تقديم الفك السفلي وظيفياً لتصحيح الصنف الثاني الهيكلي باستخدام الصفائح المنزلقة: دراسة سيفالومترية جانبية

محمد ناصر صوان*

الملخص

اهتم مقومو الأسنان منذ نشأت علم تقويم الأسنان وحتى الآن بتصحيح الصنف الثاني الهيكلي، وقد صمموا لهذا الغرض أجهزة وظيفية مختلفة، وأجريت العديد من الدراسات السيفالومترية لتقييم نتائج المعالجة بهذه الأجهزة وآثارها على المركب الوجهي السني. وقد تبين لنا من خبرتنا السريرية إمكانية تقديم الفك السفلي لتصحيح الصنف الثاني الهيكلي عند الأطفال باستخدام الصفائح المنزلقة. وهذا دفعنا إلى إجراء دراسة سيفالومترية جانبية لتقييم نتائج المعالجة وآثارها في المركب السني الوجهي، عند 19 طفلاً بفترة قبل المراهقة تراوحت أعمارهم ما بين 11- 14 سنة لديهم جميعاً صنف ثان هيكلي مع توضع خلفي للفك السفلي. تتكون الصفائح المنزلقة من صفيحتين متحركتين منفصلتين العلوية مزودة بموسعة مركزية ومخالب سلكية عمودية أما السفلية فمزودة بمستوى رفع عضة أمامي. طُبِقَتِ الصفائح مدة تراوحت ما بين 6- 12 شهراً. أخذت صور سيفالومترية جانبية للرأس قبل المعالجة وبعدها مباشرةً. قورنت النتائج بعد المعالجة بالقيم قبل المعالجة. وتبين حدوث انزياح أمامي للفك السفلي ولمكونات المفصل الفكي الصدغي. ومن ثَم فإن استخدام الصفائح المنزلقة يفيد في تصحيح الصنف الثاني الهيكلي الناتج عن تراجع فك سفلي، وبشكل نوعي في الحالات المترافقة بضيق فك علوي عند طفل عمره لا يسمح بإجراء التهيئة قبل الوظيفية، بالإضافة إلى الحالات التي تحتاج إلى إعادة تأهيل وظيفي.

الكلمات المفتاحية: الصفيحة المنزلقة، الصنف الثاني الهيكلي، تقديم، وظيفية، سيفالومتري.

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

Functional Advancement of The Mandible in Skeletal Class II Correction with Sliding Plates: A Lateral Cephalometric Study

Muhammad Nasser Sowan*

Abstract

Since early Orthodontics, one of the main concerns is to correct Skeletal Class II. For this Purpose they designed different functional appliances, and performed many cephalometric studies to evaluate treatment results for these appliances on dentofacial complex. Our clinical experience, show the ability of treatment of preadolescents by advancement the mandible in skeletal class II correction with Sliding Plates. and for this purpose, lateral cephalometric study was performed to evaluate treatment results at dentofacial complex. 19 preadolescents ages 11-14 years with skeletal class II and mandibular retrognathism Sliding Plates consist of two separated removable parts, the upper one has midpalatal expansion and vertical wire, the lower is provided with anterior bite plane. The plates were used for 6-12 months. Lateral cephalograms were taken before treatment and immediately after treatment. The results after treatment were compared with the pretreatment measurements before treatment. After treatment, advancement of the mandible and the parts of TMJ has been observed. Thus, the use of sliding plates are useful to correct skeletal class II with mandibular retrognathism, especially in cases associated with narrow upper dental arch for children their ages do not permit the use of pre-functional preparation, and additionally, in cases that require functional rehabilitations.

Key words: sliding plates, skeletal Cl II, advancement, function, cephalometric.

* Ass. Professor – Dept. of Orthodontics – Faculty of Dentistry – Damascus University

1. مقدمة:

أصبح التوجه العالمي الحديث في تقويم الأسنان ينطلق من الوظائف أولاً وذلك بسبب القناعة التامة حالياً لما للوظائف الصحيحة من دور مهم ورئيسي في نمو المركب القحفي الوجهي، ولما للوظائف الشاذة من دور مهم ورئيسي في حدوث أشكال مختلفة من حالات سوء الإطباق، ولما للمعالجة الوظيفية من دور رئيسي ومهم في تصحيح تلك الحالات.

تاريخياً، بدأ الاهتمام بالوظائف في أوربا أولاً، حيث يعد William Roux أول من بين تأثير القوى الطبيعية والتحريض الوظيفي في الشكل من خلال نظرية التكيف الوظيفي التي طرحها في عام1895 [(1)].

ولاحقاً في أمريكا أرسى Moss دعائم نظريته والتي سماها نظرية القالب الوظيفي وذلك في عام 1962[(2)].

تعد المعالجة الوظيفية معالجة عامة تقوم على إعادة تأهيل وظائف المركب الوجهي السني لتصبح طبيعية ومن ثَم الوصول إلى نمو طبيعي لهذا المركب، كما أنها تهدف إلى تصحيح الوظائف الشاذة مع الاستفادة من هذه الوظائف مع تحكم لتصحيح الأشكال المختلفة لسوء الإطباق الناتجة عنها. للمعالجة الوظيفية أشكال متعددة منها إعادة التأهيل الوظيفي وتعديل النمو. ومن المعروف أن التأثير في نمو الفك السفلي لتصحيح الصنف الثاني الهيكلي كان الشغل الشاغل لرواد المعالجة الوظيفية، وقد استخدموا لذلك وسائل متعددة ومختلفة أهمها الأجهزة الوظيفية [(3)].

تعد الأجهزة الوظيفية بدعة أوروبية، إذْ يعد Norman Kingsley أول من أدخل فكرة تقفيز العضة Bite jumping أي تغيير العلاقة السهمية للقوسين السنيتين عن طريق الإزاحة الأمامية للفك السفلي وذلك باستعماله صفيحة متحركة علوية مع سطح مائل (الشكل رقم 1)، وكان ذلك عام 1866[(1، 4، 5)].

شكل رقم 1

وفي عام 1902 طبق Pierre Robin نظرية Roux من خلال تصميم أول جهاز وظيفي لتعديل العلاقة الفكية بالاتجاه السهمي بتأثير الفعالية العضلية ودعاه بالجهاز الموحد Monoblock [6، 7]، وقد استخدمه عند الأطفال الذين يعانون من متلازمة Robin.

