الجمهورية العربية السورية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جـــامعة دمشق-كلـية الطـب البشري
قســـم الجراحة
شعبة الجراحة العظمية

مقارنة بين أسياخ كيريشنر المتصالبة والوحشية في التثبيت عبر الجلد لكسور فوق لقمتي العضد عند الأطفال

رسالة مقدمة لنيل درجة الدراسات العليا في جراحة العظام والمفاصل

إعداد طالب الدراسات العليا

د. ابراهيم خليل صالح

برئاسة:

أ.د.صلاح الدين رمضان

بإشراف:

أ. د. رستم مكية

العام الدراسي

2025 م

تصريح خطي

أنا الموقع أدناه أصرح بعلمي وقبولي:

1. أن كل ما ينتج عن البحث والأطروحة هو ملكية فكرية ومالية بالتشارك مع جامعة دمشق، وأنني ألتزم بأخذ موافقة الجامعة في حال رغبتي بنشر البحث أو الأطروحة أو جزء منها نصاً أو مضموناً خارج إطار الجامعة (من دور نشر أو مكتبات أو مواقع الكترونية وغيرها من وسائل النشر).

2. أنه لا يوجد أي جزء من هذه الأطروحة تم اقتباسه من عمل آخر أو أنجز للحصول على شهادة أخرى في جامعة دمشق أو أي جامعة أو معهد تعليمي داخل أو خارج الجمهورية العربية السورية.

الاسم والتوقيع

شكر وتقدير

أتوجه بالشكر والامتنان للأستاذ الدكتور رستم مكية صاحب الفضل الكبير والذي لم يبخل بأي معلومة أو ملاحظة وكان سنداً وعوناً طيلة فترة اختصاصي، لك مني كل الاحترام والتقدير، مع تمنياتي بدوام الصحة والعافية والتألق.

كما أتوجه بالشكر لكافة أساتذتي ومشرفي وطلاب الدراسات العليا في مشفى المواساة الجامعي، وإلى مشفى المواساة الجامعي وكلّيّة الطب في جامعة دمشق.

إهداء

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمدلله الذي بنعمته تتم الصالحات، وبفضله تتحقق الغايات، والصلاة والسلام على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين.

إلى والديّ العزيزين، اللذين كانا بعد الله سبباً فيما أنا عليه، إلى من غرسا في نفسي حب العلم، وغذّيا روحي بالقيم والمبادئ، أهدي هذا العمل وفاءً وعرفاناً لتضحياتكما، ودعائكما الذي رافقني في كل خطوة.

إلى زوجتي الفاضلة، رمز الصبر والدعم والتفاني، أهديكِ هذا الإنجاز تقديراً لمساندتكِ الصادقة، ولوقوفكِ بجانبي في كل مراحل هذه المسيرة.

إلى أبنائي الأعزاء، الذين كانوا حافزي الأكبر، وباعث الأمل في نفسي، أهديكم ثمرة جهدي، لعلها تكون مصدر إلهام لكم في المستقبل.

وإلى إخوتي وأخواتي الكرام، الذين كانوا سنداً ودعماً لا ينقطع، لكم مني كلّ الشكر والامتنان، وهذا العمل أقدّمه عربون محبة ووفاء.

الحمدلله أولاً وآخراً، وظاهراً وباطناً، على توفيقه وفضله وكرمه.

فهرس المحتويات

متن البحث: الإطار العام للبحث.....(1)

الجزء الأول: الدراسة النظرية:

الفصل الأول: الطرف العلوي.....(7)

- **أولاً: لمحة جنينية.....(8)**
- **ثانياً: العظام والمفاصل.....(8)**
- **ثالثاً: العضلات.....(10)**
- **رابعاً: التروية الدموية.....(14)**
- **خامساً: التعصيب.....(16)**

الفصل الثاني: الكسور فوق لقمتي العضد.....(21)

- **أولاً: مقدمة.....(22)**
- **ثانياً: التشريح.....(22)**
- **ثالثاً: الآلية الإمراضية.....(29)**
- **رابعاً: الأعراض والعلامات.....(31)**
- **خامساً: التشخيص الشعاعي.....(36)**
- **سادساً: تصنيف كسور فوق لقمتي العضد عند الأطفال.....(45)**
- **سابعاً: العلاج.....(51)**

- **ثامناً: المضاعفات.....(69)**
- **تاسعاً: النتائج.....(83)**

الجزء الثاني: الدراسة العملية:

الفصل الأول: المواد والطرائق.....(92)

الفصل الثاني: النتائج الإحصائية.....(95)

الفصل الثالث: مناقشة نتائج البحث.....(111)

الفصل الرابع: المقارنة مع الدراسات العالمية.....(115)

الفصل الخامس: الاستنتاجات والتوصيات.....(121)

المراجع.....(122)

الملاحق.....(143)

قائمة الأشكال التوضيحية

الرقم	الشكل	الصفحة
الشكل (1)	التطور الجنيني	(8)
الشكل (2)	عظام الطرف العلوي	(9)
الشكل (3)	عضلات العضد	(10)
الشكل (4)	عضلات الساعد	(11)
الشكل (5)	عضلات اليد	(13)
الشكل (6)	التروية الدموية لمفصل المرفق	(14)
الشكل (7)	أوعية الطرف العلوي	(15)
الشكل (8)	الضفيرة العضدية	(17)
الشكل (9)	التعصيب الحسي لليد	(20)
الشكل (10)	الكسور فوق لقمتي العضد عند الأطفال	(22)
الشكل (11)	البنى التشريحية العظمية لمفصل المرفق	(23)
الشكل (12)	الحركات المفصلية الموجودة في مفصل المرفق	(24)
الشكل (13)	البنى الرباطية الموجودة في مفصل المرفق	(25)
الشكل (14)	توضع الوسادتين الأمامية والخلفية في مفصل المرفق	(26)
الشكل (15)	الوسادتين الأمامية والخلفية في مرفق طفل لديه كسر فوق لقمتي عضد غير متبدل	(27)
الشكل (16)	التروية الدموية لمفصل المرفق	(28)
الشكل (17)	تعصيب مفصل المرفق	(29)
الشكل (18)	آلية السقوط على اليد الممدودة بفرط البسط وحدوث كسر في منطقة فوق اللقمتين العضديتين	(31)

الشكل (19)	علامة S shaped deformity في كسور فوق اللقمتين المتبدلة	(32)
الشكل (20)	علامة Brachialis sign في كسور فوق اللقمتين العضديتين المتبدلة	(33)
الشكل (21)	مرور العصب الناصف مرافقاً للشريان العضدي على الوجه الأمامي لأسفل العضد وانضغاطه بحواف القطعة القريبة لكسر فوق اللقمتين العضديتين	(34)
الشكل (22)	التبدل الخلفي الأنسي للقطعة البعيدة وحدوث انضغاط للعصب الكعبري بحواف الكسر	(35)
الشكل (23)	التبدل الوحشي الخلفي للقطعة البعيدة وانضغاط العصب الناصف بحواف الكسر	(35)
الشكل (24)	مراكز التعظم في المرفق مجموعة في كلمة CRITOE	(38)
الشكل (25)	الخط الأمامي للعضد الذي يخترق منتصف الرؤيس في الحالة الطبيعية وفي كسر فوق لقمتي العضد	(40)
الشكل (26)	علامة الساعة الرملية والتي نشاهدها على الصورة الجانبية للمرفق الطبيعي	(45)
الشكل (27)	ظهور الوسادة الشحمية الأمامية والخلفية بشكل واضح في كسور فوق لقمتي العضد	(42)
الشكل (28)	زاوية بومان على الصورة الأمامية الخلفية للمرفق بين محور العضد ومحور مشاش اللقمة الوحشية	(43)
الشكل (29)	زاوية الحمل السريرية والتي تقاس على الصورة الأمامية الخلفية للمرفق بين محور العضد ومحور الزند في تمام البسط	(44)
الشكل (30)	كسر فوق اللقمتين العضديتين بنمطيه الباسط (الاشيع) والذي تتبدل فيه القطعة البعيدة نحو الخلف، والنمط العاطف الذي تتبدل فيه القطعة البعيدة نحو الامام	(46)

الشكل (31)	تصنيف غارتلاند 1959 لكسور فوق اللقمتين العضديتين عند الأطفال	(48)
الشكل (32)	تصنيف غارتلاند المعدل 2006 وفق Leitch حيث أضيفت الدرجة الرابعة والتي ضمت كسوراً تتصف بعدم الثباتية متعدد الاتجاهات multidirectional instability	(49)
الشكل (33)	تصنيف Lagrange and Rigault 1962	(50)
الشكل (34)	تدبير كسور فوق لقمتي العضد عند الأطفال	(52)
الشكل (35)	الجبيرة مع الكسر فوق لقمتي العضد عند الأطفال	(53)
الشكل (36)	توصيات الأكاديمية الأمريكية لجراحي العظام في الكسور فوق لقمتي العضد عند الأطفال	(53)
الشكل (37)	أسياخ كيريشنر مع الكسر فوق لقمتي العضد عند الأطفال	(55)
الشكل (38)	جهاز التصوير الشعاعي C-arm	(56)
الشكل (39)	الدخول بأسياخ كيريشنر	(59)
الشكل (40)	شكل أسياخ كيريشنر بعد التثبيت	(60)
الشكل (41)	أنواع أسياخ كيريشنر	(62)
الشكل (42)	المدخل الأمامي في الرد المفتوح في كسور فوق لقمتي العضد عند الأطفال	(65)
الشكل (43)	تصنيف Gustilo	(67)
الشكل (44)	متلازمة الحجرات	(71)
الشكل (45)	الأذية العصبية المتوقعة حسب جهة تبدل الكسر والعصب المضغوط	(72)
الشكل (46)	طريقة وضع السيخ الأنسي عبر فتح شق عبر الجلد 1 سم وابعاد العصب والتأكد من وصول السيخ إلى سطح العظم عيانيا ومن ثم بدء التسييخ	(74)
الشكل (47)	لعبة (حجرة ورقة مقص) والتي تستخدم في الفحص العصبي عند الأطفال بالإضافة إلى إشارة OK sign	(76)

الشكل (48)	علامة إشارة OK sign المستخدمة في فحص العصب بين العظام الأمامي فرع العصب الناصف	(77)
الشكل (49)	إنتان الأسياخ	(78)
الشكل (50)	تشوه المرفق الأفحج (تشوه زناد البندقية)	(80)
الشكل (51)	معايير Flynn	(85)
الشكل (52)	أداة goniometric المستخدمة في قياس زاوية الحمل السريرية للمرفق	(86)
الشكل (53)	أداة goniometric المستخدمة في قياس مدى الحركة للمرفق	(87)
الشكل (54)	معايير MEPS	(88)
الشكل (55)	معايير ASK-p	(89)

قائمة الرسوم البيانية

الرقم	الرسم البياني	الصفحة
الرسم البياني (1)	العينة البدئية والنهائية	(96)
الرسم البياني (2)	توزع العينة حسب المجموعات	(97)
الرسم البياني (3)	توزع العينة حسب الجنس	(100)
الرسم البياني (4)	توزع العينة حسب جهة الإصابة	(102)
الرسم البياني (5)	توزع العينة حسب تصنيف غارتلاند	(104)
الرسم البياني (6)	توزع العينة حسب نسبة نقص زاوية الحمل في تصنيف فلين	(108)
الرسم البياني (7)	توزع العينة حسب نسبة نقص مدى الحركة في تصنيف فلين	(110)

قائمة الجداول

الرقم	الجدول	الصفحة
الجدول (1)	توزع العينة حسب العمر	(98)
الجدول (2)	توزع العينة حسب الجنس	(99)
الجدول (3)	توزع العينة حسب جهة الإصابة	(101)
الجدول (4)	توزع العينة حسب تصنيف غارتلاند	(103)
الجدول (5)	توزع العينة حسب الإصابة الوعائية	(105)
الجدول (6)	توزع العينة حسب الإصابة العصبية	(106)
الجدول (7)	توزع العينة حسب نسبة نقص زاوية الحمل في تصنيف فلين	(107)
الجدول (8)	توزع العينة حسب نسبة نقص مدى الحركة في تصنيف فلين	(109)
الجدول (9)	المقارنة مع الدراسات العالمية المشابهة	(118)

-الملخص-

خلفية البحث: لا يزال التثبيت الأمثل لكسور فوق لقمتي العضد عند الأطفال مثاراً للجدل بين الدراسات.

هدف البحث: تهدف هذه الدراسة لمقارنة بين أسياخ كيريشنر المتصالبة والوحشية في التثبيت عبر الجلد لكسور فوق لقمتي العضد عند الأطفال.

مواد البحث وطرائقه: دراسة تجريبية عشوائية أجريت بين أيار 2022 ونيسان 2023، وشملت 29 طفلاً مصاباً بالكسور فوق لقمتي العضد عند الأطفال بأعمار تتراوح بين 1 – 12 سنة، تم إجراء أسياخ كيريشنر المتصالبة أو الوحشية في التثبيت عبر الجلد، ثم تم جمع البيانات وتحليلها إحصائياً.

النتائج: كانت نسبة الذكور 62.1%، ومتوسط العمر 6.3 سنة، ونسبة إصابة الجهة اليسرى 58.6%. كانت نسبة الكسور من الدرجة 2 حسب تصنيف غارتلاند 31% ومن الدرجة 3 كانت 69%. كانت نسبة الأذية الوعائية قبل الجراحة 6.7% في الوحشية، و 7.1% في المتصالبة، والأذية العصبية قبل الجراحة 6.7% في الوحشية، والأذية العصبية علاجية المنشأ 7.1% في المتصالبة بدون فرق هام إحصائياً بين المجموعتين. لم نشاهد حدوث فشل الاستجدال في أي مجموعة. كانت درجة زاوية الحمل الممتازة حسب مشعر فلين بعد 6 أشهر من الجراحة في مجموعة الأسياخ المتصالبة 85.7% وفي مجموعة الأسياخ الوحشية 80%، وكانت نسبة درجة مدى الحركة الممتازة حسب مشعر فلين بعد 6 أشهر من الجراحة في دراستنا في مجموعة الأسياخ المتصالبة 78.6% وفي مجموعة الأسياخ الوحشية 86.7% بدون فرق هام إحصائياً بين المجموعتين.

الاستنتاجات: تعتبر أسياخ كيريشنر المتصالبة والوحشية خياراً علاجياً فعالاً وآمناً لدى الأطفال المصابين بالكسور فوق لقمتي العضد.

الكلمات المفتاحية: الكسور فوق لقمتي العضد، أسياخ كيريشنر المتصالبة، أسياخ كيريشنر الوحشية.

متن البحث

الإطار العام للبحث

1.المقدمة:

تعتبر الكسور فوق لقمتي العضد عند الأطفال من أشيع الأذيات عند الأطفال وتشكل حوالي 75% من أذيات المرفق لديهم مع نسبة حدوث 177 /100 ألف في الولايات المتحدة الأميريكية، تحدث غالباً هذه الكسور عند الأطفال كنتيجة للسقوط على يد ممدودة.(1)
إن الاختلاطات الرئيسية المرافقة لهذه الكسور تشمل الاندمال المعيب، الأذيات العصبية و الوعائية، والتقفع الإقفاري.(2) ويعتبر الرد المغلق والتثبيت بأسياخ كيرشنر عبر الجلد التدبير الأمثل والأكثر استخدأما لعلاج كسور فوق اللقمتين المتبدلة عند الأطفال ، حيث قلل بشكل ملحوظ من الاختلاطات المرافقة لهذه الكسور.(3) لا يوجد إجماع على الطريقة الأفضل لمداخل الأسياخ (الأسياخ المتصالبة أو الوحشية) فلكل من الطريقتين محاسنها و مساوئها ، حيث في طريقة الأسياخ المتصالبة يتم التثبيت بسيخ من مدخل أنسي وآخر من مدخل وحشي ، بينما يتم في طريقة الأسياخ الوحشية التثبيت بأسياخ من مدخل وحشي فقط.(4)

تأتي أهمية هذا البحث في المقارنة بين هاتين الطريقتين في تدبير كسور فوق اللقمتين عند الأطفال من ناحية الاختلاطات والنتائج، ومقارنة دراستنا بالدراسات المشابهة.

إن العمر الأشيع لهذه الكسور هو بين 5–7 سنوات ، ومعظم هذه الكسور هي من النمط الانبساطي98% والتي تحدث عادة نتيجة السقوط على يد ممدودة ، بينما النمط المثني أقل بكثير وهو أصعب تدبيراً وأسوأ من حيث النتائج وقد يترافق مع أذية العصب الزندي.(6)

تصنيف غارتلاند لكسور فوق اللقمتين عند الأطفال (7):
يعتبر الأشيع و ويعتمد على المظهر الشعاعي للكسر ويصنف الكسور (الانبساطية و المثنية) إلى :

I –الدرجة الأولى : غير متبدل.

II –الدرجة الثانية :متبدل قليلاً مع سلامة القشر الخلفي للعضد في الانبساطي والأمامي في المثني.

III–الدرجة الثالثة : متبدل بشكل كامل يشمل القشرين الأمامي والخلفي.

يستطب العلاج الجراحي (عادة الرد المغلق والتثبيت بأسياخ كيرشنر) للكسور المتبدلة (**II -III**) من تصنيف غارتلاند.

2.بعض الدراسات السابقة:

يمكن المقارنة مع دراسة **<Natalin et al>**[8] في البرازيل عام 2021 وشملت 43 طفلاً مصاباً بالكسر فوق لقمتي العضد عند الأطفال من النمط الثالث حسب تصنيف غارتلاند. تم توزيع العينة لمجموعتين: مجموعة أسياخ كيريشنر المتصالبة وشملت 19 طفلاً (بنسبة 44.2٪)، ومجموعة أسياخ كيريشنر الوحشية وشملت 24 طفلاً (بنسبة 55.8٪). كان متوسط العمر 6.4 سنة، ونسبة الذكور 65٪. تم مقارنة المجموعتين بعد 6 أشهر ولم تجد فرقاً هأما إحصائياً بين المجموعتين من حيث زاوية الحمل، والبسط، ومعايير فلين، كما لم تجد فرقاً هأما إحصائياً عند المقارنة مع الجهة السليمة. لم تلاحظ الدراسة حدوث إصابات علاجية المنشأ أو وعائية أو إنتان أو متلازمة الحجرات في أي من المجموعتين. كانت الأذية العصبية موجودة عند 9.3٪ من العينة قبل التداخل الجراحي، ولم يلاحظ استمرار أي أذية عصبية بعد 6 أشهر من العلاج. وبالتالي وجدت هذه الدراسة أن كلتا طريقتي التثبيت تقدم نتائج سريرية متشابهة ولها نفس الفعالية والأمان، حيث إن زاوية الحمل في الطرف المصاب لم تتغير بشكل ملحوظ مقارنة بالجهة السليمة في كلتا الطريقتين.

كما يمكن المقارنة مع دراسة **<Khwaja et al>**[9] في بريطانيا عام 2017 وشملت 123 طفلاً مصاباً بالكسر فوق لقمتي العضد. كانت نسبة الكسر من النمط الثاني حسب تصنيف غارتلاند 62.2٪، ومن النمط الثالث 37.8٪. تم علاج 9.8٪بشكل محافظ، و10.6٪ بالرد المفتوح و تم علاج 79.7٪ بأسياخ كيريشنر (98 طفل). تم توزيع العينة لمجموعتين: مجموعة أسياخ كيريشنر المتصالبة وشملت 59 طفلاً (٪60.2)، ومجموعة أسياخ كيريشنر الوحشية وشملت 39 طفلاً (بنسبة 39.8٪). كان متوسط العمر 6.1 سنة. كانت نسبة الاختلاطات 23٪ منهم أذية عصبية عند 5.1٪ من العينة وانزياح الكسر عند 4.1٪ من العينة. وجدت الدراسة أن معدل الاختلاطات الكلي 33٪ في مجموعة الأسياخ الوحشية و 26٪ في مجموعة الأسياخ المتصالبة بدون وجود فرق هام إحصائياً في معدل الاختلاطات الكلي بين المجموعتين، ولكنها وجدت أيضاً أن جميع حالات الأذية العصبية حدثت في مجموعة

الأسياخ المتصالبة، وجميع حالات انزياح الكسر حدثت في مجموعة الأسياخ الوحشية. وبالتالي وجدت هذه الدراسة أن الأسياخ الوحشية تترافق مع اختلاطات أعلى بدون وجود فرق هام إحصائياً، وأن الأذية العصبية أعلى في مجموعة الأسياخ المتصالبة .

