

# أساسيات في تقويم الأسنان والفكين المعاصر

**الأستاذ الدكتور نؤي المهايبي**

استشاري تقويم الأسنان والفكين

دكتورة في تقويم الأسنان والفكين - جامعة ميونخ

عضو الهيئة التدريسية في جامعة دمشق

**الدكتور فؤاد المهايبي**

استشاري تقويم الأسنان والفكين - جامعة ميونخ

رئيس الجمعية العربية والسورية لتقويم الأسنان سابقاً

الأمين العام المساعد لاتحاد أطباء الأسنان العرب سابقاً

تحرير وإخراج:

**الدكتورة عفاف سحلول**

Vorwort ad Dr. Luai Mahaini:

Das Fachgebiet Kieferorthopädie, Teilgebiet der ZahnMedizin, hat sich in den vergangenen Jahren nicht nur rasant entwickelt, sondern auch einen zuvor nicht gekannten Stellenwert in der gesamten Medizin erreicht. Diese Entwicklung ist sowohl der unbestritten lebenslang notwendigen kieferorthopädischen Begleitung des stomatognathen System zu verdanken, von Geburt an bis ins hohe Alter, als auch den laufend zunehmenden interdisziplinären Kooperationen. Hiermit wird die personalisierte Diagnostik und die individualisierte kieferorthopädische Therapie gleichermaßen angesprochen

Primär leiten die im Charakter überaus unterschiedlichen Gesichtstypen (retrognath, orthognath, prognath) mit einer nahezu unendlich erscheinenden Vielfalt in Bezug auf das skelettale Wachstumsverhalten im Viszerokranium - vor, während, nach der Pubertät – alle diagnostischen Entscheidungen. Auch der ständige morphologische Wandel während der Gebissalterung, beginnend nach der Adoleszenz, ist davon betroffen. In den wachstumsorientierten Zeitfenstern fallen darüber hinaus vielfältige Befunde der dento-alveolären Entwicklung an, im Milchgebiss, Wechselgebiss und im jungen wie alten bleibenden Gebiss

Fundierte Kenntnisse dieser morphologischen Variabilität, fortlaufend von neuen klinischen wie kephalometrischen Forschungen detailliert aufgezeigt, ermöglicht die global ansteigende medizinischen Forderung nach Prävention und Prophylaxe vor therapeutischen Maßnahmen. Gleichbedeutend darf die Kombination mit einem fachübergreifenden Wissen zur Funktion, Dysfunktion und Dyskinesien der das Zahnsystem umgebenden Weichgewebe nie fehlen. Eingeschlossen sind ebenfalls die Verbindungen zur Gesamtkörper Muskulatur. Interdisziplinär wird ein kaufunktionell wie ästhetisch individuell als Optimum einzustufendes störungsfreies Kauorgan angestrebt, mit dem sich der Patient physisch und psychisch wohl befindet

Die Expertise von Dr. med. dent. Luai Mahaini, dem Autor dieses kieferorthopädischen Lehrbuches zum Thema „Zeitgenössische Kieferorthopädie“, betrifft umfangreiche klinische Erfahrungen mit abnehmbaren und feststehenden kieferorthopädischen Therapiemitteln, eingeschlossen Hybrid-Mechaniken zur Verankerung aller eingesetzten orthodontischen Kräfte. Seine bemerkenswerte wissenschaftliche Basis beinhaltet eigene Studien zur ethnischen Variabilität der Gesichtsmorphologie, vor allem zum diagnostisch so elementaren vertikalen Charakter der Mandibula, der mit Hilfe von fließenden Normen und leitenden Variablen einer personalisierten kieferorthopädischen Diagnostik gerecht wird

Als Betreuer und Wegbegleiter verantwortlich für die kieferorthopädische Weiterbildung im Rahmen des Postgraduierten Programmes an der Ludwig-Maximilians-Universität München, wünsche ich meinem Schüler von Herzen den verdienten Erfolg und Zufriedenheit in und mit unserem schönen Fachbereich Kieferorthopädie

**Prof. em. Dr. Ingrid Rudzki-Janson**

Ehemalige Direktorin der Poliklinik für Kieferorthopädie der Ludwig-Maximilians-Universität München / Bayern / Deutschland /Europa

05.08.2023

إهداء إلى الدكتور لؤي المهائني:

تطور تقويم الأسنان -وهو فرع من طب الأسنان- بسرعة في السنوات الأخيرة و حقق أيضاً مكانة متقدمة بين الاختصاصات المختلفة. ويرجع هذا التطور إلى ارتباط تقويم الأسنان بالصحة الفموية الشاملة من الولادة إلى الشيخوخة، إضافةً إلى التعاون المتزايد باستمرار مع باقي التخصصات، واعتماد التشخيص الشخصي وعلاج تقويم الأسنان الفردي بالقدر نفسه.

تعتبر أنواع الوجه، التي تختلف اختلافاً كبيراً في طبيعتها (متراجع - طبيعي - متقدم) مع مجموعة متنوعة لا حصر لها تقريباً فيما يتعلق بسلوك النمو الهيكلي في المركب القحفي -قبل وأثناء وبعد البلوغ- ركناً أساسياً في التشخيص وتؤثر أيضاً في التغيير المورفولوجي المستمر أثناء شيخوخة الأسنان، والذي يبدأ بعد المراهقة.

إن المعرفة الراسخة بهذا التباين المورفولوجي، والتي يمكن مشاهدتها من خلال الأبحاث السريرية الجديدة وقياسات الرأس؛ تساعد أكثر في التطور الطبي المتزايد عالمياً للوقاية من خلال التدابير العلاجية. وبالقدر نفسه من الأهمية من خلال الجمع بين المعرفة متعددة التخصصات للوظيفة المثالية والخلل الوظيفي و الاضطرابات في الأنسجة الرخوة المحيطة. الهدف هو تحقيق بيئة مثالية وظيفياً وجمالياً للمركب القحف الوجهي .

إن خبرة د. لؤي المهائني (مؤلف كتاب أساسيات في تقويم الأسنان والفكين المعاصر) يربط الخبرة السريرية الواسعة بأجهزة علاج تقويم الأسنان؛ مع الأسس التشخيصية بما في ذلك الآليات الهجينة الحديثة المستخدمة في تقويم الأسنان، والذي يتصف أساسه العلمي بالرائع من خلال دراساته الخاصة حول التباين العرقي والصفات والمعايير الفردية التشخيصية الخاصة لمورفولوجيا الوجه .

