



الاندخال (الاندماج) العظمي
Osseointegration (osteointegration)

الأستاذ الدكتور محمد سبع العرب

النسيج العظمي

• هو نسيج حي مهم يؤمن وظائف عديدة للعضوية
أهمها:

ميكانيكية: دعم البنى الأخرى وحمايتها
استقلابية: بكونه مخزناً للكالسيوم

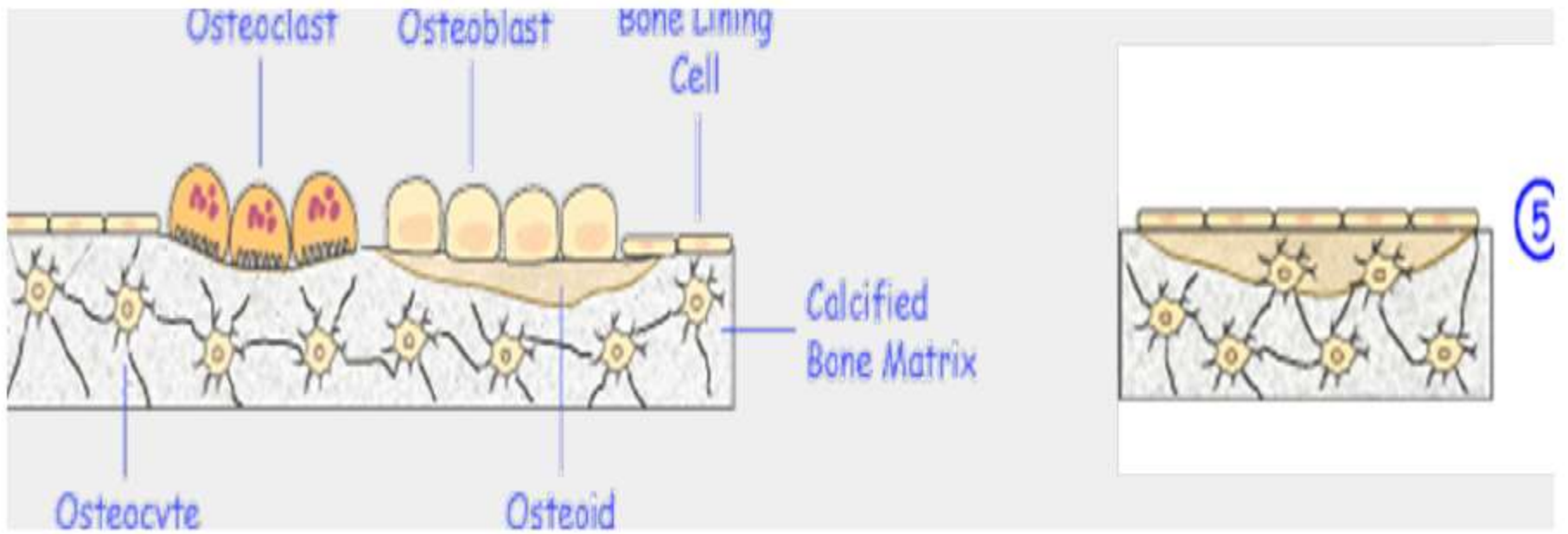


النسيج العظمي

- البنية الأساسية للعظم تتكون من شبكة معقدة من ألياف بروتينية كولاجينية مع أملاح معدنية متعددة (فوسفات الكالسيوم 85% كربونات الكالسيوم 10% مع كميات قليلة من فلور الكالسيوم و فلور المغنسيوم 5%)
- تكون الأملاح المعدنية بشكل هيدروكسي الأباتيت ويحتوي العظم أيضاً على كميات قليلة من بروتينات غير كولاجينية في الشبكة المعدنية تتضمن كل العائلات المهمة من البروتينات المشكلة للعظم (BMPs)

النسيج العظمي

إن الهيكل العظمي يوجد بحالة ديناميكية (غير ثابتة) عبر عمليات هدم وبناء مستمرة بسبب الفعل المتضاد لكاسرات العظم ومصورات العظم .



شفاء العظم

يمكن التمييز بين آليتين مختلفتين لشفاء العظم

١. **المباشر** : يحدث في حالات الكسور دون فقد السمحاق وذلك بعد ربط العظم وتثبيته.
٢. **غير المباشر** : في حال ملء الفقد العظمي بأشكال من الدشبذ العظمي بعد التثبيت
٣. عادة في علم الزرع الفموي يكون الشفاء العظمي بشكل جزئي **بالمقصد الأول** وبشكل جزئي **بالمقصد الثاني** عند تأمين ظروف معينة (ثبات الزرعة ، قدرة النسيج التجديدية ، التحكم بالإنتان)

تصنيف نوعية العظم بالنسبة لزرع الأسنان

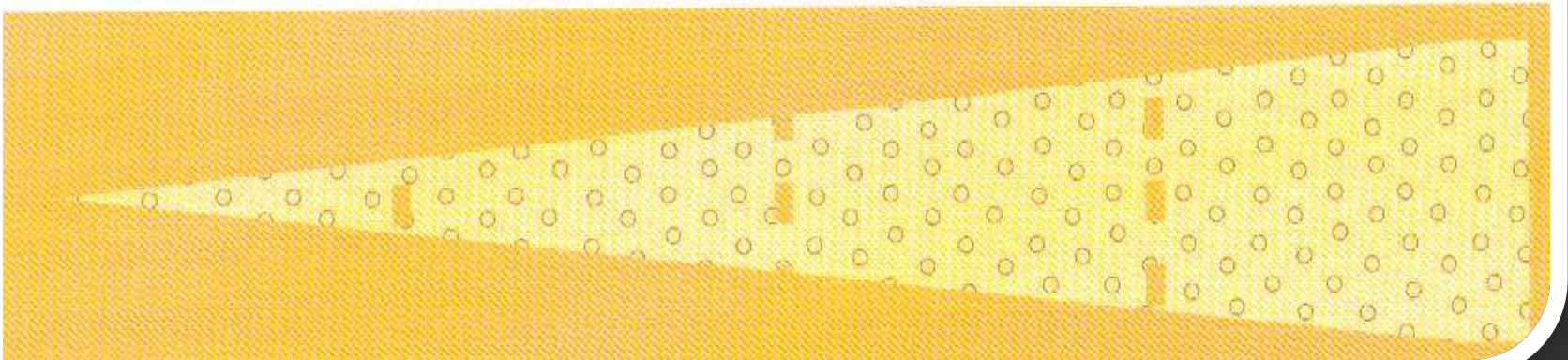
أ- حسب مبدأ النسبية بين تواجد العظم القشري الكثيف وتواجد العظم النقيوي المركزي تصنف نوعية العظم و جودته للزرع السني حسب **LEKHOLM** و **ZARB** إلى أربعة أنواع:

Type 1

Type 2

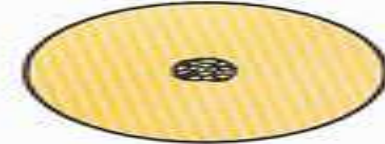
Type 3

Type 4

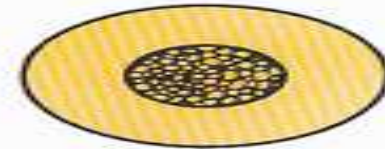


تصنيف نوعية العظم بالنسبة لزرع الأسنان

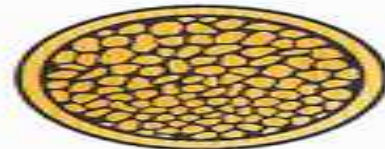
- Class I** Jaw consists almost exclusively of homogeneous compact bone
- Class II** Thick compact bone surrounds highly trabecular core
- Class III** Thin cortical bone surrounds highly trabecular core
- Class IV** Thin cortical bone surrounds loose, spongy core



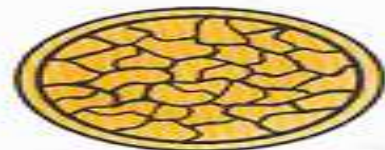
1



2



3



4

تصنيف نوعية العظم بالنسبة لزرع الأسنان

الصف الأول D1: عظم كثيف ، صلب ، قليل التوعية والتغذية الدموية

غير مناسب تماماً للزرع السني

الصف الثاني D2 : عظم متوسط الصلابة و الكثافة و توعيته وتغذيته الدموية جيدة

مناسب للزرع السني

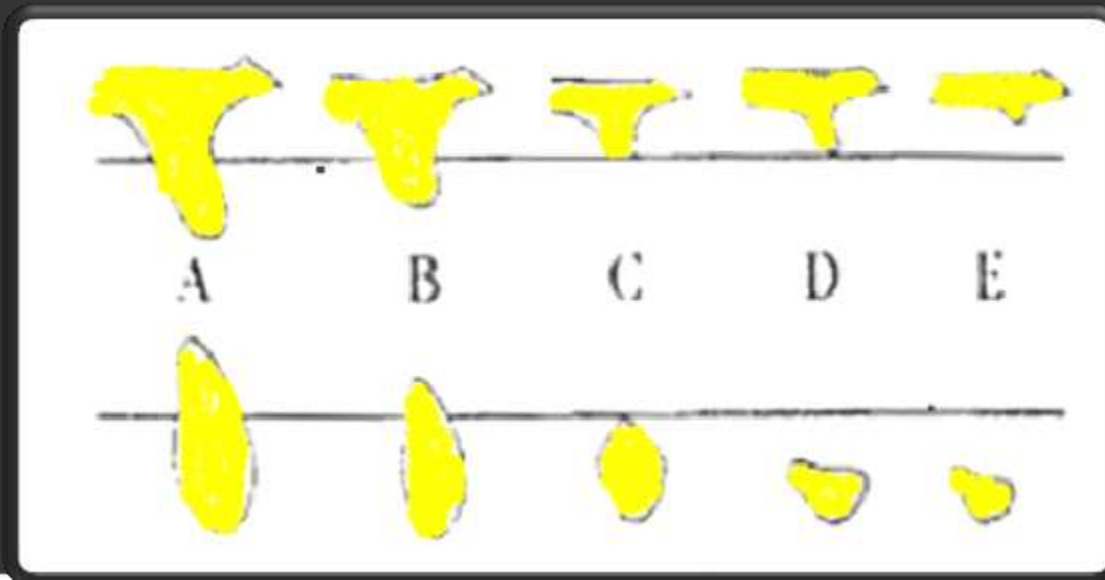
الصف الثالث D3: عظم متوسط الصلابة و الكثافة ولكن التوعية الدموية فيه جيدة جدا

مناسب نسبياً للزرع السني

الصف الرابع D4 : عظم شديد الهشاشة وذو بنية مسامية ضعيفة غير مناسب للزرع السني

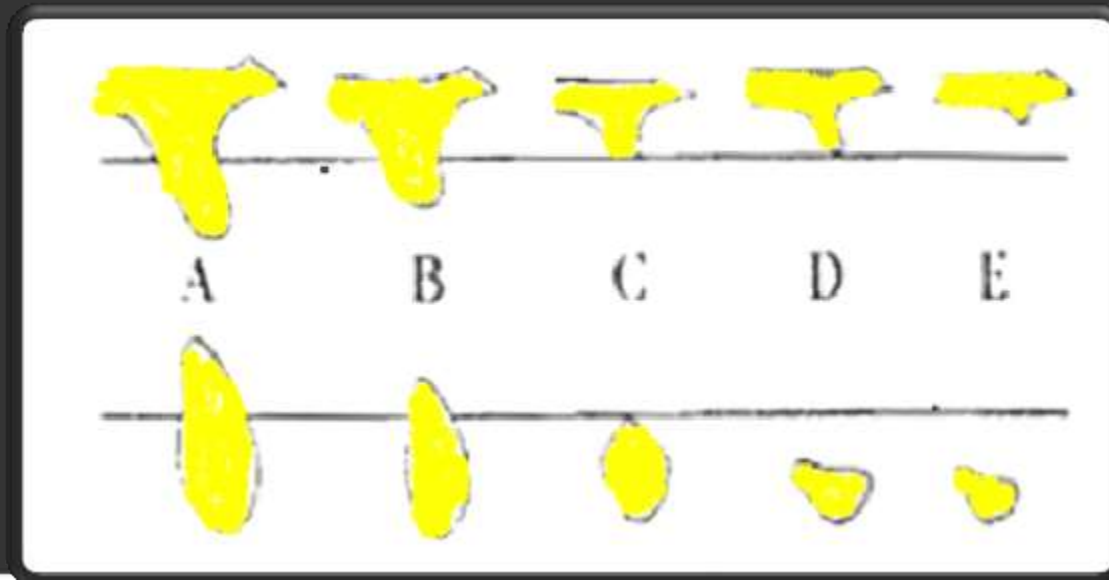
تصنيف نوعية العظم بالنسبة لزرع الأسنان

- ب-** التصنيف من حيث شكل العظم السنخي فقد صنف برينمارك وزملائه أشكال المقاطع العرضية الدهليزية اللسانية (الحنكية) للفكوك العلوية والسفلية إلى خمسة أشكال هي :
1. **شكل A** وهنا تتواجد معظم الحافة السنخية ولا يوجد امتصاص عظمي على الحافة السنخية.
 2. **شكل B** وهنا يكون قد حصل بعض الامتصاص على الحافة السنخية.



