جامعة دمشق
كلية الطب البشري
قسم الجراحة
شعبة الجراحة العظمية

نتائج التدبير الجراحي لعدم اندمال كسور عظمي الساعد عند البالغين باستخدام الصفائح والتطعيم الذاتي في مشافي جامعة دمشق

SURGICAL TREATMENT OF UNUNITED DIAPHYSEAL FOREARM WITH PLATE FIXATION AND AUTOGENOUS BONEGRAFTING

بحث علمي

أعد لنيل شهادة الماجستير في أمراض العظام والمفاصل الجراحية

اعداد طالب الدراسات العليا :د علي ديوب

رئاسة
الأستاذ الدكتور إبراهيم البرغوث

اشراف
الأستاذ المساعد الدكتور جابر ابراهيم

2017

بسم الله الرحمن الرحيم

بعد حمد الله وشكره

أتقدم بخالص الشكر لأصول الطب والعلم من بذوره الأولى إلى أوراقه النضرة وأزهاره العطرة أساتذتي الكرام وأخص مشرفي على هذا البحث الدكتور جابر ابراهيم الذي تفضل بقبول الإشراف وأمدني بصادق النصح فله فائق الاحترام.

TABLE OF CONTENTS

Surgical treatment of ununtied diaphyseal forearm with plate in Damascus university fixation and autogenous bonegrafting hospitals 1

الدراسة النظرية 6

مقدمة 7

لمحة بنيوية 8

تركيب العظام 10

آلية اندمال الكسور 12

الاندمال في كسور العظام الطويلة 18

عدم الاندمال 19

تصنيف عدم الاندمال 20

العوامل المسببة لعدم الاندمال 23

التطعيم العظمي 24

أنواع الطعوم العظمية 24

مصادر الطعوم العظمية 25

أماكن اخذ الطعوم العظمية 25

لمحة تشريحية عن عظمي الساعد 26

عضلات الساعد: 27

أعصاب الساعد: 32

التروية الدموية للساعد: 33

مدى الحركة في مفاصل الساعد: 34
تصنيف كسور عظمي الساعد حسب تصنيف AO 35
عدم اندمال عظمي الساعد 36
القصة المرضية والفحص السريري 37
التصوير الشعاعي 37
معالجة عدم الاندمال في جسم عظمي الساعد 38
الخطة قبل الجراحة 38
وضعية المريض والمداخل الجراحية 39
التكنيك الجراحي 39
الاختلاطات 41
الدراسة العملية 42
المقدمة ..... **Error! Bookmark not defined.**
الفصل الأول: مادة البحث: 43
المرضى وطرق الدراسة (مادة الدراسة): 43
معايير الدخول في الدراسة: 43
معايير الاستبعاد من الدراسة: 43
تصميم الدراسة والمخطط الزمني للبحث: 43
تحليل البيانات: 44
مكان الدراسة: 44
حجم العينة: 44
استمارة الدراسة: 44

الطرائق التجريبية: 46
التكنيك الجراحي: 46
الفصل الثاني: نتائج الدراسة 48
توزع المرضى حسب الجنس: 48
توزع المرضى حسب العمر : 49
توزع العينة حسب جهة الإصابة: 50
توزع العينة حسب طبوغرافية الأذية: 51
توزع العينة وفق تصنيف AO: 52
توزع العينة حسب نوع عدم الإندمال: 53
تقييم المرضى حسب مجال الحركة: 54
مناقشة النتائج: 57
الدراسات العالمية: 63
الخلاصة والتوصيات 72
المراجع العلمية 73

الدراسة النظرية

مقدمة[1]

إن الطريقة الحديثة في استجدال كسور عظمي الساعد بالصفائح الضاغطة قد خففت كثيراً من الاختلاطات ومع ذلك عدم اندمال عظمي الساعد ما يزال اختلاط مهم بنسبة تقريبية 2% -4%.[1]

إن حدوث عدم الاندمال أو تأخره يزيد الفترة اللازمة لاستشفاء المريض كما يعرضه لمزيد من العمليات الجراحية بالإضافة إلى ان بقاء عدم الاندمال يشكل إعاقة وظيفية هامة.

لمحة بنيوية(2)

تصنيف العظام:

يتركب العظم ككل نسج الجهاز الحركي من خلايا ميزانشمية عديدة الأنواع تقوم بتركيب ورشف العظم ومن لحمة خارج خلوية ولكن بعكس باقي الأنسجة يتميز العظم بتمعدنه ويمتلك نظام توعية خاص مميز الشكل.

تصنف العظام من الناحية التشريحية إلى عظام طويلة وقصيرة ومسطحة.

وتصنف العظام من الناحية البنيوية إلى عظم قشري cortical وعظم اسفنجي cancellous.

العظام الطويلة مثل الفخذ والعضد والساعد تمتلك ثلاث مناطق تشريحية:

1-الجسم diaphysis:

عظم قشري سميك انبوبي الشكل يحيط بقناة مركزية تدعى قناة النقي ويكون محاط من الخارج بالسمحاق.

2-الكردوس metaphysis: عظم ترابيقي يحيط به طبقة رقيقة من العظم القشري.

3-المشاش epiphysis: نهاية العظم والتي تشكل السطح المفصلي ويغطي الغضروف المفصلي المشاش لتشكيل المفاصل الزليلة.

العظام القصيرة كالأمشاط والسلاميات تمتلك شكلا شبيها بالعظام الطويلة بينما تمتلك العظام المسطحة (كالحرقفة ولوح الكتف) بعدا أصغر بكثير من البعدين الأخرين.

يكون القشر في العظام القصيرة والمسطحة عادة أرق من العظام الطويلة وتحتوي بمعظمها على عظم اسفنجي.

كما يمكن تصنيف العظم من الناحية النسيجية إلى العظم المنسوج waven bone والعظم الصفيحي lamellar bone.

ويعتبر العظم المنسوج هو العظم الأول الذي يظهر في سياق اندمال الكسر ويتميز عن الصفيحي بأنه يكون أضعف وأكثر مرونة ويحتوي على عدد أكبر من الخلايا وتكون الألياف الكولاجينية غير منتظمة وكذلك التمعدن غير منتظم.

كما يظهر العظم المنسوج عند تشكل العظم بسرعة في سياق الأمراض الاستقلابية والتنشؤية.

يتشكل العظم الصفيحي من إعادة تنظيم remodeling العظم المنسوج ويكون منتظم بما يتناسب مع قوى الضغط stress oriented.

كما يكون أكثر صلابة وأقل مرونة من العظم المنسوج.

تركيب العظام (2)

أولا:

الخلايا:

تصنف الخلايا العظمية إلى أربع مجموعات:

1- الخلية المولدة العظمية osteogenesis:
وهي خلايا غير متمايزة تستطيع التمايز لتشكل بانيات العظم osteoblast وهي عادة تتركز في أقنية العظم والسمحاق الداخلي.

2- بانيات العظم osteoblastes:
تتوضع في العظم حيث تشكل اللحمة العضوية الجديدة bone matrix عند تنبيهها وتساهم في تنظيم تمعدنها وتنتهي كخلية هامدة على السطوح المتشكلة أو تصبح خلية عظمية مرتاحة ضمن اللحمة.

3- الخلايا العظمية osteiocytes: تشكل أكثر من 90 % من الخلايا الناضجة في الهيكل العظمي.

4- كاسرات العظم osteioclastes: خلايا ضخمة منتظمة بنوى عديدة قادرة على التحرك إلى مكان الهدم في العظم وتمتلك قدرة على رشف العظم.

ثانيا:

اللحمة matrix:

وتتكون من:

1- الجزء العضوي 40 % من وزن العظم الجاف.

2- الجزء المعدني اللاعضوي 60%من وزن العظم الجاف.

الجزء العضوي يعطي العظم الشكل والقوة أثناء الشد بينما الجزء المعدني يعطيه القوة أثناء الضغط.

ويتكون الجزء العضوي من نسيج ليفي كثيف يشكل 90% منه ألياف كولاجينية من نمط **type 1** ضمن مادة أساسية من عديدات السكاكر المخاطية وال 10 % الأخرى تتضمن كميات صغيرة من البروتيوغليكان والعديد من البروتينات غير الكولاجينية وكميات قليلة من الكولاجين **type v.**

بينما يتكون الجزء اللاعضوي من الكالسيوم هيدروكسي أباتيت وأوستيوكالسيوم فوسفات.

السمحاق periosteum:

عبارة عن نسيج ليفي غشائي رقيق متين يقوم كمصدر للخلايا التي تشكل العظم والغضروف الجديد ويغطي السمحاق كامل سطح العظم الخارجي عدا السطوح الغضروفية المفصلية وأماكن ارتكاز الأوتار والأربطة والمحفظة ويتشكل من طبقتين خارجية ليفية كثيفة وداخلية خلوية ذات خلايا قادرة على توليد العظم والغضروف.

آلية اندمال الكسور [1][3]

يحدث اندمال الكسور بواسطة طريقتين:

1- الاندمال بالمقصد الأول او ما يعرف بالاندمال الأساسي أو المباشر
2- الاندمال بالمقصد الثاني أو ما يعرف بالاندمال الثانوي أو غير المباشر.

تحدد الثباتية في موقع الكسر أي نمط من الاندمال سوف يحدث.

عندما تكون قوى الالتواء أقل من 2% فإن العظم يندمل بالمقصد الأول.

كما يحدث عند التثبيت بالصفائح الضاغطة.

التثبيت المطلق ضروري.

الحركة بين قطعتي الكسر يجب أن تكون أقل من 0.15 مم وقوى الالتواء أقل من 2% والفجوة بين قطعتي الكسر أقل من 0.1 مم كل هذا ضروري ليحدث الالتئام بالمقصد الأول.

وعندما تكون قوى الالتواء بين 2% و10% فإن العظم يندمل بالمقصد الثاني.

يحدث الاندمال بالمقصد الثاني عندما لا يكون التثبيت صلب جدا مثلا عند التثبيت بالجبس أو استخدام جهاز التثبيت الخارجي أو السفود داخل النقي.

في العديد من الحالات عند التثبيت بالصفائح الضاغطة لا تكون الفجوة أقل من 0.15 مم عندها يندمل العظم بنمط ثالث يدعى اندمال الفجوة gap healing وهنا تكون قوى الالتواء أيضا أقل من 2% .

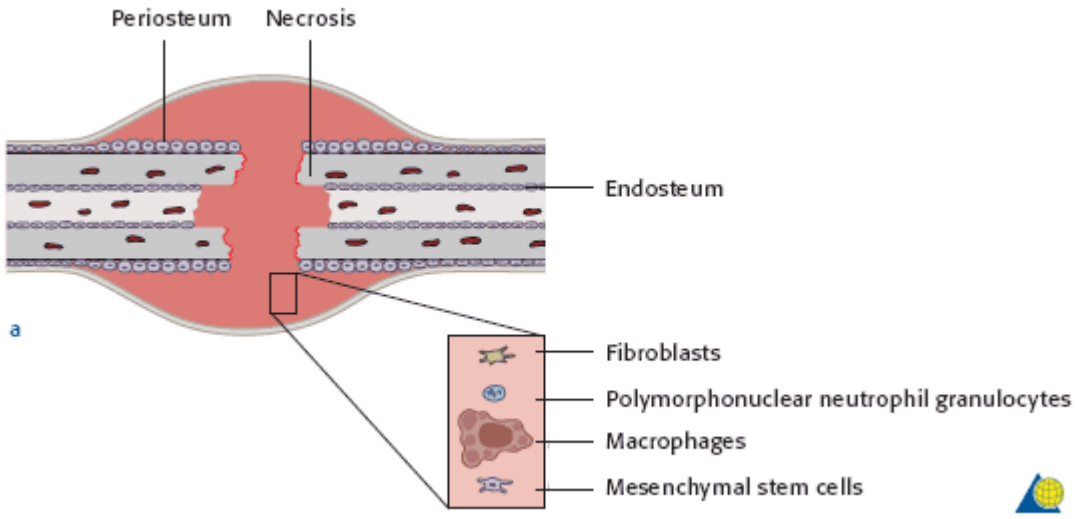
بشكل عام يعتبر وجود فجوة تقيس حتى 1مم مقبولا.

المراحل الأساسية لاندمال العظم الطبيعي[1]:

1- مرحلة الورم الدموي hematoma
2- مرحلة الالتهاب inflammation
3- مرحلة الدشبذ الرخو soft callus
4- مرحلة الدشبذ الصلب hard callus
5- مرحلة إعادة الهندسة remodeling

مرحلة الورم الدموي والمرحلة الإلتهابية:

عندما يحدث الكسر فإن النزف في موضع الكسر يشكل جلطة دموية فيبرينية fibrin blood colt ثم تبدأ المرحلة الإلتهابية حيث تبدأ عدة خلايا من المعتدلات متعددة النوى والبالعات والخلايا مولدات الليف بالهجرة إلى بؤرة الكسر ويرافقها غزو وعائي وزيادة نفوذية وتنطلق عوامل النمو والسيتوكينات وتقوم خلايا كاسرات العظم بإزالة نهايات العظم المتموتة و في النهاية تستبدل الجلطة الدموية بشكل تدريجي بنسيج حبيبي granulation tissue وتتظاهر هذه المرحلة بألم وتورم وحرارة موضعية وتستمر هذه المرحلة حتى بدء ظهور نسيج ليفي وغضروفي (خلال يوم إلى سبعة أيام من حدوث الكسر)



الشكل رقم 1: يمثل المرحلة الالتهابية في عملية اندمال الكسور.

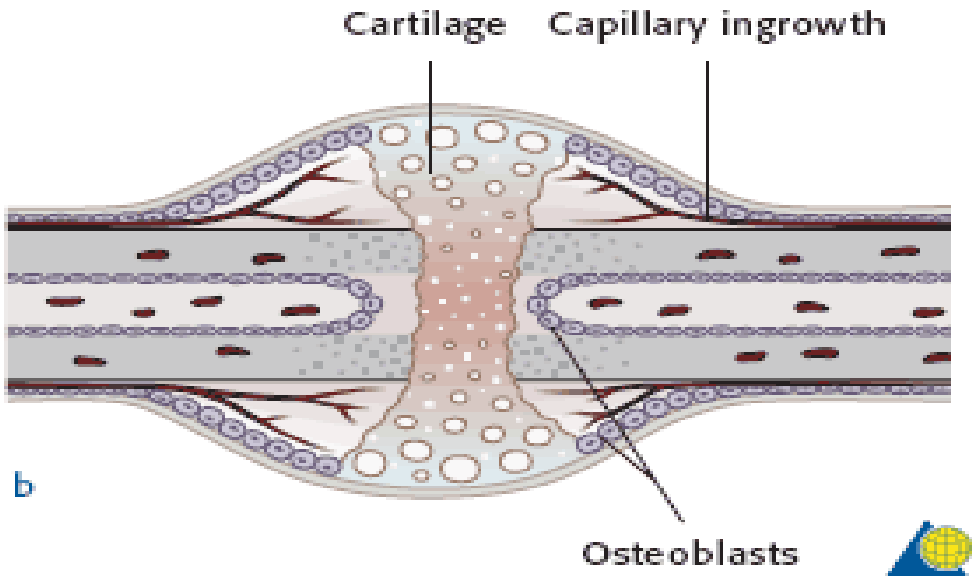
مرحلة الدشبذ الرخو:

في النهاية يخف الألم والتورم ويبدأ الدشبذ بالتشكل وهذا يتوافق مع الوقت الذي تصبح فيه قطعتي الكسر مقيدة بالدشبذ وغير قادرة على التحرك بحرية تقريبا حوالي أسبوعين إلى ثلاثة من حدوث الكسر.

تبدأ عملية التعظم داخل الغشاء intramembraneous ossification و يتشكل دشبذ يحيط بفجوة الكسر بحيث يستبدل النسيج الحبيبي في كل مكان بنسيج ليفي وغضروفي ويتصف نسيجيا بزيادة نمو الاوعية الدموية ضمن الدشبذ .

خلال هذه المرحلة تتمايز الخلايا المولدة الموجودة في السمحاق والسمحاق الباطن إلى خلايا عظمية ويبدأ الدشبذ بالتشكل من المحيط باتجاه المركز.

في نهاية مرحلة الدشبذ الرخو تكون الثباتية كافية لتمنع حدوث التقاصر ولكنها غير كافية لتمنع حدوث التزوي.



