اللحام التقويمي
Orthodontic welding

د. باسم الصباغ

- أولاً : متطلبات وصفات اللحام
- ثانياً : المواد والأدوات المستخدمة في اللحام
- ثالثاً : مراحل اللحام
- رابعاً : الأجهزة التقويمية الملحومة
- خامساً: ملاحظات

أولاً : متطلبات وصفات اللحام السني

- هناك صفات هامة يجب أن يتصف بها اللحام السني لكونه سيستعمل فيما بعد في الوسط الفموي
- ١- يجب أن تكون مادة اللحام السني مقاومة لتغيرات ل PH في سوائل الفم كما يجب ألا تكون قابلة لتشكيل خلية غلفانية مع المعدن الذي يتم لحامه .
- ٢- يجب أن تكون مناطق التلحيم بعيدة عن الحواف الرقيقة خوفاً من انصهار هذه المناطق أثناء عملية التلحيم ولكن من الممكن التحكم في مناطق التلحيم القريبة من الحواف الرقيقة عن طريق تغيير تركيب اللحام بحيث تكون درجة حرارة انصهار اللحام أخفض من درجة انصهار المعدن المراد لحمه

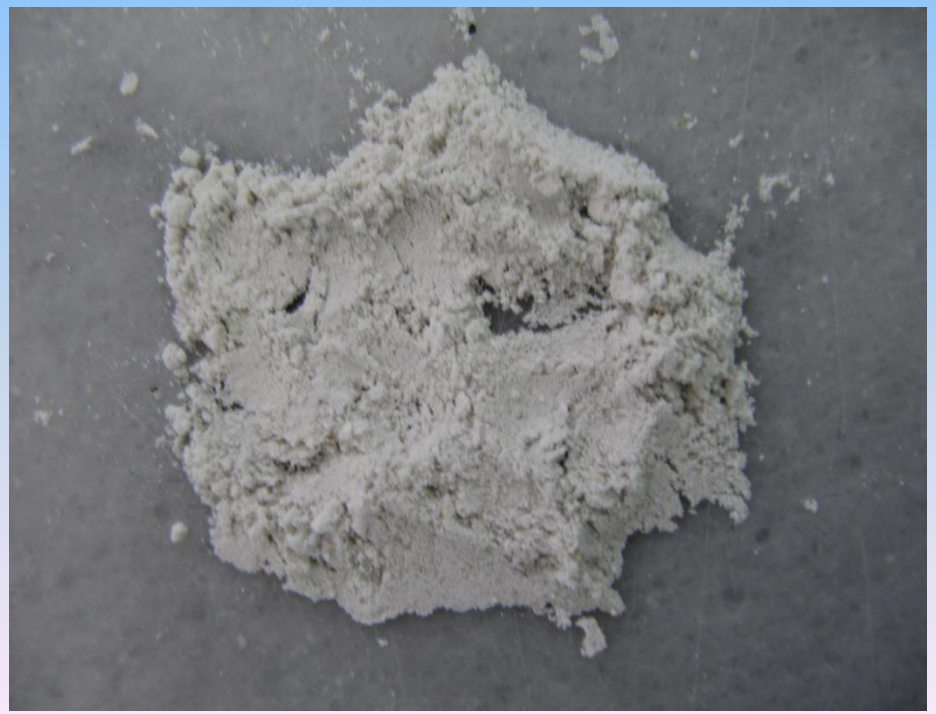
- ٣- يجب أن يكون اللحام ذا انسياب حر وسريع بعد انصهاره كما يجب أن يتوافر في اللحام صفة عدم التصاقه بالمعادن المراد لحمها فاللحام بعد سيلانه إذا كان قابلاً للالتصاق بالمواد المراد لحمها بشكل فوري وسريع فقبل أن يسيل فإنه قد ينفذ في المعدن ويتحد معه عوضاً عن انسيابه على السطح المراد لحامه ،بينما اللحام الذي يسيل بحرية وينتشر بسهولة وسرعة على سطوح المعدن المنظفة مسبقاً فإنه ينفذ بواسطة الخاصة الشعرية من الثغرات الصغيرة بين السطوح المراد لحامها .

- ٤- يجب ألا تتشكل في منطقة التلحيم تشققات بسبب اللحام كي لا يكون التلحيم ضعيفاً ، وذلك يتم باتباع اجراءات التلحيم الصحيحة وبخاصة تطبيق الحرارة المناسبة لمادة اللحام كي لا تحترق لأن أبخرتها تسبب الشقوق في منطقة التلحيم .
- ٥- يجب أن تكون قوة اللحام ومتانته قريبة من قوة المعدن المراد لحامه ومتانته .
- ٦- يجب أن يشابه لون اللحام لون الأجزاء المراد لحامها .

- المسيلات : Fluxes

تستعمل مادة المسيل أثناء عملية التلحيم

- لتساعد على حل طبقة سطحية رقيقة من سطح المعدن المراد لحامه .
- كما تساعد على منع تأكسد هذا السطح أثناء تعريضه لحرارة الإحماء .



- أهم الأملاح المستخدمة كمسيل (البوراكس) وهو بالتركيب التالي :

- بوراكس زجاجي (بيربورات الصوديوم Na2B4O7)(55%) .
- حمض البوريك ينقص من درجة انصهار المسيل مما يجعله ينساب بسهولة ونعومة على السطح المراد لحمه وبدرجة منخفضة (35 %) .
- سيليكا يساعد في لزوجة وتماسك الطبقة الرقيقة من المسيل المذاب في المكان المراد لحمه (10 %) .

- والمسيل إما بشكل مسحوق أو بشكل معجون ويفضل أن يكون المعجون بواسطة الكحول وليس بواسطة الماء وذلك لإماهة بيربورات الصوديوم .
- وحديثاً يمزج مسحوق المسيل مع مادة شحمية خاملة كيميائياً أو مع مادة جلاتينية بلاستيكية من مشتقات البترول بحيث نحصل على معجون مسيل بأفضل شكل ممكن فالمادة الخاملة كيميائياً تقوم بحماية منطقة اللحام عن الهواء وبذلك تمنع عملية تأكسد السطوح المراد لحمها أثناء تعرضها للحرارة المطبقة من أجل إتمام عملية التلحيم .

بعض الطرائق الخاصة باللحام بدون معدن اللحام :

- هنالك عدة طرائق لا تتطلب استخدام معدن اللحام في عملية التلحيم منها : اللحام الذاتي بالليزر ، والصب مع الأسلاك المنطمرة ، واللحام الكهربائي .

- **اللحام الذاتي بالليزر : Lasar welding**
- إن أفضل وسيلة لتجنب التشوه الذي يمكن أن يحدث أثناء تجميع القطع المراد تلحيمها هو إجراء التلحيم بواسطة الليزر
- حيث أن الفائدة المرجوة من ذلك تأمين الملاءمة الفائقة للجهاز عند وضعه في الفم دون حدوث أي ضرر له بالإضافة إلى السرعة في إنجاز التلحيم كما تبين أن قوة الشد في مناطق التلحيم الملحومة بواسطة الليزر تضاهي قوة الشد في المناطق الملحومة بواسطة اللحام العادي كما أن الصفات الأصلية للخليطة الملحومة بواسطة الليزر لا تتبدل بسبب التسخين السريع والتبريد السريع الناجم عن اللحام بالليزر .

- **الصب مع الأسلاك المنطمرة :**
- إن الطريقة المتبعة في بناء الأجهزة الهيكلية الجزئية تشمل الصب المباشر مع الأسلاك المرنة وهي مغمورة في المسحوق الكاسي وذلك لتجنب اجراءات اللحام ولتأمين ذلك يجب أن تكون خليطة السلك ذات درجة انصهار عالية حتى لاتنصهر حين صب الخليطة .

- **اللحام الكهربائي الخاص بتقويم الأسنان :**
- إن فوائد الفولاذ غير القابل للصدأ معروفة منذ سنوات ولكن الاستعمال الفعلي لهذه المواد تناقص بسبب صعوبة تطبيق لحام نقطي لأجزاء هذا المعدن .
- أما الآن فإن طرائق تطبيق اللحام الكهربائي بالمقاومة (أي الحرارة الناجمة عن المقاومة الكهربائية) قد أعطت حلاً للمشكلة وهي طريقة عملية لجمع قطع المعادن التي لها طبيعة مختلفة حيث يتم إجراء التلحيم بشكل سريع وجيد . وتعطي نقاط لحام ذات مقاومة موثوقة . إن أغلبية المعادن يمكن لحامها كهربائياً بالنقطة حيث يتم رفع درجة حرارة قطع المعادن المراد لحمها حتى تصبح طرية لدنة دون أن تذوب ثم يضغط عليها بشكل قوي كي تتحد أقسام المعدن مع بعضها مشكلة قطعة واحدة .

- حيث أننا أجبرنا العناصر على الاتحاد مع بعضها دون أن تصل إلى درجة الانصهار وكلما كانت تلك العناصر الملحومة أقل سماكة كانت عملية اللحام أنجح وأضمن .
- وهكذا نجمع أجزاء المعادن المراد لحمها مع بعضها حسب الطلب فتوضع تحت تأثير قطبين من الفولاذ أو من خلائط الفولاذ وحين يمر التيار من قطب إلى أخر عبر المعدن المراد لحامه تنتج في المعدن حرارة تكفي لتحويله إلى حالة المرونة ويؤدي ضغط الأقطاب إلى جعل المعادن تلتحم مع بعضها بعضاً .

- إن المكان المعرض للحرارة يجب أن يكون في نقطة التماس فقط لأن انتشار الحرارة في كامل القطعة المراد تلحيمها يجعل المعدن مرناً ليناً وقابلاً للتأكسد لذلك كلما كان الزمن قصيراً كان انتشار الحرارة أقل حيث أن انتشار الحرارة يمكن أن يدمر خواص المعدن الأصلية لذا نجد أن أجهزة التلحيم الكهربائية مصممة لإنتاج حرارة قوية ولفترة زمنية قصيرة جداً ومحددة بشكل دقيق منعاً لتأكسد المعدن الأصلي ومناطق التلحيم .
- فالتقدم التقني الحديث سمح بتصنيع أجهزة قياس لفترات زمنية قصيرة جداً . وفي بعض الأجهزة يتراوح زمن اللحام من صفر إلى ١/١٠٠ من الثانية .

- ومن الهام أن نصرف النظر نهائياً عن تقوية نقاط اللحام الكهربائي بواسطة أي مادة لحام تستعمل مع اللهب حيث لا يمكنها أن تسيل في الفجوة بين المعادن الملحومة وبالتالي ستعيق عملية اللحام .

ثانياً : المواد والأدوات المستخدمة في اللحام

- ١- شمع وجبس للتثبيت
- ٢- جهاز التلحيم : يوجد أربع نماذج من أجهزة التلحيم:

أ-جهاز قاذف اللهب (هواء + غاز) Micro torch

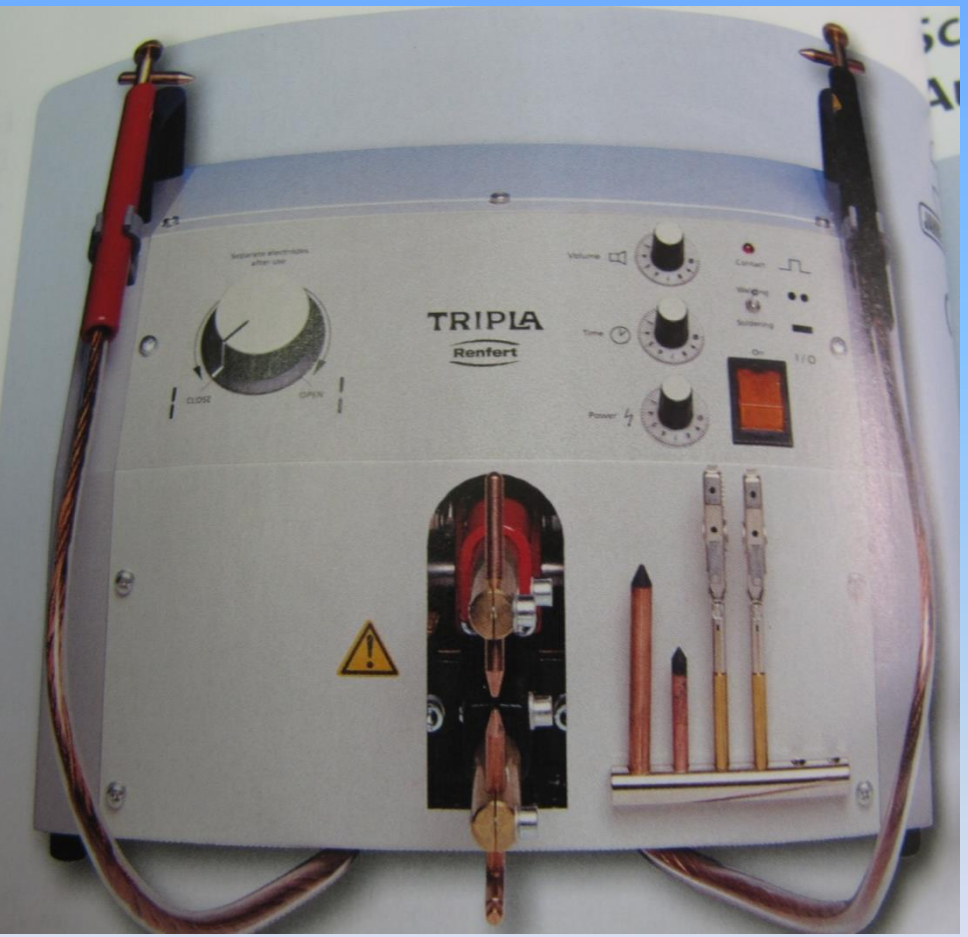
- وهو أبسط أجهزة اللحام صغير الحجم يعمل على غاز البوتان حيث يتم تعبئته عبر عبوة خاصة ويعطي لهب بطول ١٠-٣٥ ملم حسب المعايرة وحرارة اللهب حوالي ١٣٠٠c .

أقسام الجهاز

ب - جهاز قاذف اللهب (غاز + أوكسجين)

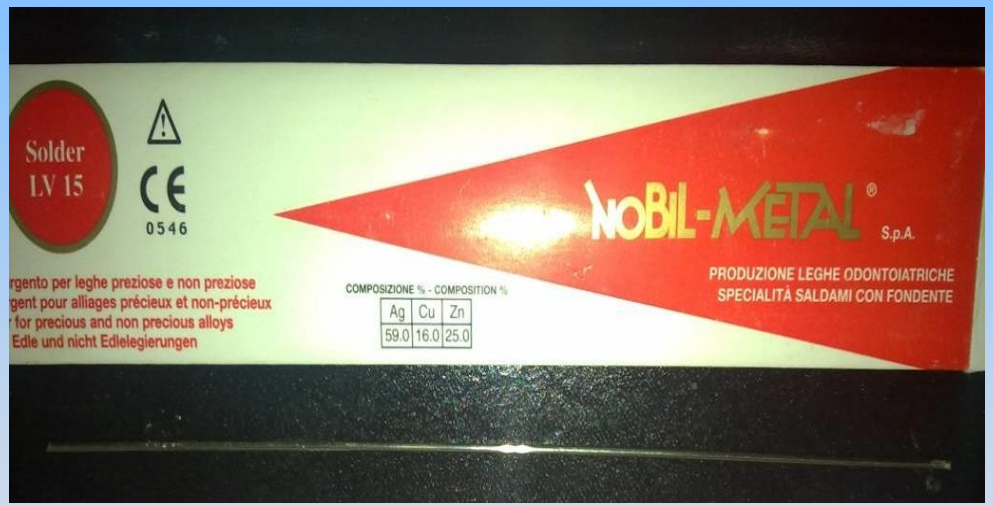
- وهو عبارة عن اسطوانتين من الغاز والأوكسجين يشتركان بمجرى مشترك إلى قبضة الجهاز حيث يتم المعايرة تحت ضغط ٢بار ، يعطي لهب شديد تصل حرارته حتى ٢٠٠٠ c .

