جامعة دمشـــــــــق
كلية الطب البشـــــري
قسـم الجراحـــــــــة
شعبة الجراحة العظمية

بحث علمي أعد في قسم الجراحة في جامعة دمشق لنيل شهادة الدراسات العليا (الماجستير) في الجراحة العظمية

عنوان البحث:

# نتائج علاج كسر بينت بالرد المغلق والتثبيت بأسياخ كيرشنر عبر الجلد

# The Outcomes of fixation of Bennett fracture by closed reduction and percutaneous pinning in AL-Mouasat University Hospital

بإشراف
الأستاذ المساعد الدكتور
جابر إبراهيم

برئاسة
الأستاذ الدكتور
محمد الأحمد

إعداد الطالب : د حسام فوزي الجرماني

## تعهد

انا د. حسام الجرماني طالب الدراسات العليا في كلية الطب البشري بجامعة دمشق

أقدم هذا البحث لنيل شهادة الدراسات العليا في الجراحة العظمية

وأصرح على مسؤوليتي الكاملة

أن العمل المقدم فيما يلي من إنتاجي بالكامل, وكل المعلومات المقتبسة عن مصادر أخرى مسندة إلى أصحابها بكل دقة

وأن الاقتباسات الحرفية من الأعمال الأخرى وإن وجدت لا تتجاوز الحجم الأدنى الضروري للاقتباس, ومبينة بوضوح بحصرها بين علامات تنصيص (..) ومسندة صراحة إلى مصادرها

**بسم الله الرحمن الرحيم**

**وقل ربي زدني علما**

في نهاية المشوار لا بد لي من أن أتقدم بالشكر الجزيل لكل من ساهم فيما وصلت إليه من العلم والمعرفة. اليكم شكري الجزيل أساتذتي الكرام, من منحوا فما بخلوا, وأعطوا فأجزلوا <العطاء, وتعبوا فكنا نحن ثمرة تعبهم وتوجيههم الثمين

وأخص بالذكر

***الأستاذ المساعد الدكتور جابر إبراهيم الذي تفضل علي بإشرافه على بحثي العلمي ولم يبخل أبدا بالنصيحة والمتابعة.***

كما وأشكر الأستاذ المساعد الدكتور ياسر إسكندر والأستاذ المساعد الدكتور رستم مكية وكافة أطباء الشعبة العظمية من أعضاء هيئة تدريسية وأخصائيين ومشرفين في مستشفى المواساة والأسد الجامعي والأطفال والبيروني لما بذلوه من أجلي وأجل زملائي في سبيل إعطائنا العلم والمعرفة

وأخيرا لن أنسى شكر زملائي طلاب الدراسات العليا الذين واكبو مسيرتي العلمية وساعدوني في متابعة العديد من المرضى الذين كانوا ضمن بحثي العلمي

# الإهداء

لا كل السطور ولا بعضها تكفي لشكركم

أنتم السند والمتكأ

كل الشكر والحب على الدعم والعون والحنان

أبي – أمي – إخوتي

## الفهرس


- الباب الأول ( القسم النظري )

1- مقدمة 10

2- الفصل الأول 11

- لمحة تشريحية 11
  - العظام 11
  - المفاصل 12
  - العضلات 13
- بنية الجهاز الحركي لليد 19
  - وحدات اليد 19
  - وظائف اليد 20

3- الفصل الثاني 22

- تصنيف كسور قاعدة الإبهام 22
- تعريف كسر بينت 23
- آلية الكسر 24
- أهمية الكسر 25
- التشخيص 25
- طرائق العلاج 28
  - العلاج المحافظ 29
  - العلاج الجراحي 32

- الباب الثاني ( الدراسة العملية ) 33

1- المقدمة 34

2- الفصل الأول 35

- أهمية الدراسة 35
- السؤال البحثي 35
- تصميم الدراسة 36
- مكان الدراسة 36
- المخطط الزمني 37
- مجموعة الدراسة 37
- استمارة البحث 39

3- الفصل الثاني 40

- النتائج 40
- توزع العينة 40
  - توزع العينة حسب العمر 40
  - توزع العينة حسب الجنس 41
  - توزع العينة حسب اليد المصابة 42
  - توزع العينة حسب طريقة إدخال الأسياخ 43

4- الفصل الثالث 44

- الدراسة السريرية 44
- جدول لتوزع المرضى 45
- مناقشة النتائج 47
- الاختلاطات 52
- المقارنة مع الدراسات العالمية 53
- الخلاصة والتوصيات 58
- صور شعاعية لبعض الحالات 59
- المراجع 63

ملخص البحث

## ABSTRACT


1. **الهدف من الدراسة:** يهدف هذا البحث إلى دراسة النتائج السريرية والشعاعية لعلاج كسر بنيت بواسطة الرد المغلق والتثبيت بأسياخ كيرشنر عبر الجلد عند البالغين في مستشفى المواساة الجامعي بدمشق، مما قد يضيف أساس إحصائي إلى جانب الأساس العلمي في اتباع الخيارات العلاجية التي تؤدي إلى نتائج أفضل واختلاطات أقل.
2. **المرضى وطرق الدراسة (تصميم الدراسة):**

- مكان الدراسة : مشفى المواساة الجامعي/ قسم الإسعاف
- حجم العينة : 35 مريض (تمت متابعة 32 مريض) أكبر من 19 سنة وأصغر من 45 سنة لديهم كسر بينت حديث في قاعدة الإبهام لليد ، راجعوا قسم إسعاف الجراحة العظمية في مشفى المواساة الجامعي حيث تم علاجهم بالرد المغلق والتسييخ عبر الجلد.
- نوع ومدة الدراسة : الدراسة مستقبلية لدراسة مجموعة من الحالات السريرية ابتداءً من (1/ 4/ 2018) وينتهي جمع الحالات في (31/ 3/ 2019) الذين حققوا معايير الدخول بالدراسة.
- النتائج : عدد المرضى الذكور 24 ( 75% ) والإناث 8 ( 25%) وهو مرتبط بطبيعة المجتمع والعمل، سجلت معظم الكسور عند الفئة الشابة من 19-29 (62.75%) بما يتناسب مع ذروة النشاط الرياضي والمهني للشباب. الإصابة في اليد اليمنى في ( 68.75% ). تم علاج المرضى بالرد المغلق والتثبيت بأسياخ كيرشنر عبر الجلد بمساعدة التنظير الشعاعي وبعدها وضع جهاز جبسي للمريض لمدة 4-6 أسابيع ومراقبة بالصور الشعاعية، جميع الحالات حصلت على اندمال جيد شعاعيا ، كانت الاختلاطات الألم بالمفصل المشطي المربعي عند ( 12.5% ) وتحدد في الحركة بشكل متوسط عند (18.75% ) وضعف في قبضة اليد بشكل خفيف عند (25%).
- الاستنتاج : إن الرد المغلق والتثبيت بأسياخ عبر الجلد هو الطريقة العلاجية المفضلة لمعظم كسور بينت

وهذه الطريقة مفضلة على طريقة العلاج المحافظ بسبب الاحتمالية العالية لحدوث التبدل الثانوي في العلاج المحافظ. كما أن الاختلاطات الناجمة عن العلاج بالتسييخ تكون أقل بالمقارنة مع الجراحات الأخرى التي تتطلب شق جراحي ورد مفتوح.

# الباب الأول

## القسم النظري

## مقدمة :

اليد هي وسيلتنا للتواصل مع العالم الخارجي. تؤدي مهامها بشكل فائق الدقة , حيث نعتمد عليها في أغلب أعمالنا اليومية وخاصة الدقيقة منها.

تتميز اليد بتصميم هندسي فريد, يؤمن قوة وحركة لعدد غير محدود من الأعمال, بحيث تكون مطاوعة وثابتة أثناء استخدامها , هذه المهام تؤديها اليد بتناسق وتناغم عناصر عديدة من عظام ومفاصل وعضلات وأربطة.

حيث تحوي اليد على سبع وعشرين عظمة[1,2,3] (ثماني عظام رسغ متوضعة في صفين وخمس عظام سنعية وأربع عشرة سلامية) ومن أربع وعشرين مفصلا يحركها عدد كبير من العضلات. منها ما هو متوضع خارج اليد حيث تؤمن أوتارها الحركات المطلوبة وخاصة القوية. ومنها ما هو داخل اليد وتؤمن الدقة في حركات اليد.

# الفصل الأول

**<u>أولا</u>** : لمحة عن التشريح الطبوغرافي والتشريح الوظيفي لليد

يتكون الجهاز المحرك لليد من الناحية التشريحية من البنى التالية[1,2,3]

1- **العظام** :

- ثماني عظام رسغ تتوضع في صفين. الشكل (1)

الصف الأول : الزورقي (scaphoid )- الهلالي (lunate)- المثلثي (triquetrum)

الحمَصي (pisiform). تتمفصل مع بعضها بعضا بمفاصل ثابتة لتشكل المفصل الكعبري الرسغي بوجهها القريب من جهة ومن جهة أخرى تتمفصل مع الصف القاصي لعظام الرسغ بوجهها البعيد وهي ترتبط مع بعضها البعض بأربطة رخوة نسبيا.

الصف الثاني : الكلابي (hamate) – الكبير(capitates)- المنحرف (trapezoid)

المربعي (trapezium). وهي تتمفصل مع بعضها البعض بمفاصل ثابتة وتتمفصل بوجهها القاصي مع العظام السنعية.

- خمس عظام سنعية : مختلفة الأطوال بحيث يكون السنع الثاني أطولها, والأول أقصرها, تتمفصل كل منها مع عظام الرسغ في النهاية القريبة للسنع ومع السلامية الدانية في نهايته البعيدة. ويتألف كل عظم سنعي من قاعدة وجسم ورأس (البرجم) حيث يشكل الجسم مع الرأس زاوية من خمس إلى خمسة عشر درجة.

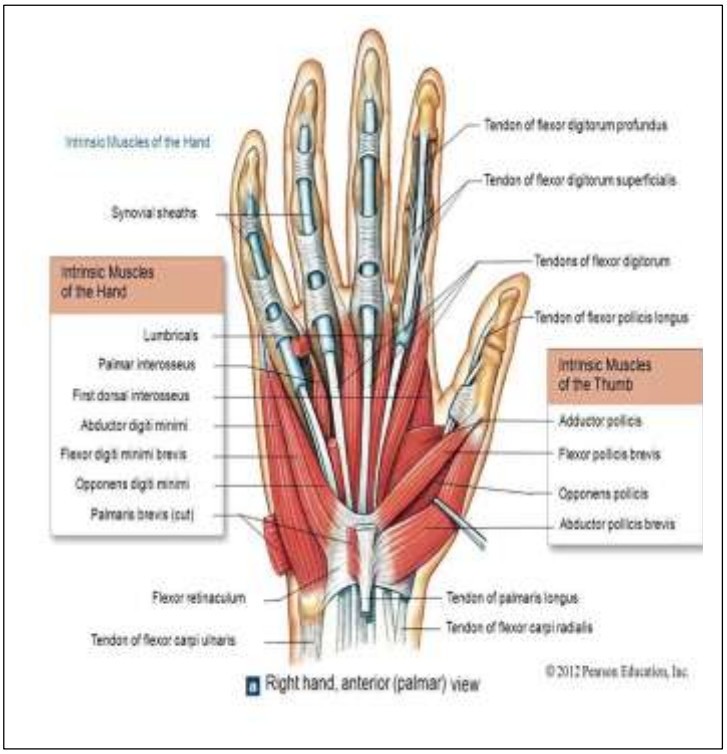
يكون الجسم مقعرا قليلا نحو الأمام ومقطعه مثلثي الشكل له وجه ظهري أملس, ووجهان أنسي ووحشي خشنان, بحيث تكون الأوتار الباسطة ملتصقة على الوجه الظهري بينما تشكل الأوتار القابضة وتر القوس بالنسبة لجسم السنع, وترتبط

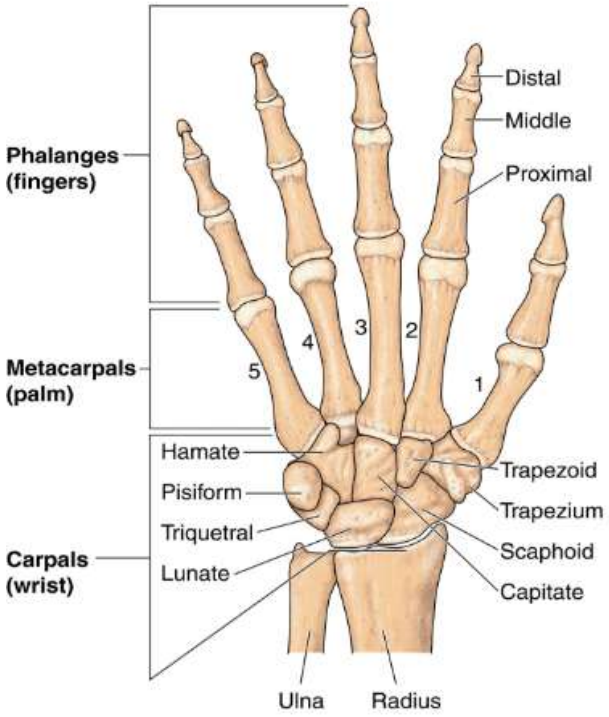
الاسناع مع بعضها البعض بجهاز رابط متين متوضع قرب رأس السنع بحيث يحد من حركة الأسناع.