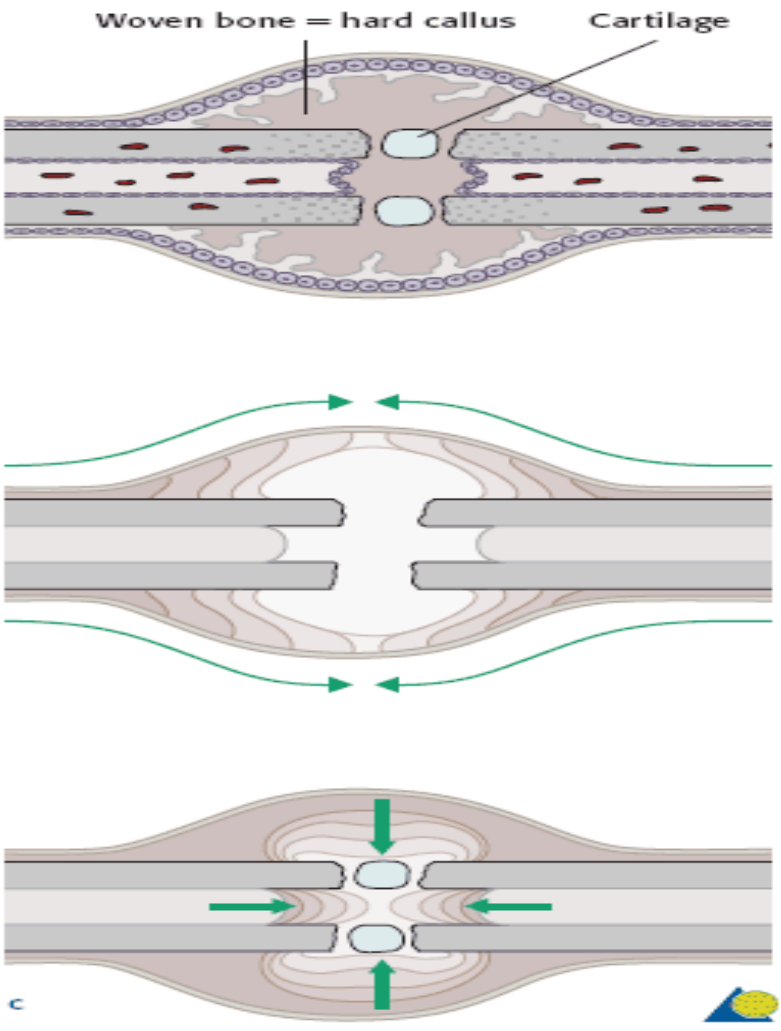
الشكل رقم 2: يمثل مرحلة الدشبذ الرخو في عملية اندمال الكسور.

مرحلة الدشبذ الصلب:

عندما ترتبط نهايتي الكسر مع بعضهما البعض بواسطة الدشبذ الرخو تبدأ مرحلة الدشبذ الصلب وتستمر حتى حدوث التحام لقطعتي الكسر بشكل وثيق بواسطة عظم جديد حوالي ثلاثة على أربعة أشهر.

تبدأ عملية التعظم داخل الغضروف endochondral ossification حيث يستبدل النسيج الليفي الغضروفي بنسيج أكثر صلابة هو العظم المنسوج waven bone.

يبدا تشكل الدشبذ الصلب من المحيط باتجاه المركز حيث تكون الجسور العظمية الأولى خارجية وتتقدم تدريجيا باتجاه بؤرة الكسر.



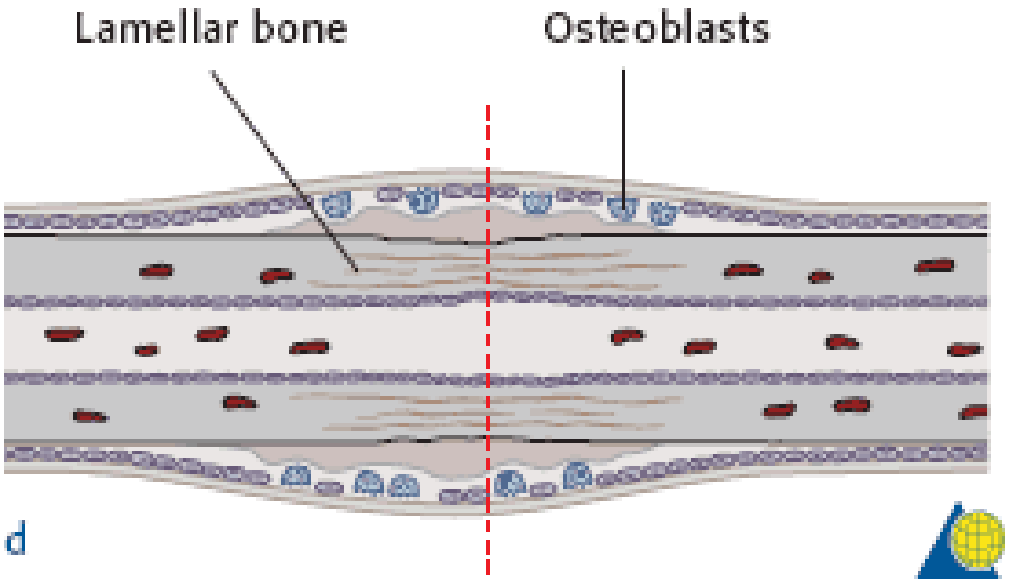
الشكل رقم 3: يمثل مرحلة الدشبذ الصلب من عملية اندمال الكسور.

يتشكل الكولاجين نمط 2 باكرا خلال مرحلة الدشبذ الرخو ثم يستعاض عنه بالكولاجين نمط1 في مرحلة الدشبذ الصلب.

مرحلة إعادة الهندسة:

وتبدأ بعدها مرحلة إعادة الهندسة باندمال سريري وشعاعي وتستمر حتى يعود العظم إلى طبيعته متضمنة إعادة القناة النقوية ونسيجيا يستعاض عن العظم المنسوج بعظم صفيحي وقد تأخذ أشهر وسنين.

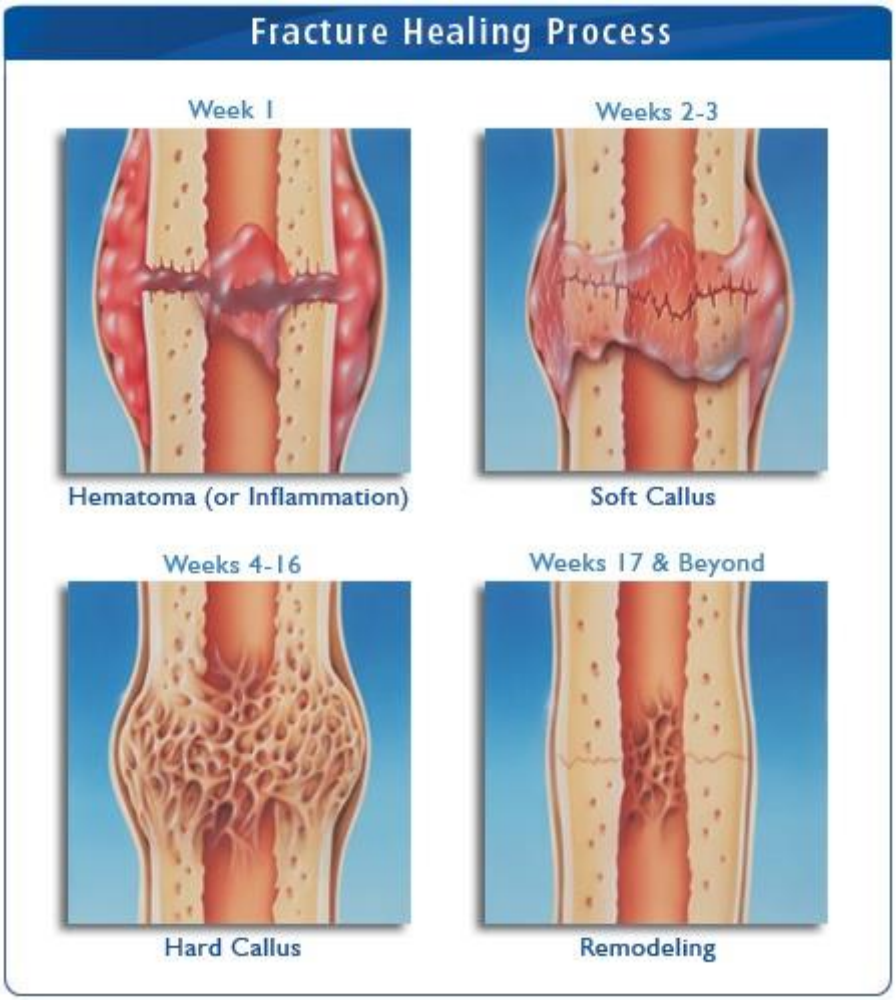
تخضع مرحلة إعادة الهندسة لقانون وولف wolf's law والذي يقول بإعادة هندسة العظم وفقا لقوى الضغط المطبقة عليه .



الشكل رقم 4: يمثل مرحلة إعادة الهندسة من عملية اندمال الكسور.

هذه الطريقة هي طريقة الاندمال غير المباشر أو بالمقصد الثاني وتشاهد في كسور العظام الطويلة عندما لا يكون التثبيت صلبا جدا.

أما الاندمال المباشر أو الاندمال بالمقصد الأول فيحدث هنا الاندمال دون المرور بمرحلة الدشبذ الرخو ويحدث في الكسور المردودة بشكل تشريحي دون أي تبدل أو المثبتة بشكل جيد دون أي تفتت وقد لوحظ فيه وجود خليط من الخلايا الكاسرة والبانية للعظم تعبر منطقة الكسر وتبني جسرا بين قطعتي العظم.



الشكل رقم 5: يمثل مراحل عملية اندمال الكسور.

الاندمال في كسور العظام الطويلة [1][3]

يتشكل خلال 3-4 أسابيع ما يسمى الدشبذ الخارجي ويساهم بتشكيله السمحاق بشكل أساسي إضافة إلى السطح الخارجي للعظم والسمحاق الباطن والجوف النقوي من كلا نهايتي الكسر بينما تكون نهايات العظم متموتة ولا تساهم بتشكيل الدشبذ.

ولا يلبث الدشبذ المتشكل من النهايتين أن يلتقي خاصة إذا كان التباعد قليلا والسمحاق سليما أما إذا كان الالتقاء مستحيلا بسبب التباعد أو اندخال النسج الرخوة بين نهايتي الكسر فعندها يتوقف الدشبذ الخارجي ويحدث عدم الاندمال.

وهناك عدة عوامل تؤثر على هذه المرحلة:

1-عوامل ميكانيكية: التثبيت الجيد هام لتشكيل الدشبذ الخارجي مع أن شيئا من الحركة الخفيفة هو ضروري للتطور التام للدشبذ.

2-عوامل تشريحية: كلما كانت الفجوة صغيرة كلما سهل تشكيل الدشبذ وكذلك وجود الأوعية الدموية تساعد على تشكيل الدشبذ

بعد تشكيل الجسر الدشبذي وتوقف الحركة بين قطعتي الكسر تبدأ مرحلة إعادة الهندسة وتقوم كاسرات العظم بحفر أجواف طولانية في العظم وتجلب معها الأوعية الدموية وبانيات العظم التي تبدأ بتشكيل العظم الصفيحي الناضج.

الاندمال في كسور العظام الإسفنجية:

هنا لا توجد نهايات متموتة وكذلك يوجد دائما تقابل بين قطعتي الكسر وبالتالي لا حاجة لتشكيل جسر عظمي وإنما يتشكل ما يسمى بالاستبدال التدريجي بطريق التعظم الغشائي intramembranous ossification وتتشكل تحجبات تصل قطعتي الكسر وهذا العظم لا يملك إمكانية تشكيل جسور عظمية فإن كان هناك فراغ عظمي يتم ملؤه بالدشبذ النقوي المتأخر ذو الغزو البطيء.

عدم الاندمال [1][4]

نعرف حالة تأخر الاندمال للكسر عندما لا يتقدم الشفاء بالمعدل الوسطي المعروف لنموذج وموقع الكسر.
وتأخر الاندمال يقترح أن الاندمال بطيء ولكن بالنتيجة يحدث بدون تداخل إضافي جراحي أو غير جراحي.
لا يقبل تشخيص عدم الاندمال حتى تكون هناك دلائل سريرية وشعاعية على أن عملية الاندمال قد توقفت وأصبح الاندمال غير ممكن.
وعدم الاندمال يشير أن الكسر لن يندمل بدون تداخل إضافي جراحي.
وقد عرفت هيئة FDA عدم الاندمال بأنه قد توطد إذا مضت تسعة أشهر على الأقل على الإصابة ولم تظهر علامات اندمال واضحة ومتطورة خلال ثلاثة شهور متوالية [1]

ولكن لا يمكن قبول هذا المعيار في كل الكسور فمثلا في كسر جسم عظم طويل يتطلب الاندمال زمنا أطول خاصة بعد بعض المضاعفات الموضعية كالإنتان.
ويعرف عدم الاندمال في كسور عظمي الساعد بأنه مضي ستة أشهر على الأقل على الإصابة دون تطور أية علامة من علامات الاندمال السريرية أو الشعاعية. [4]

إن تشكل المفصل الكاذب الموهم pseudoarthrosis هو الحالة النهائية لعدم اندمال كسر.

تصنيف عدم الاندمال [1][4]

يصنف عدم الاندمال حسب تصنيف ويبر إلى نوعين:

1- النوع الأول عدم الاندمال الضخامي hypertrophic:

يحدث عندما يكون هناك تثبيت غير كاف مع تروية دموية جيدة تكون نهايات القطع ضخامية أو مفرطة التوعية وقابلة للتفاعل الحيوي.

2- النوع الثاني عدم الاندمال الضموري atrophic:

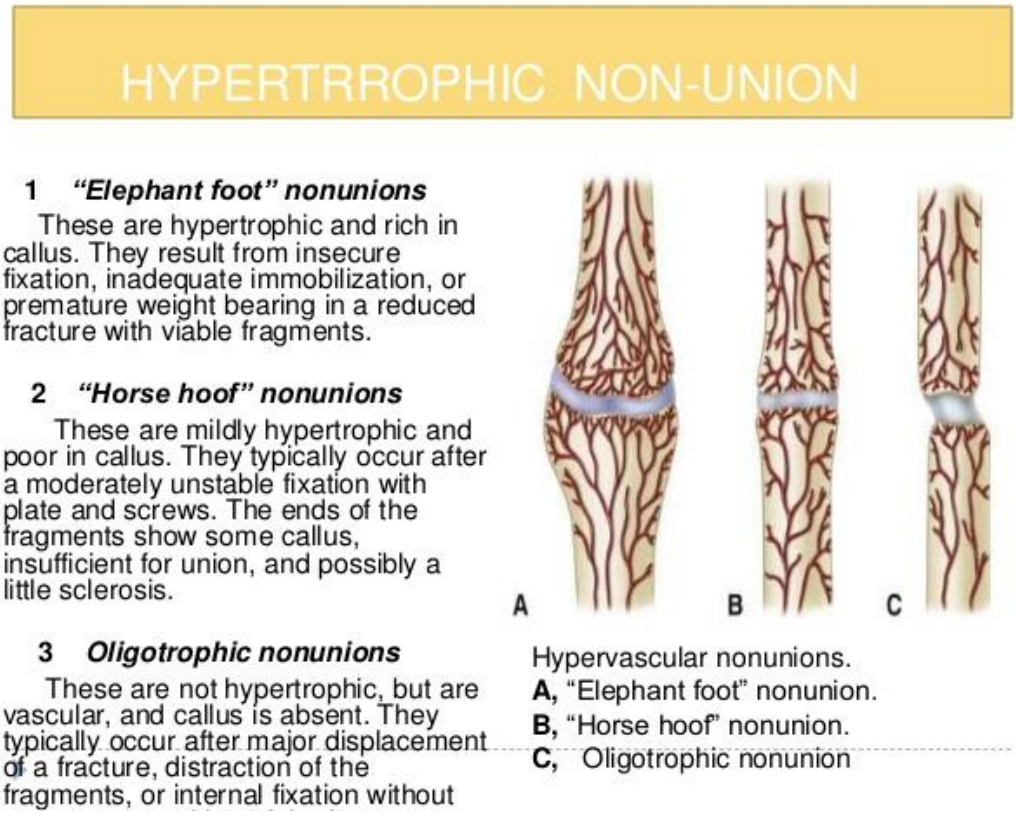
ويحدث عندما يكون هناك تثبيت غير كاف بالإضافة لتروية دموية غير كافية تكون نهايات القطع ضامرة وغير موعاة وغير قابلة للتفاعل الحيوي.

يقسم عدم الاندمال مفرط التوعية الضخامي hypertrophic إلى أنواع:

1- **عدم الاندمال نموذج قدم الفيل:** وهو مفرط النمو وغني بالدشبذ يحدث نتيجة التثبيت غير الكافي أو حمل الوزن المبكر على كسر مردود ذو نهايات حية.

2-**عدم الاندمال نموذج حافر الحصان:** مفرط النمو بشكل معتدل وفقير بالدشبذ ويحدث بعد التثبيت قليل الثباتية بشكل معتدل بصفيحة وبراغي وتظهر نهايات القطع الدشبذ غير الكافي للاندمال وقد تظهر قليلا من التصلب.

3-**عدم الاندمال قليل النمو:** يحدث بعد التبدل الكبير للكسر أو تباعد قطع الكسر أو التثبيت الداخلي دون مقابلة جيدة لقطع الكسر.