ج - جهاز التلحيم الليزري تم التحدث عنه مسبقاً



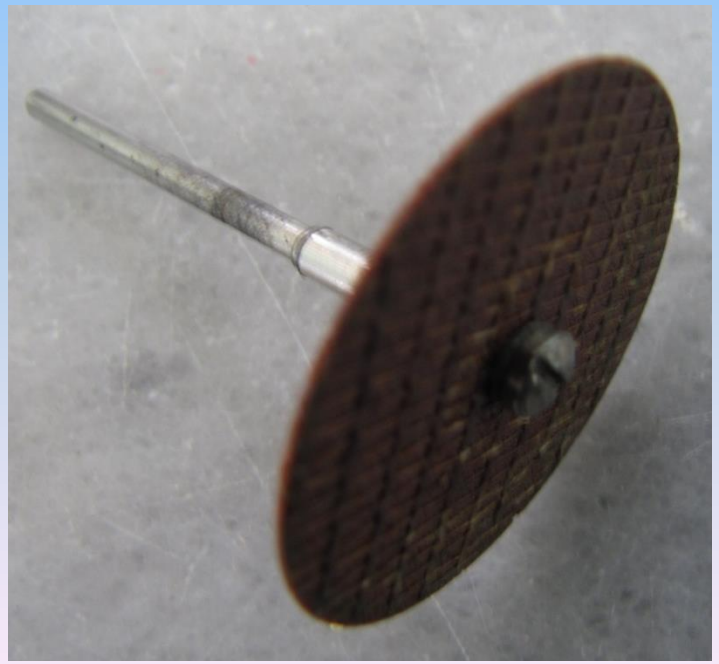
د - جهاز التلحيم الكهربائي تم التحدث عنه مسبقاً

النسب المئوية للعناصر الداخلة بتركيب السلك		
Ag	Cu	Zn
59 %	16 %	25 %

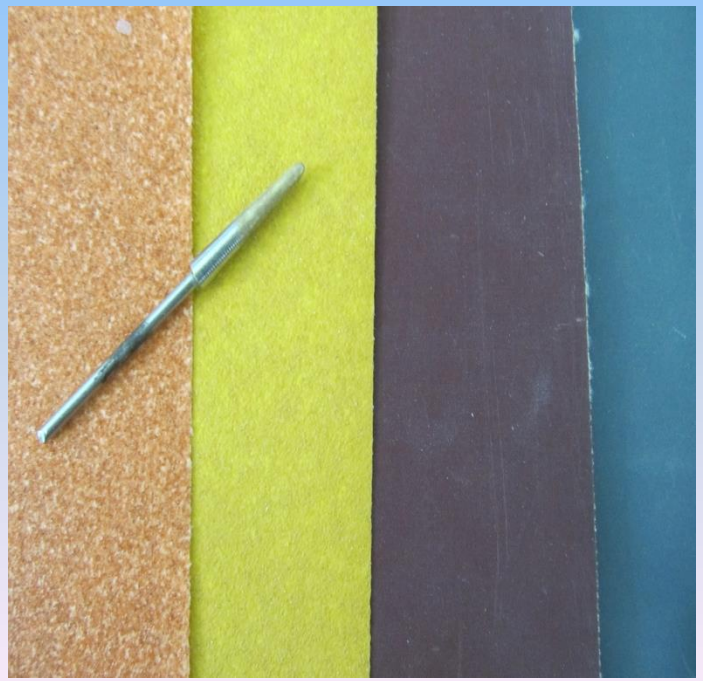


- ٣- سلك التلحيم هو عبارة عن سلك مصنوع من خليطة من الفضة والنحاس والزنك مجوف يحتوي بداخله على المسيل (البوراكس) قطره حوالي ١ ملم وطوله ١٥ سم درجة انصهاره تتراوح بين 680 c – 650 c .

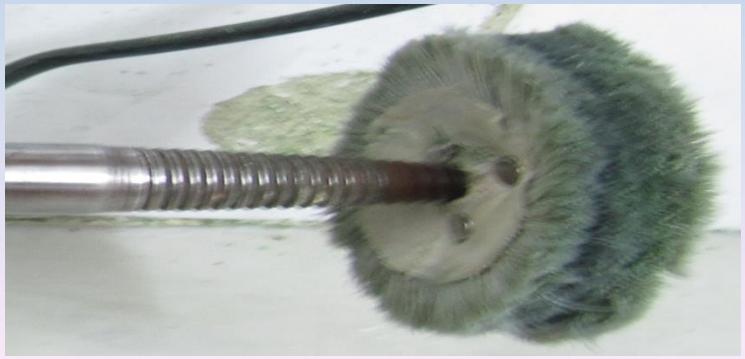
- ٤- حمام ماء فاتر مع فرشاة للتنظيف.
- ٥- مواد للتشذيب :
- أقراص الكاربايد (كاربايد السيلكون) وهي مواد صقل فعالة جداً .
- أقراص ماسية وهي المادة الصاقلة الأقسى والأكثر فعالية حيث يتم لصق شظايا الماسية على ساق معدنية أو قرص معدني أو دولاب معدني .

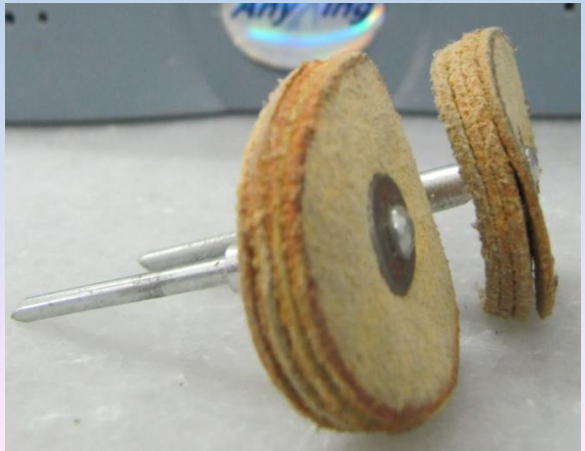


- ٦- مواد التنعيم :
- ورق الزجاج : ويوجد بأنواع مختلفة من الخشونة حيث يتم تركيبه على حامل خاص .
- أقراص ورق زجاج مطلية بأوكسيد الألمنيوم الطبيعي ويدعى بالكورونـدوم كما تطلى أقراص ورق الزجاج بمواد مختلفة يدخل في تركيبها أوكسيد الحديد الذي يقوم بعمل الصقل .



- ٧- مواد التلميع :
- أقراص ودواليب مصنوعة من المطاط وهي ذات درجات مختلفة من النعومة .
- كما تستعمل أقراص من اللباد بشكل دولاب .
- كما يوجد فراشي مصنوعة من نسيج قطني أو من جلد الوعل يتم كسيها بأحجار تلميع خاصة .





- ٨- مواد للتعقيم : وهي عبارة عن محاليل من البروبانول والايتانول محلولة في سواغات عضوية .

ثالثاً : مراحل اللحام

- تقسم عملية اللحام لثلاث مراحل أساسية :
- المرحلة الأولى : مرحلة ما قبل اللحام (التجهيز والتثبيت)
- المرحلة الثانية : مرحلة اللحام
- المرحلة الثالثة : مرحلة ما بعد اللحام

(التنظيف – التشذيب والصقل – التنعيم – التلميع – التعقيم)

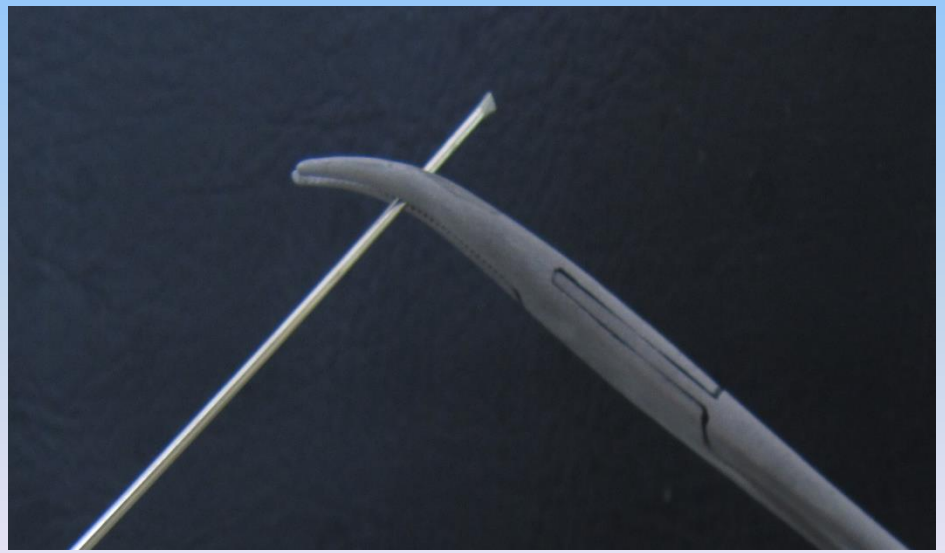
المرحلة الأولى : مرحلة ما قبل اللحام
التجهيز والتثبيت

- ١- توضع الأجزاء المراد لحمها معاً على المثال الجبسي بالوضع الذي سوف يتم وضعها لاحقاً في فم المريض

- ٢- يتم تثبيت هذه الأجزاء على المثال الجبسي بهذا الوضع بالشمع الأحمر أولاً ثم بالجبس الأصفر ثانياً وذلك في منطقتين متناظرتين منعاً لحركة هذه الأجزاء أثناء عملية التلحيم .

المرحلة الثانية : مرحلة اللحام

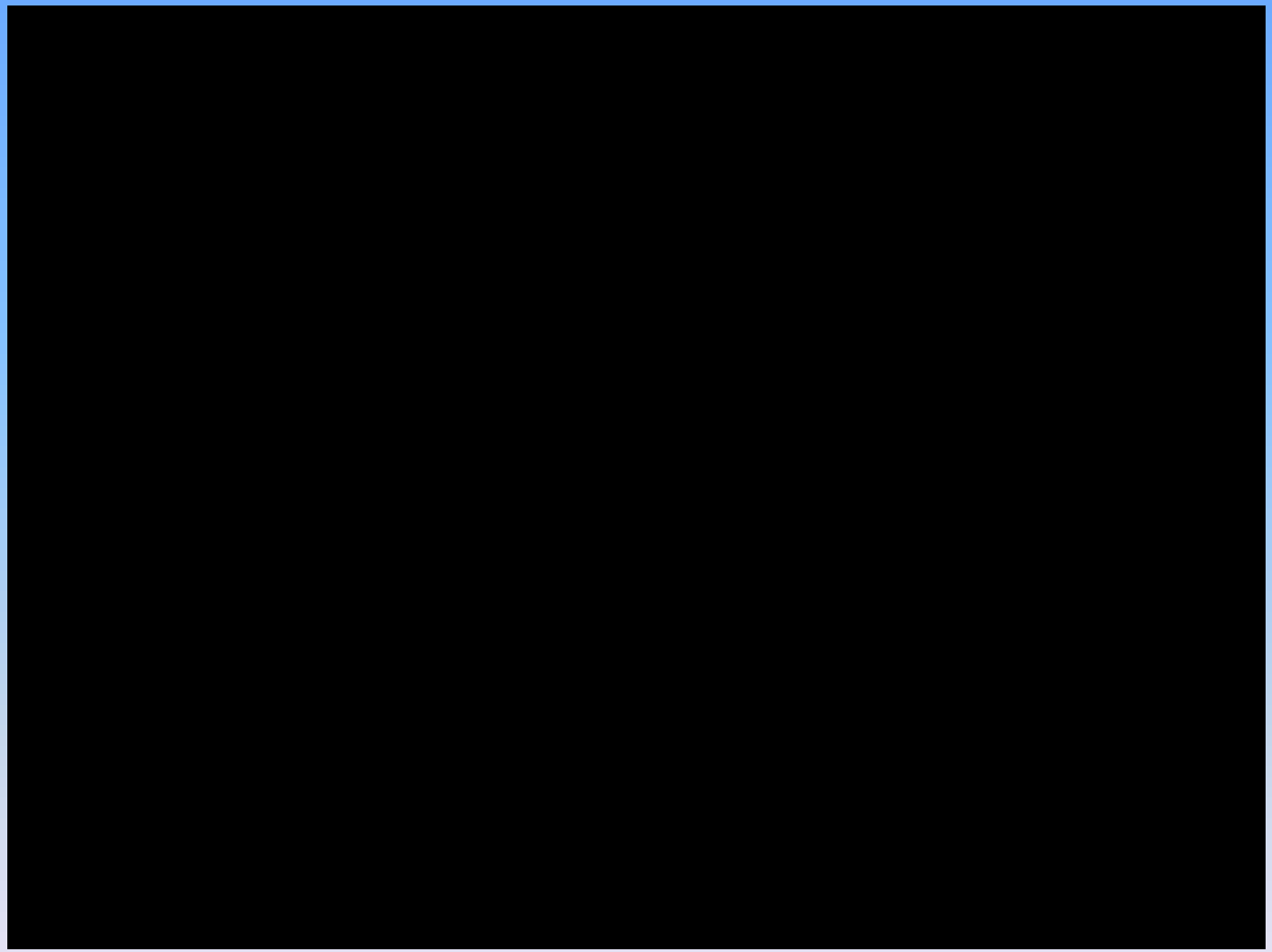
- يوضع المثال الجبسي مع الأجزاء المراد لحمها المثبتة عليه فوق سطح صلب (غير مهتز) بمتناول الأيدي حيث يتم مسك قبضة جهاز التلحيم بيد وسلك التلحيم ببنس باليد الأخرى .

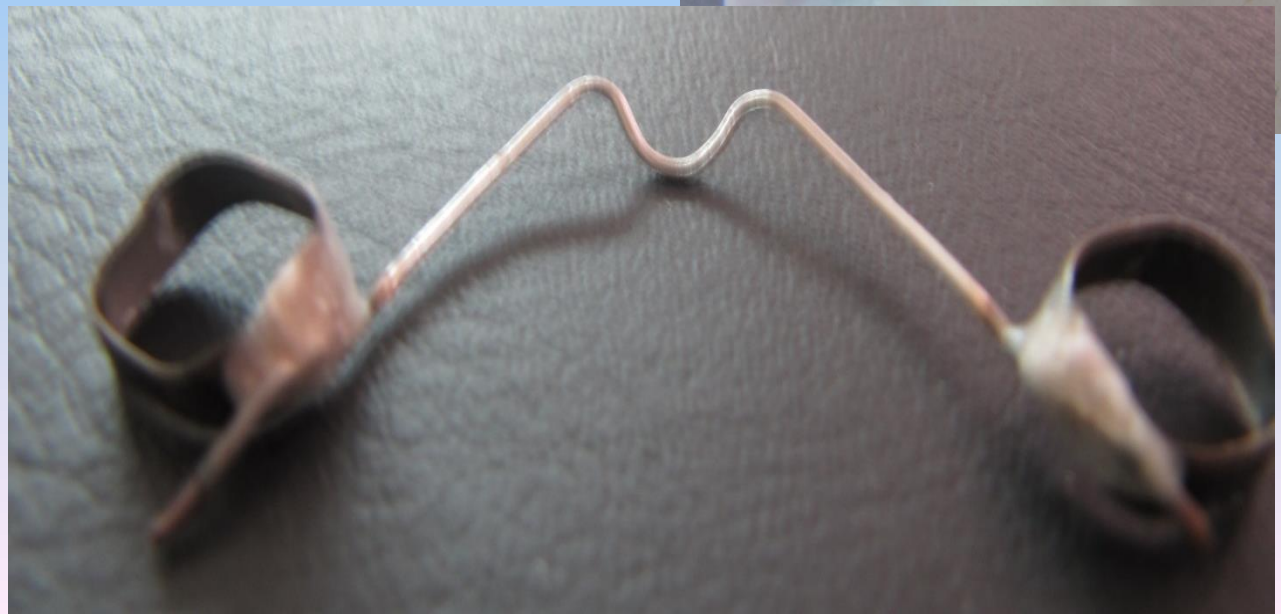


- وتبدأ عملية اللحام مع مراعاة الأمور التالية :
- ١- يجب تنظيف المنطقة لإجراء اللحام مع عدم وجود أي آثار لمواد مؤكسدة أو شمع متبقي .
- ٢- يجب اجراء اختبار تجريبي لجهاز اللحام قبل البدء للتأكد من أنه يعمل بالشكل الصحيح .
- ٣- تجنب زيادة إحماء المناطق الملحومة خوفاً من تبدل خواص المعدن .
- ٤- يجب التأكد من الوصول إلى درجة انصهار المعدن الكلية وهي حوالي 650 c .

