

## تقييم تأثير معالجة الصنف الثالث الهيكلي لدى المرضى غير البالغين على تغيير أبعاد الطرق التنفسية

باستخدام التصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية

\*د.محمد خونده \*\*أ.د. أحمد برهان \*\*\*أ.م.د. عمر حمادة

(الأيداع: 27 حزيران 2021، القبول: 22 آيلول 2021)

### الملخص:

يهدف هذا البحث إلى تقييم تأثير المعالجة باستخدام جهاز القطعة التوأمية لمرضى الصنف الثالث الهيكلي من سوء الاطباق على تغيير أبعاد الطرق التنفسية العلوية باستخدام التصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية. تألفت عينة الدراسة من 20 طفلاً (14 ذكراً، 6 أنثى) من المرضى المراجعين لقسم تقويم الأسنان والفكين في جامعة دمشق، تراوحت أعمارهم بين 9-12 سنة ولديهم صنف ثالث هيكلي ناجم عن تراجع فك علوي وتقدم فك سفلي، جميع الأطفال لم يخضعوا لأية معالجة تقويمية سابقة، تم تطبيق جهاز القطعة التوأمية المعكوس لجميع المرضى والحصول على الصور ثلاثية الأبعاد بتقنية التصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية قبل البدء بالمعالجة (T0) وبعد الانتهاء من المعالجة (T1). ثم تم استخدام برنامج Mimics 21 لحساب بعض المتغيرات الخاصة في منطقة الطرق التنفسية العلوية.

أظهرت الطرق الهوائية توسعاً جوهرياً في كل من البلعوم الأنفي والبلعوم الفموي ( $P < 0.001$ ) بالإضافة إلى ذلك أصبح كلاً من البلعوم الأنفي ( $P = 0.006$ ) والفموي ( $P = 0.015$ ) أكثر دائرية، في حين حدث نقص جوهري في أبعاد البلعوم السفلي والذي أصبح أكثر إهليلجية.

يزيد استخدام جهاز القطعة التوأمية المعكوس من أبعاد كل من البلعوم الأنفي والفموي مما قد يحسن الوظيفة التنفسية في حين كان هناك تغير في أبعاد البلعوم السفلي والذي أصبح أكثر أهليلجياً لكن هذا التغيير كان بمقدار ضئيل مما يعني أنه قد لا يكون دال سريرياً وبالتالي لا يملك أي تأثير سلبي على الوظيفة التنفسية.

**الكلمات المفتاحية:** الطرق التنفسية العلوية، الصنف الثالث الهيكلي، التصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية، جهاز القطعة التوأمية المعكوس.

\* طالب دكتوراه - قسم تقويم الأسنان والفكين - كلية طب الأسنان - جامعة دمشق.

\*\* أستاذ دكتور في قسم تقويم الأسنان والفكين - كلية طب الأسنان - جامعة دمشق.

\*\*\* أستاذ دكتور في قسم أمراض الفم - كلية طب الأسنان - جامعة دمشق.

## Evaluation of the Effect of Skeletal Class III Treatment on the Upper Airway Dimensions Using Cone Beam Computed Tomography

\* Mohamad khawnda

\*\* Ahmad Burhan

\*\*\* Omar hamadah

(Receive: 27 June 2021 , Accepted: 22 September 2021)

This research aimed to evaluate the effect of the Reversed Twin –block appliance on the upper air way dimensions of Skeletal class III malocclusion using cone beam computed tomography (CBCT).

The study sample consists of 20 children (14males and 6 females) selected from the orthodontic clinic at Damascus University. All subjects aged from (9–12 years) and had skeletal class III malocclusion resulting from upper jaw retrusion and lower jaw protrusion. All patients have no previous orthodontic treatment. All patients were treated with reversed twin–block appliance and CBCT images were taken before treatment (T0) and after end of treatment (T1). then, the Mimics 21 software was used to calculate some relevant linear parameters of the upper airway. The obtained data were analyzed using Spss20 and paired sample t–test.

The airways showed a significant expansion of both the nasopharynx and oropharynx ( $P<0.001$ ). In addition, both the nasopharynx( $P=0.006$ ) and the oropharynx ( $P=0.015$ ) became more circular, while the lower pharynx dimensions decreased significantly and became more elliptical.

The use of the revered twin block increases the dimensions of both the nasopharynx and the oropharynx, which may improve respiratory function. while there is a minor change in the dimensions of the hypopharynx–which become more elliptical– but may not be clinically important and does not have any negative effect on respiratory function.

**Keywords:** upper airway, skeletal class III, cone–beam computed tomography, reversed twin–block appliance.

---

\* PhD student, Department of Orthodontic–Faculty of dentistry– Damascus university.

\*\* Professor, Department of Orthodontic–Faculty of dentistry– Damascus university.

\*\*\* Professor, Department of oral Medicine–Faculty of dentistry– Damascus university.

## 1- المقدمة:

يعرف الصنف الثالث الهيكلية بأنه خلل في العلاقة السهمية للقواعد العظمية لكل من الفكين العلوي والسفلي حيث يتميز بزيادة نمو الفك السفلي وتوضعه بشكل أمامي نسبة للفك العلوي، أو نقص تطور الفك العلوي وتوضعه بشكل خلفي بالاتجاه السهمي أو نتيجة لاشتراك السببين معاً (Toffol.,2008) وعادة ما يلاحظ لدى مرضى الصنف الثالث بروفيل وجهي مقعر وعضة معكوسة أمامية وعلاقة أرحاء من الصنف الثالث حسب أنجل (Krneta et al.,2014).

أظهرت العديد من الدراسات أن وظيفة الطرق التنفسية تمتلك تأثيراً هاماً على تطور كل من المركب الوجهي القحفي والإطباق الهوائية مما يؤدي إلى تطور التنفس الفموي. إن هذا التغيير في نمط عملية التنفس يؤدي إلى وضعية منخفضة لكل من اللسان والفك السفلي ووضعية شاذة للرأس (Solow.,1984) مما قد يسبب تغيرات في نمو المركب الوجهي القحفي وتشوهات في أماكن الأسنان (Lopatiene and Babarskas.,2002)، كذلك الأمر فإن اضطرابات تطور كل من الفك العلوي والسفلي تسبب تغيرات في حجم الحفرة الفموية وتؤثر على شكل الطرق التنفسية العلوية (Joseph et al.,1998).