تصنيف نوعية العظم بالنسبة لزرع الأسنان

٣. شكل C: وهنا يكون قد حصل امتصاص متقدم على الحافة السنخية ولم يتبق سوى العظم القاعدي.
٤. شكل D: وهنا يكون قد حصل بعض الامتصاص على العظم القاعدي.
٥. شكل E: وهنا يكون قد حصل امتصاص شديد في العظم القاعدي



مبدأ الإدخال العظمي Osseointegration

✘ في العام ١٩٥٢ وفي مخبر ذو تجهيزات متواضعة في جامعة University of Lund Town للبروفسور Peir Ingvar Bränemark أثار انتباهه أنه من المستحيل استعادة أي من الميكروسكوبات التيتانية (عدسات محمولة بأنايب دقيقة مصنوعة من التيتانيوم) التي أدخلها في العظم ليستخدمها في بحوثه ، لقد كان واضحا أن التيتانيوم قد التحم إلى النسيج العظمية الحية بشكل غير ردود.



A small titanium inspection chamber was inserted in the upper arm of volunteers for the blood cell studies

مبدأ الإدخال العظمي Osseointegration

✘ إن هذه الملاحظات مع تجارب أخرى جعلت الدكتور برينمارك يعتقد أنه في ظروف محددة ، يمكن للـ **تيتانيوم** أن **يندمج بنويماً إلى العظم الحي وبدرجة عالية وبدون أي رفض حقيقي للمادة المغروسة وبدون التهاب طويل الأمد في النسيج الرخوة**، هذه الظاهرة أسماها برينمارك بظاهرة **الاندماج العظمي Osseointegration**

✘ لقد عرف برنيمارك وآخرون الاندماج العظمي عام ١٩٨٥ بأنه (الآلية التي يتحقق بواسطتها تثبيت محكم وجيد للزرعة ضمن العظم مع بقاء هذا التثبيت خلال فترة التحميل الوظيفي للزرعة دون أن تنشأ أية أعراض مرضية).

“A direct structural and functional connection between order living bone & the surface of a load carrying implant”

Branemark 85

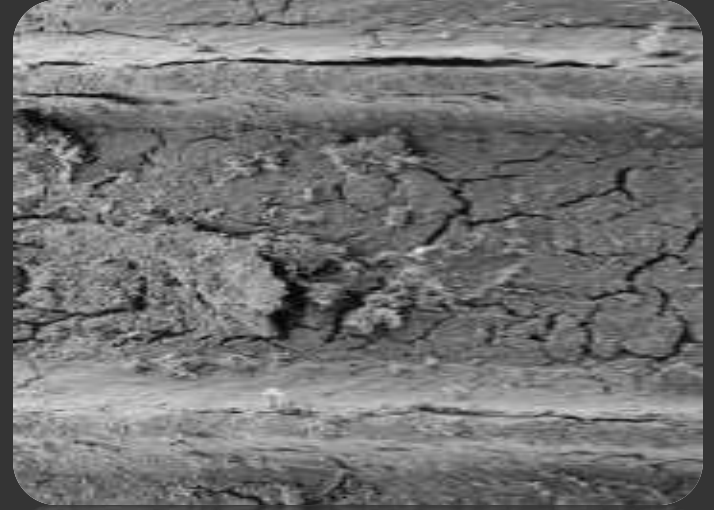
✘ وقد عرف آخرون الاندماج العظمي بأنه:

(التماس بين سطح الزرعة والعظم بدون وجود نسيج ضام)

من وجهة نظر ميكانيكية حيوية يعرف:

كتماس بين الزراعة والعظم مع درجة عالية من التثبيت أعلى مما هو عليه بين الخلايا العظمية، وحتى أن محاولة إزالة الزراعة ستقود إلى كسر العظم أو كسر الزراعة دون منطقة التماس.

(ALbrektsson 1980 / Jacobsson 1987)

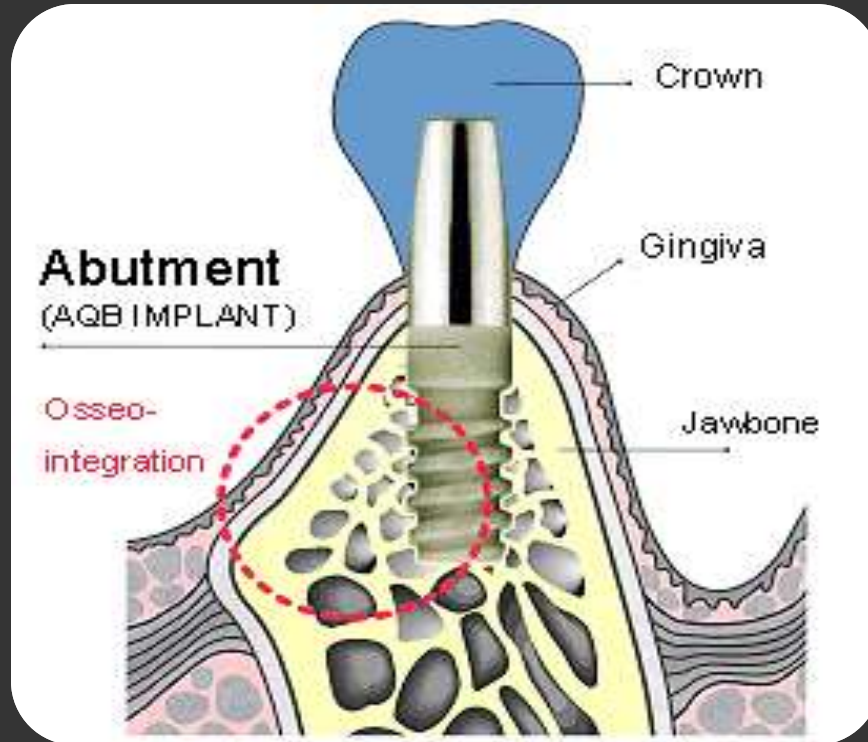


❌ وفي الحقيقة ومن وجهة نظر علمية حالية لا يوجد إثبات أن منطقة التماس العظمي مع الزرعة أقوى من ارتباط العظم المحيط بفضه ببعض.

(Romanous 2003)

❌ بينما وصف (Steinemann et al 86) الاندخال العظمي كاتصال يقاوم قوى القطع والشد، وذلك يفسر بألية ارتباط كيميائية بين التيتانيوم والعظم عبر طبقة أكسيد التيتانيوم.

✗ يعرف الاندماج العظمي **Osseointegration** في التحميل الفوري على أنه:
التماس المباشر بين العظم الحي وسطح الزرعة ذات الحمل الوظيفي.



مدى التلاؤم الحيوي لمعدن التيتانيوم

✘ بحث (Kake et al 85) وزملاؤه في جامعة هانوفر الطبية
(ألمانيا) قسم الجراحة الفموية وقسم البيولوجيا التحرر
المعدني من غرسات التيتانيوم بعد وضعها في الفك السفلي
(دراسة تجريبية)

✘ استخلص من هذه الدراسة :

أن استعمال فاتح الحزنة Titanium Screw Tap
واستعمال الغرسات ذاتية الحزنة Self-Tapping fixtures
قد يؤدي لتحرر جزيئات من سطوحها بسبب نقص في
مقاومتها للتآكل، و الجزيئات المتحررة تتوضع في السطح
الفاصل بينها وبين العظم .

ووفقاً للمعلومات الجديدة فإن توزيع الجزيئات في الأعضاء
الداخلية للجسم (الرئة والكلى والكبد) لم يكن ذا أهمية بسبب
كون التيتانيوم :

- غير سمي (not toxic)
- جيد التحمل (well tolerated)
- مقبول حيويًا (Biocompatible).

آلية حدوث الانتدخال العظمي

× عندما توضع الزرعة في عظم الفك، فإن المسافة بين الزرعة والعظم تمتلئ مبدئياً **بالعقطة الدموية** ويكون شكل السطح الخارجي للزرعة (الأخاديد والأثلام) هو المسؤول عن حفظ وثبات هذه العقطة الدموية

× يتغذى سطح الزرعة بعد الزرع بالمصل، الشوارد المعدنية، السكاكر، الشحوم السيتوكينات المنتجة من قبل الخلايا المناعية. و تقوم البالعات بتنظيف المنطقة من الخلايا العظمية الممتوتة والبقايا المعدنية المتبقية الناتجة عن الحفر.

آلية حدوث الاندخال العظمي

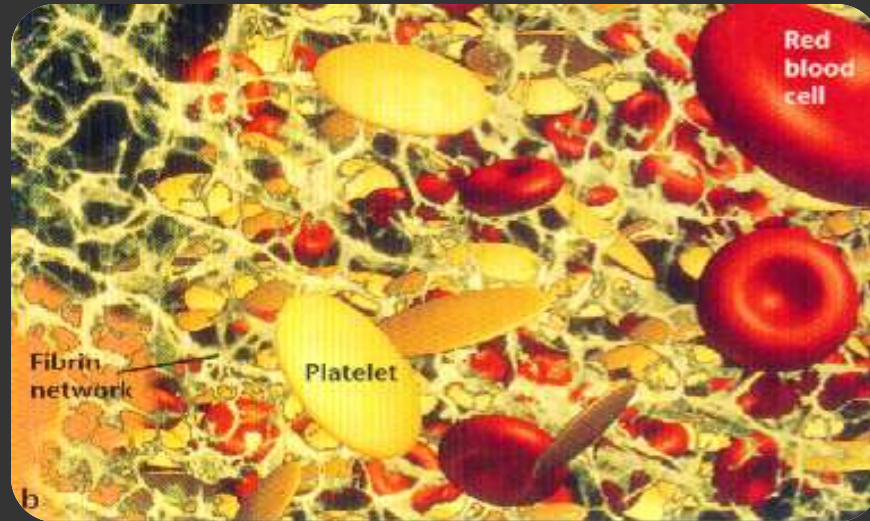
× خلال الثلاثة أيام الأولى تهاجر خلايا ميزانشيمية غير متميزة إلى سطح الزرعة وتلتصق وتتكاثر، خلال هذه الفترة تقوم بتركيب القالب خارج الخلوي الذي يحوي أيضاً عوامل النمو و السيتوكينات مما يؤدي لتغير في سطح الزرعة.

× خلال ٣-٦ أيام من الشفاء تتمايز الخلايا الميزانشيمية لتتحول إلى صانعات عظم osteoblasts والتي تنتج القالب الوعائي العضوي الذي سوف يتعظم إضافة لإنتاج عوامل النمو Growth Factors

آلية حدوث الانتدخال العظمي

× من ٦-١٤ يوم تبدأ هذه الخلايا بتكليس هذا القالب.

× بعد ٢١ يوم تبدأ عملية إعادة قولبة وتشكيل Remodeling العظم الجديد بمشاركة نشطة مع الخلايا الكاسرة للعظم Osteoclasts



مراحل الشفاء العظمي حول الغرسة

× ويبدأ الشفاء العظمي حول الزرعة إذا كان هناك استقرار للغرسة وتروية دموية جيدة للنسج حولها ، وقد رتب **David** مراحل الشفاء البيولوجية كالآتي :

١. تتشكل الخثرة الفيبرينية خلال ٤٨ ساعة في منطقة التداخل الجراحي بين العظم والغرسة.



التصوير المجهرى بالماسح الالكتروني

SCANNING ELECTRON MICROGRAPH (SEM)

للعلقة الدموية على سطح الزرعة في الأعلى تشاهد العلقة والتي تحتوي على كثير من الخلايا الدموية الحمراء في الداخل بقالب فيبريني غني والذي يكون مثبت على سطح الزرعة في الأسفل

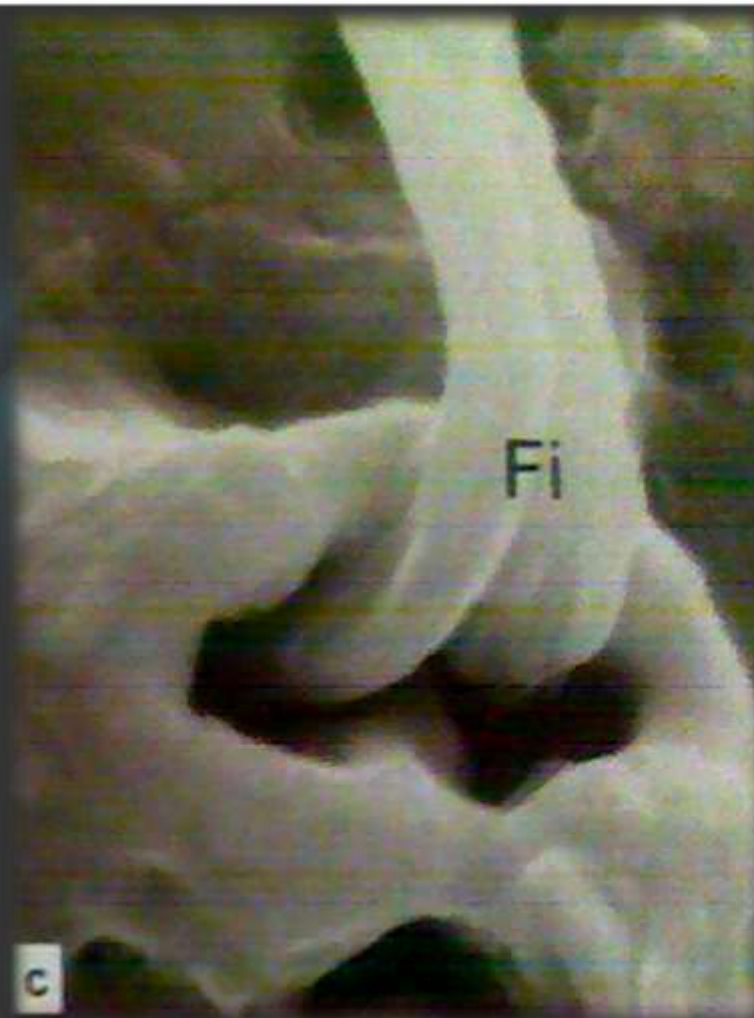
مراحل الشفاء العظمي حول الغرسة

٢. يحدث تولد وعائي وامتصاص للخثرة الفيبرينية ولأي نسيج متموتة في المنطقة

٣. تهاجر الخلايا المصورة للعظم إلى سطح العظم المضيف وتحدث تولداً عظميةً بعيداً Distant Osteogenesis، في حين تهاجر الخلايا المتوسطة غير المتميزة ومصورات الليف ومصورات العظم إلى حلزونات سطح الزرعة وتشكل قالباً كولاجينياً يتمعدن تدريجياً ويحدث تولد عظمي قريب Contact Osteogenesis.