بصفتي مشرفةً ومسؤولة عن تدريب تقويم الأسنان كجزء من برنامج الدراسات العليا في جامعة لودفيج ماكسيميليان في ميونيخ ، أتمنى لطالبي الدكتور لؤي المهائني النجاح والرضا الذي يستحقه في المجال الرائع تقويم الأسنان و الفكين.

**الأستاذة الفخرية الدكتورة إنجريد رودزكي يانسون**

المدير السابق لقسم تقويم الأسنان في جامعة لودفيج ماكسيميليان ميونيخ / بافاريا / ألمانيا / أوروبا

تُرجم بتصرف

إهداء إلى الأخ والصدیق الغالی الأستاذ الدكتور لؤی المهانی بمناسبة تألیفه لکتاب «أساسیات فی تقویم الأسنان والفکین المعاصر»:

یشهد طب الأسنان المعاصر بكافة اختصاصاته قفزات نوعية متسارعة، حیث أدى دخول التقنیات الرقمية من تطبیقات التصمیم والتصنیع الموجه بالحاسوب إلى التصویر الشعاعی الرقمی ثلاثی الأبعاد، وعلوم اللیزر والنانو إلى تغیرات جوهریة فی فهمنا وتناولنا لتشخیص الحالات ووضع خطط المعالجة وتنفیذها، ولا سیما فی اختصاص دقیق ومتجدد مثل تقویم الأسنان والفکین، هذا الاختصاص الذی یعنى بتشخیص وتدبیر الاضطرابات المختلفة فی نمو وتطور المركب القحفی الوجهی.

یضع المؤلفان فی کتابهما رؤیة عصریة فی تناول هذا الاختصاص تتطرق من المبادئ والأسس التي بنی علیها عبر التاریخ وتضیف علیها ما أنتجته التطورات الحدیثة من وسائل وأدوات جدیدة، مع إضفاء طابع الخبرة الشخصیة واللمسات الاحترافیة التي أضافها مؤلفا الكتابة من خلاصة ما تعاملوا به من عدد کبیر من الحالات المتنوعة، كل ذلك فی قالب رصین من اللغة العربیة التي أثبتت عبر التاریخ أنها لغة غنیة مرنة قادرة علی استیعاب كل ما هو جدید فی كل مجالات وعلوم الحیاة لتکون بحق كما یقول الشاعر:

كانت لنا برداً علی الأكبادِ  
فهی الرجاءُ لناطقٌ بالضادِ

«لغةٌ إذا وقعت علی أسمعنا  
ستنظُلُ رابطةٌ تؤلف بیننا

دمشق ٣١ تموز ٢٠٢٣

الأستاذ الدكتور خلدون محمد عاطف درویش  
عمید کلیة طب الأسنان بجامعة دمشق

بسم الله الرحمن الرحيم

اللهم إني أسألك علما نافعا، ورزقا طيبا، وعملا متقبلا

إلى أسمى آيات العطاء ومن علمني العطاء أُمي وأبي حفظهما الله.

إلى التي تجعل كلَّ شيء ممكناً بصبرها ودعمها زوجتي علا.

إلى سندي وعضدي أخي صلاح.

إلى مؤنساتي الغاليات , اللواتي وثقوا بي على الدوام لين وياسمين ولوليا.

إلى نور عيني وبهجتي أخواتي رهن ورغد

أهديكم ثمرة جهدي في هذا الكتاب.

## مقدمة:

في ظل هذه التطورات العلمية الحديثة في السنوات الأخيرة التي شملت كل مناحي الحياة، وشملت الاختصاصات الطبية المختلفة التي انعكست إيجابياً على راحة المريض ومستوى العناية الطبية المقدمة؛ أصبح لزاماً بأن تكون هناك كتب ومراجع علمية حديثة متقنة تمكن القارئ من المعلومات بكل سهولة وسلاسة. سفر حديث ينضم إلى مكتبتنا العربية مع غيره من الكتب الحديثة يعزز إيماننا بأصالة لغة الضاد وقدرتها على منافسة اللغات العالمية بخوض غمار الشروحات الطبية التخصصية بعناية ودقة بالغة. يضع هذا الكتاب بين أيدي اختصاصيي تقويم الأسنان والفكين وطلاب طب الأسنان والاختصاص القواعدَ وأساسيات التشخيص وتدابير المعالجة التقويمية لحالات سوء الإطباق المختلفة؛ لتكون مرشداً لإيصال الفكرة العلمية بأفضل الطرائق العلمية الحديثة مرتكزاً على أحدث المراجع العلمية المتخصصة.

والله ولي التوفيق.

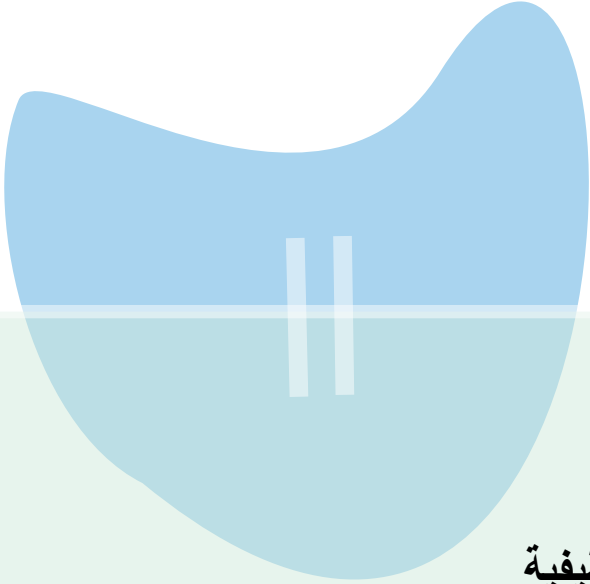
المؤلفان

## الفهرس

9	مقدمة في تقويم الأسنان والفكين وتحديات المعالجة التقويمية	1
17	تصنيف سوء الإطباق وأسبابه	2
29	نمو المركب القحفي الوجهي قبل الولادة وتطوره	3
47	تطور الإطباق: المركب السني	4
59	التشخيص التقويمي	5
79	التشخيص الشعاعي التقويمي	6
97	مبادئ المعالجة التقويمية و التخطيط العلاجي	7
111	الحركة السنوية التقويمية	8
127	المعالجة التقويمية المبكرة	9
139	سوء الإطباق من الصنف الأول	10
151	سوء الإطباق من الصنف الثاني نموذج أول	11
163	سوء الإطباق من الصنف الثاني نموذج ثانٍ	12
175	سوء الإطباق من الصنف الثالث	13
191	العضة المفتوحة	14
205	العضة المعكوسة	15
219	الأنياب المنظرة	16
231	الدعم	17