عادةً ما يتزافق خلل نمو النسيج الخاصة بالطرق التنفسية العلوية بضيق حجم هذه الطرق، الأمر الذي قد يحرض تطور متلازمة توقف التنفس أثناء النوم (OSA) والتي لوحظ ارتفاع دورها في تطور العديد من المشاكل التنويمية خلال فترة نمو الأطفال (Rosen.,2004,Melsen., 1991).

تتظاهر متلازمة توقف التنفس أثناء النوم لدى الأطفال بالإفراط في وقت النوم خلال النهار وفرط النشاط واضطرابات نقص الانتباه ونقص السمع والوهن ونقص النمو (O'Brien et al., 2003) الأمر الذي وجه الكثير من الاهتمام للعلاقة بين كل من وظيفة الطرق التنفسية وتطور المركب القحفي الوجهي من قبل اخصائي التنويم (Melsen., 1991).

لوحظ أن كلاً من مرضى الصنف الثاني والثالث من سوء الاطباق يعانون من تضيق أبعاد الطرق الهوائية في منطقة البلعوم الأنفي مقارنة مع مرضى الصنف الأول من سوء الاطباق (Hong et al.,2011) ونتيجة للاختلاف الكبير في مكان ودرجة التضيق الطرق الهوائية لوحظ اختلاف كبير في تطور ونمو المركب القحفي الوجهي بين المرضى.

عادةً ما يلاحظ لدى مرضى الصنف الثالث غير معالجين والذين لديهم تشوه في المركب القحفي الوجهي تضيق في كل من البلعوم والحفرة الأنفية وانسداد أنفي وذلك نتيجة للنقص الشديد في تطور الفك العلوي (Handler.,1985,Huiet al.,1998) كما لوحظ أن مرضى الصنف الثالث غير المعالجين لديهم زيادة في أبعاد البلعوم الفموي (Oropharynx) مقارنة مع مرضى الصنف الأول (Iwasaki et al.,2009).

تهدف معالجة الصنف الثالث إلى تحريض نمو الفك العلوي بالاتجاه الأمامي بالإضافة إلى إرجاع أو كبح نمو الفك السفلي وتحريض دوران خلفي للفك السفلي، لذلك يعتبر التقييم الدقيق لأبعاد الطرق التنفسية العلوية لدى مرضى الصنف الثالث أمر هام ومساعد خلال التشخيص ووضع خطة المعالجة المناسبة.

قيمت العديد من الدراسات السابقة التغيرات التالية لاستخدام القناع الوجهي (Face masck) مع أو بدون التوسيع الفكي السريع والتي تطرأ على الطرق التنفسية العلوية باستخدام طرق التصوير الثنائية والثلاثية الأبعاد (Hiyama et al., 2002, Aboudara et al.,2009)، حيث تم باستخدام التصوير السيفالومتري لمرضى الصنف الثالث تقييم تأثير المعالجة بواسطة القناع الوجهي على أبعاد الطرق التنفسية العلوية حيث لوحظ أن تحريض نمو الفك العلوي بالاتجاه الأمامي ساعد في تغيير أبعاد الطرق التنفسية العلوية (Hiyama et al., 2002,Oktay and Ulukaya., 2008).

كما أشارت دراسة أخرى إلى تغيير في أبعاد الطرق التنفسية العلوية وبالأخص في منطقة البلعوم العلوي بعد استخدام التوسيع الفكي السريع (Aloufi et al.,2012). بالإضافة لذلك فإن التحليل السيفالومتري للصور الشعاعية لمرضى الصنف الثالث

المعالجين باستخدام القناع الوجهي مع أو من دون استخدام التوسيع الفكي السريع فشل في تحري وجود زيادة ملحوظة في أبعاد الطرق التنفسية خلال فترة قصيرة (Mucedero et al.,2009).

معظم الدراسات السابقة قيمت تغيرات الطرق التنفسية العلوية باستخدام صور السيفالومتريك، والتي تعتبر ذات محدودية في اعطاء صورة كاملة للتغيرات التي تصيب المنطقة المدروسة في المستويات الفراغية الثلاثة (Aboudara et al.,2009) لذلك كان لا بد من الاعتماد على طرق التصوير الثلاثية الأبعاد لتحري التغيرات الدقيقة. تعتبر صور الـ CBCT من تقنيات التصوير الثلاثية الأبعاد المناسبة لتقييم التغيرات المورفولوجية حيث تتميز بانخفاض جرعة الأشعة بالإضافة لدقة الصور التي يمكن الحصول عليها ( Hechler.,2008, Kumar et al.,2007,Lenza et al.,2010, Martinez and Swennen.,2011) حيث يمكن ومن خلال تحديد بعض النقاط الهيكلية الثابتة في قاعدة الجمجمة الحصول على مجسمات ثلاثية الأبعاد قبل وبعد المعالجة والتي تساعد في التقييم الدقيق للتغيرات التي تحدث على مستوى أبعاد الطرق التنفسية العلوية (Nada.,2011).

## 2- الهدف من البحث:

تهدف الدراسة الحالية إلى تقييم التغيرات التي تطرأ على أبعاد الطرق التنفسية العلوية لدى مرضى الصنف الثالث الهيكلي غير البالغين والمعالجين بجهاز القطعة التوأمية المعكوس باستخدام التصوير المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية.

## 3- المواد والطرائق:

### تصميم الدراسة:

إن البحث الحالي هو عبارة عن دراسة تجريبية سريرية Experimental Clinical Trial صممت من أجل التعرف على التغيرات التي تصيب ابعاد الطرق التنفسية العلوية والتالية لمعالجة حالات الصنف الثالث الهيكلي من سوء الاطباق باستخدام التصوير المقطعي ذي الحزمة المخروطية.

### عينة الدراسة:

### تقدير حجم العينة:

من أجل تحديد حجم العينة المناسب عند قوة دراسة 90% ومستوى دلالة 0.05 وحجم تأثير 0.8 مأخوذاً من القيم المقترحة من قبل Cohen وباستخدام تحليل t-test للعينات المترابطة، تم الاعتماد على برنامج software G-power (Franz Faul, Universital Kiel,Germany) version3.0.6 فكان حجم العينة المناسب هو (19) مريضاً تم زيادة حجم العينة لـ 20 مريضاً في حال انسحاب أي مريض.