سلوك العظم تجاه الزرعة يكون بهجرة الخلايا
المولدة للعظم إلى سطح الزرعة



نشاط خلوي تنافسي على سطح الزرعة موجه للخلايا المولدة للعظم التي تأتي في تماس مع سطح الزرعة وفي التصوير المجهرى الالكتروني المقطعي يظهر الخييط (fi) يتثبت في المسام المفتوح للسطح المؤكسد للزرعة.



High resolution scanning electron micrograph of an osteoblast with its cellular processes adapted to the surface of the fixture .
Micrograph by hans-arne hansson ,1985

✘ تعتمد عملية التولد العظمي الموضعي القريب على هندسة سطح الزرعة وهو يعمل كموجه لتولد العظم وله الأثر في امتصاص القوى الضاغطة الموجهة للنسج الآخذة بالشفاء حول الزرعة.

٤. مرحلة التبرعم الوعائي :

● تحدث خلال ٣-٧ أيام من الزرع

● تعتبر أول مرحلة من التولد الوعائي وتوجد فيها تشعبات من الأوعية الدموية الصغيرة متوضعة على جدران العظم المقطوع إضافة إلى وجود أوعية شعرية غير ناضجة تقوم بغزو النسيج الحبيبي المتشكل وتمتد كل أنواع الأوعية السابقة للفراغ الحاصل ما حول الزرعة قادمة من التجاويف النقيوية العظمية بشكل تبطن فيه العظم المقطوع

• يتم أيضاً في هذه المرحلة تنشيط الخلايا الميزانشيمية ويلاحظ هذا النشاط بشكل أكبر في **الزرعات ذات التثلمات الحلزونية** وبعد الأسبوع الأول تملأ المنطقة بالألياف الكولاجينية الدقيقة وبالخلايا صانعات الليف وسيوجد في بعض الأماكن خلايا متوسطة غير متميزة .

٥. مرحلة التشكل العظمي المبكرة :

- تحدث هذه المرحلة بعد أسبوعين من الزرع
- وهي تمثل المرحلة البدئية من التولد العظمي
- تحدث على شكل **جزر مفردة** تتوضع في حلزونات الزرعة لكن دون وجود تماس مع سطح الزرعة بدليل وجود خلايا مسطحة عديدة النوى لم تعرف طبيعتها هل هي **كاسرات عظم osteoclasts** أم **خلايا عرطلة غريبة** ولكن هذه الخلايا كانت تختفي بالتدرج لدى تشكل عظم جديد بالقرب من سطح الزرعة .

٦- مرحلة النمو العظمي :

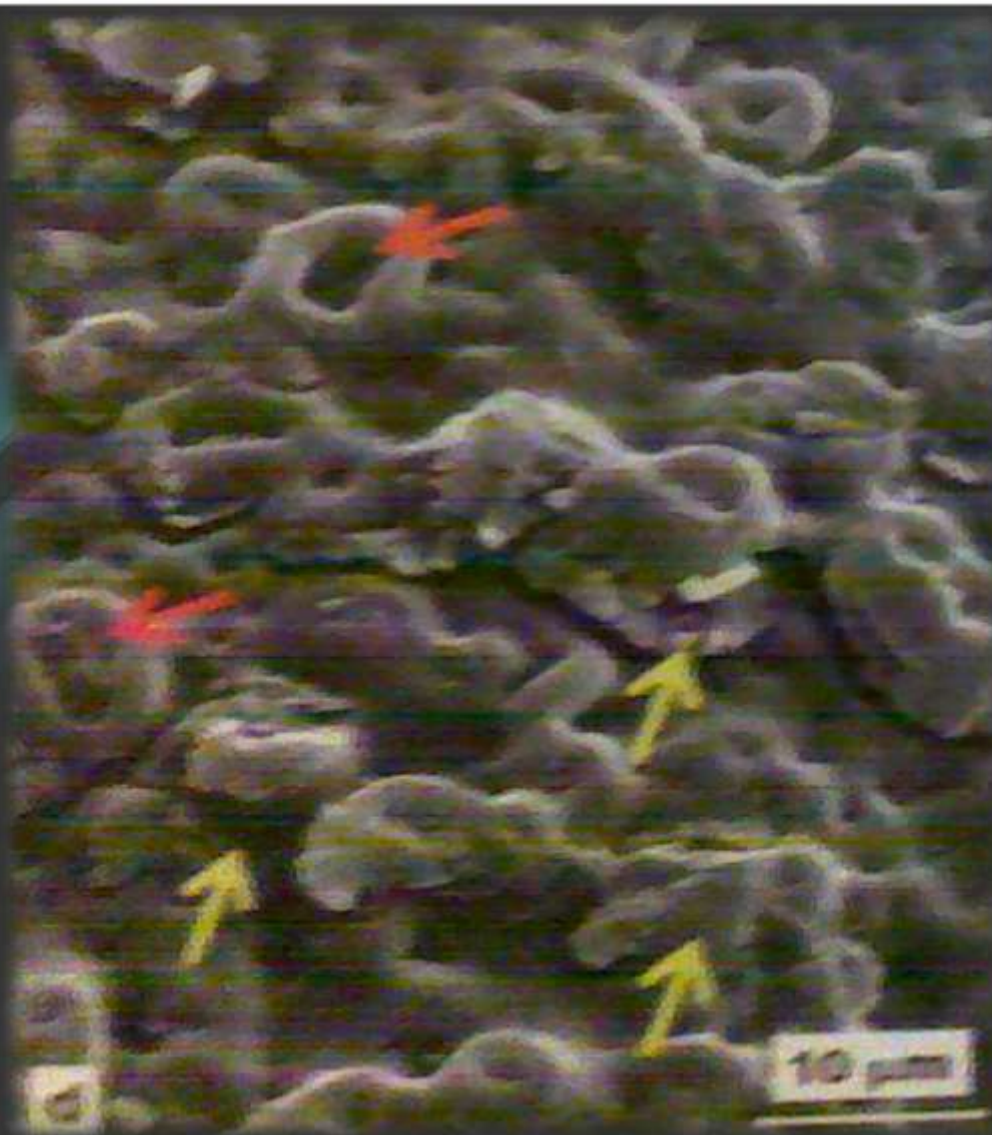
تتوضح هذه المرحلة بعد ٤ أسابيع من الزرع فيها يتشكل عظم حويجزي ينشأ من العظم المقطوع الموجود حول الغرسة ويكون متعامداً مع سطح التماس (ويشار إليه بـ T.S.B .) أي العظم الحويجزي السويقي (Trabecular Stalked Bone) ويمتد باتجاه الزرعة ويكون بشكل عظم حياكي (Woven Bone)

٧-مرحلة النضج العظمي :

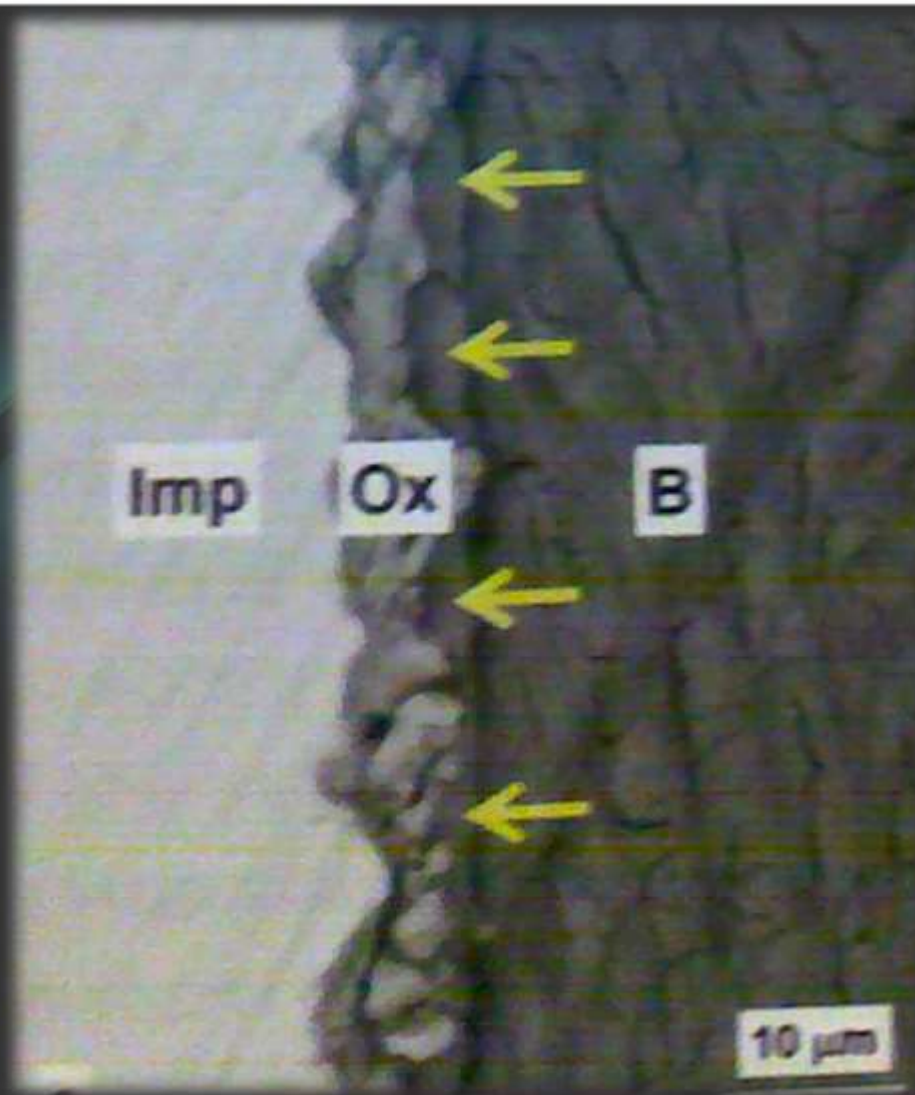
تمتد هذه المرحلة من ٦ - ٨ أسابيع بعد الزرع
في هذا الوقت تنمو الجزر لتلتقي بالعظم الحويجزي القادم باتجاه
سطح الزرعة وتبدأ عملية إعادة القولية Remodeling وتشكيل
العظم الجديد بمشاركة نشطة مع الخلايا الكاسرة للعظم
Osteoclasts.

كما تمتد ضفائر الأوعية الشعرية بين حواف العظم الأصلية
وحواف العظم الجديد والموجود عند سطح التداخل مع الزرعة
ويدخل العظم الجديد بتماس مع العظم القديم ويبدأ عندها العظم
بملء الميازيب والتثلثات الموجودة في الزرعة .

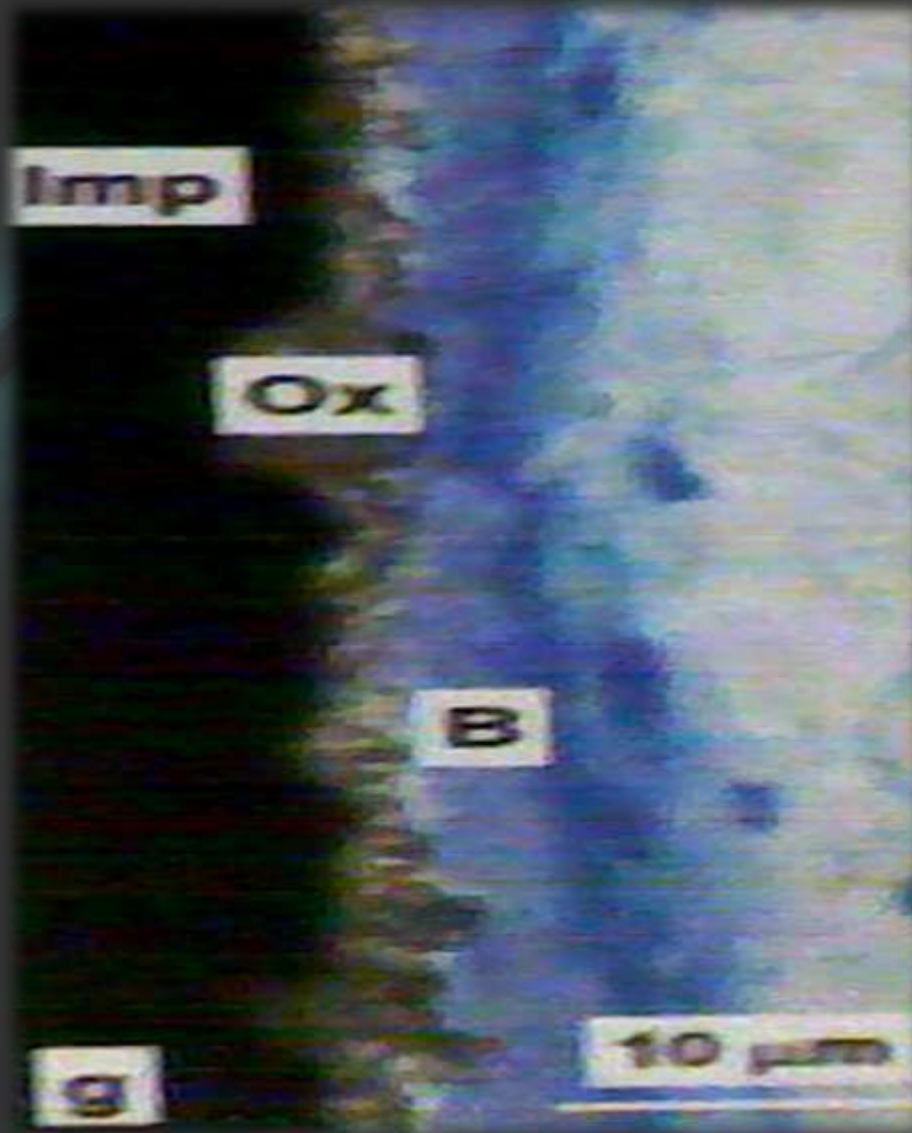
وهذه المراحل عموماً تشبه مراحل شفاء العظم .