الشكل رقم 6: يمثل أنواع عدم الاندمال الضخامي

ويقسم عدم الاندمال اللاوعائي الضموري أيضا إلى عدة أنواع:

1-عدم الاندمال ذو الأسفين الإنفتالي:

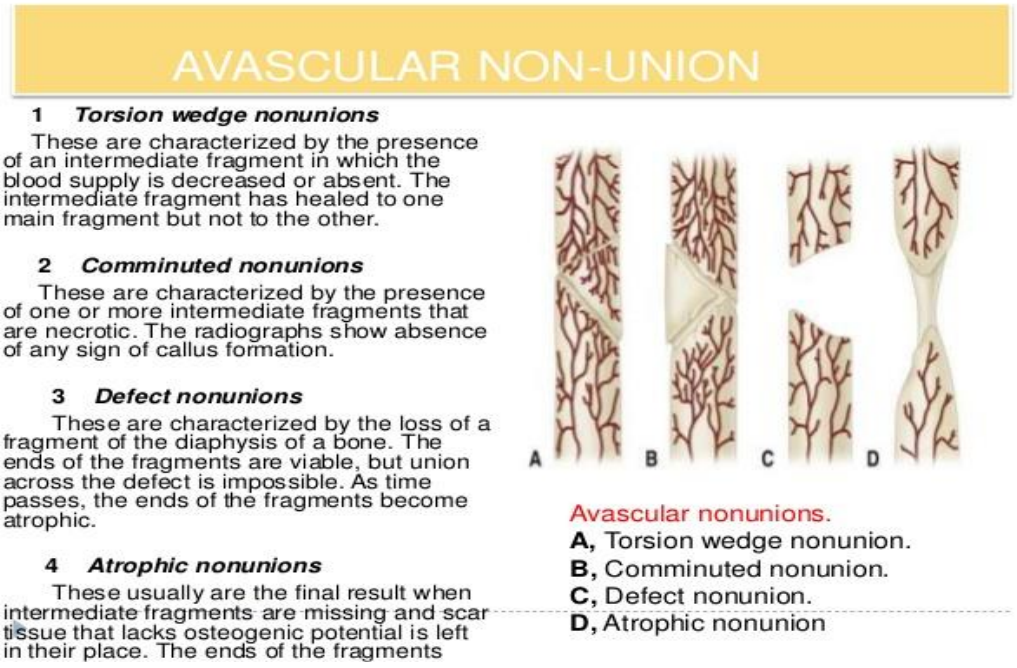
ويتميز بوجود قطعة متوسطة تكون ترويتها ضعيفة أو غائبة وهذه القطعة تندمل مع إحدى نهايتي الكسر.

2-عدم الاندمال المفتت:

توجد قطعة متوسطة واحدة أو أكثر متموتة وتظهر الأشعة غياب أي علامة لتشكل الدشبذ ويحدث هذا النوع نموذجيا بعد كسر صفيحة استخدمت لتثبيت كسر حديث.

3-عدم الاندمال ذو الضياع: ويتميز بفقدان قطعة من جسم العظم وتكون نهايات القطع فعالة ولكن الاندمال عبر منطقة الضياع يكون مستحيلا ومع الوقت تصبح النهايات ضامرة ويحدث هذا النموذج بعد الكسور المفتوحة.

4-عدم الاندمال الضموري: وهو النتيجة النهائية عندما تفقد القطع المتوسطة ويحل محلها نسيج ندبي فاقد القدرة على التعظم وتصبح نهايات القطع مترققة وضامرة.



الشكل رقم 7: يمثل أنواع عدم الاندمال الضموري.

العوامل المسببة لعدم الاندمال [1] [4]

1- التثبيت غير الجيد لبؤرة الكسر وفشل مواد الإستجدال.
2- التروية الدموية غير الجيدة.
3- الانتان: يتدخل الانتان بشكل سلبي على عملية اندمال الكسر وقد يؤدي إلى توقف الاندمال.
4- مكان الكسر: تميل بعض العظام إلى حدوث عدم الاندمال بسبب طبيعة التروية الدموية للعظم كما في كسور العظم الزورقي وكسور عنق الفخذ وكسور المشط الخامس كسر جونسون.
5- طبيعة الكسر: الكسور المفتتة والكسور التي تحتوي على قطعة حرة segmental or butterfly إضافة إلى الكسور مع وجود ضياع مادي في العظم .
6- الكسور المفتوحة.
7- أذية النسج الرخوة أثناء الجراحة والتسليخ الشديد للسمحاق.
8- أسباب تتعلق بالحالة العامة للمريض كالتدخين والتغذية والعلاج الشعاعي العلاج بالكورتيزون أو استخدام مضادات الالتهاب اللاستروئيدية.

التطعيم العظمي [1] [5]

أنواع الطعوم العظمية:

1- الطعوم العظمية الطبيعية.

2- الطعوم العظمية الصناعية.

وتقسم الطعوم العظمية الطبيعية إلى:

1-الطعم العظمي الوحيد onlay bone graft : يستخدم في حالات عدم اندمال العظام الطويلة وهو يقدم بنفس الوقت أداة تثبيت إضافية. حيث يرفع طعم قشري طويل كامل السماكة من الشظية أو الظنبوب ويثبت في بؤرة الكسر بثلاثة براغي في كل طرف ومن الممكن تدعيمه بطعم أسفنجي.
استخدمت هذه الطريقة قديما لعدم وجود أدوات تثبيت داخلي وحاليا عدلت هذه الطريقة بطريقة يتم فيها أخذ عدة شرائح طولانية قشرية إسفنجية توضع تحت السمحاق مع التثبيت الداخلي او الخارجي.

2-الطعم العظمي المزدوج dual bone graft: وفيه يثبت طعمان قشريان على طرفي عدم الإندمال ويثبتان ببراغي ويملأ الفراغ بينهما بطعم أسفنجي.

3- الطعم الإنزلاقي sliding bone graft: يقوم على زلق نصف محيط العظم بطول حوالي 10 سم لتغطية مكان عدم الإندمال

4-الطعم الإسفنجي cancellous graft: يثبت العظم بصفائح ويملأ فراغ عدم الإندمال بطعوم إسفنجية.

5- الطعم الشظوي الموعى وغير الموعى.

مصادر الطعوم العظمية:

1-الطعم العظمي الذاتي Autogenous ويؤخذ من المريض نفسه.

2-الطعم العظمي المتجانس Homogenousويؤخذ من شخص آخر وخاصة عند الأطفال أو المرضى المسنين او الذين لا تتوفر لديهم إمكانية لأخذ طعم عظمي ذاتي.

3-الطعم العظمي الغيري Heterogenous: ويؤخذ الطعم من نوع حيواني آخر وقد وجد هذا النوع غير فعال.

أماكن اخذ الطعوم العظمية:

1-الحرقفة (القسم الثخين من الحرقفة).
2-المدور الكبير للفخذ.
3-الظنبوب (القسم القريب للكردوس).
4-الشظية.
5- أسفل الكعبرة.
6-الناتئ الزجي.
7-رأس الفخذ المستأصل.

لمحة تشريحية عن عظمي الساعد (6)

إن كلا من الزند والكعبرة عظم طويل انبوبي لحد ما ويتماسان فقط في نهايتهما وفي وضعية الاستلقاء الكامل تبدي الكعبرة تقوسا وحشيا.

إن حدوث دوران شاذ أو سوء تناسق لعظمي الساعد نتيجة الرد سينجم عنه تحدد واضح في حركتي الكب والاستلقاء

تتمفصل النهاية الدانية للزند مع رأس الكعبرة وتتمفصل النهاية البعيدة للكعبرة مع رأس الزند ويسمح هذان التمفصلان بحركة دورانية للساعد.

ففي وضعية الاستلقاء يكون عظما الساعد متوازيان تقريبا وعند اجراء الكب تحدث حركة دورانية للكعبرة حول الزند حيث يتراكب الجزء القاصي للكعبرة فوق الزند ويساعد في هذه الحركة الغشاء بين العظمين والذي تكون أليافه مشدودة في وضعية نصف الكب وهي الوضعية الوظيفية.

تتجه ألياف الغشاء بين العظمين بشكل مائل من الجزء الداني للكعبرة نحو الجزء القاضي من الزند.

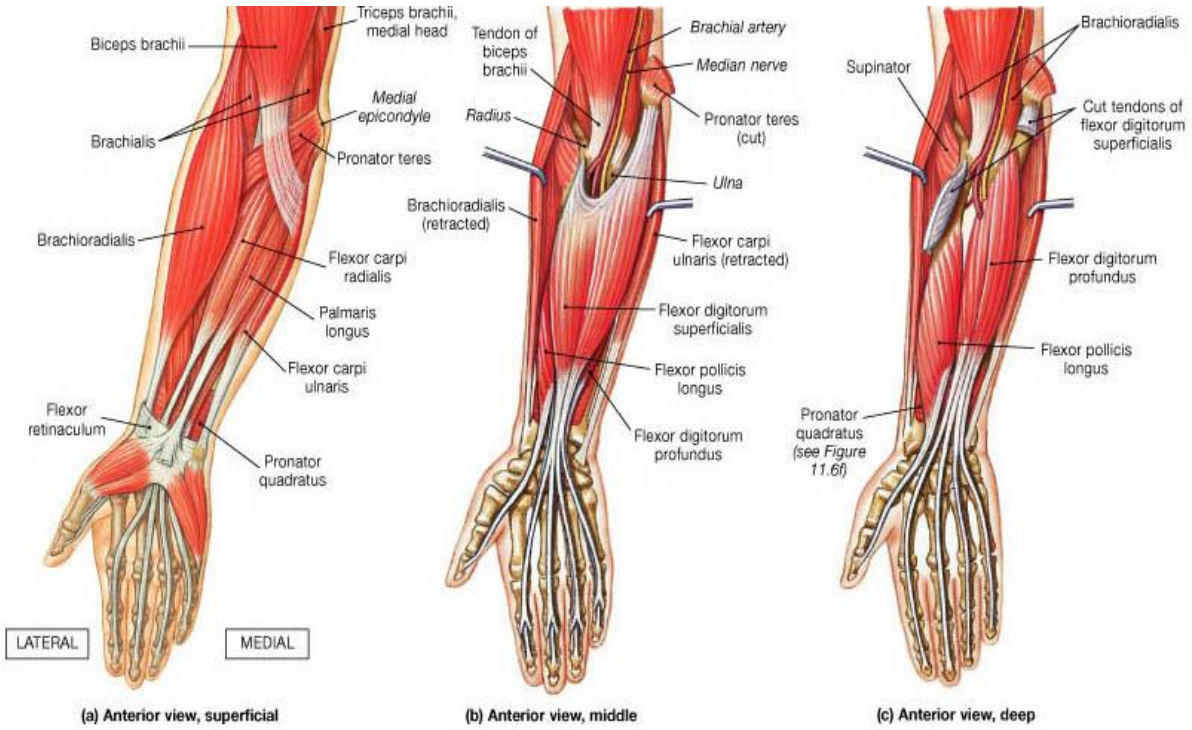
عضلات الساعد:

يقسم الساعد إلى ثلاثة أحياز الحيز الأمامي والوحشي والخلفي.

عضلات الحيز اللفافي الامامي للساعد:

تتألف المجموعة السطحية من الكابة المدورة والمثنية الكعبرية للرسغ والراحية الطويلة والمثنية الزندية للرسغ وتتألف المجموعة المتوسطة من المثنية السطحية للأصابع وتتألف المجموعة العميقة من مثنية الإبهام الطويلة والمثنية العميقة للأصابع والكابة المربعة.

تتعصب جميع العضلات بالعصب المتوسط وفروعه ما عدا العضلة المثنية الزندية للرسغ والجزء الانسي من العضلة المثنية العميقة للأصابع اللتان تتعصبان من العصب الزندي.



الشكل رقم 8: يمثل عضلات الحيز الأمامي للساعد.

ويوضح الجدول التالي عضلات الحيز اللفافي الأمامي للساعد:

اسم العضلة	المنشأ	المرتكز	التعصيب	الجذور العصبية	العمل
- عضلات الحيز اللفافي الأمامي:					
الكابة المدورة: الرأس العضدي الرأس الزندي	اللقيمة الأنسية للعضد الحافة الأنسية للناتئ المنقاري للزند	الوجه الوحشي لجسم الكعبرة	العصب المتوسط	C6 , C7	كب وثني الساعد
المثنية الكعبرية للرسغ	اللقيمة الأنسية للعضد	قاعدة السنعين الثاني والثالث	العصب المتوسط	C6 , C7	ثني وتبعيد اليد عند مفصل المعصم
الراحية الطويلة	اللقيمة الأنسية للعضد	قيد المثنيات والسفاق الراحي	العصب المتوسط	C7 , C8	ثني اليد
المثنية الزندية للرسغ: الرأس العضدي الرأس الزندي	اللقيمة الأنسية للعضد الوجه الأنسي للناتئ الزجي والحافة الخلفية للزند	العظم الحمصي، كلاب العظم الشصّي قاعدة العظم السنعي الخامس	العصب الزندي	C8 , T1	ثني وتقريب اليد عند مفصل المعصم
المثنية السطحية للأصابع: الرأس العضدي الزندي الرأس الكعبري	اللقيمة الأنسية للعضد، الحافة الأنسية للناتئ المنقاري للزند الخط المائل على السطح الأمامي لجسم الكعبرة	السلامية الوسطى للأصابع الأربعة الأنسية	العصب المتوسط	C7 , C8 , T1	ثني السلامية الوسطى للأصابع والمساعدة في ثني السلامية الدانية واليد.
مثنية الإبهام الطويلة	السطح الأمامي لجسم الكعبرة	السلامية القاصية للإبهام	الفرع بين العظمين الأمامي للعصب المتوسط	C8 , T1	ثني السلامية القاصية للإبهام
المثنية العميقة للأصابع	السطح الأمامي الأنسي لجسم الزند	السلامية القاصية للأصابع الأربعة الأنسية	العصبان الزندي (النصف الأنسي) والمتوسط (النصف الوحشي)	C8 ,T1	ثني السلامية القاصية للأصابع، ثم المساعدة في ثني السلاميات الوسطى والدانية للأصابع وفي ثني المعصم
الكابه المربعة	السطح الأمامي لجسم الزند	السطح الأمامي لجسم الكعبرة	الفرع بين العظمين الأمامي للعصب المتوسط	C8,T1	كب الساعد

الجدول رقم 1: يمثل عضلات الحيز الأمامي للساعد.

عضلات الحيز اللفافي الوحشي للساعد:

ويحتوي على عضلتين هما العضدية الكعبرية والباسطة الكعبرية الطويلة للرسغ.

ويوضح الجدول التالي عضلات الحيز الوحشي للساعد:

اسم العضلة	المنشأ	المرتكز	التعصيب	الجذور العصبية	العمل
- عضلات الحيز اللفافي الوحشي للساعد:					
العضدية الكعبرية	الحرف فوق اللقمة الوحشية للعضد	قاعدة الناتئ الإبري للكعبرة	العصب الكعبري	C5, C6, C7	ثني الساعد عند مفصل المرفق، تدوير الساعد إلى وضعية نصف الكب
الباسطة الكعبرية الطويلة للرسغ	الحرف فوق اللقمة الوحشية للعضد	السطح الخلفي لقاعدة العظم السنعي الثاني	العصب الكعبري	C6, C7	بسط وتبعيد اليد عند مفصل المعصم

الجدول رقم 2: يمثل عضلات الحيز الوحشي للساعد.

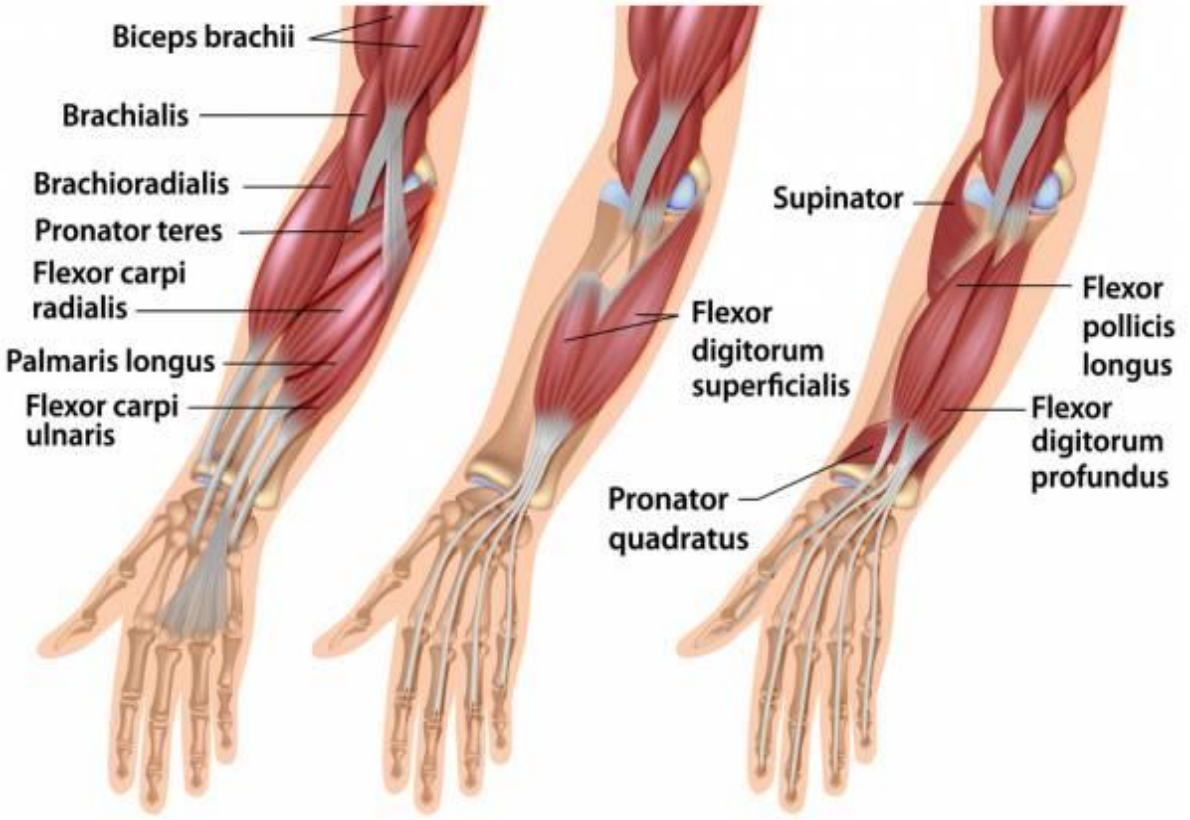
عضلات الحيز اللفافي الخلفي للساعد:

وتقسم على مجموعتين:

المجموعة السطحية وتضم الباسطة الكعبرية القصيرة للرسغ والباسطة للأصابع والباسطة للخنصر والباسطة الزندية للرسغ والمرفقية.