241	الأجهزة الثابتة (تقنية الأيدجوايز)	18
253	الأجهزة الوظيفية	19
267	التثبيت	20
275	مرضى شقوق الشفة وقبة الحنك	21
286	المراجع	





الفصل التاسع عشر:

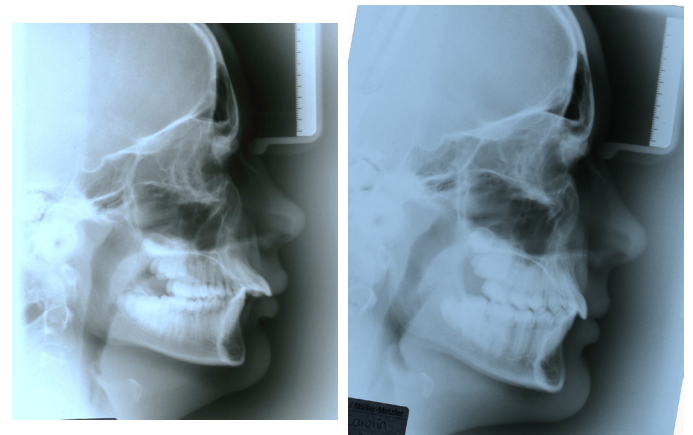
الأجهزة الوظيفية

## 1- مدخل إلى الأجهزة الوظيفية:

منذ بداية تطور علم تقويم الأسنان والفكين أدرك المقومون دور الجهاز العضلي حول الفموي بوصفه أحد الأسباب الرئيسة لسوء الإطباق، وأغلب المراجع تعد الأجهزة الوظيفية في المقام الأول من بين الوسائل الهيكلية المؤثرة في الهيكل الوجهي للطفل الآخذ بالنمو في مناطق اللقمة والدروز، كذلك فإن هذه الأجهزة تطبق تأثيرات سنية في المنطقة السنية السنخية أيضاً.

إن الاهتمام والإدراك المتزايد للعلاقة الوثيقة المتبادلة ما بين تطور المركب الوجهي والوظيفة والأخذ بعين الحسبان الدور الأساسي للجهاز العضلي العصبي في المعالجة التقويمية أدى إلى النمو السريع في استخدام الأجهزة الوظيفية.

تختلف الأجهزة الوظيفية عن الأجهزة الثابتة في طريقتها في تطبيق القوة؛ إذ أنها لا تؤثر في الأسنان بطريقة مشابهة للأجهزة التقليدية التي تعتمد على العناصر الميكانيكية من خلال تطبيق قوة مباشرة، لكنها تنقل وتحذف من خلال توجيه القوى الطبيعية من خلال فعالية عضلات الماضغة والعضلات الدهليزية اللسانية وتوجيه بزوغ الأسنان.



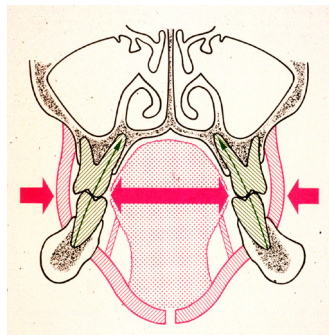
الشكل 1: تعديل الإطباق عند طفلة بعمر 11 عاماً بعد 9 أشهر من استخدام الجهاز الوظيفي

## 2- آلية عمل الأجهزة الوظيفية:

المبدأ الأساسي للأجهزة الوظيفية المتحركة بكل أنواعها هو إزالة الضغط المطبق في البيئة الفموية المحيطة بالأسنان وأسناخها والتحكم بتوازن القوى على جانبي القوس السنية من خلال حذف القوى العضلية الشاذة وتوجيه الفعاليات العضلية الطبيعية لإحداث إعادة تأهيل وظيفي طبيعي. (الشكل 2)

إضافةً إلى تحريض التوضع السطحي السمحاقى عن طريق إحداث توتر في نسج دهليز الفم؛ ومن ثم تعزيز الاستجابة التوضعية للعظم في مكان تطبيق القوة. (الشكل 3)

كما ويمكن للأجهزة الوظيفية إضافةً إلى التأثيرات الفيزيائية للقوة السابقة الذكر يمكن أن تحرض منبهات حسية لإنتاج استجابة عضلية عصبية.



الشكل 2: حذف القوة العضلية الشاذة عن طريق القوس المحيط الدهليزي لجهاز البيوناتور والجزء الأكريلي الداخلي.

التي أظهرت التغيرات الوجهية القحفية المثيرة، ولا يمكن بأي حال الحصول عليها فقط باستخدام الأجهزة التقويمية الثابتة فقط.

لذلك فإن الأسباب الدقيقة لحدوث هذه التغيرات هي مسألة نقاش بين أطباء التقويم وتختلف من مريض لآخر. ولسوء الحظ فإن نسب هذه التغيرات مقارنة بالنمو اللقمي قد زاد من غموض الصورة وعلى خلاف ذلك فإن أخصائيو التقويم ينظرون للموضوع بدقة أكثر على أنها عملية مضبوطة بدقة من ؛ إذ النمط الشكلي، توقيت النمو واتجاهه إضافة إلى النمط العضلي العصبي والإزاحة الوظيفية و المعاوضة السنية السنخية، و انزياح التجويف المفصلي أو إعادة قولبته، كما أن نوع الجهاز وقابلية المريض للتكيف معه. هي أكثر العوامل القابلة للاختلاف.

بهذا فإننا لا نستطيع فقط تقدير مقدار التغير اللقمي اللازم للتصحيح فقط؛ لأن التغيرات السابقة متعددة العوامل ومتعاكسة لدرجة لا يمكن معها الحكم عليها من خلال عامل متغير واحد.