تألفت عينة البحث من 20 مريضاً في مرحلة الإطباق المختلط المتأخر أو الدائم المبكر، تراوحت أعمارهم بين 9-12 سنة (14 ذكراً بعمر وسطي 11 سنة، و6 إناث بعمر وسطي 9,9 سنة) من مراجعي قسم تقويم الأسنان والفكين في جامعة دمشق، لدى جميع أفراد عينة الدراسة سوء اطباق من الصنف الثالث الهيكلي ناجم عن تراجع فك علوي و/أو تقدم فك سفلي وجميعهم ذوي بروفييل وجهي مقعر وتنفس طبيعي وصحة فموية جيدة، تم انتقاؤهم بحيث تكون قيمة الزاوية SNA أقل من 80 ANB أقل من 1 وأكبر من -3 و wits أصغر أو تساوي -4 ولديهم عضة معكوسة أمامية ولم يخضعوا لأي معالجة تقويمية سابقة وقد استُبعد جميع المرضى ذوي النموذج النمو الوجهي العمودي أو مرضى شقوق الشفة وقبة الحنك والمرضى الذين يعانون من أمراض جهازية قد تؤثر على سير النمو العام.

بعد التأكد من كون المريض مناسباً لمعايير الإدخال الخاصة بالبحث تم إطلاع أولياء أمورهم على أهداف البحث وطريقة المعالجة والحصول منهم على الموافقة المعرفة Informed Consent على الاشتراك في الدراسة. تم اجراء الدراسة في قسم تقويم الأسنان والفكين - كلية طب الأسنان - جامعة دمشق.

### الأجهزة المستخدمة في الدراسة:

جهاز القطعة التوأمية المعكوس: تمت معالجة جميع المرضى باستخدام جهاز القطعة التوأمية المعكوس الخاص بمعالجة حالات الصنف الثالث حيث يتألف الجهاز من صفيحة متحركة علوية مع موسعة مركزية وموسعتي دفع أمامي وضمان أدامز على الأرحاء الأولى الدائمة وضمانات مثلثية بين الضواحك الأولى والأنياب (أو الأرحاء المؤقتة)، وارتفاعات إكربلية مائلة على الضواحك الأولى والأنياب، وصفيحة متحركة سفلية مع ضمانات مثلثية في منطقة الضواحك (أو الأرحاء المؤقتة) وضمانات أدامز على الأرحاء الأولى الدائمة وارتفاعات إكربلية مائلة على الضواحك الثانية والأرحاء بحيث تم تسجيل العضة الوظيفية للمريض باستخدام الشمع الأحمر مع أقصى وضعية خلفية ممكنة للفك السفلي. تم اعطاء التعليمات الخاصة بتطبيق والعناية بالجهاز مع التشديد على ضرورة الالتزام بارتداء الجهاز بشكل يومي لمدة لا تقل عن 22 ساعة باستثناء فترات تناول الوجبات اليومية وتم متابعة المرضى كل ثلاثة أسابيع حتى الانتهاء من المعالجة والحصول على درجة قاطعة ايجابية.



الشكل رقم (1): يوضح جهاز الصفيحة التوأمية المعكوس المستخدم في الدراسة الحالية

جهاز التصوير الشعاعي الرقمي المحوسب ذو الحزمة المخروطية: استخدم في البحث الحالي ويهدف الحصول على الصور الشعاعية ثلاثية جهاز (Pax-i3D Green, Vatech, Seoul, Korea) بحيث يكون التصوير الشعاعي بحقل كامل (10X16م) وصورة عالية الدقة بزمن تصوير قدره (5.9) ثانية وحجم فوكسل (0.2X0.2م) وبتواتر ma10 وبتواتر



الشكل رقم (2): يوضح جهاز CBCT المستخدم في الدراسة الحالية

KV100، وتم توحيد معايير لوضعية المريض أثناء أخذ الصورة كما يلي: يقف المريض بشكل مستقيم ومستوى فرانكفورت الأفقي مواز للأرض والمستوى السهمي الناصف متعامد مع مستوى فرانكفورت الأفقي والمريض بوضعية التشابك الحديبي الأعظمي واللسان بوضعية الراحة بحيث تتوضع ذروة اللسان بتماس مع قبة الحنك الصلب دون أن تمس السطوح الحنكية للأسنان الأمامية العلوية (El and Palomo 2014).

### الطريقة المستخدمة في التقييم:

أُخذت الصور الشعاعية ثلاثية الأبعاد قبل المعالجة (T0) وبعد الانتهاء من المعالجة (T1). نُقلت هذه الصور على شكل DICOM (Digital Imaging and Communications in medicine) إلى برنامج Mimics 21.0 (Materialise NV Technologielaan, Leuven, Belgium) لإجراء الدراسة الشعاعية الخاصة بمنطقة الطرق التنفسية العلوية.

### طريقة دراسة أبعاد الطرق التنفسية العلوية في المستويات الثلاثة (سهمي، تاجي، محوري):

تم تعديل توجيه صور الـ CBCT قبل البدء بتقييم أبعاد الطرق التنفسية العلوية بحيث يمثل مستوى فرانكفورت المستوى الأفقي والذي يصل بين كل من النقطتين تحت الحجاجيتين اليمنى واليسرى ونقطة مجرى السمع الظاهر اليمنى، والمستوى السهمي هو المستوى المار من منتصف الناتئ الوتدي والنقطة Nasion وبشكل متعامد مع مستوى فرانكفورت، في حين تم تحديد المستوى الجبهي بحيث يكون متعامداً مع كل من المستويين السابقين ابتداءً من النقطة Basion، ومن ثم قُسمت الطرق التنفسية البلعومية (Pharyngeal airway) إلى ثلاثة مناطق (الشكل 3) وهي: (Wen;2017)

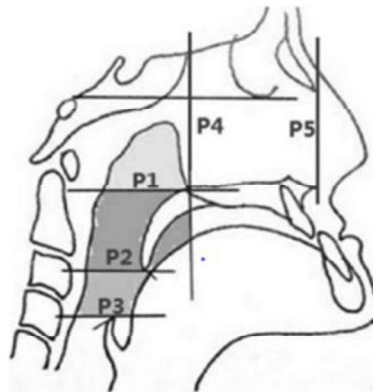
أ- منطقة البلعوم الأنفي (Nasopharynx): يمثل المقطع الأخير قبل نقطة التحام الحاجز الأنفي مع الجدار الخلفي للبلعوم حدودها العلوية، وتمتد باتجاه الأسفل حتى الخط المار من نقطة شوك الأنف الخلفي والموازي لمستوى فرانكفورت (P1).