- ٥- للتأكد من الحصول على تدفق سهل والتحام محكم يجب أن نكون بتماس مع السطح الذي يتم الحامه حيث يبدأ بالانصهار في اللحظة الذي يبدأ بالاحمرار .
- ٦- يجب عدم ترك سلك اللحام في اللهب لمدة طويلة لأن الإفراط في التلهيب سوف يؤدي إلى تخرب المزيج كما سوف يؤدي إلى تشكل كتلة متكثفة في نهاية الأنبوب تعيق استخدامه بشكل فعال في المرة القادمة التي يستخدم فيها هذا السلك .
- ٧- بعد التلحيم مباشرة يتم الغمس بحمام ماء فاتر .

6|UR23





المرحلة الثالثة : مرحلة ما بعد اللحام

(التنظيف – التشذيب - الصقل –

التنعيم – التلميع – التعقيم)

- **التنظيف :**

حيث يتم تنظيف مناطق اللحام بفرشاة مع الماء والصابون للتخلص من وجود بقايا عالقة .

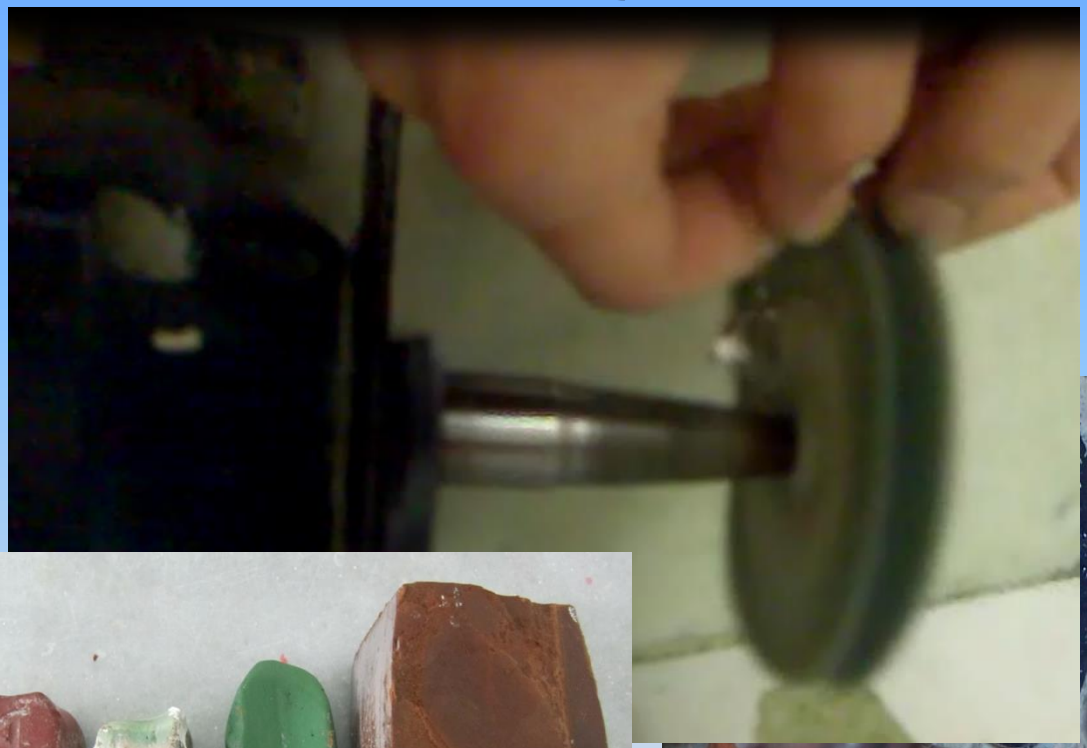
- **التشذيب :**

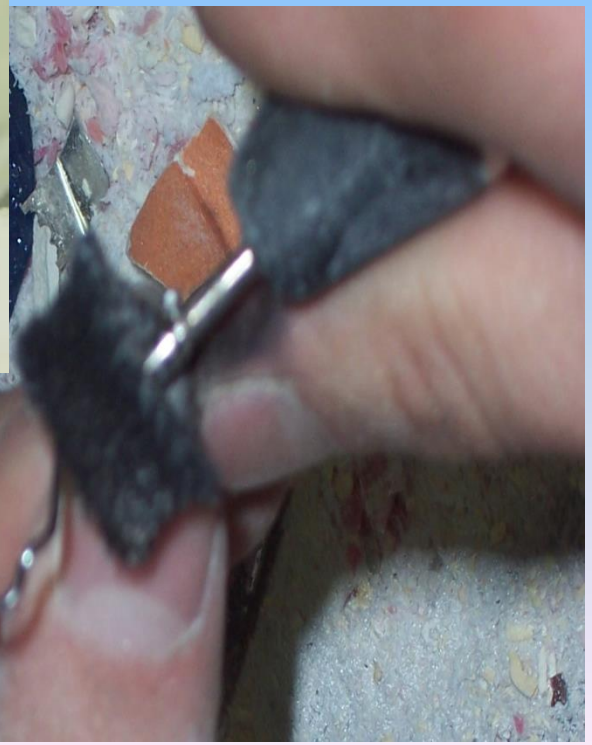
حيث يتم استخدام قرص فاصل محمل على قبضة صناعية لإزالة الزوائد الغير مرغوبة من الأجزاء الملحومة وصقلها حيث يمكن أن تعيق هذه الزوائد انطباقه في الفم وتسبب تخريش للمخاطية .

- **الصقل** : حيث يتم استخدام رؤوس من الكربونديوم محملة على قبضة صناعية للصقل .

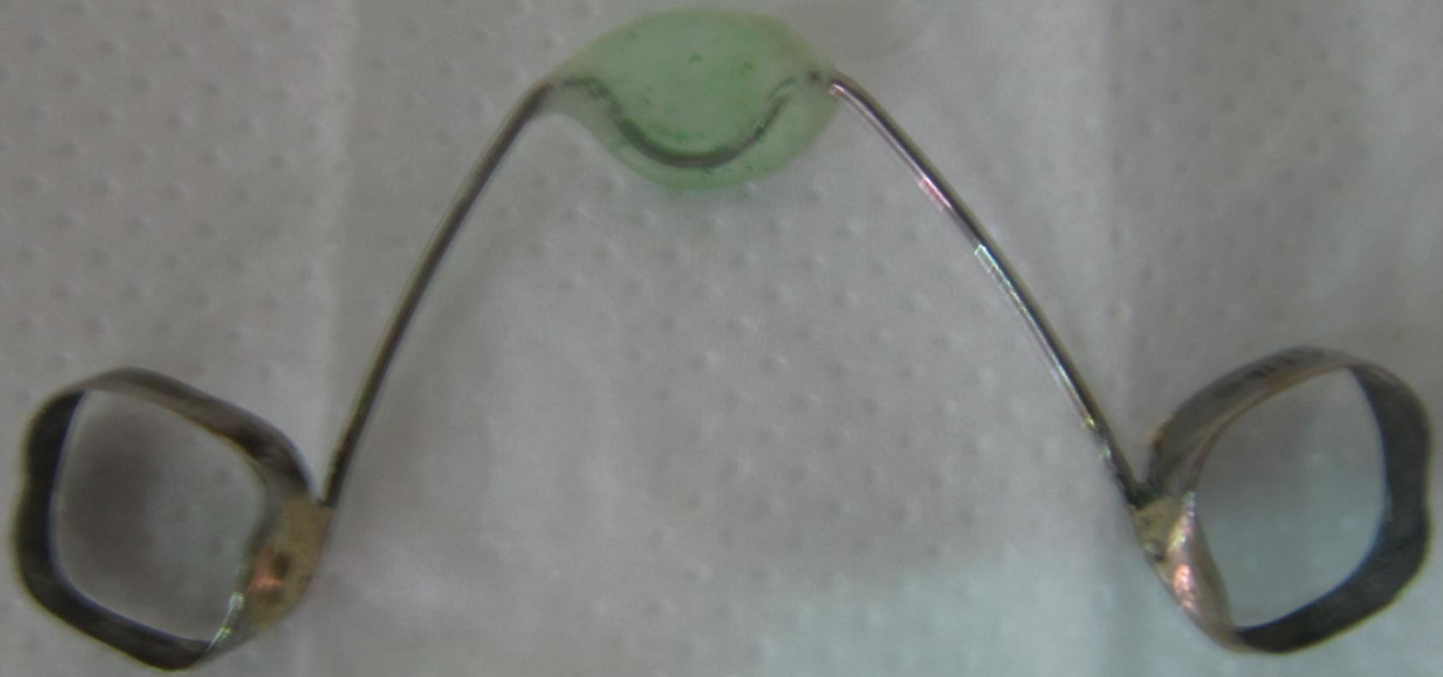
- **التنعيم** بواسطة أقراص مطاط محمولة على قبضة صناعية بأشكال وأحجام مختلفة .

- **التلميع** بواسطة فراشي لباد محمولة على موتور أو قبضة صناعية حيث يتم كسيها بأحجار تلميع مختلفة .

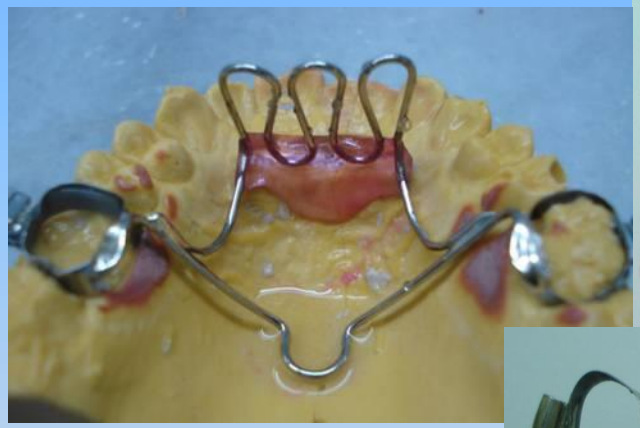


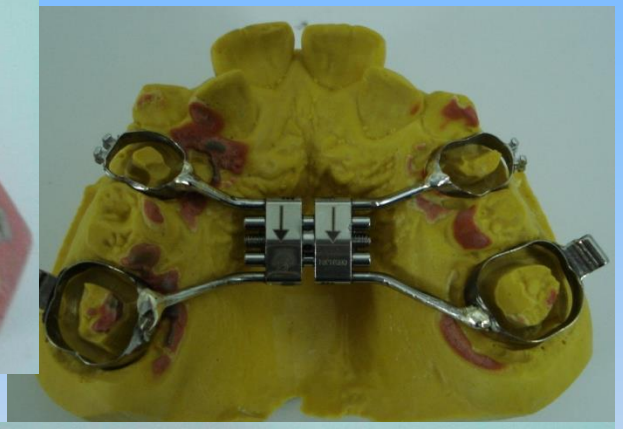


- **التعقيم** : إما بشكل محلول أو على شكل بخاخ حيث يصبح بعدها جاهزاً لوضعه في الفم (قبل التعقيم يعاد الغسل بالماء والصابون بالفرشاة) .

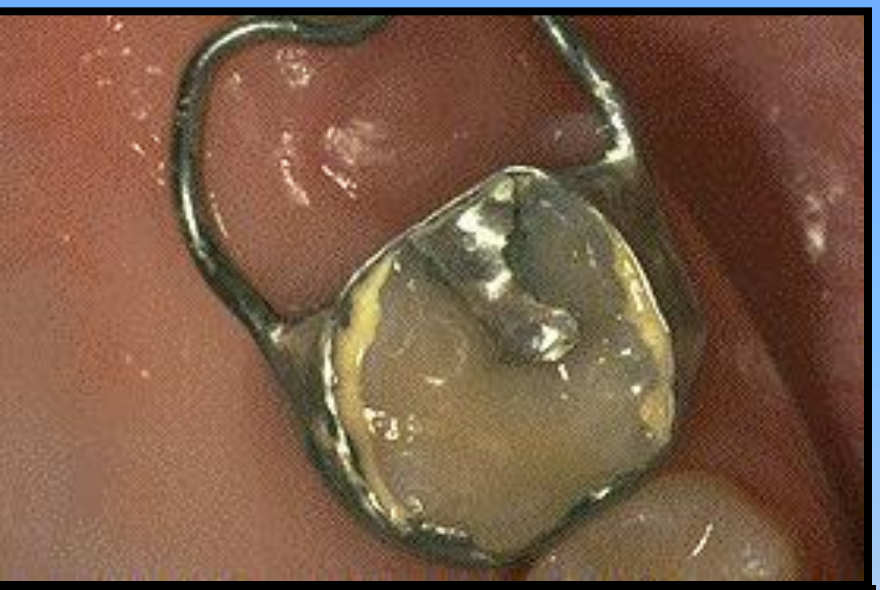


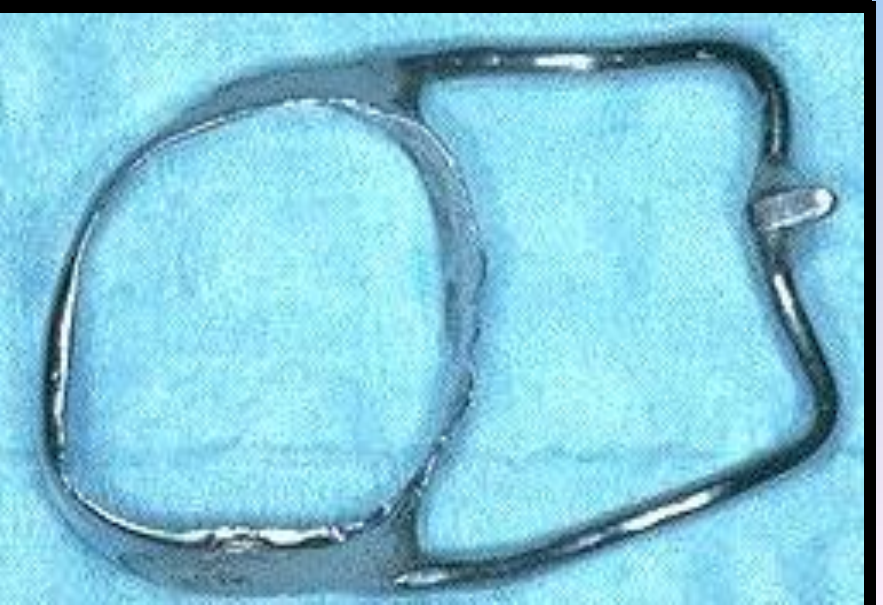
رابعاً: نماذج من الأجهزة التقويمية الملحومة





حافظة المسافة ذات الطوق و العروة
Band & loop





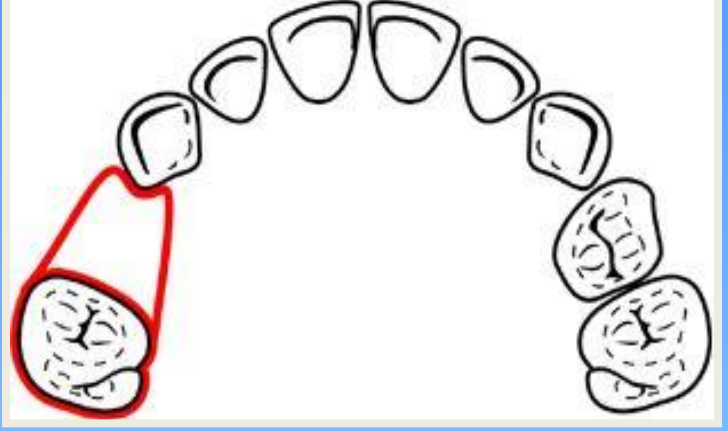
الاستطباب: الفقد أحادي الجانب لـ D أو E

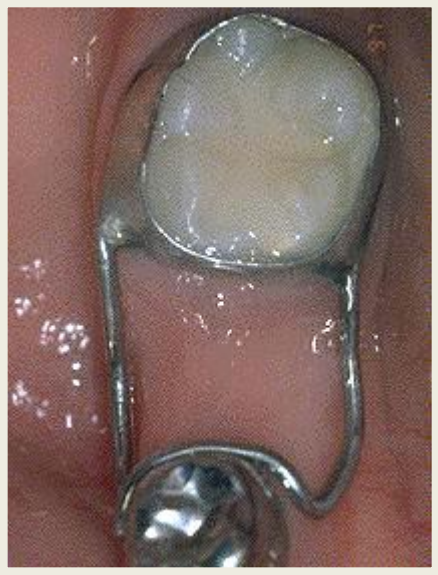
المكونات :

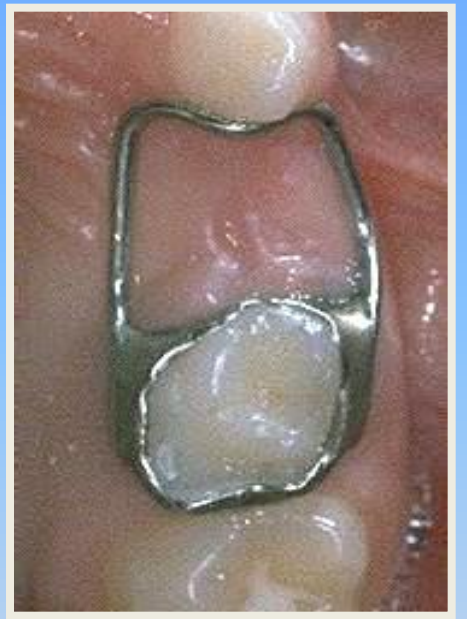
١- طوق تقويمي S.S مثبتة على (6) .