ويمكن أيضاً المقارنة مع دراسة **<Prashant et al>** [10] في الهند عام 2016 وشملت 62 طفلاً مصاباً بالكسر فوق لقمتي العضد عند الأطفال من النمط الثالث حسب تصنيف غارتلاند. تم توزيع العينة لمجموعتين: مجموعة أسياخ كيريشنر المتصالبة وشملت 31 طفلاً (بنسبة 50٪)، ومجموعة أسياخ كيريشنر الوحشية وشملت 31 طفلاً (بنسبة 50٪). كان متوسط العمر 8.4 سنة، ونسبة الذكور 72.6٪ ونسبة الإصابة بالجهة اليسرى 77.4٪. كانت نسبة فقدان الرد 6.5٪ في مجموعة الأسياخ الوحشية ولم تشاهد في مجموعة الأسياخ المتصالبة وبدون وجود فرق هام إحصائياً . كانت نسبة إنتان مسار الأسياخ 9.6٪ في مجموعة الأسياخ الوحشية و3.2٪ في مجموعة الأسياخ المتصالبة بدون وجود فرق هام إحصائياً. كانت نسبة شلل العصب الزندي علاجي المنشأ 6.5٪ في مجموعة الأسياخ المتصالبة ولم تشاهد في مجموعة الأسياخ الوحشية وبدون وجود فرق هام إحصائياً. كانت نسبة درجة مشعر فلين الممتازة 74.19٪ في مجموعة الأسياخ الوحشية و83.87٪ في مجموعة الأسياخ المتصالبة بدون وجود فرق هام إحصائياً. وجدت هذه الدراسة أن استخدام الأسياخ الوحشية يؤمن نتائج وظيفية وشعاعية وثباتية مماثلة للأسياخ المتصالبة ولكن دون خطر أذية العصب الزندي.

3. مشكلة البحث:

تشكل كسور فوق اللقمتين عند الأطفال تحدي من حيث التدبير ، ذلك أن العلاج الغير مثالي يؤدي إلي اختلاطات خطيرة كالأذيات الوعائية والعصبية (11) متلازمة الحجرات، تشوهات محور الطرف وخصوصاً المرفق الأفحج وما يعقب ذلك من خلل وظيفي طويل الأمد.(12)

استناداً إلى الكم الكبير من الدراسات التي أجريت على التدبير الجراحي لهذه الكسور هنالك إجماع على أن جميع الكسور المتبدلة بحاجة إلى رد جراحي مغلق أو مفتوح متبوعاً بالتثبيت بأسياخ كيريشنر ، ولكن حتى الآن لا يوجد إجماع على تفضيل أي من طرق التثبيت عبر الجلد بأسياخ كيريشنر ذلك أنه في حين يؤمن الشكل المتصالب للأسياخ ثباتية أعلى يشكل أيضاً خطراً على العصب الزندي (13) وبالمقابل فإن الأسياخ من مدخل وحشي فقط تجنبنا هذا الاختلاط ولكن مع ثباتية أقل.(14،15)

4.هدف البحث:

يهدف هذا البحث إلى دراسة نتائج واختلاطات تثبيت كسور فوق اللقمتين عند الأطفال باستخدام أسياخ كيريشنر عبر الجلد بالشكل المتصالب (أنسي ووحشي) مقارنة بذات المدخل الوحشي فقط.

5.أهمية البحث:

بسبب غياب أفضلية واضحة للأسياخ المتصالبة على الأسياخ ذات المدخل الوحشي أو العكس مما جعل اختيار التدبير الأمثل لكسور فوق اللقمتين العضديتين عند الأطفال المتبدلة مجال للاختلاف والنقاش ، وتأتي أهمية هذا البحث في مقارنة الطرق العلاجية ومقارنة دراستنا بالدراسات العالمية مما قد يضيف أساس إحصائي إلى جانب الأساس العلمي في اتباع الخيارات العلاجية التي تؤدي لنتائج أفضل واختلاطات أقل.

6.مسوغات البحث:

نظرا لتعدد الخيارات العلاجية لتدبير كسور فوق اللقمتين عند الأطفال وجب العمل على تحديد الطريقة الأفضل للعلاج من أجل التقليل من الاختلاطات والحصول على أفضل النتائج السريرية من خلال التقييم السريري والوظيفي والشعاعي.

7.محددات البحث:

يوجد العديد من محددات البحث ومنها: صغر العينة المدروسة، وصعوبة المتابعة عند بعض المرضى.

8.حدود البحث:

الحد البشري: 24 مريض على الأقل

الحد الزماني: على مدى عام (من عام 2022 وحتى عام 2023) .

الحد المكاني: مشفى المواساة الجامعي في دمشق.

9.منهج البحث وأدواته:

جمع الحالات السريرية ابتداء من من بداية شهر أيار عام 2022 حتى نهاية نيسان عام 2023 لجمع أكبر عدد ممكن من الحالات لزيادة مصداقية الدراسة.

- المتابعة مع الحالات حتى مرور ستة أشهر من تاريخ الجراحة.
- اتباع التسلسل التالي في إجراء البحث:

i. تقييم المريض سريريا وشعاعيا عند الدخول

ii. تقييم المريض سريريا وشعاعيا بعد الجراحة

iii. تقييم المريض سريريا وشعاعيا ووظيفيا بعد أسبوعين من الجراحة و4 أسابيع و بعد 3أشهر ثم بعد 6أشهر من الجراحة.

- تحليل البيانات واستخلاص النتائج حسب الأسس العلمية وتنظيمها على شكل بيانات إحصائية ومقارنتها بنتائج الدراسات العالمية

يتحدث الجزء النظري عن الطرف العلوي والكسور فوق لقمتي العضد، حيث يتحدث الفصل الأول عن الطرف العلوي من حيث العظام والمفاصل والتروية والتعصيب.

بينما يتحدث الفصل الثاني عن الكسور فوق لقمتي العضد، وشيوعها، وأنواعها، وتصنيفها، وتشخيصها، وعلاجها

بينما بالنسبة للجزء العملي من الدراسة قمنا بدراسة العينة، ثم مناقشة النتائج ومقارنتها مع الدراسات العالمية ووضع الاستنتاجات والتوصيات المناسبة.

الجزء الأول

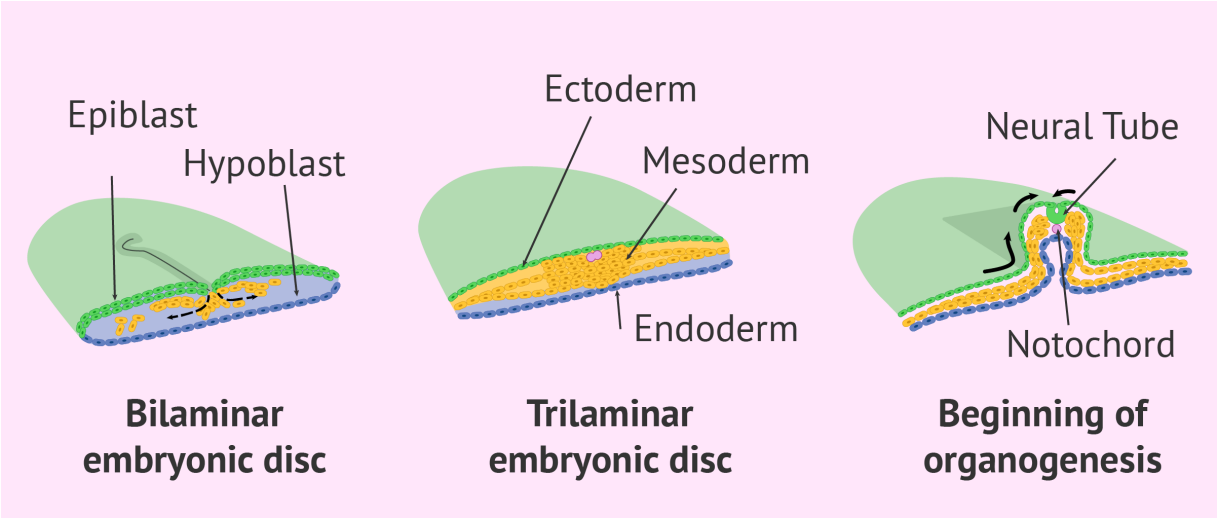
الدراسة النظرية

الفصل الأول

الطرف العلوي

أولاً: لمحة جنينية Embryology

خلال الأسبوع الثالث من التطور يتكون القرص الجنيني ثلاثي الوريقات trilaminar. يتم التمايز بين الوريقات الثلاث: الأديم الباطن endoderm والأديم المتوسط mesoderm والأديم الظاهر ectoderm. يتكون الحبل الظهري notochord من الأديم المتوسط، ويصبح الأديم الظاهر الذي يغطيه الصفيحة العصبية neural plate . خلال الأسبوع الرابع تبدأ براعم الأطراف العلوية والسفلية في التكون. تتكون العضلات والعظام والأوعية الدموية والأوعية اللمفاوية من الأديم المتوسط، بينما تتكون الأعصاب من خلايا العرف العصبي neural crest. (16)



الشكل (1) التطور الجنيني (16)

ثانياً: العظام والمفاصل Bones and Joints

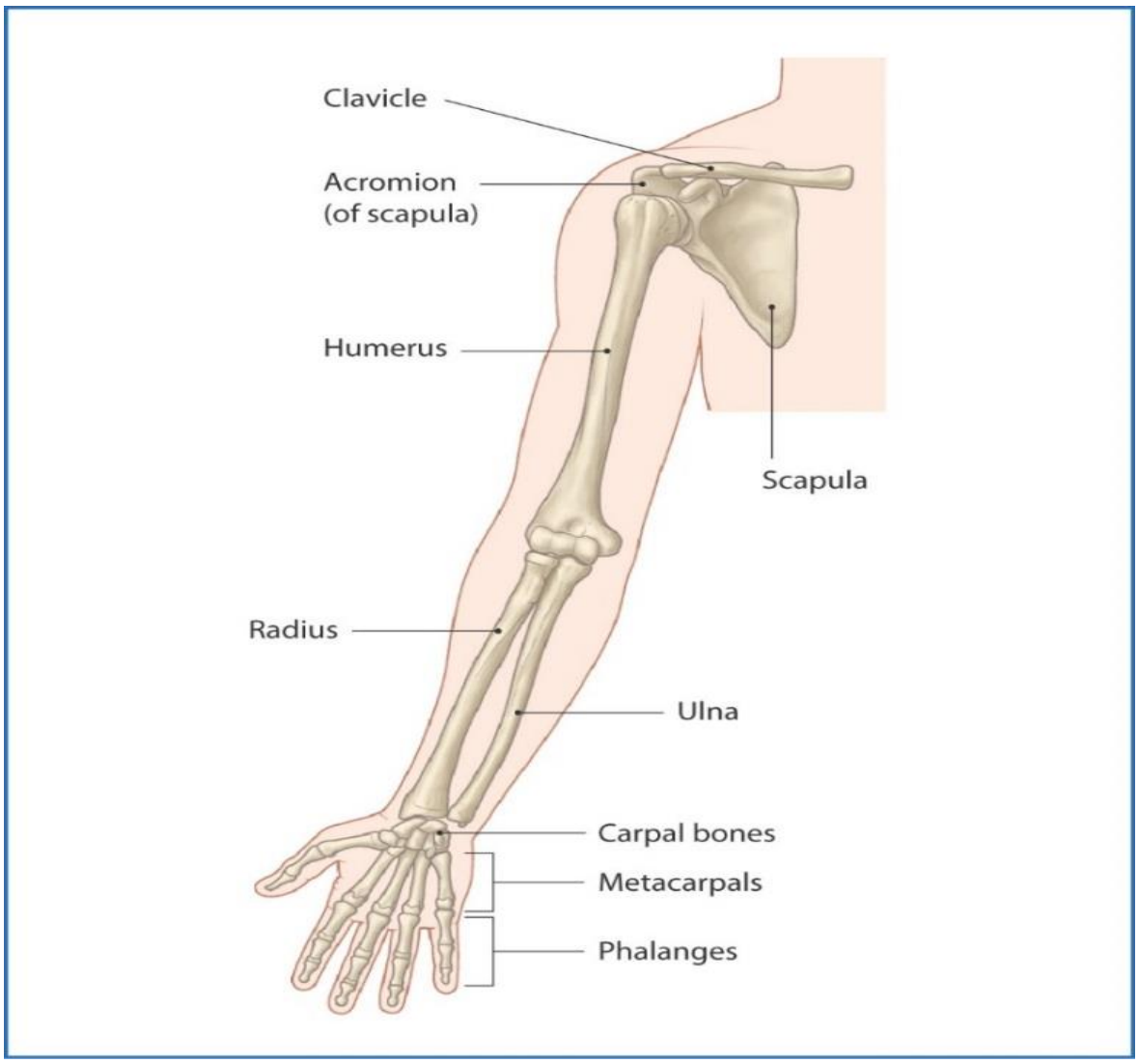
يتكون هيكل الطرف العلوي من ثلاثين عظمة في المجموع، وتعمل كإطار للعضلات للعمل عليها. يوجد عظم واحد في المنطقة العلوية من الذراع upper arm region وهو عظم العضد humerus.

يقع المفصل الحقاني العضدي glenohumeral joint (مفصل الكتف) بين الحفرة الحقانية للوح الكتف glenoid fossa of the scapula ورأس عظم العضد head of the humerus (17)

يحتوي الساعد forearm على عظمتين، عظم الكعبرة radius وعظم الزند ulna. عند تصوير الطرف العلوي في وضع تشريحي قياسي مع راحة اليد متجهة للأمام، يقع عظم الكعبرة بالوحشي lateral والزند بالأنسي medial.ولكن نظرًا لأن الساعد يسمح بالدوران حول محور مركزي، فإن المصطلحين الكعبري radial والزندي ulnar يوفران وصفًا أفضل عند وصف الاتجاه أو الموقع في الساعد والمعصم واليد من مصطلح الأنسي والوحشي .

يحتوي الرسغ واليد على 27 عظماً. يوجد ثمانية عظام رسغية، منظمة في صف قريب وصف بعيد. تشمل عظام الصف القريب، من الكعبري (جانب الإبهام) إلى الزندي: الزورقي scaphoid والهلالي lunate والمثلثي triquetrum والحمصيpisiform ، ويتكون الصف البعيد من الكعبري إلى الزندي من العظام التالية: المربعي trapezium وشبه المنحرف trapezoid والكبير capitate والكلابي hamate.

يوجد خمسة عظام سنعية (مشطية) metacarpal، كل منها مرتبط بمجموعة من السلاميات phalanges. يوجد أيضًا 14 عظمة سلاميات phalanges. تمتلك الأصابع من السبابة إلى الخنصر ثلاث سلاميات: سلامية قريبة ومتوسطة وبعيدة، بينما الإبهام له سلامية قريبة وبعيدة فقط .



الشكل (2) عظام الطرف العلوي (17)

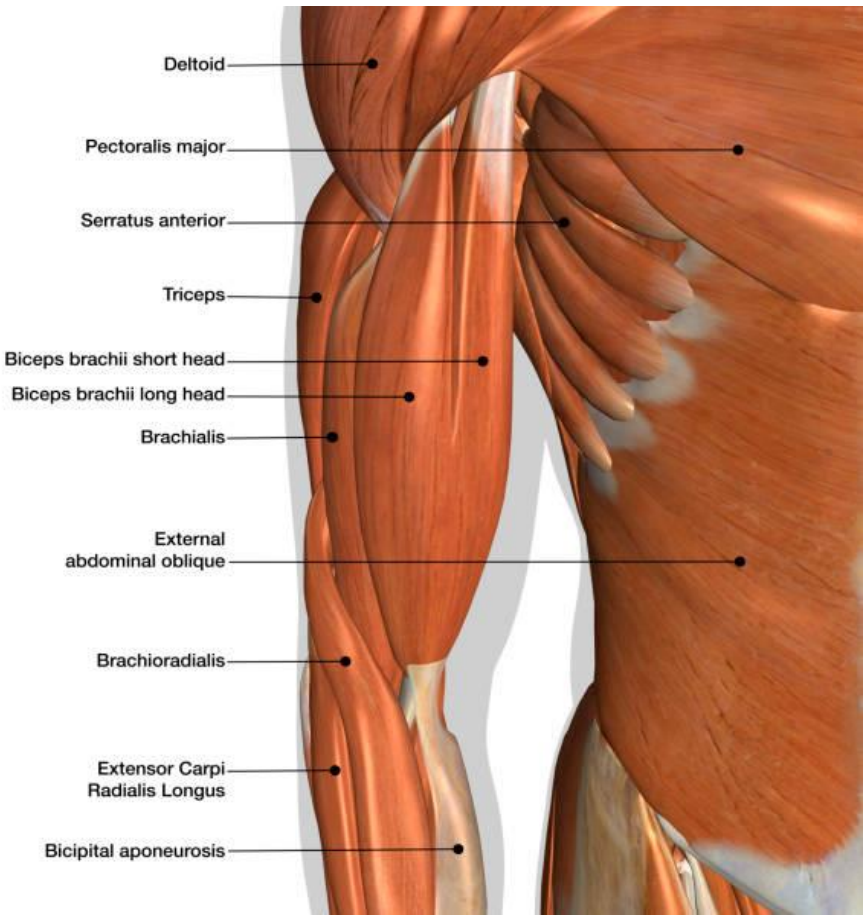
ثالثاً: العضلات Muscles

٣-١-مقدمة Introduction

تعتبر العضلات في الطرف العلوي واسعة جدًا، وأكثر بكثير من العضلات في الطرف السفلي. وتقسم لعضلات الجزء العلوي من الذراع، وعضلات الساعد، وعضلات اليد.(18،19)

٣-٢-عضلات العضد Arm Muscles

يحتوي العضد على ثلاث عضلات في الحجرة الأمامية anterior compartment.يقع الرأس الطويل والقصير للعضلة ذات الرأسين العضدية biceps brachii في الأعلى بينما تقع العضلة الغرابية العضدية coracobrachialisوالعضلة العضدية brachialis عميقًا بالنسبة للعضلة ذات الرأسين العضدية. تحتوي الحجرة الخلفية posterior compartment على عضلة واحدة فقط، وهي العضلة مثلثة الرؤوس العضدية triceps brachii(18،19)