والمجموعة العميقة: وتضم العضلة الباسطة والمبعدة الطويلة للإبهام وباسطة الإبهام القصيرة وباسطة الإبهام الطويلة والباسطة للسبابة.

تتعصب عضلات الحيز اللفافي الخلفي للساعد من الفرع العميق للعصب الكعبري.



الشكل رقم 9: عضلات المسكن الخلفي للساعد.

يوضح الجدول التالي العضلات في الحيز الخلفي للساعد:

اسم العضلة	المنشأ	المرتكز	التعصيب	الجذور العصبية	العمل
- عضلات الحيز اللفافي الخلفي:					
الباسطة الكعبرية القصيرة للرسغ	اللقيمة الوحشية للعضد	السطح الخلفي لقاعدة العظم السنعي الثالث	الفرع العميق للعصب الكعبري	C7, C8	بسط وتبعيد اليد عند مفصل المعصم
الباسطة للأصابع	اللقيمة الوحشية للعضد	السلامية الوسطى والقاصية للأصابع الأربعة الأنسية	الفرع العميق للعصب الكعبري	C7, C8	بسط الأصابع واليد (راجع النص من أجل التفاصيل).
الباسطة للخنصر	اللقيمة الوحشية للعضد	الاتساع الباسط للخنصر	الفرع العميق للعصب الكعبري	C7, C8	بسط المفصل السنعي السلامي للخنصر.
الباسطة الزندية للرسغ	اللقيمة الوحشية للعضد	قاعدة العظم السنعي الخامس	الفرع العميق للعصب الكعبري	C7, C8	بسط وتقريب اليد عند مفصل المعصم.
المرفقية	اللقيمة الوحشية للعضد	السطح الوحشي للناتئ الزجي للزند	العصب الكعبري	C7, C8, T1	بسط مفصل المرفق.
الباسطة	اللقيمة الوحشية للعضد، الرباط الحلقي للمفصل الكعبري الزندي العلوي، عظم الزند	عنق وجسم الكعبرة	الفرع العميق للعصب الكعبري	C5,C6	بسط الساعد.
المبعدة الطويلة للإبهام	السطح الخلفي لجسمي الكعبرة والزند	قاعدة العظم السنعي الأول	الفرع العميق للعصب الكعبري	C7, C8	تبعيد وبسط الابهام.
باسطة الإبهام القصيرة	السطح الخلفي لجسم الكعبرة	قاعدة السلامية الدانية للإبهام	الفرع العميق للعصب الكعبري	C7, C8	بسط المفصل السنعي السلامي للإبهام.
باسطة الإبهام الطويلة	السطح الخلفي لجسم الزند	قاعدة السلامية القاصية للإبهام	الفرع العميق للعصب الكعبري	C7, C8	بسط السلامية القاصية للابهام.
الباسطة للسبابة	السطح الخلفي لجسم الزند	الاتساع الباسط للسبابة	الفرع العميق للعصب الكعبري	C7, C8	بسط المفصل السنعي السلامي للسبابة.

الجدول رقم 3: يمثل عضلات الحيز الخلفي للساعد.

أعصاب الساعد:

العصب المتوسط: يغادر العصب المتوسط الحفرة المرفقية بعبوره بين رأسي الكابة المدورة ويواصل مسيره نحو الأسفل خلف المثنية السطحية للأصابع متوضعا في الخلف على المثنية العميقة للأصابع ثم يدخل راحة اليد بعبوره خلف قيد المثنيات.

العصب بين العظمين الأمامي: ينشأ من العصب المتوسط حالما ينبثق من بين رأسي الكابة المدورة ويتوضع على السطح الأمامي للغشاء بين العظمين.

العصب الزندي: يسير العصب الزندي خلف اللقيمة الانسية ثم يدخل مقدم الساعد بين رأسي المثنية الزندية للرسغ ثم ينزل في الساعد بين المثنية الزندية للرسغ والمثنية العميقة للأصابع. ويرافق الشريان الزندي حتى دخوله راحي اليد امام قيد المثنيات.

الفرع العميق للعصب الكعبري: ينشأ أمام اللقيمة الوحشية للعضد ويخترق العضلة الباسطة ويلتف على طول الوجه الوحشي لعنق الكعبرة ضمن لحمة العضلة ليصل إلى الحيز الخلفي للساعد وينزل في الحيز بين مجموعتي العضلات السطحية والعميقة.

التروية الدموية للساعد:

الشريان الزندي: هو الفرع الأكبر من الفرعين الانتهائيين للشريان العضدي يبدأ عند مستوى الحفرة المرفقية وينتهي مشكلا القوس الراحية السطحية في راحة اليد.

يقع الشريان في جزئه العلوي عميقا بالنسبة لجميع العضلات المثنية بينما يصبح في الأسفل سطحيا ويتوضع بين وتر المثنية الزندية للرسغ وأوتار المثنية السطحية للأصابع.

يعطي الشريان الزندي الشريانين بين العظمين الامامي والخلفي اللذان ينزلان على الوجهين الأمامي والخلفي للغشاء بين العظمين ويرويان العضلات والعظام المجاورة.

الشريان الكعبري:

يبدأ في الحفرة المرفقية ويسير للأسفل والوحشي تحت العضلة العضدية الكعبرية متوضعا على العضلات العميقة للساعد. يتوضع الفرع السطحي للعصب الكعبري على جانبه الوحشي في الثلث المتوسط من مسيره.

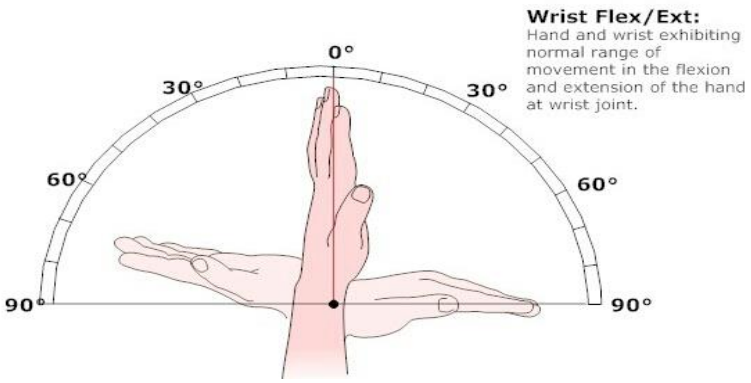
يتوضع الشريان الكعبري في الجزء السفلي للساعد على السطح الأمامي للكعبرة ويكون مغطى بالجلد واللفافة فقط.

يغادر الشريان الكعبري الساعد ملتفا حول الوجه الوحشي للمعصم ليصل إلى السطح الخلفي لليد.

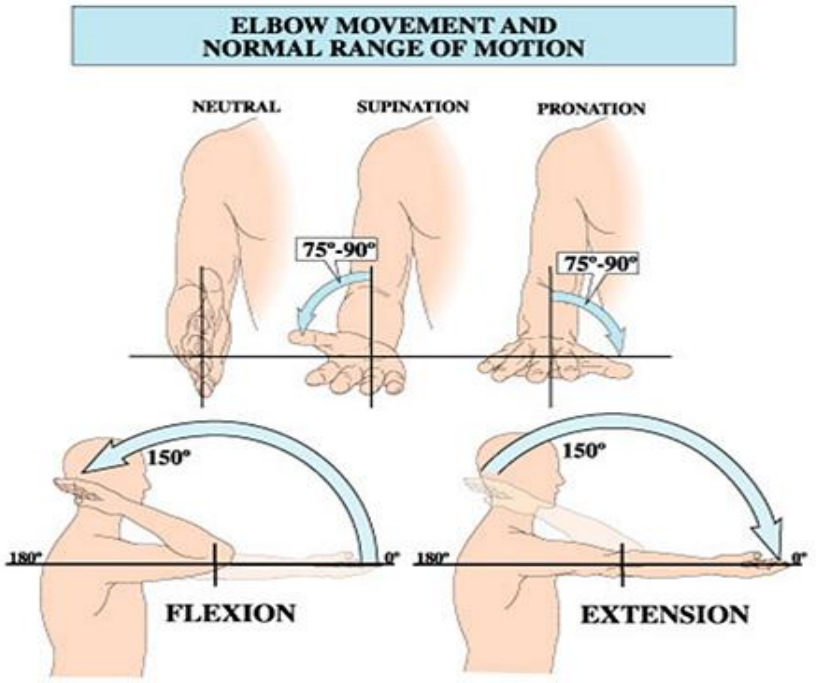
مدى الحركة في مفاصل الساعد:

يبلغ مدى حركة العطف في مفصل المرفق حوالي 150درجة.

يبلغ مدى حركتي الكب والاستلقاء في الساعد بين 75درجة و90 درجة لكل منهما. ويبلغ مدى حركة العطف في المعصم بين 75_ 90 درجة وحركة البسط 575 درجة.



الشكل رقم 10: يوضح مجال حركة العطف والبسط في المعصم.



الشكل رقم 11: يوضح حركة العطف والبسط في المرفق وحركة الكب والاستلقاء في الساعد.

تصنيف كسور عظمي الساعد حسب تصنيف AO:

A1: كسر بسيط في الزند الكعبرة سليمة.

A2: كسر بسيط في الكعبرة الزند سليم.

A3: كسر بسيط في كلا عظمي الساعد.

B1: كسر مع قطعة حرة في الزند الكعبرة سليمة.

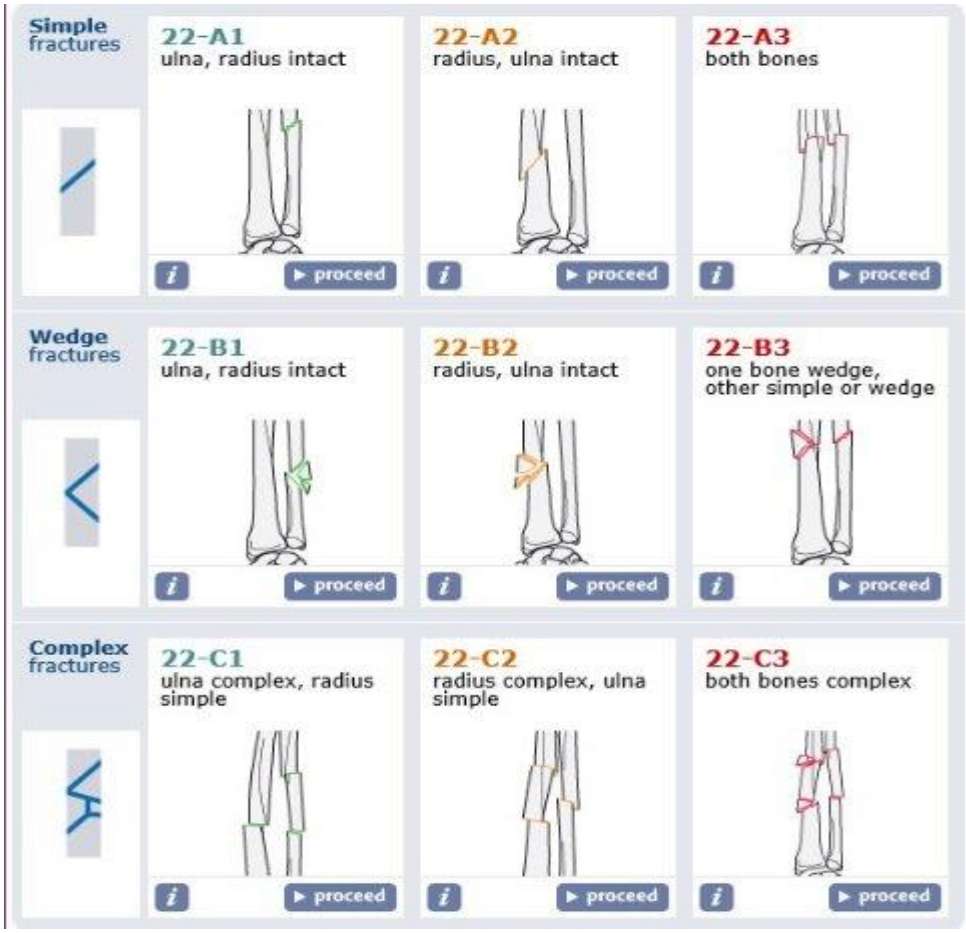
B2: كسر مع قطعة حرة في الكعبرة الزند سليم.

B3: كسر في كلا عظمي الساعد مع قطعة حرة.

C1: كسر مفتت في الزند الكعبرة كسر بسيط.

C2: كسر مفتت في الكعبرة الزند كسر بسيط

C3: كسر مفتت في كلا عظمي الساعد.



الشكل رقم 12: تصنيف AO في كسور عظمي الساعد.

عدم اندمال عظمي الساعد [1][7][8]

يعتبر عدم اندمال جسم عظمي الساعد نادر وينتج غالبا من خطأ في التثبيت أو تثبيت غير كاف.

المعالجة المحافظة لكسور جسم عظمي الساعد تزيد من خطر عدم الاندمال والاختلاطات الأخرى. ولذلك فأنه وباستثناء كسر جسم عظم الزند غير المتبدل فإن جميع كسور جسم عظمي الساعد عند البالغين هي كسور جراحية.

نقص الانتباه لنقاط حساسة في الجراحة مثل عدم تطبيق ضغط على بؤرة الكسر compressionوذلك بواسطة برغي بين القطع برغي لاك أو باستخدام صفيحة ضاغطة قد يزيد من فرصة عدم الاندمال.

كسور جسم عظمي الساعد المفتتة تزيد من فرصة تطور عدم الاندمال.

الكسور المفتوحة وخاصة التي تترافق مع ضياع عظمي تزيد من فرصة حدوث عدم الاندمال.

بعض النقاط الأخرى مثل التسليخ الشديد للسمحاق أثناء الجراحة والضياع العظمي وحدوث الانتان جميعها عوامل تزيد من خطر عدم الاندمال.

الحالات المرضية المرافقة كالداء السكري ونقص التغذية وتناول الستروئيدات والقصور الكلوي قد تزيد من حدوث عدم الاندمال.

القصة المرضية والفحص السريري [7]:

يشكو المرضى الذين يعانون من عدم اندمال جسم عظمي الساعد غالبا من الألم.

يتحرض الألم عند محاولة استخدام الطرف للحمل أو الدفع ولكنه قد يحدث خلال الراحة.

تكون حركة الكب والاستلقاء مثل حركة فتح القفل بواسطة المفتاح مؤلمة بشدة.

من المهم جدا معرفة إذا ما كان الانتان هو السبب في تطور عدم الاندمال لذلك يجب التفصيل في القصة السريرية حول إذا ما كان الكسر الاولي مفتوحا وعن الاختلاطات التي تلت الجراحة أو عند وجود نز قيحي وحول الصادات التي أعطيت للمريض.

أثناء الفحص السري نقوم بتحري الألم في بؤرة عدم الاندمال كما نقوم بتحري الحركة في البؤرة.

إن نقص الحركة التالي للألم وخاصة حركتي الكب والاستلقاء قد يؤدي إلى حدوث تقاصر وتليف في الغشاء بين العظمين مما يؤدي إلى تحدد هام في حركتي الكب والاستلقاء.

يكون نقص حركة العطف والثني في المعصم والمرفق بسبب تليف او التصاقات في العضلات او الغشاء بين العظمين في بؤرة عدم الاندمال.

التصوير الشعاعي [2]:

تعتبر الصورة الشعاعية البسيطة عنصر أساسي في التشخيص ويجب ان تشمل الوضعية الأمامية الخلفية والجانبية لكل من الساعد والمعصم والمرفق.

تسمح الصورة الشعاعية بتحديد نوع عدم الاندمال إذا كان من النوع الضموري او الضخامي.

معالجة عدم الاندمال في جسم عظمي الساعد [7]:

المعالجة المحافظة:

إن هدف المعالجة هو زوال الألم واستعادة الوظيفة الطبيعية للساعد وهذا نادرا ما يمكن تحقيقه بدون إجراء الجراحة ولذلك فإن علاج عدم اندمال جسم عظمي الساعد هو جراحي بشكل أساسي.

في بعض الحالات النادرة جدا قد يكون لدينا اندمال ليفي في بؤرة عدم الاندمال والذي يتميز بانه اقل إيلاما مع وظيفة جيدة في مثل هذه الحالات من الممكن اعتماد المعالجة المحافظة خاصة في حال كان المريض لديه امراض مرافقة تمنع من الجراحة.

