كسور و رضوض المنطقة الوجهية الفكية وإعادة البناء الوجهي الفكي

Maxillofacial Trauma and Maxillofacial Reconstruction

(الجزءالتاسع)

معالجة الكسور الوجهية

الأستاذ الدكتور مازن زيناتي

رئيس قسم جراحة الفم و الوجه والفكين

الكسور الوجهية الشاملة

Management of Panfacial Fractures

السؤال الذي يطرح نفسه :

أي كسر يعالج أولاً في حال ترافق الكسور ؟؟ الفك السفلي أم العلوي أم الوجني ؟

في حال كسور الفك السفلي المتعددة هل نعالج الزاوية أولا أم الارتفاق أم الجسم؟

للإجابة على هذا السؤال لا بد من فهم :

النقاط التي تساعد على الرد الصحيح: Key Landmarks

عندما نكون أمام حالة كسور وجهية متعدة في الفك السفلي والعلوي فنحن أمام لعبة مثل لعبة اللغز (**Puzzle Game**)

من النقاط التي تساعد على الرد الصحيح:

1. الأقواس السنية
2. الفك السفلي
3. الدرز العذاري الاسفيني
4. العظم الداعم للفك العلوي

الأقواس السنية

عندما يكون أحد القوسين أو كليهما سليماً فهذا يعتبر كدليل

مثال :كسر لفورت 1 والقوس العلوية سليمة

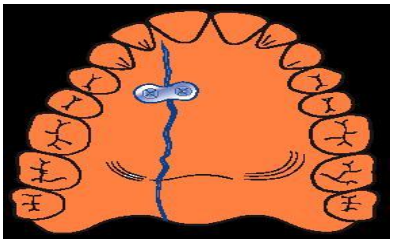
توضع القوس العلوية مع القوس السفلية ويؤسس عرض صحيح

ولكن المشكلة تنشأ عندما يكون ثمة كسر شطر قبة الحنك والفك السفلي أيضا مكسور على طول المنطقة الحاملة للاسنان مع كسور لقمة مرافقة وهذا سيؤدي الى توسيع عرض المركب الوجهي اذا لم يتم الرد بشكل صحيح

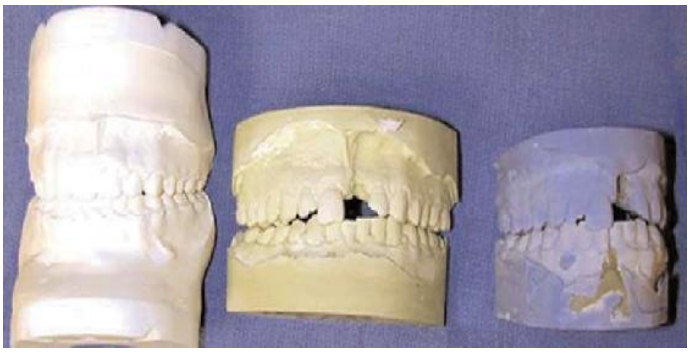
ما الحل ؟

اعادة تأسيس عرض صحيح للقوس السنية العلوية وذلك بكشف الدرز الحنكي ورده وتثبيته بصفيحة صغيرة

وهذا العمل صحيح اذا كان الكسر في الدرز الحنكي وحيدا ولم يكن متفتتا أو منقلعا



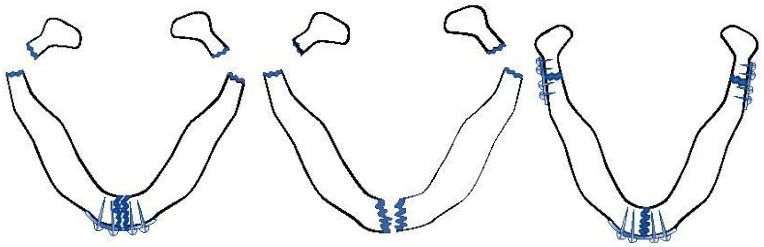
الحل الثاني : هي أخذ طبعات للقوس السنية العلوية والسفلية ومحاولة محاكاة القوسين



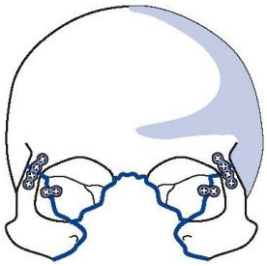
الفك السفلي

- ✓ عندما نكون امام كسر لقمة ثنائي الجانب يجب ان تعالج لكي نأسس لارتفاع وجهي خلفي وعرض وجهي صحيح
- ✓ عندما نكون أمام كسر ثنائي الجانب في اللقم مع كسر ارتفاق مع أو بدون كسر جسم فهذا يؤدي الى تفلطح في الفك السفلي مؤديا لزيادة عرض الوجه
- ✓ ان شد العضلة الجناحية الوحشية سوف يقلل من الانزياح الوحشي للقم

توسع القشرة اللسانية للارتفاق



الدرز العذاري الاسفيني Sphenozygomatic Suture



this suture can be an important landmark for the proper positioning of the zygoma and zygomatic arch.

هذا الدرز يكشف على طول السطح الداخلي لجدار الحجاج الجانبي

عندالرد نضع صفيحة صغيرة للتثبيت حالما يكون العظم الوجني في المكان الصحيح عندها نختبر الفك العلوي

<u>معالجة الكسور الوجهى الشاملة</u>

لدينا طريقتان :

1. من الأسفل للأعلى ومن الداخل للخارج
2. من الأعلى للأسفل ومن الخارج للداخل

1"bottom up and inside out"

2 "top down and out-side in"

الطريقة الأولى :

Bottom up and inside out surgical approach.

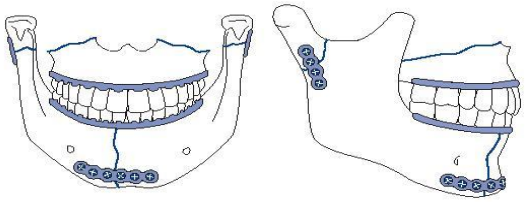
1. خزع الرغامي
2. إصلاح الدرز الحنكي
3. التثبيت بين الفكين
4. إصلاح كسور اللقمة
5. إصلاح كسور الفك السفلي (الجسم / الارتفاق / الرأد)

6. اصلاح كسر المركب العذاري (بما فيها القوس العذاري)

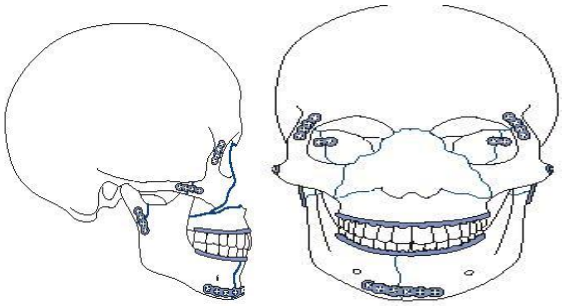
7. اصلاح كسر العظم الجبهي

8. إصلاح المركب الحجاجي الأنفي

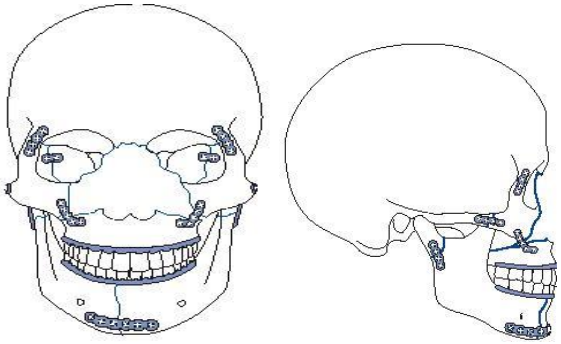
9. إصلاح الفك العلوي



رد وتثبيت العظام الوجنية بعد استعمال القوس العذاري والبنى الفكية الوجنية كدليل



الآن يمكن تثبيت الفك العلوي بمعزل عن البنى الفكية الوجنية

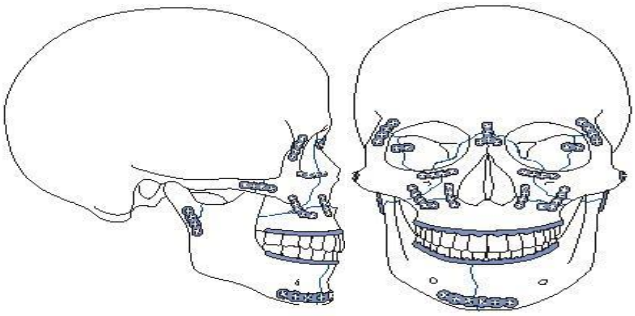


الكسر الغربالي الحجاجي الأنفي يرد ويثبت ل :

* الدرز الانفي الجبهي

* الدرز الجبهي الفكي العلوي

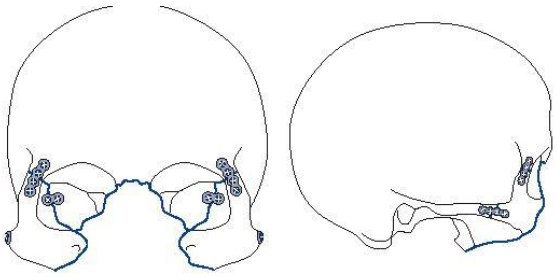
* الحافة تحت الحجاج



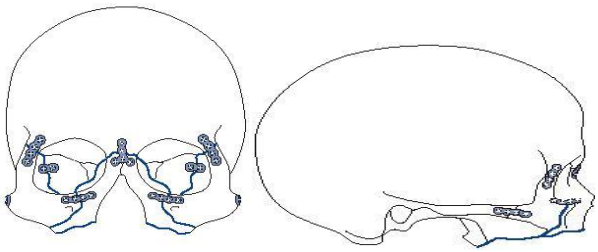
الطريقة الثانية

“top down and out-side in”

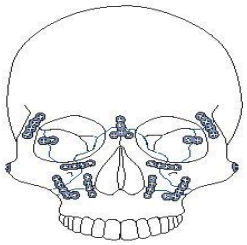
Table 28-2 Sequence B: Top Down and Outside In*
1. Tracheostomy
2. Repair of frontal sinus fracture
3. Repair of bilateral zygomati-comaxillary complex (including arch) fracture
4. Repair of naso-orbitoethmoid fracture
5. Repair of Le Fort fracture (including midpalatal split)
6. Maxillomandibular fixation
7. Repair of bilateral subcondylar fractures
8. Repair of mandibular fracture (symphysis/body/ramus)



