: soft tissue profile, rapid maxillary expansion, mixed dentition, growth period, clinical study.

* **Associate Professor - Department of Orthodontics, Faculty of Dentistry, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
** **MSc. - Department of Orthodontics, Tishreen University, Faulty of Dentistry, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

يعدُّ التوسيع الفكي السريع الإجراءَ الأساسيَّ المستخدمَ في معالجة عجز الفكي العلوي خلال الأربعة عقود الأخيرة [1,2]. وقد استحوذ على اهتمامٍ متجددٍ حالياً لما له من تأثيراتٍ إيجابيةٍ على الصحة العامة؛ ناتجةٍ عن تأثيراته الهيكلية [3]. أبلغت الأبحاثُ السابقةُ عن مقاديرَ متفاوتةٍ من التغيّرات الهيكلية المُحرضة بفعل التوسيع الفكي السريع في المستوى السهمي والعمودي مثل الانزياح الأمامي والأمامي السفلي للفك العلوي ودوران الفكي السفلي الخلفي وزيادة التحدب الوجهي. تنتجُ تأثيراتُ التوسيع هذه في فترة النمو بشكلٍ أساسي ويمكن أن تسبّبَ تغيّراتٍ لاحقةٍ في مرتسم النسج الرخوة [4].

قارن Akkaya التأثيرات العمودية والسهمية بين التوسيع السريع والبطيء ووجد أنه في مجموعة التوسيع الفكي السريع كان هناك نقصانٌ معتبرٌ في المسافة بين الشفة السفلية والخط الجمالي E. حدث هذا النقصان مباشرةً بعد مرحلة التنشيط؛ لكن لم يكن هناك أي نقصانٍ بعد مرحلة التثبيت. كانت مرحلةُ التثبيت في بحثة قصيرةً واقتصرت على ثلاثة أشهر [5].

قيم Altindis الفروقات بين تأثير ثلاثة أجهزة توسيع على النسج الرخوة الوجهية ولم يجد أي فروقٍ بين المجموعات لكن مع ذلك لاحظ في مجموعة الموسعة ذات الجبيرة الإكريلية الملصقة وجود بروزٍ دهليزي أكثر للشفة العلوية. اقتصرت فترة التثبيت في بحثة على ثلاثة أشهر أيضاً [6].

أثبتت دراسات سابقة أن كلاً من بروتوكول التنشيط ومدة التنشيط والتثبيت يمكن أن تغير من التأثيرات الناتجة عن التوسيع؛ الذي بدوره يمكن أن يغير من التأثيرات على النسج الرخوة [7].

إن الهدف الأساسي من المعالجة التقويمية كما أوضحه Proffit وزملاؤه هو الحصول على تناسبٍ وتكيفٍ سليمٍ في النسج الرخوة وعلى إطباقٍ وظيفي. أصبح الحصول على انسجامٍ في النسج الرخوة اعتباراً أساسياً في الخطط العلاجية حتى عند المرضى في مرحلة النمو، وعلى المعالج أن يأخذ بالاعتبار التأثيرات الجمالية للإجراءات العلاجية المستخدمةِ بكثرة في تقويم الأسنان؛ مثل التوسيع الفكي السريع [8].

أهمية البحث وأهدافه:

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم تأثيرات التوسيع الفكي السريع على مرتسم النسج الرخوة بعد استخدام الموسعة ذات الجبيرة الإكريلية الملصقة كتداخلٍ علاجيٍ وحيد عند المرضى في فترة الإطباق المختلط مع فترة متابعةٍ بلَغَت ستةَ أشهرٍ.

طرائق البحث ومواده:

تم تصميم الدراسة بحيث تكون دراسة سريرية قصيرة الأمد أحادية الأذرع. تكونت العينة من ثمانية عشرة مريضاً (عشرة ذكور، ثمانية إناث) تراوحت أعمارهم بين (6-12) سنة مع متوسط عمري 9 سنوات. تطلَّبت خططهم العلاجية استخدام التوسيع الفكي السريع كمرحلةٍ أولى دون الحاجة لأي جهاز تقويمي أو إجراء علاجي آخر. وكان الهدف من ذلك تقييم التأثيرات الصرفة للتوسيع على النسج الرخوة.