المعالجة الجراحية:

استطباب العمل الجراحي هو وجود العلامات السريرية لعدم الاندمال (الألم او الحركة في بؤرة الكسر) مع وجود علامات شعاعية (غياب تكون الدشبذ على الصورة الشعاعية) وذلك بعد ستة أشهر من المعالجة البدئية.

الخطة قبل الجراحة [7]:

من المهم التأكد أن عدم الاندمال ليس بسبب الانتان وذلك بالتفصيل في القصة السريرية واجراء تحاليل روتينية CBC CRP ESR لجميع المرضى قبل العمل الجراحي.

دراسة الصور الشعاعية بشكل جيد وتحديد نوع عدم الاندمال إذا كان ضخامي او ضموري.

في حال كان عدم الاندمال من النوع الضخامي فمن الممكن معالجته بإزالة أية مواد استجدال موجودة سابقا مع اجراء انضغاط compressionلبؤرة الكسر بواسطة صفيحة ضاغطة ديناميكية وهو نفس التكنيك المتبع في معالجة كسور جسم عظمي الساعد البدئية.

في المقابل يحتاج عدم الاندمال من النوع الضموري بشكل أساسي إلى طعم عظمي.

استخدام صفيحة من نوع DCP LCDCP Locking plate كلها خيارات مقبولة.

يجب أخذ الزروعات الجرثومية خلال العمل الجراحي للتأكد من عدم وجود الأنتان. وفي حال وجود قيح صريح في بؤرة عدم الاندمال فإن التكنيك الجراحي يتبدل حيث يجب ان نقوم بالتنضير والغسيل الجيد ومن الممكن استخدام جهاز تثبيت خارجي لتحقيق الثباتية.

يجب تحديد الحاجة إلى طعم عظمي وتحديد نوع الطعم العظمي قبل الجراحة ومناقشة ذلك مع المريض.

وضعية المريض والمداخل الجراحية [7]:

يوضع المريض بوضعية الاستلقاء على طاولة العمل الجراحي مع وضع الساعد على طاولة ظليلة للأشعة مع تحضير مكان اخذ الطعم العظمي.

المدخل الأشيع للوصول على الكعبرة هو المدخل الراحي المعروف بمدخل هنري. بينما يستخدم المدخل الظهري للوصول على الزند.

يجب الانتباه إلى عدم التسليخ الشديد للسمحاق والذي قد يؤثر على حدوث الاندمال.

التكنيك الجراحي [1][7]:

الخطوة الأولى تكون بإزالة إي مواد استجدال موجودة مسبقا في حال وجودها.

ثم نقوم بإزالة جميع النسج المتصلبة وغير الحية وإعادة فتح قناة النقي بالمثقب تقشير حواف العظم المتقابلة من طرفي الكسر التثبيت بصفيحة ضاغطة أو مقفلة مع براغي واستخدام طعم عظمي من عظم الحرقفة مع الانتباه على المحافظة على المسافة التي يشغلها الغشاء بين العظمين.

يجب الانتباه إلى عدم حدوث تبدل دوراني بين قطعتي الكسر وإلا فإن حركة الكب والاستلقاء سوف تتحدد.

إعادة تشكيل التقوس الكعبري ضروري من أجل وظيفة جيدة.

التحدد في حركة الدوران والألم في المفصل الزندي الكعبري القاصي يحدث عند وجود تفاوت في طول العظمين.

إن وجود ضياع defect في رأس الكعبرة أو عنق الكعبرة او في الجزء القاصي من الزند لمسافة 5سم يعالج باستئصال القطعة الباقية وذلك لأن إزالة هذه القطعة أسهل بكثير من التطعيم.

ومن الممكن وضع بديل صناعي لرأس الكعبرة والذي يستعيد الوظيفة يعالج عدم الاندمال ويمنع هجرة الكعبرة بالاتجاه الداني.

عندما يكون عدو الاندمال في كلا عظمي الساعد فإنه من الممكن إجراء استئصال للجزء المتصلب ومساواة طول العظمين بالتقصير دون إجراء تقصير شديد جدا.

من الممكن معالجة عدم الاندمال المترافق مع ضياع defectحتى 5 سم بشكل جيد بواسطة التطعيم العظمي الحرقفي.

عند وضع الطعم العظمي فيجب الانتباه إلى أن يكون الطعم بعيدا عن العظم الآخر وذلك لتجنب حدوث دشبذ متصالب.

يعالج عدم الاندمال المترافق بضياع قطعي segmental defectبشكل جيد بواسطة الطعم الشظوي الموعى.

عند كسر كلا عظمي الساعد وحدوث عدم اندمال لأحد العظمين مع اندمال معيب في الآخر فإننا نحتاج استئصال جزء كافي من العظم المتزوي والذي يضمن استعادة المحور وتحقيق طول متساوي لكلا العظمين.

الاختلاطات (1)(7):

1-الانتان.

2-فشل مواد الإستجدال ونكس عدم الاندمال.

3-تحدد الحركة وحدوث التحام عظمي بين جسمي الزند والكعبرة.

4-حدوث أذية وعائية او عصبية.

5-متلازمة الحجرات.

6-الألم والاختلاطات الأخرى مكان حدوث الطعم العظمي.

الدراسة العملية

الفصل الأول: مادة البحث:

هدف الدراسة:

دراسة النتائج السريرية والشعاعية لمعالجة عدم اندمال كسور عظمي الساعد باستخدام الصفائح الضاغطة والتطعيم العظمي الحرقفي في مشفى الأسد الجامعي ومشفى المواساة الجامعي خلال فترة 6 أشهر من تاريخ الجراحة ومقارنتها بنتائج الدراسات العالمية.

المرضى وطرق الدراسة (مادة الدراسة):

معايير الدخول في الدراسة:

قبل في الدراسة جميع المرضى الذين خضعوا لجراحة عدم اندمال في أحد أو كلا جسم عظمي الساعد والذين عولجوا بالصفائح الضاغطة مع التطعيم العظمي الذاتي من الحرقفة.

معايير الاستبعاد من الدراسة:

1- وجود انتان فعال.
2- كسور النهاية الدانية أو القاصية لعظمي الساعد باعتبار أن الطرق العلاجية لهذه الكسور مختلفة.
3- كسر مونتيغا وكسر غاليازي باعتبار أن هذه الأنواع من الكسر ذات تأثير خاص على وظيفة المعصم والمرفق.
4- وجود أذيات عصبية او وعائية.
5- المرضى المعالجين بنوع آخر من الطعوم كالطعم الشظوي أو الطعم الصناعي.
6- المرضى الذين لم نتمكن من التواصل معهم خلال فترة المتابعة.

تصميم الدراسة والمخطط الزمني للبحث:

الدراسة هي دراسة مقطعية عرضية cross-sectional study تم فيها متابعة المرضى حتى فترة حدوث الاختلاطات القريبة وهي 6 أشهر.

بدأ جمع المرضى في الشهر الأول من العام 2014 وحتى نهاية الشهر الأول من العام 2015.

تحليل البيانات:

تم دراسة أضابير المرضى وتسجيل المعلومات في استمارة خاصة بالدراسة.

دراسة الصور الشعاعية ومتابعة المرضى شعاعيا وسريريا ودراسة كل حالة على حدا لتقدير التطور الشعاعي والسريري.

تم جمع المعلومات وترتيبها في جداول خاصة ومخططات بيانية عكست الدراسة بشكل جيد ومن ثم تطبيق الاختبار الإحصائي (اختبار T لعينات مترابطة) وتم اعتبار قيمة (P value) أقل أو يساوي (0.05) ذات قيمة إحصائية.

مكان الدراسة:

مشفى الأسد الجامعي بدمشق ومشفى المواساة الجامعي بدمشق.

حجم العينة:

بلغ عدد المرضى المقبولين في الدراسة والذي تم متابعتهم ودراستهم بشكل كامل 23 مريض وهم جميعا مصابون بعدم اندمال في أحد او كلا عظمي الساعد وعولجوا بواسطة الصفائح الضاغطة مع التطعيم العظمي الذاتي من عظم الحرقفة.

استمارة الدراسة:

رقم الإضبارة:	⬡مشفى المواساة الجامعي ⬡	مشفى الأسد الجامعي
الاسم:	الجنس:	العمر:
الحالة العائلية:	تاريخ الدخول:	تاريخ الخروج:
العنوان:	رقم الهاتف:	العمل:
القصة المرضية الحالية وتطورها:		
الأذيات المرافقة:		

التقييم قبل الجراحة:

التصنيف حسب weber	⬡ عدم اندمال ضخامي	⬡ عدم اندمال ضموري	
مكان عدم الاندمال	⬡ زند ⬡ كعبرة ⬡ كلا عظمي الساعد		
هل توجد أذية وعائية	⬡ لا ⬡ نعم :		
هل توجد أذية عصبية	⬡ لا ⬡ نعم :		
مقدار الضياع العظمي	2mm >	2-5 mm	< 5 mm

التقييم بعد الجراحة:

التقييم الوظيفي	نتائج ممتازة	نتائج مقبولة	نتائج سيئة
حركة المرفق العطف / البسط	**10-0/120-145**	**20-10 /120-90**	**<90 / 20>**
حركة المعصم العطف / البسط	**75-60/75- 60**	**45-60/60-45**	**<45 /45>**
الكب /الاستلقاء	**75-60/75- 60**	**45-60/60-45**	**<45 /45>**
التقييم الشعاعي			
الاندمال على الصورة الشعاعية	⬡اندمال جيد	⬡اندمال جزئي	⬡ عدم اندمال
الألم في بؤرة الكسر	⬡يوجد ألم في بؤرة الكسر		⬡ لا يوجد ألم في بؤرة الكسر

الجدول رقم 4: يوضح استمارة الدراسة.

الطرائق التجريبية:

الخطة قبل الجراحة تتضمن إجراء الصور الشعاعية للساعد والمرفق والمعصم بالوضعين الأمامي الخلفي والجانبي مع قياس الفجوة (gap) بين عظمي الساعد .

بالإضافة إلى إجراء تقييم مخبري (cbc – esr – crp) لكل مريض قبل الجراحة واستبعاد المريض في حال وجود دلالة على وجود إنتان فعال.

مراجعة المريض تكون خلال فواصل زمنية أسبوعين، شهر، ثلاث أشهر،

ست أشهر من تاريخ إجراء العمل الجراحي.

تقييم مجال الحركة سريريا للساعد (الكب/ الاستلقاء) وتقييم مجال حركة المعصم والمرفق العطف \ البسط مع تحديد وجود ألم في بؤرة الكسر.

التكنيك الجراحي:

وضع استطباب العمل الجراحي بوجود العلامات السريرية لعدم الاندمال (الألم او الحركة في بؤرة الكسر) مع وجود علامات شعاعية (غياب تكون الدشبذ على الصورة الشعاعية) وذلك بعد ستة أشهر من المعالجة البدئية.

استخدم المدخل الأمامي لهنري للوصول إلى الكعبرة بينما استخدم المدخل الظهري للوصول على الزند.

الخطوة الأولى كانت بإزالة إي مواد استجدال موجودة مسبقا.

ومن ثم تنظيف بؤرة الكسر من الأنسجة الليفية والعظم المتصلب مع إعادة فتح قناة النقي بشكل جيد وأخذ عينات للزرع الجرثومي بشكل روتيني.

تم أخذ الطعم العظمي الذاتي من العرف الحرقفي الأمامي وتثبيته في بؤرة الكسر بشكل جيد مع تثبيت الكسر بصفيحة ديناميكية ضاغطة 3.5 DCP مع وضع ثلاثة براغي على كل طرف على الأقل.

تم وضع جبيرة داعمة لفوق المرفق لمدة شهر.

أعطيت الصادات الحيوية سيفالوسبورينات من الجيل الثالث لمدة 48 ساعة.

جميع الزروعات الجرثومية كانت سلبية.

تم اجراء تأهيل ومعالجة فيزيائية منفعلة وفعالة بعد مضي شهر على المعالجة وفور نزع الجبيرة.

تمت متابعة جميع المرضى لتحديد الألم وتحديد زوايا الحركة للمرفق والمعصم باستخدام المنقلة وتحديد وجود أية مشاكل في مكان أخذ الطعم الحرقفي.

تم تصنيف النتائج إلى نتائج ممتازة وجيدة وسيئة بالاعتماد على معيار grace and everssman [12] الموضح بالجدول التالي:

التقييم الوظيفي	نتائج ممتازة	نتائج مقبولة	نتائج سيئة	الفشل
حركة المرفق العطف / البسط	**10-0/120-145**	**-10 /120-90 20**	**>20 / 90>**	**يتحدد بوجود عدم اندمال او وجود إندمال معيب**
حركة المعصم العطف / البسط	**75-60/75- 60**	**45-60/60-45**	**45>/ 45>**	
الكب /الاستلقاء	**75-60/75- 60**	**45-60/60-45**	**45>/ 45>**	

الجدول رقم 5: يوضح معيارgrace and everssman

التقييم الشعاعي بعد العمل الجراحي كان بإجراء صورة شعاعية أمامية خلفية وجانبية للساعد حدد التصلب بوجود جسرين عظميين يمتدان بين نهايتي الكسر كما استخدمت الصور الشعاعية لتحديد وجود أي اندمال معيب وقياس زاوية التزوي في حال وجوده إضافة إلى غياب الألم سريريا بين بؤرتي الكسر.[8]

الفصل الثاني: نتائج الدراسة

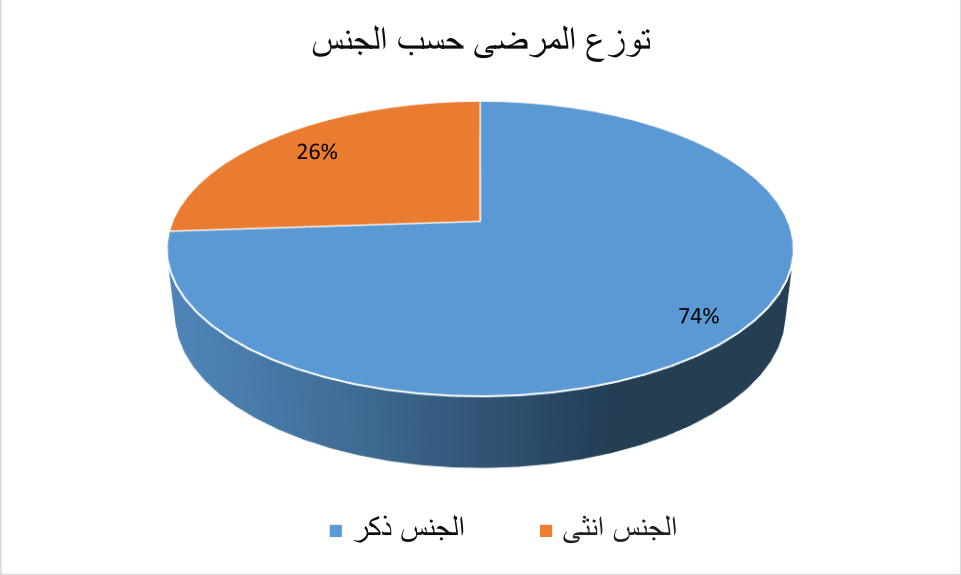
توزع المرضى حسب الجنس:

شملت دراستنا 23 مريض توزع حسب الجنس إلى 17 رجل بنسبة 74% و6 نساء بنسبة 26%.

جنس المريض	ذكور	إناث
عدد المرضى	17	6
النسبة المئوية	%74	%26

الجدول رقم 6: يوضح توزع المرضى حسب الجنس.

ويظهر المخطط التالي توزع الحالات حسب الجنس:



الشكل رقم13: يوضح توزع المرضى حسب الجنس.

توزع المرضى حسب العمر:

شملت الدراسة 23 مريض توزعوا حسب العمر:

بين 25_35 سنة: (6) مرضى بنسبة مئوية (26%).

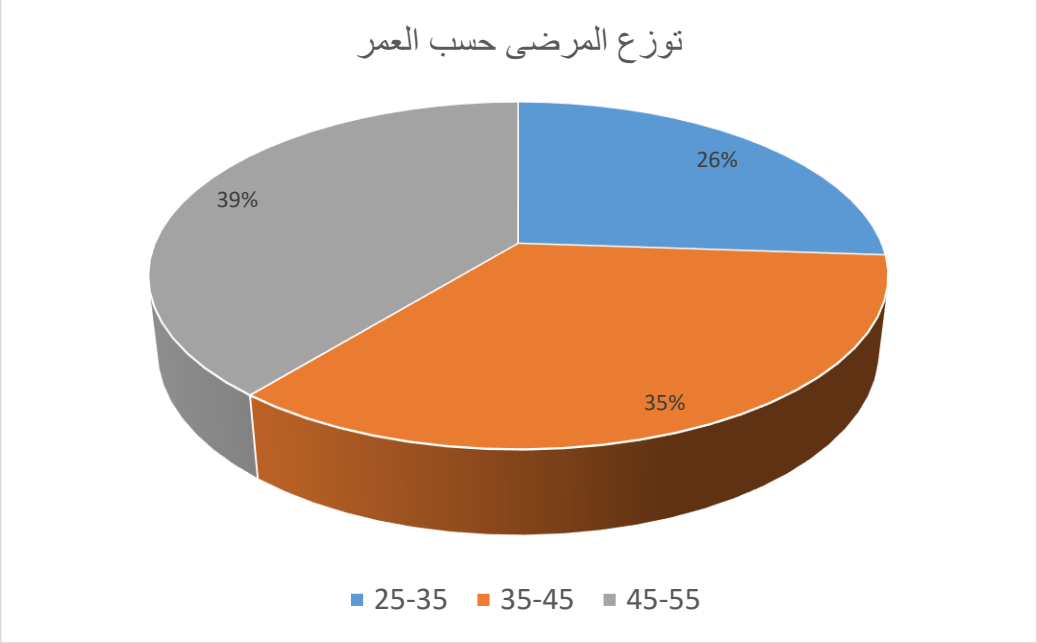
بين 35_45 سنة: (8) مرضى بنسبة مئوية (35%).