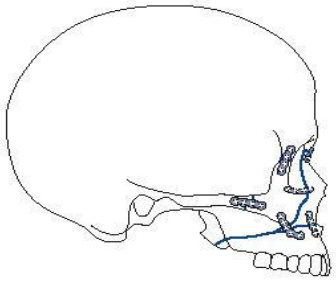
أولاً : إصلاح كسور العظم الجبهي



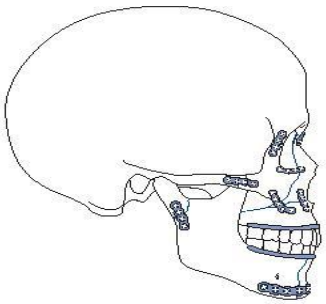
ثانياً : إصلاح كسور المركب الوجني



ثالثاً : إصلاح كسور المركب الأنفي الحجاجي

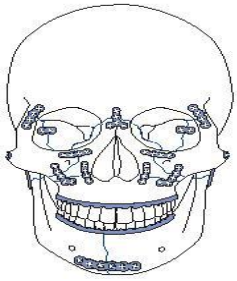


رابعاً : إصلاح كسور الفك العلوي



خامساً : التثبيت بين الفكين

سادساً : إصلاح كسور اللقمة ثنائية الجانب



سابعاً : إصلاح كسور الفك السفلي (ارتفاق / جسم / رأد)

ملاحظة : إن من أهم اختلاطات الكسور الوجهية الشاملة حدوث زيادة في عرض الوجه

الصفائح والبراغي المستخدمة في جراحة الوجه والفكين

التثبيت الداخلي الصلب RIGID INTERNAL FIXATION

هو أي شكل من أشكال التثبيت يطبق مباشرة على العظم يكون قوي بشكل كافي بحيث يسمح باستخدام فعال للبنى الهيكلية خلال مرحلة الشفاء.

أي استخدام الصفائح و البراغي من أجل التثبيت المباشر للكسور.

لمحة تاريخية

- حتى هذا القرن لم يكن هناك تثبيت داخلي صلب حقيقي، أما التثبيت الداخلي غير الصلب فقد استخدم منذ أكثر من ٢٠٠ سنة.
- أول استخدام للصفائح العظمية بشكل مشابه لاستخدامها اليوم كان من قبل Hansmann في العام 1886، وكانت عبارة عن شريط من الفولاذ-نيكل غير المقوى مع أنفاق للبراغي حفرت بمسافات فاصلة مختلفة، وبراغي عظمية بارزة من الجرح من أجل إزالتها لاحقاً.
- حتى عام ١٩٠٠ كان استخدام التثبيت الداخلي قليل جداً إن لم يكن نادراً، وبشكل أساسي في الكسور المركبة.
- في بلجيكا الأخوين (Albin,Elie)Lambotte دافعوا بشدة عن استخدام التثبيت الداخلي في أنواع معينة من الكسور، حيث استخدم Albin سلك حديد مقوى ثقيل لعدة سنوات لكن وجده غير كافي لإجراء تثبيت صلب للكسر، واستخدم العديد من نماذج الصفائح والبراغي بما فيها الألمنيوم، الفضة، النحاس، لم يجد معدناً مثالياً، لكنه كان أول من لاحظ أنه إذا جعلنا معدنين متخالفين على اتصال فإن هذا يسرع التآكل نتيجة فعل التحليل الكهربائي.
- عزى Albin فشله إلى الإنتان ووجد أنه كلما كان الجسم الغريب المزروع أكبر كلما فرصة حدوث الإنتان أكبر، وأكد على العقامة الشديدة في غرفة العمليات لتقليل حدوث الإنتان.

- في عام 1920 تم الاستعمال المبكر للتثبيت الداخلي RIF لمعالجة الكسور الفكية و لكن هـذا الاستعمال لم يلقى الاستحسان و لم يكن مشجعــاً.

- في أواسط الخمسـينات مـن هـذا القرن قامت شركة التأمين الوطنية السويسرية بمسح أثبت النتائج السيئة لمعالجة الكسور الهيكلية بشكل مغلق (محافظ) و الذي كان شائعاً في ذلك الحين و هذا جعل ١٥ جراحــاً سويسريا يناقشون طرق المعالجات الجراحية و غير الجراحية وقـد بذل رئيس الفريق (موريس) مع (دانس) الجهد من أجل إنشاء :

- AO (Association For OsteoSynthesis)

- أو (Association For The Study Of Internal Fixation) ASIF

- التي تبنت نموذج الصفائح الضاغطة فـي جراحة الوجه و الفكين حيث أقتصر استعمالها فقط في الكسور الرضية و لم تستخدم في القطوع العظمية العلاجية.

- حيث أسسوا أربــع قواعد لمعالجة الكسور الهيكلية :

- **١– الرد التشريحي .**

- **٢– التثبيت الداخلي الصلب .**

- **٣ – التقنية الجراحية الغير راضة، والتي تحافظ على حيوية العظم**

- **والأنسجة الرخوة .**

- **٤ – تجنب إيذاء النسج الرخوة وحدوث داء الكسر، عن طريق السماح بالحركة الفعالة**

- **الخالية من الألم خلال ١٠ أيام الأولى.**

- داء الكسر :حالة تتصف بوجود ألم مبهم ، توذم في النسج الرخوة ، ضياع عظمي بشكل بقع وصلابة في المفاصل

- **Fracture disease**

A condition characterized by inappropriate pain, soft tissue swelling, patchy bone loss and joint stiffness (Lucas-Championnière 1907).

- أثبتت الأبحاث أن وضع الصفائح الضاغطة في القشرة العظمية للحافة السفلية للفك السفلي يعطي أفضل النتائج .

- و قد أثبتت دراسة أخرى أن هذا النوع من التثبيت يحتاج إلى تثبيت سنخي مرافق .

- اكتشف نوع من الصفائح AO/ASIF وهوعضو في (Schmoker) - الضاغطة وهو تعديل للنوع التقليدي سمي الصفائح الضاغطة الديناميكية الغير مركزية .

- سجل (Michelet) نتائج علاج كسور الفك السفلي باستخدام صفائح غير ضاغطة قابلة للتكييف صغيرة يتم تثبيتها ببراغي أحادية القشرة العظمية سميت فيما بعد (Miniplates).

- شرح (champy) عام 1976 أماكن وضع الصفائح وحيدة القشرة بحيث تتبع خطوط الشد التي تشكلها العضلات المحيطة بالفك و التي تمثل السطح الخارجي العلوي للفك السفلي .

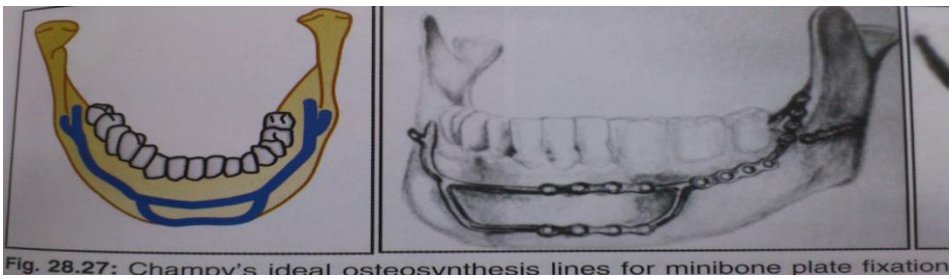
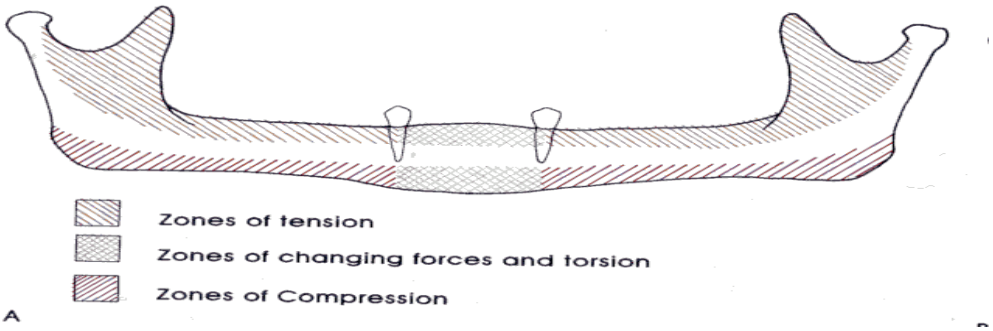


Fig. 28.27: Champy's ideal osteosynthesis lines for minibone plate fixation

- ل(champy) و زملائه الفضل في إرساء القواعد السليمة للتثبيت الصلب و هكذا حدث تحول من استخدام الصفائح AO/ASIF إلى Miniplates



في دراسة من قبل Laskin و Best عام 1988 شمل 2000 عضو من الجمعية الأمريكية لجراحي الوجه والفكين وجد أن ٢٩% فقط يستعل الصفائح لكسور الفك السفلي والباقي يستعملون الأسلاك .

الميزات Advantages :

1)شفاء عظمي رئيسي " أولي " :

التثبيت الصلب .

التماس الصميمي .

2) تحسين الوظيفة الميكانيكية و الثبات و الاستقرار، منطقة اتصال أكبر بين البرغي و العظم .

3) رد تشريحي مباشر ودقيق : لا تسمح بتبدل الكسور .

4) أقل إزعاجاً للمريض.

المساوئ Limitations :

1– حجب الجهد

2– الالتهاب و يحدث بسبب:

- التآكل المعدني .
- رد الفعل تجاه الجسم الأجنبي .
- الامتصاص العظمي حول الأدوات المضغوطة بشكل داخلي .

3 - تتداخل الصفائح مع التصويرالشعاعي بمختلف أنواعه : البسيط – الطبقي المحوري الرنين المغناطيسي.

4 - انزعاج المريض، فمثلاًعند وجود صفيحة عند الدرزالوجني الجبهي ، من الممكن تجنب ذلك باستعمال صفائح قليلة الثخانة .

5 - التأثير على أعادة توعية الطعوم .

6 - الكلفة الباهظة .