ومع تقدم الأبحاث والدراسات عبر القياس عن بعد وخاصة دراسات Ward، Behrents، Goldberg، Sander، أظهرت بأن الوظيفة لا تتعرض فقط خلال لبس الجهاز في أثناء النوم ومع ذلك فإن وضع الفك السفلي وضعا متقدما يحرض الفعاليات الاستقلابية في المفصل الفكي الصدغي، وزيادة التبادلات البنائية والتدريكية (عملية الهدم) ليست فقط ناتجة عن التقديم الأمامي، لكن يمكن عدها تنشيط النمو في اللقمة أيضاً، وكذلك في زيادة كثافة الجدار الخلفي للحفرة المفصليّة.

ومما سبق نجد أن تداخل الأجهزة الوظيفية فعال بشكل أكبر على الفك السفلي وأقل من ذلك على الفك العلوي على الرغم من إشارة البعض إلى أن الأجهزة الوظيفية قادرة على إحداث تغيرات في مناطق أخرى من القحف.



الشكل 3: صورة الوسائد الدهليزية بجهاز فرانكل تقييد من خلال تحريض التوضع السطحي السمحاقي عن طريق إحداث توتر في نسيج دهليز الفم من خلال تحييد القوة العضلية.

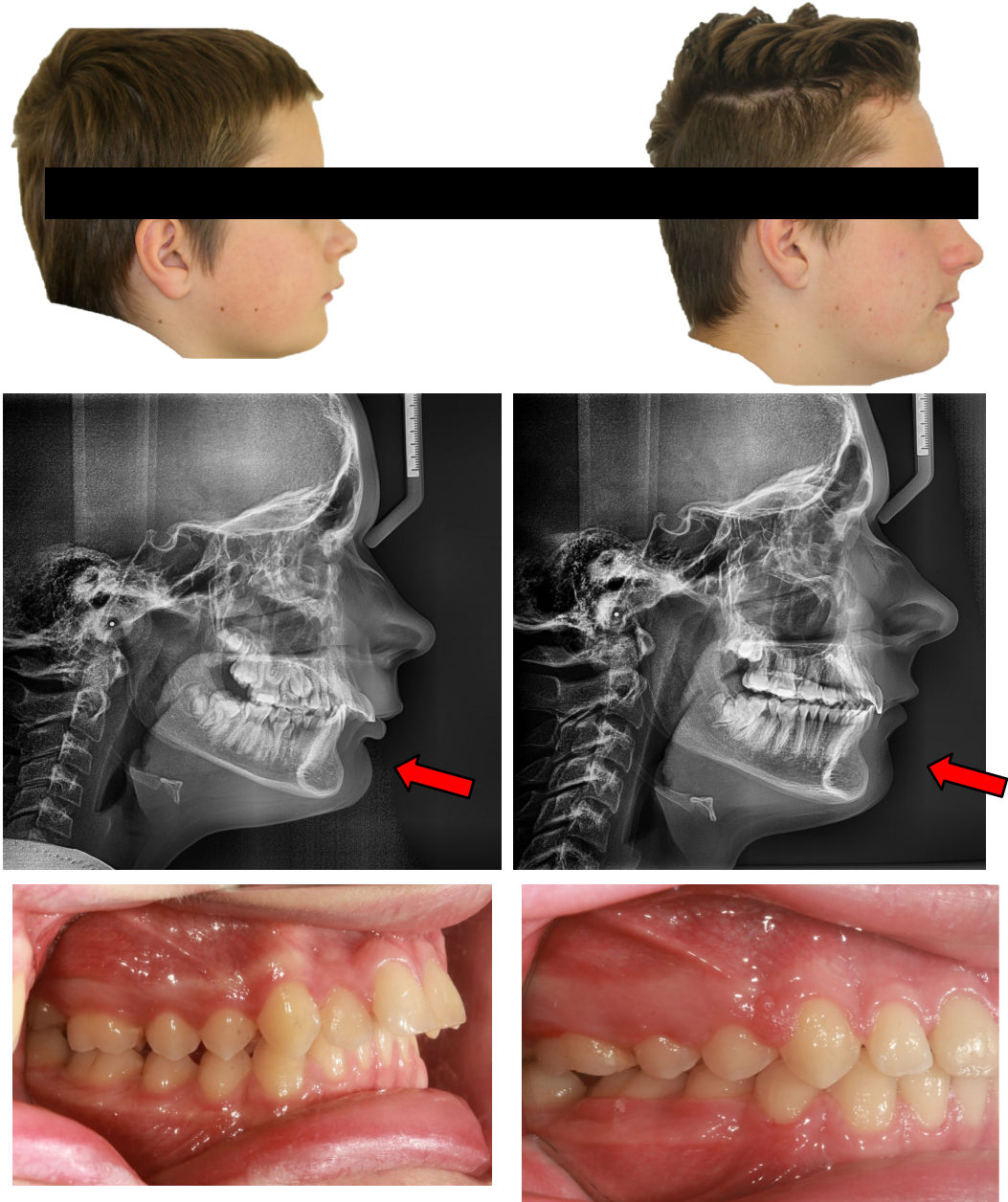
إن الأجهزة الوظيفية قادرة على إحداث تنشيط للقوى العضلية ناجم عن تقلص متساوي التوتر أو تقلص متساوي القياس أو نتيجة المرونة الحيادية للنسج الرخوة والعضلات، مما يؤدي إلى تطبيق قوى عضلية بالاتجاه السهمي وبالأتجاهين العمودي والمعترض، ويمكن تزويد الأجهزة الوظيفية بعناصر فعالة مثل النوابض والموسعات تحقق حركات سنية مرغوبة.

### 3- استطببات الأجهزة الوظيفية المتحركة:

بداية لا بد من وضع تشخيص شامل من الناحية السريرية والشعاعية والوظيفية للحالة من سوء الإطباق لانتقاء الجهاز المناسب لها.

وهنا يطرح سؤال مهم جداً: هل الأجهزة الوظيفية مجرد أجهزة موجهة للنمو أو أنها قادرة فعلاً على تنشيط النمو؟ (الشكل 4)

أثبتت فعالية الأجهزة الوظيفية قطعياً، إلا إذا أراد المرء إنكار المئات من تقارير الحالات السريرية



صورة 4 طفل بعمر 10 أعوام يعاني من صنف ثاني نموذج أول، أُجريت المعالجة باستخدام الجهاز الوظيفي المتحرك (توين بلوك) لمدة 10 أشهر بمعدل 14 ساعة يومياً. أظهرت التغييرات تحسناً ملحوظاً على مستوى الإطباق بالمستوى العامودي والسهمي.