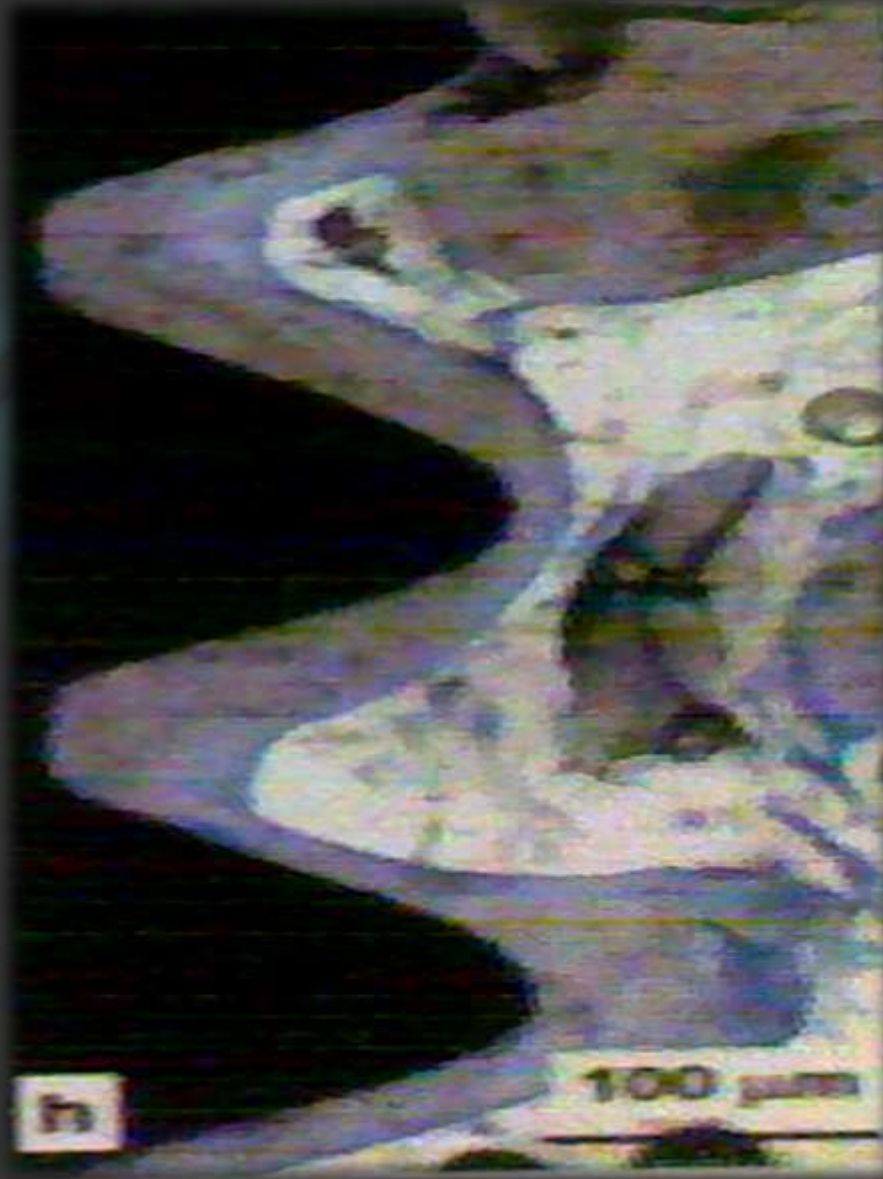
توضع الاباتيت في المسام (الأسهم الحمراء) أو حول
الارتفاعات الشبه بركانية للسطح الخشن للزرعة
(الأسهم الصفراء)



خط الإسمنت (الأسهم الصفراء) يتوضع بين سطح
الزرعة المؤكسد (OX) وجسم الزرعة (imp)



تشكل أولي للعظم الحديد على طبقة
مؤكسدة مبلورة



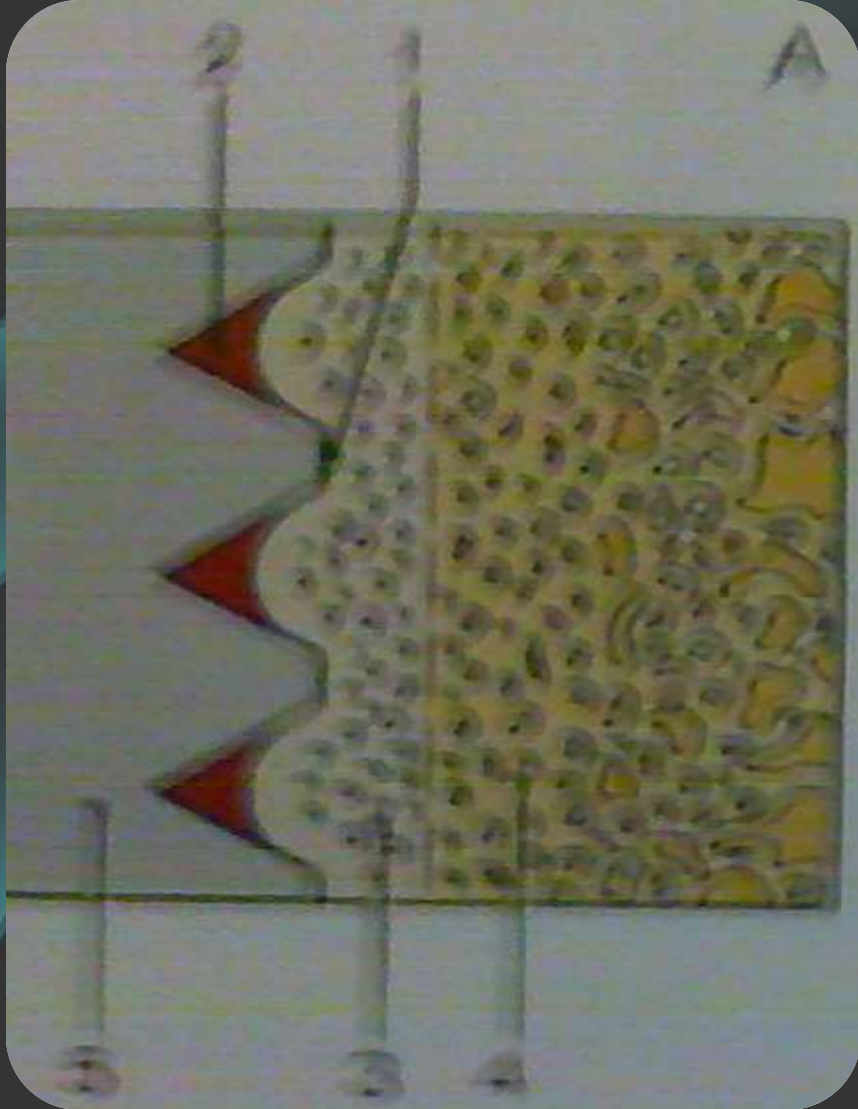
عظم صفيحي يتطور على شكل شبه
ورقي حول حلزنة الزرعة

■ وفقاً لدراسات (Albeksson et al 1987) فتحقيق الاندخال

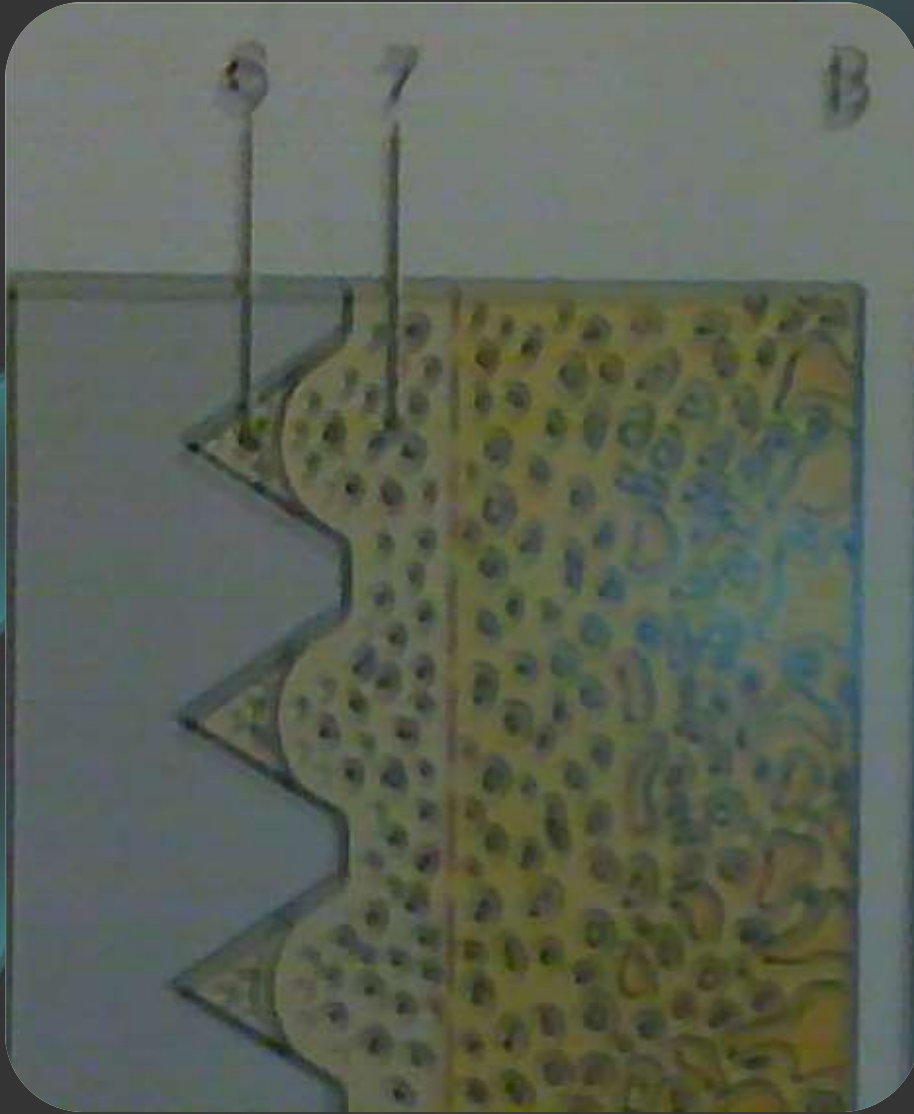
العظمي يعتمد على:

١. شكل الزرعة
٢. بنية سطح الزرعة
٣. نوعية سرير الزرعة
٤. ظروف التحميل خلال فترة الشفاء