يعد Viggo Andresen صاحب الخطوة الأهم في المعالجات الهيكلية الوظيفية وذلك عندما صمم جهازاً جديداً هو المنشط الوظيفي Activator وطبقه أول مرة في عام 1908.

وفي عام 1936 نشر Andresen و Haupl أول كتاب لهما بينا فيه الأسس النظرية للمعالجة الهيكلية الفكية باستخدام المنشط الوظيفي Activator[1].

أما في أمريكا فلم تقابل الأجهزة الوظيفية بأي ترحيب أو اهتمام، لأن المفهوم العلاجي كان يعتمد على مبادئ وتعاليم Angle الميكانيكية والتي كانت تناقض المفهوم الوظيفي. إلى أن قام Harvold تلميذ Andresen بنقل الأجهزة الوظيفية إلى أمريكا [7].

وفي بداية الخمسينيات انتشرت المفاهيم العلاجية الوظيفية في أمريكا نتيجة البحوث والدراسات[8] التي ظهرت لـ Moss، Harvold،McNamara ، وغيرهم والتي بينت تأثير العوامل الوظيفية في نمو المركب الوجهي السني، كما أثبتت إمكانية تنشيط وحث نمو إضافي للفك السفلي وتعديل اتجاه نموه، باستخدام الأجهزة الوظيفية. وهكذا شيئاً فشيئاً ظهرت أجهزة وظيفية أخرى مثل البايونيتر لـ Balters ومكيف المركب السني المرن لـ Bimler والضابط الوظيفي لـ Frankel[8].

أدرك Martin Schwarz تماماً، في وقتٍ مبكر، أن كلاً من الجهاز الموحد Monobloc والمنشط الوظيفي Activator هي أجهزة ضخمة وصعبة التطبيق والتقبل من المرضى[9].

مما دفعه في مطلع الأربعينيات من القرن الماضي إلى ابتكار وإدخال طريقة الصفيحة الوظيفية المضاعفة the Double Plate Functional Approach والتي كانت محاولة منه للجمع ما بين مزايا المنشط الوظيفي ومزايا الأجهزة المتحركة الفعالة[9-12].

تحمل الصفيحة العلوية بـروزات أكريليـة لـسانية Lingual Flanges ممتـدة نحـو القوس السنية السفلية لتتمفصل مع الصفيحة السفلية عن طريق سطح مائـل Inclined Plane، تسبب إزاحة أمامية وظيفية للفـك الـسفلي عنـد الإغـلاق. إذاً الجهـازان المتحركان بمجموعهما (في أثناء الإطبـاق) يشكلان جهازاً موحـداً أو منـشطاً وظيفيـاً ولكنه مكون من قطعتين[10].

عرف Schmuth و Muller [11] الصفيحة المضاعفة بأنها جهازان وظيفيان متحركتان علوي وسفلي. إذْ إن أسلاك الإرشاد المشمولة ضمن الصفيحة العلوية تستقر ضمن مستويات دلالة أكريلية مشمولة ضمن الصفيحة السفلية تعمل على إرشاد الفك السفلي خلفي التوضع ليأخذ وضعية أكثر أمامية. وقد قاما بإدخال بعض التعديلات على الصفائح الأساسية المصنعة من قبل Shwartz. تضمنت إضافة أنواع مختلفة من النوابض والموسعات بهدف الحصول على حركات سنية مفردة ومتعددة علاوة على التأثيرات الوظيفية الهيكلية. وذلك فضلاً عن التعديلات في أسلاك الإرشاد. ففي عام 1962 قام Schmuth و Muller بتصميم صفيحة مضاعفة ذات أسلاك إرشاد مشمولة ضمن الصفيحة العلوية، وهي متوضعة جانبياً ومائلة بزاوية 70 درجة، أما مستويات الإرشاد فمشمولة ضمن الصفيحة السفلية، ثخانتها 2-3 مم ، وهي أيضاً متوضعة جانبياً في المنطقة الموافقة للأرحاء المؤقتة ومائلة بزاوية 70 درجة.

قام Hamula في عام بإدخال بعض التعديلات على الجهاز السفلي تضمنت زيادة المتانة والثبات بهدف زيادة فعالية الجهاز[13].

تاريخياً، تمثل صفيحة شفارتز المضاعفة the Schwarz Double Plate طليعة جهاز William Clarck`s twin block

appliance[9]، والذي أدخل إلى الممارسة السريرية أول مرة في عام 1977[10].

الأجهزة الوظيفية [13] هي عبارة عن أجهزة توضع بين عناصر المركب السني الوجهي لتعدل العلاقة ما بين القالب الوظيفي والأجزاء الهيكلية بشكل موجه ومدروس. والهدف منها تحريض الفعالية العضلية الفيزيولوجية الكامنة للعضلات الوجهية والماضغة بهدف توليد محصلة قوى متقطعة موجهة بشكل مدروس تنتقل عبر الجهاز إلى الأسنان والارتفاعات السنخية ومناطق ومراكز النمو لتقوم هذه القوى بتعديل نمو القواعد الفكية والبنى الهيكلية للوجه بالإضافة إلى بعض الحركات السنية السنخية.

أجريت الكثير من الدراسات[14-17] الشعاعية السيفالومترية لاستقصاء الآثار الهيكلية والسنية السنخية المرافقة للمعالجة بمختلف الأجهزة الوظيفية.

ومن خلال بحثنا في معظم الكتب والمراجع العلمية الحديثة عن الصفيحة المسماة بصفيحة شفارتز المضاعفة أو ما أطلقنا عليه تسمية الصفائح المنزلقة (الشكل المعدل من قبلنا لصفيحة شفارتز المضاعفة) لم نجد ضالتنا فيما يتعلق بالوصف الدقيق لتأثيراتها.

وبذلك بقيت تلك الصفائح رهينة التطبيق العملي، دون أية دراسة علمية منهجية داعمة، توضح تأثيراتها رغم الانتشار الواسع لاستخدامها. وهذا ما دفعنا للقيام بدراسة دقيقة للتغيرات السيفالومترية الحادثة بعد تطبيق الصفائح المنزلقة، منطلقين من النتائج السريرية الجيدة لاستخدامها آملين في وضع التشخيص الدقيق للحالات المستطبة لتطبيق هذا الجهاز ،وكيفية تدبيرها، وبوصف تأثيرات الجهاز سواء السنية السنخية أو الهيكلية مدعمين تلك التأثيرات بالقياسات السيفالومترية للحالات المعالجة.