بين 45_55سنة: (9) مرضى بنسبة مئوية (39%).

العمر	بين 25-35	بين35-45	بين45-55
عدد الحالات	6	8	9
النسبة المئوية	%26	%35	%39

الجدول رقم 7: يوضح توزع المرضى حسب العمر.

ويوضح المخطط التالي توزع المرضى حسب العمر:



الشكل رقم 14: يوضح توزع المرضى حسب العمر.

.

توزع العينة حسب جهة الإصابة:

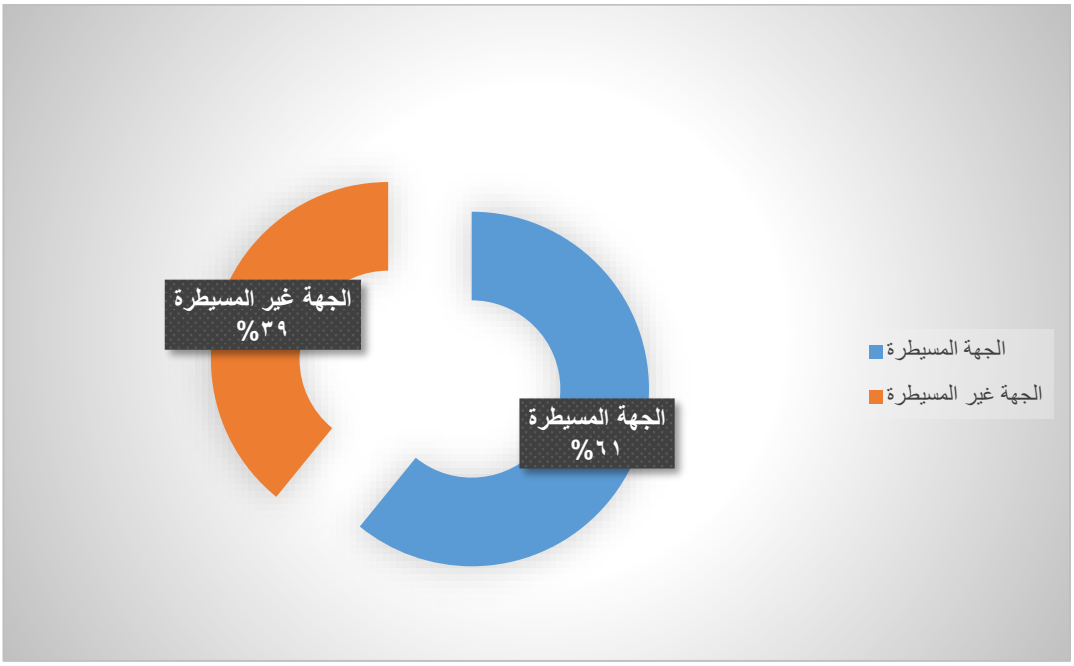
كان لدينا 15 حالة في الجهة اليمنى و 8 حالات في الجهة اليسرى.

من بين ال 23 مريض كان هناك 14 مريض لديهم عدم الاندمال في الجهة المسيطرة.

جهة عدم الإندمال	الجهة المسيطرة	الجهة غير المسيطرة
عدد الحالات	14	9
النسبة المئوية	%61	%39

الجدول رقم 8: يوضح توزع المرضى حسب جهة الإصابة.

ويظهر المخطط التالي توزع العينة حسب الجهة المسيطرة:



الشكل رقم 15: يوضح توزع المرضى حسب جهة الإصابة.

توزع العينة حسب طبوغرافية الأذية:

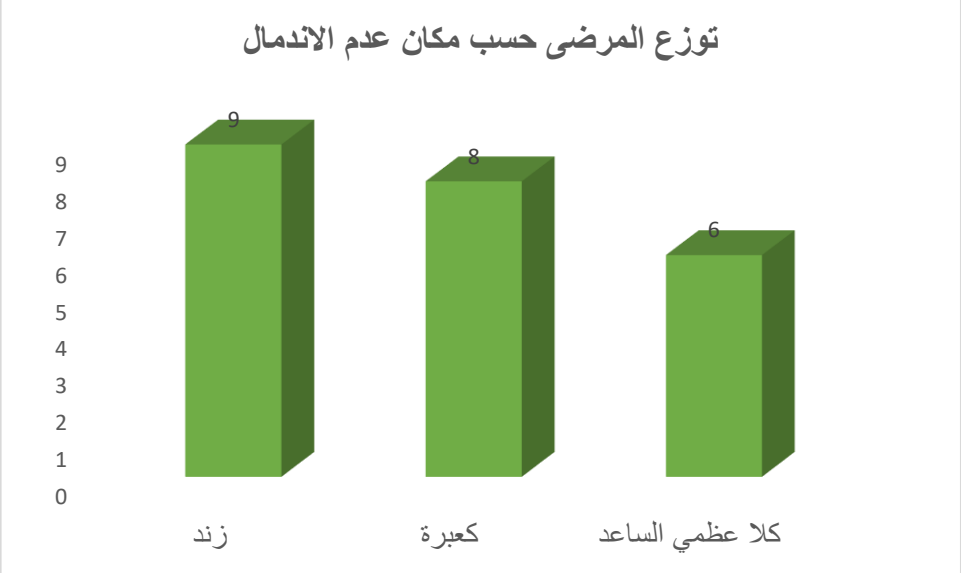
6 حالات كسر في عظمي الساعد سوية 9 حالات كسر معزول في الزند

8 حالات كسر معزول في الكعبرة.

مكان الإصابة	زند	كعبرة	كلا عظمي الساعد
عدد الحالات	9	8	6
النسبة المئوية	%39	%35	%26

الجدول رقم 9: يوضح توزع المرضى حسب طبوغرافية الأذية.

ويوضح المخطط التالي توزع المرضى حسب مكان الإصابة:



الشكل رقم 16: يوضح توزع المرضى حسب طبوغرافية الأذية.

توزع العينة وفق تصنيف AO:

تصنيف الكسور وفق تصنيف AO كان:

5 كسور A1بنسبة مئوية 22%.

4 كسور A2 بنسبة مئوية 18%.

3 كسورA3 بنسبة مئوية 13%.

3 كسور B1 بنسبة مئوية 13%.

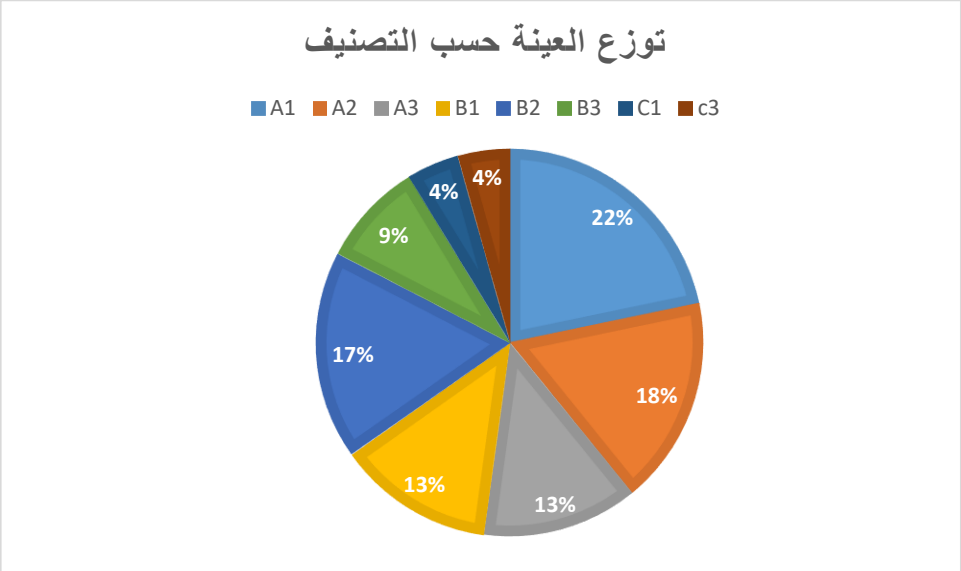
4 كسور B2بنسبة مئوية 17%.

كسرين B3 بنسبة مئوية 9%.

كسر واحد C1 بنسبة مئوية 4%.

كسر واحد C3 بنسبة مئوية 4%.

ويظهر المخطط التالي توزع العينة حسب تصنيف AO:



الشكل رقم 17: يوضح توزع المرضى حسب تصنيف AO.

توزع العينة حسب نوع عدم الإندمال:

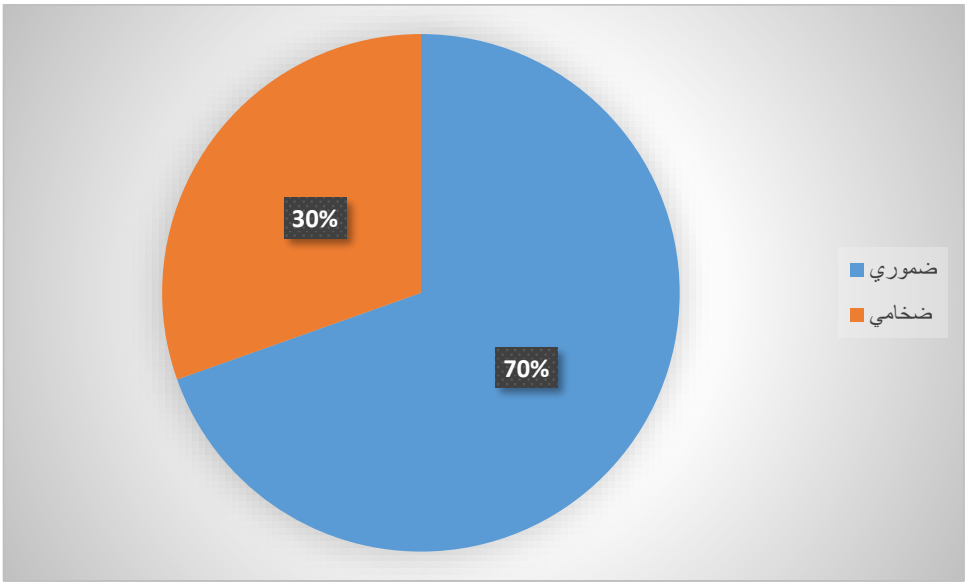
تم التمييز بين نوعين من عدم الاندمال: عدم الاندمال الضخامي والذي يكون فيه دشبذ ضخم عديم الفاعلية

وبين عدم الاندمال الضموري والذي لا يوجد به دشبذ ويحتاج إلى تطعيم عظمي. في دراستنا 7مرضى من النوع الضخامي بنسبة 70% و16 مريض من النوع الضموري بنسبة 30%.

نوع عدم الاندمال	ضموري	ضخامي
عدد الحالات	16	7
النسبة المئوية	%70	%30

الجدول رقم10: يوضح توزع المرضى حسب نوع عدم الاندمال.

ويظهر المخطط التالي توزع المرضى حسب نوع عدم الاندمال:



الشكل رقم 18: يوضح توزع المرضى حسب نوع عدم الاندمال.

الوقت المنقضي بين المعالجة الابتدائية ومعالجة عدم الاندمال كان وسطيا 7 أشهر (يتراوح بين 5 و16 شهر)

9 مرضى كان لديهم ضياع عظمي defect بمتوسط تقريبي 1.9 سم.

تقييم المرضى حسب مجال الحركة:

قبل العمل الجراحي:

متوسط مجال حركة المرفق كانت 112.8 درجة (بين 70 و135) مع وجود متوسط تحدد لحركة البسط بمقدار15 درجة.

متوسط حركة الكب كان 49.1 درجة (بين 25 و65).

متوسط حركة الاستلقاء كان 54.1 درجة (بين 40 و65).

في المعصم فان متوسط حركة العطف قبل العمل الجراحي كانت 48.2 (بين 20 و70).

بينما متوسط حركة البسط كان 55.2 (بين 30 و75).

بعد العمل الجراحي:

متوسط حركة المرفق العطف كان 125.8 (بين 85 و145) ومتوسط تحديد البسط حوالي خمس درجات.

متوسط حركة الكب للساعد كان 60.6 (بين 40 و80)

متوسط حركة الاستلقاء للساعد كان 63.2 (بين 45 و75)

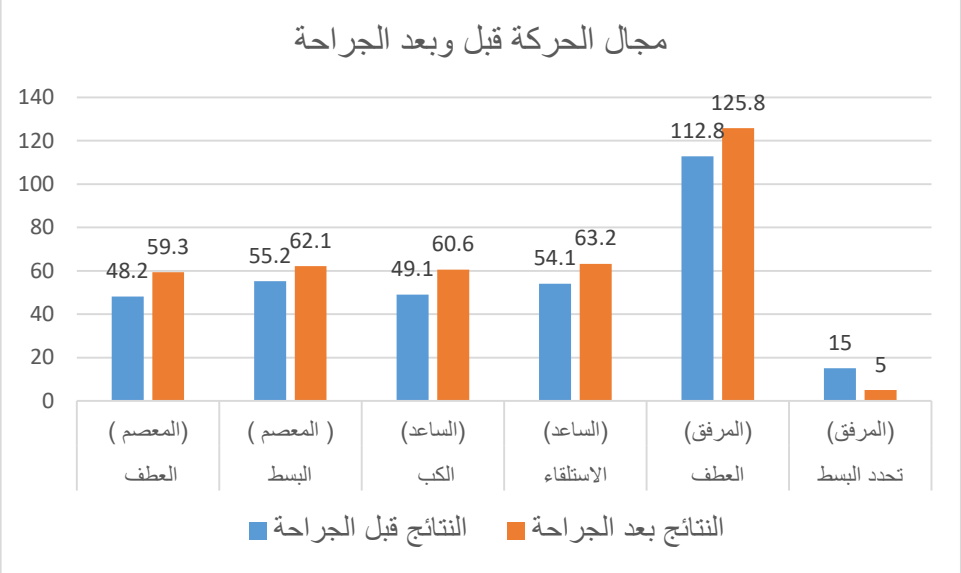
متوسط حركة العطف للمعصم كان 59.3 (بين 40 و75)

ومتوسط حركة البسط للمعصم كان 62.1 (بين 35 و75)

ويوضح الجدول التالي مقارنة مجال الحركة قبل وبعد الجراحة:

متوسط مدى الحركة	العطف (المعصم)	البسط (المعصم)	الكب (الساعد)	الاستلقاء (الساعد)	العطف (المرفق)	تحدد البسط (المرفق)
النتائج قبل الجراحة	48.2	55.2	49.1	54.1	112.8	15
النتائج بعد الجراحة	59.3	62.1	60.6	63.2	125.8	5

الجدول رقم11: يوضح مقارنة مجال الحركة قبل وبعد الجراحة..



الشكل رقم 19: يوضح مقارنة مجال الحركة قبل وبعد الجراحة..

الاندمال الشعاعي تم تحقيقه في جميع المرضى 100%.

المدة الوسطية لتحقيق الاندمال كانت 5 أشهر (تراوحت بين 3 و7 أشهر)

لا يوجد أي حالة باندمال معيب دوراني أو تفاوت طول طرفين.

يوجد حالة واحدة كان هناك روح 7 درجة في الكعبرة وروح 9 درجة في الزند.

وفقا لمعيار grace and everssman فإن النتائج لدينا 13 ممتازة بنسبة 56.5% و8 مقبولة بنسبة 34.7% و2 سيئة بنسبة 8.6% وفق النتائج الوظيفية ولا يوجد لدينا أية حالة فشل.

	نتائج ممتازة	نتائج مقبولة	نتائج سيئة	فشل
عدد المرضى	13	8	2	0
النسبة المئوية	%56.5	%34.7	%8.6	%0

التقييم الوظيفي	نتائج ممتازة	نتائج مقبولة	نتائج سيئة	الفشل
حركة المرفق العطف / البسط	**10-0/120-145**	**-10 /120-90 20**	**<20 / 90>**	**يتحدد بوجود عدم اندمال او وجود إندمال معيب**
حركة المعصم العطف / البسط	**75-60/75- 60**	**45-60/60-45**	**45>/ 45>**	
الكب /الاستلقاء	**75-60/75- 60**	**45-60/60-45**	**45>/ 45>**	

الجدول رقم 12 : يوضح معيارgrace and everssman

الاختلاطات:

واجهنا حالتين هيماتوما والتي تم تدبيرها بالمعالجة الموضعية.

كان هناك حالة واحدة من انتان سطحي بالعنقوديات المذهبة المقاومة للبنسلين وتم علاجها بشكل كامل بالصادات الحيوية المناسبة.

حالة واحدة من الألم المزمن المنطقي.