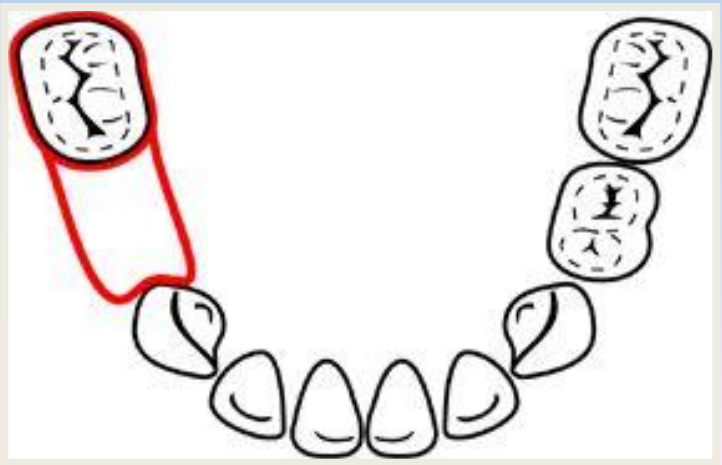
٢- سلك دائري قاسي (0.9 -1) ملحوم من الناحيتين د/ ل يكيف على شكل عروة عريضة يستند على السطح الأنسي ل (C) ، ويمكن إضافة مهماز إطباقي للعروة .

٣- على الفك العلوي يمكن إضافة TPA مع هذا النموذج في حال الفقدان الثنائي الجانب للأرحاء المؤقتة .









التاج و العروة
Stainless Steel Crown & Loop

الإستطباب: كالنوع الأول ، ولكن يستفاد هنا من التاج SSC في حال كون السن الداعمة متهدمة أو مرممة بحشوة معدنية .

(لابد هنا من تحضير السن المرمم كي لايؤثر التاج على سطح الإطباق أو يأخذ حجما كبيرا) .

القوس اللساني Lingual Arch

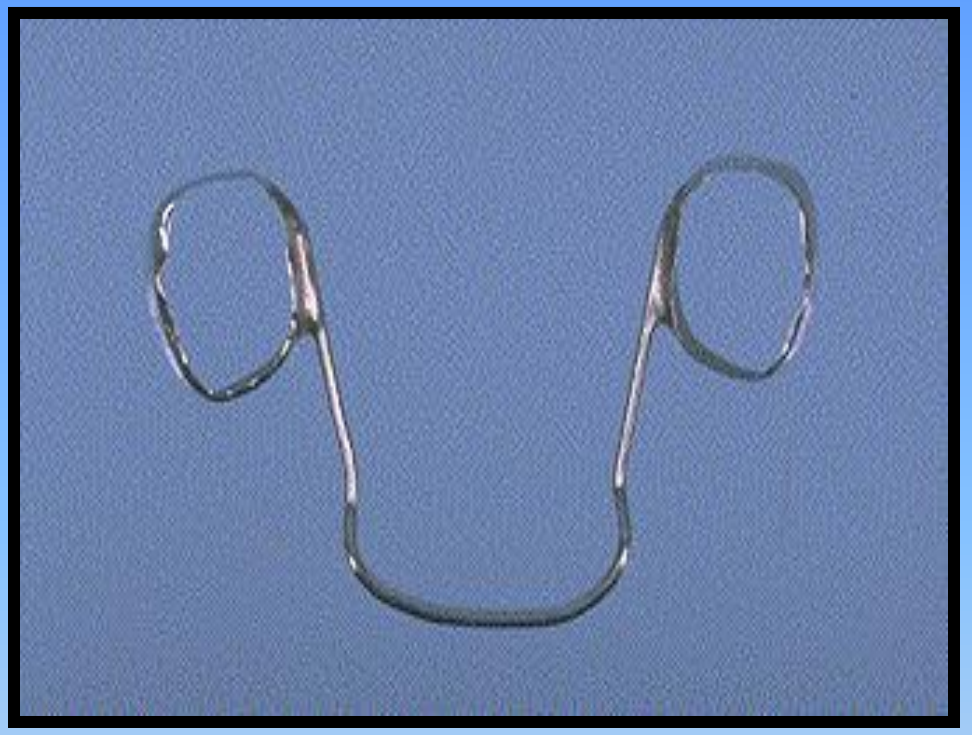
الإستطباب : ١- الفقدان ثنائي الجانب للأرحاء المؤقتة السفلية (بشرط بزوغ القواطع الدائمة السفلية) .

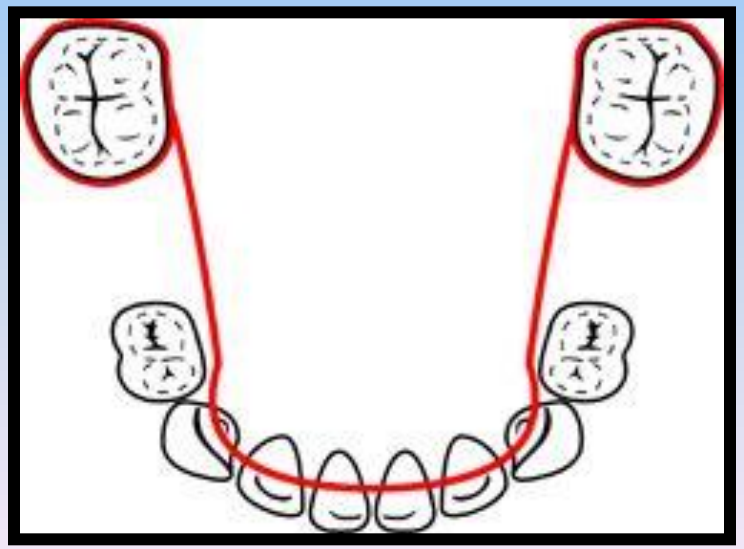
٢- كما ينصح بها عند وجود تراكب بسيط للقواطع السفلي ومن الضروري الحفاظ على مسافة التباين أو الانحراف

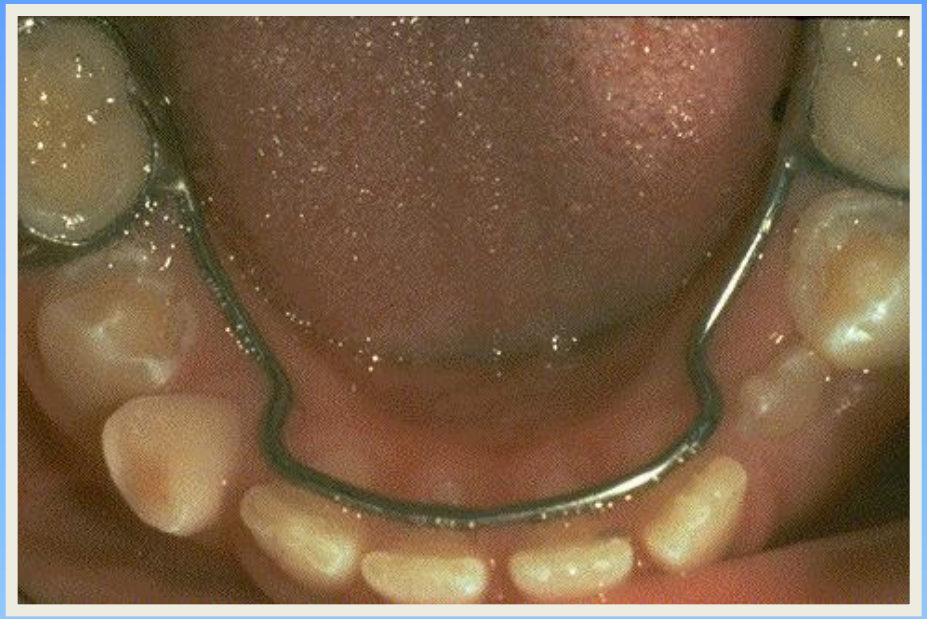
المكونات : ١- أطواق تقويمية على (6).

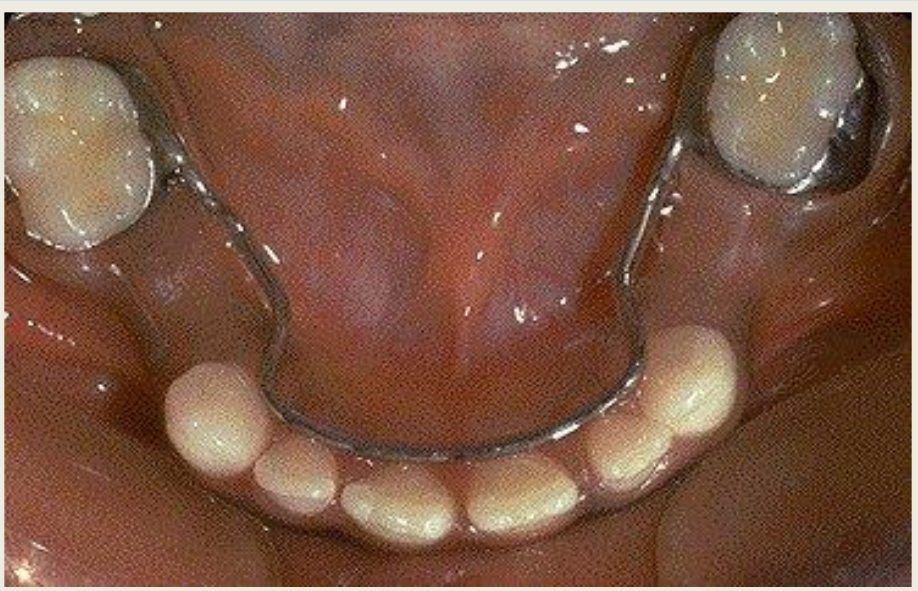
٢- قوس لساني (0.9) ملحوم على الأطواق من الناحية اللسانية ويستند على السطوح اللساني للقواطع .

٣- يمكن إضافة مهاميز عند السطح الوحشي ل (C) لمنع انسلالها وحشياً – وكذلك إضافة عروة LOOP أنسي (6) لكسب مسافة .







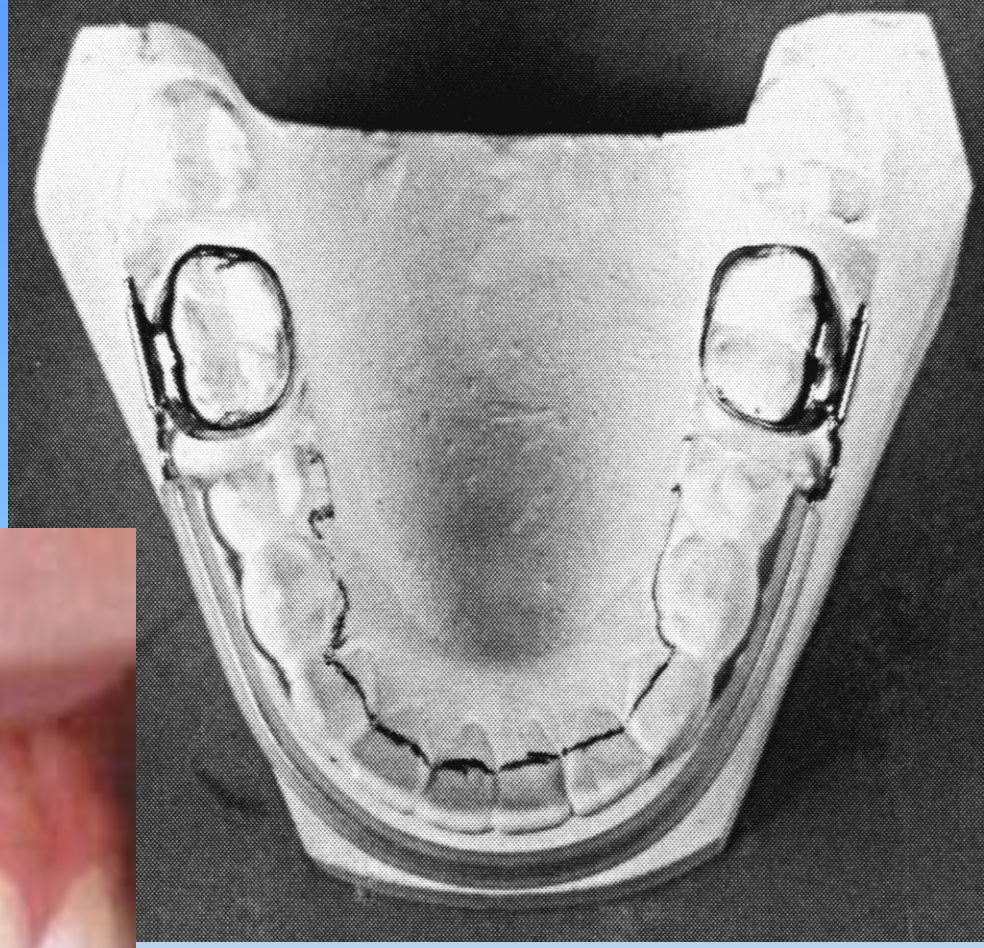


كابح الشفة Lip Bumber

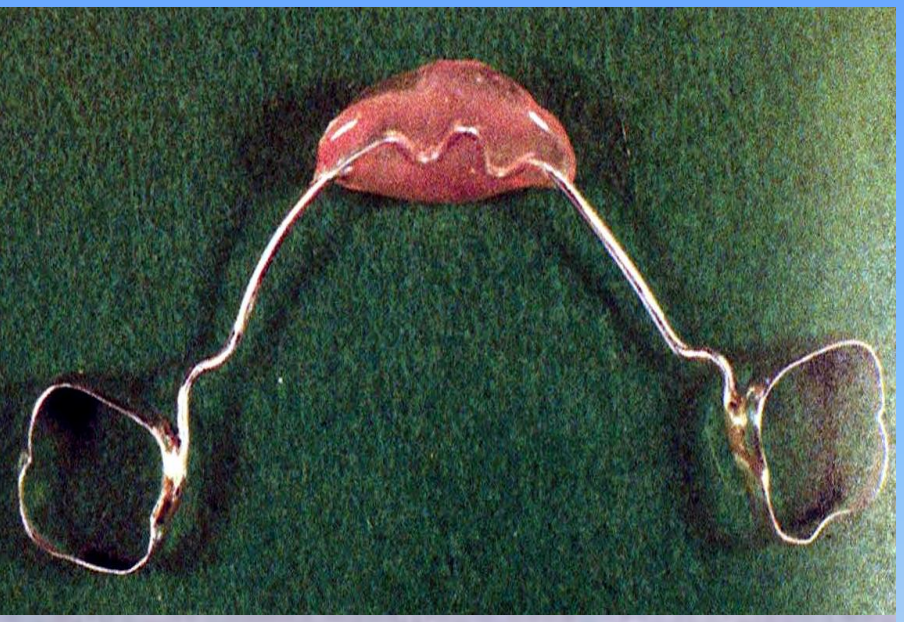
الإستطباب : كالنوع السابق ولكن قبل بزوغ الرباعيات السفلية الدائمة ، وكذلك انسلال أنسي أو ميلان الأرحاء الدائمة السفلية.