الاستطبابات Indications :

1– المحافظة على المجرى الهوائي : خاصةً في أذيات الرأس .

2– استعادة الوظيفة باكراً.

مضادات الاستطباب Contraindications :

1- الكسور المفتوحة الملوثة – خطر حدوث إنتان .

2- الكسور المتفتتة – صعوبة وضع الصفيحة على الشظايا المتعددة .

3- الكسور المركبة التي لا يمكن تغطيتها بالنسج الرخوة بشكل كامل .

4- الأمراض العظمية .

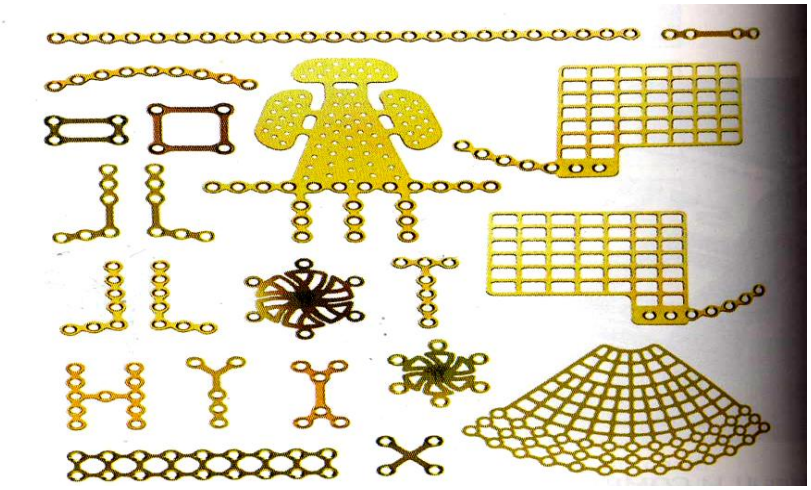
5- الصغار : حيث أن وجود أسنان غير بازغة يخلق مشكلة في وضع البراغي .

تقنياته :

١- الصفائح Plates

٢ -البراغي Screws

٣ - الشبكات Mesh



أنظمة و تقنيات الصفائح الغير ممتصة :

١- الصفائح الضاغطة Compression Plates AO

٢- الصفائح الضاغطة الغير مركزية

Eccentric Compression plates

٣-الصفائح الغير ضاغطة الكبيرة

Large Non-compression Plates

٤-الصفائح الغير ضاغطة الصغيرة

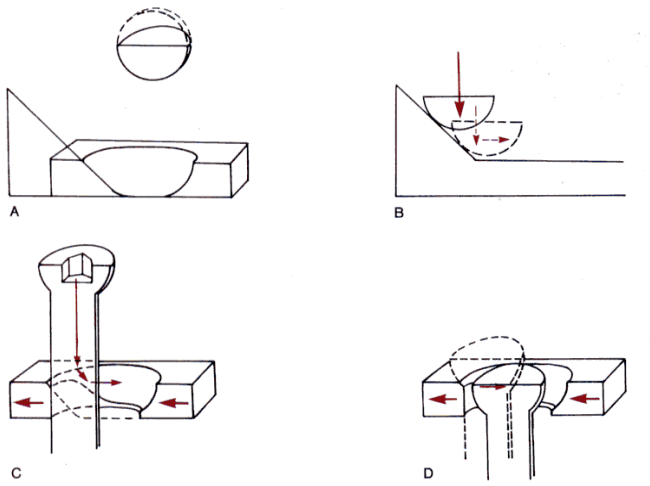
Small Non-compression Plates

١- الصفائح الضاغطةCompression Plates AO\ASIF

مبدأ عملها:

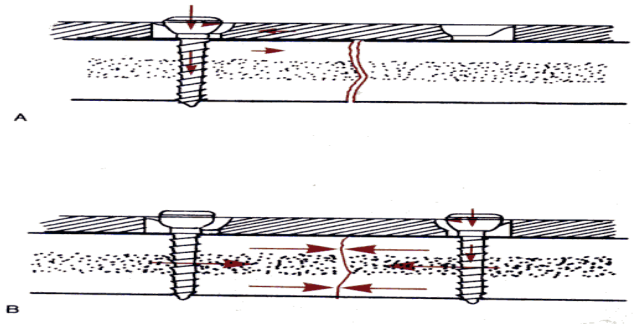
- تصميم الصفائح الضاغطة جسد مبدأ الانزياح الأفقي الناتج عن القوى المتولدة بواسطة السطح الكروي المقابل لمستوى مائل، فعند تطبيق قوة في الاتجاه العمودي على السطح الكروي المقابل لمستوى مائل فإن المركبات العمودية والأفقية للقوة تتركز على المستوى المائل
- وبالتالي سيندفع المستوى المائل في اتجاه والسطح الكروي سيندفع في الاتجاه المعاكس

- بتطبيق مبدأ المستوي المائل على تثبيت الصفائح على اعتبار السطح السفلي لرأس البرغي يمثل السطح الكروي و الوجه الداخلي لمسكن البرغي(الصفيحة) يمثل السطح المائل.



- عندما نشد البرغي الأول في العظم مقابل الصفيحة سيتحرك البرغي و العظم الملامس له في نفس الإتجاه أما الصفيحة فتندفع في الاتجاه المعاكس .

عند الوصول للوضع النهائي وشد جميع البراغي سيحدث انضغاط واقتراب طرفي الكسر



- بالاعتماد على تصميم البراغي و درجة تزوي السطح المائل فإن مقدار الانزياح و القوى الناتجة تتنوع .
- الانحناء يتراوح بين ١٦-٦٠ درجة .
- عندما يكون انحدار السطح المائل ١٦ درجة فإن شد البرغي يولد أطول إنزياح أفقي للصفيحة ولكن القوة الضاغطة الناتجة تكون قليلة .
- وبالعكس عندما يكون الانحدار ٦٠ درجة فإن الانزياح الأفقي للصفيحة يكون قليلاً .

<u>استطباباتها</u>

١. كسور الفك السفلي الأدرد الممتص .

٢. عند الحاجة إلى تثبيت فكي جيد .

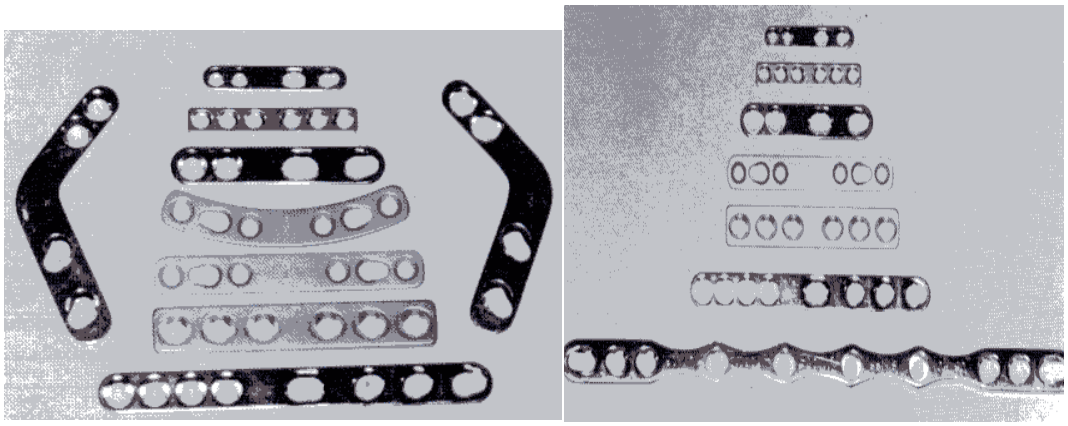
٣. عندما نريد وضع البراغي بعيداً عن خط الكسر .

أنواع الصفائح الضاغطة :

- ١– صفائح كبيرةبقياس٣,٥mm-، ٢,٧- (القطر الخارجي للبرغي) ذات أطوال 61 مم ، 72 مم تستخدم عادة فـي كسور الفك السفلي.
- ٢- صفائح صغيرة ٢,٠mm –

تستخدم عادة فـي كسور الثلث المتوسط، وأحياناً تستخدم في كسور الفك السفلي(صفائح نصف صلبة).

- ٣– صفائح ذات زاوية لكسور زاوية الفك السفلي .



إن الصفائح الضاغطة مقسمة إلى قسمين قسم مثبت و قسم ضاغط

الجزء المثبت يحتوي على ثقبين مستديرين تثبت على إحدى شظايا الكسر بواسطة البراغي

أما الجزء الضاغط فيحتوي على ثقبين أو أكثر أحدهما بيضوي و الآخر له شكل الاجاصه و يوجد نوعان من الثقوب البيضويه أحدهما ذي زاوية 27 درجة ويطبق ضغط عند شـد البراغي يقدر بـ 40 كغ / سم2 و الآخر ذي زاوية 45 درجة ويطبق ضغط عند شـد البراغي تقدربـ86 كغ / سم2 و هذه القوى كافية لإحداث شفاء العظم لكنها قد تسبب خلل بالإطباق في الفك الحاوي على الأسنان .

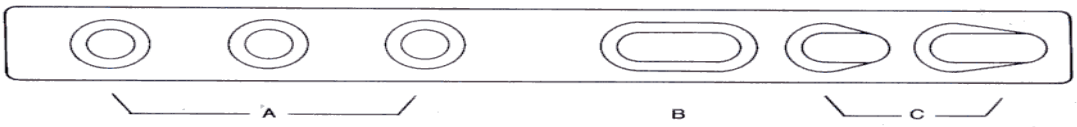
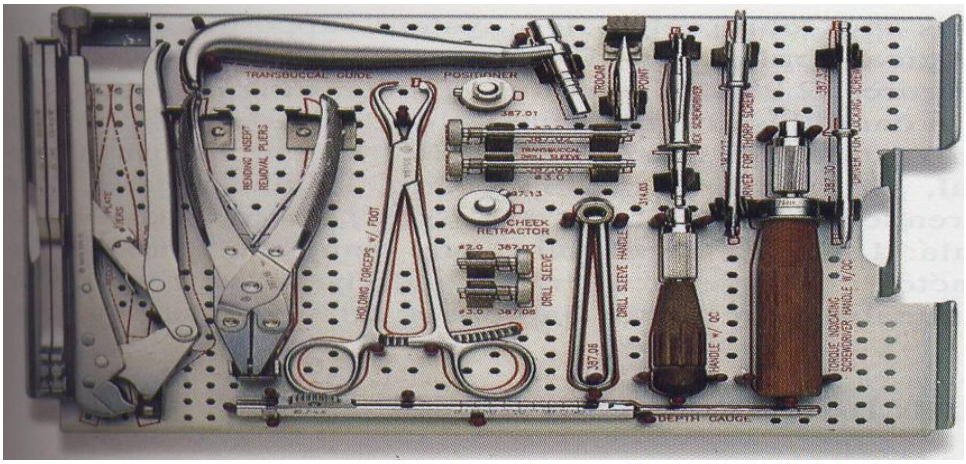


Figure 2-29. Compression plate demonstrating fixation (*A*), gliding (*B*), and compression (*C*) holes.