ب- منطقة البلعوم الفموي (Oropharynx) والتي قسمت بدورها إلى منطقتين:

1- منطقة البلعوم الشراعي (Velopharynx): تشكل الحدود السفلية لمنطقة البلعوم الأنفي حدودها العلوية، وحدودها السفلية الخط (P2) الموازي لمستوى فرانكفورت والمار من قمة اللهاة (Uvula)، في حين يشكل الخط (P4) المار من نقطة شوك الأنف الخلفي والعمودي على مستوى فرانكفورت الحدود الأمامية لها وتمتد جانبياً حتى النسيج الرخوة المشكلة لجدار البلعوم.

2- منطقة البلعوم اللساني (Glossopharynx): تمتد باتجاه الأعلى حتى الحدود السفلية لمنطقة البلعوم الشراعي، باتجاه الأسفل حتى الخط الموازي لمستوى فرانكفورت والمار من قمة لسان المزمار (Epiglottis)، وتشكل النسيج الرخوة الخاصة بجدار البلعوم حدودها الجانبية (P3).

ج- منطقة البلعوم السفلي (Hypopharynx): والتي تمتد من مستوى الحدود العلوية للسان المزمار إلى مستوى النقطة C3 والتي تمثل حدود الفقرة الرقبية الثالثة.



الشكل رقم (3): يوضح الطرق التنفسية العلوية بأقسامها المختلفة.

تم تقييم كل من مساحة وأبعاد الطرق التنفسية (طول وعرض) على المقاطع العرضية للصور الشعاعية من قبل أخصائي تقويم (غير الباحث) غير مشارك بالدراسة بعد أن تم إجراء تدريب من قبل هذا الطبيب على القياسات المستخدمة بالاعتماد على طريقة القياس التي وضعها العالم Kim كما هو موضح في الجدول (1) (Kim et al.,2010).

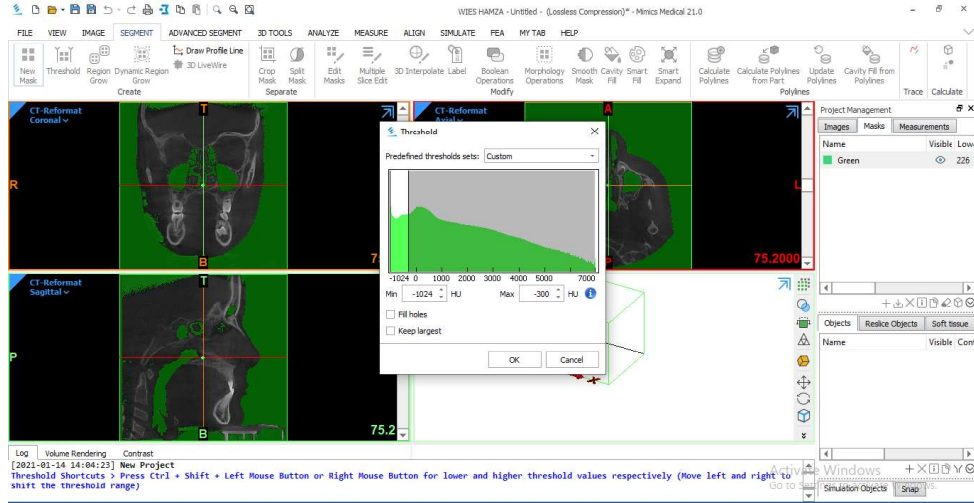
الجدول رقم (1): يوضح القياسات المنجزة لتحديد أبعاد الطرق التنفسية العلوية.

القياس	التعريف
طول وعرض الطرق التنفسية العلوية	
PNL	أكبر قياس خطي بالاتجاه الأمامي الخلفي ضمن المنطقة P1.
PNW	يمثل القياس الخطي الأفقي ضمن المنطقة P1 والمار من منتصف الخط P1L.
PVeL	أكبر قياس خطي بالاتجاه الأمامي الخلفي ضمن المنطقة P2.
PVeW	يمثل القياس الخطي الأفقي ضمن المنطقة P2 والمار من منتصف الخط P2L.
PGIL	أكبر قياس خطي بالاتجاه الأمامي الخلفي ضمن المنطقة P3.
PGIW	يمثل القياس الخطي الأفقي ضمن المنطقة P3 والمار من منتصف الخط P3L.
PHyI	أكبر قياس خطي بالاتجاه العمودي ضمن المنطقة البلعوم السفلي.
PHyW	يمثل القياس الخطي الأفقي ضمن المنطقة البلعوم السفلي والمار من منتصف الخط PHyL.
مساحة الطرق التنفسية العلوية	
PNS	تمثل مساحة المنطقة P1 على المقطع .
PVeS	تمثل مساحة المنطقة P2 على المقطع العرضي.
PGIS	تمثل مساحة المنطقة P3 على المقطع العرضي.
PHyS	تمثل مساحة منطقة البلعوم السفلي على المقطع العرضي.
شكل الطرق التنفسية العلوية	
PNL\W	يمثل شكل المنطقة P1.
PVeL\W	يمثل شكل المنطقة P2.
PGIL\W	يمثل شكل المنطقة P3.
PHyL\W	يمثل شكل منطقة البلعوم السفلي

الدراسة الشعاعية لحجوم الطرق التنفسية العلوية:

تم تصدير البيانات المأخوذة من المسح المقطعي المحوسب ذي الحزمة المخروطية بصيغة DICOM وإدخالها على برنامج MIMICS 21، حيث تم إعادة بناء الصور بشكلٍ متماثلٍ في المستويات الثلاث (معترض، سهمي، جبهوي).

ومن ثم من خلال نافذة Segment الموجودة في شريط المهام الخاص بالبرنامج تم اختيار (threshold level)، واستناداً إلى قيم الحد الأدنى والأعلى للعتبة تم تحديد طبقة الطرق الهوائية، تدعى هذه الطبقة بـ(Mask)، من هذا الماسك يتم انشاء الجسم الثلاثي الأبعاد للمجاري التنفسية العلوية والذي يمكن اجراء التعديلات عليه بشكل دقيق بالمستويات الثلاثة. الشكل (4)



الشكل رقم (4): يوضح طريقة انشاء الـ Mask الخاص لدراسة حجم الطرق التنفسية العلوية.