ما هي الصفائح المنزلقة (الأشكال 2 و3 و4)؟

عبارة عن صفيحتين أكريليتين منفصلتين واحدة علوية والأخرى سفلية.

1. الصفيحة العلوية (الشكل رقم 2):

- تتكون من صفيحة أكريلية تغطي قبة الحنك مزودة بضمات آدمز على الأرجاء الأولى العلوية وضمات مثلثية بين الضواحك وقوس شفوية. يضاف إليها مخالب سلكية عمودية قاسية تنبثق من

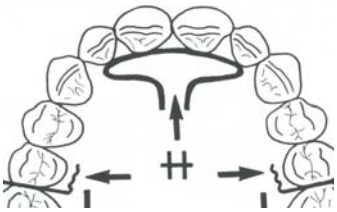
الصفيحة الأكريلية تماماً خلف القواطع بتقديم الفك السفلي بشكل متدرج. وتمتد نحو الأسفل، ويمكن تعديلها لتسمح

الشكل رقم 2

- يمكن أحياناً إضافة موسعة مركزية (الشكل رقم 3).

الشكل رقم 3

- كما يمكن إضافة قوس حنكية لدفع القواطع دهليزياً في حالات الصنف الثاني نموذج ثانٍ، وذلك بشكل متزامن مع تقديم الفك السفلي (الشكل رقم 4).



الشكل رقم 4

2. الصفيحة السفلية (الشكل رقم 5):

- صفيحة أكريلية لسانية مزودة بضمات آدمز على الأرحاء الأولى السفلية وضمات مثلثية بين الضواحك وقوس شفوية.

الشكل رقم 5

- تتميز هذه الصفيحة من الناحية اللسانية بخاف القواطع السفلية بامتلاكها سطح إرشادٍ أكريلياً مائلاً، قابلاً للانزلاق على المخالب السلكية العلوية عند إغلاق الفك السفلي ليأخذ وضعية أمامية (الشكل رقم 6).
- كما أنها أحياناً تزود بمستوى رفع عضة أمامي يغطي الأسنان الأمامية السفلية،
- يمكن أحياناً إضافة موسعة مركزية إلى الصفيحة. كما يمكن إضافة موسعات للدفع الوحشي للأرحاء.

الشكل رقم 6

مزايا الصفائح المنزلقة:

يختلف تصميم الصفائح المنزلقة عن تصميم كثير من الأجهزة الوظيفية ويتميز بما يأتي:

- يجمع ما بين مزايا المنشط الوظيفي Activator وما بين مزايا الأجهزة المتحركة الفعالة Active Plate.
- هذا الجهاز مكون من صفيحتين أكريليتين منفصلتين وهذا يفيد في السماح للفك السفلي بإجراء الحركات الجانبية وحركات الفتح والإغلاق، كما أنه يزيد من تقبل المريض له، ومن ثَم مدة تطبيق أكبر مقارنةً بالأجهزة الوظيفية الأخرى.
- إمكانية إضافة موسعة مركزية إلى الصفيحة العلوية أو السفلية أو كليهما لإجراء توسيع عرضي للقوس السنية.
- اختصار مدة المعالجة الفعالة وذلك من خلال اختصار المدة اللازمة لتوسيع القوس السنية العلوية الضيقة حيث يمكن إجراء التوسيع العرضي للقوس السنية العلوية الضيقة بشكل متزامن مع تصحيح خلل العلاقة الفكية بالاتجاه السهمي.
- إمكانية تعديل الوضعية الأمامية الخلفية للفك السفلي بشكل تدريجي وذلك من خلال تعديل المخالب السلكية العمودية.
- عدم الحاجة لعضة وظيفية.
- سهولة الصنع والتعديل والإصلاح.

استطبابات الصفائح المنزلقة:

بشكل عام يستطب استخدام الصفائح المنزلقة لمعالجة حالات الصنف الثاني الهيكلي الناتج عن تراجع الفك السفلي، والمترافقة ب:

- زيادة في التغطية.
- زيادة في الدرجة القاطعة السهمية.
- علاقة أرحاء من الصنف الثاني حسب Angle.
- بروز القواطع العلوية.
- الميلان اللساني للقواطع السفلية.
- ارتفاع الوجه الأمامي السفلي أقل من الطبيعي.

وبشكل خاص ونوعي، في الحالات الآتية:

- مرضى التنفس الفموي، حيث يصعب عن هؤلاء تقبل الأكتيفاتور مثلاً.
- عند الحاجة لإجراء توسيع عرضي بشكل متزامن مع تقديم الفك السفلي، أي عندما لا يسمح عمر المريض بإجراء التهيئة قبل الوظيفية (أي توسيع القوس السنية العلوية) فإن الصفائح المنزلقة مع موسعة مركزية علوية تكون مفيدة من أجل تصحيح خلل العلاقة الفكية بشكل متزامن مع توسيع القوس السنية العلوية.
- حالات الصنف الثاني الهيكلية المترافقة بوظائف شاذة كالبلع الطفلي الشاذ أو عادات سيئة كالدفع اللساني أو مص الإصبع.
- في حالات الصنف الثاني نموذج ثانٍ، حيث يمكن إضافة قوس حنكية إلى الصفيحة العلوية تعمل على تبريز القواطع العلوية المائلة حنكياً، وذلك بشكل متزامن مع تقديم الفك السفلي.

التدبير السريري لتطبيق الصفائح المنزلقة:

- يحتاج التصنيع المخبري للجهاز فقط إلى طبعات للقوسين السنيتين العلوية والسفلية دون الحاجة لعضة وظيفية.
- في حال وجود قواطع سفلية مائلة دهليزياً ففي أثناء التصنيع المخبري يمكن عمل تسطيح (إضافة شمع على السطوح اللسانية للقواطع السفلية) لإزالة التماس ما بين الصفيحة السفلية والقواطع ومن ثَم تقليل الميلان الدهليزي.
- تُعدلُ المخالب السلكية العمودية بحيث يغلق الفك السفلي بوضعية أمامية غير مزعجة للمريض أي يستطيع تقبلها مع التأكيد على الإغلاق التام للشفاه.
- يطلب من المريض تطبيقه طوال الوقت ما عدا أوقات الطعام وفي أثناء ممارسة الرياضة، وبشكل عام يجب أن يطبق على الأقل 16 ساعة/يوماً معظمها ليلاً.
- في حال وجود موسعة مركزية فيتم تنشيطها مرة كل 5 أيام، وفي حال وجود موسعة دفع وحشي للأرحاء فإنها تنشط مرة في الأسبوع.