تم استبعاد المرضى ممن لديهم: معالجات تقويمية سابقة، متلازمات واضطرابات خلقية، مرضى اللاتناظر، الحاجة لجهاز تقويمي إضافي.

تم تحديد حجم العينة اعتماداً على الدراسات السابقة المشابهة [10,9]. تضمَّن الجهاز موسعة هيكلية Hyrax® (Dentaurum, Pforzheim, Germany) موصولة إلى تغطية إكريلية خلفية بسماكة 3 مم وسطياً Orthocryl® (Dentaurum, Pforzheim, Germany)، أُضيفت ضمة آدم بهدف تحسين الثبات الميكانيكي للجهاز، واستُخدِمَ لاصق الاسمنت الزجاجي الشاردي Medicem® في عملية الالصاق (Promedica GmbH, Neumuenster, Germany). تم تنشيط الموسعة بمقدار مرةٍ واحدةٍ يومياً حتى الوصول إلى تقابل بين الحدبات الحنكية الخلفية العلوية والدهليزية السفلية مما يعني وجود تصحيحٍ زائدٍ بمقدار 2–3 مم. بقي الجهاز مكانَه خلال فترة التثبيت لمدة ستة أشهر.

تم تقييم المرضى شعاعياً قبل العلاج وبعده عبر التصوير السيفالومتري الجانبي وتم قياسُ خمسةِ متغيّراتٍ شعاعيةٍ:

1– E - Upper Lip: المسافة بين الشفة العلوية والخط الجمالي E.

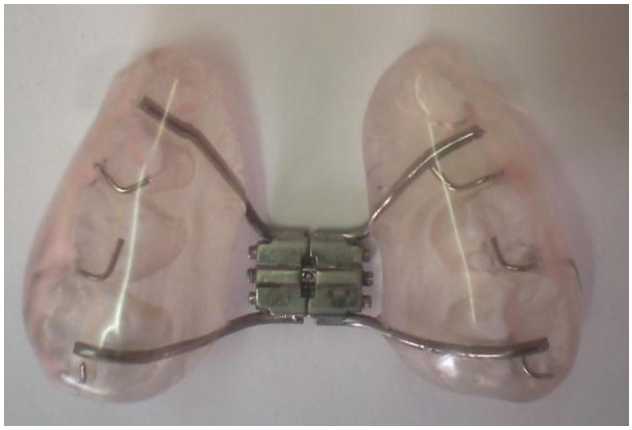
2– E - Lower Lip: المسافة بين الشفة السفلية والخط الجمالي E.

3–الزاوية الأنفية الشفوية: الزاوية بين قاعدة الأنف والخط الواصل بين SN, Ls.

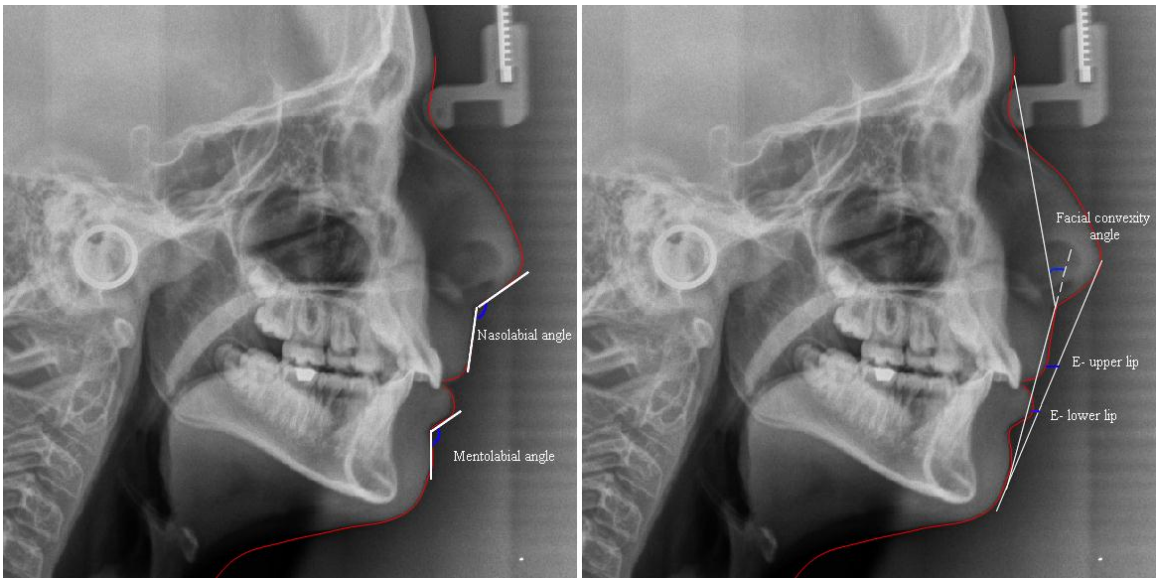
4–الزاوية الذقنية الشفوية: الزاوية المتشكلة بين النقاط الثلاث PGs, SLi, Li.