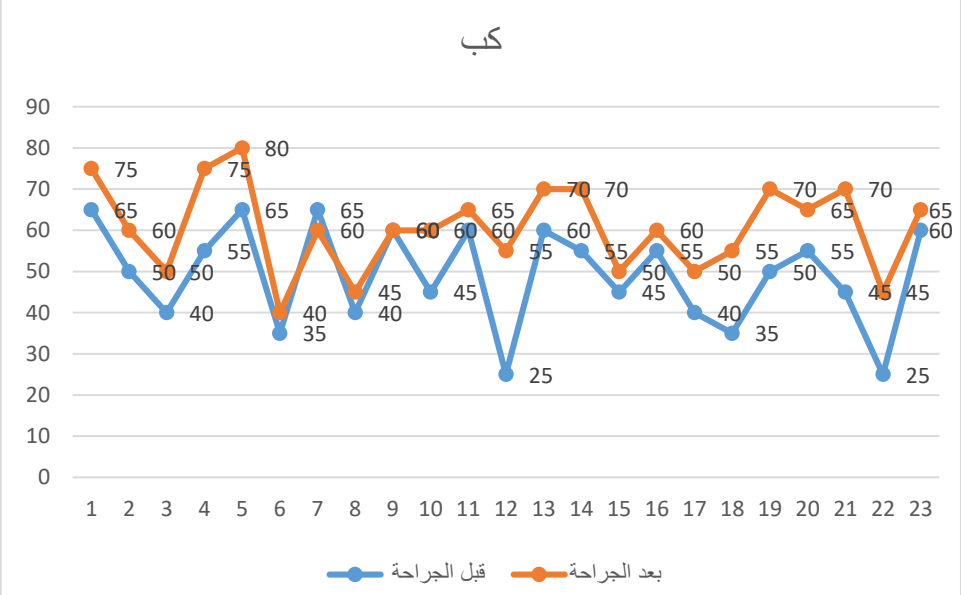
الاختلاطات مكان الطعم الحرقفي كانت محدودة وسجل حالتين لديهم الم متوسط مكان اخذ الطعم الحرقفي.

والتي عولجت بمسكنات الألم وحالة واحدة سجل لديها ندبة قبيحة.

مناقشة النتائج:

مقارنة مجال حركة الكب للساعد قبل وبعد الجراحة:

بلغ متوسط حركة الكب للساعد قبل الجراحة (49.1) وبعد العمل الجراحي أصبح (60.6) ويوضح المخطط التالي مقارنة مجال حركة الكب للساعد قبل وبعد الجراحة:



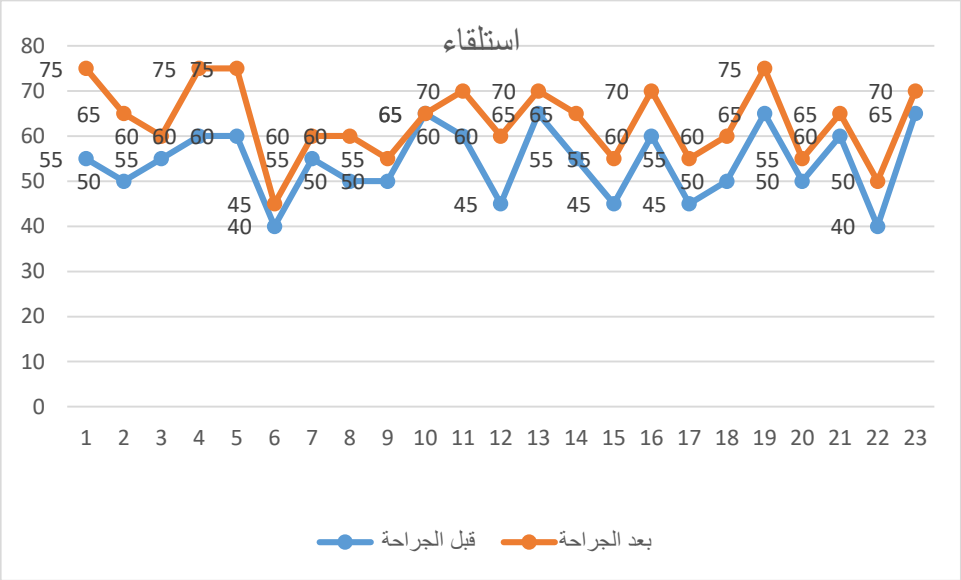
الشكل رقم 20: مقارنة مجال حركة الكب للساعد قبل وبعد الجراحة..

تم إجراء الاختبار الإحصائي paired simple test كانت قيمة p أقل من 0.05 المعتمدة للدلالة الإحصائية وبالتالي يوجد فرق هام إحصائيا بين مجال حركة كب الساعد قبل وبعد العمل الجراحي ويمكن القول إن حركة الكب تحسنت بعد العمل الجراحي بشكل هام إحصائيا.

مقارنة مجال حركة الاستلقاء للساعد قبل وبعد الجراحة:

بلغ متوسط حركة الاستلقاء للساعد قبل الجراحة (54.1) وبعد العمل الجراحي أصبح (63.2)

يوضح المخطط التالي مقارنة مجال حركة الاستلقاء للساعد قبل وبعد الجراحة:



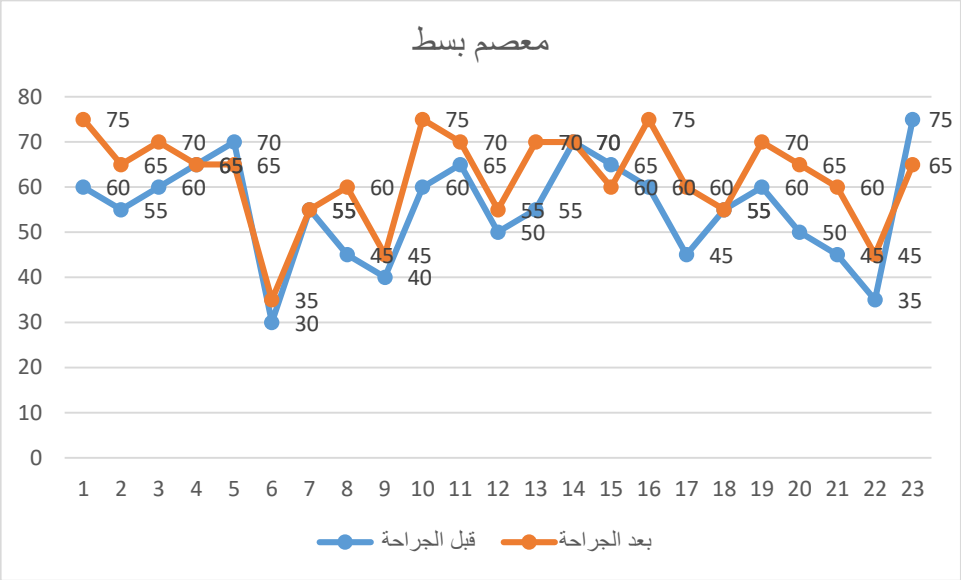
الشكل رقم 21: مقارنة مجال حركة الاستلقاء للساعد قبل وبعد الجراحة..

تم إجراء الاختبار الإحصائي paired simple test كانت قيمة p أقل من 0.05 المعتمدة للدلالة الإحصائية وبالتالي يوجد فرق هام إحصائيا بين مجال حركة استلقاء الساعد قبل وبعد العمل الجراحي ويمكن القول إن حركة الاستلقاء تحسنت بعد العمل الجراحي بشكل هام إحصائيا.

مقارنة مجال حركة البسط للمعصم قبل وبعد الجراحة:

بلغ متوسط حركة البسط للمعصم قبل الجراحة (55.2) وبعد العمل الجراحي أصبح (62.1)

يوضح المخطط التالي مقارنة مجال حركة البسط للمعصم قبل وبعد الجراحة:



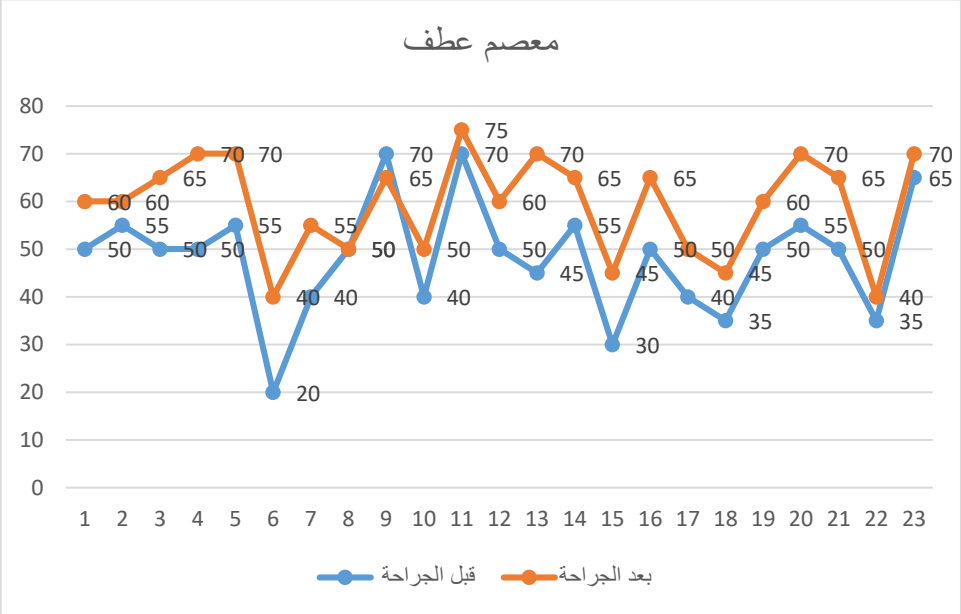
الشكل رقم 22: مقارنة مجال حركة البسط للمعصم قبل وبعد الجراحة.

تم إجراء الاختبار الإحصائي paried simple test كانت قيمة p أقل من 0.05 المعتمدة للدلالة الإحصائية وبالتالي يوجد فرق هام إحصائيا بين مجال حركة البسط للمعصم قبل وبعد العمل الجراحي ويمكن القول إن حركة البسط للمعصم تحسنت بعد العمل الجراحي بشكل هام إحصائيا.

مقارنة مجال حركة العطف للمعصم قبل وبعد الجراحة:

بلغ متوسط حركة العطف للمعصم قبل الجراحة (48.2) وبعد العمل الجراحي أصبح (59.3)

يوضح المخطط التالي مقارنة مجال حركة العطف للمعصم قبل وبعد الجراحة:



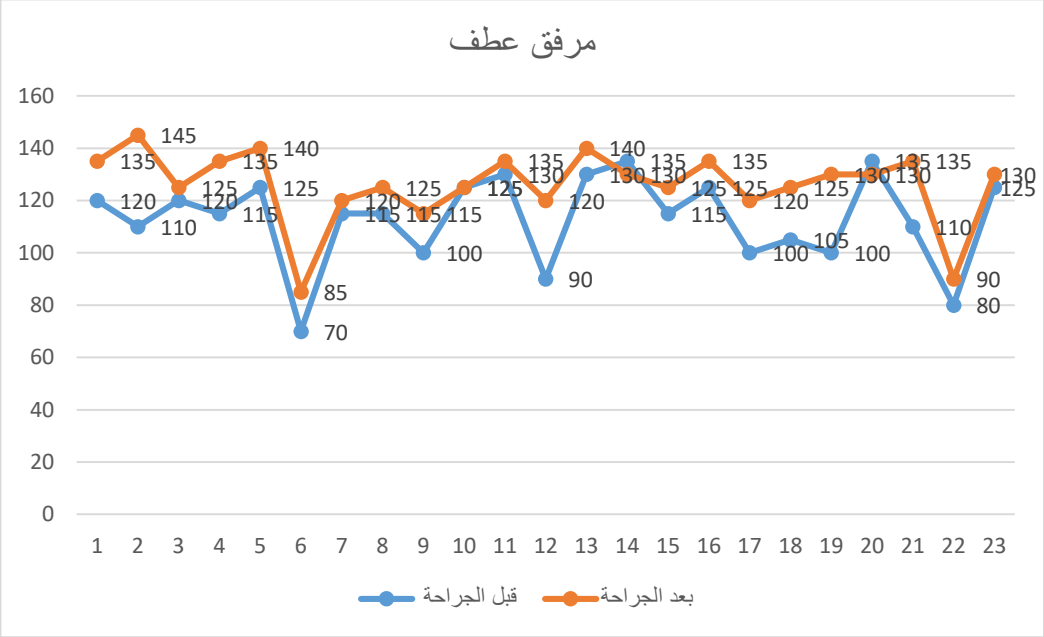
الشكل رقم 23: مقارنة مجال حركة العطف للمعصم قبل وبعد الجراحة.

تم إجراء الاختبار الإحصائي paried simple test كانت قيمة p أقل من 0.05 المعتمدة للدلالة الإحصائية وبالتالي يوجد فرق هام إحصائيا بين مجال حركة العطف للمعصم قبل وبعد العمل الجراحي ويمكن القول إن حركة العطف للمعصم تحسنت بعد العمل الجراحي بشكل هام إحصائيا.

مقارنة مجال حركة العطف للمرفق قبل وبعد الجراحة:

بلغ متوسط حركة العطف للمرفق قبل الجراحة (112.8) وبعد العمل الجراحي أصبح (128.8)

يوضح المخطط التالي مقارنة مجال حركة العطف للمرفق قبل وبعد الجراحة:



الشكل رقم 24: التالي مقارنة مجال حركة العطف للمرفق قبل وبعد الجراحة.

تم إجراء الاختبار الإحصائي paried simple test كانت قيمة p أقل من 0.05 المعتمدة للدلالة الإحصائية وبالتالي يوجد فرق هام إحصائيا بين مجال حركة العطف للمرفق قبل وبعد العمل الجراحي ويمكن القول إن حركة العطف للمرفق تحسنت بعد العمل الجراحي بشكل هام إحصائيا.

وبالتالي فإن متوسط مجال الحركة لكل من المرفق والساعد والمعصم قد تحسن بشكل هام إحصائيا بعد العمل الجراحي

كما ان النتائج الوظيفية الممتازة قد حققت نسبة 56% (13 مريض من أصل 23 مريض) والنتائج الوظيفية المرضية قد حققت نسبة 34% (8 مرضى من أصل 23 مريض) بينما حققت النتائج السيئة نسبة 8.6% (2 مريض من أصل 23 مريض).

وذلك بسبب عدم تعاون المرضيين وإهمالهم في إجراء المعالجة الفيزيائية.

الدراسات العالمية

الأولى: دراسة نشرت في البرازيل سنة 2009[8]:

Outcome of diaphyseal forearm fracture-nonunions treated by autologous bone grafting and compression plating.

Fernando Baldy dos Reis

Department of Orthopaedics and Traumatology, Federal University of Sao Paulo (UNIFESP), Sao Paulo, Brazil

شملت الدراسة 31 مريض (27 ذكر و4 إناث) العمر المتوسط 30 عام.

11مريض لديهم عدم اندمال في كلا عظمي الساعد و 20 مريض في عظم واحد (11 كعبرة و9 زند).

30مريض من اصل 31 كان لديهم اندمال مثبت شعاعيا خلال فترة تراوحت من 2 إلى خمسة أشهر وسطيا ثلاث أشهر ونصف.

29مريض من اصل 31 كان لديهم نتائج وظيفية مقبولة إلى جيدة.

الثانية: دراسة نشرت في الأرجنتين سنة 2004[9]:

Ununited Diaphyseal Forearm Fractures Plate Fixation and Autogenous Cancellous Bone-Grafting

BY DAVID RING

Investigation performed at Massachusetts General Hospital, Boston, Massachusetts, and Sanatorio Allende, Cordoba, Argentina

شملت الدراسة 35 مريض 8 مرضى لديهم اندمال في كلا عظمي الساعد و 27مريض في عظم واحد (16كعبرة و 11زند).

جميع المرضى كان لديهم اندمال خلال ستة أشهر من تاريخ الدراسة.

23مريض كان لديهم نتائج جيدة و 11مريض نتائج مقبولة,

مريض واحد كان لديه نتائج سيئة.