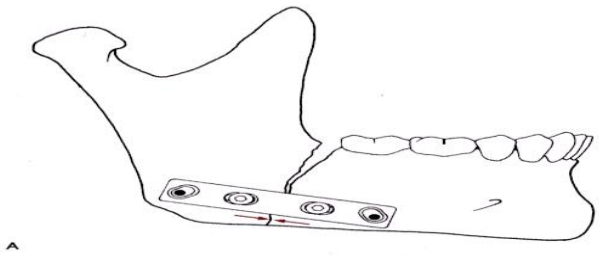
الأدوات المستخدمة عند استخدام نظام الصفائح الضاغطة :

- رؤوس للثقب ذات قطر 2 مم تعمل على القبضة المستقيمة السنية
- أنبوب حماية و يدخل فيه الرأس الثاقب و له وظيفتان الأول حماية الأنسجة الرخوة و الثاني إدخال المثقب بالمكان المناسب .
- مفك يحمل البرغي و يثبته .
- مقياس لقياس عمق الثقب .
- كلابة أو ملزمة لتثبيت الصفيحة على العظم.



سيئاتهـا :

إن الضغـط يمكـن أن يسبب تبـاعداً قشرياً لسانياً و إطباقاً



مزاياها:

ينتج عن الصفائح الضاغطة تأثيرات ميكانيكية وتأثيرات حيوية على الشفاء العظمي

التأثيرات الميكانيكية :

- الصلابة الشديدة للصفيحة تزودنا بانطباق ثابت على الكسر، هذا يحدث بدون ضغط نتيجة التثبيت المحكم للبرغي وصلابة الصفيحة نفسها.
- إضافة إلى أنه عند تطبيق الضغط سيحدث تقارب طرفي الكسر وحدوث احتكاك، مقاومة الاحتكاك هذه بالاشتراك مع الانطباق الثابت سيحقق ثبات و استقرار الكسر.

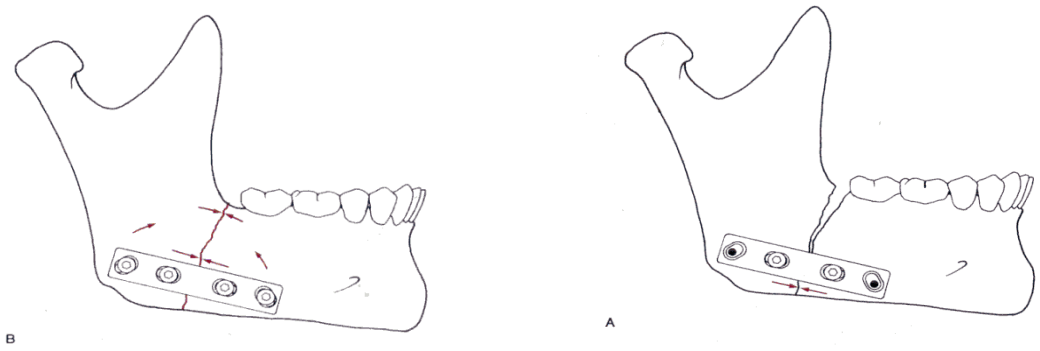
التأثيرات الحيوية :

- هناك فوائد حيوية تنتج عن عملية الشفاء العظمي الأولي التالي لعملية الضغط.

الصفائح الضاغطة الغير مركزية

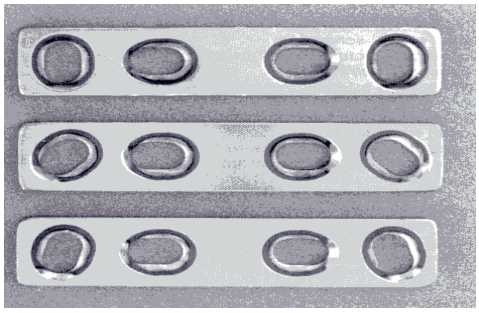
Eccentric Compression plates

أدخل هذا التعديل لأنه عند وضع الصفائح الضاغطة على الحافة السفلية لزاوية الفك السفلي يحدث انزياح على الحافة العلوية محدثاً فراغ بين طرفي الكسر (هذه المنطقة العلوية هي منطقة شد تحت تأثير وظائف عضلات المضغ عندما تحرك القسم الأمامي من الفك السفلي إلى الأسفل والخلف والقسم الخلفي إلى الأعلى والأمام حيث يحدث تماس عظمي على الحافة السفلية يليه تبدل عظمي على الحافة العلوية).



مبدأ عملها

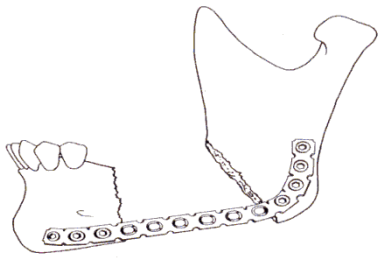
- يستخدم الأشكال التقليدية للانضغاط الأفقي في فتحتي البرغيين الأقرب إلى خط الكسر، بالمشاركة مع فتحات مزواة في المنطقة الأبعد عن خط الكسر .
- توضع البراغي الأولية لتعطي انضغاط على الحافة السفلية للفك السفلي،
- أما الانضغاط على الحافة العلوية فيتم بوضع البراغي في الفتحات المزواة بزاوية ٧٠ درجة مع المحور الطولي للفتحات الانضغاطية الداخلية، فيرتد الانزياح و يحدث دوران للأجزاء العظمية حول البراغي الأقرب لخط الكسر مما يسبب انضغاط على الحافة العلوية .



٣-الصفائح الغير ضاغطة الكبيرة

Large Non-compression Plates

- ليس هناك فائدة من استخدام القوى الضاغطة عند وضع الصفائح وتثبيت الأجزاء العظمية في بعض الحالات مثل التجسير أو التعويض عن فقد كبير في الفك السفلي.
- فبعد وضع الصفيحة وتثبيت البراغي في الفتحات الضاغطة لن ينتج عن ذلك أي إنظغاط وذلك لأن حواف العظم متباعدة .
- أصبح الآن متوفراً نظام الصفائح الجسرية من دون وجود فتحات بمستويات مائلة لذلك لا توجد قوى إنضغاط في هذا النظام

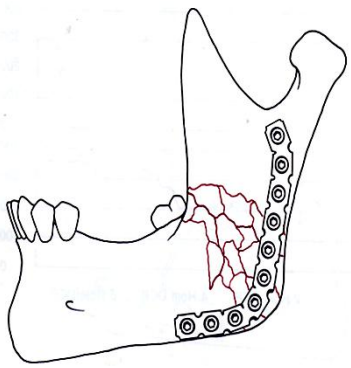


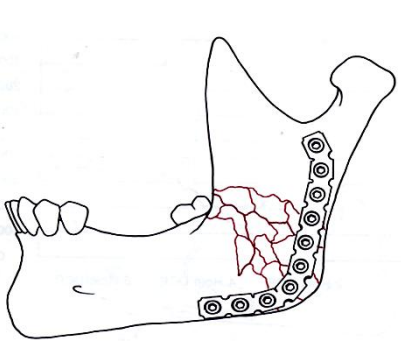
.

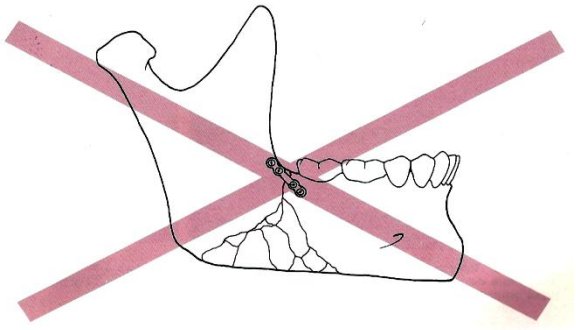
- هناك أنظمة أخرى حتى صفائح إعادة البناء والتجسير الكبير تحتوي على فتحات ضاغطة.
- إذا تم وضع البرغي بشكل أولي في الفتحة الأقرب إلى الأذى العظمي لن يحدث تبدل أو انضغاط عند شد البرغي.
- يمكن وضع الصفيحة قبل إجراء الاستئصال العظمي، ثم تزال وذلك لتسهيل عملية قطع الكتلة العظمية.
- التعويض بالصفيحة يحافظ على :
  - شكل الفك السفلي
  - الوضعية

- الوظيفة
- محيط عظمي جيد للنسج الرخوة.
- فيما بعد تلعب الصفيحة التعويضية الجسرية دور دعامة مثبتة للطعم العظمي.
- تعتبر الصفائح التعويضية الصلبة مفيدة في تثبيت الكسور المتفتتة.
- أفضل من تطبيق ضغط على امتداد العظم المتفتت، تؤمن صفائح إعادة البناء الصلابة للفك السفلي، بشكل مشابه لحالة فقدان الإستمرارية المذكورة سابقاً.
- الثبات المحكم للعظم المتفتت يسمح بحدوث شفاء عظمي ملائم حتى أثناء الوظيفة.
- و في هذه الحالة يكون استخدام الصفائح الضاغطة عديم الفائدة بل على العكس يمكن أن يؤدي إلى تبدل القطع العظمية المتفتتة.
- تتوفر صفائح إعادة البناء المستخدمة في الجراحة الوجهية

الفكية بقياس ٣,٥ مم و ٢,٧ مم، وبأطوال وأشكال متنوعة منها المستقيمة،ومنها القابلة للإنحناء من أجل المناطق التشريحية المختلفة في الفك السفلي.