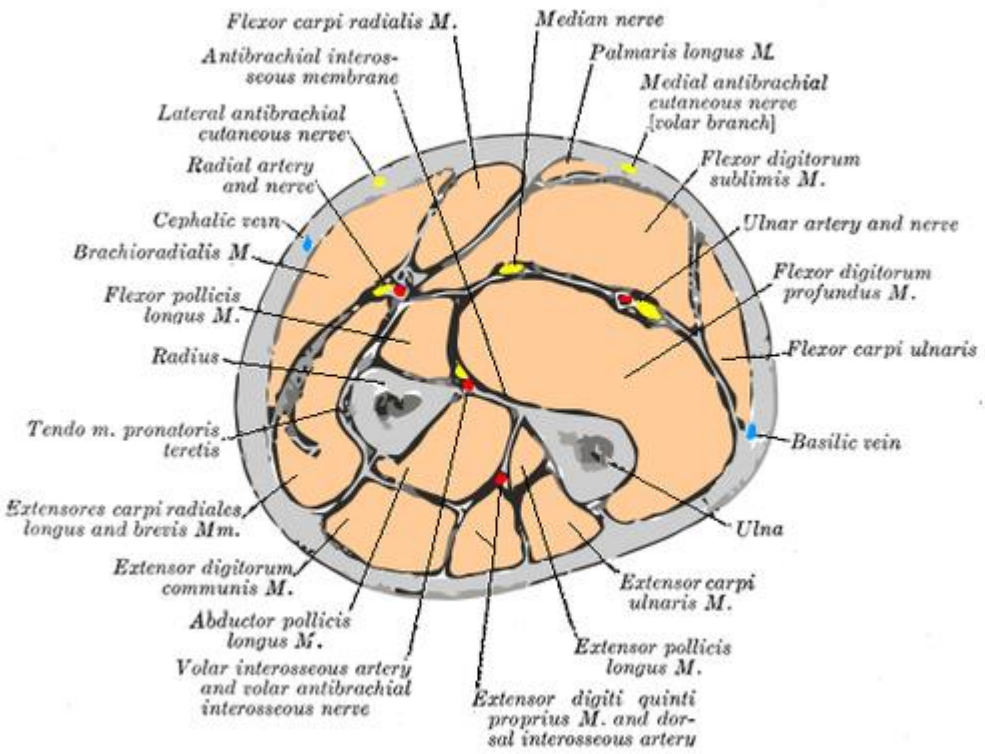


الشكل (3) عضلات العضد (18)

٣-٣-عضلات الساعد Forearm Muscles

٣-٣-١-مقدمة Introduction

يتكون الساعد من 20 عضلة، مقسمة إلى خمس حجراتcompartments ، وهي ثلاث حجرات (سطحية ومتوسطة وعميقة) في القسم الأمامي من الساعد، وحجرتان (سطحية وعميقة) في القسم الخلفي من الساعد . (18،19)



الشكل (4) عضلات الساعد (19)

٣-٣-٢-عضلات القسم الأمامي من الساعدAnterior Forearm Muscles

يتكون القسم الأمامي من الساعد من أربع عضلات في المجموعة السطحية، وهي: العضلة قابضة الرسغ الكعبريةflexor carpi radialis ، والعضلة قابضة الرسغ الزنديةflexor carpi ulnaris ، والعضلة الراحية الطويلةpalmaris longus ، والعضلة الكابة المدورة pronator teres. العضلة الوحيدة في الحجرة المتوسطة هي العضلة قابضة الأصابع السطحية flexor digitorum superficialis. تحتوي الطبقة العميقة من الحجرة الأمامية على ثلاث عضلات: العضلة قابضة الأصابع العميقةflexor digitorum profundus ، والعضلة قابضة الإبهام

الطويلةflexor pollicus longus ، والعضلة الكابة المربعة pronator quadratus. تتكون هذه العضلات بشكل أساسي من العضلات القابضة والكابة، وتنشأ معظم العضلات السطحية من وتر مشترك على اللقيمة الأنسية medial epicondyle لعظم العضد. يمكن أن يؤدي الإفراط في استخدام العضلات السطحية إلى متلازمة تُعرف باسم التهاب اللقيمة الأنسية، والتي يشار إليها أحيانًا باسم "مرفق لاعب الجولف ."golfer's elbow (18،19)

٣-٣-٣-عضلات القسم الخلفي من الساعدPosterior Forearm Muscles

ينقسم القسم الخلفي من الساعد إلى حجرتين، حجرة سطحية وعميقة. تتكون الحجرة السطحية من سبع عضلات وهي: العضلة المرفقية anconeus والعضلة العضدية الكعبرية brachioradialis والعضلة الباسطة للرسغ الكعبرية الطويلة extensor carpi radialis longus والقصيرة brevis والعضلة الباسطة للرسغ الزندية extensor carpi ulnaris والعضلة الباسطة للأصابع extensor digitorum والعضلة الباسطة للخنصر extensor digiti minimi . تحتوي الحجرة العميقة على خمس عضلات، وهي: العضلة مبعدة إبهام اليد الطويلة abductor pollicis longus والعضلة الباسطة للسبابة extensor indicis والعضلة الباسطة الطويلة والقصيرة لإبهام اليد extensor pollicis longus and brevis والعضلة الاستلقائيةsupinator.وكما هو الحال مع الحجرة السطحية الأمامية، تنشأ غالبية العضلات السطحية للحجرة الخلفية من وتر مشترك ينشأ من اللقيمة الوحشية lateral epicondyle للعضد. وتتمثل الأفعال الرئيسية للعضلات في الجزء الخلفي من الساعد في البسط والاستلقاء. يمكن أن تعاني العضلة باسطة الرسغ الكعبرية القصيرة أيضًا من إصابة ناتجة عن الإفراط في الاستخدام. ويشار إلى هذه المتلازمة باسم مرفق لاعبي التنس tennis elbow أو التهاب اللقيمة الوحشية lateral epicondylitis. (18،19)

٣-٤-عضلات اليد Hand Muscles

٣-٤-١-مقدمة Introduction

يمكن تقسيم عضلات اليد إلى ثلاث مجموعات، وهي عضلات راحة اليد palm وعضلات الرانفة thenar وعضلات الضرة hypothenar.(18،19)

٣-٤-٢-العضلات الرانفة Thenar Muscles

تقع العضلات الرانفة thenar عند الإبهام، وتتكون من العضلة المبعدة القصيرة لإبهام اليد abductor pollicis brevis، والعضلة القابضة القصيرة لإبهام اليدflexor pollicis brevis ، والعضلة المقابلة لإبهام اليد opponens pollicis يعصب العصب الناصف هذه العضلات الثلاث .(18،19)

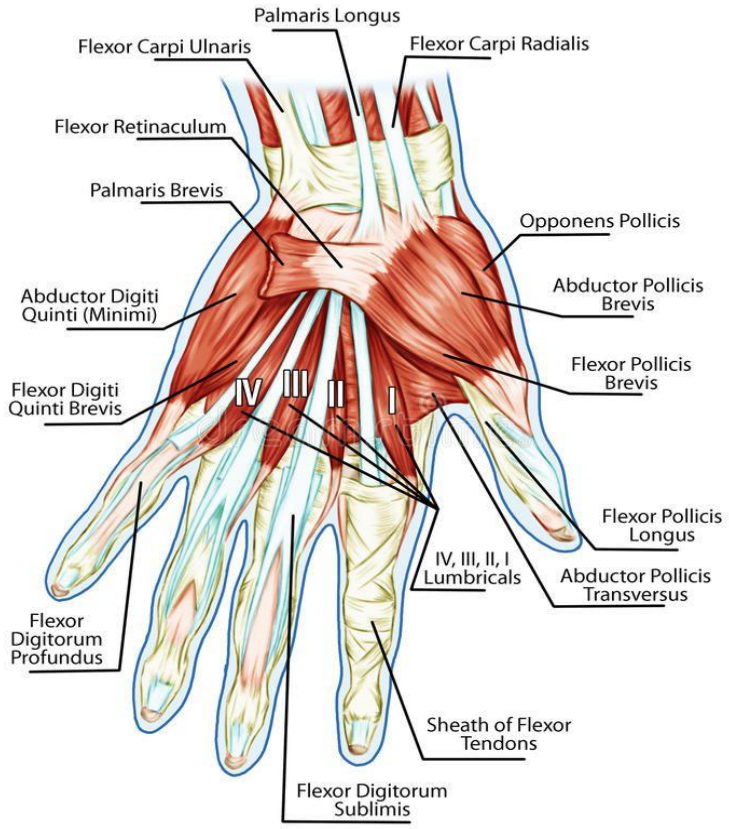
٣-٤-٣-عضلات الضرة Hypothenar Muscles

تقع عضلات الضرة hypothenar في الجانب الزندي من اليد، بالقرب من الخنصر. وهي العضلة المبعدة للخنصر abductor digiti minimi ، والعضلة القابضة القصيرة للخنصر flexor digiti minimi brevis ، والعضلة المقابلة للخنصر opponens digiti minimi يعصب العصب الزندي جميع هذه العضلات .(18،19)

٣-٤-٤-عضلات راحة اليد Palm Muscles

تتكون عضلات راحة اليد من عضلتين منفردتين وثلاث مجموعات من العضلات. العضلات المنفردة هي العضلة الراحية القصيرة palmaris brevis والعضلة المقربة لإبهام اليد adductor pollicis .المجموعة الأولى هي العضلات بين العظام الظهرية dorsal interossei ، والتي تتكون من أربع عضلات متصلة بالعظام السنعية metacarpals، وهي مسؤولة عن تبعيد الأصابع. المجموعة الثانية هي العضلات بين العظام الراحية palmar interossei، وهي ثلاث عضلات تقع على السطح الأمامي لعظام مشط اليد، وهي مسؤولة عن تقريب الأصابع. (20،21) يعصب العصب الزندي كلاً من العضلات بين العظام الراحية والظهرية .

وهناك أيضًا أربع عضلات خراطينية lumbrical في اليد. تنشأ كل من هذه العضلات من وتر العضلة القابضة العميقة للأصابعflexor digitorum profundus ، وهي مسؤولة عن ثني الإصبع عند المفصل بين الأسناع والسلاميات metacarpal–phalangeal joint ، وبسط المفاصل بين السلاميات interphalangeal joints. يتم تعصيب العضلات الخراطينية الكعبرية عن طريق العصب الناصف، بينما يعصب العصب الزندي العضلة الخراطينية الموجودة على الجانب الزندي. لا توجد عضلات خراطينية مرتبطة بالإبهام. (18،19)



الشكل (5) عضلات اليد (19)

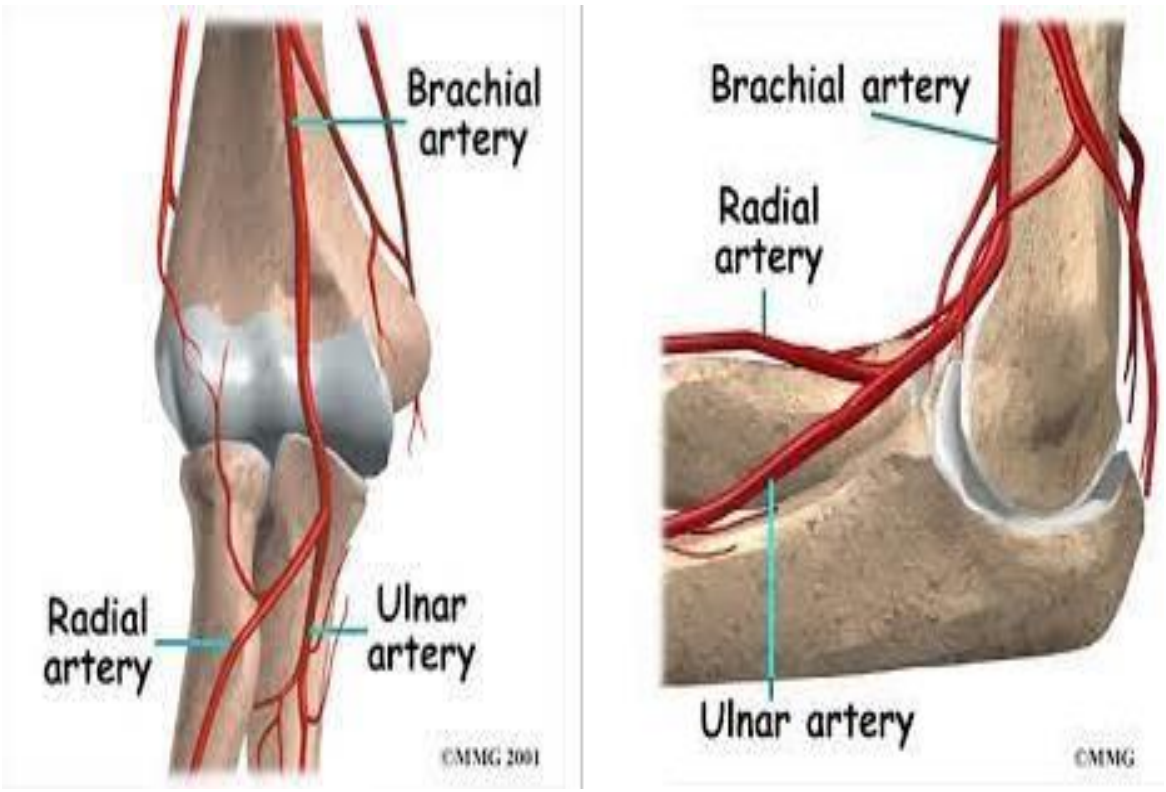
رابعاً: التروية الدموية Circulation

٤-١-التروية الشريانية Arterial Supply

تبدأ التروية الدموية للطرف العلوي بالشريان تحت الترقوة subclavian artery. يمر الشريان تحت الترقوة بمسار معقد عبر الإبط قبل أن يصل إلى الجزء العلوي من الذراع. وعندما يعبر فوق الحافة الوحشية للضلع الأولى يصبح الشريان الإبطي axillary artery. وفي الإبط يمر تحت العضلة الصدرية الصغرى باتجاه عظم العضد، ويعطي الشرايين العضدية المنعطفة الأمامية والخلفيةanterior and posterior circumflex humeral arteries ، ويعطي أكبر فروعه وهو الشريان تحت الكتفsubscapular artery . وعندما يتجاوز العضلة الصدرية الصغرى يصبح اسمه الشريان العضديbrachial artery .

يسير الشريان العضدي سطحياً بالنسبة للعضلة العضدية على امتداد الوجه الأمامي الأنسي للعضد . بعد ذلك يعبر الشريان أمام منطقة أسفل العضد وهناك يعطي شبكة غزيرة من الاوعية الرادفة والجانبية وعندما يكمل مسيره للذراع يتفرع إلى الشريان الكعبري والشريان الزندي. وفي سياق الحديث عن كسور فوق اللقمتين العضديتين فان إصابة

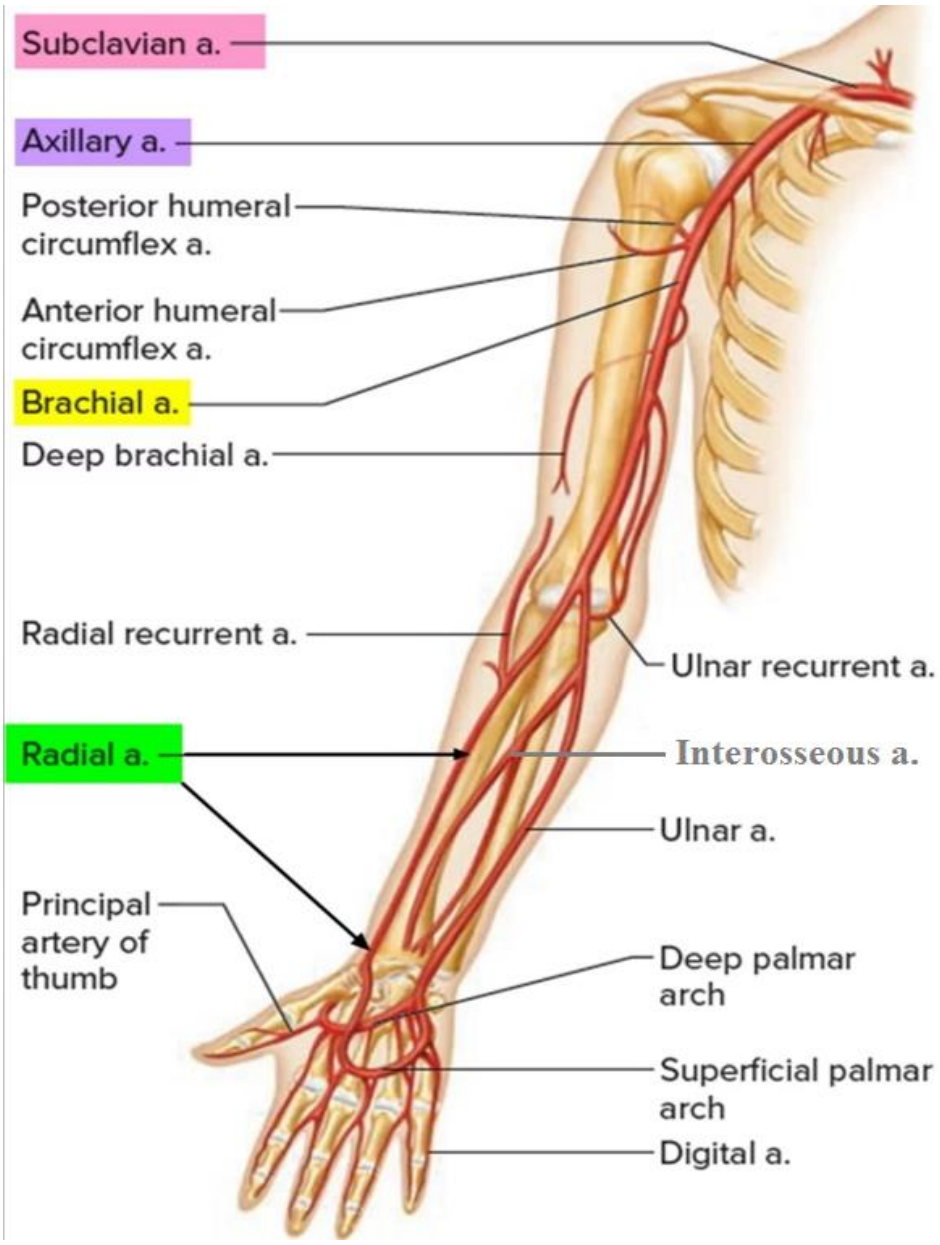
الشريان العضدي هي الإصابة الوعائية الأشيع حدوثاً. حيث تكون نهاية القطعة القريبة شئذة حادة تضغط على الشريان وتسبب أذية فيه وبالتالي نقص تروية. (20)



الشكل (6) التروية الدموية لمفصل المرفق (20)

٤-٢-العود الوريدي Veinal Drainage

يتم التصريف الوريدي للطرف العلوي من خلال وريدين كبيرين. الوريد الأول هو الوريد القاعدي basilic vein,، ويتكون من الأوردة الكعبرية والزندية. يسير على طول الجانب الأنسي من الذراع حيث يلتقي بالأوردة العضديةbrachial veins ، مكونًا الوريد الإبطي axillary vein . ينشأ الوريد الرأسي cephalic vein حول اليد ويمر عبر المنطقة الأمامية الوحشية للطرف العلوي. ويجري في النهاية بين العضلتين الصدرية والدالية، ويصب في الوريد الإبطي. الوريد المرفقي المتوسط median cubital vein هو الوريد الذي يستخدم عادة كموقع لوخز الوريد. وهو فرع يربط بين الوريد الرأسي والوريد القاعدي. (20)



الشكل (7) أوعية الطرف العلوي (20)