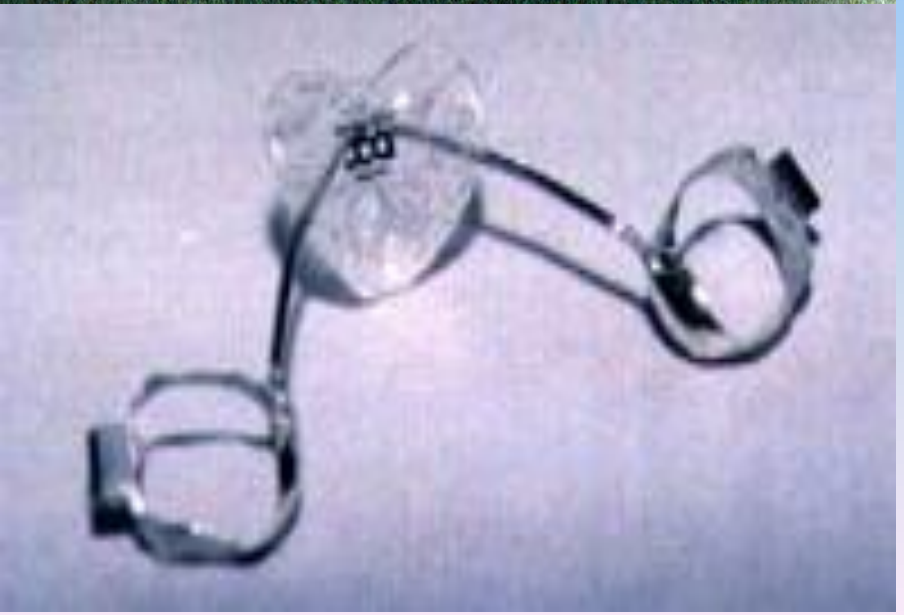
المكونات : ١- أطواق تقويمية على (6).

٢- سلك معدني يتوضع في منطقة الدهليز الفموي ملحوم على الأطواق يحتوي على غمد إكريلي أو مطاطي مقابل الأسنان الأمامية ويبتعد عن سطوحها الشفوية 3-4 ملم على الأقل كي لا يعيق حركتها نحو الشفوي.



Nance Appliance جهاز نانس



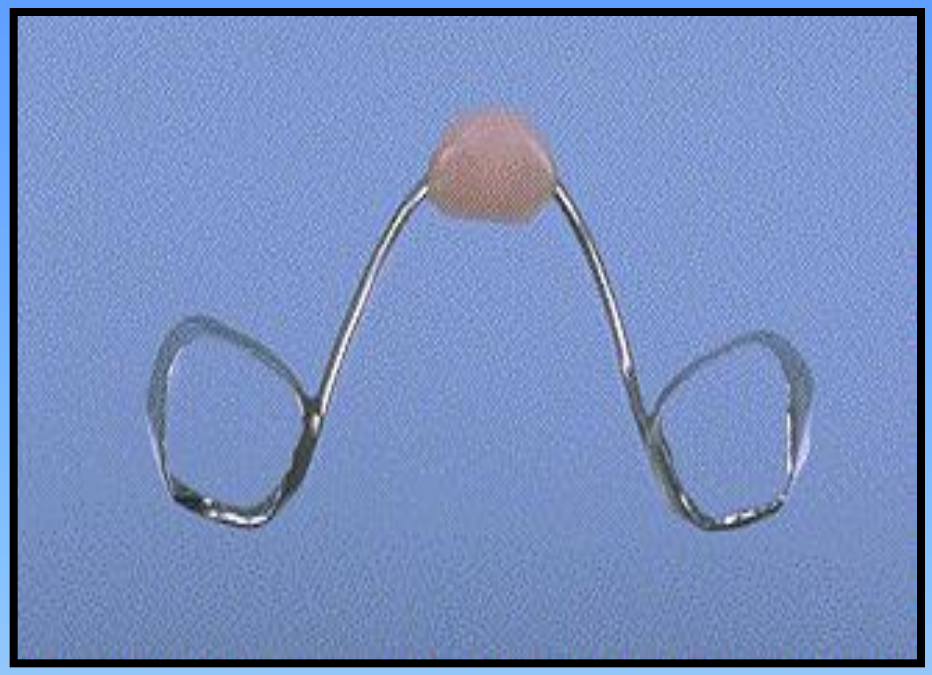


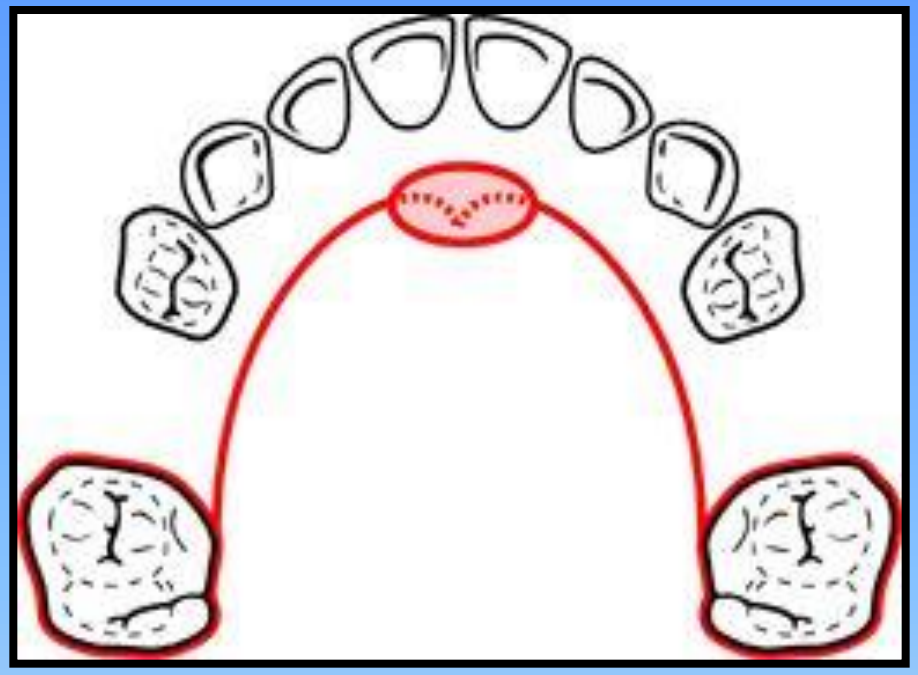
الاستطباب : الفقدان ثنائي الجانب للأرحاء المؤقتة العلوية .

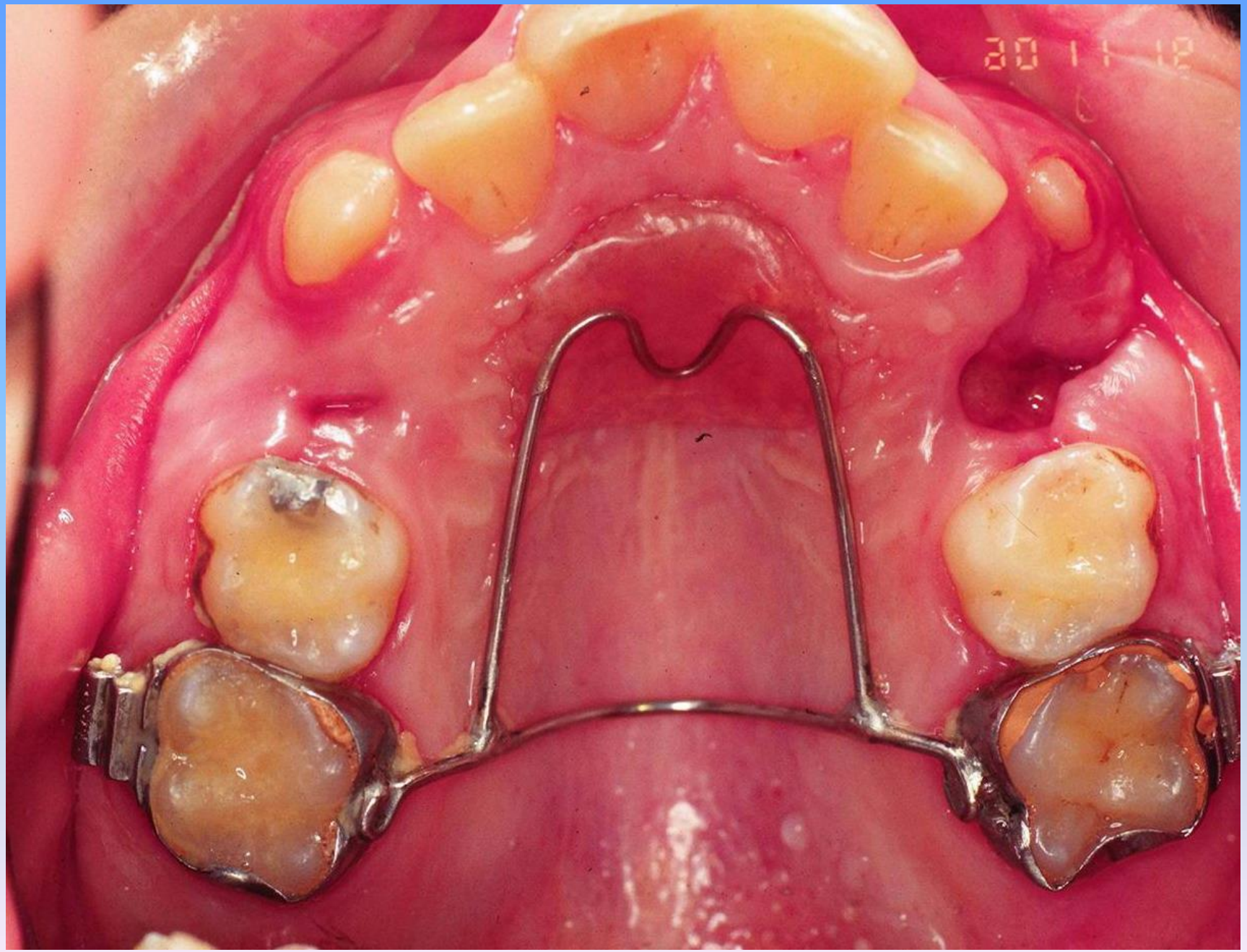
المكونات : ١- أطواق تقويمية على (6).

٢- قوس معدنية حنكية (0.9) تلحم إلى الأطواق بشكل عروة ممتدة نحو الأمام لتستند في المنطقة الأمامية لقبة الحنك على وسادة إكريلية تؤمن ثباتا أفضل ، وتمنع التماس مع مخاطية قبة الحنك وتخريشها .

- يستعمل لدعم الرحى العلوية وهو يقدم دعم أعظمي.





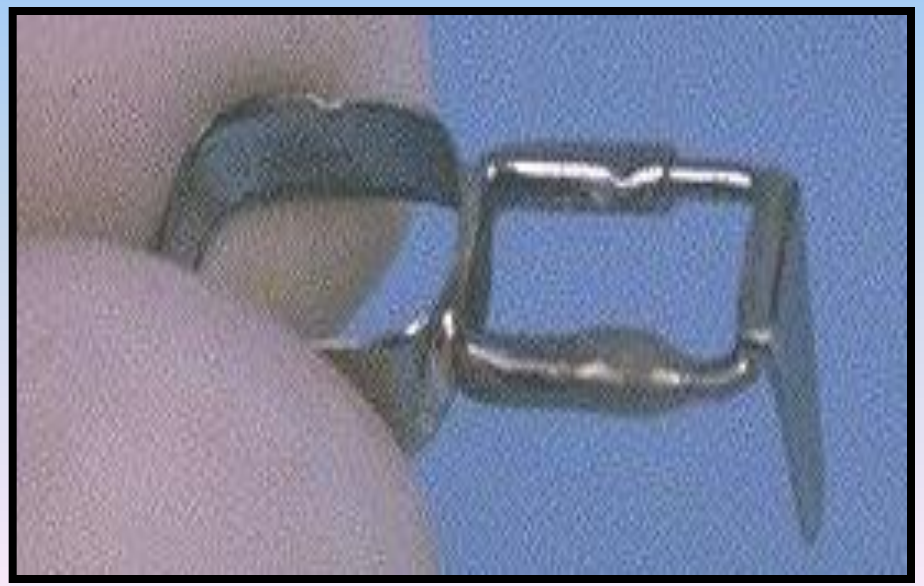

2011-12

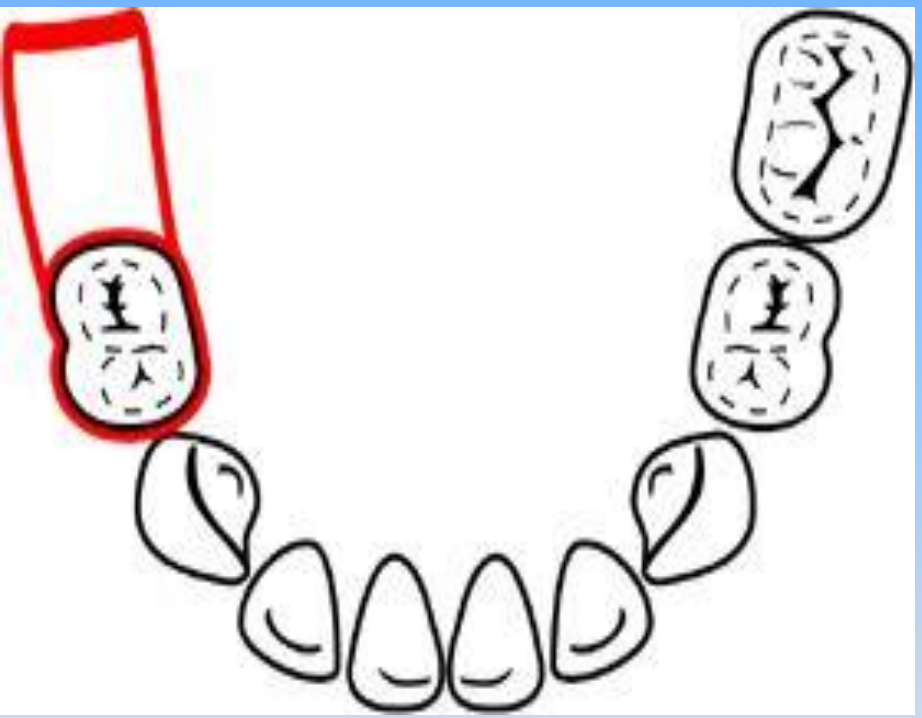
حافظة المسافة ذات الضابط الوحشي
The Distal Shoe Appliance