- أربعة عشر عظمة سلامية : حيث يرتبط مع كل سنع ثلاث سلاميات, ما عدا الإبهام ترتبط معه سلاميتان.

2- **المفاصل**[8] :

تكون مفاصل اليد إما ثابتة كالمفاصل بين العظام السنعية, أو مفاصل متحركة بشكل كبير كالمفصل الرسغي السنعي للإبهام. والمفاصل السنعية السلامية والتي تكون أربطة المحفظة المفصلية الخاصة بها متوترة بشكل أعظمي أثناء ثني المفصل السنعي السلامي لترتخي أثناء البسط (لذلك يجب أثناء تثبيت راحة اليد أن توضع اليد بوضعية ثني عند المفصل السنعي السلامي). أو مفاصل متحركة بشكل جزئي كالمفاصل بين السنع الرابع والخامس وعظام الرسغ.




الشكل رقم (1) يوضح تشريح اليد

3- العضلات [8,9]:

تؤمن حركة مفاصل اليد عدد كبير من العضلات منها ما هو متوضع خارج اليد ومنها ما هو متوضع داخل اليد, وتعصبها ثلاثة أعصاب (الزندي –الكعبري- الناصف).

يوجد عشرون عضلة في الساعد تؤمن أوتارها حركة متنوعة لمفاصل اليد وهي مبينة في الجدول (1) :

| اسم العضلة | المنشأ | المرتكز | التعصيب | العمل |
|---|---|---|---|---|
| الكابة المدورة Pronator teres | اللقيمة الأنسية للعضد- الناتئ المنقاري | الوجه الوحشي لجسم الكعبرة | العصب الناصف | كب وثني الساعد |
| المثنية الكعبرية للرسغ Flexor carpi radialis | اللقيمة الأنسية للعضد | قاعدة السنعين الثاني والثالث | العصب الناصف | ثني المعصم |
| الراحية الطويلة Palmaris longus | اللقيمة الأنسية للعضد | قيد المثنيات والصفاق الراحي | العصب الناصف | ثني المعصم |
| المثنية الزندية للرسغ Flexor carpi ulnaris | اللقيمة الأنسية للعضد- الخط المائل على السطح الأمامي لجسم الزند | العظم الحمصي | العصب الزندي | ثني المعصم |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| المثنية العميقة للأصابع Flexor digitorum profundus | السطح الأمامي الأنسي لجسم الزند | قاعدة السلامية البعيدة | العصب الناصف والعصب الزندي | ثني السلامية القاصية للأصابع |
| المثنية السطحية للأصابع Flexor digitorum superfacialis | اللقيمة الأنسية للعضد- الوجه الأمامي العلوي للكعبرة والزند | قاعدة السلامية الوسطى | العصب الناصف | ثني المفصل بين السلاميات القريب |
| مثنية الإبهام الطويلة Flexor pollicis longus | السطح الأمامي والوحشي لجسم الكعبرة | قاعدة السلامية البعيدة للإبهام | العصب الناصف –بين العظام الأمامي | ثني السلامية القاصية للإبهام |
| الكابة المربعة Pronator quadratus | السطح الأمامي لأسفل جسم الزند | أسفل الكعبرة | العصب الناصف –بين العظام الأمامي | كب اليد |
| العضدية الكعبرية brachioradialis | الحرف فوق اللقيمة الوحشية للعضد | أسفل ووحشي الكعبرة | العصب الكعبري | عطف المرفق |
| باسطة الرسغ الكعبرية الطويلة Extensor carpi radialis longus | الحرف فوق اللقيمة الوحشيةللعضد | قاعدة السنع الثاني | العصب الكعبري | بسط المعصم |
| باسطة الرسغ الكعبرية القصيرة | اللقيمة الوحشية للعضد | قاعدة السنع الثالث | العصب الكعبري | بسط المعصم |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Extensor carpi radialis bravis | | | | |
| باسطة الخنصر Extensor digiti minimi | اللقيمة الوحشية للعضد | الاتساع الباسط للخنصر | العصب الكعبري –بين العظام الخلفي | بسط الخنصر |
| | | | | |
| باسطة الرسغ الزندية Extensor carpi ulnaris | اللقيمة الوحشية للعضد | قاعدة السنع الخامس | العصب الكعبري –بين العظام الخلفي | بسط المعصم وتقريب اليد |
| المرفقية anconeus | اللقيمة الوحشية للعضد | الوجه الظهري لأعلى الزند | العصب الكعبري | بسط المرفق |
| الإستلقائية supinator | اللقيمة الوحشية للعضد والزند | أعلى ووحشي الكعبرة | العصب الكعبري –بين العظام الخلفي | استلقاء الساعد |
| المبعدة الطويلة للإبهام Abductor pollicis longus | السطح الخلفي لجسمي الزند والكعبرة | قاعدة السنع الأول | العصب الكعبري –بين العظام الخلفي | تبعيد وبسط الإبهام |
| الباسطة الطويلة للإبهام Extensor pollicis longus | السطح الخلفي لجسم الزند | قاعدة السلامية القاصية للإبهام | العصب الكعبري –بين العظام الخلفي | بسط المفصل بين السلاميات للإبهام |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| الباسطة القصيرة للإبهام Extensor pollicis bravis | السطح الخلفي لجسم الكعبرة | قاعدة السلامية القريبة للإبهام | العصب الكعبري –بين العظام الخلفي | بسط المفصل المشطي السلامي للإبهام |
| باسطة السبابة Extensor indicis proprius | السطح الخلفي لجسم الزند | الاتساع الباسط للسبابة | العصب الكعبري –بين العظام الخلفي | بسط السبابة |
| باسطة الأصابع Extensor digitorum | اللقيمة الوحشية للعضد | الاتساع الباسط للأصابع | العصب الكعبري –بين العظام الخلفي | بسط الأصابع |

الجدول رقم (1) يوضح العضلات القابضة والباسطة الموجودة في الساعد

وتحتوي اليد على عشرين عضلة داخل اليد تومن الحركات الدقيقة لليد وهي مبينة في الجدول (2)

| اسم العضلة | المنشأ | المرتكز | التعصيب | العمل |
|---|---|---|---|---|
| الراحية القصيرة PALMARIS BRAVIS | قيد المثنيات والصفاق الراحي | الجلد الأنسي لراحة اليد | الفرع السطحي للعصب الزندي | تجعيد الجلد لتحسين الإمساك براحة اليد |
| الخراطينيات (4) LUMBRICAL | أوتار قابضة الأصابع العميقة | الاتساع الباسط للأصابع الأربعة الانسية | العصب الزندي –العصب الناصف | بسط مفاصل بين السلاميات القريبة وعطف المفاصل المشطية السلامية |
| بين العظام الراحية(4) VOLAR INTEROSSEOUS | السطح الأمامي لأجسام الأسناع المجاورة | قاعدة السلامية الدانية الموافقة والانتشار الباسط | العصب الزندي | تقريب الأصابع وعطف المفصل المشطي السلامي |
| بين العظام الظهرية(4) DORSAL INTEROSSEOUS | الجوانب المتجاورة لأجسام الأسناع | قاعدة السامية الدانية الموافقة والانتشار الباسط | العصب الزندي | تبعيد الأصابع وعطف المفصل المشطي السلامي |
| المبعدة القصيرة للإبهام | الزورقي والمربعي | الوجه الوحشي لقاعدة السلامية القريبة للإبهام | العصب الناصف | تبعيد الإبهام |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ABDUCTOR POLICIS BREVIS | | | | |
| مثنية الإبهام القصيرة FLEXOR POLICIS BREVIS | شبه المنحرف والكبير | الوجه الوحشي لقاعدة السلامية القريبة للإبهام | العصب الناصف والزندي | عطف السلامية القريبة للإبهام |
| مقربة الإبهام ADDUCTOR POLICIS | الكبير والمشط الثاني والثالث | الجانب الأنسي لقاعدة السلامية القريبة للإبهام | العصب الزندي | تقريب الإبهام |
| مقابلة الإبهام OPPONENS POLICIS | شبه المنحرف | مشط الإبهام | العصب الناصف | تبعيد مع عطف مع دوران أنسي |
| المبعدة للخنصر ABDUCTOR DIGITIMINIMI | الحمصي | الوجه الأنسي لقاعدة السلامية الدانية للخنصر | العصب الزندي | تبعيد الخنصر |
| المثنية القصيرة للخنصر FLEXOR DIGITIMINIMI | الكلابي مع قيد القابضات | الوجه الأنسي لقاعدة السلامية الدانية للخنصر | العصب الزندي | عطف المفصل المشطي السلامي للخنصر |
| مقابلة الخنصر OPPONENS DIGITIMINIMI | الكلابي مع قيد القابضات | الحافة الأنسية للسنع الخامس | العصب الزندي | تبعيد مع عطف مع دوران خارجي |

الجدول رقم (2) يوضح العضلات الموجودة في اليد

# ثانيا

## بنية الجهاز الحركي لليد وهيكليته[3,5]

بحسب littler يقسم الجهاز الإستنادي والحركي في اليد إلى وحدة ثابتة ووحدة متحركة مكونة من ثلاثة أجزاء :

***الوحدة الثابتة*** : وتتشكل من المجموعة البعيدة من عظام الرسغ ومن السنعين الثاني والثالث حيث ترتبط هذه العظام مع بعضها بعضا بواسطة أربطة قوية ومشدودة, حيث إن المفاصل التي بينها تتمتع بحركة محدودة جدا.

***الوحدة المتحركة*** : وتتألف من ثلاثة أجزاء وهي[15,16]:

الجزء الأول : يتشكل من الإبهام مع السنع الأول ويتمتع الجزء الأول بحركة واسعة تؤمنها أربعة عضلات صغيرة وأربعة طويلة.

الجزء الثاني : وتشكله السبابة وتكتسب استقلاليتها من وجود عضليتين قصيرتين وأربع عضلات طويلة وأهميتها تكمن كعنصر مساعد للإبهام وخاصة في الأعمال الدقيقة.

الجزء الثالث : يتشكل من الإصبع الأوسط والبنصر والخنصر وإضافة إلى السنعين الرابع والخامس, وهي تتناغم مع بعضها بعضا لتعمل في معظم حركات اليد حيث تساهم بشكل متضافر في القبض الخشن لليد وتعمل بشكل جماعي. وذلك لأن الباسطة المشتركة للأصابع الثالث والرابع والخامس لديها بطن عضلي واحد وكذلك القابضة العميقة لهم لديها البطن نفسه فيعملون معا بشكل جماعي.

- أظهرت الدراسات الحركية والكهربائية (تخطيط الأعصاب والعضلات) لليد أنه أثناء أي حركة لليد هناك عدد واسع من العضلات التي تتداخل في العمل وفي حالات نادرة يمكن أن يكون العمل مقتصرا على عضلة واحدة.

- إن باسطات الرسغ وقابضات الأصابع والعضلات المقربة للأصابع هي وحدات متعاضدة معا , وكذلك كل من قابضات الرسغ وباسطات الأصابع والعضلات المبعدة للاصابع تعمل متعاضدة معا.
- عظام الرسغ مدعمة بالرباط الرسغي المعترض، حيث تشكل القوس المعترضة للرسغ الذي تتوضع عليه عامود يا القوس الطولانية لليد المتشكلة من الأسناع (بشكلها المقوس) مع امتداداتها إلى الأصابع التي تتحرك بالنسبة للساعد بواسطة مجموعة من العضلات أهمها المستندة على السنعين الثاني والثالث, وهي باسطة الرسغ الكعبرية الطويلة والقصيرة والقابضة الكعبرية للرسغ.
- تتوسع القوس الرسغية المعترضة إلى قوس سنعية معترضة عندما تتقلص عضلات إلية اليد وضرة اليد (المعصبة بالعصب الزندي والمتوسط) وبهذه الطريقة تسمح للمفاصل الرسغية السنعية للسنعين الرابع والخامس لينة الحركة (يعكس المفاصل الرسغية السنعية للسنعين الثاني والثالث الغير متحركة) بتحريك السنعين الرابع والخامس نحو مقابلة الإبهام ( لذلك عند حدوث شلل العصب الزندي أو المتوسط يستحيل تشكيل هذا القوس) لتعطي لليد الشكل المقوس أثناء إجراء المسك باليد.