تم اقتطاع الماسك لقياس الحجرة الأنفية والبلعوم الأنفي والبلعوم القموي بشكل منفصل وإعطاء كل منطقة لون مختلف عن الأخرى وتم حساب حجم كل ماسك بشكل منفرد بالطريقة المحوسبة الذي يوفرها MIMICS 21 كما هو موضح في الجدول (2)

الجدول رقم (2): يوضح القياسات المستخدمة لتحديد حجم الطرق التنفسية العلوية.

التعريف	القياس
حجم البلعوم الأنفي	NPV
حجم البلعوم الشراعي	VPV
حجم البلعوم اللساني	GPV
حجم البلعوم السفلي	HyV
الحجم الكلي للبلعوم	TPV

#### موثوقية القياس:

تم إعادة دراسة 10 صور شعاعية بعد مرور شهر على الأقل من القياس الأول، ثم أجري اختبار ( Intraclass Correlation Coefficient ICC) لتحري موثوقية Intraexaminer reliability للمتغيرات.

#### الدراسة الإحصائية:

أجريت الدراسة الإحصائية باستخدام Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 20 (IBM SPSS Statistics, Armonk, NY: IBM Corp, USA) في البداية اختبار Kolmogorov–Smirnov وكان توزيع قيم المتغيرات التي تضمنتها الدراسة طبيعياً ثم أجري اختبار t-test للعينات



المترابطة paired-sample t-test وذلك لدراسة دلالة الفروق بين متوسط المتغيرات الخطية والحجمية قبل وبعد المعالجة عند مستوى ثقة 95%.

#### 4- النتائج:

كانت قيمة موثوقية القياس عالية حيث تراوحت قيمة ICC بين 0.902 - 0.977 كما لم يكن هناك فروق جوهرية بين الجهتين اليمنى واليسرى في كل التغيرات قبل المعالجة.

من أجل دراسة الفروق في قياسات الطرق التنفسية العلوية في المجموعة المدروسة (مجموعة جهاز الصفيحة التوأمية المعكوس) بين مرحلتين قبل المعالجة وبعد المعالجة، تم استخدام اختبار ت ستودنت للعينات المترابطة ( Paired Sample T Test)، ونتائج ذلك موضحة في الجدول (3).

الجدول رقم (3): يوضح نتائج القياسات المجراة قبل وبعد المعالجة، إضافة لدلالة التغيرات الطارئة على هذه المتغيرات

#### خلال المعالجة

المتغير المدرس	قبل المعالجة		بعد المعالجة		قيمة P	قيمة T
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
PNL	14.15	0.95	15.89	1.08	>0.001***	8.866-
PNW	23.60	1.18	24.22	1.37	0.163	1.455-
PVeL	12.82	0.98	14.49	1.058	>0.001***	8.222-
PVeW	22.48	1.35	23.81	1.51	*0.013	2.747-
PGIL	10.36	0.88	10.89	1.24	0.071	1.920-
PGIW	21.90	1.52	21.59	0.95	0.420	0.825
PHyL	11.58	0.67	11.03	0.53	**0.005	3.182
PHyW	20.72	1.34	20.70	1.34	>0.001***	4.767
PNS	334.191	27.26	385.28	36.00	>0.001***	9.953-
PVeS	288.72	31.45	345.13	33.35	>0.001***	6.479-
PGIS	227.11	25.94	235.21	29.20	0.305	1.057-
PHyS	224.20	20.64	212.72	23.06	0.825	0.611-
PNLW	0.601	0.052	0.658	0.0579	**0.006	3.133-
PVeLW	0.571	0.049	0.611	0.060	*0.015	2.703-
PGILW	0.475	0.052	0.505	0.061	*0.049	2.112-
PHyLW	0.561	0.048	0.534	0.029	**0.006	3.105
NPV	3590.55	599.99	4240.23	464.25	>0.001***	6.535-
VPV	4802.13	537.21	5682.87	627.23	>0.001***	13.46-
OPV	2499.64	455.56	2646.22	377.093	**0.003	3.477-
HPV	2543.67	318.48	2002.31	257.88	0.573	0.625-
TPV	13177.01	1186.62	14765.64	1053.84	>0.001***	12.17-

يلاحظ من الجدول السابق وجود زيادة جوهرية في كل من طول البلعوم الأنفي وطول وعرض الجزء العلوي من البلعوم الفموي، في حين لوحظ وجود نقص جوهري في طول وعرض البلعوم السفلي، كذلك لوحظ زيادة جوهرية في مساحة البلعوم الأنفي والجزء العلوي من البلعوم الفموي، كما وجد زيادة جوهرية في حجم كل من البلعوم الأنفي والبلعوم الفموي، بالإضافة لزيادة جوهرية في النسبة (LIW) في كل من البلعوم الأنفي والبلعوم الفموي بعد المعالجة أي أن مقطع المنطقتين أصبح أكثر بيضوية، في حين انخفضت هذه النسبة بشكل جوهري في منطقة البلعوم السفلي مما يدل على أن شكل المنطقة أصبح دائري بشكل أكبر.

##### 5- المناقشة:

عادةً ما يتم استخدام الأجهزة خارج الفموية لعلاج حالات الصنف الثالث خلال فترة الاطباق المبكر حيث تعتبر هذه الأجهزة فعالة في التخلص من سوء الاطباق الموجود ولكن الحاجة لتعاون المريض بالإضافة لعدم تقبل أغلب المرضى شكل الجهاز يعتبر من أهم سلبيات هذه الطريقة والتي قد تهدد نجاح المعالجة (Nartallo-turleyand Turley.,1998,Nagan et al 1998) استخدمت العديد من الأجهزة داخل الفموية للعلاج المبكر لحالات الصنف الثالث كأجهزة فرانكل 3 وجهاز الصفيحة التوأمية المعكوس وجهاز المرجع الفكي البسط.

حيث أشارت دراسة كل من Faren وزملاؤه (Fareen et al.,2017) و Seehra وزملاؤه (Seehra et al.,2012) إلى قدرة جهاز توين بلوك المعكوس على تصحيح سوء الاطباق من الصنف الثالث حيث كان تأثيره بشكل أساسي على المركب السني السنخي مع بعض التأثيرات الهيكلية.