- في حال وجود بروز دهليزي للقواطع العلوية يمكن تنشيط القوس الشفوية العلوية مع سحل الأكريل خلف القواطع للسماح بإمالتها حنكياً.
- مدة المعالجة تتراوح ما بين 6 – 9 أشهر، يلاحظ في نهايتها عضة مفتوحة جانبية في الجهتين.
- يفضل إجراء تصحيح زائد، أي الوصول إلى علاقة قواطع حد لحد، بسبب إمكانية حدوث نكس تالٍ للمعالجة بفعل العضلات.
- تتبع المعالجة فترة تثبيت بالجهاز نفسه مدة لا تقل عن 6 أشهر لتقليل النكس التالي للمعالجة.
- يتلو المعالجة الوظيفية فترة معالجة بالجهاز الثابت من أجل استكمال رصف الأسنان بشكل صحيح وتحقيق تشابك حدبي أعظمي يؤدي دوراً أساسياً في استقرار نتائج المعالجة الهيكلية.

2. مواد البحث وطرائقه

تألفت العينة من 19 طفلاً بفترة قبل المراهقة:

- جميعهم من مراجعي قسم تقويم الأسنان والفكين في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق.
- كانوا يعانون من توضع خلفي للفك السفلي مع بروفيل وجهي محدب بوضوح.
- تراوحت أعمارهم ما بين بين 11 - 14 سنة.
- عموماً، مثالياً يجب أن تتوافر معظم الشروط الآتية في الحالات المختارة للمعالجة الوظيفية:
- زيادة في التغطية.
- زيادة في الدرجة القاطعة السهمية.
- علاقة أرحاء من الصنف الثاني حسب Angle.
- بروز القواطع العلوية.
- الميلان اللساني للقواطع السفلية.
- ارتفاع الوجه الأمامي السفلي أقل من الطبيعي.

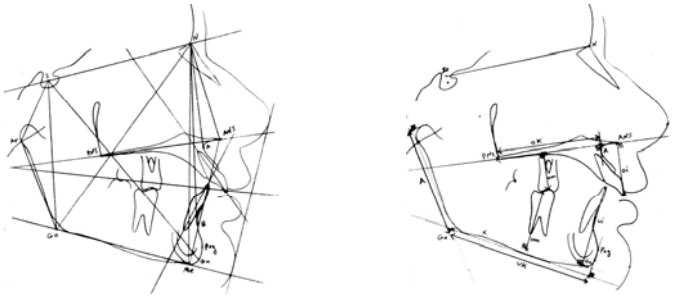
طُبِّقَتْ الصفائح المنزلقة مدة تراوحت ما بين 6- 12 شهراً. وأخذت صور شعاعية سيفالومترية جانبية للرأس قبل المعالجة وبعدها مباشرةً. وقد تم ترسيم

الصور الشعاعية وحددت عليها النقاط السيفالومترية المرجعية التقليدية الأكثر شيوعاً واستخداماً، بالإضافة إلى الاعتماد على تحليل Schwarz في تحديد طول كل من الفك العلوي والسفلي والرأد وتحديد الارتفاعات السنية السنخية الأمامية والخلفية، العلوية والسفلية.

يوضح الجدول (رقم ا) والشكل (رقم 7) النقاط السيفالومترية المستخدمة والمعطيات الشعاعية السيفالومترية التي تمت مراقبتها (قبل المعالجة وبعدها).

الزوايا (درجة)		التناسبات (%)		الأبعاد الخطية (مم)	
SN^SPP		N-ANS/ANS-Me		N-Me	
NS^U.OcP		S-Go/N-Me		N-ANS	
Go-Me^L.OcP		S-N/Go-Me		ANS-Me	
NS^GoMe		UK	NSe + 3	S-Go	
SPP^Go-Me (B)		OK	2/3 UK	S-Ar	
NSAr		A	5/7 UK	Ar-Go	
SArGo		oi:ui	2/3	N-S	
ArGoMe		om:um	2/3	Go-Me	
Bjork		oi:om	5/4	ANS-PNS	
SNA		ui:um	5/4		
SNB					
ANB					
U1^SpP					
L1^Go-Me					

الجدول (رقم 1)



الشكل رقم 7

يوضح هذا الشكل بعض المتغيرات المأخوذة عن تحليل شفارتز Schwarz Analysis UK: طول القاعدة العظمية لجسم الفك السفلي. OK: طول القاعدة العظمية لجسم الفك العلوي. A: طول الشعبة الصاعدة للفك السفلي. oi: الارتفاع السني السنخي في منطقة القواطع العلوية. ui: الارتفاع السني السنخي في منطقة القواطع السفلية. om: الارتفاع السني السنخي في منطقة الأرحاء العلوية. um: الارتفاع السني السنخي في منطقة الأرحاء السفلية.

الدراسة الإحصائية التحليلية: لدراسة دلالة الفروق الإحصائية في نتائج القياس بين قيم المتغيرات المقيسة قبل المعالجة وقيم هذه المتغيرات بعد المعالجة قمنا باختبار فرضية أنه ليست هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الثقة 95%، بين متوسط قيمة قياس كل متغير من متغيرات الصور السيفالومترية الجانبية بعد المعالجة وبين متوسط قيمة قياس هذه المتغيرات بعد المعالجة.

يبين الجدول (رقم 2) نتائج المعالجة ومقارنتها مع القيم قبل المعالجة.