- ***وظيفة اليد ككل : يمكن تلخيص أعمال اليد بالوظائف التالية [6,7]:***

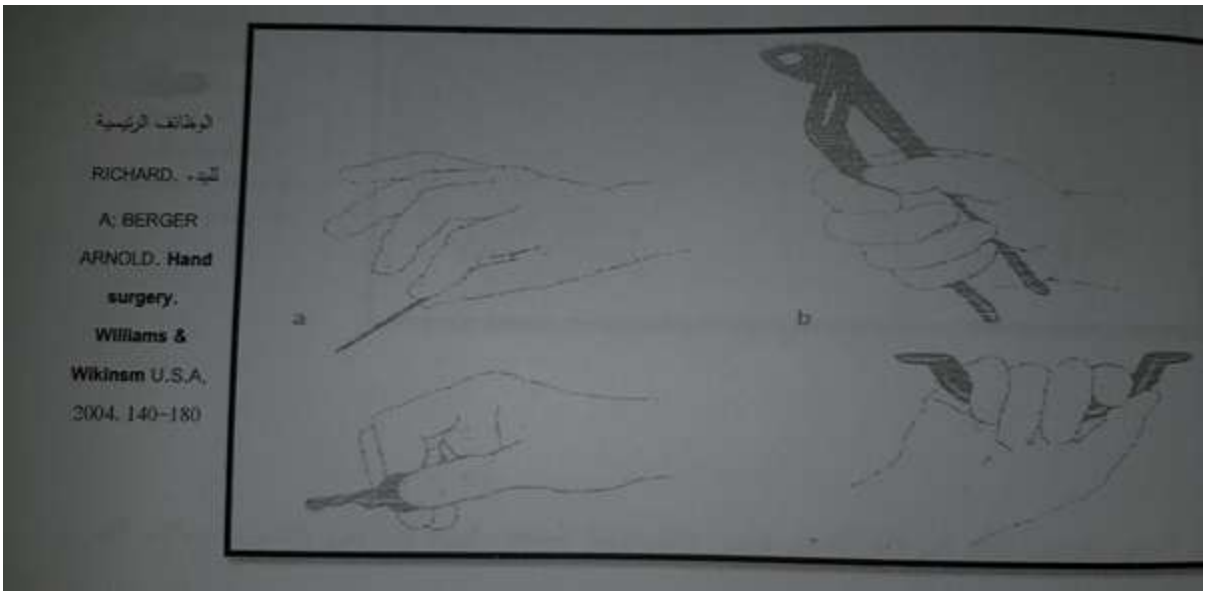
***مسك الأنامل ,مسكة المفتاح ,المسك الخشن ,مسكة الكلابة أو التعليق.***

(هذه التعابير تستقل بالمعنى الحركي والسكوني كما هي الحال في تعابير القبض والبسط حيث يقصد بها الحركة والوظيفة في الوقت نفسه ).

إن شرط أي عملية مسك هي ثبات المفاصل الدانية , وبعد انتهاء الحركة ثبات المفاصل القاصية التي تؤمن الحمل والمسك الثابت للأشياء.

**وظائف اليد والأصابع :**

1. مسك الأنامل أو الأصابع : يتم بين الإبهام والسبابة (أحيانا الوسطى)
2. مسك المفتاح : يتم بين الإبهام والجانب الكعبري للسبابة
3. المسك الخشن أو الغليظ : يتألف من قبض الأصابع ليعطي شكل القبضة لليد, وتتشارك فيه عضلات اليد مع الأصابع حيث يدعم الإبهام القبضة بقبضه على الجهة الظهرية للسبابة والوسطى.
4. مسكة الكلابة أو التعليق : تتم دون تدخل الإبهام حيث تفيد في حمل الحقائب وهي تعتمد بشكل أساسي على قابضات وباسطات الأصابع حيث تتضافر معا لتامين وظيفة الكلابة للأصابع. شكل رقم (2)




الشكل رقم ( 2) يوضح الحركات الهامة للأصابع واليد

- من اللمحة الوظيفية السابقة يتبين أهمية تناغم العناصر التشريحية لليد لأداء وظيفة اليد بشكل جيد وتأثير العلاج غير الصحيح لأذيات اليد على أداء اليد وعملها .

# الفصل الثاني

## كسر قاعدة المشط الأول (كسر bennett) [15,7]

أولا : مقدمة

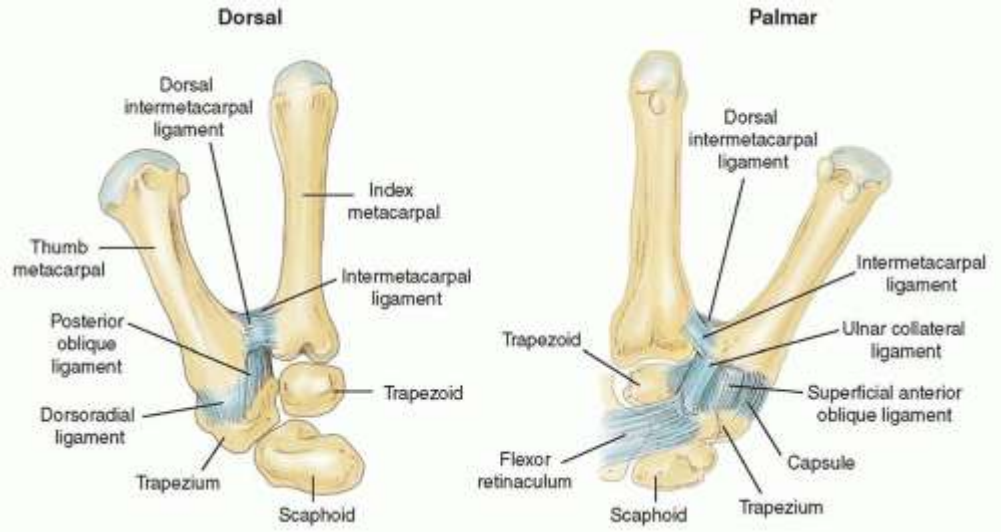
- تتضمن كسور قاعدة المشط الأول :
  - الكسور خارج مفصلية
  - كسر بنت bennett
  - كسر رولاندو rolando
  - الكسور داخل مفصلية المفتتة بشكل كبير

| Classification of fractures of the first metacarpal | |
|---|---|
| Extra-articular oblique | • oblique fracture line not involving the articular surface |
| Extra-articular transverse | • a pure transverse fracture line not involved the articular surface |
| Intra-articular Bennett | • intra-articular fracture with a palmar radial fragment |
| Intra-articular Rolando | • Y or T shaped complete intra-articular fracture |
| Intra-articular comminuted | • severely comminuted complete intra-articular fracture |

- تشكل كسور قاعدة المشط الأول 80% من كسور المشط[4] .
- معظم كسور قاعدة المشط هي كسور خارج مفصلية.
- يعتبر كسر بنت أشيع الكسور داخل مفصلية لقاعدة المشط الأول.

- تم وصف كسر Bennett أول مرة عام 1882 من قبل Edward Hallaran Bennett [5,11] .
- وهو كسر داخل مفصلي(مثلثي) لقاعدة مشط إبهام اليد , يشمل هذا الكسر الجزء الأنسي من السطح المفصلي(قد تكون القطعة كبيرة أو صغيرة) حيث يتجه المشط باتجاه الوحشي بسبب دفعه من قبل مبعدة الإبهام الطويلة, وتبقى قطعة السطح المفصلي لقاعدة الإبهام مكانها بسبب تثبيتها بواسطة الرباط الراحي المائل. لذلك يسمى أيضا Bennett fracture – dislocation[11]
- يتألف الإبهام من سلاميتين وعظم المشط , الذي يتمفصل مع العظم المربعي من عظام الصف البعيد للرسغ. ويعتبر المفصل الرسغي المشطي للإبهام مفصل ثنائي التقعر بحيث يسمح بالحركة ضمن ثلاثة محاور : عطف – بسط (53 درجة) , تبعيد – تقريب (42درجة) , كب – استلقاء وتعتبر حركة محدودة جدا.
- تعود ثباتية المفصل المشطي الرسغي للإبهام لسلامة السطوح العظمية المفصلية المتقابلة, ولكن الدور الأكبر في هذه الثباتية يعود للأربطة المتوضعة حول المفصل, حيث تم وصف 16 رباطا حول المفصل المشطي الرسغي للإبهام وأهم هذه الأربطة[16] :
  - الرباط الأمامي( الراحي) المائل anterior (volar) oblique ligaments
  - الرباط الخلفي (الظهري) المائل posterior oblique ligaments
  - الرباط بين الأمشاط الخلفي posterior intermetacarpal ligaments
  - الرباط بين الأمشاط الأمامي anterior intermetacarpal ligaments
  - الرباط الكعبري الوحشي dorsal radial ligament

وأهم هذه الأربطة هو **الرباط الراحي المائل**, حيث ينشأ من الوجه الراحي للعظم المربعي، ويرتكز على الوجه الراحي الأنسي لقاعدة مشط الإبهام، شكل (3)




الشكل (3) يوضح الأربطة الهامة بين المشط الأول والثاني والمربعي وشبه المنحرف

## ثانيا : آلية الكسر[16]

يحدث كسر بينت عندما تنتقل قوى عامودية عبر مشط الإبهام المعطوف قليلا إلى المفصل المشطي الرسغي, حيث تسبب كسر في السطح المفصلي لقاعدة المشط,(اصطدام قبضة اليد بجسم صلب مثل لكم الحائط- سائقوا الدراجات عند السقوط وبسبب وضعية اليد على المقود- حوادث السيارات للسائق الممسك بعجلة القيادة). وبسبب الرباط الراحي المائل تبقى القطعة العظمية الأنسية المتصلة به في مكانها التشريحي, ويتجه باقي المشط بالاتجاه الظهري والوحشي والقريب بسبب شد العضلة المبعدة الطويلة.

3. تتدخل ***ثلاث عضلات*** في التشوه الحاصل في كسر بنت[22,23]

1. (abductor pollicis longus) حيث تطبق قوى شد على جسم المشط الأول للقريب والوحشي والظهري.
2. (extensor pollicis longus) تتطبق قوى شد على جسم المشط للقريب والوحشي والظهري
3. (adductor pollicis) تتطبق قوى تقريب واستلقاء على جسم المشط

### *4. الأربطة*

1. volar beak ligamentالرباط الراحي المائل

يمتد من أحدوبة العظم المربعي إلى الحافة الراحية لقاعدة المشط الأول، ويحافظ على ارتباط العظم المربعي مع القطعة الراحية الزندية من قاعدة المشط الأول

2. dorsoradial ligament الرباط الظهري الكعبري

يمتد من الأحدوبة الظهرية للعظم المربعي إلى قاعدة المشط الأول

## ثالثا : أهمية الكسر[8,9]

- إن الإبهام أكثر أصابع اليد حركة, لذلك هو معرض بشكل كبير للأذية.
- للمفصل المشطي الرسغي الأول دور أساسي في حركات الإبهام وبالتالي وظيفة اليد, وإن العلاج غير المناسب لـ Bennett fracture – dislocation تؤدي لاضطراب في وظيفة وحركة وقبضة اليد.

## رابعا : التشخيص [3,7,15]

- ( الأعراض والعلامات)

كما هو بالنسبة للكسور بشكل عام فإن الأعراض والعلامات السريرية لكسر بنت تشبه باقي الكسور وهي:

**الألم** : يسببه تنبيه السمحاق بالدرجة الأولى , وبسبب تخريش النهايات العصبية الحسية للنسج الرخوة المجاورة

**التورم**: تسببه أذية النسج الرخوة والورم الدموي

**التشوه**: ويتظاهر بشكل أساسي بتحت خلع أو خلع لقاعدة المشط الأول

**العجز الوظيفي** : صعوبة في تحريك المشط الأول

- التشخيص الشعاعي :[23]

يتم تأكيد التشخيص بإجراء تقييم شعاعي للمنطقة بواسطة ال x ray. الشكل (4)

5. الصور المطلوبة : صورة أمامية خلفية حقيقية لإبهام اليد (Robert's View)

تؤخذ هذه الصورة بوضع الساعد في وضعية كب عظمى مع ظهر الإبهام على الطاولة

الشكل (4) يوضح الصورة الأمامية الخلفية(a) والمائلة للإبهام(b)

صورة مائلة للإبهام : وتؤخذ بوضع الساعد بوضعية كب 30 درجة.

ويمكن بشكل إضافي أخذ صورة للإبهام مع تطبيق شد محوري حيث تسهل في بعض الأحيان فهم الكسر وخاصة في كسر رولاندو أو الكسور المفتتة.

وقد يستطب إجراء صورة طبقي محوري في بعض الحالات المفتتة.

## خامسا : طرائق العلاج[3,5,11]

توجد استراتيجيات وطرق عديدة في تدبير كسر بينت. جميعها تحمل المبادئ العامة نفسها لتدبير الكسور وهي :

1. إجراء الرد .
2. المحافظة على الرد .
3. تأمين عودة الحركة بشكل جيد وباكر.