5–زاوية التحدب الوجهي: الزاوية المتشكلة بين النقاط الثلاث GL, SN, PGs.

تم اختيار عشرِ صورٍ وإعادة ترسيمها بعد شهرٍ واحدٍ بهدف تقصي خطأ الطريقة مع إجراء تحليل معامل الارتباط للترسمين. أُجريَ اختبارُ kolmogrov-smirnove لتبيان التوزع الطبيعي للقياسات ومن ثم تم إجراء اختبار Paired Samples T-tests لتقصي الفروق العلاجية. اختُبرتِ الفروق الإحصائية عند $P < .05$. استخدم برنامج Microsoft office / Excel 2016 (Microsoft, Redmond, Wash) لإجراء الاختبارات الإحصائية.



صورة 1. جهاز التوسيع المستخدم.



صورة 2. القياسات المستخدمة لتقييم النسج الرخوة على الصورة الشعاعية.

النتائج والمناقشة:

النتائج:

تراوحت قيم معامل الارتباط لقياسات الصور المعاد ترسيمها بين 0.94 و0.97. بناءً على نتائج تحليل Kolmogrov-Smirnov تم اختيار اختبارٍ إحصائي بارامتري وهو Paired Samples T-test لقياس الفروق بين متوسطات القيم قبل وبعد العلاج.

يتضمن الجدول 1 الإحصاء الوصفي للقياسات قبل العلاج وبعده ونتائج تحليل Paired Samples T-test. لم تظهر النتائج وجود أي فروقات معتبرة إحصائياً لمتوسطات القيم الزاويّة والخطية قبل العلاج وبعده؛ إذ كانت *P* value أكبر من 0.05 عند كل المتغيّرات.

الجدول 1. الإحصاء الوصفي والتغيّرات العلاجية.

SD: الانحراف المعياري. N: العدد: MIN. القيمة الصغرى. MAX: القيمة العليا. DF: الفروقات. NS: غير معتبر إحصائياً.

		pre-treatment				post-treatment					
	unit	MEANS	SD	MIN	MAX	MEANS	SD	MIN	MAX	DF	P VALUE
E - Upper Lip	mm	-3.3	2.67	-9	-0.8	-2.71	2.61	-8.7	2.9	0.58	NS
E - Lower Lip	mm	-0.68	3.29	-6.9	4.2	-0.43	3.09	-6.7	5.8	0.24	NS
Nasolabial	deg	127.50	5.8	116.8	140.5	127.93	5.31	117.8	135.2	0.42	NS
Mentolabial	deg	137.13	14.99	107.4	159.1	137.62	13.49	107.7	155.2	0.49	NS
Facial Covexity	deg	12.83	3.42	5.4	17	13.65	3.42	6.2	17.1	0.82	NS

المناقشة:

مرتسم النسج الرخوة هو نتيجة مرئية لمجموعة من العوامل البيئية والوراثية وللتفاعل فيما بينها. يلعب المظهر الوجهي دوراً هاماً في التشخيص وفي تقييم نتائج المعالجة التقويمية [11].