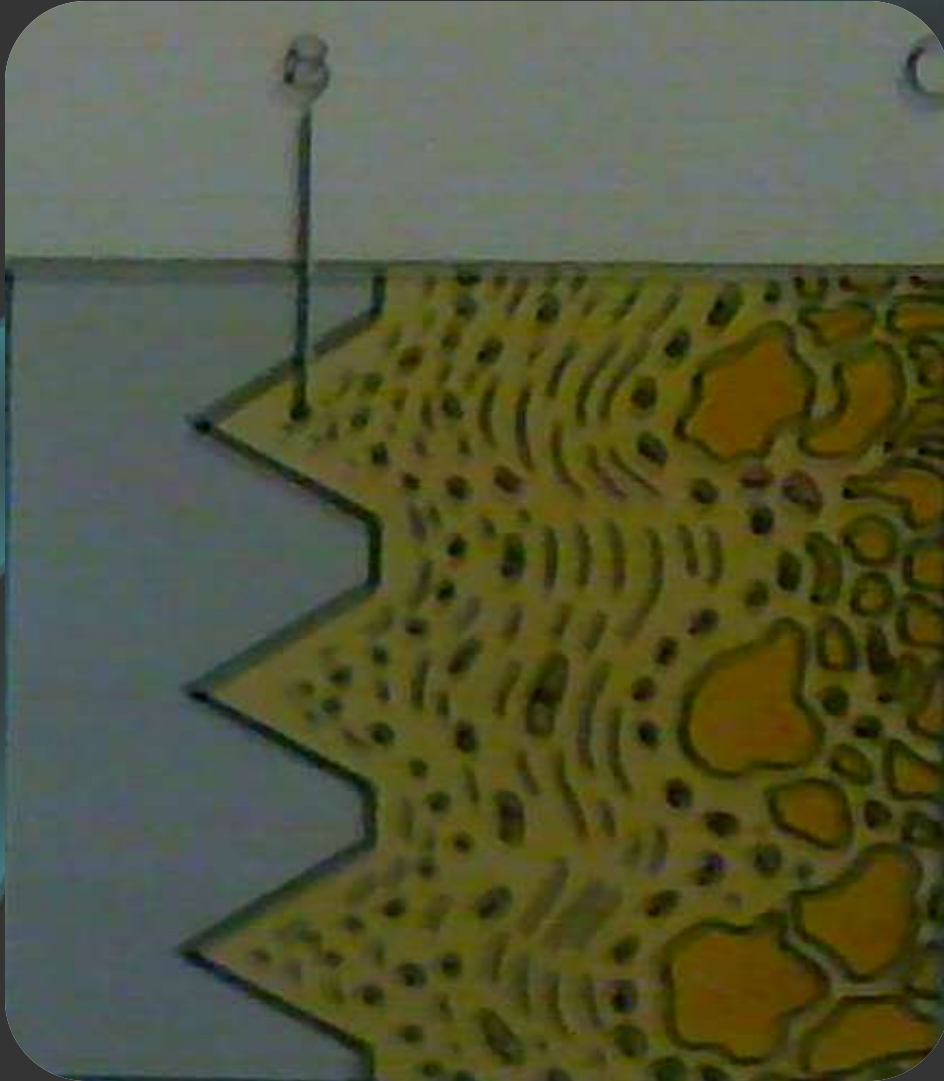
مخطط Diagramme لاستعراض بيولوجيا الاندماج العظمي حيث أن الهدف من اجراء حلزنة في التجويف العظمي تأمين ثبات مباشر للزرعات بعد وضعها وخلال فترة الشفاء الأولى مع ذلك فإن حلزنة الموقع العظمي للزرعة ممكن ألا ينجز بشكل ملائم للزرعة فالموقع الصغير للزرعة يمكن أن يكون سبب في زيادة الضغط والعزم عند وضع الزرعة وبالمقابل الموقع العريض أكثر من اللازم يؤدي إلى عدم ثبات الزرعة وحدوث حركة نسبية وعدم اندماج عظمي.



- ١- تماس بين الزرعة والعظم يؤدي إلى ثبات الزرعة
- ٢- ورم دموي بين الزرعة والعظم بشكل مغلق.
- ٣- ضرر عظمي يعزى إلى ارتفاع درجة الحرارة أثناء الحفر مع رض ميكانيكي.
- ٤- عظم سليم.
- ٥- الزرعة.



خلال فترة الشفاء وعدم
التحميل لمدة أقل من ٣ أشهر
فإن الورم الدموي يتحول في
الداخل إلى عظم جديد بواسطة
تشكل قالب صلب (Callus)
(٦-٧) كما ان خسارة العظم
تشفى وتعاد توحيثها وتمعدنها
أو بالعكس ينقص تمعدنها

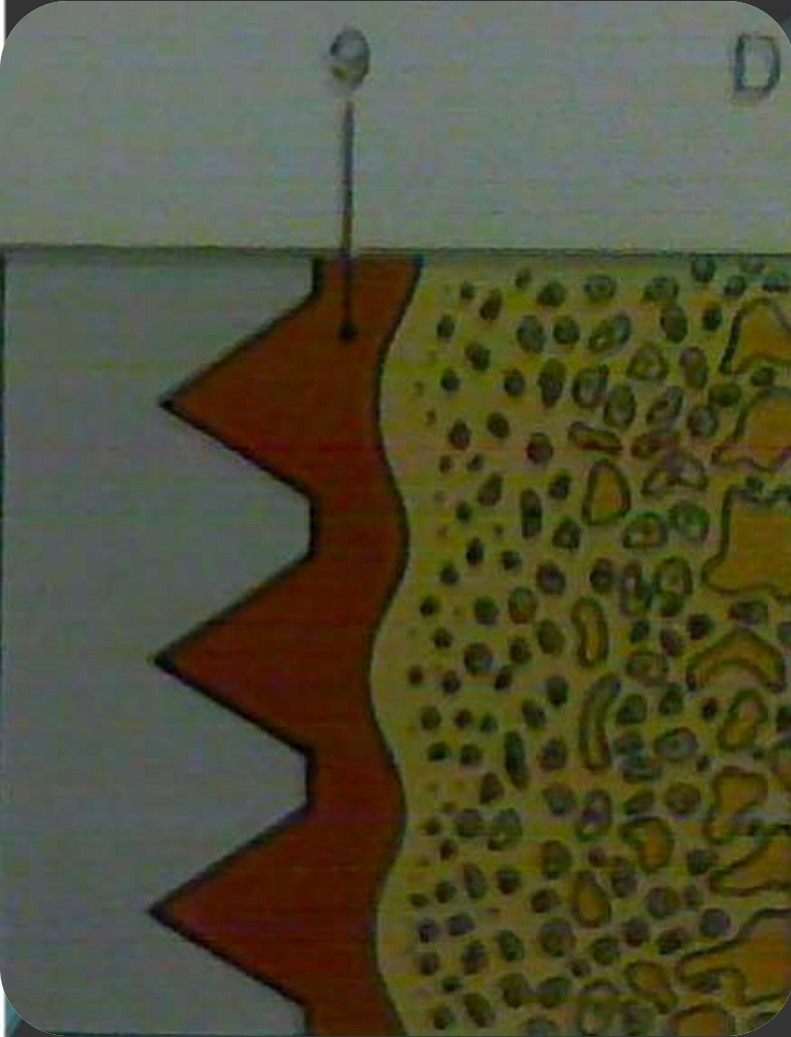


بعد فترة الشفاء يحدث تماس
مغلق بين سطح الزرعة
والنسيج العظمي الحي بدون
وجود نسيج آخر ومنطقة
العظم المحيطة (٨) تتقوَّب
كاستجابة للضغوط المطبقة
بواسطة القوى الماضية

في حالات عدم النجاح فإن النسيج الضام الغير متمعدن (٩) يشكل نوعاً من التمثصل الكاذب حول الزرعة (Pseudo-arthrosis) ويعزى ذلك إلى الرض المفرط أثناء تحضير العظم وإلى الانتان والتحميل المبكر كثيراً في فترة الشفاء قبل حدوث التمدن الصحيح وتشكل النسيج الصلبة وأخذها لمكانها.

يمكن ان يحدث ذلك ايضاً حتى بعد حدوث الاندماج العظمي بعد عدة سنوات لاسباب متعددة.

ملاحظة: يمكن أن يحدث اندماج عظمي من جديد لأن النسيج الضام يمكن أن يتعضى لبعض الدرجات ولكن هناك رأي آخر يقول أن لا يحدث هذا الاندماج بشكل كامل مما يؤدي إلى حركة ومقاومة قليلة



العوامل المؤثرة على الاندماج العظمي

١. القبول الحيوي للمادة المغروسة.
٢. تصميم شكل الغرسة.
٣. حالة سطح الغرسة.
٤. حالة المكان المستقبل للغرسة في العظم المضيف.
٥. التقنية الجراحية المستخدمة في الغرس .
٦. الصحة الفموية السيئة .
٧. التحميل المبكر .
٨. الاطباق الرضي .
٩. الالتهاب.
١٠. كيفية التحميل الوظيفي للغرسة عند التعويض.
١١. نوعية المادة المستخدمة في التعويض فوق الغرسة.

١. القبول الحيوي للمادة المغروسة:

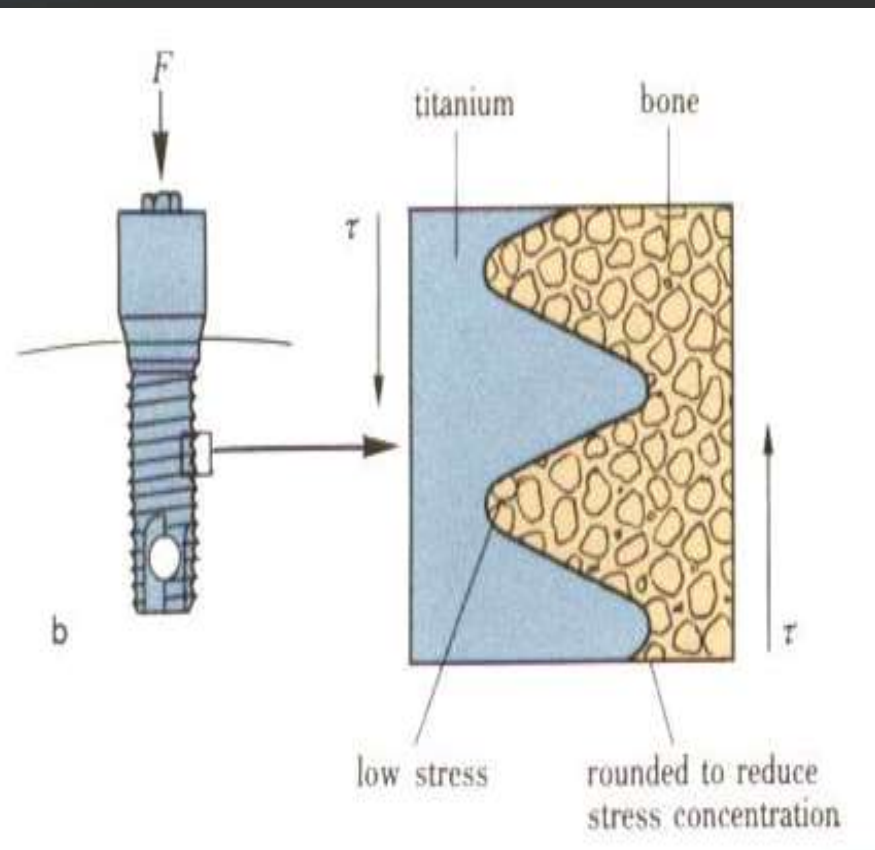
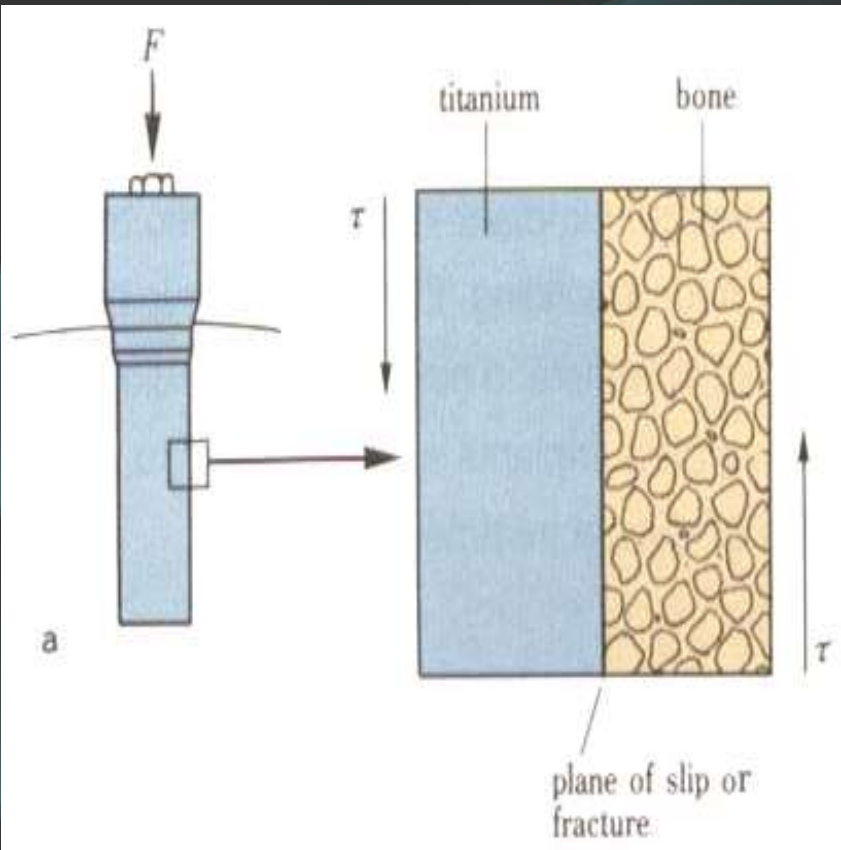
■ أشارت مجلة **ADA الاميركية** بأن التيتان النقي هو أفضل المعادن التي تصنع منها الغرسات السنية حيث يتشكل العظم حولها لتحقيق اندماج عظمي كلي.

■ ومن هنا انطلقت معظم أنظمة الغرس المعروفة لصناعة الغرسات السنية من هذه المادة حيث يتشكل لدينا ثاني أكسيد التيتانيوم المقاوم للتآكل والاهتراء نتيجة لأكسدة سطح التيتانيوم مما يساعد على مقاومة حدوث الالتهاب.

٢. تصميم شكل الغرسة.