في الظروف الاعتيادية أي بوجود كسر وحيد دون أي اختلاطات أو إصابات مرافقة, فإن المتطلبات البيوميكانيكية لتثبيت كسر بينت هي نفسها المتبعة في باقي الكسور مع الأخذ بعين الاعتبار:

- اليد ليست حاملة لوزن الطرف.
- اليد غير المصابة يمكن أن تكون معاوضة في الحياة اليومية،
- اليد المصابة يمكن أن تستعمل كمساعدة لليد السليمة في الفترة الباكرة للالتئام (بعد الفترة الحادة أي بعد اليوم السابع ).

كما أن وظيفة اليد تعتمد بشكل كبير على الأوتار وعلى انزلاقها على الأسناع (وخاصة الأوتار الباسطة) وعلى العضلات والأربطة, وبالتالي يجب أن تكون الطريقة المنتقاة للتثبيت تحمل أقل ضررا ممكنا للنسج الرخوة وإن كان على حساب قوة التثبيت.

يوجد عدة طرق واستراتيجيات لعلاج كسر بينت وذلك تبعا لعدة اعتبارات مثل **حجم القطعة المكسورة - إمكانية الحصول على رد جيد - ثباتية الكسر بعد الرد** :

1. العلاج المحافظ : الرد المغلق والتثبيت بجهاز جبسي.
2. العلاج الجراحي:
   - الرد المغلق والتثبيت بأسياخ كيرشنر عبر الجلد **CRPP .**
   - الرد المفتوح والتثبيت ببرغي أو بصفيحة **ORIF .**

## *أولا : العلاج المحافظ :*[35]

يعتبر الرد المغلق والتثبيت بجهاز جبسي طريقة فعالة في علاج كسور بينت في حال تم الحصول على رد جيد وثابت.

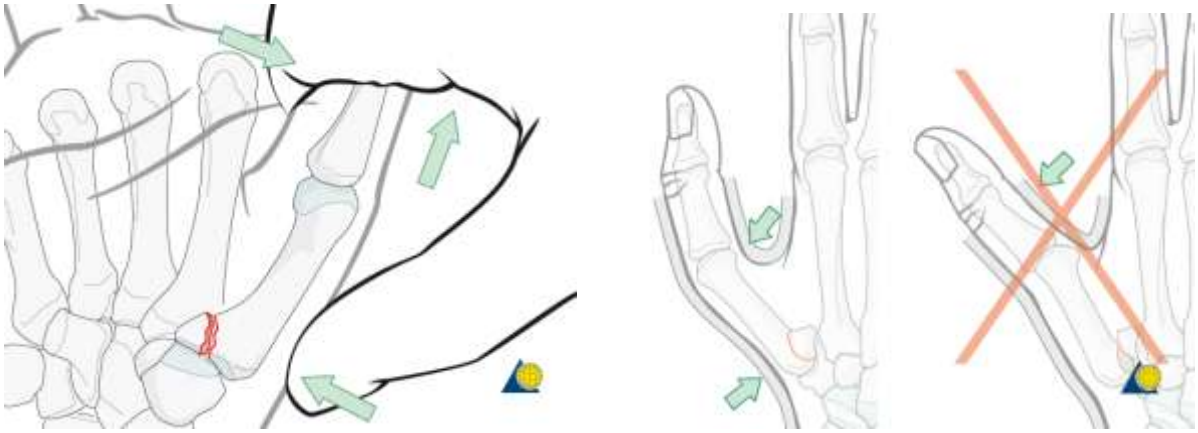
**آلية الرد** : تطبيق شد على الإبهام مترافق مع إجراء بسط(للمشط وليس للإبهام) – تبعيد راحي – كب . مع إجراء ضغط مباشر على الوجه الوحشي الظهري لقاعدة المشط الأول

وبعد الرد يتم التثبيت بجهاز جبسي لإبهام اليد لتحت المرفق.

1. أثناء وضع الجهاز الجبسي من المهم تطبيق ضغط من الوجه الظهري الوحشي لقاعدة المشط الأول. مع تطبيق ضغط على الوجه الراحي لرأس المشط الأول باتجاه الأعلى والوحشي. الشكل رقم (5)
2. يجب أن يمتد الجبس للمفصل بين السلامي مع عدم وضع سلاميات الإبهام في وضعية بسط شديد.
3. يوضع الجهاز الجبسي لمدة أربعة إلى ستة أسابيع ويبدأ بعدها اجراء تمارين وتحريك للإبهام.

4. يجب متابعة الكسر لمنع حدوث التبدل الثانوي بسبب تراجع الوذمة, وبالتالي فقدان ثباتية الكسر وذلك بإجراء صور شعاعية بفواصل أسبوعية.
5. يجب التأكيد على المريض بالتحريك المستمر للمفاصل السنعية السلامية وبين السلامية للإصابع المتبقية لتقليل يبوسة الأصابع.

ملاحظة: يمكن وضع ميزابة مؤقتة للإبهام لفترة أسبوع في حال كانت الوذمة شديدة ويتم إجراء مناورات الرد والتثبيت بعدها بالجهاز الجبسي.



الشكل رقم (5) يوضح آلية رد الكسر ووضع الإبهام في الجبس

الشكل رقم (6) يوضح شكل الجبس أو الميزابة الجاهزة

كان العلاج المحافظ بالرد المغلق والتثبيت بجهاز جبسي يعتبر العلاج المفضل حسب المقالة التي وصفها العالم "ادوارد بينت" والتي ايدتها عدة مقالات سابقة, وذلك حتى عام 1970م. حيث بينت بعض الدراسات الجديدة أن النتائج بالعلاج بالجهاز الجبسي فقط ذو نتائج محدودة.

**من مساوئ هذه الطريقة :**

1- احتمال حدوث التبدل الثانوي .
2- حدوث ضغط من قبل الجبيرة على الجلد وحدوث قرحات جلدية.
3- فترة التثبيت طويلة نسبيا مقارنة مع الطرق الأخرى مما قد يسبب يبوسة في مفاصل اليد.

## ثانيا : العلاج الجراحي [22,25,27]

- **الرد المغلق والتثبيت بأسياخ كيرشنر عبر الجلد.**

يعد الرد المغلق والتثبيت بأسياخ عبر الجلد الطريقة العلاجية المفضلة لمعظم كسور بينت.

يوجد عدة خيارات لوضع الأسياخ :

1. تثبيت المشط الأول مع العظم المربعي .
2. تثبيت المشط الأول مع المشط الثاني.
3. مشاركة بين الطريقتين.

يمكن أخذ القطعة المكسورة بالأسياخ في حال كان حجم القطعة يسمح بذلك ويفضل عدم الدخول بالقطعة المكسورة في حال كانت صغيرة لإن ذلك قد يساهم في تبدلها.

يتم إجراء شق ظهري وحشي على قاعدة المشط الأول قبل إدخال الأسياخ, وبعدها يتم إجراء تسليخ كليل لحماية الفروع الجلدية للعصب الكعبري والأوتار, حيث إن أذية النهايات العصبية يؤدي لحدوث نوروما مؤلم.

يتم أدخال أسياخ الكيرشنر بقياس 1.6 ملم ( سيخين في أغلب الحالات) بحسب إحدى الطرق السابقة ويتم بعدها ثنيها عند جسم مشط الإبهام, ويمكن أن تطمر تحت الجلد أو تبقى بارزة خارج الجلد.

- **الرد المفتوح والتثبيت الداخلي**

في حال عدم إمكانية الحصول على الرد المقبول بالطرق السابقة , يتم إجراء فتح جراحي ورد الكسر وتثبيته إما ببرغي أو بأسياخ كيرشنر أو بصفيحة صغيرة.

يتم إجراء الرد المفتوح عبر شقين جراحيين[15.17]

1. الشق المستقيم :
2. الشق المنحني wagner incision

# الباب الثاني

# الدراسة العملية

# المقدمة

عادة ما تكون كسور الأسناع metacarpal fractures كسورا قليلة الأهمية عند الجراحين حيث لا تحظى بالكثير من المتابعة. وأغلب الجراحين يعالجون هذه الكسور بطريقة محافظة ،ونسبة كبيرة منها تكون جيدة النتائج والاستطباب الجراحي محدود نسبيا.

يعتبر كسر بينت Bennett fracture كسر شائعا بين الشباب الذكور في ذروة النشاط المهني والرياضي , وهو كسر داخل مفصلي لمشط الإبهام لذلك يجب دائما المحاولة للحصول على أفضل رد من أجل عدم التأثير على وظيفة اليد والإبهام.

فكما هي الحال في غالبية الكسور يعتبر التبدل الثانوي أوالاندمال المعيب maluonion بسبب الرد غير الجيد, أو حدوث اليبوسة بسبب التثبيت الزائد والمبالغ فيه, من الاختلاطات الشائعة في كسر بنت.

وتختلف الطرق المتبعة في علاج كسر بنت , وذلك بحسب **طبيعة الكسر ودرجة تبدله**, أو **بحسب المريض ومهنته ومدى التزامه بالعلاج**, أو **بقرار الجراح وخبرته وطريقته المتبعة**, وذلك إما بالتدبير المحافظ أو الجراحي (أسياخ عبر الجلد- رد مفتوح وتثبيت ببراغي أو صفائح).

# الفصل الأول

# هيكلية البحث

## أهمية وأهداف البحث

1. كسر " بينيت" كسر مائل في قاعدة إبهام اليد, يتسم بأنه من الكسور غير الثابتة عادة, بسبب شد الأوتار والأربطة لقطع الكسر.

2. بالرغم من أن الكسر نادر الحدوث 0.4% من كسور الجهاز الحركي, العلاج بصورة غير صحيحة يسبب ألم دائم في المفصل المشطي الرسغي, وتحدد في حركة الإبهام مع اضطراب في وظيفة الإبهام.

3. بسبب وجود عدة طرق لعلاج هذا الكسر, تأتي أهمية البحث في تقييم هذه الطريقة العلاجية لكسر"بينيت" (الرد المغلق والتثبيت بأسياخ كيرشنر عبر الجلد) باعتبارها طريقة سهلة تسبب ضرر اقل للأنسجة مع بقاء اقصر للمريض في المستشفى اذا ما قورنت بطريقة تثبيت الكسر داخليا.
4. يهدف هذا البحث إلى دراسة النتائج السريرية والشعاعية لعلاج كسر بنيت بواسطة الرد المغلق والتثبيت بأسياخ كيرشنر عبر الجلد.

وبالتالي اعتبار هذه الطريقة جيدة في العلاج وذات نتائج وظيفية مرضية لليد. وبالتالي التخفيف من الاختلاطات ومن فترة التعطيل عن العمل.

## السؤال البحثي

ما هي النتائج السريرية والشعاعية القريبة لعلاج كسور بنت بالرد المغلق والتثبيت بأسياخ كيرشنر عبر الجلد من حيث الاندمال والألم وتحدد الحركة الويبوسة المفصلية.

## تصميم الدراسة:

- إن الدراسة هي دراسة مستقبلية لمجموعة من الحالات السريرية Descriptive Case Series تشمل مجموعة مرضى من الذكور والإناث بين عمر 19 وحتى 45 سنة. والذين تم تشخيص كسر بينيت لديهم وعولجوا بواسطة الرد المغلق والتثبيت بأسياخ كيرشنر عبر الجلد في مشفى المواساة الجامعي.
- تم تنظيم استمارة خاصة لكل مريض أعدت لهذا الغرض ضمت معلومات عن عمر المريض وجنسه ومكان سكنه و البيانات السريرية و الشعاعية للمريض عند الفحص الأولي و بعد العمل الجراحي حيث تم متابعة المرضى و اجراء التقييم السريري و الشعاعي لمده 6 أشهر لكل مريض بعد العمل الجراحي.

- حيث سيتم إتباع التسلسل التالي في علاج المرضى:

  - أخذ قصة المريض لتحديد الآلية المؤدية للكسر.
  - تقييم المريض سريريا وشعاعيا عند الدخول .
  - رد الكسر بشكل مغلق تحت التخدير العام أوالموضعي بشكل موافق لطريقة wagner أو wigging.
  - التأكد من الرد بواسطة C-arm image intensifierقبل وبعد إدخال الأسياخ.
  - التخريج على جهاز جبسي لمدة 4- 6 أسابيع.
  - مراجعة أسبوعية أول ثلاثة أسابيع, ثم بعد 6 أسابيع.
  - يتم تقييم الاندمال بعد 3 أشهر وبشكل نهائي بعد 6 أشهر

## مكان الدراسة:

- مشفى المواساة الجامعي في دمشق .