٤-الصفائح الغير ضاغطة الصغيرة

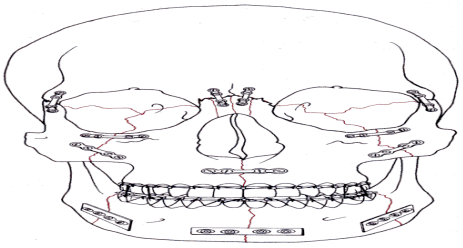
Small Non-compression Plates

أنظمته :

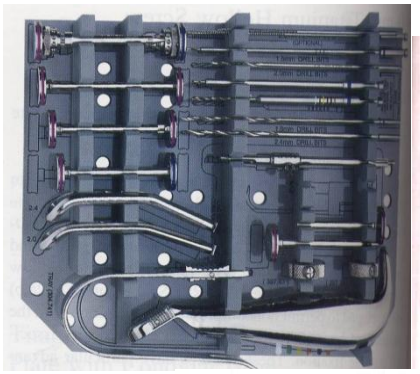
Mini plates يتوفر بقياس ٢مم و ١,٥ مم وبأشكال متنوعة

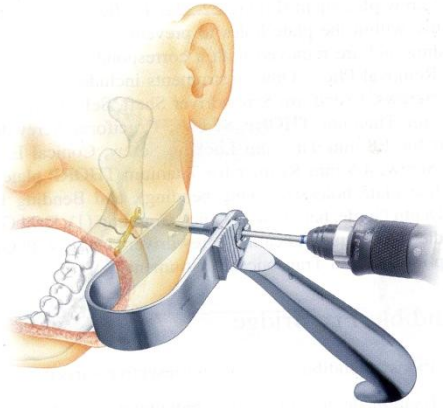
- و هناك نظام صغير يدعى Micro Plates يستعمل القياس ٠,٨ مم .
- هناك نقص في قوة هذه الصفائح نتيجة لنقص حجمها
- يطلق العديد من الجراحين على هذه الصفائح Semi-Rigid Plating system حيث أن هذه الصفائح يمكن تكييفها بالضغط بواسطة أصابع الطبيب فقط أو بمشاركة أداة مفردة .
- حالياً بتواجد هذا النظام من الفولاذ اللاصدئ

الفيتاليوم و التيتانيوم .



- يستعمل هذا النوع من الصفائح في جراحة القسم المتوسط من الوجه (مثل الكسور أو القطوع التقويميه) أيضاً تستخدم في الجراحة القحفية الوجهية .
- يمكن ان تستخدم كتثبيت إضافي في معالجة كسور الفك السفلي وإعادة بنائه.
- إن نقص صلابة هذه الصفائح يحد من استخدامها في إعادة بناء الفك السفلي
- **المشاركة بين الطريقتين (داخل الفموية-خارج الفموية) باستعمال التروكار**
- يجري الشق داخل الفم مع رفع السمحاق الدهليزي ووضع الصفيحة من داخل الفم
- وتدخل قنية عبر الخد بمكان يستطيع منه الجراح الوصول للصفيحة الموضوعة و يجري الحفــر للثقوب عن طريق القنية و توضع البراغي عن طريق داخل الفم .





إبرة ريفردان :

وتستخدم لأجل :

- الرباط الدائر حول الفك السفلي :

-عند المريض الأدرد .

-عند الأطفال .

- التعليق على القوس العذاري .

وهي ذات رأس مثقوب (كأي إبرة عادية) لكن الثقب كبير يلائم استخدام أسلاك أو خيوط ثخينة.

فشل ا لـ RIF :

الجراح غير الخبير الذي يعمل بتقنية سيئة .

2) تأخر المعالجة التي تؤدي إلى حدوث الإنتان .

3) زيادة الجهد على الصفيحة مما يؤدي إلى تقلقل البراغي أو كسر الصفيحة .

4) انفتاح الجرح وانكشاف الصفائح والبراغي. في هذه الحالة لا تكون الإزالة الفورية ضرورية إذا تم الحفاظ على الجانب المكشوف نظيفاً و تضميد المنطقة بكمادات شاش مضادة للعفونة و مطهرة .

إزالة الـ RIF

1) الاستطبابات السريرية :

1. الإنتان و انفتاح الجرح .
2. الألم أو انزعاج المريض .

2) الاستطبابات الشعاعية :

1. الامتصاص العظمي .
2. الصفائح أو البراغي غير المستقرة أو المكسورة .

3) الاستطبابات الصناعية :

إذا كان الجهاز المتحرك يصطدم بالصفيحة عند وضعه .

4) الاستطبابات النظرية :

حجب الجهد Stress Shielding . نصح Cawood عام 1985 بإزالة الصفائح الصغيرة بعد 3 أشهر أما بالنسبة للصفائح الكبيرة فتزال بعد 6 أشهر .

البراغي SCREWS :

- يمكن للبرغي أن يستخدم لوحده كأداة تثبيت، أو مع الأنواع الأخرى من أجهزة التثبيت المتضمنة صفائح التثبيت الداخلي والمثبتات الخارجية

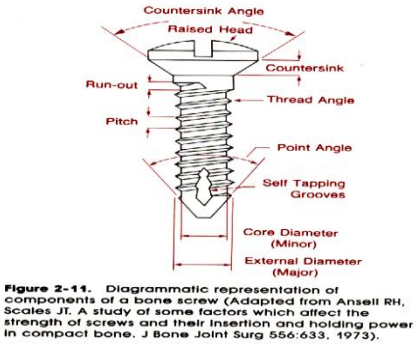


Figure 2-11. Diagrammatic representation of components of a bone screw (Adapted from Ansell RH, Scales JT. A study of some factors which affect the strength of screws and their insertion and holding power in compact bone. J Bone Joint Surg 556:633, 1973).

شكل الحلزنات:

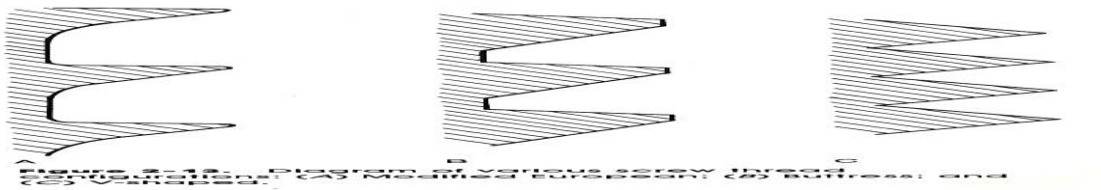
الأقسام المحلزنة من البراغي يمكن أن تختلف بحسب عمق

الحلزنات، بعدها عن بعضها، وتصميم هذه الحلزنات.

هناك تصميمين رئيسيين مستخدمين بشكل واسع هما:

- Buttress Thread –
- V-Shaped Thread _

وهناك تصاميم معدلة تحوي تعديلات بسيطة، أو تكون عبارة عن مشاركة بين النوعين السابقين



أنواع البراغي

1- Screws Requiring Tapping

- البراغي التي تحتاج إلى حفرة محلزنة عادة تكون حلزنتها من نوع Buttress Thread، ولها ذروة كليلة ومدورة.
- يكون قطر الحفرة المجراة في العظم مساوي للقطر الداخلي للبرغي.
- هذا النوع من البراغي يؤمن تماس عظمي كبير بسبب الانطباق المحكم بين الحفرة والبرغي، قدرة تثبيت كبيرة، إمكانية إدخال، إخراج، إعادة إدخال البرغي عدة مرات دون تخريب الحلزنات، أو زوال القدرة على التثبيت.
- إن عدم التوافق بين أبعاد البرغي وسنبلة الحلزنة يمنع الانطباق المحكم.

انضغاط الجزء العلوي الأفقي ل Buttress Thread مقابل العظم الأقرب لرأس البرغي ينقص من التماس أثناء شد البرغي.

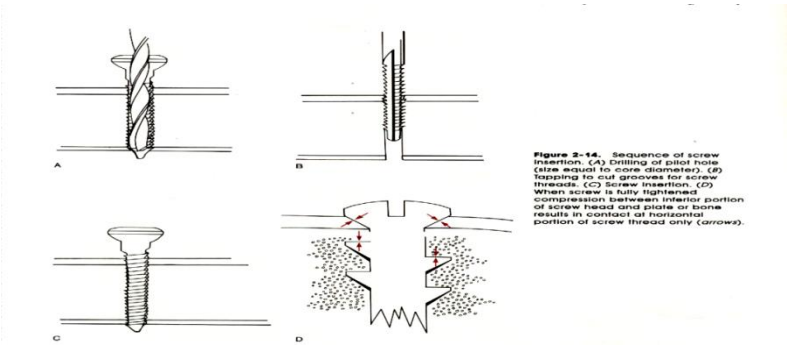


Figure 2-14. Sequence of screw insertion. (A) Drilling of pilot hole (size equal to core diameter). (B) Tapping to cut grooves for screw threads. (C) Screw insertion. (D) When screw is fully tightened compression between interior portion of screw head and plate or bone results in contact at horizontal portion of screw thread only (arrows).

2- Self –Tapping Screws

براغي لا تحتاج إلى حفرة محلزنة

- في البداية كان تصميم V-Shaped هو الأكثر استخداماً في هذا النوع
- من البراغي.
- حديثاً يستخدم تصميمي Modified Buttress Thread

بنجاح. و شكل الذروة في هذا النوع من البراغي متنوع بشكل واسع.

- بعض البراغي تحوي على أخدود في نهايتها السفلية يعمل ك Tap يقوم بحفر ميازيب في العظم أثناء إخال هذه البراغي.
- في هذا البرغي تكون الحلزنات مشابهة لتلك الموجودة في النوع السابق من البراغي Requiring Tapping Screws .

براغي أخرى تستخدم ميزاب صغير يقطع بشكل عمودي في القسم النهائي من البرغي

ذروة البرغي تكون مستدقة وحادة، والأخدود لا يعمل كحافة قاطعة أثناء إدخال البرغي.

هذه الأخاديد تفيد كمنفذ أو منطقة لتجميع البقايا العظمية المتراكمة لتسهيل دخول البرغي.