هدفت الدراسة الحالية إلى تقصي التغيّرات قصيرة الأمد في مرتسم النسج الرخوة المحرَّضةِ بفعلِ التغيّرات الهيكلية والسنية السنخية الناتجة عن التوسيع الفكي السريع. تمَّ إجراءُ التوسيع الفكي السريع باستخدام الموسعة ذات الجبيرة الإكريلية الملصقة كإجراءٍ علاجي وحيدٍ دون الحاجة لأي جهاز تقويمي أو تداخل علاجي آخر. تمَّ انتقاءُ هذا النوع من الاجهزة كونه الأكثر ملائمةً لمرضى الإطباق المختلط؛ إذ تراوحت أعمار المرضى بين 6–12 سنة.

لم تظهر الاختباراتُ الإحصائيةُ وجودَ أي فروقاتٍ معتبرةٍ إحصائياً للمتغيّرات المدورسة.

نظرياً، ستزيد التغيّرات الهيكلية والسنية السنخية الناتجة عن التوسيع التحدب الوجهي. أظهر Biederman أن الفك العلوي يتحركُ للأمام خلال فترة التنشيط [12]. وأبلغ Da silva أن الفك السفلي يدور للأسفل والخلف (مع عقارب الساعة) بعد التوسيع الفكي السريع [4]. بحسب Garib أيضاً، زاد التحدب الهيكلي بعد التوسيع الفكي السريع [13]. وعلى الرغم من أن كمية التغيّرات المبلغ عنها في تلك الأبحاث كانت معتبرة إحصائياً فإنه يبدو وبحسب الدراسة الحالية أن تغيّرات النسج الرخوة اللاحقة كانت أقل بكثير. فعلياً إن التحدب في النسج الرخوة اتبع نمط التحدب الهيكلي نفسه (زيادة) لكنه لم يكن ذو اعتبارٍ إحصائي ($p > 0.05$). تتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج تلك الدراسات من حيث نمط التغيرات فقط (زيادة التحدب)؛ رغم أنها لم تكن معتبرة إحصائياً.

تضمنت بعض الدراسات استخدام القناع الوجهي مدمجاً مع التوسيع الفكي السريع [14,11] لكن من دون فصل تأثيرات التوسيع لوحدها عن تأثيرات المعالجة بالقناع الوجهي. لم يتم خلال الدراسة الحالية استخدام أي جهاز سوى جهاز التوسيع الفكي السريع.

بحسب Burstone فإن وضعية الشفاه والانسجام الوجهي يمكن أن يتأثرا بالحركات السنية والهيكلية [15]. أوضح بعض الباحثين أن ميلان القواطع يمكن أن يتأثر بالتوسيع الفكي السريع. أثبت Sandikçioğlu وHazar أن القواطع العلوية تميلُ دهليزياً بعد التوسيع الفكي السريع [16]. من ناحية أخرى أظهر Wertz أن القواطع العلوية تميل حنكياً بعد التوسيع الفكي السريع [17]. في الدراسة الحالية كان هناك زيادةٌ في الزاوية الأنفية الشفوية وفي القيمة E- upper lip لكن هذه الزيادات لم تكن معتبرة إحصائياً ($p > 0.05$). من الممكن تبرير ذلك كون نسبة حركة الشفة العلوية إلى القواطع العلوية هي تقريباً الثلث (1:3) [18]. على أي حال اعتُبرت الشفاه البارزة أكثر جماليةً من قبل Erbay وCaniklioglu [20,19].

يفصل الجهاز المستخدم في الدراسة الحالية الإطباق الخلفي. من الممكن في حال حدوث بزوغٍ زائدٍ للأسنان الأمامية أن يتأثَّرَ موضعُ الشفة السفلية والزاوية الذقنية الشفوية بذلك. وصلت مدة المراقبة في الدراسة الحالية إلى ستة أشهر لكن لم يكن هناك أي تأثيراتٍ معتبرةٍ إحصائياً من هذا النوع في النسج الرخوة ($p > 0.05$).