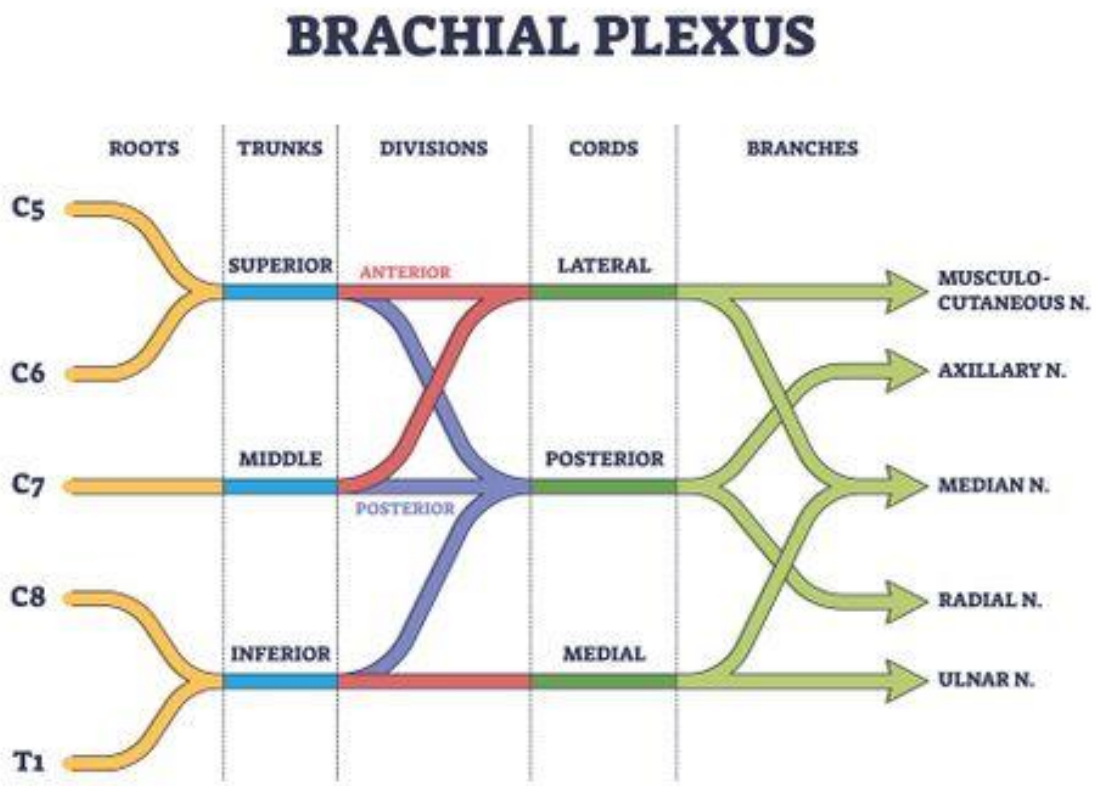
خامساً: التعصيب Innervation

٥-١-الضفيرة العضدية Brachial Plexus

تعطي الضفيرة العضدية brachial plexus جميع الأعصاب في الطرف العلوي، وتتكون من الفروع الأمامية للأعصاب الشوكية anterior rami of spinal nerve من C5 إلى T1.تنقسم الضفيرة العضدية إلى خمسة أقسام فرعية: الجذور roots والجذوع trunks والأقسام divisions والحبال cords والفروع branches. (21،22)

جذور الضفيرة العضدية roots هي من C5 إلى T1وتشكل ثلاثة جذوع trunks: الجذع العلوي superior (C5 C6)، والجذع المتوسط middle (C7) ، والجذع السفلي inferior (C8 T1). ينقسم كل جذع أماميًا وخلفيًا، مما يؤدي إلى إنشاء الانقسام الأمامي anterior divisionوالخلفي posterior division لكل جذع، وتتحد هذه الانقسامات لتكوين الحبال cords. تتحد الأقسام الخلفية للجذوع الثلاثة لتكوين الحبل الخلفي posterior cord، وتتحد الأقسام الأمامية للجذع العلوي والمتوسط لتكوين الحبل الوحشي lateral cord، ويستمر القسم الأمامي للجذع السفلي ليعطي الحبل الأنسي medial cord. الفروع branches الخمسة الرئيسية للضفيرة العضدية هي العصب العضلي الجلدي musculocutaneous والإبطي axillary والناصف median والكعبري radial والزندي ulnar. ينقسم الحبل الوحشي ليعطي نصف العصب الناصف ويستمر ليصبح العصب العضلي الجلدي. ينقسم الحبل الأنسي أيضًا، ليعطي النصف الآخر من العصب الناصف ويستمر ليصبح العصب الزندي. ينقسم الحبل الخلفي ليشكل العصب الإبطي والكعبري. (21،22)

تشكل الضفيرة العضدية أعصابًا أخرى إلى جانب الفروع الخمسة الرئيسية، حيث ينشأ العصب الكتفي الظهري dorsal scapularمن جذر العصبC5 ، ويتكون العصب الصدري الطويل long thoracic من جذور C5 إلى C7 .يعطي الجذع العلوي العصب فوق الكتف suprascapular والعصب تحت الترقوة subclavius ،يتفرع العصب الصدري الجانبي lateral pectoral nerve من الحبل الجانبي، بينما يأتي العصب الصدري الأنسي medial pectoral nerve والعصب الجلدي الأنسي medial cutaneous nerve للذراع والساعد من الحبل الأنسي . يحتوي الحبل الخلفي أيضًا على 3 أعصاب تنشأ منه، وهي: العصب تحت الكتف subscapular العلوي والسفلي والعصب الصدري الظهري.thoracodorsal (21،22)



الشكل (8) الضفيرة العضدية (22)

٥-٢-العصب الجلدي العضلي Musculocutaneous Nerve

ينشأ العصب الجلدي العضلي musculocutaneous من الجذور C5 C6 ويخرج من الحبل الوحشي، ويخترق العضلة الغرابية العضدية، ويسير بين العضلة ذات الرأسين العضدية والعضلة العضدية، ويتحول في النهاية إلى العصب الجلدي الوحشي lateral cutaneous عندما يمر وحشياً إلى وتر العضلة ذات الرأسين. يعطي هذا العصب الأعصاب الحركية للعضلات الثلاث للقسم الأمامي من الذراع، وهي العضلة ذات الرأسين العضدية، والجزء الأكبر من العضلة العضدية، والعضلة الغرابية العضدية، بالإضافة إلى الأعصاب الحسية للجانب الكعبري من الساعد. وعلى الرغم من أن آفات هذا العصب نادرة في الممارسة السريرية، إلا أنها من الناحية النظرية ستؤدي إلى ضعف العطف flexion والاستلقاء supination عند مفصل المرفق، على الرغم من أنه لن يكون غائبًا بسبب العضلة العضدية الكعبرية والعضلة الاستلقائيةsupinator. سيكون هناك أيضًا فقدان حسي على الجانب الكعبري من الساعد. (21،22)

٥-٣-العصب الإبطي Axillary Nerve

ينشأ العصب الإبطي axillary من الجذور C5 و C6 من الحبل الخلفي يسير عبر الإبط ويعبر بين الشريان الإبطي خلفيًا وعضلات تحت الكتف أماميًا ثم يخرج خلفيًا من خلال الحيز المربعي quadrangular space، مصحوبًا بالشريان العضدي المنعطف الخلفي للعضدposterior circumflex humeral artery .
يعصب العصب الإبطي العضلة الدالية deltoid ، بالإضافة إلى العضلة المدورة الصغيرة teres minor والرأس الطويل لمثلثة الرؤووس العضدية. كما يوفر التعصيب الحسي من خلال العصب الجلدي الوحشي العلوي upper lateral cutaneous للذراع. يتضرر العصب الإبطي عادةً بسبب خلع الكتف أو كسور أعلى العضد. تؤدي إصابته إلى فشل تبعيد الذراع، وكذلك ضمور العضلة الدالية وفقدان الإحساس في القسم الوحشي العلوي من الذراع. (21،22)

٥-٤-العصب الناصف Median Nerve

ينشأ العصب الناصف median من الجذور C5 حتى TI من الحبلين الوحشي والأوسط ويعصب عضلات عطف القسم الأمامي من الساعد ماعدا الجزء الزندي من العضلة قابضة الأصابع العميقة وقابضة الرسغ الزندية، فهي العضلة الوحيدة في الحجرة الأمامية من الساعد التي يعصبها العصب الزندي. يمتد العصب الناصف من الإبط إلى أسفل القسم الأمامي من الذراع، ويسير وحشي الشريان العضدي. في منتصف الذراع يعبر أمام الشريان العضدي، ويدخل القسم الأمامي من الساعد من خلال الحفرة المرفقية cubital fossa بين رأسي الكابة المدورة. في الساعد يمتد العصب بين عضلة قابضة الأصابع السطحية والعميقة، ويعطي فرعين: العصب بين العظام الأمامي anterior interosseous ، الذي يغذي الحجرة العميقة من القسم الأمامي للساعد، والعصب الجلدي الراحيpalmar cutaneous الذي يعصب الجلد فوق السطح الكعبري للراحة. يستمر العصب الناصف عبر النفق الرسغي carpal tunnel حيث ينقسم إلى فرعين آخرين: الفرع الراجع recurrent branch الذي يعصب العضلات الرانفة thenar ، والفرع الراحي الإصبعي palmar digital branch الذي يعطي الأعصاب الحسية للأصابع الثلاثة والنصف الكعبرية والسطح الراحي، بالإضافة إلى الأعصاب الحركية للعضلات الخراطينية الكعبرية radial lumbricals.يؤدي انضغاط العصب الناصف في النفق الرسغي بواسطة قيد القابضات flexor retinaculumإلى متلازمة النفق الرسغي .carpal tunnel syndrome كما قد يتضرر العصب أيضًا بشكل شائع بسبب رض في المرفق أو الرسغ. (21،22)

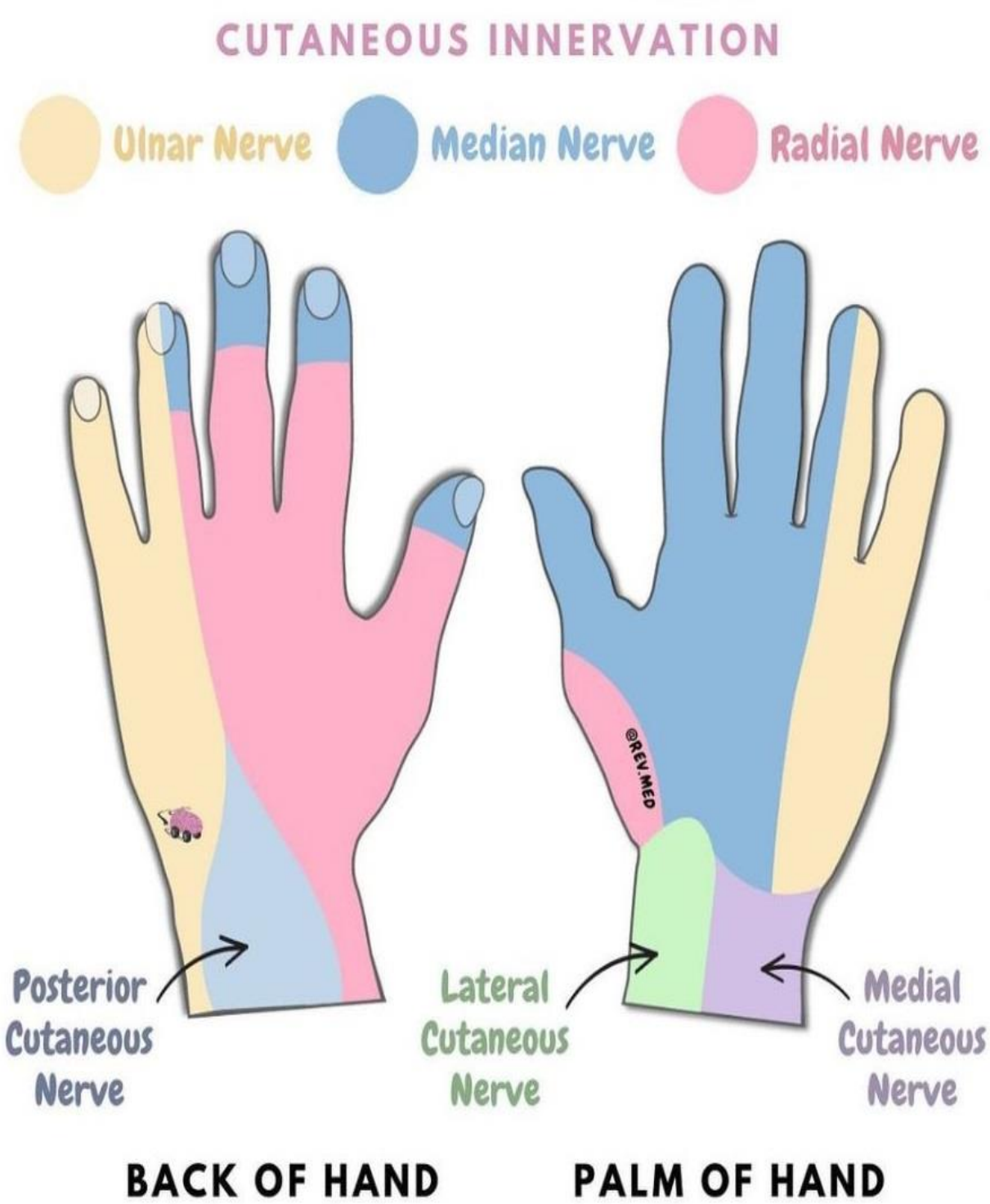
٥-٥-العصب الكعبري Radial Nerve

ينشأ العصب الكعبري radial من كافة جذور الضفيرة العضدية أي من الجذور C5 إلى TI. يسير مع الشريان الإبطي، ويتجه للخلف حيث يسير إلى أسفل السطح الخلفي لعظم العضد في الثلم الكعبري، ثم يلتف وحشياً حول الذراع حيث يسير بالقرب من الشريان العضدي العميق، ثم يسير فوق اللقيمة الوحشية حيث ينقسم إلى الفرع العميق والسطحي. يزود الفرع العميق الأعصاب الحركية لمعظم العضلات في الحجرة الخلفية للساعد، بينما يزود الفرع السطحي الأعصاب الحسية للسطح الخلفي لليد والأصابع. يعطي العصب الكعبري السطحي أسفل الذراع العصب الجلدي الوحشي السفلي lower lateral cutaneous للذراع، والعصب الجلدي الخلفي posterior cutaneousللذراع، والعصب الجلدي الخلفي posterior cutaneous للساعد. غالبًا ما يُصاب العصب الكعبري في كسور منتصف عظم العضد، مما يؤدي إلى عجز حركي في العضلة مثلثة الرؤوس والعضلات الباسطة للساعد. (21،22)

٥-٦-العصب الزندي Ulnar Nerve

ينشأ العصب الزندي ulnar من الجذور C8 و T1 . يسير أسفل عظم العضد وخلف اللقيمة الأنسية، ثم يخترق العضلة قابضة الرسغ الزندية، ويعطي ثلاثة فروع في الساعد، وهي: الفرع العضلي muscular والفروع الجلدية الراحية والظهريةpalmar and dorsal cutaneous . عندما يسير على طول الساعد فإنه يعصب النصف الزندي من العضلة قابضة الأصابع العميقة والعضلة قابضة الرسغ الزندية. عندما يعبر المعصم فإنه يسير بشكل سطحي إلى قيد القابضات، ويتجه نحو اليد حيث يعصب عضلات الضرة hypothenar والعضلات الخراطينية الزندية ulnar lumbrical والعضلات بين العظامinterossei muscle .

كما يعطي الفروع الجلدية للإصبع الزندي. يتضرر العصب الزندي بشكل شائع عند المرفق على الرغم من أن الضرر يمكن أن ينتج أيضًا عن جروح في الرسغ. (21،22)



الشكل (9) التعصيب الحسي لليد (22)

الفصل الثانـي

الكسور فوق لقمتـي العضد

أولاً: مقدمة Introduction

تعتبر الكسور فوق لقمتي العضد عند الأطفال Supracondylar humeral fractures (SCHF)أشيع كسور المرفق عند الأطفال، وتمثل 3٪ من جميع كسور الأطفال. إن معدل الإصابة بين الجنسين متشابه بسبب زيادة مشاركة الفتيات في الأنشطة الرياضية، وتكون ذروة أعمار إصابة الأطفال بهذه الكسور بين خمس وست سنوات. ويقدر معدل الإصابة السنوي بهذه الكسور بنحو 177.3 لكل 100000 طفل، وتكون أشيع في أشهر الصيف، وتحدث بشكل أشيع في المرفق الأيسر (23).

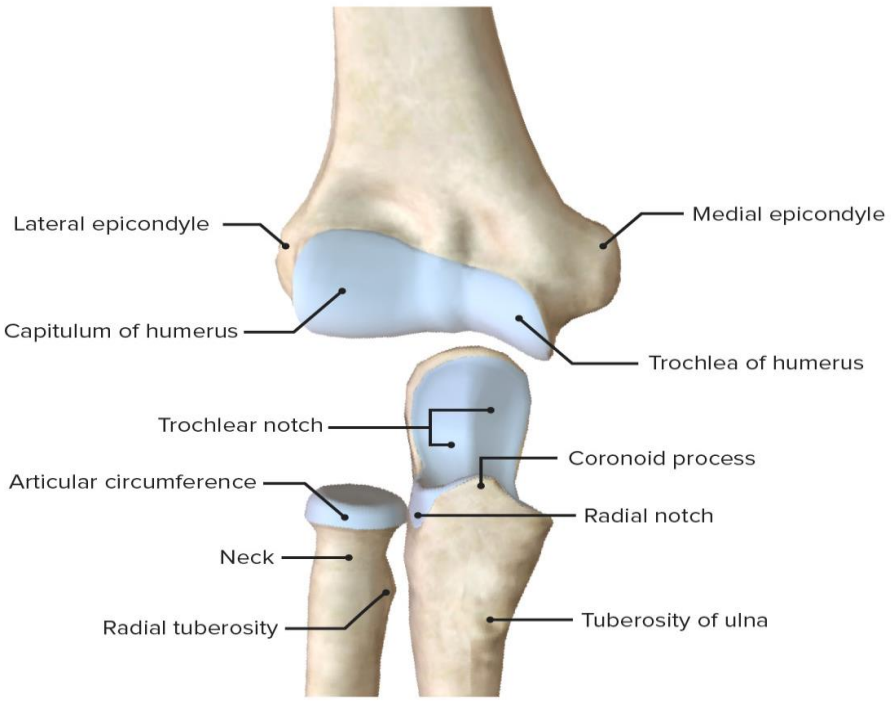
الشكل (10) الكسور فوق لقمتي العضد عند الأطفال(23)

ثانياً: التشريح Anatomy

2-1-التشريح العظمي Bone Morphology:

إن منطقة فوق اللقمتين العضديتين هي منطقة عظمية ضعيفة ورقيقة تقع أسفل العضد. يحدها من الخلف حفرة الناتئ الزجي ومن الأمام حفرة الناتئ المنقاري، تكون البكرة في زاوية ميلان 4 درجات روح للذكور و 8 درجات روح للإناث (زاوية الحمل) كما انها تدور خارجياً 3–8 درجات مما ينتج عنه الدوران الخارجي للساعد عند العطف. (24)

يتكون المرفق من ثلاثة مفاصل لذلك يعتبر المرفق من المفاصل المركبة والمعقدة والذي يعطي عدة انماط من حركات المفاصل. اولاً يتمفصل أسفل العضد مع الزند عبر البكرة التي يتمفصل معها اخدود محدود بين الناتئ المنقاري والناتئ الزجي. ويعد هذا المفصل مسؤولاً عن حركة العطف والبسط. ثانياً المفصل بين الرؤيس المحدب ورأس الكعبرة المقعر. يشكل الرؤيس النهاية الوحشية المحدبة لأسفل العضد، وهذا المفصل يسمح بحركة محورية. واخيرا المفصل الثالث هو المفصل الكعبري الزندي القريب حيث يتمفصل رأس الكعبرة مع النهاية القريبة للزند، إن هذا التمفصل يسمح بحركة دورانية للساعد بالتعاون مع الغشاء بين العظمين.