تشكل الطرق الهوائية العلوية منطقة هامة بالنسبة لاختصاصي تقويم الأسنان الفكين بسبب العلاقة الوطيدة بين الوظيفة التنفسية وتطور البنى الوجهية القحفية بالإضافة لتأثير المعالجة التقويمية على أبعاد الطرق الهوائية (Hanggi et al.,2016,Temani et al.,2014,Iwasaki et al.,2013,Horiata et al.,2008).

استخدمت تقنيات التصوير الثلاثي الأبعاد في تقييم التغيرات المورفولوجية للطرق التنفسية العلوية كنتيجة للمعالجة التقويمية حيث تتميز صور الـ CBCT بدقة عالية ومقدار تشيع منخفض (Hechler.,2008, Kumar et al.,2007,Lenza et al.,2010, Martinez and Swennen.,2011) بالإضافة لإمكانية مقارنة التغيرات قبل وبعد بشكل دقيق باستخدام المطابقة الثلاثية بالاعتماد على مستويات مرجعية ثابتة ضمن الجمجمة (Nada.,2011).

يلاحظ من الجدول (3) وجود زيادة جوهرية في كل من طول البلعوم الأنفي وطول وعرض الجزء العلوي من البلعوم الفموي، في حين لوحظ وجود نقص جوهري في طول وعرض البلعوم السفلي، كذلك لوحظ زيادة جوهرية في مساحة البلعوم الأنفي والجزء العلوي من البلعوم الفموي، بينما طراً نقص جوهري في مساحة البلعوم السفلي، كما وجد زيادة جوهرية في حجم كل من البلعوم الأنفي والبلعوم الفموي ونقص جوهري في حجم البلعوم السفلي، بالإضافة لزيادة جوهرية في النسبة (LIW) في كل من البلعوم الأنفي والبلعوم الفموي بعد المعالجة أي أن مقطع المنطقتين أصبح أكثر بيضوية، في حين انخفضت هذه النسبة بشكل جوهري في منطقة البلعوم السفلي مما يدل على أن شكل المنطقة أصبح دائري بشكل أكبر.

وجدت الدراسة الحالية زيادة جوهرية في مساحة وحجم كل من البلعوم الأنفي والبلعوم الفموي، وبشكل خاص في منقطة البلعوم الأنفي والجزء العلوي من البلعوم الفموي الأمر الذي سوف ينعكس بشكل أساسي على تحسن وظيفة التنفس بشكل تال للمعالجة باستخدام جهاز الصفيحة التوأمية المعكوس لدى مرضى الصنف الثالث الهيكلي، لم نجد في الأدب الطبي أي دراسة قيمت تأثير المعالجة بجهاز الصفيحة التوأمية المعكوس على التغيرات في أبعاد الطرق التنفسية العلوية ولكن نتائج الدراسة الحالية كانت متوافقة مع نتائج دراسة Chen وزملائه (Chen.,2015) والتي أشارت إلى زيادة هامة في حجم ومساحة الطرق التنفسية في منطقة البلعوم الأنفي والجزء العلوي من البلعوم الفموي بشكل تال لاستخدام جهاز الـ Face

mask لدى مرضى الصنف الثالث الهيكلي حيث لا يمكن المقارنة بين الجهازين نتيجةً لاختلاف تأثير كل منهما على المركب الوجهي الفكي خلال المعالجة وقد يكون سبب تشابه النتائج هو التحسن الحاصل والنتائج عن المعالجة والذي قد يكون مسؤولاً عن حدوث بعض التغيرات في وضعية الفكين العلوي والسفلي الأمر الذي أدى إلى تغيرات في أبعاد الطرق التنفسية بالإضافة لعدم إهمال تأثير النمو المستمر خلال فترة المعالجة.

كذلك الأمر كانت نتائج الدراسة الحالية مشابهة لما وجدته دراسة Kilinc وزملائه (Kilinc et al., 2008) على الرغم من اختلاف الوسائل العلاجية المستخدمة واختلاف نتائجها على المركب الفكي حيث لاحظت وجود زيادة في أبعاد البلعوم الأنفي والبلعوم الفموي بشكل تالي لاستخدام جهاز Face mask بالمشاركة مع التوسيع الفكي السريع، في حين لاحظ Sayinus وزملائه (Sayinus et al 2006) في دراستهم وجود زيادة في أبعاد البلعوم الأنفي دون أن يكون هناك أي تغيرات تطراً على ابعاد البلعوم الفموي بشكل تالي للمعالجة، حيث قد يعود سبب هذا الاختلاف إلى تباين طريقة ترسيم البلعوم الفموي، كما أشارت الدراسات السابقة إلى الدور الهام لكل من البني الهيكلية للمركب الفكي الوجهي والنسج الرخوة التابعة للطرق التنفسية في تحديد مورفولوجيا الطرق التنفسية العلوية (Shigeta et al., 2011, Jakobson et al., 2011)، حيث يتأثر شكل البلعوم الفموي بشكل كبير بكل من جدار البلعوم وقبة الحنك الرخو واللسان (Ozturk et al., 2007)، لذلك يعتبر الترسيم الدقيق لمنطقة البلعوم الفموي أمراً هاماً جداً في تحري التغيرات التي تصيب ابعاد الطرق التنفسية العلوية. قسمت منطقة البلعوم الفموي في هذه الدراسة إلى منطقتين علوية (Velopharynx) وسفلية (Glossopharynx) حيث تحيط بهاتين المنطقتين بنى تشريحية منفصلة ومختلفة مثل الحنك الرخو واللسان على التوالي لذلك كانت التغيرات في ابعاد الطرق التنفسية موجودة في كل من البلعوم الأنفي والبلعوم الفموي وبشكل خاص في الجزء العلوي من البلعوم الفموي.