	المتوسط	القيمة العظمى	القيم الصغرى	الانحراف المعياري		المتوسط	القيمة العظمى	القيم الصغرى	الانحراف المعياري	
N-Me	122.7692	143	115	7.685526		128.7308	117	142	8.363152	122.7692	128.7308
N-ANS	52.80769	59	47.5	3.250247		54.34615	48.5	60	3.399661	52.80769	54.34615
ANS-Me	69.57692	77	58	5.808923		73.23077	63	80	5.34094	69.57692	73.23077
S-Go	73.38462	85	60	7.050868		76.92308	65	88	7.488453	73.38462	76.92308
S-Ar	33.84615	38	27	3.804518		34.46154	30.5	40	3.275296	33.84615	34.46154
Ar-Go	42.65385	53	32	5.249542		45.11538	35	58	6.178436	42.65385	45.11538
N-ANS/ANS-Me	0.753077	0.9	0.6	0.089012		0.736385	0.65	0.85	0.060772	0.753077	0.736385
S-Go/N-Me*100	58.51	72.5	38.4	7.982134		59.81538	51.7	71.5	5.053356	58.51	59.81538
N-S	71.80769	77	64	4.049375		73.38462	66	78	4.05254	71.80769	73.38462
UK	71.61538	83	63	5.091471		75.38462	68	87	5.124101	71.61538	75.38462
OK	51.15385	57	38	4.947157		52.15385	42	60	5.459642	51.15385	52.15385
Overbite	4.615385	12	-1	4.537592		3.307692	-3	12	3.939852	4.615385	3.307692
om	22.61538	27	18	2.59931		24.92308	19	31	3.569816	22.61538	24.92308
um	31.38462	38	28	3.379804		33.61538	30	41	3.279697	31.38462	33.61538
oi	34.84615	38	30	2.375084		34.92308	29	40	2.722179	34.84615	34.92308

44.30769	43		2.213015	48	41	44.30769		3.674235	38	54	43	Ui
41.15385	40.30769		6.504436	51	29	41.15385		6.365724	26	51	40.30769	NS^GoMe
9.846154	9.038462		3.217042	15.5	6	9.846154		3.287993	5	15	9.038462	SN^SPP
31.61538	31.15385		6.686908	45	16	31.61538		6.75273	15	43	31.15385	SPP^Go-Me (B)
128.2692	128.2308		5.019194	138.5	119	128.2692		5.717719	117	135	128.2308	NSAr
146.5385	144.6923		3.412364	151	140	146.5385		5.850707	137	160	144.6923	SArGo
119.2692	127.3077		27.31957	141	32	119.2692		6.860328	115	139	127.3077	ArGoMe
401.7692	400.3077		7.696361	414	386.5	401.7692		7.261596	385	411	400.3077	Bjork
17.92308	18.34615		7.052914	29	3	17.92308		7.045639	5	29	18.34615	NS^U.OcP
18.73077	19.53846		7.21288	30	10	18.73077		6.792954	10	30.5	19.53846	Go-Me^L.OcP
77.73077	78.03846		3.816714	85	72	77.73077		3.721903	73	85	78.03846	SNA
73.23077	72.65385		2.862221	78	69	73.23077		3.242842	67.5	79	72.65385	SNB
4.423077	5.384615		2.225292	10	2	4.423077		1.769579	2	8	5.384615	ANB
74	64.92308		12.33559	101	59	74		5.866026	56	77	64.92308	U1^SpP
101.5385	97.30769		7.731056	120	91	101.5385		7.250111	87	110	97.30769	L1^Go-Me
128.7308	122.7692		8.363152	142	117	128.7308		7.685526	115	143	122.7692	N-Me

جدول (رقم2)

والجدول رقم (3) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لقيم المتغيرات المختلفة قبل المعالجة وبعدها.

المتغير	المتوسط الحسابي		الانحراف المعياري		الخطأ المعياري	
	قبل المعالجة	بعد المعالجة	قبل المعالجة	بعد المعالجة	قبل المعالجة	بعد المعالجة
N-Me	122.77	128.73	7.69	8.36	2.13	2.32
N-ANS	52.81	54.35	3.25	3.40	0.90	0.94
ANS-Me	69.58	73.23	5.81	5.34	1.61	1.48
S-Go	73.38	76.92	7.05	7.49	1.96	2.08
S-Ar	33.85	34.46	3.80	3.28	1.06	0.91
Ar-Go	42.65	45.12	5.25	6.18	1.46	1.71
N-ANS/ANS-Me	0.75	0.74	0.09	0.06	0.02	0.02
S-Go/N-Me*100	58.51	59.82	7.98	5.05	2.21	1.40
N-S	71.81	73.38	4.05	4.05	1.12	1.12
Go-Me	71.62	75.38	5.09	5.12	1.41	1.42
ANS-PNS	51.15	52.15	4.95	5.46	1.37	1.51
Overbite	4.62	3.31	4.54	3.94	1.26	1.09
U6/SPP	22.62	24.92	2.60	3.57	0.72	0.99
L6/Go-Me	31.38	33.62	3.38	3.28	0.94	0.91
U1/SPP	34.85	34.92	2.38	2.72	0.66	0.75
L1/GoMe	43.00	44.31	3.67	2.21	1.02	0.61
SN/Go-Me	40.31	41.15	6.37	6.50	1.77	1.80
Sn/SPP	9.04	9.85	3.29	3.22	0.91	0.89
SPP/GoMe	31.15	31.62	6.75	6.69	1.87	1.85
NSAr	128.23	128.27	5.72	5.02	1.59	1.39
SArGo	144.69	146.54	5.85	3.41	1.62	0.95
ArGoMe	127.31	119.27	6.86	27.32	1.90	7.58
Bjork	400.31	401.77	7.26	7.70	2.01	2.13
SN/U.OCC.Plane	18.35	17.92	7.05	7.05	1.95	1.96
GoMe/L.occ.Plane	19.54	18.73	6.79	7.21	1.88	2.00
SNA	78.04	77.73	3.72	3.82	1.03	1.06
SNB	13	13	72.65	73.23	3.24	2.86
ANB	13	13	5.38	4.42	1.77	2.23
U1/SPP	13	13	64.92	74.00	5.87	12.34
L1/GoMe	13	13	97.31	101.54	7.25	7.73

الجدول (رقم 3)

وللتحقق من الفرضية السابقة قمنا بإجراء اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة، والجدول (رقم 4) يبين نتائج هذا الاختبار.