الثالثة: دراسة نشرت في مراكو سنة 2016[10]:

Nonunion of Fractures of the Ulna and Radius Diaphyses: Clinical and Radiological Results of Surgical Treatment

Boussakri H

*Department of Orthopeadic Surgery B4, Hassan II University Hospital, Fez, Morocco

شملت الدراسة 21 مريض (26 عدم اندمال)

5 مرضى كان لديهم عدم اندمال في كلا عظمي الساعد و10 مرضى عدم اندمال معزول في الزند و6 مرضى عدم اندمال معزول في الكعبرة

جميع المرضى كان لديهم اندمال خلال فترة 6.2 شهر من الجراحة

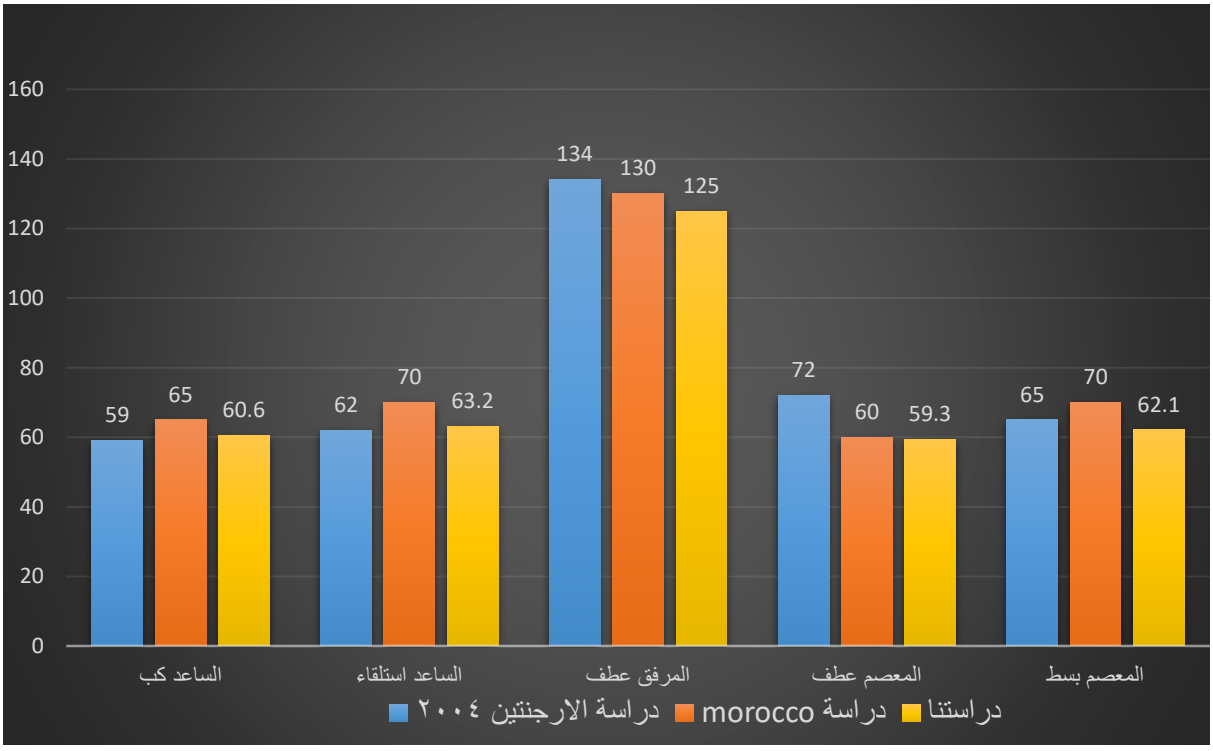
	DAVID 2004 RING	Baldy dos Reis F(2009)	Boussakri H 2016	دراستنا
عدد المرضى	35	31	21	23
عدد الرجال	18	27	16	17
عدد النساء	17	4	5	6
متوسط العمر	40	30	34.5	46
إصابة الجهة المسيطرة	19	26	12	14
عدم اندمال ضخامي		3	9	7
عدم اندمال ضموري		28	17	16
زند	11	9	10	9
كعبرة	16	11	6	8
كلا العظمين	8	11	5	6

الجدول رقم 13: المقارنة مع الدراسات العالمية.

المقارنة بين متوسط مجال الحركة بعد العمل الجراحي:

	الساعد كب	الساعد استلقاء	المرفق عطف	المرفق تحدد بسط	المعصم عطف	المعصم بسط
DAVID 2004 RING	59	62	134	3	72	65
Boussakri H	65	70	130	5	60	70
دراستنا	60.6	63.2	125	5	59.3	62.1

الجدول رقم14: المقارنة مع الدراسات العالمية من ناحية متوسط مجال الحركة بعد العمل الجراحي.



الشكل رقم 27: المقارنة مع الدراسات العالمية من ناحية متوسط مجال الحركة بعد العمل الجراحي.

مقارنة النتائج الوظيفية والاندمال الشعاعي:

	عدد الحالات	نتائج وظيفية ممتازة	نتائج وظيفية مرضية جيدة	نتائج وظيفية غير مرضية سيئة	نتائج وظيفية سيئة جدا (فشل)	الاندمال الشعاعي
دراسة 2004 DAVID RING	35	5 %14.2	18 %51.4	11 %31	1 %2.8	35 %100
Baldy dos 2009 Reis F	31	29 %93.5		1 %3.2	1 %3.2	30 %96.7
Boussakri H 2016	21	15 %71	5 %23.8	1 %4.7	-	21 %100
دراستنا	23	13 %56	8 %34	2 %8.6	-	23 %100

الجدول رقم 15: يوضح مقارنة النتائج الوظيفية والتقييم الشعاعي.

تم تحقيق الاندمال الشعاعي بنسبة 100% في كافة الدراسات ما عدا دراسة Baldy dos Reis F حيث تحقق الاندمال بنسبة 96% حيث اندمل ثلاثون مريض من أصل واحد وثلاثين ويعود السبب إلى تطور انتان عميق في هذا المريض مما حال دون تحقيق الاندمال.

أما بالنسبة للنتائج الوظيفية فإن النتائج الوظيفية الممتازة والمرضية حققت نسبة عالية في معظم الدراسات حيث بلغت في دراسة Baldy dos Reis F 93% وفي دراسة Boussakri H 94.8% وفي دراستنا 90% بينما بلغت النتائج الوظيفية الممتازة والمرضية 65% في دراسة DAVID RING حيث كان لديهم 11 مريض من أصل 35 بنتائج وظيفية غير مرضية وذلك بسبب ترافقهم مع أذيات أخرى في المرفق والطرف العلوي في جهة الإصابة وكان لديهم مريض واحد بنتيجة سيئة وذلك بسبب اندمال معيب.

وبشكل عام كان لدينا تحسن في متوسط حركات كل من المرفق والساعد والمعصم بعد الجراحة في كل الدراسات

في جميع الدراسات لدينا نسبة إصابة الرجال أكثر من النساء وهذا يعود إلى طبيعة عمل الرجال وتعرضهم لمثل هذه الأذيات أكثر من النساء

كما كان متوسط العمر في الفئة الشابة بين 30 و45 سنة في جميع الدراسات.

وكانت نسبة الإصابة أيضا في الجهة المسيطرة أيضا أعلى في جميع الدراسات.

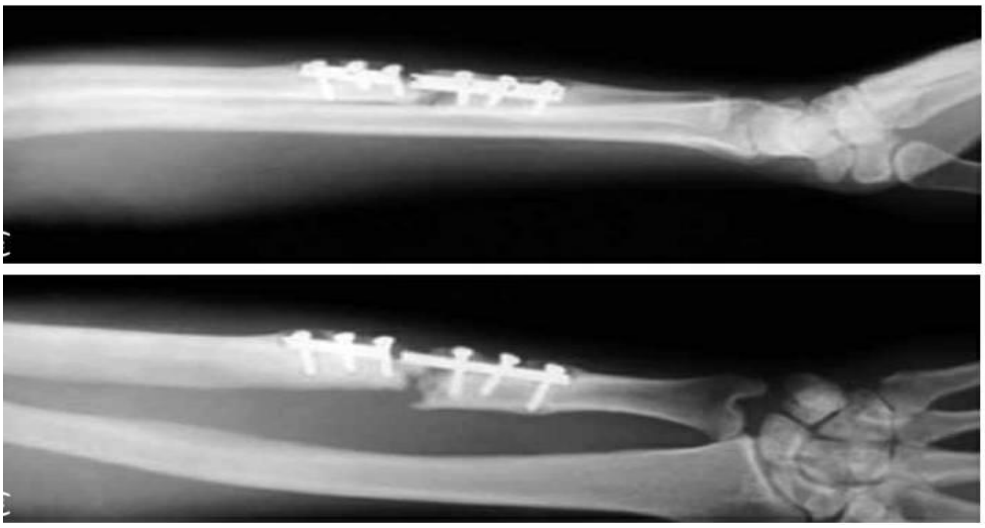
كما كانت نسبة عدم الاندمال الضموري اعلى من عدم الاندمال الضخامي. في جميع الدراسات.

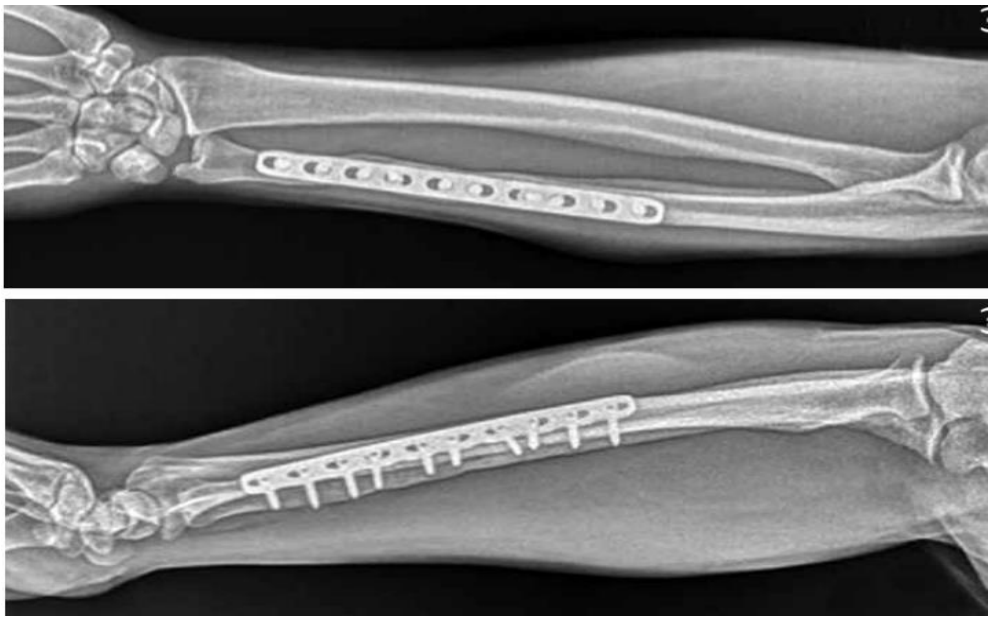
حالة سريرية

مريض 45 سنة مدخن سوابق داء سكري عدم اندمال زند ضموري بسبب فشل مواد استجدال بعد سبعة أشهر من المعالجة البدئية

دون وجود أذيات وعائية او عصبية

تم علاجه بصفيحة ضاغطة مع تطعيم عظمي اسفنجي من الحرقفة وحدث الاندمال بعد ثلاثة أشهر من العمل الجراحي



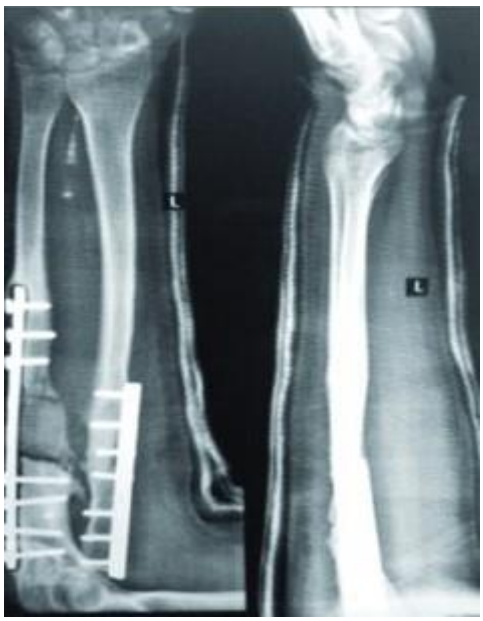


حالة سريرية

مريضة 39 سنة كسر عظمي ساعد معالج بصفائح من حوالي السنة.

اندمال في كسر الكعبرة مع عدم اندمال ضموري في كسر الزند مع ضياع عظمي يقدر ب 2 سم.

عولج باستخدام طعم عظمي من الحرقفة مع التثبيت بصفيحة ضاغطة وحدث الاندمال بعد خمسة أشهر.



حالة سريرية

مريض 33 سنة كسر معزول في الزند منذ ثمانية أشهر

عدم اندمال ضموري في الزند عولج بطعم حرقفي إسفنجي مع صفيحة ضاغطة وحدث الاندمال بعد ثلاثة أشهر ونصف.

الخلاصة والتوصيات

1- يعتبر استخدام الصفائح والبراغي مع التطعيم الذاتي من عظم الحرقفة طريقة مثالية لعلاج عدم اندمال عظمي الساعد مع ضيع عظمي أقل من 5 سم ويحقق نتائج مثالية من ناحية الاندمال العظمي.

2- ضرورة الالتزام بمعايير الجراحة للحصول على نتائج وظيفية جيدة:

- استعادة الطول التشريحي لكلا العظمين وعدم وجود فرق بينهما وأن وجود فرق في طول العظمين سيؤدي إلى وجود ألم في المفصل الكعبري الزندي القاصي
- الحرص على عدم وجود تبدل دوراني وإن وجود أي تبدل دوراني سيؤثر بشكل مباشر على حركة الكب والاستلقاء
- احترام المسافة التي يشغلها الغشاء بين العظمين والتأكد من عدم ملامسة الطعم العظمي للعظم الآخر خوفا من حدوث جسر عظمي وتحدد حركتي الكب والاستلقاء.

3- ضرورة التزام المريض بالعلاج الفيزيائي والتأهيلي بعد العمل الجراحي للحصول على أفضل النتائج الوظيفية.

4- اتخاذ الاحتياطات اللازمة للوقاية من الانتان أثناء وبعد العمل الجراحي حيث يعتبر الانتان من أكثر العوامل المسببة لعدم الاندمال وإن حدوث الانتان في جراحة عدم الاندمال قد يؤدي إلى نكس عدم الاندمال.

5- نظرا لصعوبة معالجة عدم اندمال عظمي الساعد مع ضياع عظمي أكثر من 5 سم بواسطة الطعم الحرقفي نوصي بإجراء دراسة أخرى حول معالجة عدم اندمال عظمي الساعد مع ضياع أكثر من 5 سم بواسطة الطعم الشظوي.

6- نظرا لندرة عدم اندمال عظمي الساعد وطول الفترة اللازمة لجمع عينة أكبر من المرضى نوصي بأجراء دراسة أخرى من قبل الزملاء أطباء الجراحة العظمية تكون موسعة وتحتوي على عدد أكبر من المرضى .

المراجع العلمية

1-John C. Weinlein, Dylead union and nonunion of fracture, forearme fracture,in In Campbell's Operative Orthopaedics, S. TERRY CANALE & JAMES H. BEATY 13h ed, Philadelphia, Pennsylvania, Mosby Elsevier, 2017 page=3112.

2-Anay Patel, Types of Bone, Bone Cells, http://www.orthobullets.com.

3-Keita Ito,Stephan M Perren, Biology of fracture healing, AO principles of fracture management,webcite: https://www2.aofoundation.org/wps/portal/surgerymobile?contentUrl=/srg/popup/further_reading/PFxM2/12_33_biol_fx_heal.jsp&soloState=precomp&title=&

4-Amiethab Aiyer, Fracture Healin,g, Nonunion , http://www.orthobullets.com.

5-Kumar Jitesh Jain, Mukul Mohindra, Fundamentals of Orthopedics ,Second EDITION, JP Medical Ltd,2016, page=14-20

6-Richard S. Snell, Clinical Anatomy (Snell Clinical Anatomy) 7th Revised edition, (ISBN: 9780781743150). Page=75-90.

7-Rena L. Stewart, Operative Treatment of Radius and Ulna Diaphyseal Nonunions,in OPERATIVE TECHNIQUES IN HAND, WRIST AND FOREARM SURGERY , Sam W. Wiesel's, chapter 7,page=64-70.

8-Boussakri H, Nonunion of Fractures of the Ulna and Radius Diaphyses: Clinical and Radiological Results of Surgical Treatment. *Malays Orthop J. 2016 Jul;10(2):27-34. doi: 10.5704/MOJ.1607.006.*

9-DAVID RING, Ununited Diaphyseal Forearm Fractures with Segmental Defects: Plate Fixation and Autogenous Cancellous Bone-Grafting, Journal of Bone & Joint Surgery - American Volume: November 2004 - Volume 86 - Issue 11 - p 2440–2445.

10-Baldy Dos Reis F, Faloppa F, Alvachian Fernandes HJ, Manna Albertoni W, Stahel PF. Outcome of diaphyseal forearm fracture nonunions treated by autologous bone grafting and compression plating. *Ann Surg Innov Res.* 2009; PMC2694823.

11-Matthew R. Schmitz, BASIC SCIENCES,in MILLER'S REVIEW OF ORTHOPAEDICS, SEVENTH EDITION, MARK D. MILLER, MD, Philadelphia, PA 19103-2899,2016 by Elsevier, ISBN: 978-0-323-35517-9.

12-Grace TG, Eversmann WW Jr. Forearm fractures: treatment by rigid fixation with early motion. J Bone Joint Surg. 1980; 62-A:433-8

13-Calkins MS, Burkhalter W, Reyes F. Traumatic segmental bone defects in the upper extremity. Treatment with exposed grafts of corticocancellous bone. J Bone Joint Surg Am. 1987 Jan;69(1):19-27 PMID:3543018

14-Schemitsch EH, Richards RR. The effect of malunion on functional outcome after plate fixation of fractures of both bones of the forearm in adults. J Bone Joint Surg Am. 1992 Aug;74(7):1068-78. PMID:1522093

15-Ring D, Allende C, Jafarnia K, Allende BT, Jupiter JB. Ununited diaphyseal forearm fractures with segmental defects: plate fixation and autogenous cancellous bone-grafting. J Bone Joint Surg Am. 2004 Nov;86-A(11):2440-5. PMID:15523016

16-Hoppenfeld SP. Surgical Exposures in Orthopaedics: The Anatomic Approach. Lipponcott, Williams, and Wilkins, Philadelphia, PA, Copyright 2009