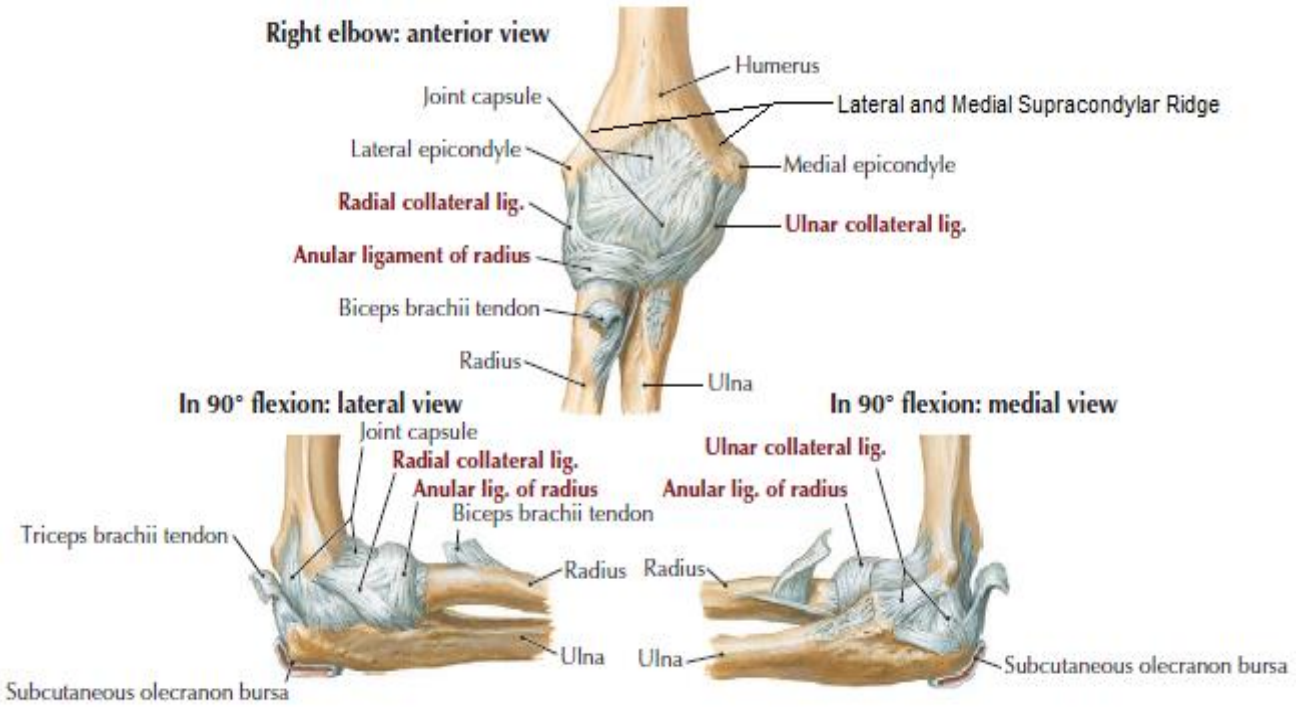
الشكل (11) البنى التشريحية العظمية لمفصل المرفق(24)

الشكل (12) الحركات المفصلية الموجودة في مفصل المرفق(24)

2-2-العضلات والأربطة Muscles and ligaments:

تؤمن العضلات والاربطة ثباتية إضافية لمفصل المرفق وخاصة عند عبورها بين العضد والساعد. حيث أن العضلات القابضة والكابة والتي تنشأ من اللقمة الأنسية تقاوم قوى الترويح. إن ثباتية المرفق تأتي من البنى العظمية للمفصل العضدي الزندي، والرباطين الجانبيين الأنسي والوحشي. حيث أنه في الدرجة 90 من العطف فإن 55% من الثباتية ضد قوى الترويح تأتي من الرباط الجانبي الأنسي MCL الذي ينشأ من اللقيمة الأنسية ويتكون من ثلاثة حزم: أمامية، خلفية، معترضة. وتعتبر الحزمة الأمامية هي العنصر الرئيسي الأول في مقاومة قوى الترويح. (25) وفي المقابل فإن قوى التفحيج يتم مقاومتها بشكل رئيسي عبر البنى العظمية للمفصل العضدي الكعبري بينما يقدم

الرباط الجانبي الوحشي LCLمقدار قليل من الثباتية يقدر حوالي 9–14%. حيث ينشأ من اللقيمة الوحشية ويتكون من الرباط الجانبي الكعبري، الرباط الزندي الوحشي، الرباط الجانبي الاضافي والرباط الحلقي. (25)

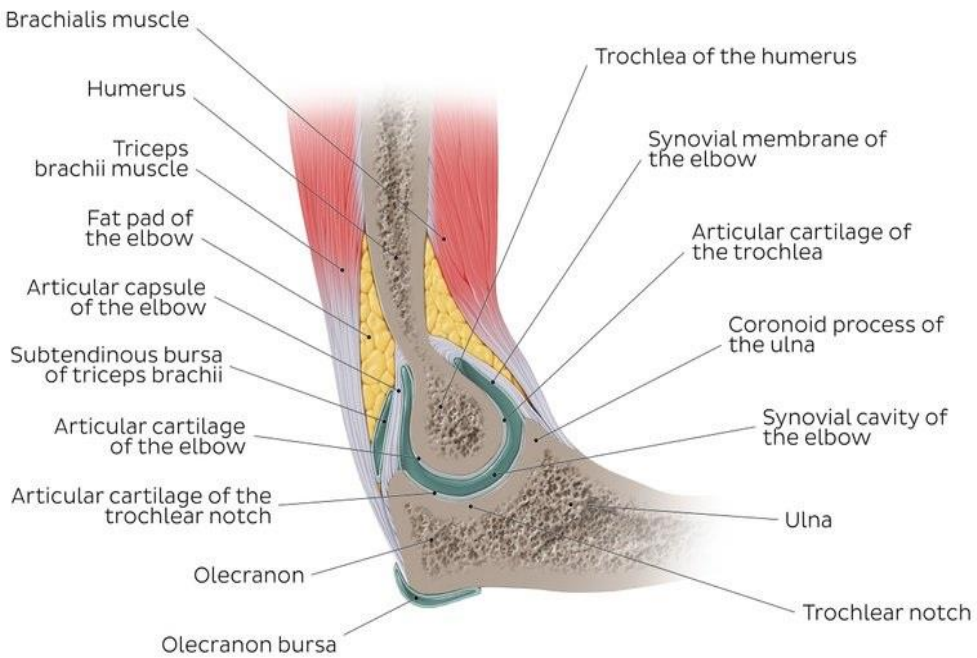


الشكل (13) البنى الرباطية الموجودة في مفصل المرفق(25)

2-3- النسج الرخوة المحيطة Soft tissue :

توجد حول المرفق العديد من الوسادات الشحمية والتي تتوضع ضمن حفيرات عظمية حيث يسمح وجودها بعطف وبسط المرفق بسلاسة. هذه الوسادات الشحمية يمكن أن تبتعد عن العظم تاركة فراغاً يملؤه سائل مثل التجمع الدموي التالي لحدوث الكسر. هناك العديد من الدراسات قيمت تلك الموجودات السابقة ووصفت علامة الوسادة الشحمية الخلفية والتي تدل بشكل شبه اكيد على حدوث كسر بعد قصة رض. قام Skaggs and Mirzayan

بوصف تلك الوسادة الخلفية في دراسة اجريت على 45 طفل لديهم قصة رض حول المرفق حيث تطورت لديهم وسادة شحمية خلفية ولم يوجد أي دليل شعاعي آخر على وجود خط كسر واضح . اعاد الباحثون تصوير المرفق بعد فترة فوجدوا أن هناك رد فعل للسمحاق في تلك المنطقة يتمثل بسماكته نسبيا عند 76% من الأطفال. (26) وهذا إن دل على شيء فهو يدل على وجود كسر خفي بشكل شبه أكيد في حال وجود وسادة شحمية خلفية.

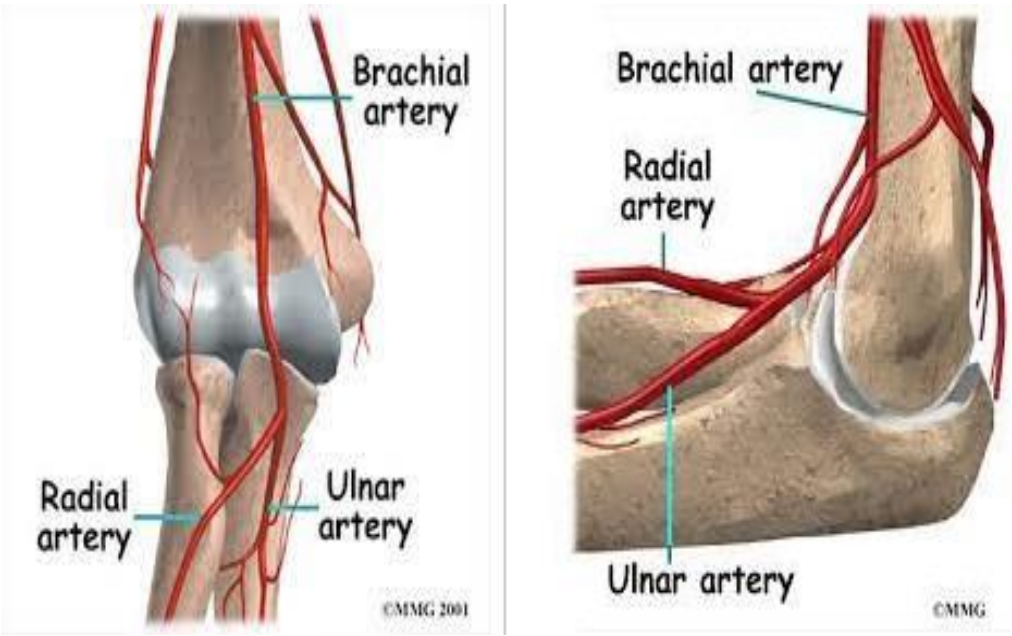


الشكل (14) توضع الوسادتين الأمامية والخلفية في مفصل المرفق(26)

الشكل (15) الوسادتين الأمامية والخلفية في مرفق طفل لديه كسر فوق لقمتين عضديتين غير متبدل (26)

2-4-التروية الدموية Vascularity:

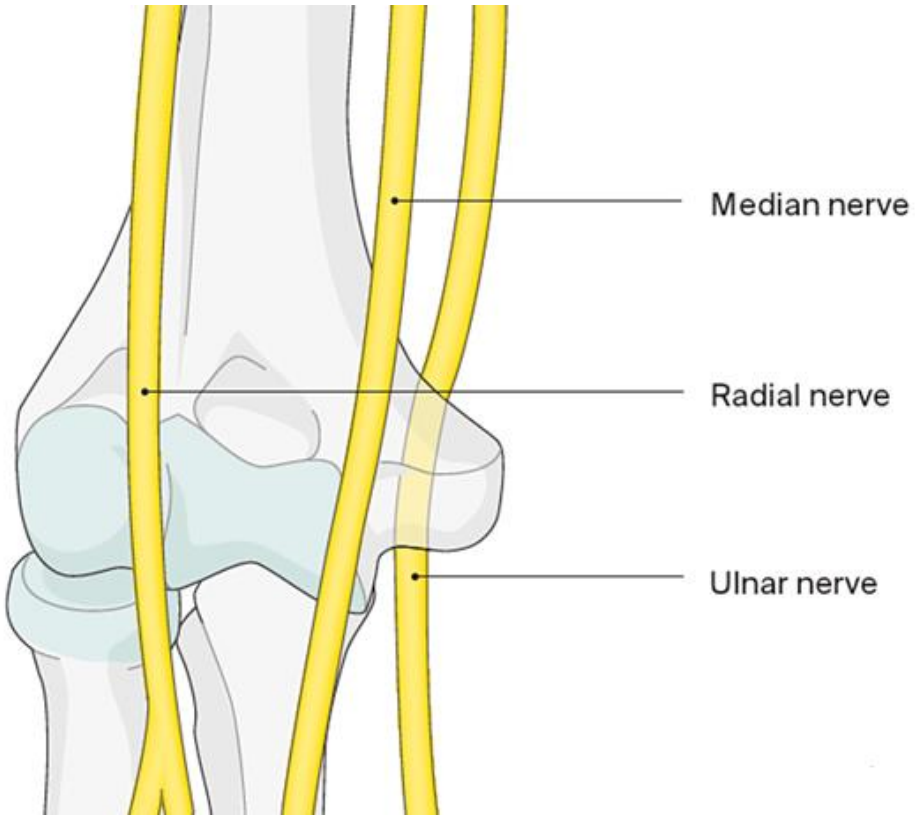
يسير الشريان العضدي سطحياً بالنسبة للعضلة العضدية على امتداد الوجه الأمامي الأنسي للعضد. بعد ذلك يعبر الشريان أمام منطقة أسفل العضد وهناك يعطي شبكة غزيرة من الأوعية الرادفة والجانبية وعندما يكمل مسيره للذراع يتفرع إلى الشريان الكعبري والشريان الزندي. وفي سياق الحديث عن كسور فوق اللقمتين العضديتين فإن إصابة الشريان العضدي هي الإصابة الوعائية الأشيع حدوثاً. حيث تكون نهاية القطعة القريبة شئذة حادة تضغط على الشريان وتسبب أذية فيه وبالتالي نقص تروية. (25،26)



الشكل (16) التروية الدموية لمفصل المرفق(25)

2-5-التعصيب innervations :

إن تعصيب مفصل المرفق لدى الأطفال مشابه لما هو عليه عند البالغين. فالعصب الزندي عند الأطفال يعبر المرفق من الخلف باتجاه اللقيمة الأنسية والعصب الناصف يعبر المرفق مرافقاً للشريان العضدي أما العصب الكعبري فيسير بين العضدية والعضدية الكعبرية ثم يعبر المرفق مخترقاً العضلة الاستلقائية. إن العصبين الناصف والكعبري عرضة للأذية في كسور فوق اللقمتين العضديتين التي تحدث بالسقوط على اليد الممدودة بفرط البسط (النمط الباسط)، بالمقابل فإن العصب الزندي أكثر عرضة للإصابة بعد كسور فوق اللقمتين العضديتين التي تحدث بالسقوط على اليد المعطوفة أو بالرض الخلفي المباشر على المرفق (النمط العاطف). (25،26)



الشكل (17) تعصيب مفصل المرفق (26)

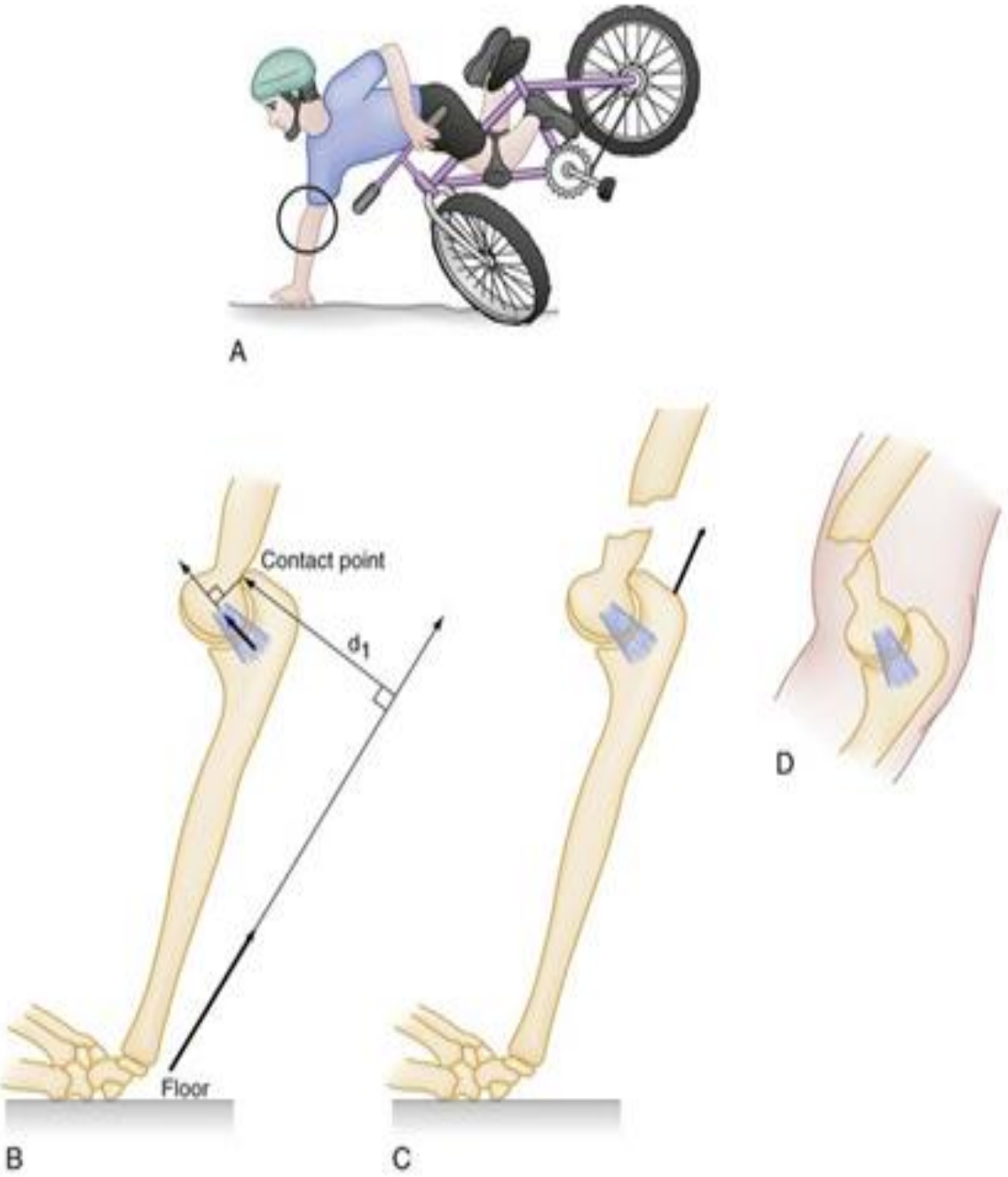
ثالثاً: الآلية الإمراضية Mechanisms of Injury:

يتصل جسم العضد مع اللقمتين العضديتين بمنطقة عظمية رقيقة ضعيفة معرضة للكسر تقع أعلى الحفرة الزجية. في النمط الباسط يتعرض المرفق لسقوط مع فرط البسط، حيث تتحول القوة المحورية اثناء السقوط على اليد الممدودة بفرط البسط عبر ارتكاز الناتئ الزجي في حفرته الزجية إلى قوة كاسرة للعظم في تلك المنطقة أعلى الحفرة الزجية. حيث تعد منطقة اتصال اللقم الأنسية والوحشية مع جسم العضد منطقة ضعيفة رقيقة معرضة للكسر. بينما في حال السقوط على اليد الممدودة دون بسط المرفق يحدث بشكل أكبر كسر في أسفل الكعبرة.

أما النمط العاطف من كسور فوق اللقمتين العضديتين يحدث غالباً نتيجة الرض المباشر على الناتئ الزجي في المرفق المعطوف. عادة ما يكون الرض المباشر على المرفق أو السقوط على اليد الممدودة بفرط

البسط هي الأسباب الأهم والأشيع في حدوث تلك الكسور. (27) يحدث الكسر في منطقة فوق اللقمتين الضعيفة والرقيقة حيث تتبدل القطعة البعيدة للخلف غالباً بينما توخز نهاية قطعة الكسر القريبة الأنسجة الرخوة من الأمام وقد تسبب أذية بالشريان العضدي أو العصب الناصف.