■ وجد بأن الشكل الحلزوني المتدرج المشابه لجذر السن الطبيعي هو أفضل أشكال الغرسات السنية حيث يؤمن هذا الشكل:

- (١) اندخال العظم بالفراغات الموجودة بين الحلزونات.
- (٢) زيادة سطح التماس مع العظم المجاور مما يؤدي إلى مقاومة الحركات الجانبية خلال فترة الاندماج العظمي وتوجيه القوى تجاه مركز الغرسة.
- (٣) الأشكال المخروطية ستحسن الثبات الأولي للزرعة بسبب تأثير الاسفين إمكانية تحميل الزرعة وظيفياً بشكل مبكر أو فوري.



■ والزرعات ذات الشكل الأسطواني يمكن أن تسبب تأثيراً سلبياً على الإنذار وقد تسبب فقد الزرعة /Albrektsson 86/ وهذا بسبب الشد المجهري في العظم حول الزرعة والذي يقود إلى زيادة امتصاص العظم (Pilliar et al 91)

٣. حالة سطح الغرسة:

يرتبط نجاح الغرسة بمجموعة من العوامل:

● نوعية البروتينات الملتصقة على سطح الغرسة والتي تتوسط الاتصال ما بين الغرسة والعظم وتقوم بمنع تبادل الشوارد المعدنية الكامنة من سطح الغرسة إلى النسيج المحيطة.

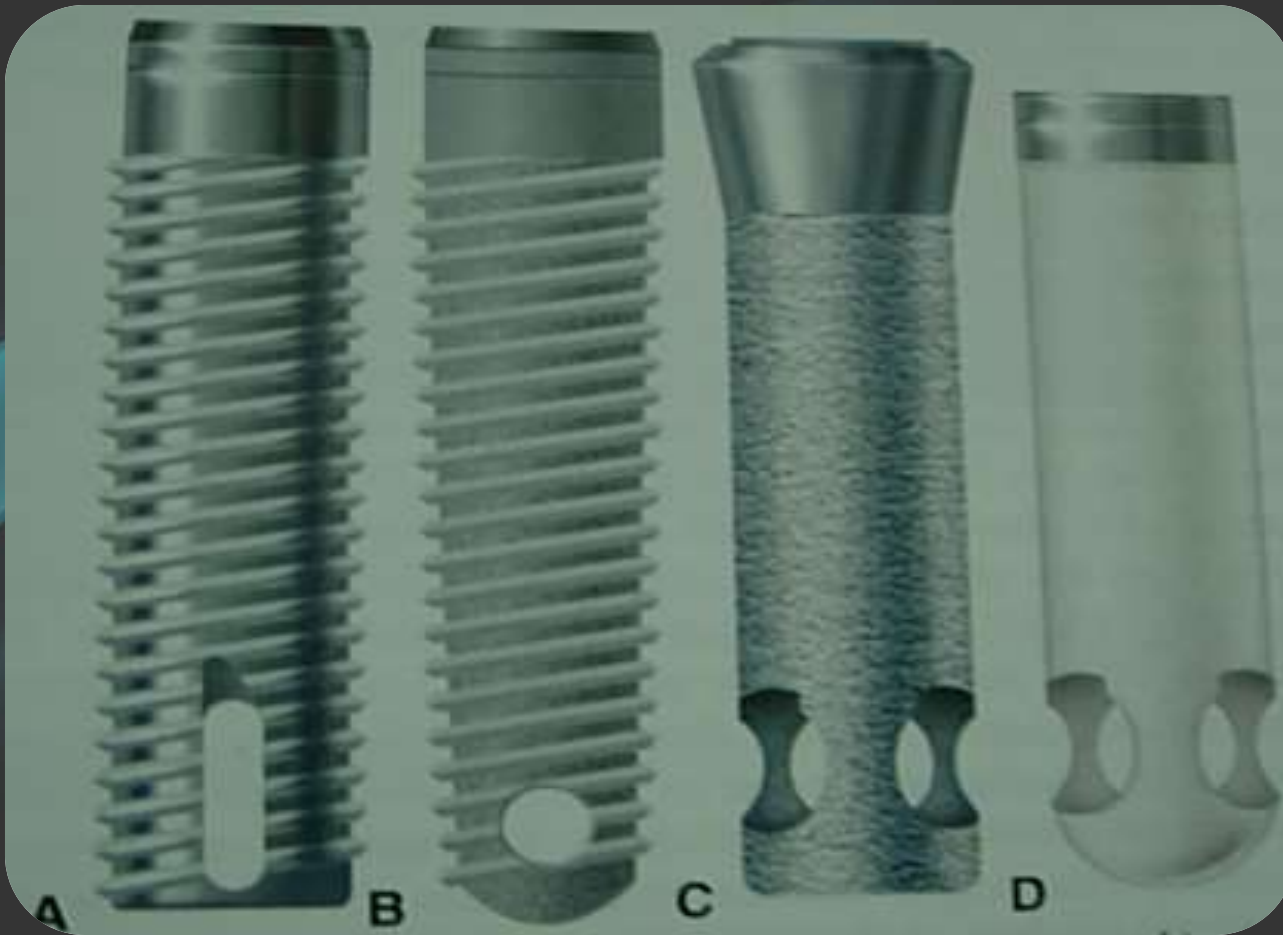
● يجب أن يكون سطح الغرسة نقياً ومقاوماً للتآكل ومغطى بطبقة من أكسيد التيتانيوم الخامل كيميائياً لمنع تآكل سطح المعدن.

● الانهاء التام للمنطقة العنقية للغرسة والذي يساعد على منع تجمع اللويحة الجرثومية.

تلعب خشونة السطح دوراً في تحسين ردود فعل الخلايا
المصورة للعظم.

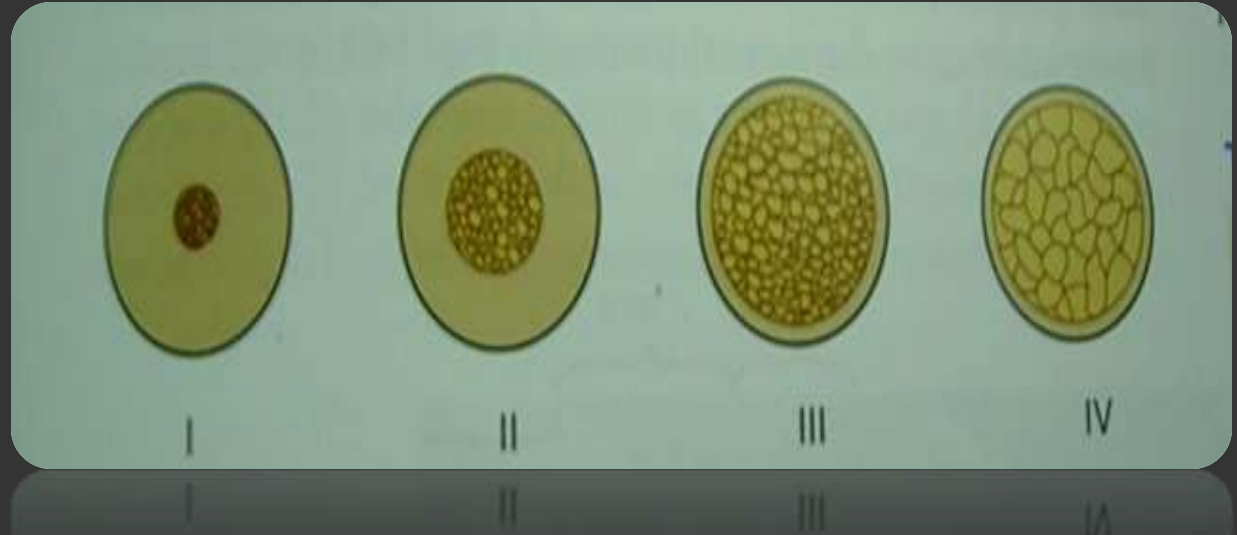
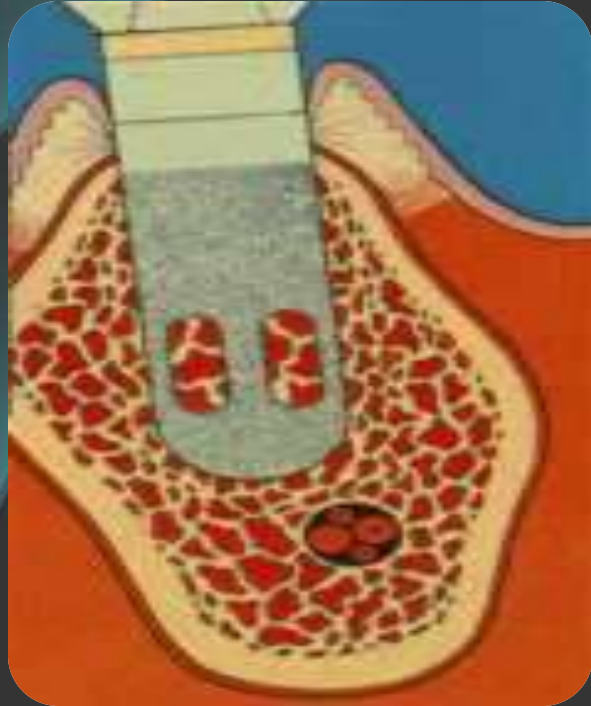
ويتواجد لدينا ثلاثة طرق أساسية لمعالجة سطح الغرسة هي:

- (١) تغطيته بالهيدروكسي اباتيت H.A Coated
- (٢) تغطيته برذاذ البلازما التيتانية Plasma Spread ويرمز له
TPS
- (٣) تخريشه بالحمض Acid Etched
- (٤) وهناك طرق أخرى كمعالجة السطح بالليزر أو بناء الزرعة
كاملة بواسطة الليزر و كذلك تغطية الزرعة بمواد أخرى.



A, Titanium screw . **B**, Hydroxyapatite-coated screw . **C**,Titanium plasma- sprayed cylinder **D**,Hydroxyapatite – coated cylinder

٤. نوعية العظم السنخي المستقبل للغرسة: حيث تم تصنيفه في بداية البحث.



٥. التقنية الجراحية المستخدمة في الغرس:

■ تسبب الحرارة والرض الجراحي المتولدان أثناء تحضير مهد الغرسة **تموتاً عظمياً** تتحول فيه النسيج المتموتة إلى أنسجة رخوة تتغلف لاحقاً بمحفظة ليفية يتم ارتشافها.

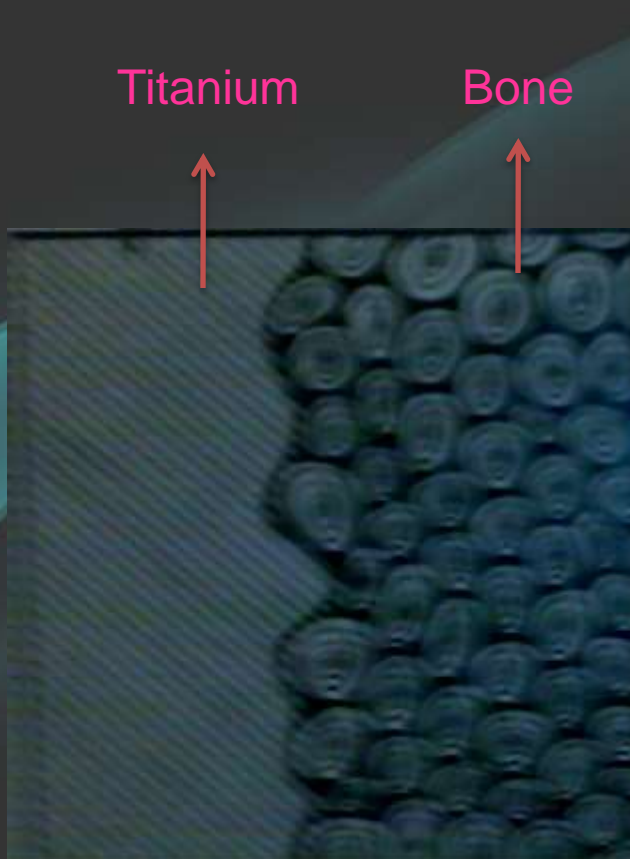
■ ونظراً لوجود الغرسة المعتبرة بمثابة جسم غريب فإنها تحاط بالمحفظة الليفية السابقة الذكر وتمنع الخلايا العظمية من تحقيق الاندماج العظمي الضروري جداً لنجاح الغرسات السنية

٥. التقنية الجراحية المستخدمة في الغرس:

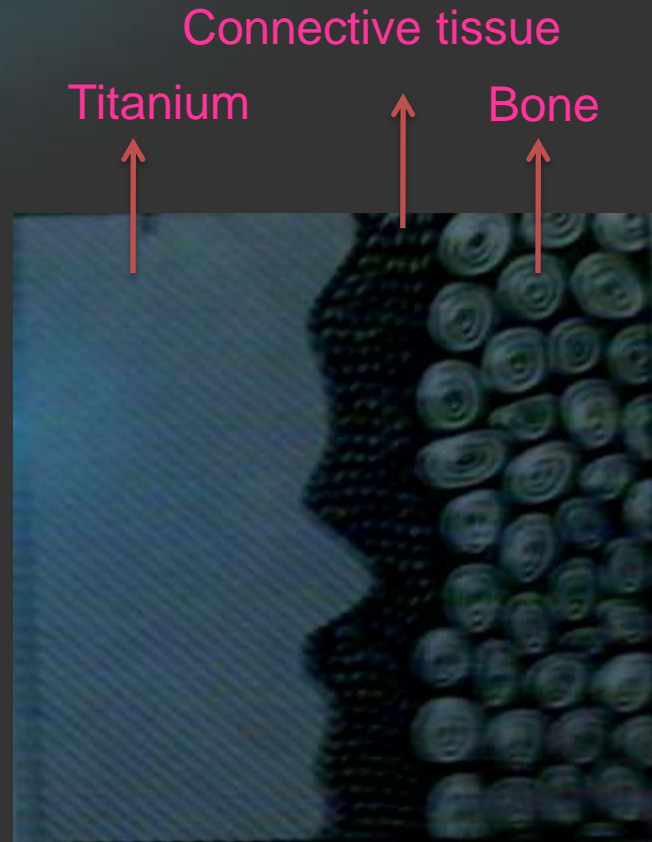
■ هذا ويبدأ الأذى النسيجي عندما تصل درجة الحرارة إلى ٤٧ درجة مئوية وتستمر لمدة دقيقة واحدة وتلاحظ العلامة الأولى لامتصاص العظم بعد ثلاثة أسابيع من رفع درجة حرارته.