## زمان الدراسة (المخطط الزمني):

- الدراسة مستقبلية لدراسة مجموعة من الحالات السريرية ابتداءً من (1/ 4/ 2018) وينتهي جمع الحالات في (31/ 3/ 2019) وذلك لجمع أكبر عدد ممكن من الحالات لزيادة مصداقية الدراسة.
- تستمر المتابعة مع الحالات حتى (1/ 10/ 2019).
- العمل على تحليل البيانات واستخلاص النتائج حسب الأسس العلمية وتقديمها بعد عرض نهائي على الأستاذ المشرف ضمن رسالة معدة لنيل شهادة الدراسات العليا.

## مجموعة الدراسة:

### معايير الدخول:

المرضى المصابون بكسر بينيت من الذكور والإناث الذين تتراوح أعمارهم بين 19 و45 سنة, والذين تم علاجهم بالرد المغلق تحت الأشعة والتثبيت بأسياخ كيرشنر عبر الجلد في مشفى المواساة الجامعي في دمشق.

### معايير الاستبعاد:

1. الكسور المفتوحة لقاعدة أبهام اليد
2. الكسور القديمة أكثر من أسبوعين
3. المرضى غير المحققين لشرط العمر (أصغر من 19 أو أكبر من 45)
4. فقدان التواصل مع المريض
5. المرضى الذين لديهم إصابة سابقة في اليد أو الإبهام أو مرض أدى إلى تشوه في شكل اليد أو التأثير على وظيفة اليد.

**حجم العينة:**

- سنأخذ جميع المرضى من كلا الجنسين البالغين من العمر بين 19و45 سنة والمشخص لهم كسر بينيت الذين عولجوا بالرد المغلق والتثبيت بأسياخ كيرشنر عبر الجلد في الفترة من 1/ 4/ 2018 وحتى 31/ 3/ 2019.

**تحليل البيانات:**

- سيتم جمع المعلومات وترتيبها في الجداول الخاصة ومعالجتها وتحليلها باستخدام برنامج (Microsoft Excel) لوضعها ضمن جداول ومخططات بيانية تعكس الدراسة بشكل جيد والتمكن من إيجاد بيانات إحصائية ومقارنة النتائج مع نتائج الدراسات العالمية.

**الاعتبارات الأخلاقية:**

- أخذ الموافقة الشفهية من المرضى أو من ينوب عنهم، وذلك بعد شرح مبسط عن الدراسة وإعلامهم بهدفها وأهميتها.
- التأكيد على ذوي المرضى بضرورة المتابعة خلال الفترات المحددة في البحث.
- الحفاظ على السرية التامة للمعلومات الشخصية للمريض.
- التعامل مع جميع المرضى الداخلين بالدراسة بمهنية وأخلاقية .

**الموارد المتاحة:**

- يمكن الوصول إلى أضابير المرضى والصور الشعاعية وكافة متطلبات الدراسة من سجلات مشفى المواساة الجامعي بدمشق.

# استمارة البحث

| | | |
|---|---|---|
| **الرقم:**<br><br>**استمارة خاصة بمرضى البحث العملي عنوان البحث: دراسة نتائج علاج كسر بينت بالرد المغلق والتثبيت بأسياخ كيرشنر عبر الجلد في مشفى المواساة الجامعي بدمشق** | | |
| **رقم الإضبارة:** | **الاسم:** | **الجنس:** |
| **العمر:** | **الحالة العائلية:** | **العمل:** |
| **العنوان:** | **رقم الهاتف:** | **رقم المحمول:** |
| **تاريخ القبول:** | **تاريخ التخريج:** | **الجهة المصابة:** |
| **القصة المرضية:** | | |
| **توصيف الأذية:** | **التقييم الشعاعي بعد الرد** | **التقييم الشعاعي بعد التثبيت** |
| **الفحص العصبي:** | | |
| **الفحص الوعائي:** | | |

| **المتابعة بعد العلاج** | **النتائج الشعاعية** | **النتائج السريرية** |
|---|---|---|
| **بعد أسبوع** | | |
| **بعد أسبوعين** | | |
| **بعد 3 أسابيع** | | |
| **بعد 6 أسابيع** | | |
| **بعد 3 أشهر** | | |
| **بعد6 أشهر** | | |

# الفصل الثاني

# النتائج

أجريت الدراسة على 35 مريض قبلوا في مشفى المواساة الجامعي بين عامي 2018-2019 بحالة كسر بنت. وتم إجراء عملية رد مغلق تحت التنظير الشعاعي والتثبيت بأسياخ كيرشنر عبر الجلد.تمت متابعة المرضى وسطيا لمدة 6 أشهر, تم خروج 3 مرضى من الدراسة بسبب عدم المتابعة, وبالتالي كانت العينة النهائية 32 مريض (24 ذكر – 8 اناث )

## توزع العينة:

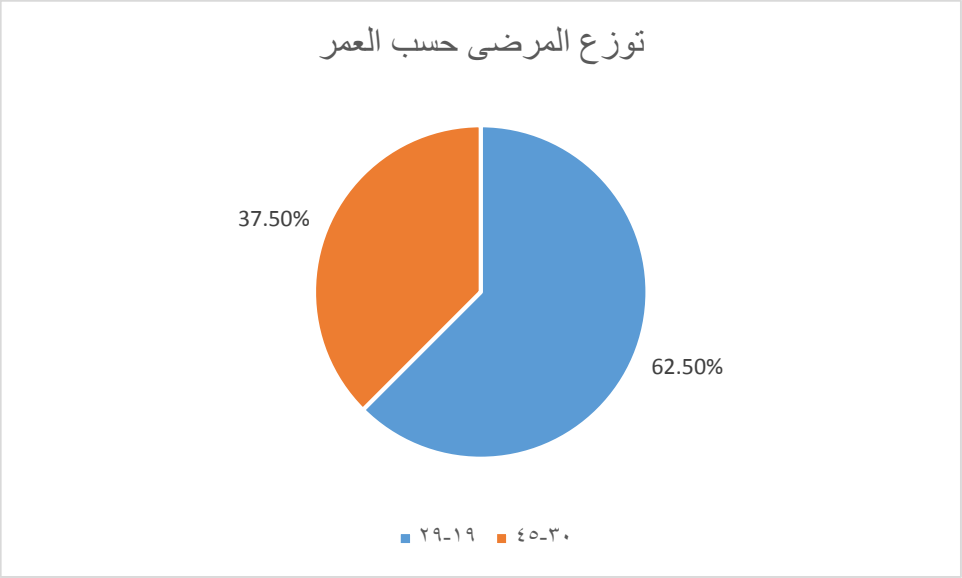
### توزع الحالات حسب العمر :

تم إجراء العمل الجراحي على 32 مريض, أصغر الأعمار 20 سنة وأكبر الأعمار 43 سنة وكان متوسط عمر المرضى 31.5 سنة.

الجدول رقم ( 1 ) يوضح توزع الحالات حسب العمر

| العمر بالسنوات | عدد الحالات | النسبة المئوية |
|---|---|---|
| 19-29 | 20 | 62.5% |
| 30-45 | 12 | 37.5% |
| المجموع | 32 | 100% |

مخطط رقم ( 1 ) يوضح توزع الحالات حسب العمر

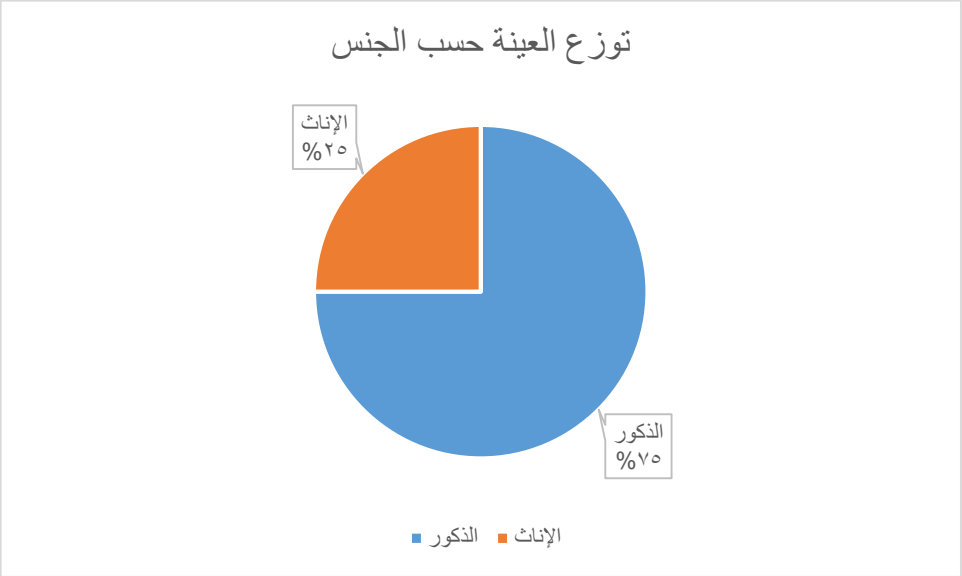



## توزع العينة حسب الجنس

الجدول رقم ( 2 ) يوضح توزع الحالات حسب الجنس

| الجنس | عدد الحالات | النسبة المئوية |
|---|---|---|
| الذكور | 24 | 75% |
| الإناث | 8 | 25% |
| المجموع | 32 | 100% |

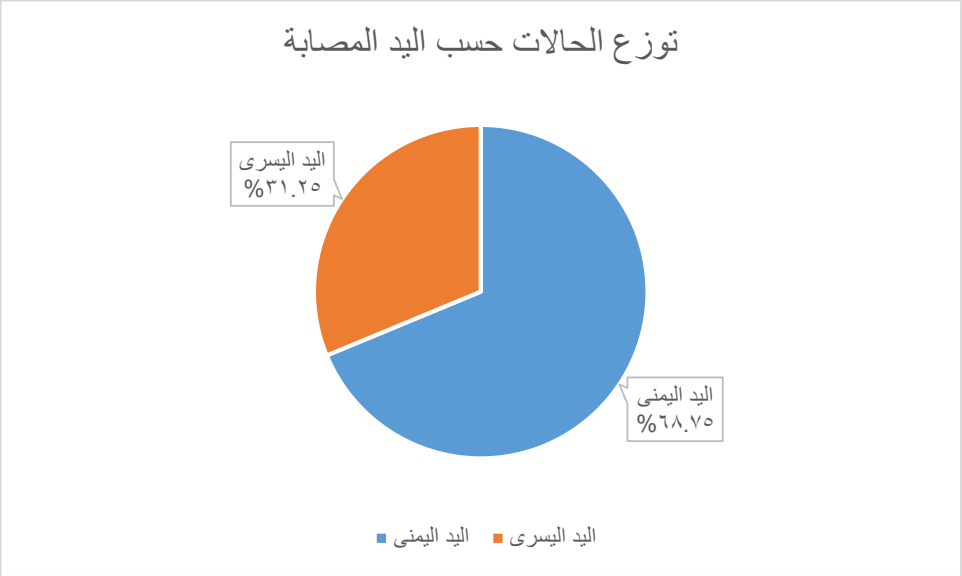
مخطط رقم ( 2 ) يوضح توزع الحالات حسب الجنس




جدول رقم (3) توزع العينة حسب اليد المصابة ( مسيطرة-غير مسيطرة- يد يمنى- يد يسرى )

| اليد المصابة | عدد الحالات | النسبة المئوية |
|---|---|---|
| اليد اليمنى- الكل مسيطرة | 22 | 68.75% |
| اليد اليسرى- حالتان مسيطرة | 10 | 31.25% |
| المجموع | 32 | 100% |

مخطط رقم ( 3 ) يوضح توزع العينة حسب اليد المصابة




جدول ( 4) يوضح توزع العينة حسب طريقة إدخال الأسياخ

| طريقة التثبيت | عدد الحالات | النسبة المئوية |
|---|---|---|
| سيخين بين المشطين الأول والثاني | 10 | 31.25% |
| سيخ بين المشطين وسيخ بين المشط والمربعي | 22 | 68.75% |
| المجموع | 32 | 100% |

# الفصل الثالث

## الدراسة السريرية

بعد متابعة المرضى لمدة 6 أشهر وسطيا من تاريخ العمل الجراحي, تم إجراء الدراسة السريرية والشعاعية لليد والكسر وفق عدة معايير :

أولا : اندمال الكسر : حيث تم اعتماد التقييم الشعاعي للكسر بإجراء صور شعاعية بسيطة بالوضعين بعد 3 أشهر و6 أشهر.

ثانيا : الألم في المفصل المشطي المربعي .