بحسب مراجعة منهجية من قبل Staderini وزملاؤه فإنه كان هناك تغيّراتٌ صغيرةٌ ومتباينةٌ مباشرةً بعد التوسيع الفكي السريع في المقالات المنشورة [21]. على أي حال فإنهم نوَّهوا إلى أن هناك مقاديرَ مثل 1.8 مم قد كانت معتبرةً في بعض المنشورات لكنها لم تكن معتبرةً في منشواتٍ أخرى. بحسب الباحثين فإن هذا يظهر الحاجة إلى إيجاد طريقةٍ قياسية لدراسة هذا الموضوع في الأبحاث العلمية. خلصوا بعد ذلك إلى أن للتوسيع الفكي السريع تغيّراتٌ قليلةٌ غيرَ معتبرةٍ سريرياً في الزاوية الأنفية الشفوية[20]. تتفق نتائج الدراسة الحالية مع هذه النتائج.

أظهرت دراسة Baysal وزملاؤه [22] وجود انزياحٍ معتبرٍ للخلف والاسفل للنقطة Pogonion؛ ذلك على الرغم أنهم استخدموا الموسعة ذات الجبيرة الإكريلية الملصقة لمنع الدوران الخلفي للفك السفلي. إن هذا النمط من الدوران للنقطة

Pogonion يمكن أن يزيد من زاوية التحدب الوجهي. بحسب الدراسة الحالية فإنه كان هناك زيادةٌ من هذا النوع لكنها لم تكن معتبرةً إحصائياً ($p > 0.05$).

أجرى Pancherz وزملاؤه دراسةً سريريةً بلغت مدةُ المتابعةِ فيها 32 سنة [23]. أظهرت النتائج في دراسته تلك أهمية النمو المتأخر للبنى الفكية الوجهية عند البالغين وأخذه بالاعتبار في المعالجات الوجهية الفكية. أبلغ Pancherz وزملاؤه في دراسته عن مقادير كبيرة من النمو السهمي والعمودي حصلت بعد سن العشرين. في سياق مشابه خلُصَ Truong وزملاؤه إلى أن أغلب التغيرات الحاصلة مباشرة بعد التوسيع في النسج الرخوة كانت قليلة، وفي المدى البعيد تراجعت لتصبح بمقدار النمو والتطور الطبيعي [2].

على الرغم من أن التغيّرات المُبلغ عنها في الدراسة الحالية غير معتبرةٍ إحصائياً، لكن مع ذلك من الممكن بحسب الدراستين السابقتين [2,23] أن تتم معاوضتها عبر النمو المستمر المتأخر. لم تكن تبدلات النسج الرخوة الناتجة عن الحركات الهيكلية والسنية السنخية المحرّضة بفعل التوسيع الفكي السريع معتبرةً إحصائياً في الدراسة الحالية. لم يؤثر التوسيع الفكي السريع على الصفات الجمالية الوجهية عند المرضى في فترة الإطباق المختلط بشكلٍ معتبرٍ.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات: ضمن ظروف ومحدوديات هذا البحث خلُصَت النتائج لما يلي:

- لم يكن هناك تغيّرات معتبرة إحصائياً قبل العلاج بالتوسيع الفكي السريع وبعده عند المرضى في مرحلة الإطباق المختلط.
- التوسيع الفكي السريع وسيلة علاجية محافظة من وجهة نظر جمالية.

التوصيات:

- يمكن اسخدام التوسيع الفكي السريع بالموسعة ذات الجبيرة الإكريلية الملصقة عند مرضى الإطباق المختلط بلا أي مضاد استطباب من ناحية مرتسم النسج الرخوة.

المقترحات:

- دراسة المتغيرات السابقة باستخدام موسعات لا تحتوي رفع عضة خلفي.
- تقييم المتغيرات السابقة باستخدام التصوير ثلاثي الأبعاد.