### 3-1 معالجة الصنف الثاني نموذج أول:

الأجهزة الوظيفية هي من أكثر الأجهزة المحببة لعلاج الصنف الثاني نموذج أول من سوء الإطباق، إذا كانت الأقواس مرتصفة جيداً من بداية العلاج، وهو غالباً مترافق مع خلل أمامي خلفي، ويفضل دائماً الوصول إلى التصحيح الزائد للسماح ببعض النكس والطلب من المريض ارتداء الجهاز ليلاً حتى نهاية مدة النمو الفعال. وتستخدم غالباً الأجهزة الوظيفية بوصفها مرحلة أولى من العلاج، تليها مرحلة ثانية من الأجهزة الثابتة؛ لذلك يعتد الجهاز الوظيفي مصحح أو على الأقل يقلل الخلل الهيكلي في إجراء علاجي يعرف باسم تعديل النمو. (الشكل 4)

### 3-2 معالجة الصنف الثاني نموذج ثاني:

يمكن أيضاً معالجة سوء الإطباق من الصنف الثاني نموذج ثانٍ باستخدام الأجهزة الوظيفية. كما هو مذكور في الفصل 12، قد يكون من الصعب علاج هذا النوع من سوء الإطباق، ويرجع ذلك جزئياً إلى زيادة التغطية. قد يوفر استخدام جهاز وظيفي قبل البدء بالأجهزة الثابتة بديلاً أكثر فاعلية لعلاج هذه الحالات من سوء الإطباق بالأجهزة الثابتة وحدها، من خلال تحويل علاقة القواطع من الصنف الثاني نموذج ثانٍ إلى علاقة صنف ثاني نموذج أول، ثم تطبيق الجهاز الوظيفي.

يمكن إمالة القواطع العلوية دهليزياً من خلال أساليب عدة باستخدام صفيحة متحركة، أو عن طريق أقواس ريكنتس المجزئة. ويمكن تعديل وضع القواطع من خلال تعديل الأجهزة الوظيفية بإضافة نوابض دفع للقواطع العلوية كجزء من مرحلة العلاج بالأجهزة الوظيفية. يوضح الشكل 5 حالة من الصنف الثاني نموذج ثانٍ تمت معالجتها بجهاز توين بلوك.

وتعد أكثر فعالية على حالات الصنف الثاني بنموذجيه وخاصة في حالات نقص نمو الفك السفلي أو حالات نقص نمو الفك السفلي المترافقة بتناول عامودي غير شديد على الفك العلوي. إضافة إلى العضات المفتوحة السنية والصنف الثالث الوظيفي المنشأ الناتج عن حالات الانزلاق والانحراف الوظيفي للفك السفلي.

لا يمكن استخدام الأجهزة الوظيفية للتصحيح الكامل لحالات سوء الإطباق، وإنما تتشارك مع الأجهزة الأخرى في الوقت نفسه أو في مرحلة لاحقة لاستخدام الأجهزة الوظيفية.

وتعد الأجهزة الوظيفية المتحركة مثالية في حالات:  
- نقص البعد العمودي  
- حالات سوء الإطباق المترافقة بفعاليات عضلية شاذة

- تستخدم بوصفها أجهزة تثبيت في نهاية المعالجة التقويمية أو بعد المعالجة الجراحية الفكوية.

وتعد مضاد استطباق عند:

- المرضى الذين توقف عندهم النمو أو في نهاية النمو وأصبح إمكانية الاستفادة من الأجهزة الوظيفية ضئيلة وكمية التغيرات محدودة.  
- في حالات البروز الأمامي الشديد للقواطع السفلية.

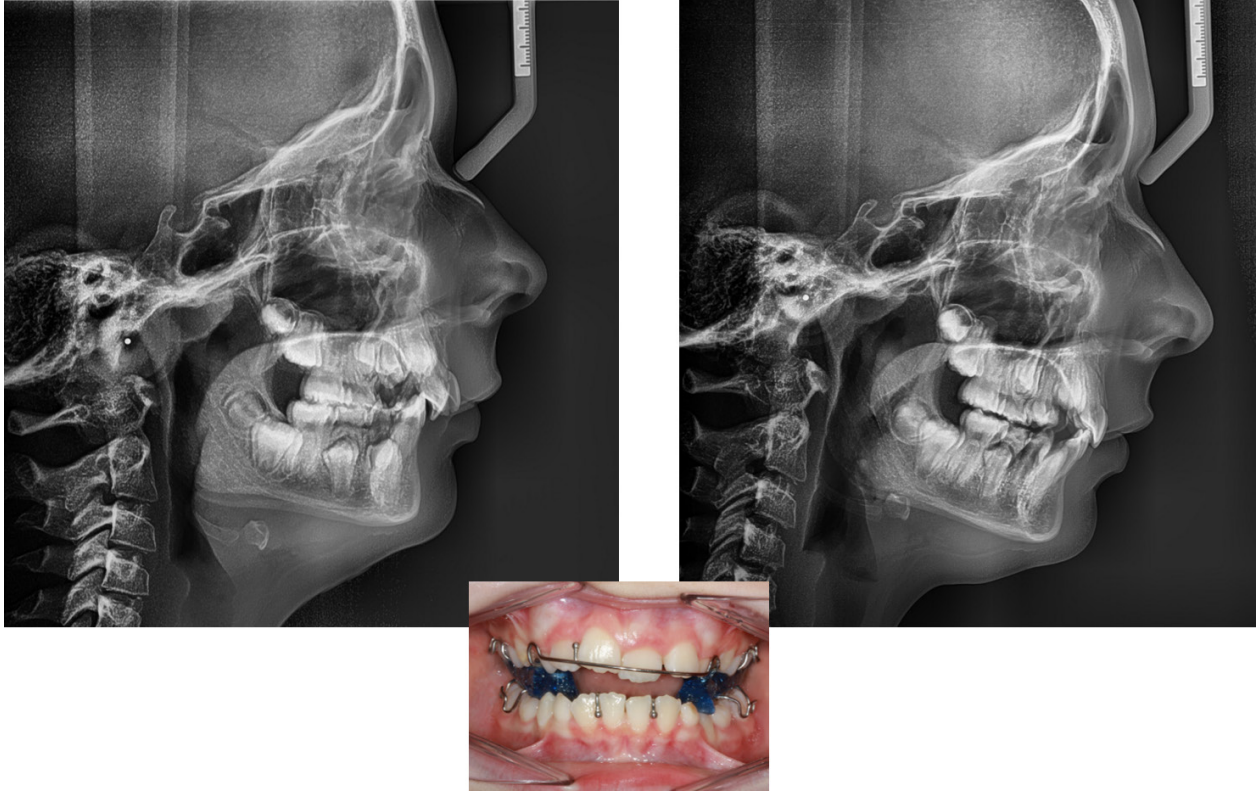
- في حالات التراكم الناتج عن عدم الانسجام السني العظمي فإن التراكم يحتاج إلى تسوية من خلال القلع أما التراكم البسيط الناتج عن فعالية النسج الرخوة من الممكن أن يسوى باستخدام حازر الفم (جهاز فرا نكل) في هذه الحالات نحتاج إلى توسيع لمعالجة التراكم، وقد يعالج تطور الأقواس التراكم البسيط أحياناً.