كذلك لوحظ خلال الدراسة الحالية وجود نقص في أبعاد البلعوم السفلي بعد انتهاء المعالجة الأمر الذي قد يفسر كنتيجة لدوران الفك السفلي نحو الخلف والأسفل وما ينتج عنه من تغيرات في وضعية العظم اللامي وذلك كنتيجة لتأثير استخدام جهاز الصفيحة التوأمية المعكوس، في حين لم يلاحظ وجود تغيرات هامة في حجم البلعوم السفلي، اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة Chen وزملائه (Chen., 2015) واللذين لم يلاحظوا وجود تغيرات في حجم البلعوم السفلي بعد الانتهاء من معالجة مرضى الصنف الثالث باستخدام جهاز القناع الوجهي بالمشاركة مع التوسيع، كما اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع دراسة Chen وزملائه (Chen., 2015) فيما يخص تغير شكل منطقة البلعوم السفلي والتي أصبحت ذات شكل اهليلجي بشكل أكبر الأمر الذي قد يكون نتيجة لدوران الفك السفلي نحو الخلف والأسفل الأمر الذي قد يؤدي إلى نقص الأبعاد السهمية لهذه المنطقة وبالتالي تأخذ شكلاً أهليلجياً.

يعتبر عدم وجود مجموعة مراقبة غير معالجة من محدوديات الدراسة الحالية، حيث أن المرضى مازالوا ضمن فترة النمو الفعال بعد انتهاء المعالجة، الأمر الذي قد يسبب حدوث نمو كامن في الطرق التنفسية العلوية قبل انتهاء نمو المركب القحفي الوجهي، حيث أن هذه التغيرات المورفولوجية تنعكس بشكل مباشر على وظيفة وأبعاد الطرق التنفسية العلوية، الأمر الذي يتطلب إجراء المزيد من الدراسات مع فترات مراقبة أطول مع الأخذ بعين الاعتبار العوامل المختلفة التي قد تؤثر على وظيفة وشكل الطرق التنفسية العلوية.

#### 6- لاستنتاجات:

إن استخدام جهاز القطعة التوأمية المعكوس في معالجة مرضى الصنف الثالث الهيكلي يساعد في زيادة حجم ومساحة البلعوم الأنفي والبلعوم الفموي الأمر الذي يساعد في تحسين الوظيفة التنفسية كذلك أصبح المقطع المحوري للبلعوم الأنفي والفموي أكثر دائرية في حين أصبح شكل البلعوم السفلي أكثر اهليلجية ونقص حجمه دون أن يكون هذا النقصان ذو دلالة إحصائية هامة وبالتالي قد لا تملك أي تأثير على الوظيفة التنفسية لدى المرضى.

7- التوصيات:

انطلاقاً من نتائج الدراسة الحالية نوصي بإجراء دراسة مشابهة متضمنة مجموعة شاهدة بهدف دراسة تأثير عملية النمو المرافقة لفترة المعالجة على التغييرات الحاصلة.

8-المراجع:

- 1- Toffol, L. D., Pavoni, C., Baccetti, T., Franchi, L., & Cozza, P. (2008). Orthopedic treatment outcomes in Class III malocclusion: a systematic review. *The Angle Orthodontist*, 78(3), 561-573.
- 2- Krneta, B., Primožič, J., Zhurov, A., Richmond, S., & Ovsenik, M. (2014). Three-dimensional evaluation of facial morphology in children aged 5-6 years with a Class III malocclusion. *The European Journal of Orthodontics*, 36(2), 133-139.
- 3- Ceylan, I., & Oktay, H. (1995). A study on the pharyngeal size in different skeletal patterns. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 108(1), 69-75.
- 4- Ricketts RM. (1968).Respiratory obstruction syndrome. *Am J Orthod*. 54(7):495- 507.
- 5- Solow, B., Siersbæk-Nielsen, S., & Greve, E. (1984). Airway adequacy, head posture, and craniofacial morphology. *American journal of orthodontics*, 86(3), 214-223.
- 6- Lopatienė, K., & Babarskas, A. (2002). Malocclusion and upper airway obstruction. *Medicina*, 38(3), 277-83.
- 7- Joseph, A. A., Elbaum, J., Cisneros, G. J., & Eisig, S. B. (1998). A cephalometric comparative study of the soft tissue airway dimensions in persons with hyperdivergent and normodivergent facial patterns. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 56(2), 135-139.
- 8- Rosen, C. L. (2004). Obstructive sleep apnea syndrome in children: controversies in diagnosis and treatment. *Pediatric Clinics of North America*, 51(1), 153-67.
- 9- Melsen B.(1991) Current controversies in orthodontics. Chicago: Quintessence.
- 10- O'Brien, L. M., Holbrook, C. R., Mervis, C. B., Klaus, C. J., Bruner, J. L., Raffield, T. J., ... & Gozal, D. (2003). Sleep and neurobehavioral characteristics of 5-to 7-year-old children with parentally reported symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Pediatrics*, 111(3), 554-563.
- 11- . Lee, Y. S., & Kim, J. C. (1995). A cephalometric study on the airway size according to the types of the malocclusion. *The korean journal of orthodontics*, 25(1), 19-29.
- 12- Hong, J. S., Oh, K. M., Kim, B. R., Kim, Y. J., & Park, Y. H. (2011). Three-dimensional analysis of pharyngeal airway volume in adults with anterior position of the mandible. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 140(4), e161-e169.