ثالثا : تحدد حركة الإبهام

رابعا : قوة ووظيفة اليد

تم الاعتماد على معيار k-quick- DASH (disability of the arm,shoulder,and hand) في التقييم السريري لليد والإبهام . جدول (5)

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| open a tight or new jar | No dificulty | Mild dificulty | Moderate dificulty | Severe dificulty | unable |
| Turn a key | No dificulty | Mild dificulty | Moderate dificulty | Severe dificulty | unable |
| Pain | No pain | mild | moderate | severe | extrem |
| Movement of the thumb | Flexion-extention **no**<br>Abduction- **no** adduction | Flexion-extention (**mild**)<br>Abduction-adduction **(Mild)** | Flexion-extention **(moderate)**<br>Abduction-adduction **(moderate)** | Flexion-extention **(severe)**<br>Abduction-adduction **(severe)** | Flexion-extention (**unable**)<br>Abduction-adduction (**unable**) |
| I feel less capable or confident | Strongly disagree | disagree | Neither agree nor disagree | agree | Strongly agree |
| | | | | | |

الجدول رقم (5)

يتم تقييم المرضى بإعطاء نقاط لكل مشعر سابق من 1 إلى 5 كما يلي :

**الألم :**

1 لا يوجد الم عند المريض .

2 ألم خفيف فقط وينتج عن الاستعمال المجهد والحركات البعيدة للإبهام.

3 ألم متوسط وينتج عن الحركات والأستعمال المتوسط اليومي للمريض.

4 ألم شديد ينتج عن الحركات البسيطة ويعطل الاستعمال اليومي لليد.

5 ألم شديد جدا .

**تحدد الحركة :** وتم دراسة تحدد الحركة بالنسبة لمجال حركة المشط.

1 حركة كاملة دون أي تحدد بالحركة ( عطف بسط 52- تبعيد تقريب 42 ).

2 تحدد بسيط دون تأثير على الاستعمال اليومي (عطف بسط 42- تبعيد تقريب 32).

3 تحدد متوسط يحدد من بعض الحركات اليومية(عطف بسط 32-تبعيد تقريب 22).

4 تحدد شديد يحدد بشكل واضح الحركات اليومية(عطف بسط22-تبعيد تقريب 12).

5 تحدد شديد جدا يقارب الايثاق المفصلي (المشطي المربعي).

**قوة القبضة :** تم تحديد قوة القبضة بالاعتماد على حركة فتح غطاء علبة أو القدرة على تدوير مفتاح في قفل الباب :

2 قدرة كاملة وقوة كاملة.

4-3 ضعف خفيف يظهر في غطاء العلبة وخفيف أو غائب في حركة فتل المفتاح.

6-5 ضعف متوسط يظهر في غطاء العلبة ومتوسط أو خفيف في حركة فتل المفتاح.

8-7 ضعف شديد في غطاء العلبة وشديد أو متوسط في حركة المفتاح.

10-9 عدم القدرة على فتح غطاء العلبة وضعوبة كبيرة أو عدم القدرة على فتل المفتاح.

وتم إنشاء جدول لتلخيص النتائج التي تم الحصول عليها بعد إسقاط المعايير السابقة على المرضى المدروسين : جدول رقم (6)

| رقم المريض | اندمال الكسر | الألم في المفصل المشطي المربعي | قوة القبضة | تحدد الحركة | رضى وقبول المريض |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | تام | لا يوجد | ممتازة 2 | لا تحدد 1 | كامل |
| 2 | تام | لا يوجد | ضعف خفيف 3 | لا تحدد 1 | راض |
| 3 | تام | لا يوجد | ممتازة | لا تحدد 1 | كامل |
| 4 | تام | لا يوجد | ضعف خفيف 4 | تحدد خفيف2 | متوسط |
| 5 | تام | لا يوجد | ممتازة | لا تحدد 1 | كامل |
| 6 | تام | خفيف 2 | ضعف خفيف 3 | تحدد خفيف2 | راض |
| 7 | تام | لا يوجد | ممتازة 2 | لا تحدد 1 | كامل |
| 8 | تام | خفيف 2 | ضعف شديد 7 | تحدد شديد 4 | خفيف |
| 9 | تام | لا يوجد | ممتازة | لا تحدد 1 | كامل |
| 10 | تام | لا يوجد | ممتازة | لا تحدد 1 | كامل |
| 11 | تام | لا يوجد | ممتازة | لا تحدد 1 | كامل |
| 12 | تام | شديد 4 | ضعف شديد 8 | تحدد شديد4 | خفيف |
| 13 | تام | لا يوجد | ممتازة | لا تحدد 1 | كامل |
| 14 | تام | لا يوجد | ممتازة 2 | تحدد خفيف2 | متوسط |
| 15 | تام | متوسط3 | ضعف متوسط 5 | تحدد متوسط3 | متوسط |
| 16 | تام | لا يوجد | ممتازة | لا تحدد 1 | كامل |

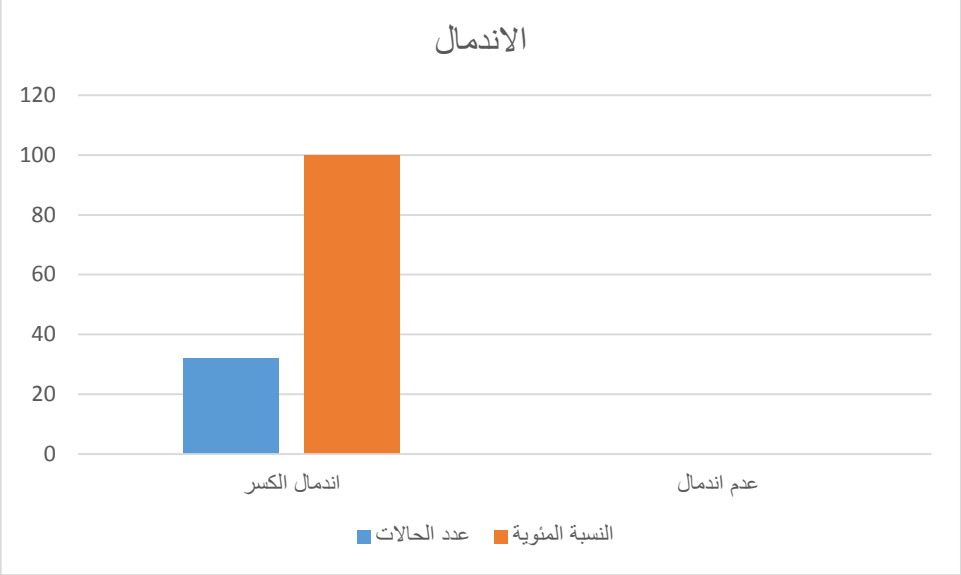
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 17 | تام | لا يوجد | ممتازة 2 | لا تحدد 1 | كامل |
| 18 | تام | لا يوجد | ضعف خفيف 3 | لا تحدد 1 | راض |
| 19 | تام | لا يوجد | ممتازة | لا تحدد 1 | كامل |
| 20 | تام | لا يوجد | ضعف خفيف 4 | تحدد خفيف2 | متوسط |
| 21 | تام | لا يوجد | ممتازة | لا تحدد 1 | كامل |
| 22 | تام | خفيف 2 | ضعف خفيف 3 | تحدد خفيف2 | راض |
| 23 | تام | لا يوجد | ممتازة 2 | لا تحدد 1 | كامل |
| 24 | تام | خفيف 2 | ضعف شديد 7 | تحدد شديد 4 | خفيف |
| 25 | تام | لا يوجد | ممتازة | لا تحدد 1 | كامل |
| 26 | تام | لا يوجد | ممتازة | لا تحدد 1 | كامل |
| 27 | تام | لا يوجد | ممتازة | لا تحدد 1 | كامل |
| 28 | تام | شديد 4 | ضعف شديد 8 | تحدد شديد4 | خفيف |
| 29 | تام | لا يوجد | ممتازة | لا تحدد 1 | كامل |
| 30 | تام | لا يوجد | ممتازة 2 | تحدد خفيف2 | متوسط |
| 31 | تام | متوسط3 | ضعف متوسط 5 | تحدد متوسط3 | متوسط |
| 32 | تام | لا يوجد | ممتازة | لا تحدد 1 | كامل |

## مناقشة النتائج :

**أولا :** اندملت الكسور في جميع الحالات بشكل كامل وذلك حسب التقييم الشعاعي بعد 6 أشهر من وقت الكسر. جدول رقم 7 – مخطط رقم 5

| | اندمال تام | عدم اندمال |
|---|---|---|
| عدد الحالات | 32 | 0 |
| النسبة المئوية | %100 | %0 |

جدول رقم ( 7 ) يوضح النسبة المئوية لاندمال كسر بينت.

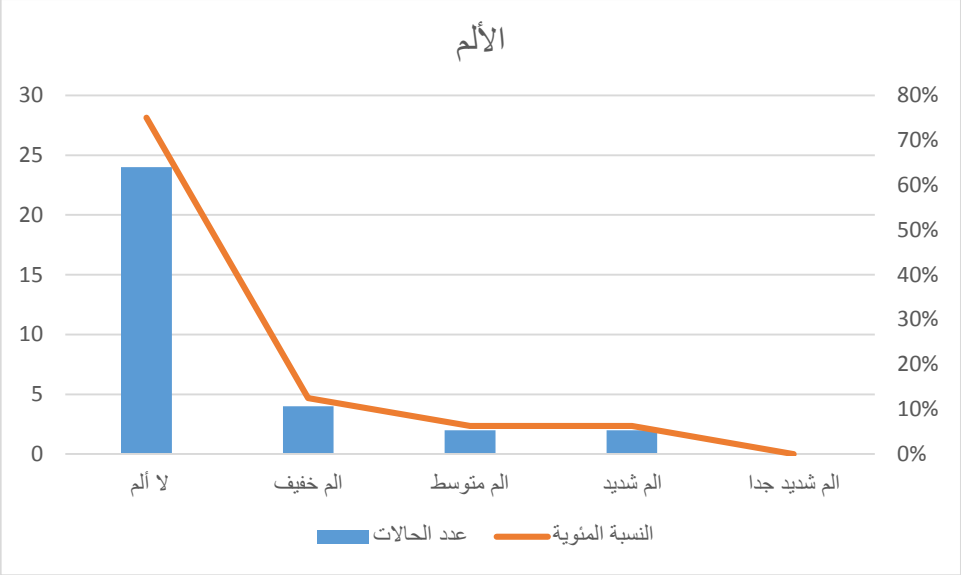



مخطط رقم ( 5 ) يوضح النسبة المئوية لاندمال كسر بينت.

**ثانيا :** كان الألم غائبا بشكل كلي عند 24 مريض بينما كان هناك ألم خفيف الشدة عند 4مرضى رقم (6-8- 22-24). وكان متوسط الشدة عند المريضين رقم (15-31) و ألم شديد عن المريضين رقم (12-28). جدول رقم 8 – مخطط رقم (6)

| | لا ألم | الم خفيف | الم متوسط | الم شديد | شديد جدا |
|---|---|---|---|---|---|
| عدد الحالات | 24 | 4 | 2 | 2 | 0 |
| النسبة المئوية | %75 | %12.5 | %6.25 | %6.25 | %0 |

جدول رقم ( 8 ) يوضح توزع المرضى حسب الألم .




الجدول رقم ( 6 ) يوضح توزع المرضى حسب الألم .

**ثالثا :** بعد تقييم قوة القبضة وذلك بالاستناد إلى قدرة المريض على فتح غطاء علبة جديدة والقدرة على إدارة المفتاح ضمن القفل, كانت النتائج : جدول 9 مخطط 7

قوة القبضة ممتازة عند 20مرضى حيث حققت نقطتين بحسب معيار dash .

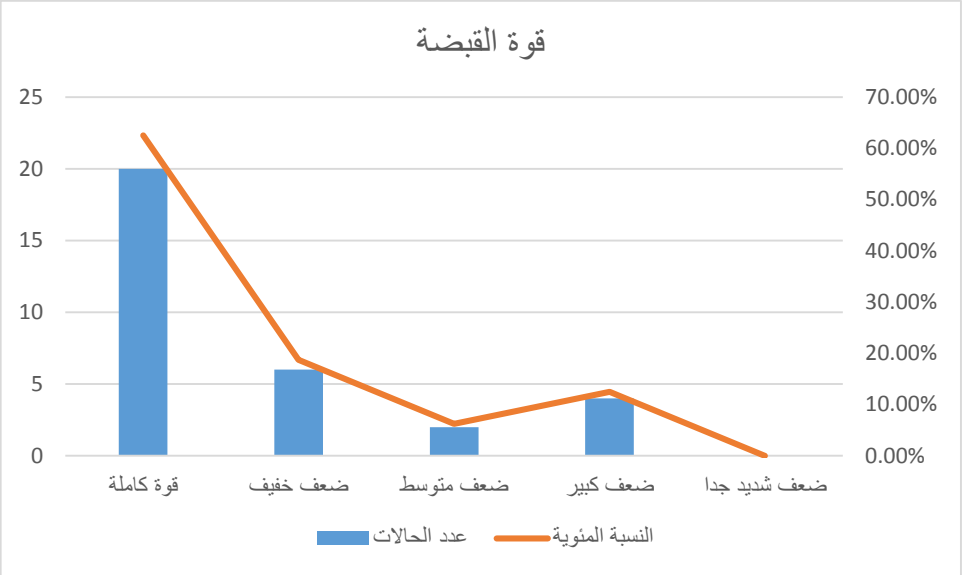
ضعف خفيف في قوة القبضة عند 6مرضى (2-6-4-20-22-18) بما يمتاشى مع عدد نقاط 3 للمريضين الثاني والسادس والثامن عشر والثاني والعشرون و4 نقاط للرابع والمريض العشرين.