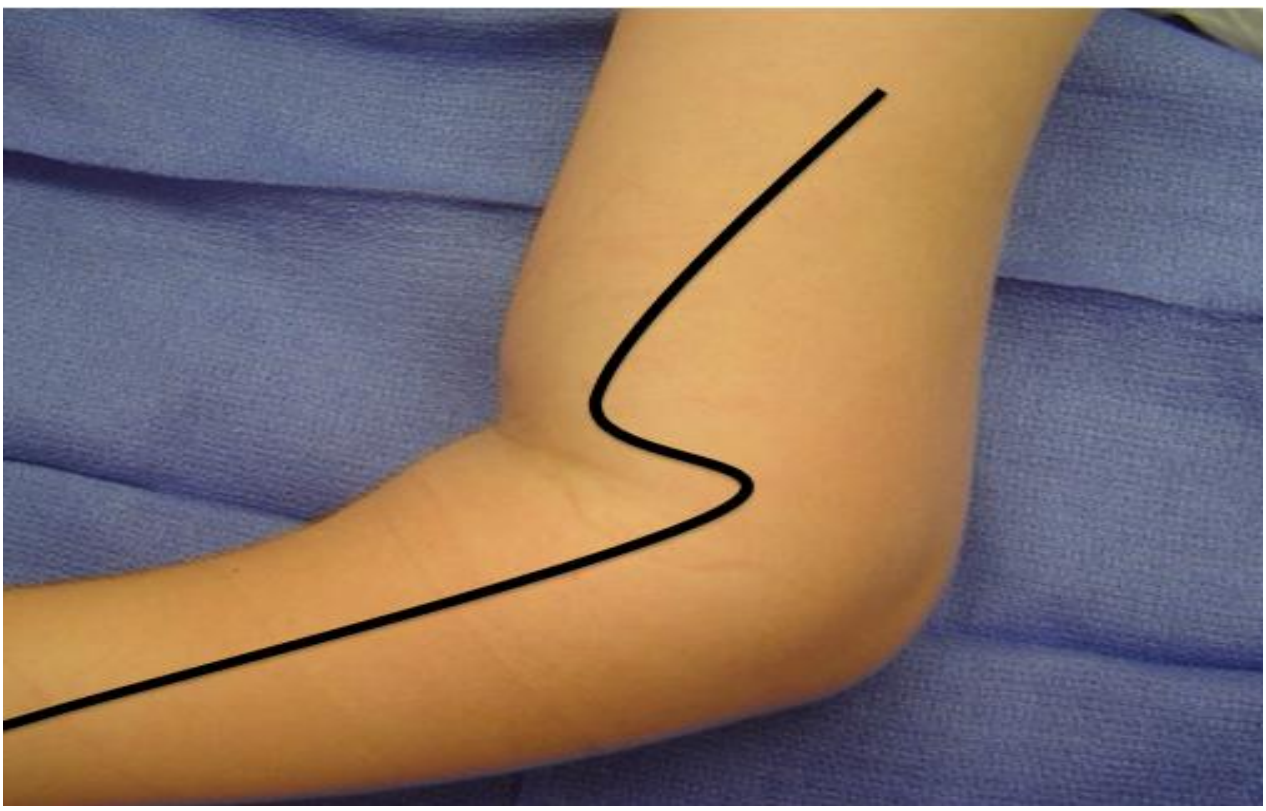
أي أن الآلية تكون بالسقوط على اليد الممدودة بفرط البسط بينما في حال السقوط على اليد الممدودة دون بسط كامل للمرفق يُحدث بشكل أكبر كسر في أسفل الكعبرة، حيث تتحول القوة المحورية أثناء السقوط على اليد الممدودة بفرط البسط عبر ارتكاز الناتئ الزجي في حفرته الزجية إلى قوة كاسرة للعظم في تلك المنطقة أعلى الحفرة الزجية حيث تعد منطقة اتصال اللقم الأنسية والوحشية مع جسم العضد منطقة ضعيفة رقيقة معرضة للكسر.



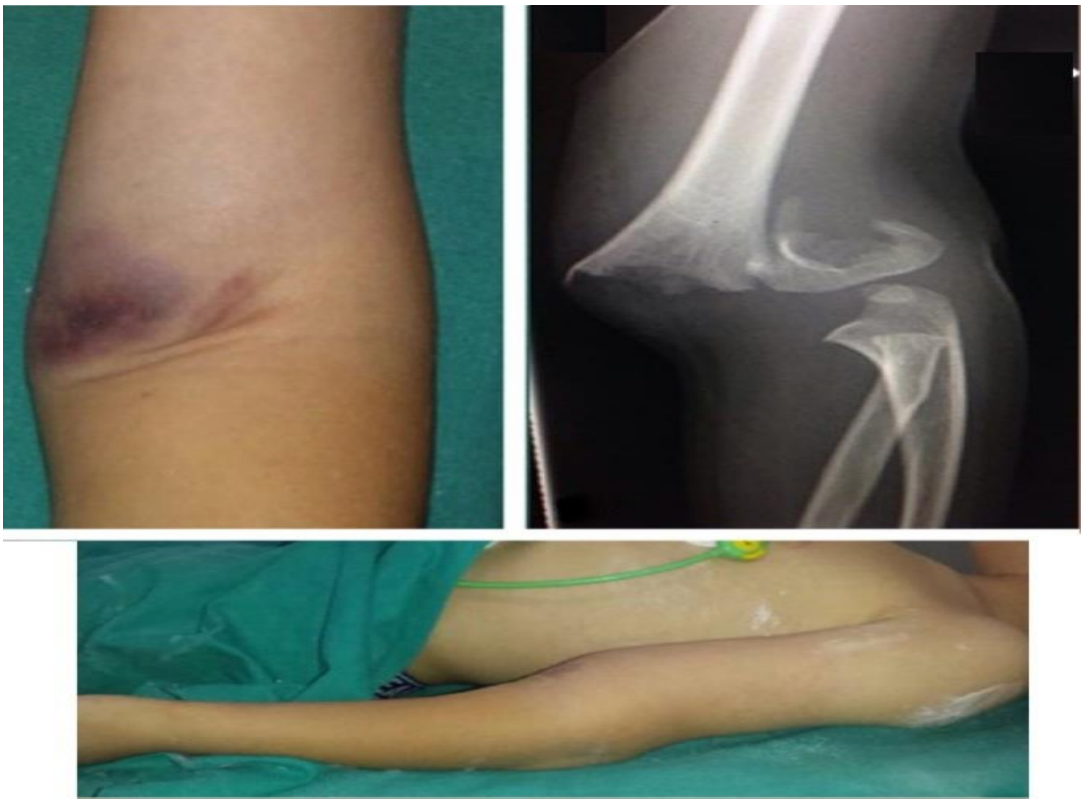
الشكل (18) آلية السقوط على اليد الممدودة بفرط البسط وحدوث كسر في منطقة فوق اللقمتين العضديتين (27) (A) يبين محاولة الطفل كسر قوة السقوط ببسط المرفق (B) يبين تحول القوة المحورية الطولية إلى قوة حانية أمامية (C) يبين اندفاع الزج إلى عمق الحفرة الزجية وحدوث الكسر في منطقة القشر الأمامي لمنطقة فوق اللقمتين العضديتين (D) يبين تبدل القطعة البعيدة إلى الخلف بسبب الشد القوي لعضلة مثلثة الرؤوس العضدية.

رابعاً: الأعراض والعلامات Signs and Symptoms:

يشعر الطفل بعد السقوط بألم في المرفق بشكل عام دون تمييز منطقة عن أخرى، مع وجود وذمة وانتفاخ واضح في تلك المنطقة. وفي حالة التبدل الخلفي الكامل نشاهد علامة S deformity ويعتبر من المهم جدا التأكد من النبض والتروية الشعرية والفحص العصبي في تلك الحالة . وفي بعض الحالات قد نشاهد وخز مع كدمة على الوجه الأمامي لأسفل العضد وتدعى هذه العلامة علامة العضدية Brachialis sign والتي تدل على أن الحواف الشئذة لقطعة الكسر القريبة اخترقت العضلة العضدية واصبحت قرب سطح الجلد . هذه العلامة تحمل خطر وجود إصابة وعائية عصبية لذلك من الضروري أن يتم تقييم جيد ودقيق والانتباه لاحتمال الفتح الجراحي للاستقصاء (28)، بشكل عام قد لا توجد علامة سريرية نوعية لكسور فوق اللقمتين عند الأطفال لكن العلامات التي سبق ذكرها أعلاه من شأنها تنبيه الفاحص إلى احتمالية وجود كسر في منطق حول المرفق.



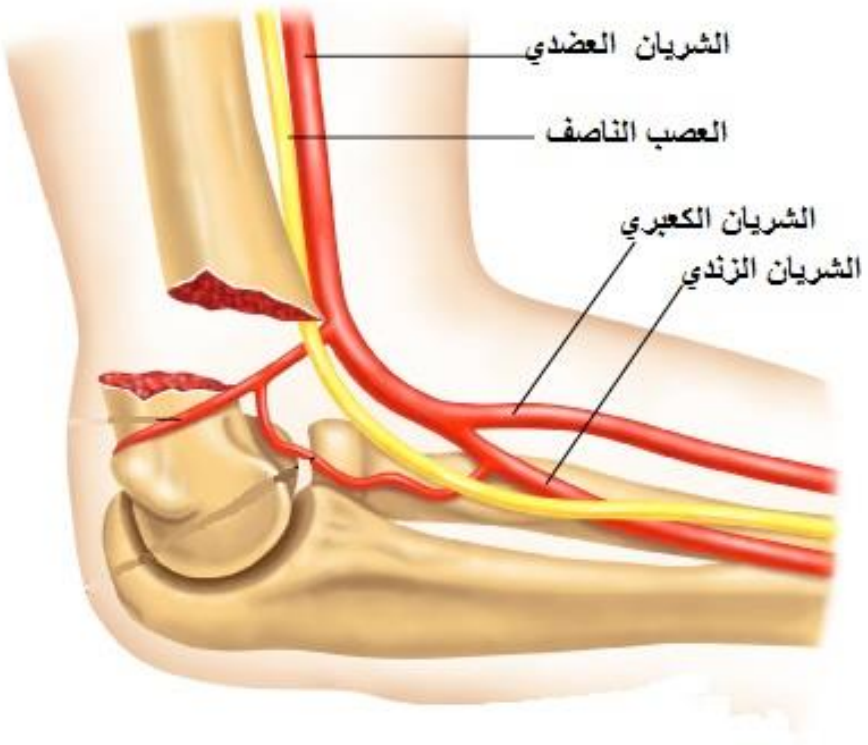
الشكل (19) علامة S shaped deformity في كسور فوق اللقمتين المتبدلة(28)



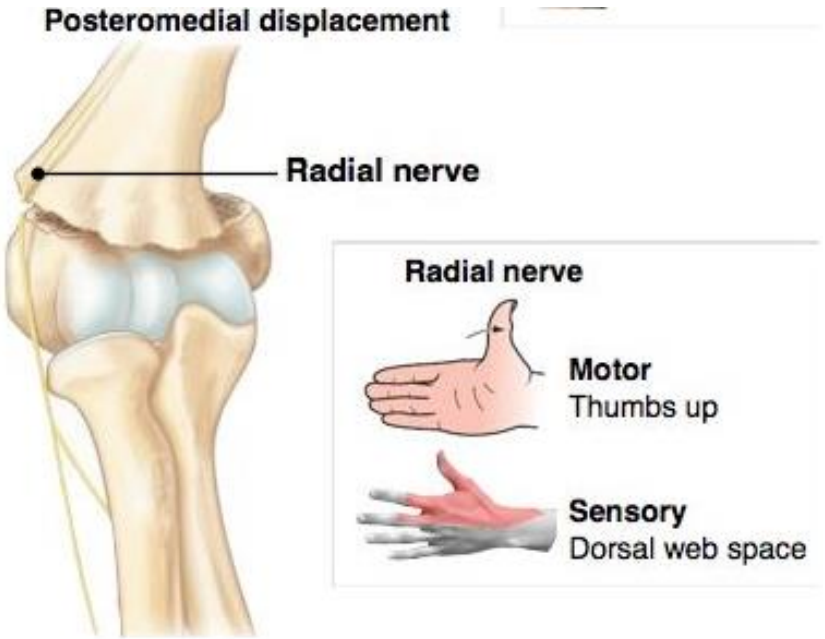
الشكل (20) علامة Brachialis sign في كسور فوق اللقمتين العضديتين المتبدلة (28)

يجب الانتباه إلى ضرورة الفحص الوعائي الدقيق وتحري النبض الكعبري والزندي جيداً وفي حال غيابه نقوم فوراً بالتأكد من التروية الشعرية للطرف ولونه وحرارته. يجب اجراء ايكو دوبلر لأوعية الساعد لدى الأطفال الذين يعانون من أذية وعائية شبه مؤكدة. (ضعف أو غياب النبض الكعبر على سبيل المثال). (29) يعبر العصب الناصف المرفق مرافقاً الشريان العضدي. ويكون العصب بين العظام الأمامي هو الأكثر عرضة للإصابة في الكسور التي تتبدل فيها القطعة البعيدة نحو الخلف والوحشي. (30) تتمثل أعراض إصابة هذا العصب بالم في الناحية القريبة للساعد ثم ضعف عضلي في اليد بدون أي أذية حسية. ونلاحظ ضعف في علامة (ok sign). يسير العصب الكعبري بين العضلة العضدية والعضدية الكعبرية، ثم يعبر المرفق مخترقاً العضلة الاستلقائية. إن إصابة العصب الكعبري أكثر ما تحدث عندما تتبدل القطعة البعيدة نحو الخلف والأنسي. أما العصب الزندي فهو معرض

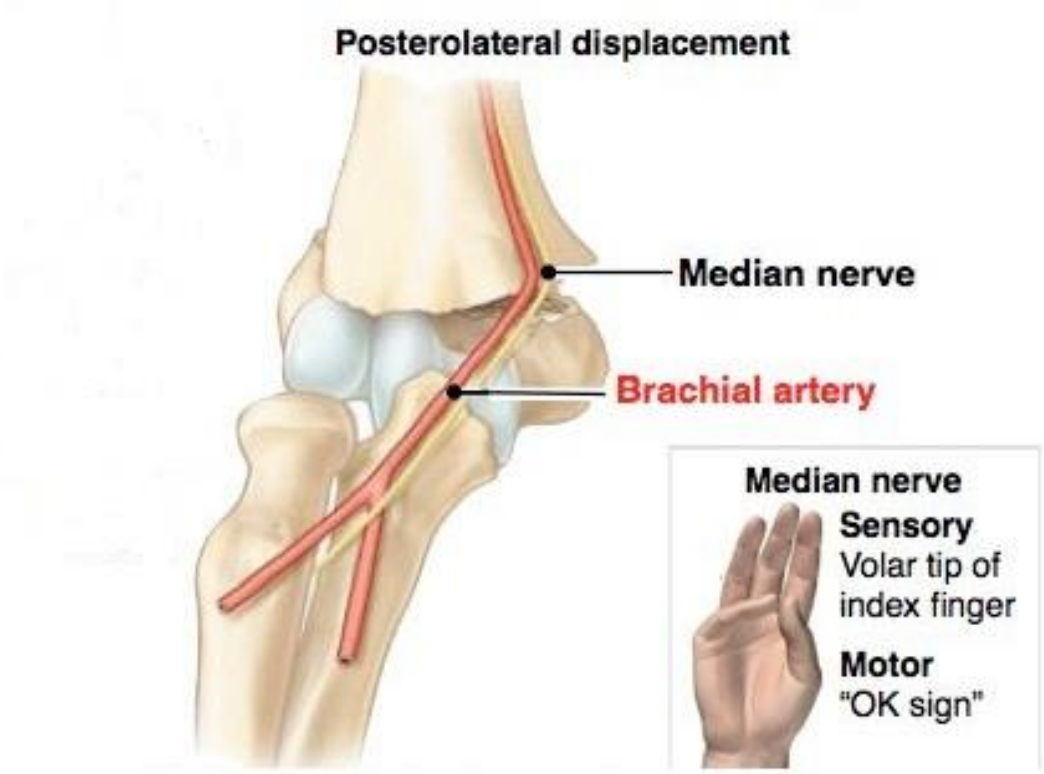
لخطر الإصابة في الكسور ذات النمط العاطف حيث يمر العصب الزندي خلفياً بالنسبة للقيمة الأنسية. ومن المهم الانتباه إلى الفحص العصبي أو الوعائي بعد وضع الجبيرة فإن لوحظ أي تراجع أو تدني بالفحص العصبي الوعائي يتم اعادة الرد ووضع الجبيرة بدرجة عطف أقل. إن وجود كدمة أو وخزة على الوجه الأمامي لأسفل العضد يشير غالبا على صعوبة الرد المغلق حيث تخترق نهاية الكسر القريبة العضلة العضدية وربما النسج تحت الجلد مما يجعل مناورة الرد قليلة الفائدة. (29)



الشكل (21) مرور العصب الناصف مرافقاً للشريان العضدي على الوجه الأمامي لأسفل العضد وانضغاطه بحواف القطعة القريبة لكسر فوق اللقمتين العضديتين. (29)



الشكل (22) التبدل الخلفي الأنسي للقطعة البعيدة وحدوث انضغاط للعصب الكعبري بحواف الكسر. (30)



الشكل (23) التبدل الوحشي الخلفي للقطعة البعيدة وانضغاط العصب الناصف بحواف الكسر(30)

خامساً: التشخيص الشعاعي Imaging and Other Diagnostic Studies Fractures:

مع تطور التصوير الرقمي أصبحت الصور الشعاعية أكثر وضوحاً لتشخيص الكسور الصعبة. كما في حالة كسور فوق اللقمتين العضديتين حيث نقوم بإجراء صور أمامية خلفية وجانبية ومائلة أحياناً بالإضافة إلى صور مقارنة مع الطرف الآخر. ولكن قد نواجه صعوبة في أخذ صورة أمامية خلفية دقيقة بسبب تألم الطفل وهياجه وهنا تلعب خبرة طبيب الاشعة والجراح في القراءة الصحيحة للصورة. وقد نضطر إلى الانتظار حتى تخدير الطفل لأخذ الصورة الأمامية الخلفية بشكل دقيق.

إن وجود الألم والوذمة بعد تلك الكسور هو ما يجعل الفحص السريري أكثر صعوبة بالإضافة إلى صعوبة قراءة الصور الشعاعية بالشكل الدقيق المطلوب نظراً لأن منطقة المرفق عند الأطفال تعتبر منطقة غضروفية قد لا تظهر على الأشعة بشكل واضح وهو ما يتطلب معرفة جيدة وخبرة بقراءة الصور الشعاعية خاصة بالكسور غير المتبدلة وإلمام كامل بفترة تعظم تلك البنى الغضروفية.

بعد إجراء الصور الأمامية الخلفية والجانبية والمائلة والمقارنة مع الطرف السليم، يجب الانتباه إلى ضرورة فحص وتصوير أي موقع ألمي آخر في الساعد نظراً لإمكانية ترافق كسور فوق اللقمتين العضديتين مع كسور أسفل الكعبرة أو كسور الساعد.