■ لابد من المحافظة على **السمحاق** المحيط بمهد الغرسة السنّية لأنه المصدر الأساسي للتروية الدموية في هذه المنطقة وهو مصدر الخلايا المتولدة للعظم أيضاً والتي تلعب الدور الكبير في عملية الاندماج العظمي المطلوب.





osseointegrated



Non-integrated

الاندماج العظمي يتميز بالاقتراب المباشر للنسيج العظمي نحو التيتانيوم ويؤدي على عدم حركة نسبي حيث أن أي وسيط غير النسيج العظمي مثل النسيج الضام يؤدي إلى حركة نسبية وفقدان امكانية التحميل على الزرعات

٦. الصحة الفموية السيئة Poor Oral Hygiene

● من أهم العوامل المساعدة على تخرّب الاندماج العظمي هي الصحة الفموية السيئة حيث تزيد اللويحة الجرثومية وظيفاتها من دور العامل الاطباقي ، وتسرع في كمية ونوعية الامتصاص العظمي إضافة إلى ما يمكن أن تسببه بمفردها كعامل فشل أكيد للغرسات السنية.

٦. الصحة الفموية السيئة Poor Oral Hygiene

● كما لوحظ حدوث **زيادة في الامتصاص العظمي** حول الغرسات السنية ترافقت مع الصحة الفموية السيئة عند **مرضى الصرير** ووجد أن هناك علاقة واضحة بين المتغيرات الوظيفية التالية (**قوة العضة - فعالية المضغ - سوء الاطباق - السحل السني - صرير الأسنان**) والامتصاص العظمي حول الغرسة لذلك لابد من المحافظة على صحة فموية جيدة من أجل الحفاظ على الغرسات السنية وخاصة عند المرضى المالكين للأسنان نظراً لاختلاف نوعية اللويحة الجرثومية ما بين المريض الادرد والمريض الذي لديه أسنان.

٧. التحميل المبكر Early Loading:

■ هناك جدل كبير بين الباحثين حول هذا الموضوع لكنهم متفقون جميعاً أنه يمكن للتحميل المبكر المترافق مع الرض الاطباقي أن يسبب تخریباً في العظم المحيط بالغرسة.

٨. الاطباق الرضي Traumatized Occlusion

■ ثمة دلائل تجريبية وسريية تدعم المفهوم القائل أنه يمكن للقوى الاطباقية الرضية الزائدة أن تؤدي إلى امتصاص العظم المحيط بالأجزاء التاجية للغرسات.

■ لكن لا يترافق هذا الفقد العظمي الحاصل بسبب القوى الرضية مع ارتكاس التهابي في النسيج المحيطة بالغرسة إنما يؤدي استمراره على تشكّل جيوب عظمية تساعد على تراكم اللويحة الجرثومية وتؤدي بالتالي إلى ارتكاس التهابي ثانوي يعكس تضافر العوامل الجرثومية والاطباقية في أحداث التخرّب العظمي حول الغرسة خلافاً للامتصاص الناتج عن أسباب انتانية مباشرة.

٩. الالتهاب Inflammation:

يحدث امتصاص العظم وتخرّب الاندماج العظمي بشكل أساسي نتيجة رد الفعل الالتهابي ويشارك في حدوث هذا الالتهاب الموضعي توضع اللويحة الجرثومية حيث أن مقاومة العرسات للالتهاب ضعيفة.

■ هذا ويتراوح الامتصاص العظمي العمودي **بالسنة الاولى** بين **١-٥.٥ ملم** ويزداد سنوياً بمقدار **٠.٥ - ١.١ ملم** بالحالة الطبيعية لهذا يفضل زيادة طول الغرسة السنوية مع العلم أن أعلى نسبة امتصاص تحدث خلال الأشهر الثلاثة الأولى من الغرس.

■ ومع ذلك يختلف الامتصاص العظمي حول الغرسة من حالة إلى أخرى ويتعلق هذا **بالجانب الجراحي** وما يحدث خلاله من رض للعظم أو ارتفاع حرارته عند تحضير مهدها أو لعدم فعالية سنابل الحفر إضافة إلى دور التعويض والاطباق.

فقد وضعت فرضيات مختلفة حول :

- دور التعويض وتوزيع القوى عبر الغرسة للعظم المحيط
- وركزت على شكل الغرسة ونمط معالجة سطحها الخارجي بإقلال الامتصاص العظمي وترسيخ النجاح
- وعلى القوى الاطباقية الراضة أو الصرير والعادات الفموية والفعاليات العضلية المختلفة ومبادئ الميكانيك الحيوي
- إضافة إلى الجانب اللثوي والنسج الداعمة للغرسة وارتباط ذلك بالصحة الفموية ونوع التعويض وموقعه ضمن الفك الواحد مع ميل الدعائم وطول الغرسات والمادة المستعملة في التعويض فوق الغرسات ، وأثرها في توزيع القوى للعظم المحيط بها حيث يتم المحافظة على سلامة الاندماج العظمي حول هذه الغرسات.

■ كما ركزت على زمن التعويض فوق الغرسات السنية والذي مازال حتى الآن موضع نقاش وجدل بين كثير من الباحثين .

■ فقد أشار كل من **Lavaelle** و **Nakai,et al** و **Ko,et al** إلى ضرورة التحميل المبكر للغرسات السنية من أجل الحفاظ على العظم المتواجد من ناحية وتحريض العظم على توضع عظم جديد عن طريق القوى الناجمة عن هذا التحميل من ناحية ثانية.

١٠. المادة المستخدمة للتعويض فوق الزرعات:

تُلعَب المادة المستعملة في التعويض فوق الغرسات السنّية دوراً في توزع القوى على العظم المحيط بهذه الغرسات وقد تم تناول هذا الموضوع من قبل **الدكتور فيصل سبيعي** في رسالته لنيل درجة الدكتوراه عام **٢٠٠٣-٢٠٠٤م** والتي وجد من خلالها بأن **الراتنج الاكريلي** هو أفضل تعويض فوق الغرسات من ناحية امتصاص القوى الاطباقية عند استخدامه كتعويض مؤقت في حالات التحميل المبكر لهذه الغرسات .

١٠. المادة المستخدمة للتعويض فوق الزرعات:

■ وأشار إلى أن **الخرزف المخبوز على المعدن** يتمتع:

✓ بالجمالية

✓ سهولة التطبيق والاستعمال

✓ ثبات الخواص الكيميائية ومقاومة الالتواء والانضغاط العالية

✓ إمكانية استعماله في تعويضات طويلة مع الانطباق الحفافي

الجيد له على الدعامة الجاهزة مباشرة أو يتم صب القاعدة

المعدنية فوق الدعامة البلاستيكية القابلة للصب ثم تغطى

بالخرزف.

١. المادة المستخدمة للتعويض فوق الزرعات:

مساوي الخزف المخبوز على المعدن :

❶ القساوة والصلابة

❷ قدرته المحدودة على توزيع القوى والجهود المطبقة إضافة إلى مقاومته الضعيفة للشد

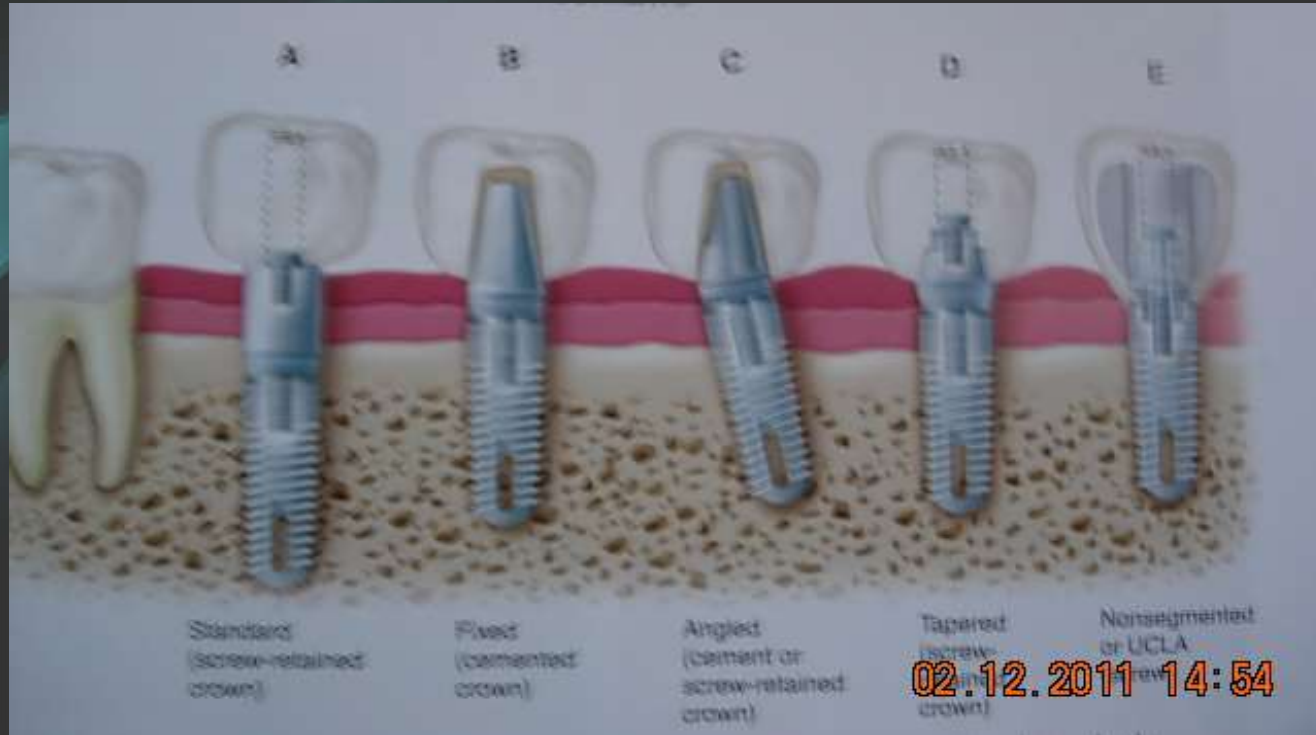
❸ تقشر أجزاء من مادة الخزف عن الرقيقة للتيجان أو تكسر أجزاء منه في الفم عند مناطق الضغط الشديد

❹ ظهور حواف للمعدن منه أو استعمال خلأط تسبب تلوناً في اللثة يتلى ذلك بصعوبة تأمين شفافية عالية

❺ ارتفاع سعر خلأط المعادن الثمينة.







02.12.2011 14:54

١١. كيفية التحميل الوظيفي للغرسة عند التعويض:

● يتضاعف تأثير القوى الاطباقية المطبقة على التعويضات السنوية المدعومة بالغرسات في حال تقابل هذه التعويضات مع بعضها بسبب ارتفاع عتبة الاحساس بالعظم المجاور للغرسات مما يؤدي لزيادة المضاعفات التعويضية.

● ولذلك يمكن التقليل من هذه المضاعفات و إطالة عمر الغرسات عن طريق تصغير هذه القوى الاطباقية بمقابلة هذه التعويضات مع اسنان طبيعية أو تعويضات متحركة ذات دعم مخاطي مما يؤدي إلى عمل الجملة الماضغة وفق آلية التلقيم الراجع.

١١. كيفية التحميل الوظيفي للغرسة عند التعويض:

- ومن هنا تأتي افضلية التعويضات الاكريلية في حال تقابل التعويضات المدعومة بالغرسات ذات الاندماج العظمي مع بعضها على التعويضات المصنوعة من السيراميك .
- أما في حال تقابل هذه التعويضات مع أسنان طبيعية فيظهر أفضلية التعويضات المصنوعة من السيراميك.

تقييم الاندماج العظمي للغرسات

المظاهر السريرية :

١. الحركة:

يعتبر فقدان الحركة للغرسة السنوية دليل النجاح الأولي للانندماج العظمي حيث أنه لا تبدي الغرسة المندمجة أي حركة.

٢. نتائج عمق السبر:

حيث يساعد السبر على تحديد مقدار الامتصاص لقمة العظم خلال العام الأول من تحميل الغرسة والذي يبلغ في الحالة الطبيعية كما أشرنا ١ - ٥ ملم ويزداد سنوياً بمقدار ٠.٥ - ٠.١ ملم.

تقييم الاندماج العظمي للغرسات

المظاهر السريرية :

٣. فحص المخاطية حول الغرسة:

تبدو المخاطية حول الغرسة بالفحص الفموي المباشر مماثلة
للثة الصحية المحيطة بالسن الطبيعي.

٤. القرع:

لا يعتبر القرع مؤشراً حاسماً للحالة الصحية للغرسة وثباتها.