References:

1. McNamara JA Jr, Franchi L, McClatchey LM. Orthodontic and orthopedic expansion of the transverse dimension: A four decade perspective. Semin Orthod 2019; 25:3–15.
2. Truong CT, Jeon HH, Sripinun P, Tierney A, Boucher NS. Short-term and long-term effects of rapid maxillary expansion on the nasal soft and hard tissue: A cone beam computed tomography study. Angle Orthod. October 2020. DOI: 10.2319/022320-120.1
3. McNamara JA Jr etal. The role of rapid maxillary expansion in the promotion of oral and general health. Prog Orthod. (2015) 16:33.
4. Silva OG, Boas MCV, Capelozza L. Rapid maxillary expansion in the primary and mixed dentitions: A cephalometric evaluation. Am J Orthod. 1991;100:171–81.
5. Akkaya S. a compasion of sagittal and vertical effects between bonded and slow maxillary expanios procedures. Eur J Orthod. 1999; 21:175–80.

6. Altindis S, Toy E, Basiciftci FA. Effects of different rapid maxillary expansion appliances on facial soft tissues using three-dimensional imaging. Angle Orthod. 2016; 86:590–598.

7. Baldini A etal. Sagittal dentoskeletal modifications associated with different activation protocols of rapid maxillary expansion. Eur J Paediatr Dent. 2018; 19(2):151-159.

8. Proffit WR, Fields HW, Larson BE, Sarver DM. Contemporary Orthodontics. Sixth edition. 2019 by Elsevier, Inc. ISBN: 978-0-323-54387-3.

9. Mayama H, Kuwajima Y, Da Silva JD, ET AL. Cephalometric Measurements Of Non-Syndromic Oligodontia In Early Dental Age In A Japanese Population. Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry 2019:11:357-65.

10. Kilic N, Kiki A , Oktay H, Erdem A. Effects of rapid maxillary expansion on Holdaway soft tissue measurements. Eur J Orthod. 2008 (30): 239–243.

11. Krneta Đokić B, Zhurov A, Richmond S, Verdenik I, Ovsenik M. 3D soft-tissue evaluation of a Class III treatment with rapid maxillary expander and face mask in pre-pubertal phase - A retrospective cohort study. Orthod Craniofac Res. 2020; 00:1-9.

12. Biederman W. Rapid correction of Class III malocclusion by midpalatal expansion. Am J Orthod 1973; 63:47-55.

13. Garib DG etal. Longitudinal Effects of Rapid Maxillary Expansion, A Retrospective Cephalometric Study. Angle Orthod 2007; 77: 442-8.

14. Ngan P, Hägg U, Yiu C, Merwin D, Wei S H. Soft tissue and dentoskeletal profile changes associated with maxillary expansion and protraction headgear treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1996; 109: 38-49.

15. Burstone CJ. Lip posture and its significance in treatment planning. Am. J. orthod.1967; 53(4):262-284.

16. Sandikciolu M, Hazar S. Skeletal and dental changes after maxillary expansion in the mixed dentition. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1997; 111:321–327.

17. Wertz, RA. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. Am J Orthod. 58:41–66. 1970.

18. Rudee DA. Proportional profile changes concurrent with orthodontic therapy. Am. J. Orthod. 1964; (50):421-433.

19. Erbay EF, Caniklioglu CM. Soft tissue profile in Anatolian Turkish adults: Part II. Comparison of different soft tissue analyses in the evaluation of beauty. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2002; (121): 65–72.

20. Bianca Mota dos Santos, Andréa Sasso Stuani, Adriana Sasso Stuani, Gisele Faria, Catia Cardoso Quintão, Maria Bernadete Sasso Stuani. Soft tissue profile changes after rapid maxillary expansion with a bonded expander. Eur J Orthod. 2012:(34) 367-373.

21. Staderini E, Patini R, DeLuca M, Gallenzi P. Three-dimensional stereophotogrammetric analysis of nasolabial soft tissue effects of rapid maxillary expansion: a systematic review of clinical trials. Acta Otorhinolaryngol Ital. 2018; 38:399-408.

22. Baysal A, Ozturk MA, Sahan AO, Uysal T. Facial soft-tissue changes after rapid maxillary expansion analyzed with 3-dimensional stereophotogrammetry. Angle Orthod. 2016; 86:934-942.

23. Pancherz H, Bjerklin K, Hashemi K. Late adult skeletofacial growth after adolescent Herbst therapy: A 32-year longitudinal follow-up study. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2015; 147:19-28.