الشكل 5-1: طفلة بعمر 10 أعوام، صنف ثاني نموذج ثاني، عضلة مغلقة



الشكل 5-2: بعد المعالجة الوظيفية بجهاز توين بلوك مدة عشرة أشهر، عدل الإطباق في المرحلة الأولى من المعالجة ومن خلال المرحلة الثانية بالجهاز الثابت، وعدلت محاور الأسنان، وعزز التداخل الإطباقى لثبات النتائج.



الشكل 3-5 الصور الشعاعية الجانبية قبل وبعد المعالجة

كما يؤدي توقيت المعالجة في حالات الصنف الثالث دوراً مهماً في إنذار المعالجة، فيمكن البدء بالمعالجة خلال فترة الإطباق المؤقت ومنذ مرحلة مبكرة جداً ولا سيما الحالات الناجمة عن انزلاق وظيفي للفك السفلي.

كذلك فإن البدء بمعالجة العضة المفتوحة الأمامية بعمر مبكر وإزالة المسبب يساعد على السماح للنمو الطبيعي بأن يعبر عن نفسه ويسهم في إغلاق العضة المفتوحة.

كما أن الأجهزة الوظيفية المدعومة بالقوس الوجهي العالي الشد تفيد في السيطرة على النمو العامودي للفك العلوي مما يسمح بدوران أمامي للفك السفلي مع التأكيد على أن الإغلاق التام للشفاة الذي يساعد على السيطرة على العضات المفتوحة الهيكلية.

#### 4- توقيت المعالجة:

يختلف توقيت المعالجة العلاجية بالأجهزة الوظيفية المتحركة باختلاف سوء الإطباق ففي حالات الصنف الثاني الهيكلية الناجمة عن تراجع الفك السفلي يفضل تأخير تطبيق الأجهزة الوظيفية حتى المرحلة المتأخرة من الإطباق المختلط بعمر 8-9 للبنات و 10-11 للذكور، وهو مثار جدل بين أطباء التقويم، لكن معظم الآراء تتفق على أن مرحلة طفرة النمو البلوغى تعد الفترة المناسبة.

بالرغم من أن فرانكل يفضل في الحالات العضلية العصبية والهيكلية الشديدة البدء بالمعالجة في مرحلة مبكرة من الإطباق المختلط أو حتى في الإطباق اللبني؛ إذ يمكن عندها التغلب على التراجع الشديد للفك السفلي باستخدام تقنية المعالجة على مراحل إذ تفيد في تجنب رض المفصل الفكي الصدغي إنطلاقاً من قاعدة البدء بتوقيت مبكر أكثر؛ فالتصحيح الهيكلية سوف يقود للتصحيح الوظيفي.

## 5- تصنيف الأجهزة الوظيفية:

قسم Proffit الأجهزة الوظيفية لعدة أقسام اعتماداً على عدة مبادئ:

1. أجهزة وظيفية حيادية ذات دعم سني - Tooth borne passive Appliances ترتكز هذه الأجهزة أساساً على الأسنان، ولا تحوي أي عنصر ذي فعالية ميكانيكية. ومن ضمن هذه الأجهزة يمكن تصور المنشط الوظيفي Activator لأندرسن أو الجهاز الموحد المونوبلوك.
2. أجهزة وظيفية فعالة مشتركة ذات دعم سني أيضاً تتميز باحتواء بعض العناصر ذات الفعالية الميكانيكية؛ مثل النوابض أو الموسعات والأقواس. ومن ضمن هذه المجموعة يمكن تصور مشكل الإطباق لبيلمر البيوناتور.
3. أجهزة وظيفية ذات دعم نسيجي (-Tissue borne Appliances) وتمثل مجموعة الأجهزة المنظمة للوظائف التي اقترحها فرانكل.

### 5-1 جهاز التوين بلوك:

هو أكثر الأجهزة الوظيفية شيوعاً؛ بسبب سهولة ارتدائه من قبل المرضى؛ لأنه مكون من جزأين؛ فتطبق الأجزاء العلوية والسفلية معاً باستخدام كتل إكربونية خلفية ذات مستويات إطباقية متشابكة، وهي التي تضع الفك السفلي إلى الأمام من خلال نقل القوى الإطباقية إلى السطح المائل الإطباق للجهاز الذي يغطي السطوح الخلفية للأسنان.

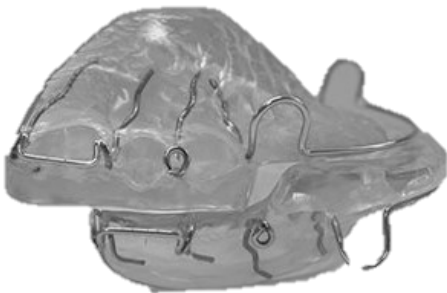
يجب أن يكون ارتفاع الكتل 5 مم على الأقل؛ والزاوية بين سطح الإطباق العلوي والسفلي 70 درجة، مما يمنع المريض من الإطباق الحيادي لذا يجبر المريض على وضع الفك السفلي للأمام، يمكن ارتداء الجهاز لفترات طويلة بما في ذلك أثناء تناول الطعام في بعض الحالات، مما يعني إمكانية التصحيح السريع.

من الممكن أيضاً تعديل الجهاز بوضع موسعة علوية خلال مرحلة عمل الجهاز الوظيفي.