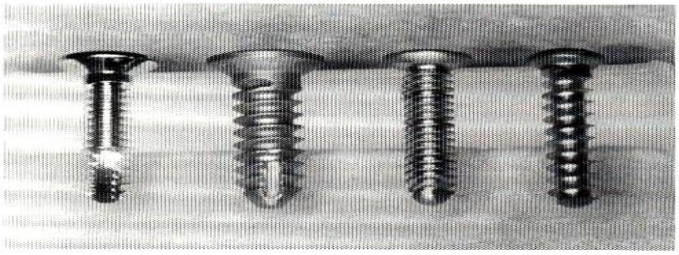


Figure 2-15. Variety of self-tapping screw flutes (*left to right*): Osteo (Richards), Luhr (Howmedica), Synthes, and Wurzburg (Walter Lorenz).

المحاسن

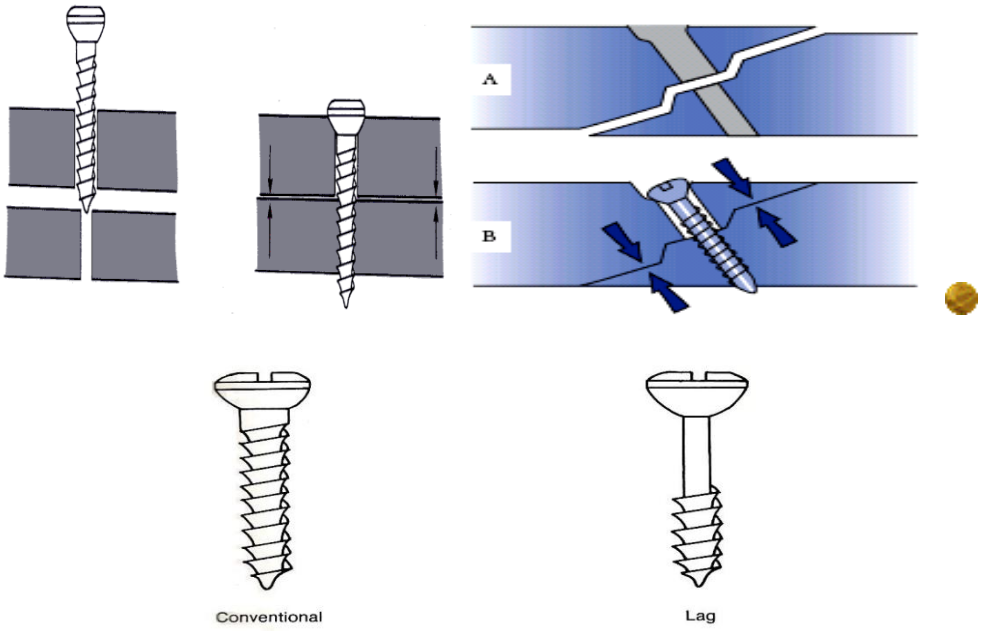
- إلغاء الخطوة الإضافية التي تحتاج لإدخال وإخراج Tap لعمل حلزنات

في العظم من أجل إدخال البرغي.

المساوئ

- نتيجة تناقص النهاية السفلية للبرغي أو احتوائها على أخدود أو منفذ ينقص طول البرغي بشكل فعال، تنقص قدرته التثبيتية بمقدار ١٧-٣٠%
- أزدياد عزم الدوران
- حدوث كسور مجهرية ضمن العظم
- تراكم البقايا العظمية
- نمو العظم ضمن الأخدود الموجود في ذروة البرغي مما يعيق إزالته.
- براغي : Lag
- يقسم البرغي إلى قسمين : قسم قريب من رأسه أملس، وقسم بعيد تتعشق حلزنته بالقشرة العظميـة البعيدة عنـه . بينما يتوضع رأس البرغي مقابـل القشـرة العظمية الأقرب بحيث يؤمن البرغي انضغاط الصفيحتين القشريتين عند الشد .
- تقنية برغي Lag :
- يمكن الحصول عليها باستعمال برغي كامل الحلزنة، وذلك بتوسيع الفتحة المحدثة فـي القشرة العظمية القريبة منه بحيث لا تتعشق الحلزنات بالعظم في هذه المنطقة

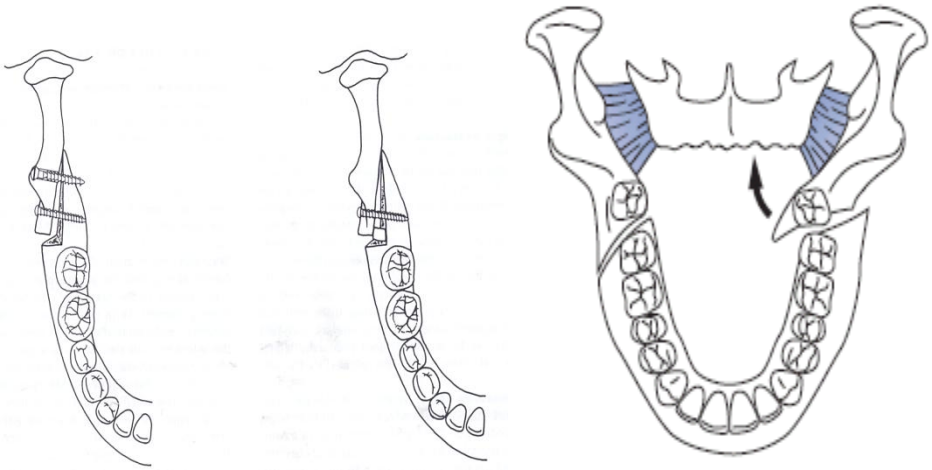
- وبذلك تؤمن انضغاط الصفائح القشرية بالشكل المطلوب .
- نموذجياً : يجب أن يوضع أكثر من برغي و ذلك لمنع الدوران .



الاستطبابات

1– الكسور المائلة (الانشطارية) لزاوية أو جسم الفك السفلي .

2– الكسور الخطية للمنطقة الأمامية من الفك السفلي .



مضادات الاستطباب

الكسور المتفتتة و مناطق الفقد العظمي .

المزايا

1– تقنية سريعة .

2– رد تشريحي جيد .

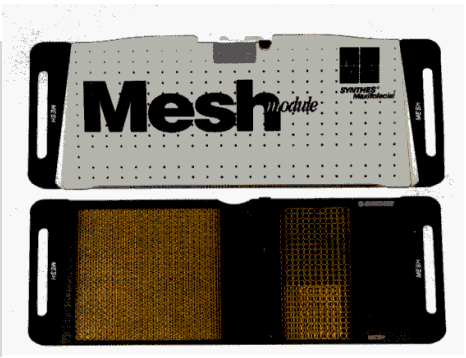
3– صلابة أكبر بسبب الضغط .

4– أرخص من الصفائح

نظام الشبكات

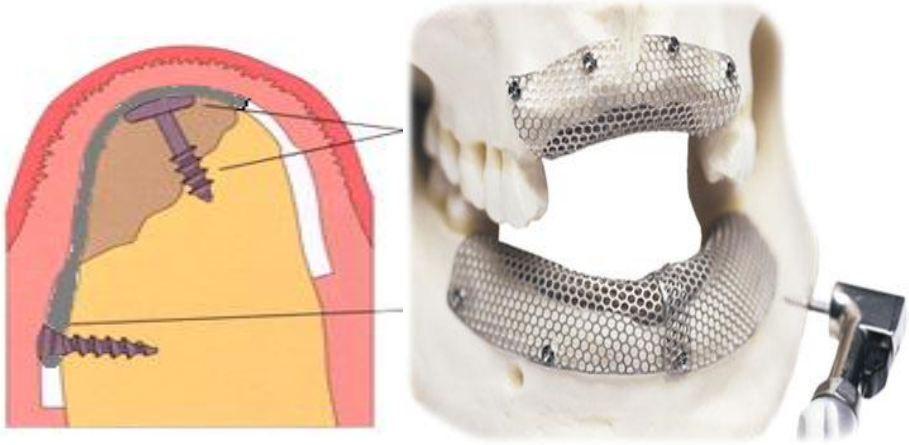
Mesh system

- **طعوم صناعية مرنة تسمح بدرجه عالية من التكييف، وتقدم سطح تثبيت واسع و بالتالي تؤمن تثبيتاً صلباً كافياً .**
- **وهي مفيدة فـي إعادة البناء ثلاثي الأبعاد للتشوهات العظمية المعقدة .**



<u>مزاياها :</u>

- سهولة التكييف مع تأمين استقرار ثلاثي الأبعاد .
- تغطية و دعم عيوب العظم.
- تأمين الاحتواء المناسب و الجيد للطعوم العظمية .



استطبابها

- العيوب العظمية الكبيرة وتفرق اتصال الفك السفلي .
- دعم الطعم العظمي .
- المحافظة على المجرى الهوائي واستعادة الوظيفة باكراً .

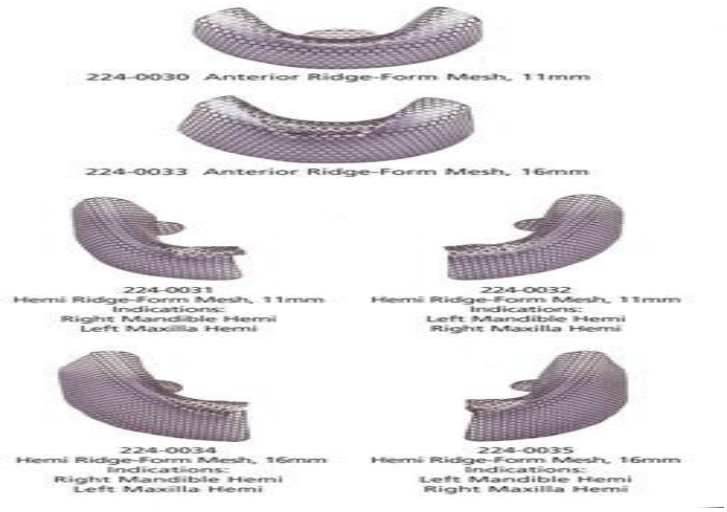
أنواعها :

1– شرائط Strips .

2– ألواح Sheets .

3– قوالب Traysعلى شكل :

- جزء من الفك السفلي .
- نصف فك سفلي مع أو بدون تعويض للقمة .
- كامل الفك السفلي مع أو بدون تعويض للقمة .