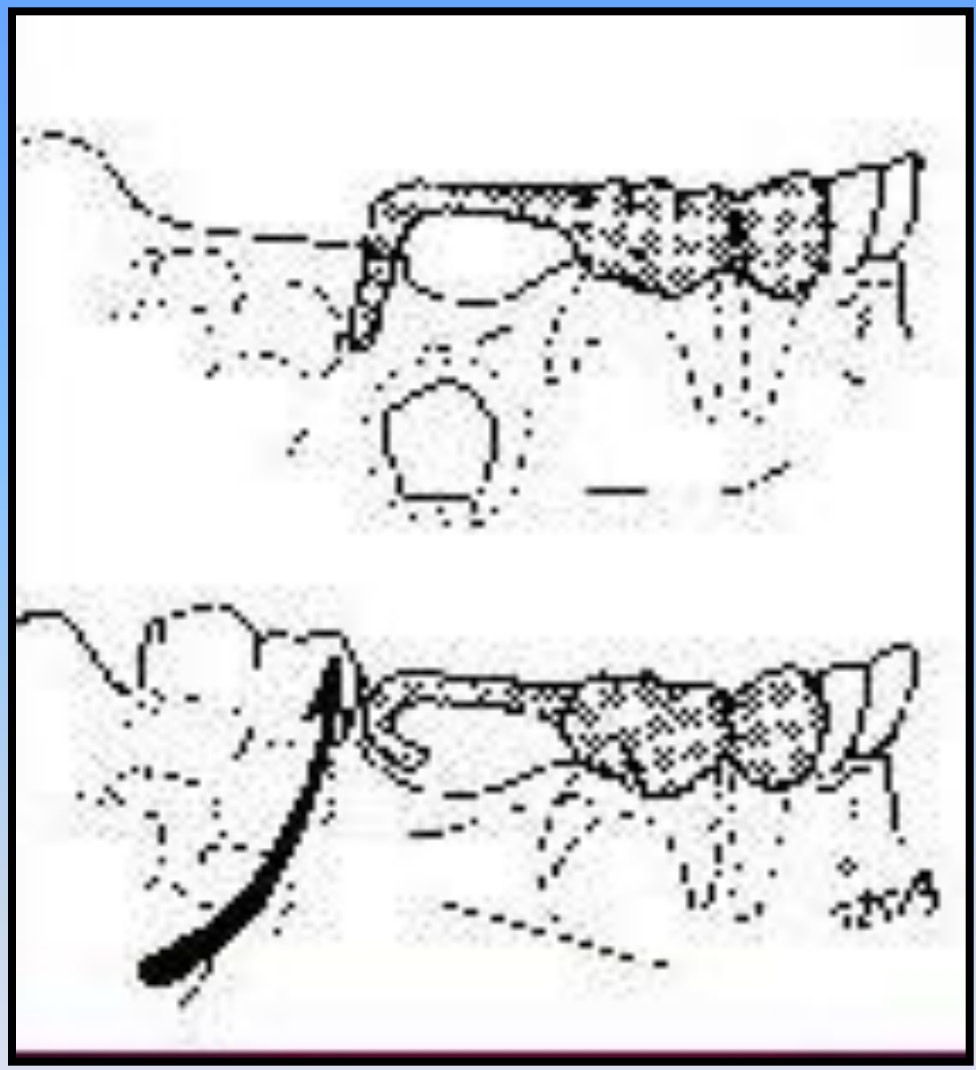
الاستطباب : الفقدان المبكر ل (E) قبل بزوغ (6) .

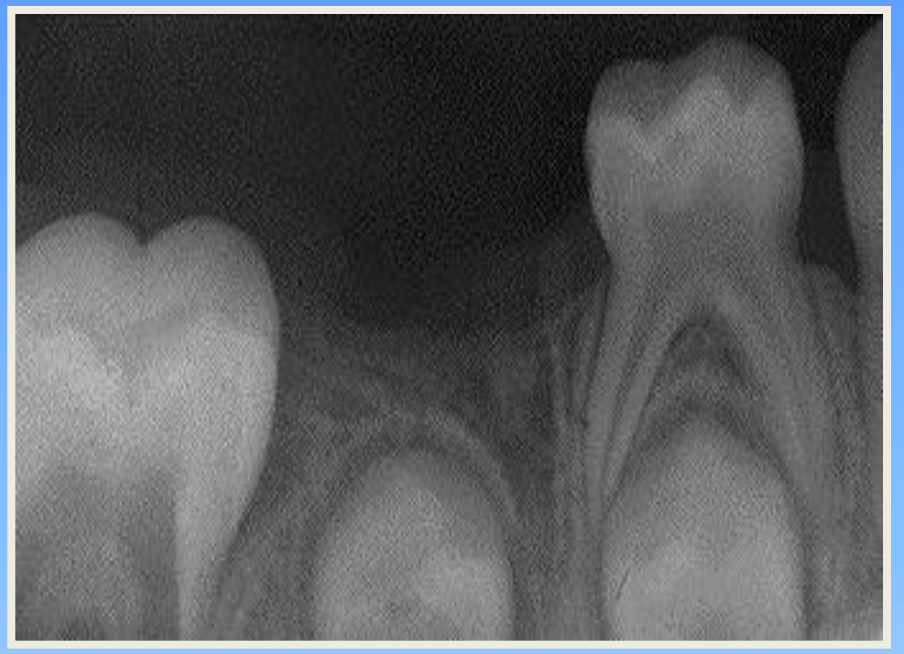
المكونات : ١ـ طوق أو تاج S.S على (6) .

٢ـ سلك معدني يلحم إلى الطوق أو التاج يمتد على شكل مهماز أو عائق أسفل قمة السنخ 1-1.5 ملم ليمس السطح الأنسي لبرعم (6) الذي يحدد شعاعيا ، يعمل على توجيه بزوغ (6) بشكل طبيعي ومنع انسلالها الأنسي .









القوس الحنكي المعترض Transpalatal Arch:

- هو قوس يمتد من الرحى الأولى العلوية عبر قبة الحنك إلى الرحى المقابلة
- دوره الأساسي في مرحلة

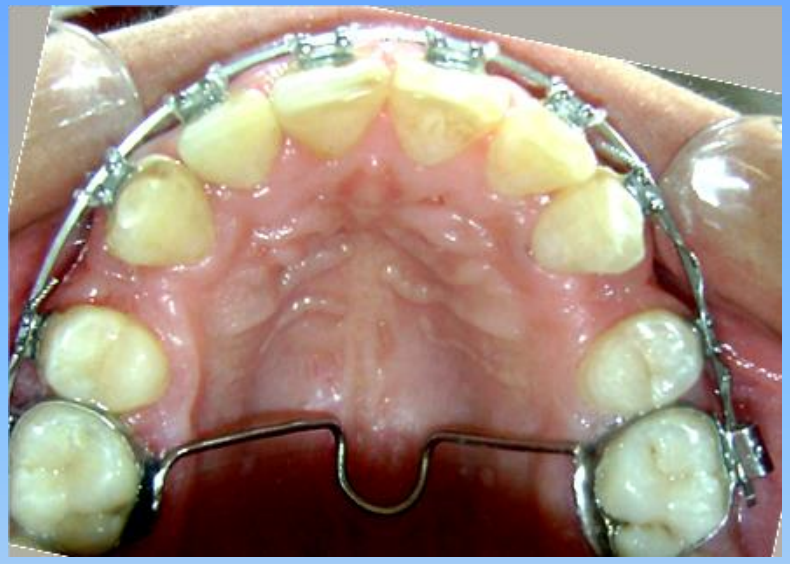
الإطباق المختلط هو الوقاية من الهجرة الأنسية للأرحاء العلوية خلال الانتقال إلى الضواحك الدائمة حيث يعتبركجهاز حافظ للمسافة ثنائي الجانب بعد فقدان الأرحاء المؤقتة.

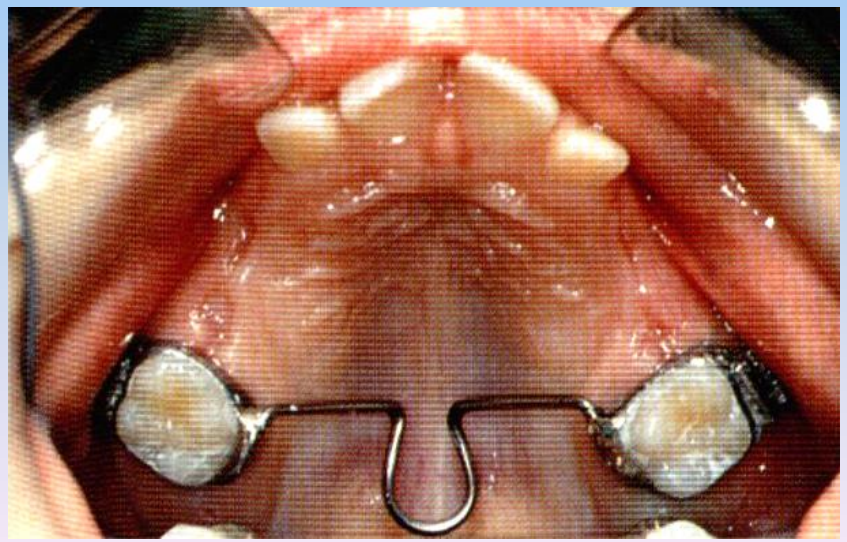
- كما يقوم بتصحيح الانفتال والدعم والإرجاع الوحشي للأرحاء.

- تشكيل الTPA:

- يصنع من سلك ٠.٣٦ إنش من الستانلس أو elgiloy ويكون ملحوما على الأطواق أو يدخل ضمن أنابيب حنكية ملحومة على الطوق .
- هناك نماذج جاهزة مقدمة من قبل الشركات أو يمكن أن تشكل من قبل الطبيب .
- يجب عمل درجة باتجاه الخارج Offset في القوس عند المنطقة اللثوية لمنع أي تخريش للأنسجة.

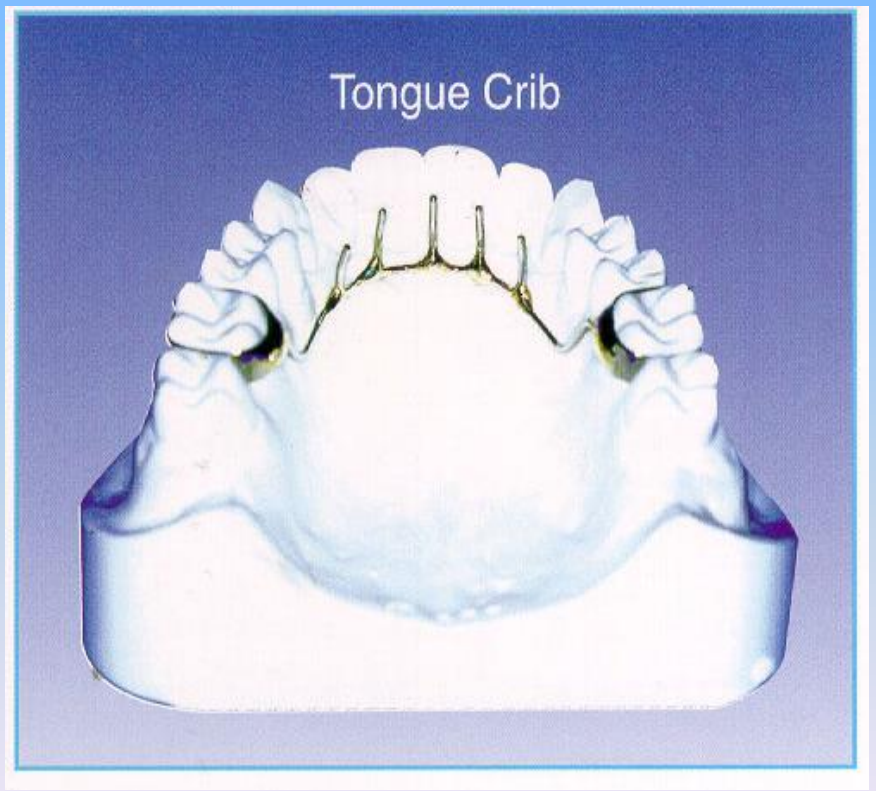
القوس الحنكي المعترض





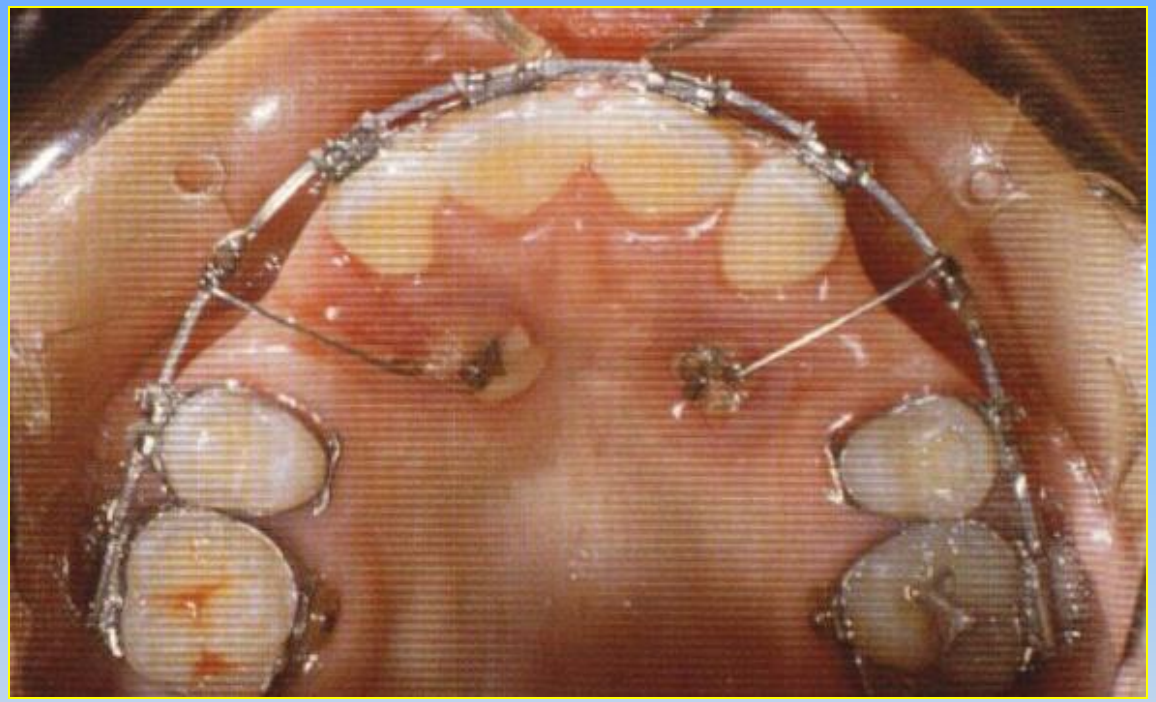
كابح اللسان وكابح الإصبع:

- وهو عبارة عن قوس ملحوم أو مثبت على أطواق الأرحاء تلحم عليه أشواك أو يعمل عليه ثنيات لكبح عادة دفع اللسان أو مص الإصبع.