دلالة الفروق	قيمة مستوى الدلالة (Sig.)	درجات الحرية	قيمة t المحسوبة	الفروقات الثنائية بين المتغيرين في			
				الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	المتغير
هناك فروق دالة	0.002	12	3.85	1.55	5.58	*5.96*	*N-Me*
هناك فروق دالة	0.028	12	2.50	0.62	2.22	*1.54*	*N-ANS*
هناك فروق دالة	0.000	12	6.23	0.59	2.12	*3.65*	*ANS-Me*
هناك فروق دالة	0.001	12	4.32	0.82	2.95	*3.54*	*S-Go*
ليست هناك فروق دالة	0.319	12	1.04	0.59	2.13	*0.62*	*S-Ar*
هناك فروق دالة	0.0101	12	3.05	0.81	2.91	*2.46*	*Ar-Go*
ليست هناك فروق دالة	0.144	12	-1.56	0.01	0.04	*-0.02*	*N-ANS/ANS-Me*
ليست هناك فروق دالة	0.406	12	0.86	1.51	5.46	*1.31*	*S-Go/N-Me*100*
هناك فروق دالة	0.046	12	2.23	0.71	2.55	*1.58*	*N-S*
هناك فروق دالة	0.004	12	3.53	1.07	3.85	*3.77*	*Go-Me*
ليست هناك فروق دالة	0.284	12	1.12	0.89	3.21	1.00	*ANS-PNS*
ليست هناك فروق دالة	0.141	12	-1.58	0.83	2.99	-1.31	Overbite
هناك فروق دالة	0.003	12	3.76	0.61	2.21	2.31	U6/SPP
هناك فروق دالة	0.001	12	4.62	0.48	1.74	2.23	L6/Go-Me
ليست هناك فروق دالة	0.897	12	0.13	0.58	2.10	0.08	U1/SPP
ليست هناك فروق دالة	0.222	12	1.29	1.02	3.66	1.31	L1/GoMe
ليست هناك فروق دالة	0.237	12	1.24	0.68	2.45	0.85	SN/Go-Me
ليست هناك فروق دالة	0.089	12	1.85	0.44	1.58	0.81	Sn/SPP
ليست هناك فروق دالة	0.593	12	0.55	0.84	3.03	0.46	SPP/GoMe
ليست هناك فروق دالة	0.968	12	0.04	0.93	3.36	0.04	NSAr
ليست هناك فروق دالة	0.231	12	1.26	1.46	5.28	1.85	SArGo
ليست هناك فروق دالة	0.328	12	-1.02	7.88	28.40	-8.04	ArGoMe
هناك فروق دالة	0.013	12	2.90	0.50	1.82	1.46	Bjork
ليست هناك فروق دالة	0.536	12	-0.64	0.66	2.40	-0.42	SN/U.OCC.Plane
ليست هناك فروق دالة	0.309	12	-1.06	0.76	2.74	-0.81	GoMe/L.occ.Plane
ليست هناك فروق دالة	0.606	12	-0.53	0.58	2.10	-0.31	SNA
ليست هناك فروق دالة	0.082	12	1.90	0.30	1.10	0.58	SNB
هناك فروق دالة	0.048	12	-2.20	0.44	1.57	-0.96	ANB
هناك فروق دالة	0.015	12	2.85	3.19	11.49	9.08	U1/SPP
هناك فروق دالة	0.001	12	4.46	0.95	3.42	4.23	L1/GoMe

جدول (رقم4)

3. النتائج

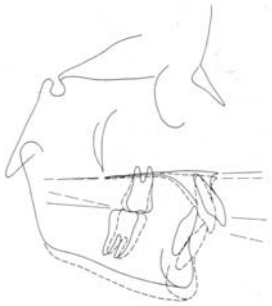
نلاحظ في الجدول السابق أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05، بالنسبة لكل من المتغيرات (N-Me، N-ANS، ANS-Me، S-Go، Ar-Go، N-S، Go-Me، U6/SPP، L6/Go-Me، Bjork، ANB، U1/SPP، L1/GoMe) وهذا يعني أنه عند مستوى الثقة 95% هناك فروق دالة إحصائياً بين متوسط قيمة كل من هذه المتغيرات بعد المعالجة وبين متوسط قيمته قبل المعالجة، ونلاحظ أيضاً أن الفروق في المتوسط الحسابي بين قيمة كل متغير بعد المعالجة وقيمته قبل المعالجة موجبة الإشارة بالنسبة لجميع المتغيرات ما عدا المتغير (ANB)، أي إن المتغيرات المذكورة ازدادت قيمتها بعد المعالجة في حين نقصت قيمة المتغير ANB، وبمعنى آخر يمكن أن نقول إن المعالجة أدت إلى زيادة قيمة المتغيرات المذكورة أعلاه ونقصان قيمة المتغير ANB.

أما عند اعتماد مستوى الثقة 99% فنجد أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.01 بالنسبة لكل من المتغيرات (N-ANS، Ar-Go، N-S، Bjork، ANB، U1/SPP)، وهذا يعني أنه عند مستوى الثقة المذكور ليست هناك فروق دالة إحصائياً بين متوسط قيم كل من هذه المتغيرات بعد المعالجة ومتوسط قيمها بعد المعالجة. أما بالنسبة لباقي المتغيرات المقيسة فنجد أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05 بالنسبة لكل منها، مما يؤدي إلى الاستنتاج أنه عند مستوى الثقة 95% ليست هناك فروق دالة إحصائياً بين متوسط قيمة كلّ من هذه المتغيرات بعد المعالجة ومتوسط قيمته قبل المعالجة.

التغيرات الهيكلية (الشكل 7):

- حدوث توضع أمامي للفك السفلي نسبة لقاعدة القحف، والمشخص من زيادة الزاوية SNB.
- تصحح خلل العلاقة الفكية بالاتجاه السهمي والمشخص من النقصان المعتبر للزاوية ANB.
- نقصان في الزاوية السرجية، وهذا يشير إلى حدوث انزياح أمامي لمكونات المفصل الفكي الصدغي.

- زيادة معتبرة في الارتفاع الوجهي الأمامي: وكانت هذه الزيادة ناجمة عن زيادة الارتفاع الوجهي الأمامي السفلي.
- بقاء نسبة جارابيك ثابتة.
- زيادة طفيفة في طول الفك السفلي.
- زيادة طفيفة جداً في طول الفك العلوي.
- زيادة طفيفة في زاوية مستوى الفك السفلي مع قاعدة القحف مما يدل على حدوث دوران خلفي للفك للسفلي .
- ثبات توضع الفك العلوي بالنسبة لقاعدة القحف، والمشخص من ثبات الزاوية SNA.