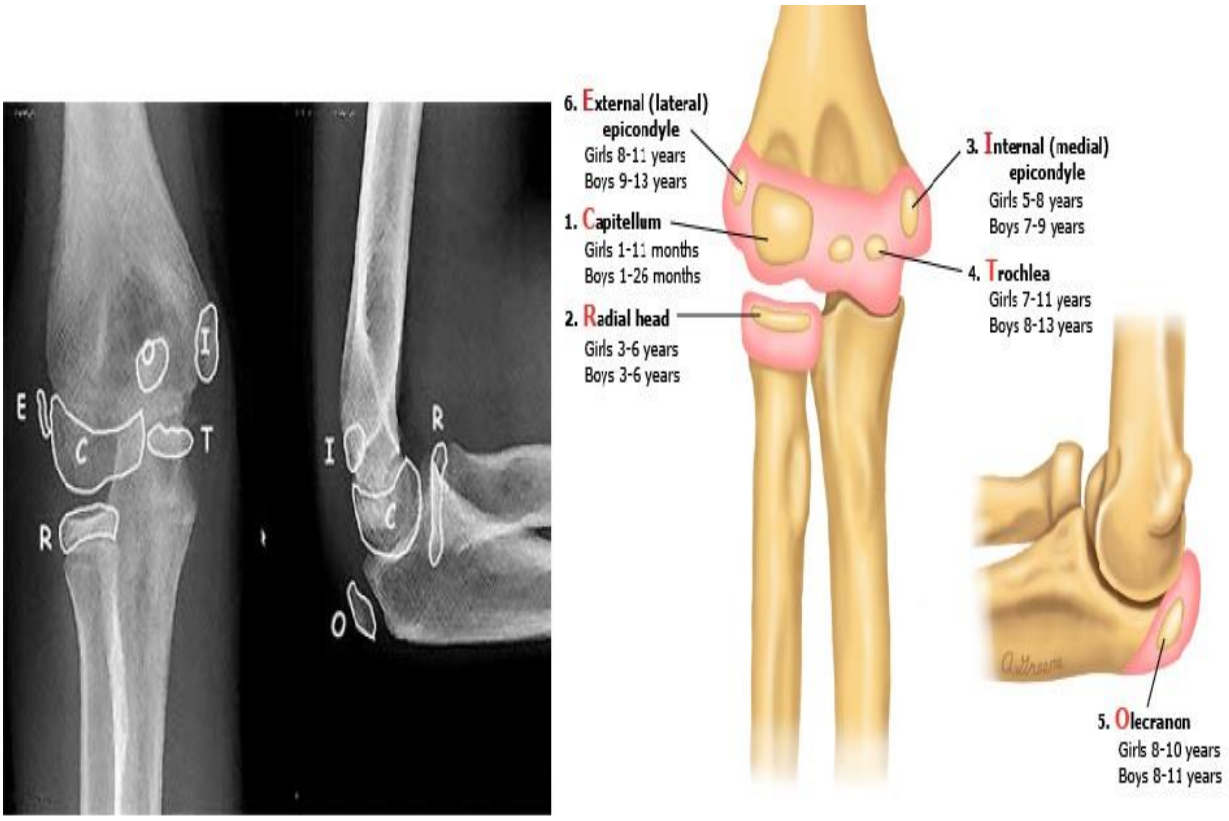
التعظم:

تتجمع مراكز التعظم الثانوية الستة للمرفق لتشكل معقداً متكاملاً يؤمن مفصلاً دورانيا ومحورياً hinge لأسفل العضد مع الساعد. إن ترتيب تعظم تلك المراكز مهم جداً لقراءة الصور الشعاعية بالشكل الصحيح وتقييم وجود كسر أم لا.

تاريخياً تم استخدام اختصار CRITOE لوصف أعمار تعظم تلك المراكز على الترتيب. الرؤيس – رأس الكعبرة – اللقيمة الأنسية – البكرة – الناتئ الزجي – اللقيمة الوحشية. (33–31) ولكن هناك دراسة صينية تم اجراؤها حديثاً أوجدت فرقاً طفيفاً يعكس ترتيب البكرة مع الناتئ الزجي. ولكن عزيت نتائج تلك الدراسة المختلفة إلى احتمالية وجود اختلاف جيني وراثي بين الأعراق يؤثر على ترتيب تعظم البكرة والناتئ الزجي. (33) ولكن جميع الدراسات أكدت أن أول مركز يتشكل هو الرؤيس وآخر مركز يتشكل هو اللقيمة الوحشية. (34) أما اللقيمة الأنسية فهي آخر مركز تعظم يندمج.

إن متوسط الاعمار التي تظهر فيها مراكز التعظم يمكن تذكرها بشكل جيد عبر كلمة CRITOE

- الرؤيس capitillum 2 سنة .
- رأس الكعبرة Radia head 4 سنوات .
- اللقيمة الأنسية (Internal) Medial epicondyle 6 سنوات .
- البكرة Trochlea 8 سنوات .
- الناتئ الزجي Olecranon 10 سنوات .
- اللقيمة الوحشية (External) Lateral epicondle 12 سنة .



الشكل (24) مراكز التعظم في المرفق مجموعة في كلمة CRITOE(34)

إن مركز تعظم الرؤيس capitillum يكون واضحاً على الصور الشعاعية ويميل للظهور لدى الإناث اسرع من الذكور.(35) إن التعظم وصف بشكل دقيق عندgarn (36) حيث يبدأ التعظم بالرؤيس بعمر 3 سنوات ثم رأس الكعبرة بعمر 5 سنوات ثم اللقيمة الأنسية بعمر 7 سنوات والبكرة بعمر 9 سنوات والنائئ الزجي بعمر 11 سنة ثم أخيراً اللقيمة الوحشية بعمر 13 سنة . وهي مجموعة بكلمة اختصار CRITOE . بشكل عام يكتمل تعظم المرفق عند الذكور بعمر 15 سنة وعند الإناث بعمر 13 سنة.(37) لقد كان هناك عدة دراسات أجريت حول موضوع التعظم حيث أكدت جميعها وجود اختلاف وتأخير بين الذكور والإناث في أعمار التعظم بمقدار تأخر 2 سنة.(38) لقد قيمت العديد من الدراسات تشكل مراكز النمو في مرفق الأطفال ، ومن هذه الدراسات كانت دراسة ل Dwek (39) حيث قام بدراسة الصور الشعاعية للمرفق لمجموعات من الأطفال تحت عمر 12 سنة وذلك لتقييم مراكز

النمو. هناك 4 مراكز نمو ثانوية في أسفل العضد : الرؤيس – البكرة – اللقيمة الأنسية – اللقيمة الوحشية ومن الجدير بالذكر أنه عند الولادة لا تكون اي من تلك المراكز الأربعة متعظمة بعد.(40) كما قدمت الدراسة إحصائيات حول عدم وجود فرق في توقيت تعظم تلك المراكز بين المرفق الأيمن والأيسر .

ونظراً لأنها بنى غضروفية مشاشية فإنه لا يمكن تمييز المشاش بشكل واضح على الصور الشعاعية قبل أن يتعظم ولكن يمكن أن تساعد الصور الشعاعية أحياناً وتظهر لنا توذم الأنسجة وعلامات مميزة أخرى كعلامة الوسادة الشحمية وهي دليل على وجود كسر في منطقة المرفق وبشكل خاص فوق اللقمتين العضدتين. عادةً ما يظهر الكسر بشكل واضح على الصورة الجانبية ولكن في الكسور غير المبتدلة والتي لا تظهر بشكل مرئي على الأشعة البسيطة فإن الوسادة الشحمية تثير الشكوك بوجود كسر في تلك المنطقة.

في الصورة الجانبية :

- الخط الأمامي للعضد : يجب أن يمر امتداد القشر الأمامي للعضد من منتصف الرؤيس ، حيث في الحالة الطبيعية يمر خط القشر الأمامي للعضد من منتصف الرؤيس.(41) إن الرؤيس Capitilium عادة ما يكون متعظماً بعمر 6–18 شهر. وهو يوفر لنا مركزاً تشريحياً مهماً يساعد في تقييم محور المرفق. وباعتباره أول مركز تعظم يتشكل فهو يحتل الصدارة في تقييم التشوه السهمي عبر الخط العضدي الأمامي الذي يخترقه من منتصفه بالحالة الطبيعية كما ذكرنا. ويفيد هذا الموضوع في تقييم وجود كسر في منطقة فوق اللقمتين بالإضافة إلى تقييم كفاية الرد اثناء الجراحة. عادة يلتحم الرؤيس مع البكرة واللقيمة الوحشية أولاً ثم يلتحم مع أسفل العضد في نهاية الأمر. (42)

الشكل (25) الخط الأمامي للعضد الذي يخترق منتصف الرؤيس في الحالة الطبيعية وفي كسر فوق لقمتي العضد.(42)

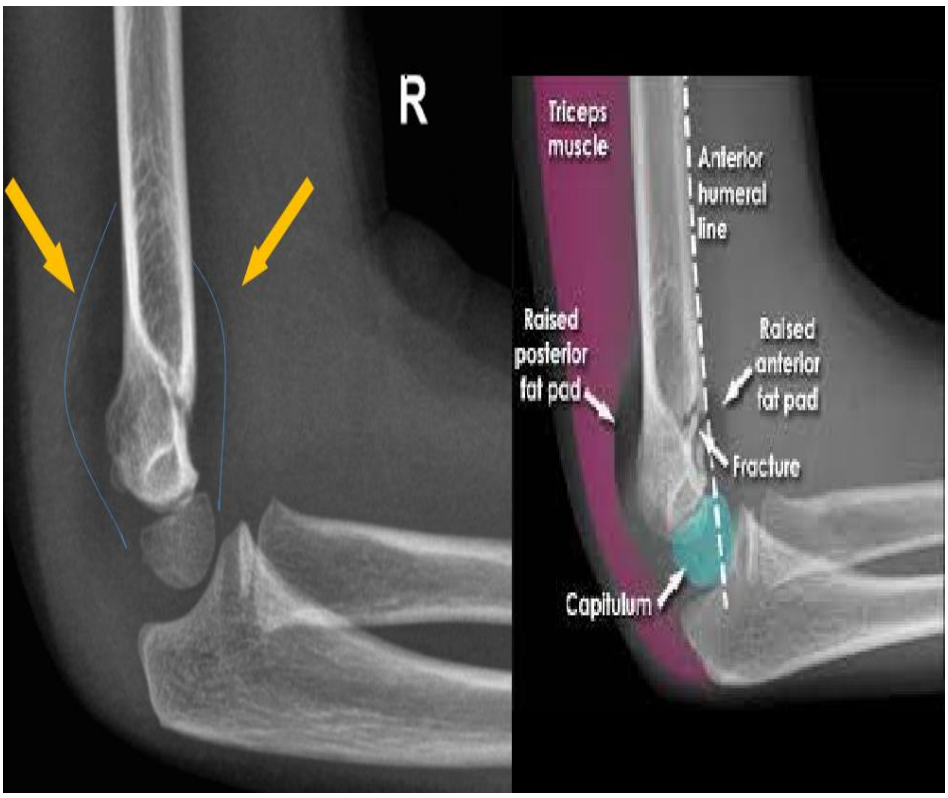
- علامة الساعة الرملية Hourglass : حيث يظهر لنا على الصورة الجانبية للمرفق بالحالة الطبيعية مظهر الساعة الرملية المرسومة بين حفرة الناتئ الزجي Olecranon fossa والحفرة المنقارية Coronoid Fossa .

الشكل (26) يبين علامة الساعة الرملية والتي نشاهدها على الصورة الجانبية للمرفق الطبيعي .(42)

- علامة الوسادة الشحمية : وخاصة في الكسور غير المتبدلة حيث نشاهد علامة الوسادة الشحمية بشكل واضح فيها. إن وجود الوسادة الشحمية الخلفية يقترح بشكل شبه مؤكد وجود وجود كسر في المرفق بينما وجود الوسادة الشحمية الأمامية قد يكون بشكل طبيعي دون وجود كسر. (43)

إن الوسادة الشحمية الأمامية والخلفية مهمة جداً في الدلالة على كسور المرفق وخاصة كسور فوق اللقمتين العضديتين وهي حساسة جداً لها. إن الوسادة الأمامية ليست نوعية بشكل كافي لكسور فوق اللقمتين وقد تعطي إيجابية كاذبة وذلك لأن الحفرة المنقارية التي تحتلها الوسادة الأمامية ضحلة بالمقارنة مع الحفرة الزجية التي تحتلها الوسادة الخلفية. (44) لذلك أي رض على المرفق يسبب انصباباً خفيفاً فيه يظهر بشكل أوضح بالحفرة المنقارية وبالتالي تظهر الوسادة الأمامية بشكل واضح دون وجود كسر أكيد. بينما يحتاج ظهور الوسادة الخلفية إلى كمية

كبيرة من انصباب المفصل أو تدميه وبالتالي فإن وجودها يزيد من احتمال وجود كسر بشكل شبه مؤكد. لذلك تعد الوسادة الشحمية الخلفية أكثر نوعية لكسور فوق اللقمتين من الوسادة الأمامية.

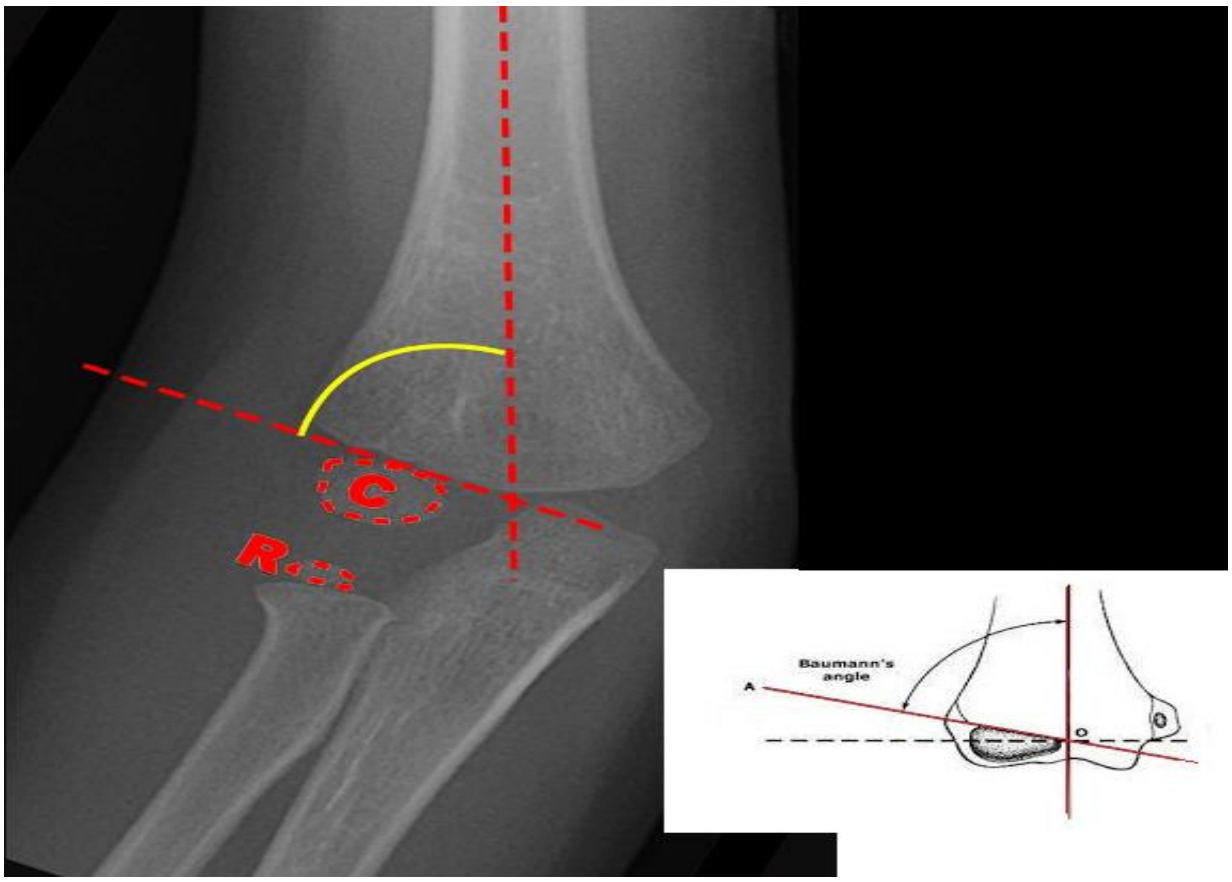


الشكل (27) ظهور الوسادة الشحمية الأمامية والخلفية بشكل واضح في كسر فوق لقمتين عضديتين(44)

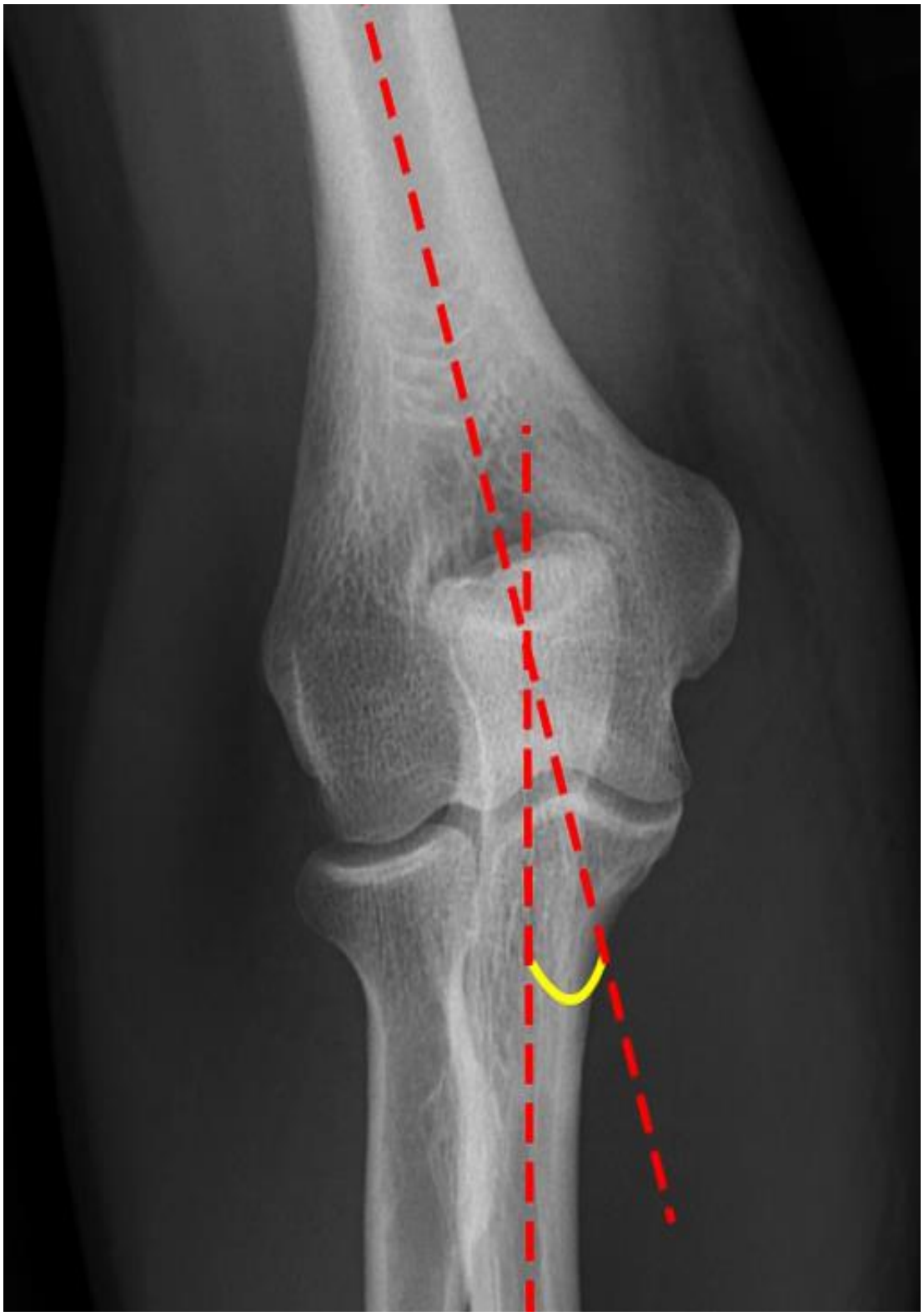
في الصورة الأمامية الخلفية :

- زاوية بومان Bumann's angle: يجب دوماً الانتباه إلى زاوية بومان وهي الزاوية المتشكلة بين محور العضد و محور مشاش اللقمة الوحشية . حيث يقع مجال زاوية بومان بين (81–64) درجة (45) وتقدر وسطياً 72 درجة ووجود زيادة في زاوية بومان بالمقارنة مع الطرف الآخر يقترح وجود تشوه فحجي بالمرفق Cubitus varus . (45)