ضعف متوسط في قوة القبضة عند مريضين (15-31) حيث حقق المريضان 5 نقاط.

ضعف شديد في قوة القبضة عند 4 مرضى (8-12-24 - 28) حيث حقق المريض الثامن والمريض الربع وعشرين عدد نقاط 7 نقاط والمريض الثاني عشر والمريض الثامن وعشرين 8 نقاط .

| | قوة ممتازة | ضعف خفيف | ضعف متوسط | ضعف شديد | ضعف شديد جدا |
|---|---|---|---|---|---|
| عدد الحالات | 20 | 6 | 2 | 4 | 0 |
| النسبة المئوية | %62.5 | %18.75 | %6.25 | %12.5 | %0 |

الجدول رقم ( 9 ) يوضح توزع المرضى حسب قوة القبضة.




المخطط رقم ( 7 ) يوضح توزع المرضى حسب قوة القبضة.

**رابعا :** تحدد الحركة في المفصل المشطي المربعي. جدول (10) – مخطط (8).

لا يوجد أي تحدد في الحركة عن 20 مرضى والحركة كانت كاملة .

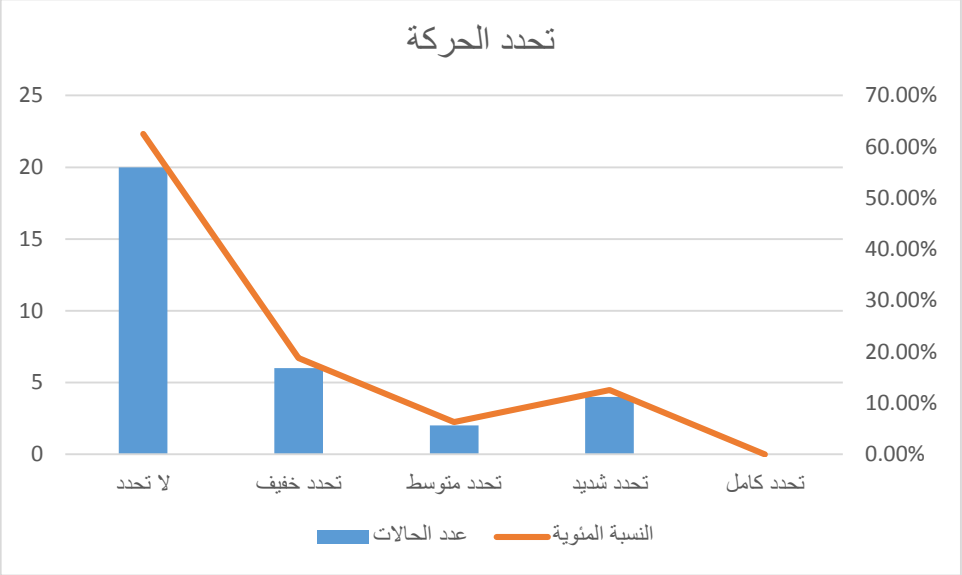
تحدد خفيف عند ستة مرضى (4-6-14-20-22-30)حيث كانت النقاط حسب dash نقطتين .

تحدد متوسط في الحركة عند مريضين (13-29) حيث كان عدد النقاط 3 نقاط .

تحدد شديد في الحركة عند 4مرضى (8-12-24-28) حيث كان عدد النقاط لكل مريض 4 نقاط.

| | لا تحدد | تحدد خفيف | تحدد متوسط | تحدد شديد | شبه كامل |
|---|---|---|---|---|---|
| عدد الحالات | 20 | 6 | 2 | 4 | 0 |
| النسبة المئوية | %62.5 | %18.75 | %6.25 | %12.5 | %0 |

الجدول رقم ( 10 ) يوضح توزع المرضى حسب تحدد الحركة في المفصل المشطي السلامي.




المخطط رقم (8) يوضح توزع الحالات حسب تحدد الحركة.

**خامسا :** تم تقييم رضى وقبول المريض بحسب ثقة المريض وقدرته على استخدام اليد بخمس درجات ( رضى كامل- راض- متوسط-غير راض- سيء) , وتم اعتماد سؤال المريض عن هذا المعيار بتقييم الفترة من 3 أشهر بعد الكسر إلى فترة 6 أشهر بعد الكسر. حيث يستخدم المريض اليد في الحياة اليومية وتم السؤال عن ثلاثة مواضيع (الطعام-الكتابة-التحية). وكانت النتائج كما يلي :

18 مريض كان الرضا كامل ب1 نقطة

4 مرضى كانوا راضيين بنقاط 2لكل منهم.

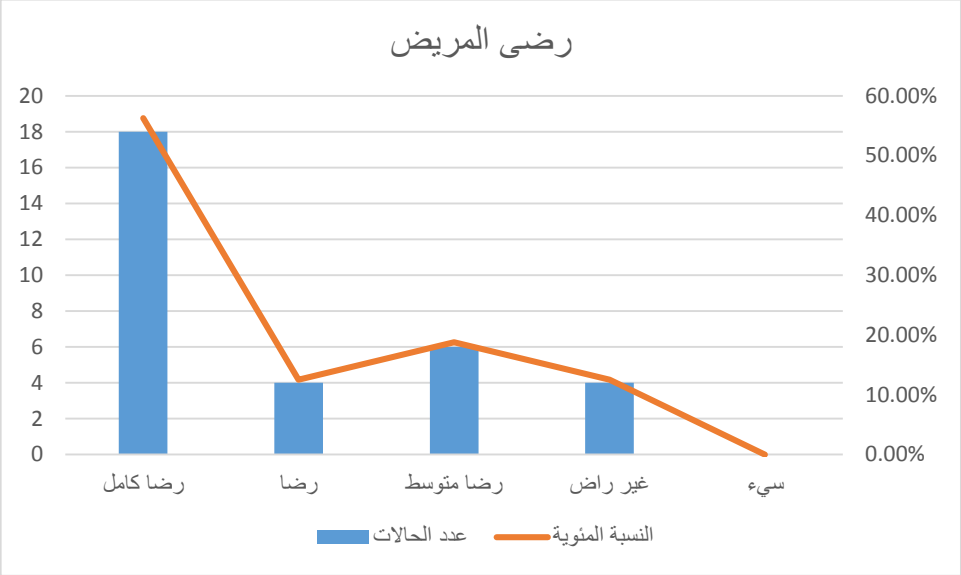
6 مرضى كانوا متوسطي الرضى بنقاط 3 لكل منهم.

4مرضى غير راضيين بعدد نقاط 4 لكل منهم.

والجدول الذي يلخص النتائج السابقة :

| | رضا كامل | رضا | رضا متوسط | غير راض | سيء |
|---|---|---|---|---|---|
| عدد الحالات | 18 | 4 | 6 | 4 | 0 |
| النسبة المئوية | %56.25 | %12.5 | %18.57 | %12.5 | %0 |

الجدول رقم ( 11) يوضح توزع المرضى حسب الرضى والقبول.




الجدول رقم ( 9 ) يوضح توزع المرضى حسب الرضا والقبول.

**الاختلاطات :**

1. عدم الاندمال : لم يحدث حالات عدم اندمال باستخدام طريقة الرد المغلق والتثبيت بأسياخ كيرشنر عبر الجلد . حيث تم الحصول على اندمال شعاعي في جميع الحالات.
2. إنتان مداخل الأسياخ : حصل التهاب خفيف في 6 حالات حول منطقة دخول السيخ دون الاضطرار إلى سحب الأسياخ بشكل مبكر، وتراجع الانتان والالتهاب بعد سحب الأسياخ.
3. التبدل الثانوي : لم يذكر حالات تبدل ثانوي بعد التثبيت بالأسياخ
4. تحدد حركة الابهام : حدث تحدد ملحوظ عند 6 مرضى
5. الألم المشطي المربعي للإبهام : حدث الم متوسط عند 4 مرضى على الحركات الواسعة.

**المقارنة مع الدراسات العالمية :**

تمت مقارنة النتائج التي حصلنا عليها في دراستنا مع نتائج دراستين عالميتين الأولى صينية

**[Treatment of Bennett's fracture with closed reduction and percutaneous Kirschner wire fixation].**

Department of Orthopaedics, the People's Hospital of Cixi, Cixi 315300, Zhejiang, China

- درس خلالها 13 مريض (8 ذكور + 5 اناث ) لديهم 13 حالة كسر بينيت متبدل وكانت المتغيرات المدروسة هي حالة الاندمال في الكسر الألم في المفصل المشطي الرسغي وقوة قبضة اليد، والتحدد الحركي في المفصل المشطي الرسغي. حيث كانت النتائج كما يلي : جميع الحالات تم فيها الاندمال بشكل تام مع رد جيد للسطح المفصلي ، حالة واحدة ألم متوسط الشدة في المفصل المشطي الرسغي على الجهد ، ضعف خفيف في قبضة اليد عند 5 مرضى،

الدراسة الثانية هي دراسة فرنسية بين عامي 2005 – 2009 درست فيها 21 مريض تمت متابعتهم لمدة 6 اشهر

**The intermetacarpal double pinning in the surgical treatment of Bennett fracture**

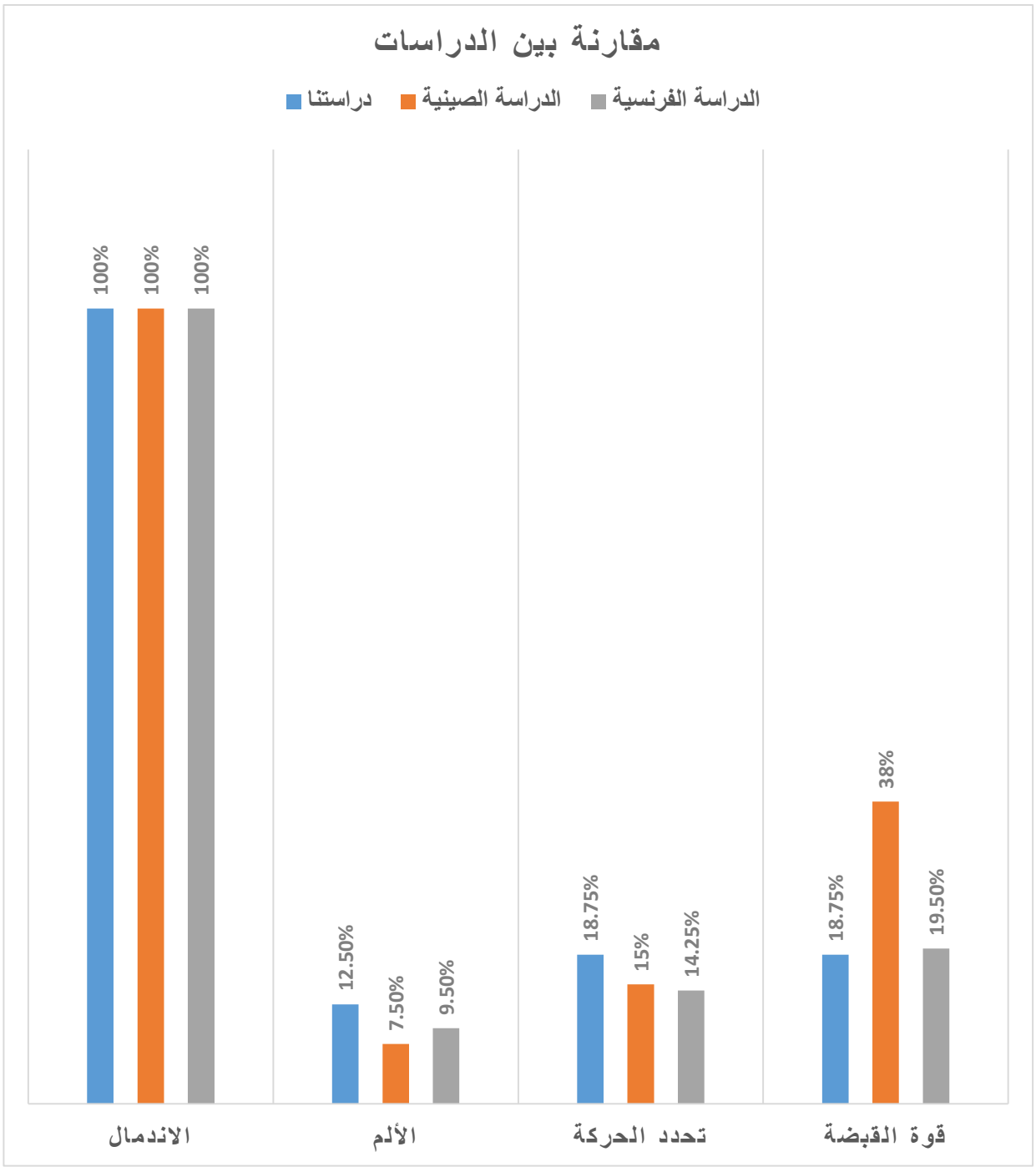
- Article in French-Chir Main. 2012 Jun;31

وكانت المتغيرات المدروسة هي حالة الاندمال في الكسر والألم في المفصل المشطي الرسغي، وكذلك تحدد الحركة في المفصل المشطي المربعي وقوة القبضة، حيث حدث الاندمال في جميع الحالات وكان هناك الم مفصلي في حالتين فقط. وضعف متوسط في قبضة اليد في 4 حالات ، مع تحدد حركي عند 3 مرضى.