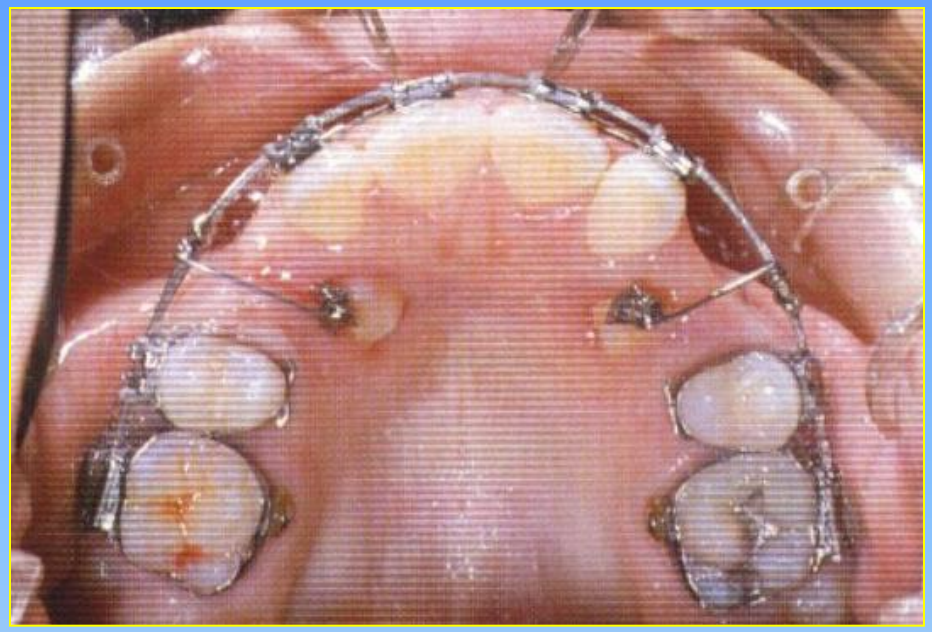


جهاز رفع عضة أمامي ملحوم على أطواق تقويمية

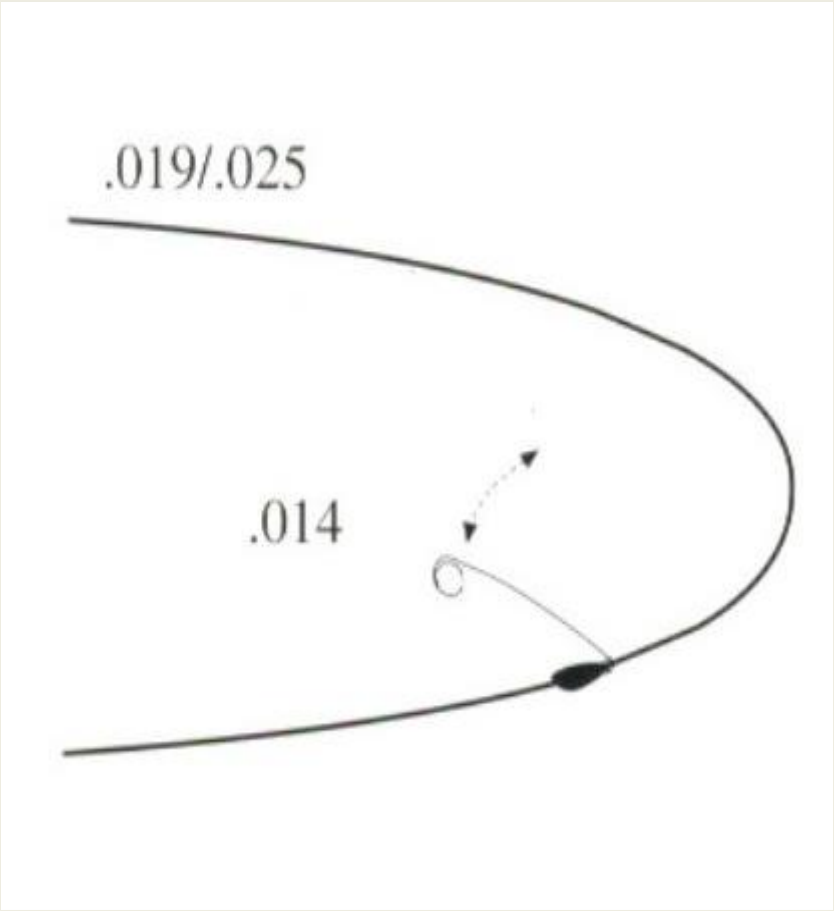
لحم خطافات أو أسلاك لجر الأسنان المنطمرة

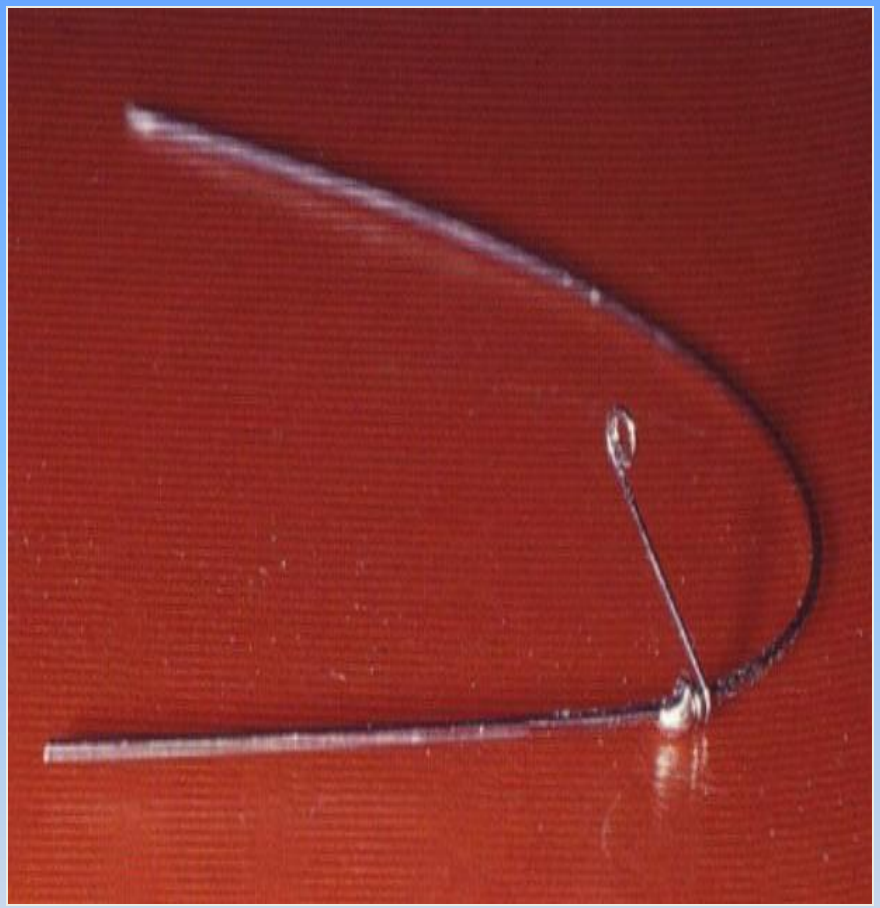


- **تم كشف ثلثي الأنياب جراحياً مع الانتباه من ايذاء الملتقى المينائي الملاطي CEJ**



- تم إلصاق الأزرار من قبل الجراح بعد تخريش الميناء بجل لحماية النسج الرخوة المحيطة .
- السلك الأولي للحركة كان ٠١٤ دائري المقطع ملحوم على قوس أساسي .

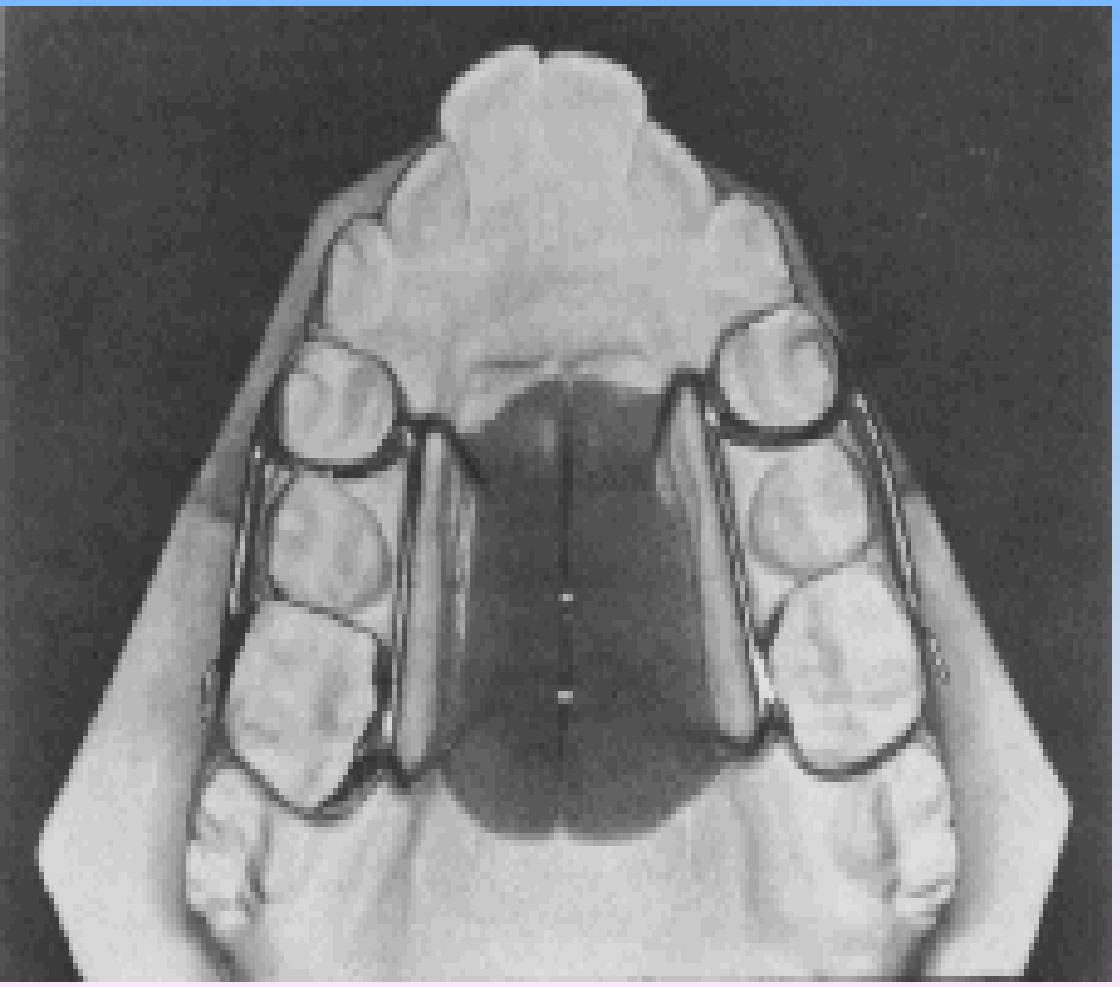




- القوس الملحوم (يمكن صنعه داخل العيادة أو عند المخبري)

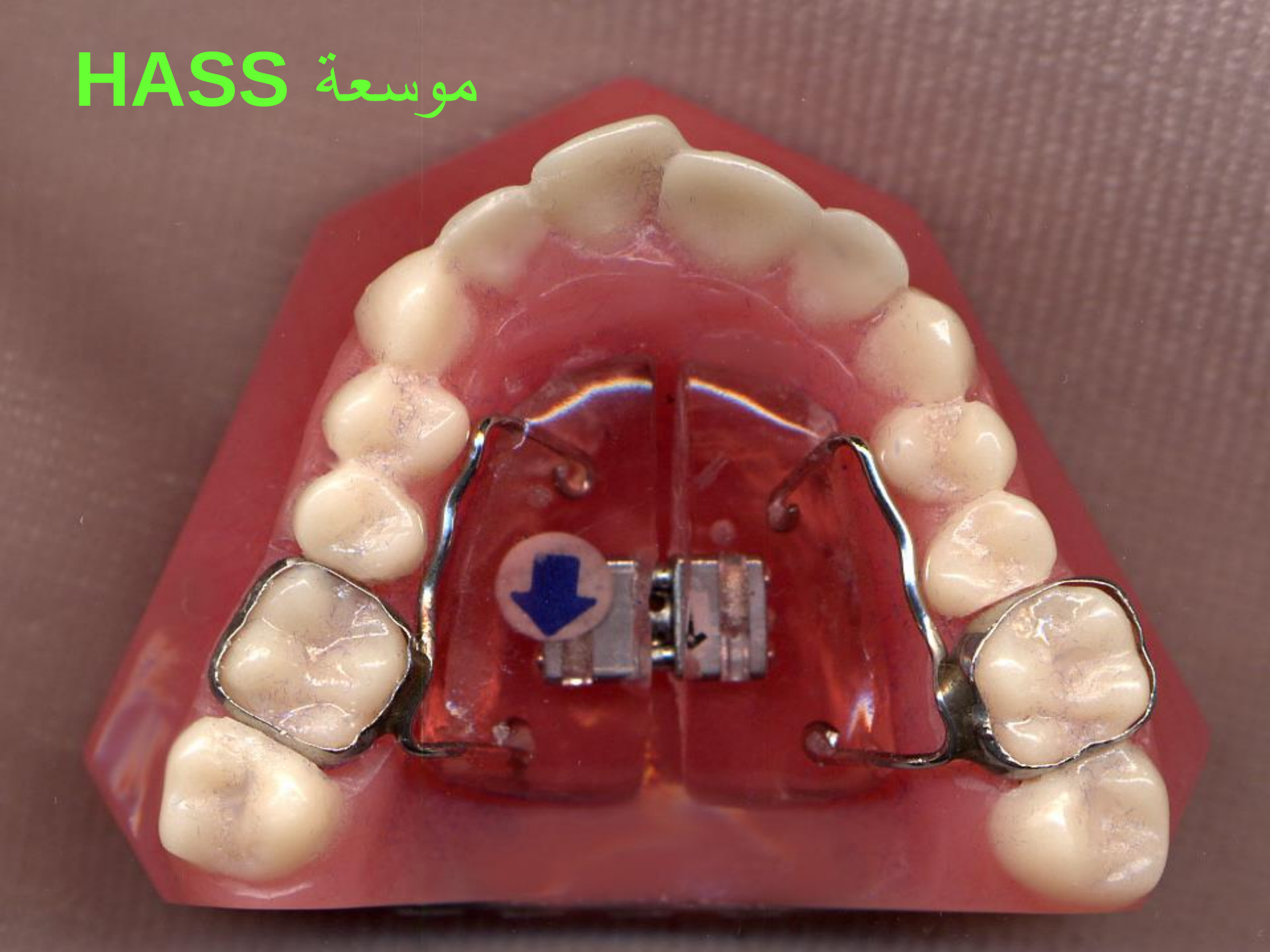
أجهزة التوسيع الفكي موسعة Hass

• يتألف الجهاز من أطواق توضع على الأرحاء الأولى والضواحك الأولى العلوية ، وتدمج الموسعة على الخط المتوسط ضمن وسادتين من الأكريل بالقرب من مخاطية الحنك ، الوسادتين الأكريليتين تطبقان ضغطاً نسبياً على مخاطية الحنك بين الضواحك الأولى والأرحاء الأولى

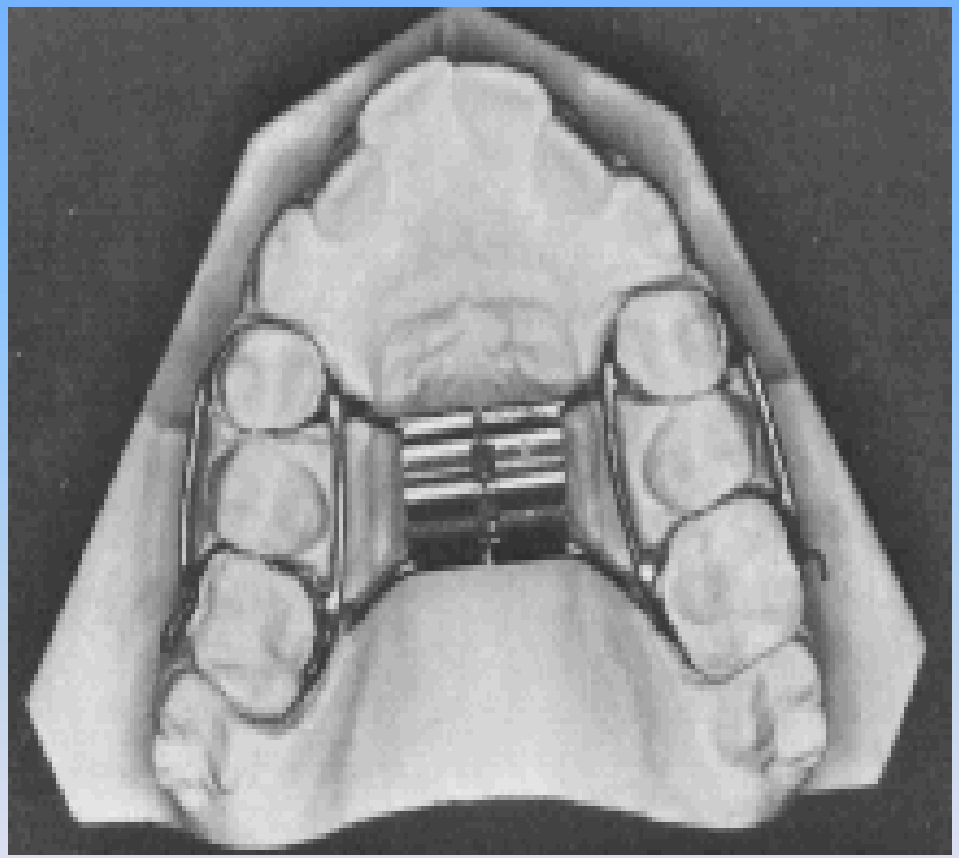


وتمتد أسلاك داعمة ملحومة من الأرحاء إلى الأمام على طول السطوح الدهليزية واللسانية للأسنان الخلفية وذلك بغية تأمين صلابة الجهاز . تصنع بعيدة عن اللثة ٣-٤ مم ويمتد الأكريل إلى الخط المتوسط مع الانتباه إلى سحل ٣ مم من السطح العلوي للأكريل للسماح للحنك بالهبوط .