تقييم الاندماج العظمي للغرسات

المظاهر الشعاعية :

يجب معرفة المعلومات التالية:

■ يعتبر التقييم الشعاعي مؤشراً مبكراً لوجود مشكلة سريرية لما حول الغرسة.

■ غالباً ما تكون قمة النسيج العظمي الأداة التشخيصية المفيدة في تحديد الحالة الصحية للغرسة.

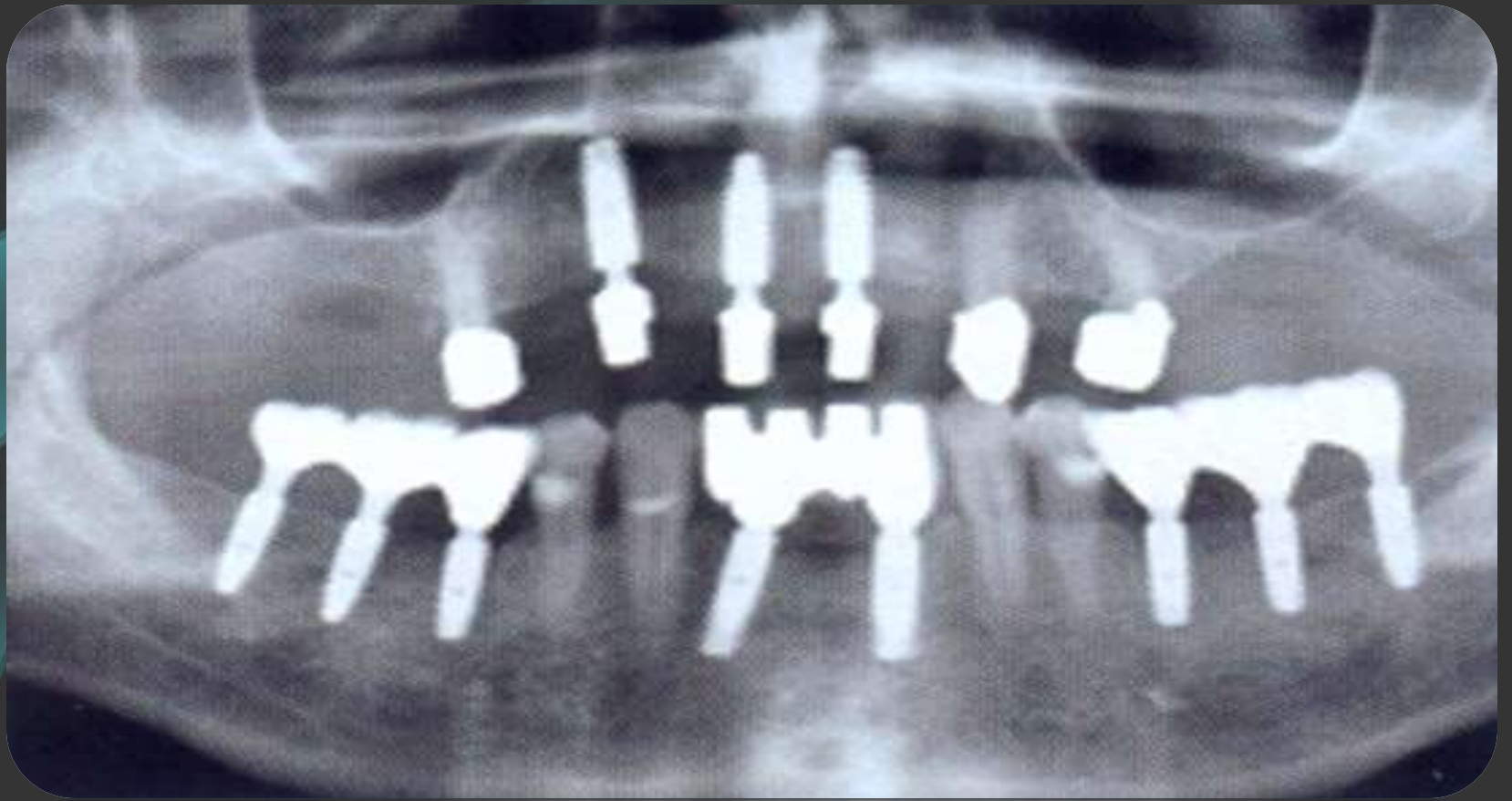
■ يعتبر امتصاص قمة العظم السنخي الشديد حول الغرسة مؤشراً مبكراً للحاجة بالبدء بالمعالجات الوقائية.

تقييم الاندماج العظمي للغرسات

المظاهر الشعاعية :

■ فقدان العظم حول الغرسة أقل من ٠.٢ ملم سنوياً بعد السنة الأولى من الخدمة الوظيفية حسب المعيار الذي وضعه **Alberktsson** عام ١٩٨٦م.

■ تظهر الغرسة المندمجة بالعظم بالتصوير الشعاعي الروتيني (الذروي - البانورامي) بتماس مباشر مع العظم دون وجود جيوب عظمية أو شفوفية محيطة بها.



معايير نجاح الغرسات السنّية حسب مبدأ الاندماج العظمي

وضعت معايير نجاح الغرسات السنّية من قبل **Thomas** و **Alberketsson** و **Zarb** عام ١٩٨٦-١٩٨٩م على التوالي واستخدمت عالمياً وهي:

١. ألا تبدي أي غرسة مفردة وغير متصلة مع غيرها أي حركة عند فحصها سريراً.
٢. ألا تظهر الصور الشعاعية البانورامية أي دليل على وجود شفافية شعاعية حول الغرسة.

معايير نجاح الغرسات السننية حسب مبدأ الاندماج العظمي

٣. أن يكون فقدان العظم حول الغرسة من الناحية الأنسية والوحشية **أقل من ٠.٢ ملم** سنوياً بعد السنة الأولى من الخدمة الوظيفية.
٤. أن يتصف استخدام الغرسات بغياب أي علامة أو عرض مثل **الألم - الانتان - العصاب - الخدر** أو أي إصابة للقناة السننية السفلية.
٥. اعتماداً على ذلك يجب أن يكون معدل النجاح **على الأقل ٨٥% في السنوات الخمس الأولى** من المراقبة و ٨٠% حتى نهاية السنوات العشر.

معايير فشل الغرسات حسب مبدأ الاندماج العظمي

حددت معايير الفشل من قبل كارل ميش عام ١٩٩٣ بما يلي:

١. وجود حركة أفقية أكثر من ١ ملم.
٢. وجود أي حركة شاقولية سريرية عند تطبيق قوة اقل من ٥٠٠ غ.
٣. وجود امتصاص مستمر في النسيج العظمي بعد تخفيف الجهود الاطباقية.
٤. وجود ألم عند القرع أو عند الوظيفة أو عند المضغ وهنا يمكن ان تبقى الغرسة داخل الفم وتعتبر الغرسة فاشلة رغم بقائها وهذا ما يطلق عليه **تعبير البقاء Survival** وليس النجاح **Success**.

التقييم الإلكتروني (الآلي) للاندماج العظمي

استخدمت عدة أجهزة في تقييم وضع الغرسات المندمجة بالعظم وهي :

• الأوستل (Osstell) Resonance Frequency Analyser (محلل التردد الرنيني).

وهو جهاز معد لقياس مدى ثبات واستقرار الغرسة السنية ضمن التجويف الفموي والمنطقة الوجهية القحفية.

Osstell



التقييم الإلكتروني (الآلي) للاندماج العظمي

• البيريوتست Periotest

● عبارة عن جهاز إلكتروني يستخدم لتشخيص الحالات المرضية حول السنية وضبط خطط المعالجة . إضافة إلى تقييم الاندماج العظمي للغرسات السنية.

● يشير الجهاز إلى خصائص النسيج حول السنية الموهنة وإلى حركة السن بشكل غير مباشر كقيمة معينة على شاشة الجهاز كما يمكن أن يقاس الحمل الاطباقى كميّاً عن طريقه حيث يتراوح القياس بين ٨- إلى ٥٠+ .

Periotest



مضادات استطباب البيروتست:

يجب ألا يطبق البيروتست في الحالات التالية:

- ✗ كل حالات التهابات النسيج الداعمة حول السنية الذروية الحادة والرضوض الحادة (انخلاع السن - انكسار الجذر - الأذية السنخية).
- ✗ خلال الفترة الأولى من شفاء الغرسات السنية.

فوائد جهاز البيريوتست:

- يعطي الجهاز ما يسمى (قيم مجال الثبات)
- يكشف الفشل المبكر للغرسات السننية.
- يساعد على تحديد الثبات المتبقي للغرسات المريضة.
- يقيس الحمل الاطباقي أو الحمل المفرط للغرسة.
- يعمل الجهاز على توثيق موضوعي لسجلات المريض.

تحميل الغرسات السنية

Loading Dental Implants

✘ كما أشرنا سابقاً أنه لا يجوز التحميل فوق الغرسات السنية حسب مبادئ برينمارك إلا بعد مرور فترة من الزمن تقدر **بسته أشهر** بالنسبة لغرسات **الفك العلوي** وأربعة أشهر بالنسبة لغرسات **الفك السفلي** من أجل حدوث الاندماج العظمي.

تحميل الغرسات السننية

Loading Dental Implants

✗ لكن مع تطور أنظمة الغرس الحديثة واختلاف التقنيات وأنواع الغرسات السننية فقد أصبح بالإمكان إجراء التحميل فوق الغرسات خلال أوقات مختلفة (تحميل فوري Immediate Loading – تحميل مبكر Early Loading)

✗ حيث أشارت بعض الدراسات إلى نسب نجاح تصل حتى ١٠٠% عند إجراء التحميل الفوري إذا ما قورنت مع نسب نجاح التحميل المتأخر لهذه الغرسات .

تحميل الغرسات السننية

Loading Dental Implants

ومع ذلك لا بد من الحديث عن الدراسات التي تناولت هذا الموضوع مع توضيح بعض الحقائق المتعلقة به حيث أن تعبير **التحميل الفوري والتحميل المبكر** ما يزالان محط جدل لأنهما يملكان معاني واجراءات مختلفة قليلاً لذلك من الأهمية بمكان التمييز بين هذين التعبيرين إضافة إلى **التحميل التقليدي والمتأخر**.

أنواع التّحميل

التحميل الفوري Immediate Loading

يتم فيه تحميل الغرسات السنية بعد التأكد من ثباتها بالأجهزة التعويضية المؤقتة يوم العملية الغرسية أو اليوم التالي لها وذلك من أجل التخلص من التمزق الممكن للعلة الدموية خلال مراحل الشفاء الأولية المبكرة الهامة.

أنواع التحميل

التحميل الفوري Immediate Loading

يستخدم في الحالات التالية:

١. عندما يكون العظم سميكاً ويسمح بوضع غرسات ذات طول وقطر مناسب.
٢. عندما تكون اللثة سليمة.
٣. عندما تكون العضة صحيحة.
٤. في حال عدم وجود حركة دقيقة للغرسة في العظم ويتوقف ذلك على طبيعة العظم المستقبل من ناحية وعلى تصميم الغلاسة من حيث الشكل والطول والقطر وطبيعة السطح من ناحية ثانية.
٥. في حال امكانية وضع الغرسات السنية في مواقع تكون فيها قوى المضغ بسيطة (أن تكون الغرسات مقابلة لدرد أو لأجهزة تعويضية كاملة، أو لتعويضات مدعومة بغرسات)

أنواع التحميل

التحميل المبكر Early Loading

■ يتم فيه تحميل الغرسات السنية بالتعويضات المؤقتة بشكل مبكر قبل حصول الاندماج العظمي (أربعة إلى ستة أسابيع بعد الجراحة في الفك السفلي واثنا عشر اسبوعاً في الفك العلوي) بحيث تصبح الغرسة ثابتة وغير متحركة في الفك.

■ لن يتعارض هذا النوع من التحميل مع الشفاء الأولي للغرسات لكنه يسمح بحدوث التوالد العظمي وذلك لأن التحريض الميكانيكي يشجع على تشكل العظم الجديد.

أنواع التّحميل

التحميل التقليدي Conventional Loading

يتم فيه وضع الغرسات بثبات اولي وتبقى دون تحميل خلال فترة الشفاء البالغة ثلاثة إلى ستة أشهر سواء كانت مغمورة أو غير مغمورة وذلك حسب طبيعة العظم حيث يعكس هذا الإطار الزمني متطلبات التولد العظمي وتحول العظم المجروح إلى عظم نسيجي قادر على التحمل.

أنواع التّحميل

التّحميل المتأخر Delayed Loading

تمتد مراحل الشفاء فيه إلى أكثر من ستة أشهر.
تستخدم هذه الطريقة في الحالات التالية:

١. عند وضع الغرسات بدون ثبات أولي.
٢. في العظم ذي الكثافة المنخفضة (السيئة).
٣. في حالات الغرس الفوري مع عدم وجود أي تماس أولي
معتبر بين العظم والغرس.

٤. مع اجراءات التوالد العظمي الحادث في نفس الوقت الذي توضع فيه الغرسة.

٥. هذا ومن الأهمية التأكيد على الجودة العظمية من أجل استخدام هذا النوع من التحميل ولهذا يفضل استخدامه في الفك السفلي مع استخدام الغرسات الحاوية على حلزنة سطحية بحيث تؤمن ثباتاً أولياً جيداً وتمنع خطر حركة هذه الغرسات في حالة التحميل المباشر

Thank you for
attention