- 13- Handler, S. D. (1985). Upper airway obstruction in craniofacial anomalies: diagnosis and management. *Birth defects original article series*, 21(2), 15-31.
- 14- Hui, S., Wing, Y. K., Kew, J., Chan, Y. L., Abdullah, V., & Fok, T. F. (1998). Obstructive sleep apnea syndrome in a family with Crouzon's syndrome. *Sleep*, 21(3), 298-303.
- 15- Iwasaki, T., Hayasaki, H., Takemoto, Y., Kanomi, R., & Yamasaki, Y. (2009). Oropharyngeal airway in children with Class III malocclusion evaluated by cone-beam computed tomography. *American Journal of orthodontics and Dentofacial orthopedics*, 136(3), 318-e1.
- 16- Hiyama, S., Suda, N., Ishii-Suzuki, M., Tsuiki, S., Ogawa, M., Suzuki, S., & Kuroda, T. (2002). Effects of maxillary protraction on craniofacial structures and upper-airway dimension. *The Angle orthodontist*, 72(1), 43-47.
- 17- Aboudara, C., Nielsen, I. B., Huang, J. C., Maki, K., Miller, A. J., & Hatcher, D. (2009). Comparison of airway space with conventional lateral headfilms and 3-dimensional reconstruction from cone-beam computed tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 135(4), 468-479.
- 18- Oktay, H., & Ulukaya, E. (2008). Maxillary protraction appliance effect on the size of the upper airway passage. *The Angle Orthodontist*, 78(2), 209-214.
- 19- Aloufi, F., Preston, C. B., & Zawawi, K. H. (2012). Changes in the upper and lower pharyngeal airway spaces associated with rapid maxillary expansion. *International Scholarly Research Notices*, 2012.
- 20- Mucedero, M., Baccetti, T., Franchi, L., & Cozza, P. (2009). Effects of maxillary protraction with or without expansion on the sagittal pharyngeal dimensions in Class III subjects. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 135(6), 777-781.
- 21- Hechler, S. L. (2008). Cone-beam CT: applications in orthodontics. *Dental Clinics of North America*, 52(4), 809-823.
- 22- Kumar, V., Ludlow, J. B., Mol, A., & Cevidane, L. (2007). Comparison of conventional and cone beam CT synthesized cephalograms. *Dentomaxillofacial Radiology*, 36(5), 263-269.
- 23- Lenza, M. G., Lenza, M. D. O., Dalstra, M., Melsen, B., & Cattaneo, P. M. (2010). An analysis of different approaches to the assessment of upper airway morphology: a CBCT study. *Orthodontics & craniofacial research*, 13(2), 96-105.
- 24- Guijarro-Martinez, R., & Swennen, G. R. J. (2011). Cone-beam computerized tomography imaging and analysis of the upper airway: a systematic review of the literature. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 40(11), 1227-1237.

- 25- Nada RM, Maal TJ, Breuning KH, Bergé SJ, Mostafa YA, Kuijpers–Jagtman AM.(2011) Accuracy and reproducibility of voxel based superimposition of cone beam computed tomography models on the anterior cranial base and the zygomaticarches. *PLoS One*.6(2): e16520.
- 26- El, H., & Palomo, J. M. (2014). Three–dimensional evaluation of upper airway following rapid maxillary expansion: a CBCT study. *The Angle Orthodontist*, 84(2), 265–273..
- 27- Wen, X., Wang, X., Qin, S., Franchi, L., & Gu, Y. (2017). Three–dimensional analysis of upper airway morphology in skeletal Class III patients with and without mandibular asymmetry. *The Angle Orthodontist*, 87(4), 526–533.
- 28- Kim, Y. J., Hong, J. S., Hwang, Y. I., & Park, Y. H. (2010). Three–dimensional analysis of pharyngeal airway in preadolescent children with different anteroposterior skeletal patterns. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 137(3), 306–e1.
- 29- Nartallo–Turley, P. E., & Turley, P. K. (1998). Cephalometric effects of combined palatal expansion and facemask therapy on Class III malocclusion. *The Angle Orthodontist*, 68(3), 217–224.
- 30- Ngan, P., Yiu, C., Hu, A., Hägg, U., Wei, S. H., & Gunel, E. (1998). Cephalometric and occlusal changes following maxillary expansion and protraction. *The European Journal of Orthodontics*, 20(3), 237–254.
- 31- Fareen, N., Alam, M. K., Khamis, M. F., & Mokhtar, N. (2017). Treatment effects of Reverse Twin-Block and Reverse Pull Face Mask on craniofacial morphology in early and late mixed dentition children. *Orthodontics & craniofacial research*, 20(3), 134–139.
- 32- Seehra, J., Fleming, P. S., Mandall, N., & Dibiase, A. T. (2012). A comparison of two different techniques for early correction of Class III malocclusion. *The Angle Orthodontist*, 82(1), 96–101.
- 33- HÄNGGI MP, TEUSCHER UM, ROOS M and PELTOMÄKI TA, (2008)– Long–term changes in pharyngeal airway dimensions following activator–headgear and fixed appliance treatment, *Eur J Orthod*, 30(6): p. 598–605.
- 34- HORIHATA A, UEDA H, KOH M, WATANABE G and TANNE K, (2013)– Enhanced increase in pharyngeal airway size in Japanese Class II children following a 1–year treatment with an activator appliance, *Int J Orthod Milwaukee*, 24(4): p. 35–40.
- 35- IWASAKI T, TAKEMOTO Y, INADA E, SATO H, SAITOH I, KAKUNO E, KANOMI R and YAMASAKI Y, (2014)– Threedimensional cone–beam computed tomography analysis of

- enlargement of the pharyngeal airway by the Herbst appliance, *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 146(6): p. 776–785.
- 36– TEMANI P, JAIN P, RATHEE P and TEMANI R, (2016)– Volumetric changes in pharyngeal airway in Class II division 1 patients treated with Forsus–fixed functional appliance: a threedimensional cone–beam computed tomography study, *Contemp Clin Dent*, 7(1): p. 31–35.
- 37– Chen, X., Liu, D., Liu, J., Wu, Z., Xie, Y., Li, L., ... & Zhang, S. (2015). Three–dimensional evaluation of the upper airway morphological changes in growing patients with skeletal Class III malocclusion treated by protraction headgear and rapid palatal expansion: a comparative research. *PLoS One*, 10(8), e0135273.
- 38– Kilinc, A. S., Arslan, S. G., Kama, J. D., Özer, T., & Dari, O. (2008). Effects on the sagittal pharyngeal dimensions of protraction and rapid palatal expansion in Class III malocclusion subjects. *The European Journal of Orthodontics*, 30(1), 61–66.
- 39– Sayinsu, K., Isik, F., & Arun, T. (2006). Sagittal airway dimensions following maxillary protraction: a pilot study. *The European Journal of Orthodontics*, 28(2), 184–189.
- 40– Jakobsone, G., Stenvik, A., & Espeland, L. (2011). The effect of maxillary advancement and impaction on the upper airway after bimaxillary surgery to correct Class III malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 139(4), e369–e376.
- 41– Shigeta, Y., Ogawa, T., Ando, E., Clark, G. T., & Enciso, R. (2011). Influence of tongue/mandible volume ratio on oropharyngeal airway in Japanese male patients with obstructive sleep apnea. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 111(2), 239–243.
- 42– Ozturk, E., Dalayman, D., Sonmez, G., Mutlu, H., Sildiroglu, H. O., Basekim, C. C., & Kizilkaya, E. (2007). The effect of pharyngeal soft tissue components on snoring. *Clinical imaging*, 31(4), 259–263.