الشكل رقم 7

التغيرات السنية السنخية (الشكل 7):

- الميلان الحنكي للقواطع العلوية والمشخص من زيادة زاويتها مع مستوى الفك العلوي.
- الميلان الدهليزي للقواطع السفلية والمشخص من زيادة زاويتها مع مستوى الفك السفلي.
- زيادة في الارتفاعات السنخية الخلفية العلوية om دليل البزوغ في المنطقة الخلفية نتيجة المعالجة.
- زيادة في الارتفاعات السنخية الخلفية السفلية um دليل البزوغ في المنطقة الخلفية السفلية.
- بقاء المسافة oi ثابتة دليل بقاء القواطع العلوية دون تبزيغ أو غرز.

- زيادة طفيفة جداً بالمسافة L1/GoMe.

4. المناقشة

القوى المتولدة عند معالجة الصنف الثاني الهيكلي بالصفائح المنزلقة:

بشكل عام، إن تطبيق الصفائح المنزلقة يؤدي إلى :

- تنشيط العضلات الماضغة والفموية وما حولها، مما يحسن الفعالية العضلية الوظيفية لمختلف أجزاء الجهاز الماضغ.
- نشوء قوى تنتقل إلى الأسنان والعظم الفكي تكون ملائمة لتوجيه نمو القواعد الفكية والأسنان باتجاه علاقات طبيعية.
- كما أن تصحيح الفعاليات العضلية الشاذة يؤمن بيئة وظيفية مثالية تساعد في تأسيس علاقات فكية وسنية جيدة.

أما فيما يتعلق بآلية عمل الجهاز:

أي جهاز وظيفي يجعل الفك السفلي يطبق بوضعية أمامية، يسبب تمطط وزيادة طول الألياف العضلية للعضلات الرافعة للفك السفلي أيضاً، فتتولد قوى عضلية وظيفية تعمل على إرجاع الفك السفلي نحو الخلف.

عند استخدام الصفائح المنزلقة فإنه في أثناء إغلاق الفك السفلي مع إغلاق الشفاه تنزلق الصفيحة السفلية على المخالب السلكية العمودية نحو الأمام وهذا يحقق دعماً للقوس السنية السفلية يجعلها تعاكس قوى شد العضلات المتمططة ومن ثَم يمنع إرجاع الفك السفلي، وبالنتيجة تمتص الصفيحة العلوية قوى الشد وتنقلها إلى القوس السنية العلوية والفك العلوي باتجاه الأعلى والخلف.

نظراً لأن الفك العلوي ثابت أيضاً، ونظراً لأن لكل فعل رد فعل مساوياً بالشدة ومعاكساً بالاتجاه، لذلك ستنشأ قوة تطبق من الصفيحة العلوية على الصفيحة السفلية تنتقل إلى القوس السنية السفلية باتجاه الأمام والأسفل.

أما فيما يتعلق ببيوميكانيك عمل الصفائح المنزلقة فإننا يمكن أن ندرس ما يأتي:

1. على مستوى المفصل الفكي الصدغي.

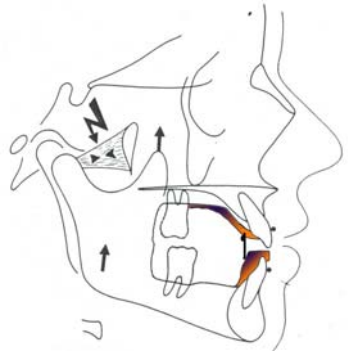
في أثناء الحركة الأمامية الطبيعية للفك السفلي، تحدث حركة انزلاقية للقمة دون دوران على المنحدر الخلفي للحديبة المفصلية، ويتوتر الرباط العلوي، في حين يسترخي الرباط السفلي. ويتحرك القرص بصورة معاكسة للقمة فيتراجع تحت تأثير الضغط السلبي الناتج عن وجود الدم ضمن الأوعية الدموية، والملاحظ هنا أن تأثير توتر الرباط العلوي والضغط السلبي ضعيف جداً.

عند تقديم الفك السفلي بشكل زائد باستخدام الأجهزة الوظيفية ليأخذ وضعية أمامية قسرية يزداد كل من التوتر والضغط السلبي في الرباط العلوي.، نتيجة تقلص العضلة الجناحية الوحشية.

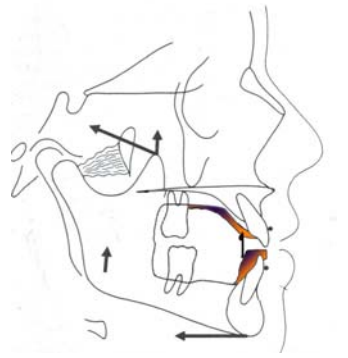
2. على مستوى العضلات (الشكلان رقم 8 و9):

عند تقديم الفك السفلي يحدث تمطط (تحريض) في كل مما يأتي:

- الحزمة الخلفية من العضلة الصدغية، الذي يتجه نحو الخلف (1).
- العضلات فوق اللامية، والتي تتجه أليافها نحو الخلف محاولة معاكسة حركة الفك السفلي الأمامية(2).
- الحزمة المتوسطة من العضلة الصدغية، التي تتجه أليافها نحو الأعلى (3).
- الجزء السطحي من العضلة الماضغة، والذي تتجه أليافه بشكل عمودي مائل للأمام قليلاً (4).
- العضلة الجناحية الإنسية، والتي لأليافها اتجاه مماثل تقريباً لاتجاه ألياف الجزء السطحي للعضلة الماضغة. (4).
- أما الجزء السفلي من العضلة الجناحية الوحشية، والذي تتجه أليافه نحو الخلف.فإنه يتقلص ولا يتمطط.



الشكل رقم 8



الشكل رقم 9

3. على مستوى الفك العلوي (الشكل رقم 10):

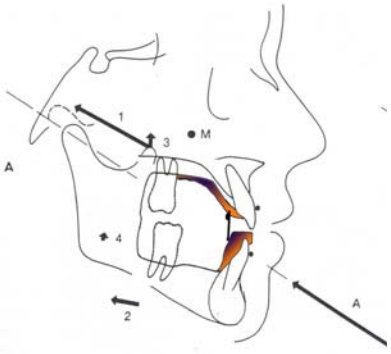
سنقوم بتحليل تأثير محصلة القوى في الفك العلوي وذلك حسب مرور خط فعل القوى المتولدة وعلاقته مع مراكز المقاومة:

- على مستوى العظم الفكي العلوي:

في كل الحالات (سواء أكان تقديم الفك السفلي قليلاً أو زائداً) فإن خط فعل القوى يمر من أسفل مركز مقاومة الفك العلوي، ومن ثّم سيعاني الفك العلوي من ميلان خلفي.