الصفائح الممتصة حيويا

Bioresorbable plates

تعريف:

هي أحدى وسائل التثبيت الداخلي الصلب(RIF)والتي تندرج تحت أنواع الصفائح التكيفية (الغير ضاغطة) والتي تمتاز بخاصية الامتصاص الحيوي أي قدرة الجسم على إزالة هذه المواد خلال فترة زمنية محددة وبالتالي عدم الحاجة لإجراء عمل جراحي ثاني لازالتها .

مقدمة

- شهد تطور المواد الممتصة حيوياً و المستخدمة في تثبيت الكسور والتجدد العظمي الموجه تطوراً كبيراً خلال العقود الثلاثة الأخيرة.
- إن أول المواد الممتصة حيوياً استعملت كخيوط ممتصة هي خيوط الكاتكوت Catgut (كولاجين) والتي تتدرك بعمليات التحلل البروتيني وتزال من النسج بواسطة البلعمة ولذلك تسبب ارتكاس التهابي في النسج
- مواد الخياطة الحديثة تصنع من بولي هيدروكسي أسيد (بولي أستراز) وأكثرها استعمالاً هو بولي غليكوليك أسيد (PGA) وبولي لاكتيك أسيد (PLA) وبولي دي أوكسانون (PDS)
- في تثبيت الكسور أول ما استخدم PGA الذي استعمل من قبل Schmitt و Polistina ولكن نتائجه لم تقرر في أيٍ من المجالات العلمية.
- PDSPolydioxanon
- هو متماثر بللوري عديم اللون (شاحب) في درجة حرارة الغرفة يشبه المطاط ويذوب في درجة الحرارة c.١١٠ ˚ ويتحول إلى زجاج في درجة الحرارة – ١٦ ˚ يتم

تقويضه بوساطة عملية الهدرلة و المنتجات النهائية تطرح بشكل رئيسي عن طريق البول والقليل منها عن طريق البراز وجزء يطرح بشكل CO2 تمتص بشكل كامل خلال ٦ أشهر ، يمكن أن يشاهد رد فعل للنسج اتجاه جسم أجنبي فقط في النسج حول منطقة المادة الممتصة .

- المواد المصنعة من PDS يمكن أن تعقم بوساطة أوكسيد الأتيلين ، هذه الخواص تجعل من PDS ممكن الاستخدام في صناعة الخيوط لأنه قابل للثني ، وفي الجراحة التقويمية ، (اوتاد ، قضبان ، وبراغي)

ΠΓΑ Πολψγλψχολιχ αχιδ

PGAPolyglycolic acid

- : متماثر صلب بلوري قاتم اللون،
- درجة الانصهار هي ٢٢٦ – ٢٢٤ ويتجمد يتبلور في درجة حرارة ٣٦ c̊ ،
- يتم تدركه بواسطة الهدرلة او بوساطة انزيمات الاستراز اللانوعية وكاربوكسي بيبتيداز
- تطرح الوحدة المونوميرية للغليكوليك أسيد عن طريق البول أو تتحول بشكل أنزيمي إلى النواتج النهائية وهي H2O ، CO2
- تنخفض المقاومة الميكانيكية خلال الأسابيع الستة الأولى وتمتص بشكل كامل خلال أشهر قليلة .
- PGA يمكن تعقيمه بوساطة أكسيد الإيتيلين
- وبسبب كونه يفقد متانته بشكل سريع يستعمل بشكل كبير في صناعة الخيوط الجراحية مثل (الديكسون ، Davis ، UK Greck) وفي صناعة الأوتاد والبراغي في تثبيت كسور العظم الاسفنجي .

PolyLacticAcid PLA

- بدأ تطور أدوات الـ PLA في الجراحة الوجهية الفكية منذ عام ١٩٧٠ عندما استعمل Cutright ومساعديه خيوط الـ (PLA)
- واستعمل Kulkarini أوتاد PLA في معالجة كسورالفك السفلي ، خلال السنوات التالية استعملت صفائح الـ PLA في تجارب كسور الانفجارية للحجاج.

واليوم فإن براغي الـ PLA تستعمل بشكل اعتيادي في تثبيت القطع العظمي السهمي للفك السفلي .

البولي لاكتيك أسيد :

- عبارة عن متماثر نصف بللوري باهت اللون
- درجة انصهاره(١٧٤) ويتجمد في درجة حرارة ٥٧ ويمكن أن يتواجد في أربعة أشكال بالاعتماد على البنية الفراغية للسلسلة D و L .
- تتدرك أيضاً بعملية الهدرلة والمركبات النهائية هي

H2O و CO2 لكن تستمر لفترة أطول من
صفائح PDS PGA ، زمن الامتصاص الكامل لـ L-PLA يتم لسنوات عديدة.

- (D,L-PLA) تتدرك بشكل أسرع من

PLLA

- يمكن أن يعقم البولي لاكتيك أسيد بوساطة أكسيد الأثيلين أو
بالبخار، الصفائح المقواة بوساطة تقنية الدعم الذاتي و يمكن أن تعقم بأشعة غاما .
- التعقيم بأشعة غاما ينقص الوزن الجزيئي لـ PLA بشكل ملحوظ ، ولهذا السبب يمكن أن تعزز الاستقلاب وينتج عن ذلك قصر في زمن الامتصاص
- وظائف المركبات الداخله في صناعه الصفائح الممتصة

يمنح الصفيحه القوه – يزيد مده
- 1-L-Lactide
الامتصاص

يمنحها المرونه – الطبيعه
- 2- D,L-Lactide
البلوريه – القوام – سهوله التقطيع

يسرع امتصاص الصفيحه
- 3- Glycolide

يمنح الصفيحه قابلية
- 4- Tri methylencarbonate
التكييف مع اماكن وضعها

التقبل الحيوي والارتكاس النسيجي

بشكل عام ، كل هذه المواد جيدة التحمل من قبل النسج.

- تعتمد الاستجابات النسجية الموضعية على معدل التدرك والتقبل الحيوي للمركبات ونواتج النهائية لعملية تدرك المتماثر ، ووجد Cutright أن امتصاص PLA يتم يوساطة عملية البلعمة والتي تبدأ بعد ٤ أسابيع والتي تستمر حتى ٣٨ ٍأسبوعاً .
- ان معدل التدرك يعتمد على الوزن الجزيئي ودرجة التبلور والمعاملة الحرارية والشكل الهندسي للصفائح ودرجة المسامية
- لاتقتضي عملية التدرك والتقويض حدوث امتصاص مباشر في الصفيحة حيث بينت التجارب أن الصفائح الممتصة تحافظ على٧٠%من متانتها خلال الأشهرالثلاثة الأولى، ويكون الإمتصاص من المحيط باتجاه المركز.
- استنتج الباحثون من دراساتهم بأن لهذه المواد فعالية موصلة عظمياً

السمية الخلوية

- تبين أن للبولي لاكتيك أسيد سمية خلوية وحدد هذا التأثير السمي من خلال نقص الفعالية الخلوية الاستقلابية لخلايا مصورات الليف ومصورات العظم
- كما أن أغشية التجدد النسيجي الموجه المصنوعة من PLA أبدت ردود فعل سمية تنقص قدرة الخلايا على الالتصاق.

<u>محاسن نظام الصفائح الممتصة</u>

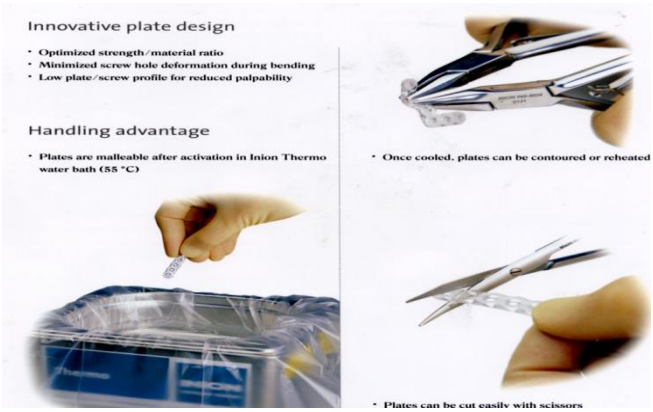
- مرنة و قابلة للانثناء بسهولة مقارنة مع صفائح التيتانيوم
- سهولة تكيف الصفيحة بمساعدة الحرارة الرطبة حتى ٥٥ – ٨٠ درجة مئوية تسبب تلين الصفيحة وتسمح إمكانية التكيف لمدة ١٠ دقائق
- خيارات واسعة من الأشكال والحجوم
- تلغي إعاقة النمو الحاصلة في الصفائح المعدنية وتزيل مشكلة هجرة الصفائح خلال مراحل النمو وخصوصاً لدى الأطفال في مجال الجراحة العصبية عند تثبيت عظام الجمجمة عند الأطفال .
- امتصاص تام وإلغاء الحاجة لإجراء عمل جراحي ثان
- لا تقود إلى ردود أفعال التهابية متأخرة
- عدم التأثير على جودة الصور الشعاعية المجراة في منطقة الوجه والفكين
- إلغاء الشعور بالحواف المجسوسة للصفائح المعدنية والحساسية الحرارية .