من الآثار الجانبية لجهاز توين بلوك هو العضات المفتوحة الجانبية الخلفية المتبقية في نهاية المرحلة العلاجية نتيج منع الأسنان الخلفية من البزوغ من خلال العوارض الأكريلية للجهاز. مما يحتم على الطبيب إجراء سحل إنتقائي للأكريل من الأسطح الإطباقية للسماح للأسنان الخلفية بالبزوغ. وتُغلق أي عضات جانبية مفتوحة متبقية في مرحلة العلاج باستخدام الجهاز الثابت. (الشكل 6)

### 5-2 الأكتيفاتور المعدل:

جهاز وظيفي من قطعة واحدة، مع الحد الأدنى من الكتلة الأكريلية لتعزيز راحة المريض وإمكانية ارتداء الجهاز ساعات أطول. يمتد الأكريل السفلي لسانيا إلى الجزء السفلي الشفوي فقط، ويتم ربط الأجزاء العلوية والسفلية بواسطة كتلة إكربونية جانبية متصلة، مما يترك فتحة للتنفس من الأمام. يعتبر الجهاز مثاليا لمعالجة العضات العميقة نظراً لعدم وجود امتداد إكربولي على الأسنان الخلفية السفلية مما يتيح بزوغ الأسنان الخلفية. أما مساوئه فلا يمكن التحكم ببزوغ القواطع العلوية. ولا يمكن التحكم في تزيغ القواطع الخلفية، و في حالات البعد العمودي الشديد يمكن أن يؤدي إلى بزوغ زائد للأرجاء السفلية.

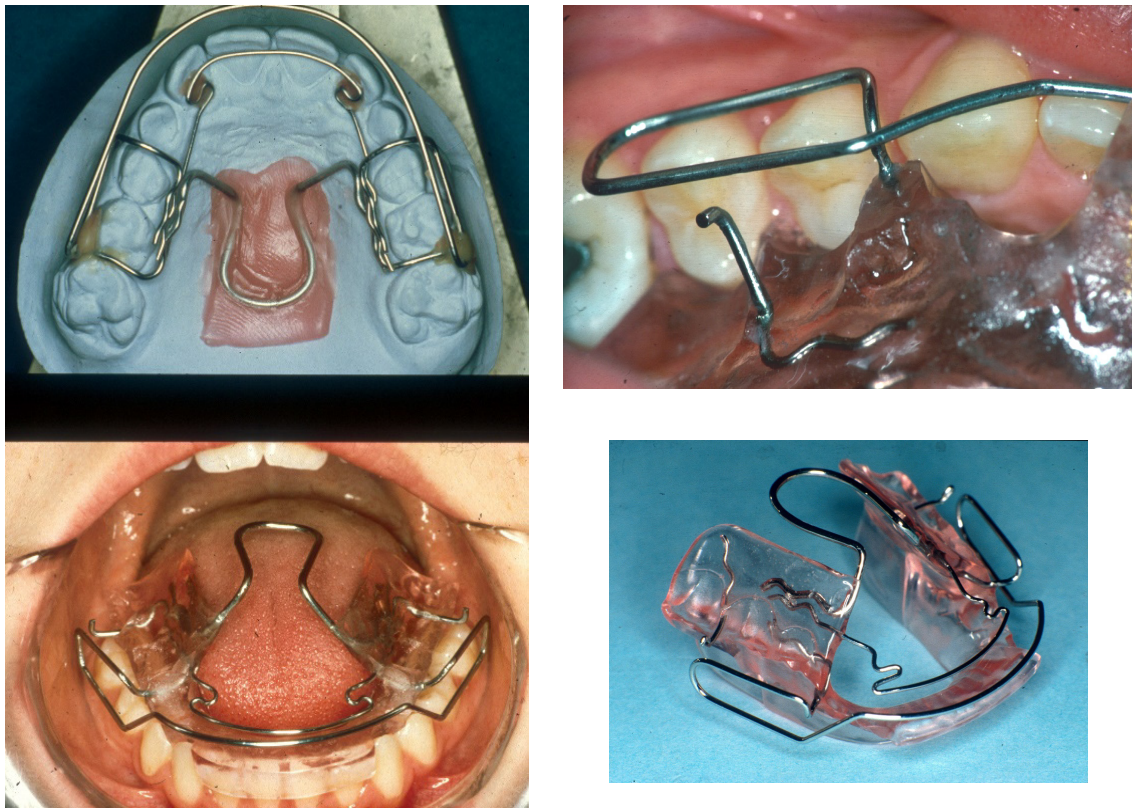


الشكل 7: الأكتيفاتور المعدل





الشكل 6: مراحل تصنيع جهاز التوين بلوك



الشكل 8: أهم ما يميز جهاز البيوناتور هو القوس الشفوي الذي يساعد على التوسيع بالاتجاه المعترض عن طريق إبعاد العضلة المبوقة، والكتلة الأكريلية الأقل مقارنة بغير أجهزة مما يمكن المريض من ارتداء الجهاز بشكل أفضل

### 3-5 البيوناتور:

هو جهاز اقل سماكة من جهاز الأكتيفاتور مكون من قوس اكريلي لساني بشكل نعل فرس مع نابض كوفن الذي يتوضع بشكل وحشي في قبة الحنك من دون أن يمسه مع تشكيل انطباقات الأسنان على الاكريل لسهولة تقديم الفك السفلي و هذا السطح يغطي نصف السطح اللساني للإطباق.

أهم ما يميزه هو القوس الشفوي الذي يتوضع بشكل بعيد عن القواطع ويمتد إلى الوحشي ب؛ إذ يصمم بطريقة تبعد الخدين عن الجهاز من الناحية الدهليزية مما يسمح بالتوسيع في الاتجاه المعترض.

### 4-5 جهاز فرانكل:

يعتبر جهاز فرانكل نسبة إلى العالم رولف فرانكل من الأجهزة الرائدة في مختلف أنواع سوء الإطباق نظرا للنتائج المذهلة التي قد تم إثباتها وعلى المدى الطويل وقد تم إنجازها بمستوى عالي من الدقة. يعتبر من الأجهزة الوظيفية ذات الدعم النسيجي،

ومصمم لكي يوجه القوى الناتجة عن الفعاليات العضلية الشاذة للشفاة والخدود المحيطة بالفك إلى الفك المقابل حسب الحالة.