HASS موسعة

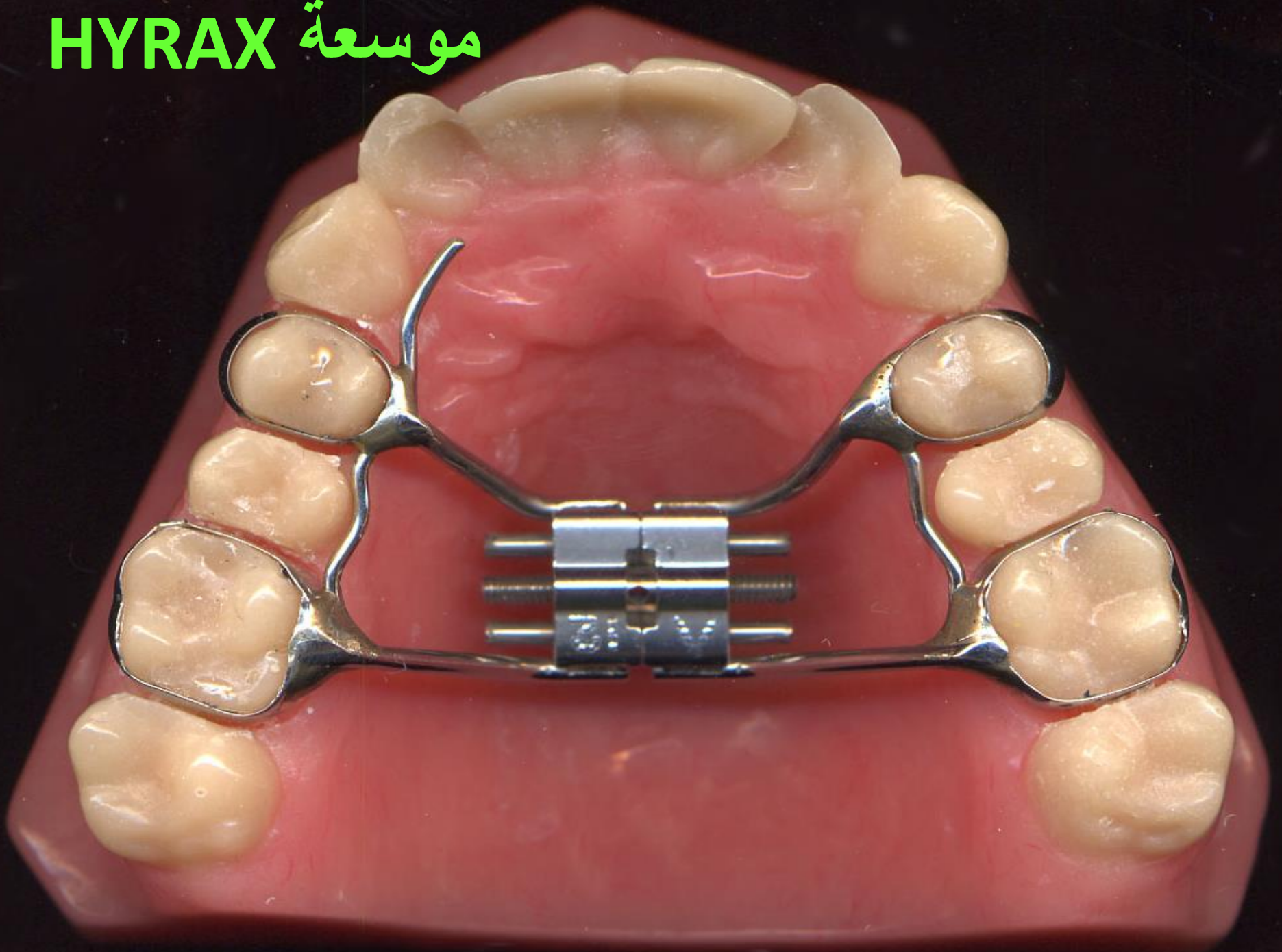


موسعة Hyrax

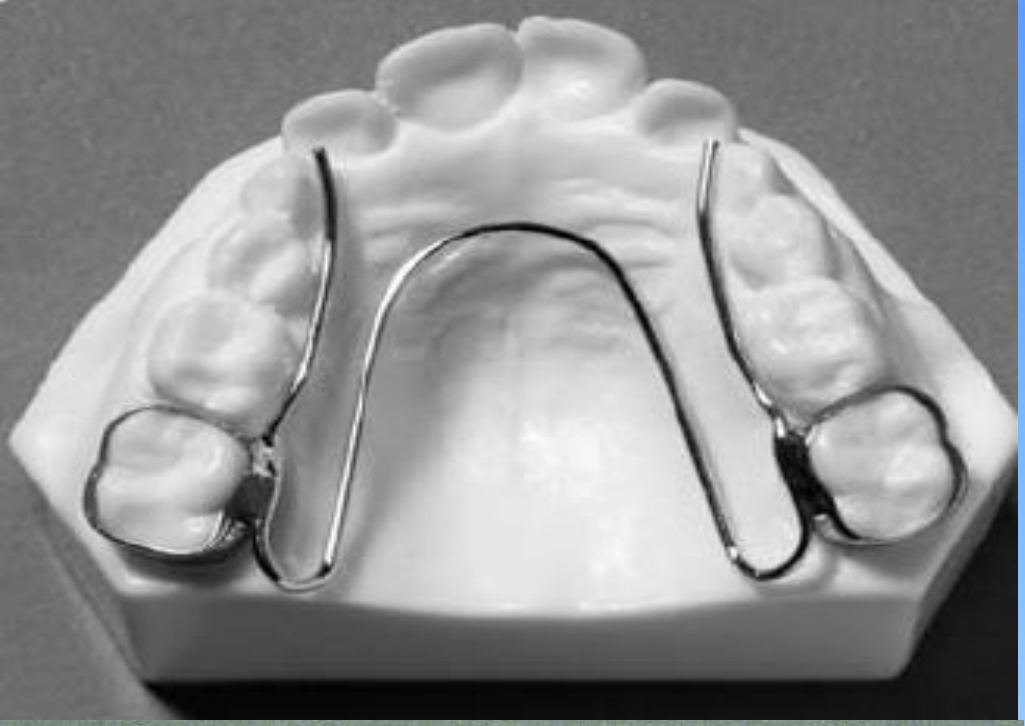


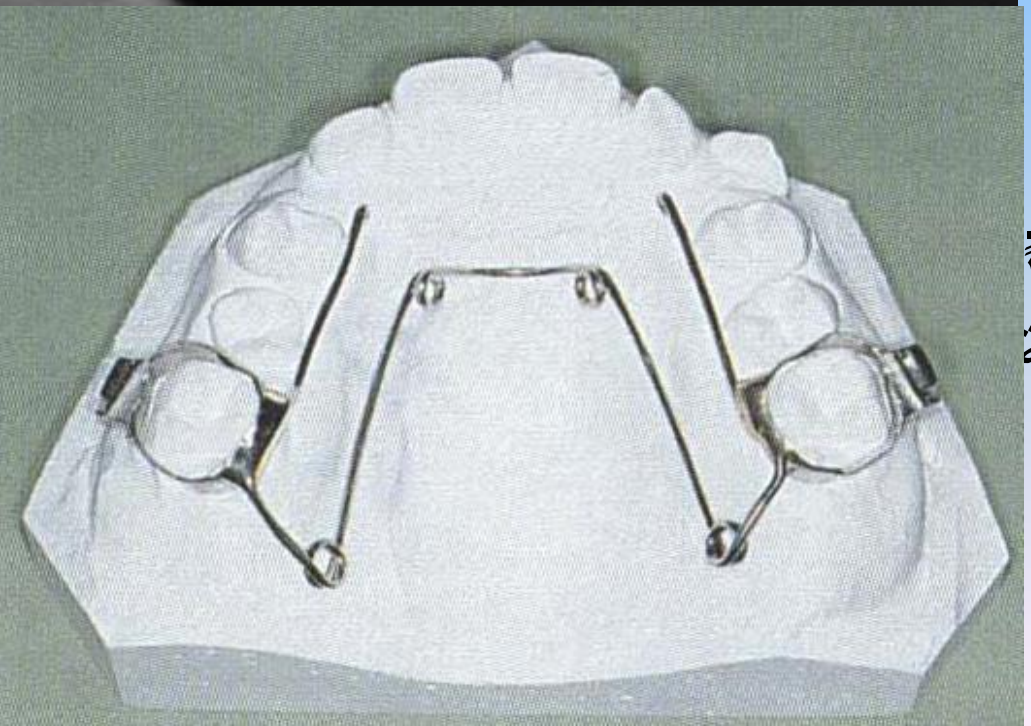
- وهو الشكل الأكثر شيوعاً ، مصنوع كلياً من الستانلس ستيل ، يتألف من أطواق معدنية توضع على الضواحك الأولى والأرحاء الأولى الدائمة وتتصل بلحام متين وثابت إلى موسعة هيكلية تتوضع في مركز قبة الحنك عند منطقة الضواحك تقريباً .
- يتم تدعيم الجهاز بقوس يحاذي السطوح الحنكية للضواحك والأرحاء الأولى .

موسعة HYRAX



يتم تطويق الأرحاء الأولى فقط و تمتد أذرع الموسعة
الأمامية إلى حنكي الأسنان أنسي الأرحاء





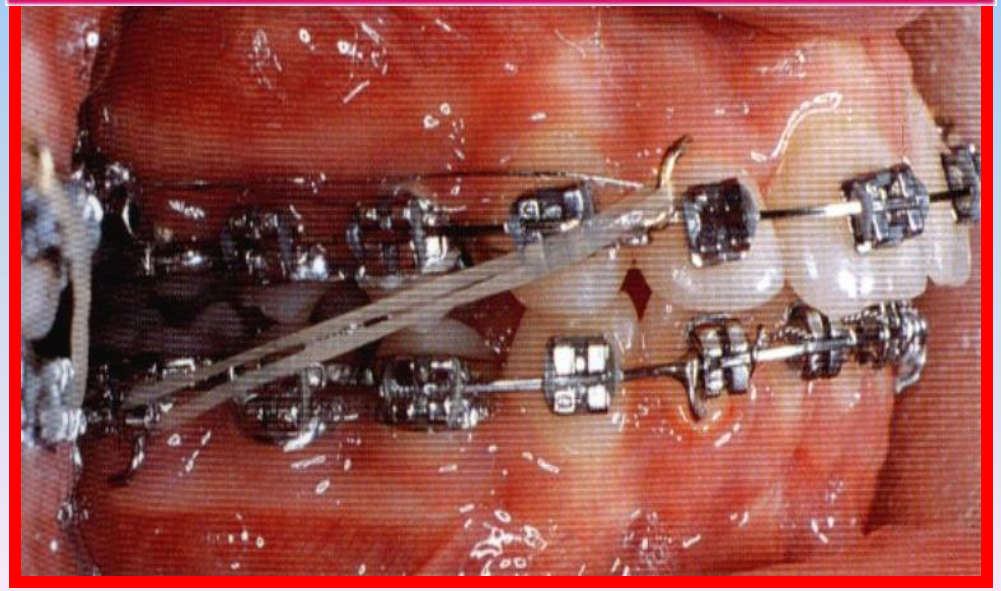
أشكال أخرى للتوسيع الهيكلي

- **القوس w :** يصنع من سلك (1.0 mm)و يلحم إلى أطواق، يبتعد ١- ١.٥ ملم عن النسج الرخوة لقبة الحنك. ينشط عبر فتح قمة أو رأس w ويمكن تكيفه بسهولة لإنجاز توسيع أمامي أكثر من خلفي.

- **رباعي الحلقات QUAD HELIX** مطور عن قوس w و أكثر مرونة. تنشيط المنطقة الأمامية يوسع خلفياً و العكس بالعكس. الحلقات الأمامية يمكن أنا تصنع بشكل ضخم مما يساعد لإستخدامه كجهاز سيطرة على عادة مص الاصبع.

جهاز رباعي الحلقات

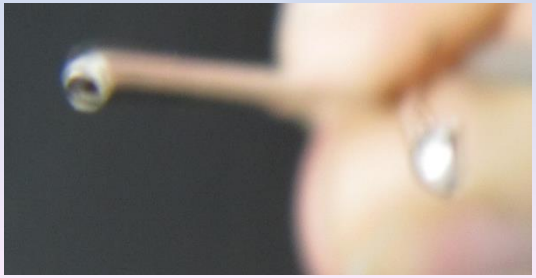
عـــنـــاصـــر أخـــرى



- وهناك عناصر ثانوية أخرى متعددة يمكن إضافتها للجهاز التقويمي الثابت . ومثال على ذلك الخطافات الصغيرة التي تلحم إلى أطواق الأرحاء وتؤمن مناطق استناد لتطبيق الشد المطاطي أو المطاط بين الفكي ،كذلك يمكن استخدام أزرار معدنية خاصة تلحم إلى السطح اللساني للأطواق .

خامساً : ملاحظات

- ١- يمكن أن يتم التلحيم كهربائيا و لكن التلهيب بواسطة الغاز يكون أفضل ، كما يمكن استعمال أنبوب من الغاز مزود بهواء مضغوط . عادة لهب أزرق لطيف ثابت يكون مناسبا .
- ٢- يجب أن تكون درجة حرارة انصهار اللحام دائماً أخفض من درجة انصهار المعدن المراد لحمه .
- ٣- إن المسيلات (البوراكس) التي تستخدم في اللحام التقويمي تكون موجودة داخل سلك التلحيم التقويمي المجوف بعكس طرق التلحيم الآخرى حيث تكون بشكل منفصل .



- ٤- يجب التقليل قدر الإمكان من استعمال معادن مختلفة داخل الفم أثناء اللحام خوفاً من حدوث التيارات الغلفانية حيث يلعب اللعاب دور الناقل مما يؤدي إلى حدوث التأكل الغلفاني الذي يؤثر عل ثبات قطع اللحام .
- ٥- من المهم جداً عدم اجراء اللحام بين قطعتين أكثر من مرة أو مرتين على الأكثر لأن ذلك يؤدي إلى تدمير خواص معدن السلك الأصلية وحدوث تشوه في المنطقة .
- ٦- عند إجراء عملية اللحام يجب عدم استنشاق الدخان الناتج عن اللحام ويجب ارتداء النظارات الواقية خوفاً من تخريش العين .
- ٧- لا ينحصر استخدام اللحام في الحالات التي تم ذكرها حيث يمكن للطبيب استخدامه في حالات خاصة حسب المتطلبات السريرية التي يحتاجها .