<u>مساوئ الصفائح الممتصة</u>

- إمكانية زيادة زمن العمل الجراحي وذلك حتى يتم تكييفها بالشكل المرغوب ويمكن التغلب على هذه المشكلة باستخدام نموذج معقم للفك أو العظم المراد تثبيته .
- إذا حدث انكشاف على الحفرة الفموية قد تتطلب إزالتها بشكل مباشر
- غلاء الثمن مقارنة مع الصفائح التقليدية

طريقة التكييف

- توضع الصفيحة في محم مائي عقيم بدرجةحرارة:٥٥cممايسبب تلين الصفيحةوهذا يسمح بقص الصفيحة أوالشبكة و تكييفها بالمقصات والمطاوي الخاصة
- المدة المسموحة للتكييف هي ١٠دقائق
- القطع الزائدة لايمكن استخدامها لمريض أخر لأنها غير قابلة للتعقيم



استطبابات الصفائح الممتصة

- الكسور المتفتتة للمنطقة الأنفية الغربالية الحجاجية
- الكسور المتفتتة لجدران الجيب الجبهي .
- رضوض الثلث المتوسط أو الهيكل القحفي الوجهي
- عمليات إعادة بناء الثلث المتوسط والهيكل القحفي الوجهي
- تثبيت الطعوم في الفك السفلي
- القطع العظمي للفك السفلي
- رضوض الثلث المتوسط والرضوض القحفية الوجهية عند الأطفال

- عمليات إعادة البناء العظمي عند الأطفال
- الجراحة القحفية الوجهية عند الأطفال .
- عمليات إعادة البناء في الثلث المتوسط الوجهي أو الهيكل القحفي الوجهي بعد استئصال الأورام .
- تثبيت الشرائح القحفية العظمية .
- عمليات الطعوم العظمية في الثلث المتوسط الوجهي والهيكل القحفي الوجهي .
- كسور لوفورت I , II , III
- كسور الفك العلوي ، الوجنة ، القوس العذارية ، حافة الحجاج ، العظم الغربالي ، والعظم الدمعي .
- رضوض عمليات إعادة بناء الهيكل القحفي الوجهي متضمنة العظم الجبهي – الصدغي – الوتدي - العظم الجداري والعظم القذالي .
- مضادات استطباب الصفائح الممتصة
- ١-الإنتانات النشيطة والكامنة في منطقة التثبيت
- ٢-العظام المهشمة بشكل شديد
- ٣-نقص التروية الدموية
- ٤-التصنيع العظمي في المناطق المعرضة للجهد في الهيكل القحفي الوجهي
- وسابقا كانت تعتبر كسور الفك السفلي مضاد استطباب للتثبيت
- بالصفائح الممتصة.

<u>الأشكال التجارية المتوفرة :</u>

البوليمرات المتوفرة بشكل تجاري تتضمن:

- بولي غليكوليك أسيد (PGA) بشكل أوتاد وبراغي
- وكوبوليمر L-PLA و PGA وهذا المركب الأخير يقدم أفضل الخصائص الفيزيائية الكيميائية للـ PLLA و PGA
- أيضاً مركب L-PLA و DLPLA ، ثري ميتيل كربونات TMC ، PGA وتبين الدراسات السريرة أن وسائل التثبيت المصنوعة من هذا المركب المتماثر المشترك الأخير يحافظ على معظم متانته حتى ٨ أسابيع وتمتص بشكل كامل من الجسم خلال ١٢- ١٥ شهراً (Lactosorb) بدون اختلاطات ملحوظة .

اللاكتوزوب مثلاً تتكون من ٨٢ % L-PLA

و ١٨ % PGA وهذا يقدم توازناً بين الثبات الأولي

الامتصاص المتأخر .

البراغي :

- براغي دقيقة الحلزنات تؤمن ارتباط أعظمي في العظم القشري .
- براغي أحادية الصفيحة القشرية تكون بأقطار ١,٥ – ٢ ملم يرفق معها براغي طوارئ .
- براغي ثنائية الصفيحة القشرية بأقطار ٢ – ٢,٥ – ٢,٨ مم .
- أما الأطوال فهي تتراوح بين ٤ مم وحتى ١٨ مم ويختلف الطول حسب نوع الصفيحة المستخدمة ونمط البرغي.

الصفائح

١- نظام CPS BABY ١,٥مم

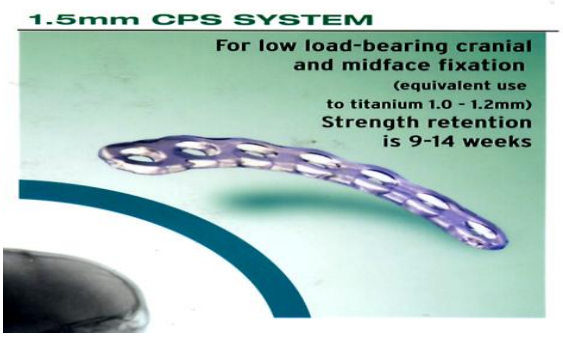
السماكة ١,٥ مم تستخدم مع براغي قياس:

- ١،٥ x 4
- ١،٥ x 6
- ٢ x 6
- ٢ x 6

يستعمل في الجراحات القحفية الوجهية يقابلها صفائح تيتانيوم ١ – ١,٢ ، تستمر قوة الشدة فيها حتى ٦ – ٩ اسابيع .

٢- نظام CPS ١,٥ مم

- تستعمل في الجهد المنخفض في التثبيت القحفي والثلث المتوسط للوجه متانتها تعادل صفائح التيتانيوم ذات السماكة ١,٢ – ١ .
- تستمر قدرتها التثبيتية العظمي من ٩ – ١٤ أسبوعاً تستعمل مع براغي من القياس ٦-٤ x ١,٥ مم



٣- نظام CPS ٢مم

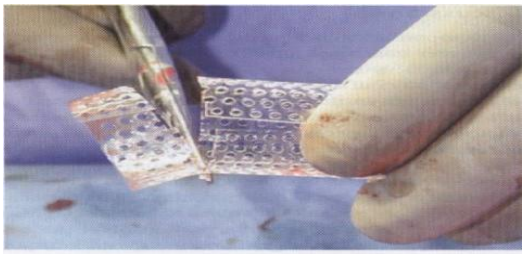
- يستعمل في الجهد المتوسط في تثبيت كسور الثلث المتوسط والجراحة التقويمية تعادل صفيحة تيتانيوم سماكة ١,٧ – ١,٥ مم وقدرتها التثبيتية الأساسية تستمر من ٩ – ١٤ أسبوعاً .
- تستعمل مع براغي من مقاس ٢ – ٥ × ٢ مم .

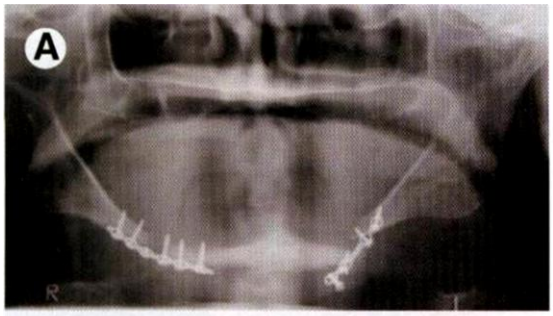
٣- نظام CPS ٢,٥ مم

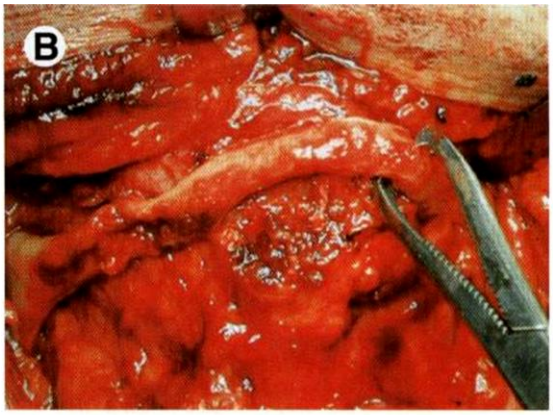
- تستعمل من أجل تثبيت الفك السفلي تعادل صفيحة تيتانيوم سماكة ٢ – ٢,٤ مم ،
- تستمر قدرتها التثبيتية الأعظمية من ٩ – ١٤ أسبوعاً .

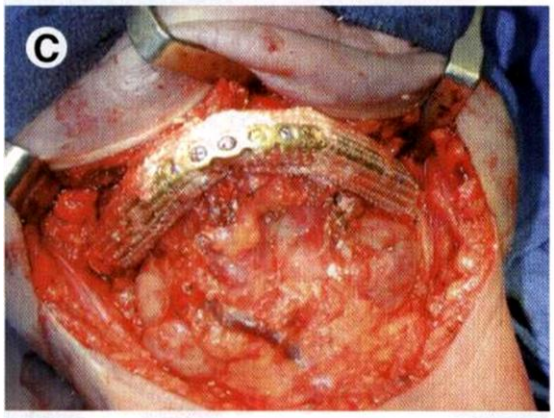
الشبكات Meshes

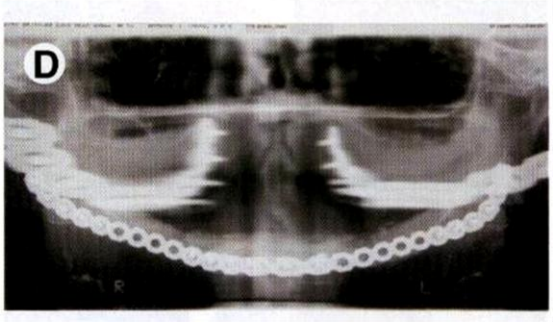
- تستخدم الشبكات في :
- تثبيت الطعم العظمي المستخدم في إعادة بناء كسور عظم الفك السفلي الأدرد أو الضامر وبعد بتر الفك السفلي .
- تستخدم في تثبيت كسور قاع الحجاج وجدران الحجاج تتواجد أيضاً بأنظمة مشابهة لأنظمة الصفائح من حيث الثخانة : ١،٥ baby ، ١،٥- ٢ - ٢،٥ مم
- الأبعاد في الشبكات ١٤ × ١٤ ثقب
- ٧ × ٧ ثقب



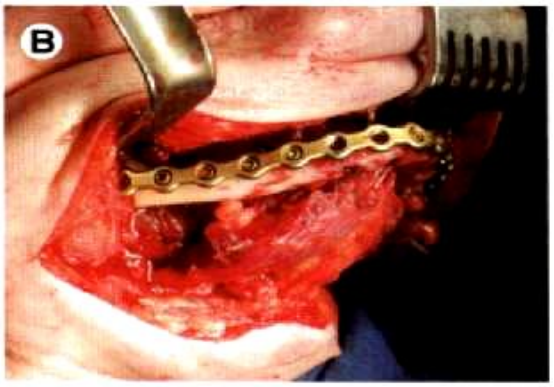

A


B

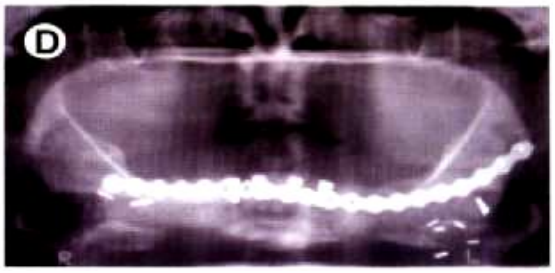

C


D

A


B

C


D