يتألف بشكل أساسي من:

-دروع أكريلية دهليزية تعمل على عزل القوى المتولدة عن المبوقة و العضلات المحيطة

-وسادات شفوية تحرض على التوضع العظمي على السطح السنخي الشفوي العلوي وتكون في السفلي مماسة للسنخ السفلي في حالات الصنف الثالث والعكس في الصنف الثاني.

-مجموعة من الأسلاك مختلفة الثخانات تجعل الجهاز يستمد الدعم من القوس العلوية.

-لا يتم استعمال أكريل بين سني ولا يحدث تداخل على بزوغ الأسنان السفلية

-يحتوي على وسادة أكريلية لسانية هي منطقة التماس الوحيدة مع القوس السفلية تبقىها بوضعية أمامية من خلال المجرى الذي تؤمنه الوسادة الأكريلية اللسانية والدروع الشفوية.



الشكل 9: طفلة بعمر 4 اعوام وستة أشهر صنف ثالث هيكلي مع عضة معكوسة أحادية الجانب تمت المعالجة بجهاز فرانكل لمدة 11 شهر

## 6- تسجيل العضة الوظيفية:

يفضل في حالات العضة المفتوحة فتح العضة بزيادة عن المسافة الأسترخائية 3-4 مم للحصول على قوة عضلية غارزة للقسم الخلفي من الفك العلوي دون ميلان الفك العلوي نحو الخلف مع إغلاق الشفاه، وسحل المنطقة الأمامية لتبزيغ الأسنان الأمامية. (الشكل 10)



الشكل 10: العضة الوظيفية بعد التحضير

قبل أخذ العضة الوظيفية، يتم فحص ممر الإغلاق من وضعية الراحة إلى الإطباق الاعتيادي والتأكد من نقاط التماس الأولي في حال وجود تداخل إطباق أدى لانزياح الفك السفلي. إضافة لقياس المسافة الاسترخائية لحساب ارتفاع العضة الوظيفية.

يعتمد بناء العضة الوظيفية في حالات الصنف الثاني الهيكلي على عدة نقاط:

- في حالات زيادة الدرجة القاطعة السهمية الشديدة يجب ألا يتجاوز تقديم الفك السفلي 7-8 مم وإذا كان لا بد من تقديم الفك السفلي أكثر من ذلك يجب اتباع تقديم الفك السفلي على عدة مراحل.
- يجب أن يتجاوز الفك السفلي وضع الراحة في اتجاه واحد (سهمي أو عمودي) وهذا التجاوز ضروري لتحريض العضلات وتحقيق التوتر النسيجي، بزيادة فتح العضة تزداد القوى العمودية وتنقص القوى السهمية، بناء العضة بهذا الشكل لا يؤثر كثيراً في تقديم الفك السفلي ولكنه يؤثر على ميلان الفك العلوي نظراً لابتعاد محور القوة عن مركز مقاومة الفك العلوي والقوس السنية العلوية مما يزيد العزم إلى ميلان خلفي للفك العلوي.

## بناء العضة في حالات الصنف الثالث:

تعتبر حالات الصنف الثالث المجبر ذات إنذار جيد ب؛ إذ تفتح العضة وتلتغي العلاقة الأمامية للفك السفلي بوضع العلاقة المركزية وإن وضع القواطع حد لحد يؤمن هذا البناء.

أما حالات الصنف الثالث مع ممر إغلاق طبيعي للفك السفلي يعتمد مقدار فتح العضة على إمكانية تحقيق علاقة قاطعية حد لحد، ب؛ إذ يكون الفك السفلي بأقصى وضع خلفي غير راض.

## 7- الأجهزة الوظيفية الثابتة:

يعتبر تعاون المريض في الأجهزة الوظيفية المتحركة هو عماد نجاح المعالجة الوظيفية، لذلك كان لابد من إيجاد بديل للمرضى غير المتعاونيين

في عام 1909 قدم العالم هيرست في برلين جهاز تقفيز العضة بمحاولة إبقاء الفك السفلي بوضع أمامي والتقليل من الاعتماد على تعاون المريض كما هو مطلوب في الأجهزة الوظيفية المتحركة.

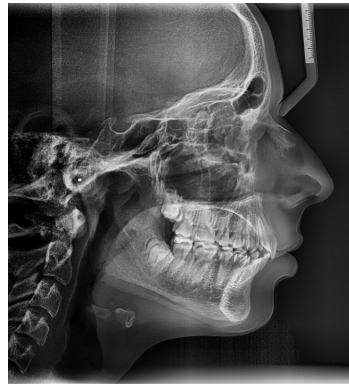
وكان باكورة الأجهزة الوظيفية الثابتة، لكن بعد ذلك ظهر القليل عن هذه النماذج حتى أعيد البحث فيها من قبل بانشرز في عام 1979 أصدر بحثا في المجلة الأمريكية لتقويم الأسنان لإمكانية تحريض نمو الفك السفلي من خلال جهاز هريست وظهرت بعدها عدة مقالات فصلت التأثيرات طويلة المدى وقصيرة المدى على النمو الفكي والإطباق والفعالية الماضية.

يعتبر جهاز هيرست مفصل صناعي يلصق على الأسنان الخلفية بين الفكين العلوي والسفلي، الآلية المتداخلة ثنائية الجانب تبقى على الوضعية الأمامية للفك السفلي حتى خلال الوظيفة.

يمكن ملاحظة تغيرات ثلاثية الأبعاد بالمعالجة الوظيفية أهمها التغيرات السهمية ؛ إذ يشاهد كبح القوس العلوي وتحريض نمو الفك السفلي، من خلال إعادة قولبة العظم على اللقم و الحدود السفلية للفك السفلي، والدراسات النسيجية تؤيد هذه المشاهدات.

(الشكل 11)

أما التغيرات العمودية في حالات الصنف الثاني مع عضه عميقة فإن مقدار التغطية يمكن إنقاصه بشكل ملحوظ بالمعالجة بطريقة هيرست، التغيرات تنتج بشكل رئيسي عن بزوغ الأرحاء السفلية أما ميلان القواطع السفلية يساهم في الغرز الظاهر لهذه الأسنان.



الشكل 11: حالة صنف ثاني نموذج أول لطفل بعمر 14 عام تم علاجها بجهاز وظيفي ثابت