- على مستوى القوس السنية العلوية:

خط فعل القوة سيمر من أسفل مركز مقاومة القوس السنية العلوية، ومن ثّم ستميل القواطع حنكياً نتيجة مرور خط فعل القوى خلف مركز مقاومتها. كما أن مستوى الإطباق سيعاني من ميلان خلفي.



الشكل رقم 10

4. على مستوى الفك السفلي (الشكل رقم 11)؟....

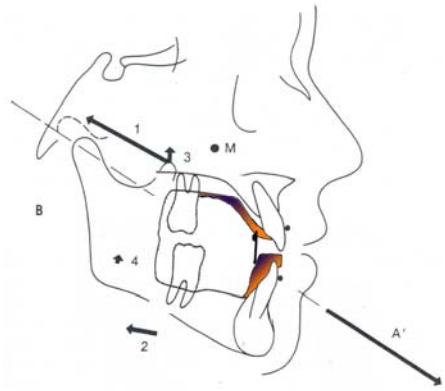
سنقوم بتحليل تأثير القوة في الفك السفلي وذلك حسب مرور خط فعل القوى المتولدة وعلاقته مع مراكز المقاومة:

- على مستوى العظم الفكي السفلي:

لا يمكن تحديد مركز مقاومة الفك السفلي لأنه عظم متحرك.

- على مستوى القوس السنية السفلية:

يتعرض الفك السفلي لشعاع قوة يعاكس الشعاع المؤثر في الفك العلوي بالاتجاه ويساويه بالشدة (مبدأ الفعل ورد الفعل حسب Herren) وخط فعل هذا الشعاع سيمر أعلى مركز مقاومة القوس السنية السفلية. ومن ثّم ستعاني الأسنان الأمامية من ميلان أمامي نتيجة تأثير المركبة الأفقية الأمامية.كما أنه سيحدث بروز للقواطع السفلي.



الشكل رقم 11

<u>بناءً على كل ما سبق يمكننا تفسير النتائج كما يأتي:</u>

- يمكن تفسير الانزياح مكونات المفصل الفكي الصدغي نحو الأمام والأسفل بـ:
  - o النقصان الحاصل في الزاوية السرجية.
  - o الزيادة الحاصلة في البعد SAr.
- يمكن تفسير تحسن البروفيل بالتوضع الأمامي الحاصل للفك السفلي.
- يمكن تفسير زيادة الارتفاع الوجهي الأمامي بـ:
  - o البزوغ الحاصل للأسنان الخلفية العلوية والسفلية المؤكد في النتائج، والناجم عن وجود مستوى رفع العضة الأمامي .
  - o الميلان الخلفي للفك العلوي والناجم عن مرور خط فعل القوى أسفل مركز مقاومة الفك العلوي.
- يمكن تفسير ثبات نسبة جارابيك بالزيادة الحاصلة في الارتفاع الوجهي الخلفي، والناتجة عن التزام المريض بالإغلاق الجيد للشفاه. وبالمقابل لوحظ حدوث دوران خلفي واضح للفك السفلي عند المرضى الذين لم يلتزموا بإغلاق الشفاه.

- يمكن تفسير الميلان الدهليزي للقواطع السفلية بمرور شعاع رد الفعل فوق مركز مقاومة القوس السنية السفلية.
- يمكن تفسير الميلان الحنكي للقواطع العلوية بمرور خط فعل القوى أسفل مركز مقاومة القوس السنية العلوية.

5. الاستنتاج

يمكن أن يفيد استخدام الصفائح المنزلقة في تصحيح الصنف الثاني الهيكلي الناتج عن تراجع فك سفلي، وتكون الفائدة أكبر في الحالات المترافقة بضيق فك علوي عند طفل عمره لا يسمح بإجراء التهيئة قبل الوظيفية، بالإضافة إلى الحالات التي تحتاج إلى إعادة تأهيل وظيفي.

References

1. Raux W: **Gessamelte Abhandlungen uber Entwicklungsmechanik der Organismen**, Leipzig, 1895, Engelmann.
2. Moss ML (1968): **The Primacy of Functional Matrices in Profacial Growth**, Dent. Practitioner, 19: 65-73.
3. Proffit WR, Fields W.J, **Contemporary Orthodontics**, 3rd Ed., 2000, Mosby.
4. Graber, Rakosi and Petrovic, **Dentofacial Orthopedics with Functional Appliances**, 2Ed., 1997.
5. Kingsley NW (1877)**: An Experiment with Artificial Palates, Dent. Cosmos**., 19: 231. (Twinblock)
6. Pancherz H, **Treatment of Class II malocclusions by jumping the bite with the Herbst appliance**, AJO October 1979.
7. Robin P (1902b): **Demonstration Practique sur la Constraction et la Mise en Bouche d`un Nouvel Appareil de Redressement**. Rev. Stomatol:9.
8. Andresen V: **Beitrag Zur Retention. Z. Zahnaerztl. Orthop**., 3:121-5, 1910.
9. Schwarz AM: **Die Wirkungsweise des Aktivators, Forstchrift** Kieferorthop 3:117, 1952.
10. Schwarz AM, In Gratzinger M: **Removable Orthodontic Appliances**, Philadelphia, 1966, WB Saunders.

11. Graber & Neuman: **Removable Orthodontic Appliances. Philadelphia**, 1977, WB Saunders.
12. Muller GH: **Die Doppelplatte mit Oberkiefer-spornfuhrung**. Fortschr. Kieferorthop., 23:245-50, 1962.
13. Clark WJ: **Twin Block Functional Therapy**, 2nd Ed., London, 2002, Mosby.
14. Ricketts MR, **Bioprogressive Therapy 1 book**, 1979, rocky mountain.
15. ROBERT J. S., GARY A. E., **Results of Class II Functional Appliance Treatment**, JCO 82 Sep 587-599.
16. Graber TM, **Orthodontics Current Principles and Techniques**, 3rd Ed., 2000, Mosby

تاريخ ورود البحث إلى مجلة جامعة دمشق:2004/10/14.
تاريخ قبوله للنشر:2006/2/12.