نظمت المتغيرات المدروسة في جداول وتمت مقارنتها في الدراسات الثلاثة : جدول (12)

| المتغير المدروس | دراستنا 32 مريض | الدراسة الصينية 13 مريض | الدراسة الفرنسية 21 مريض |
|---|---|---|---|
| **الاندمال** | 32 مريض ( 100%) | 13 مريض (100%) | 21 مريض (100%) |
| **الألم في المفصل المشطي المربعي** | حالتان ألم متوسط وحالتان ألم شديد (12.5%) | حالة واحدة الم متوسط الشدة (7.5%) | حالة ألم متوسط وحالة ألم شديد (9.5%) |
| **قوة قبضة اليد** | ضعف متوسط في قوة القبضة عند مريضين وضعف شديد عن 4 مرضى (18.75%) | ضعف متوسط عند 3 مرضى وشديد عند مريضين (38%) | ضعف متوسط في القبضة عند 4 مرضى (19%) |
| **تحدد حركة الإبهام** | حدث تحدد متوسط عند مريضين وشديد عند 4مرضى (18.75%) | تحدد متوسط الشدة عند مريضين (15%) | حدث تحدد شديد عند مريض وتحدد متوسط عند مريضين (14.25%) |

**تم تنظيم مخطط بياني بالموجودات السابقة :**



وبتحليل نتائج دراستنا والدراستين المقارنتين نجد مايلي :

**أولا :** حدث اندمال الكسر في الدراسات الثلاثة في جميع الحالات أي بنسبة 100%. وذلك استنادا على التقييم الشعاعي للكسر بعد 6 أشهر.

**ثانيا :** كان معدل الألم في دراستنا بشكل مريضين بدرجة الم متوسط الشدة ومريضين بألم شديد من اصل 32 حالة .أي بنسبة 12.50%.حيث لم يدخل مرضى الألم الخفيف بالمقارنة وكانت النتائج المسجلة تشمل فقط الألم المتوسط والدرجات الأعلى. وبالمقارنة مع الدراسة الصينية حيث سجلت حالة واحدة من الألم المتوسط اي بنسبة 7.5% .

أما في الدراسة الفرنسية فقد سجلت حالة ألم متوسط الشدة وحالة ألم شديد وبالتالي كانت النسبة المئوية 9.5% . وعند حساب قيمة p value كانت تساوي p value = 0.005 . وهي ذات قيمة إحصائية.

**ثالثا :** كان هناك ضعف في قوة القبضة عند32/6مريض في دراستنا : (ضعف متوسط عند مريضين وضعف شديد عند 4مرضى ) أي بنسبة 18.75%.

في الدراسة الصينية وجد ضعف عند 13/5 مريض :(3مرضى ضعف متوسط الشدة ومريضين ضعف شديد) . أي بنسبة 38%.

في الدراسة الفرنسية وجد ضعف عند 21/4 مريض : (ضعف متوسط الشدة ) وبالتالي كانت النسبة 19%.

وكانت p value = 0.001 وهي ذات قيمة إحصائية.

**رابعا :** تحدد الحركة الملحوظ وجد في 6حالات في دراستنا (مريضين تحدد متوسط الشدة 4مرضى تحدد شديد ). أي بنسبة 18.75%.

في الدراسة الصينية وجد تحدد ملحوظ في الحركة عند مريضين (تحدد متوسط الشدة ) . أي بنسبة 15%.

في الدراسة الفرنسية حدث تحدد في الحركة عند 3 مرضى (مريض تحدد شديد ومريضين تحدد متوسط الشدة ). أي بنسبة 14.25%.

وكانت p value = 0.0005 وهي ذات قيمة إحصائية.

وهي نتائج ممتازة وتقارب نتائج الدراسات العالمية بشكل كبير حيث عند حساب قيمة p value على البرنامج الاحصائي SPSS تبين انها P ≤0.05 لكل من المتغيرات المدروسة .

## الخلاصة والتوصيات :

مما سبق وفي ضوء النتائج التي توصلنا لها خلال دراستنا نجد مايلي:

1. إن الرد المغلق والتثبيت بأسياخ كيرشنر عبر الجلد هو الطريقة العلاجية المفضلة لمعظم كسور بينت .
2. وهذه الطريقة مفضلة على طريقة العلاج المحافظ بسبب الاحتمالية العالية لحدوث التبدل الثانوي في العلاج المحافظ بعد الرد.
3. إن الاختلاطات الناجمة عن العلاج بالرد المغلق والتثبيت بالأسياخ تكون أقل ما يمكن، بالمقارنة مع الرد المفتوح والتثبيت بالصفائح والبراغي.

يجب التأكيد على بعض النقاط في التعامل مع كسور بينت :

**أولا :** التقييم الجيد قبل الجراحة للكسر وحجم القطعة المكسورة لتحديد إمكانية أو ضرورة تثبيتها بأحد الأسياخ .

**ثانيا :** التأكد من الرد الجيد للكسر والحصول على سطح مفصلي جيد.

**ثالثا :** التأكد من ثباتية الكسر والأسياخ سواء تم اعتماد تثبيت المشطين أو تثبيت المشط الأول والمربعي .

**رابعا :** بدء التحريك الباكر وعدم إطالة فترة الجبس(4-6 أسابيع) لتجنب اليبوسة وتحدد الحركة .

**خامسا :** التعقيم الجيد لمكان دخول الأسياخ .

يوصى بإجراء دراسات لاحقة وعينات أكبر تُتِم ما تم تناوله في هذه الدراسة بهدف متابعة النتائج السريرية على عدد أكبر من المرضى . وكذلك البدء بدراسات جديدة للمقارنة بين الطرق المختلفة لعلاج كسور بينت سواء بالطرق المحافظة أو الطرق الجراحية المفتوحة.

الصور الشعاعية لبعض الحالات

OKAMOTO

Bennett fracture of thumb with joint subluxation
Temporary pins holding fracture and reduction
Fracture healed, thumb metacarpal reduced

Standard 1
15.05.08

المراجع :

## ***REFERENCE* :**


1. Bennett EH. Fractures of the Metacarpal Bones. *Dublin Med Sci J*. 1882;73:72-75.
2. Green DP, Stern PJ. Fractures of the metacarpals and phalanges. In: Green's Operative Hand Surgery. *New York, NY*. Churchill Livingstone;1999:711-772.
3. Peimer CA, Wolfe SW, Elliot AJ. Metacarpal and carpometacarpal trauma. In: Surgery of the Hand and Upper Extremity. 1st ed. *New York, NY*. McGraw-Hill;1996:883-920.
4. Rockwood CA, Green DP, Butler TE Jr. Fractures and dislocations of the hand. In: Rockwood and Green's Fractures in Adults. *Philadelphia, Pa*. Lippincott-Raven;1996:607-744.
5. Soyer AD. Fractures of the base of the first metacarpal: current treatment options. *J Am Acad Orthop Surg*. Nov-Dec 1999;7(6):403-12.
6. Carlsen BT, Moran SL. Thumb trauma: Bennett fractures, Rolando fractures, and ulnar collateral ligament injuries. *J Hand Surg Am*. May-Jun 2009;34(5):945-52.
7. Nagaoka M, Nagao S, Matsuzaki H. Trapeziometacarpal joint instability after Bennett's fracture-dislocation. *J Orthop Sci*. Jul 2005;10(4):374-7.
8. Brownlie C, Anderson D. Bennett fracture dislocation - review and management. *Aust Fam Physician*. Jun 2011;40(6):394-6.
9. Sawaizumi T, Nanno M, Nanbu A, Ito H. Percutaneous leverage pinning in the treatment of Bennett's fracture. *J Orthop Sci*. 2005;10(1):27-31.
10. Lutz M, Sailer R, Zimmermann R, Gabl M, Ulmer H, Pechlaner S. Closed reduction transarticular Kirschner wire fixation versus open reduction internal fixation in the treatment of Bennett's fracture dislocation. *J Hand Surg* [Br]. Apr 2003;28(2):142-7.
11. Capo JT, Kinchelow T, Orillaza NS, Rossy W. Accuracy of fluoroscopy in closed reduction and percutaneous fixation of simulated Bennett's fracture. *J Hand Surg Am*. Apr 2009;34(4):637-41.
12. Davis TR, Pace A. Trapeziectomy for trapeziometacarpal joint osteoarthritis: is ligament reconstruction and temporary stabilisation of the pseudarthrosis with a Kirschner wire important?. *J Hand Surg Eur Vol*. Jun 2009;34(3):312-21.
13. Giannikas D, Karabasi A, Fotinopoulos E, Tyllianakis M. Open transtrapezial injuries of the thumb: operative treatment. *J Trauma*. Dec 2008;65(6):1468-70.
14. Leclère FM, Jenzer A, Hüsler R, Kiermeir D, Bignion D, Unglaub F, et al. 7-year follow-up after open reduction and internal screw fixation in Bennett fractures. *Arch Orthop Trauma Surg*. Jul 2012;132(7):1045-51.
15. Zhang X, Shao X, Zhang Z, Wen S, Sun J, Wang B. Treatment of a Bennett fracture using tension band wiring. *J Hand Surg Am*. Mar 2012;37(3):427-33.
16. Mahmoud M, El Shafie S, Menorca RM, Elfar JC. Management of Neglected Bennett Fracture in Manual Laborers by Tension Fixation. *J Hand Surg Am*. Aug 5 2014;

17. Edmunds JO. Traumatic dislocations and instability of the trapeziometacarpal joint of the thumb. Hand Clin. 2006 Aug;22(3):365-92.

18. McGuigan FX, Culp RW. Surgical treatment of intra-articular fractures of the trapezium. J Hand Surg Am. 2002 Jul;27(4):697-703.

19. Stanton JS, Dias JJ, Burke FD. Fractures of the tubular bones of the hand. J Hand Surg Eur Vol. 2007 Dec;32(6):626-36.
20. Carlsen BT, Moran SL. Thumb trauma: Bennett fractures, Rolando fractures, and ulnar collateral ligament injuries. J Hand Surg Am. 2009 May-Jun;34(5):945-52.
21. GEDDA KO. Studies on Bennett's fracture; anatomy, roentgenology, and therapy. Acta Chir Scand Suppl. 1954;193:1-114.
22. Kjaer-Petersen K, Langhoff O, Andersen K. Bennett's fracture. J Hand Surg Br. 1990 Feb;15(1):58-61.
23. Oosterbos CJ, de Boer HH. Nonoperative treatment of Bennett's fracture: a 13-year follow-up. J Orthop Trauma. 1995 Feb;9(1):23-7.
24. Timmenga EJ, Blokhuis TJ, Maas M, Raaijmakers EL. Long-term evaluation of Bennett's fracture. A comparison between open and closed reduction. J Hand Surg Br. 1994 Jun;19(3):373-7.
25. Cannon SR, Dowd GS, Williams DH, Scott JM. A long-term study following Bennett's fracture. J Hand Surg Br. 1986 Oct;11(3):426-31.
26. Demir E, Unglaub F, Wittemann M, Germann G, Sauerbier M. [Surgically treated intraarticular fractures of the trapeziometacarpal joint -- a clinical and radiological outcome study]. Unfallchirurg. 2006 Jan;109(1):13-21.
27. Cullen JP, Parentis MA, Chinchilli VM, Pellegrini VD. Simulated Bennett fracture treated with closed reduction and percutaneous pinning. A biomechanical analysis of residual incongruity of the joint. J Bone Joint Surg Am. 1997 Mar;79(3):413-20.
28. Kadow TR, Fowler JR. Thumb Injuries in Athletes. Hand Clin. 2017 Feb;33(1):161-173.
29. Hashiguchi H, Iwashita S, Yoneda M, Takai S. Factors influencing outcomes of nonsurgical treatment for baseball players with SLAP lesion. Asia Pac J Sports Med Arthrosc Rehabil Technol. 2018 Oct;14:6-9.

Fischborn T, Beckenbauer D, Held M, Daigeler A, Medved F. Analysis of Operative Techniques of Fractures of the First Metacarpal Base. Ann Plast Surg. 2018 May;80(5):507-514