- التزحل الجانبي للقطعة البعيدة : يمكن رؤية التزحل الأنسي أو الوحشي للقطعة البعيدة على الصورة الأمامية الخلفية للمرفق .
- زاوية الحمل شعاعياً : هي زاوية الروح المتشكلة بين محور العضد ومحور الزند في تمام البسط الكامل للمرفق . عند الرجال تكون بحدود 11–14 درجة أما عند النساء فتكون 13–16 درجة (46،47) وعادة ما يكون هناك اختلاف في زاوية الحمل بين الطرفين بمقدار 1 درجة.(48)



الشكل (28) زاوية بومان على الصورة الأمامية الخلفية للمرفق بين محور العضد ومحور مشاش اللقمة الوحشية(48)



الشكل (29) زاوية الحمل الشعاعية والتي تقاس على الصورة الأمامية الخلفية للمرفق بين محور العضد ومحور الزند في تمام البسط(48)

سادساً: تصنيف كسور فوق اللقمتين العضديتين عند الأطفال :

تعتبر كسور فوق اللقمتين العضديتين عند الأطفال هي الأكثر شيوعاً بين كسور المرفق. خلال القرن الماضي كانت كسور فوق اللقمتين العضديتين من الكسور التي يساء فهمها ومثل هذه الكسور كانت تسبب تشوهات في محور الطرف العلوي بالإضافة إلى تقفع فولكمان. (49)

- **تقسم كسور فوق اللقمتين العضديتين بحسب تبدل القطعة البعيدة إلى:**

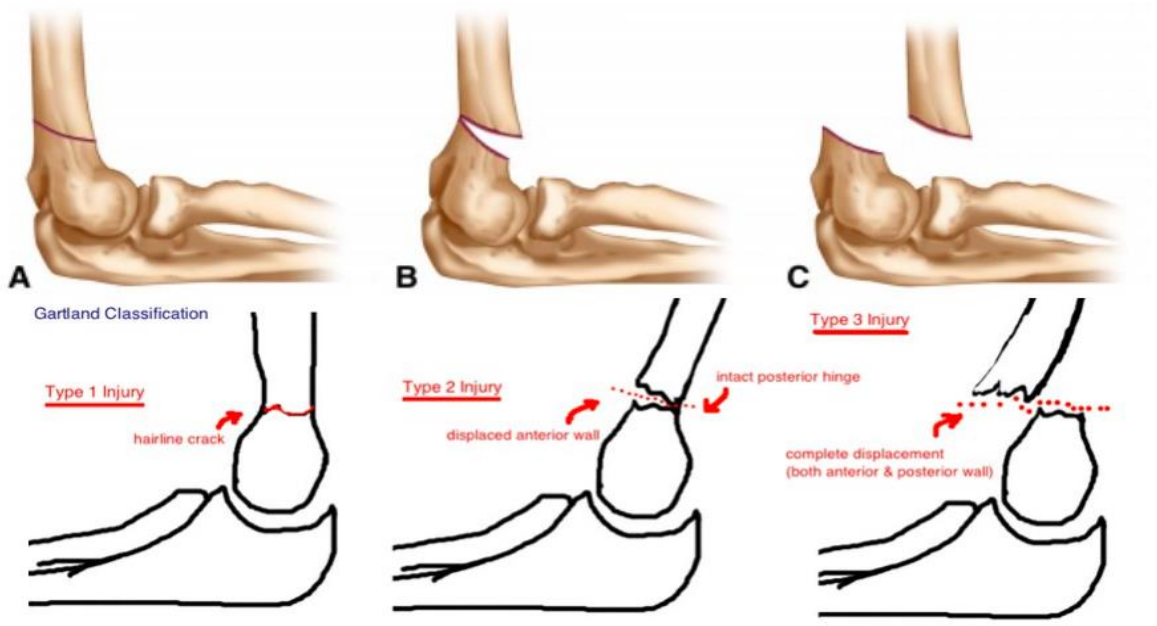
النمط الباسط: وتكون فيه القطعة البعيدة متبدلة نحو الخلف وهو الأشيع حدوثاً بنسبة أكثر من90%. ويحدث بسبب السقوط على اليد الممدودة بفرط البسط ويكون تبدل القطعة البعيدة نحو الخلف مع دوران قليل نحو الأنسي ويعزى ذلك الدوران إلى وضعية الساعد اثناء السقوط والتي تكون على الأغلب في وضعية كب. هناك العديد من التصنيفات التي أجريت على تلك الكسور والتي سنذكرها لاحقاً.

النمط العاطف: تكون فيه القطعة البعيدة متبدلة نحو الأمام ويعتبر أقل شيوعاً 3–10%، (50) تحدث بالرض المباشر على المرفق أو السقوط على المرفق المعطوف. عادة ما تكون كسور النمط العاطف صعبة الرد ومتبدلة بشكل كامل وربما تحتاج رداً مفتوحاً لتحقيق الرد الجيد والثباتية. ويشيع الاعتقاد أن الكسور من النمط العاطف تحتاج رداً مفتوحاً وربما تكون الأذية العصبية قبل الجراحة أكثر حدوثاً في النمط العاطف وخاصة العصب الزندي. (51)

الشكل (30) كسر فوق اللقمتين العضديتين بنمطيه الباسط (الأشيع) والذي تتبدل فيه القطعة البعيدة نحو الخلف، والنمط العاطف الذي تتبدل فيه القطعة البعيدة نحو الأمام(51)

إن أول تصنيف متبع لكسور فوق اللقمتين العضديتين عند الأطفال وصف من قبل Felsenreich عام 1931 والذي كان يعتمد على تبدل الكسر.(52) لكن في عام 1959 وضع Gartland أكبر و أوسع تصنيف لكسور فوق اللقمتين عند الأطفال (53،54) حيث قسم غارتلاند النمط الباسط إلى 3 درجات :

- **الدرجة الأولى:** تضم الكسور غير المتبدلة. وهي كسور معترضة غير متبدلة قد تترافق مع حدوث وذمة خفيفة حول المرفق لكن لا يوجد اي دليل حول حدوث أذية وعائية أو عصبية مرافقة. في أغلب الأحيان لا يمكن رؤية خط الكسر على الصور الشعاعية ولكن التشخيص يوضع بناء على الأعراض السريرية وتحري الألم فوق اللقم ورؤية الوسادة الشحمية وخاصة الخلفية (55) وغالباً ما يتم تأكيد التشخيص عند رؤية الدشبذ المتشكل فوق منطقة الكسر بعد مضي ثلاثة أسابيع على التثبيت بالجبيرة.
- **الدرجة الثانية:** تضم الكسور المتبدلة قليلاً مع سلامة القشر الخلفي. مع وجود دوران بسيط بالقطعة البعيدة وهي بحاجة للرد والتثبيت. (56) غالباً ما يكون هناك تزوي أمامي بسيط قد ينتج عنه لاحقاً زيادة في فرط البسط. عادة لا تحدث أذيات وعائية أو عصبية مرافقة ولكن قد يحدث تشوه اندمال معيب. (57)
- **الدرجة الثالثة:** تضم الكسور المتبدلة بشكل كامل مع عدم وجود أي تماس بين قطعتي الكسر. بالإضافة لوجود دوران بالقطعة البعيدة، وكلما زاد التبدل زادت نسبة خطورة حدوث أذية وعائية أو عصبية مرافقة. (58) تترافق هذه الدرجة مع نسبة اندمال معيب أعلى من سابقاتها وهو ما يجعلها بحاجة رد مغلق أو مفتوح وذلك بسبب احتمال وجود نسج أو بنى وعائية أو عصبية محشورة في بؤرة الكسر.



الشكل (31) تصنيف غارتلاند 1959 لكسور فوق اللقمتين العضديتين عند الأطفال (58)

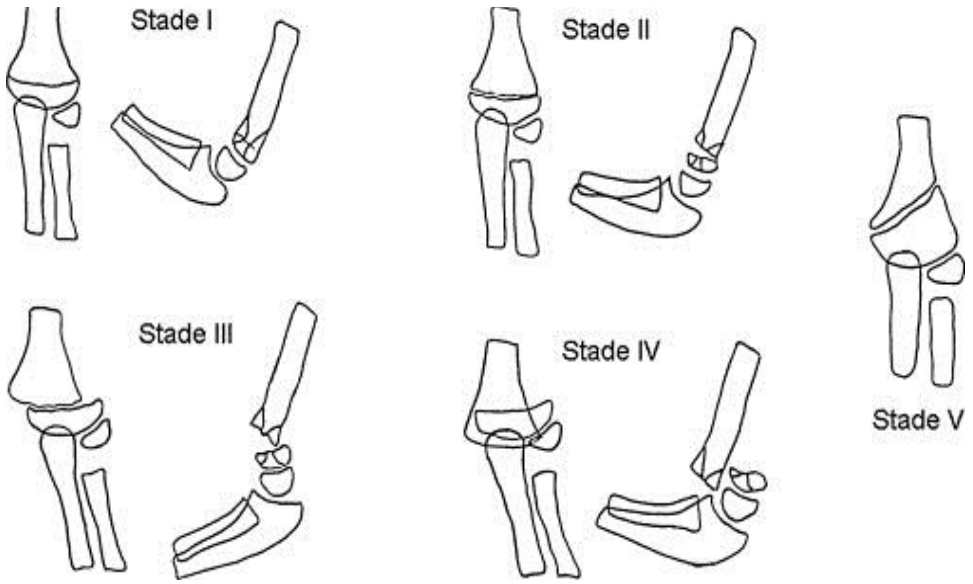
قام wilkins عام 1984 بإجراء تعديل (59) على تصنيف غارتلاند حيث قسم الدرجة الثانية إلى :

- A: ليس فيها دوران أو تزحل.
- B: فيها دوران وتزحل واضح وبالتالي غير ثابتة. (60)

وفي عام 2006 قام Leitch et al بإضافة درجة رابعة لتصنيف غارتلاند المعدل (تصنيفwilkins) والتي ضمت كسوراً تتصف بعدم الثباتية متعدد الاتجاهات multidirectional instability.(61)

الشكل (32) تصنيف غارتلاند المعدل 2006 وفق Leitch حيث أضيفت الدرجة الرابعة والتي ضمت كسوراً تتصف بعدم الثباتية متعدد الاتجاهات multidirectional instability (61)

لقد كان هنالك تصنيف متبع في فرنسا وما حولها يدعى تصنيف Lagrange and Rigault 1962 والذي قسم النمط الباسط إلى 5 درجات . الدرجات الثلاثة الأولى مشابهة لتصنيف غارتلاند والدرجة الرابعة مشابهة لتصنيف ليتش أما الدرجة الخامسة فكانت تضم كسور فوق اللقمتين العالية والتي فيها مركبة من جسم العضد. (62)



الشكل (33) تصنيف Lagrange and Rigault 1962 (62)

ومن الجدير بالذكر أنه في عام 1995 وصف de boeck et al (63) نوعاً فرعياً لكسور فوق اللقمتين العضديتين كان فيه العمود الأنسي مفتت وبالتالي غير ثابت وهذا يقود إلى خسارة زاوية بومان الطبيعية ويكون العلاج بالرد المغلق والتثبيت بالاسياخ وفي حال فشل المحاولات يتم اللجوء للرد المفتوح .

في عام 1982 قام Abraham et al (64) بإجراء دراسة على جثث القرود باختلاق كسور فوق لقمتين لديهم بنفس آليات حدوثها لدى البشر وتم دراسة أذية السمحاق في كل درجة من تصنيف غارتلاند لكسور فوق اللقمتين العضديتين من النمط الباسط . في **الدرجة الاولى** وجد السمحاق الأمامي سليماً مع انفصال جزئي بسيط عن السطح الأمامي بمقدار 2 مم. بينما كان السمحاق الأمامي

في **الدرجة الثانية** متمزقاً من الأمام مع سلامة القشر من الخلف بينما **الدرجة الثالثة** لم يكن هناك اي تماس بين قطعتي الكسر .

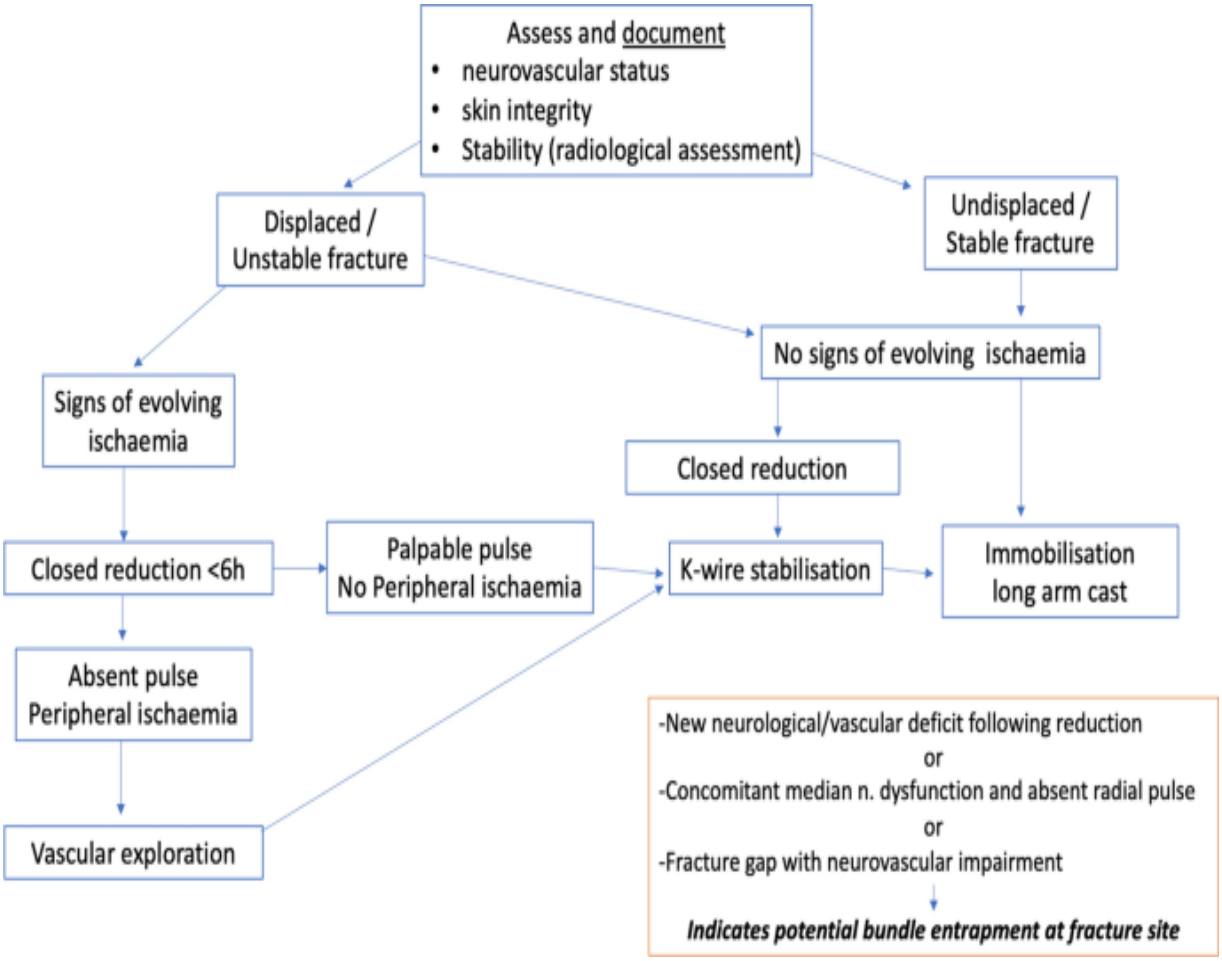
إن تصنيف كسور فوق اللقمتين العضديتين عند الأطفال قدم دليلاً واضحاً لطريقة علاج كل كسر وفقاً لنمطه ودرجته وهذا ما حققه تصنيف غارتلاند Gartland classification ولكن لم يكن هذا التصنيف مشتملاً على الأذيات الوعائية أو العصبية المرافقة رغم أنها تشيع في الكسور المتبدلة بشدة وقد أصبح من المعروف الآن أن الأذيات العصبية هي الاختلاط الأشيع في كسور فوق اللقمتين العضديتين عند الأطفال بمعدل 11.3% لذلك جاء تصنيف wilkins (غارتلاند المعدل حاليا) حيث صنف كسور فوق اللقمتين العضديتين إلى كسور بالبسط وأخرى بالعطف وخصّ النمط الباسط بأربع درجات ذكرناها سابقاً .

سابعاً: العلاج Management

7-1-المبدأ Principile

تعتمد خيارات العلاج للكسر فوق لقمتي العضد عند الأطفال على تصنيف جارتلاند

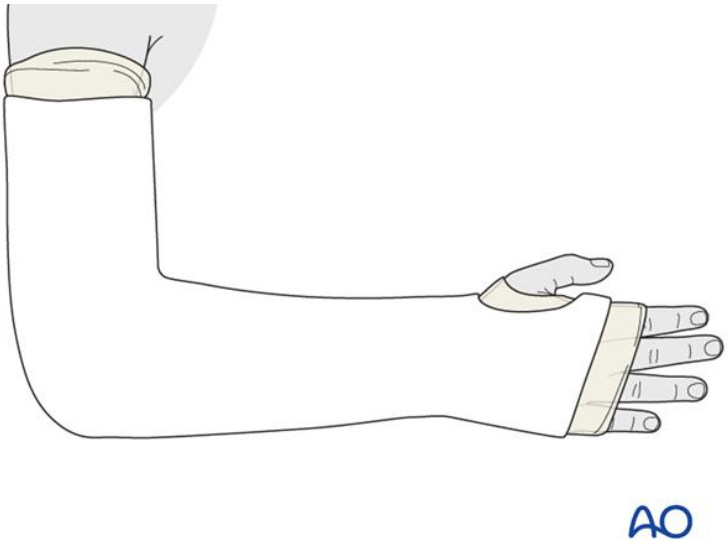
Gartland classification



الشكل (34) تدبير كسور فوق لقمتي العضد عند الأطفال(65)

7-2-العلاج غير الجراحي Non-operative treatment

- **الدرجة الأولى:** تعتبر الكسور من الدرجة الأولى مثالية للعلاج المحافظ ويتم علاجها بجبيرة عضدية ساعدية brachioantebrachial cast بوضعية عطف 90 درجة مع الدوران المحايد للساعد neutral forearm rotation لمدة ثلاثة إلى أربعة أسابيع. تتم المراقبة من خلال الأشعة السينية المتسلسلة ويتم معاملته كمريض عيادات، مع إيلاء اهتمام خاص للأشعة السينية التي يتم التقاطها في الأسبوع الأول لتقييم إعادة التبدل redisplacement.(65،66) يوصى بهذا العلاج أيضًا للمرضى الذين لا يوجد لديهم خط كسر واضح ولكن هناك علامة وسادة شحمية.
- **الدرجة الثانية:** يعتبر علاج الكسور من الدرجة الثانية مثيراً للجدل، حيث يدافع بعض الباحثين عن نهج محافظ لكسور النوع الثاني من النمط (أ) (65،67)؛ في هذه الحالة يجب إبلاغ الوالدين بإمكانية إجراء الجراحة إذا كان هناك إعادة انزياح في المتابعة الشعاعية اللاحقة. بينما يعتبر باحثون آخرون أن جميع كسور النوع الثاني يجب علاجها بالجراحة. وفقًا لتوصيات الأكاديمية الأمريكية لجراحي العظام American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS) فإن العلاج الجراحي لهذه الكسور يمتلك توصية معتدلة moderate recommendation (68)



الشكل (35) الجبيرة مع الكسر فوق لقمتي العضد عند الأطفال(65)

Fracture	Treatment	Recomendation
Gartland type I	Conservative	B // Moderate
Gartland type II–III	Closed reduction and internal fixation	B // Moderate
	2–3 lateral needle reduction	B // Weak
Displaced fractures after a closed reduction	Open reduction and osteosynthesis	B // Weak

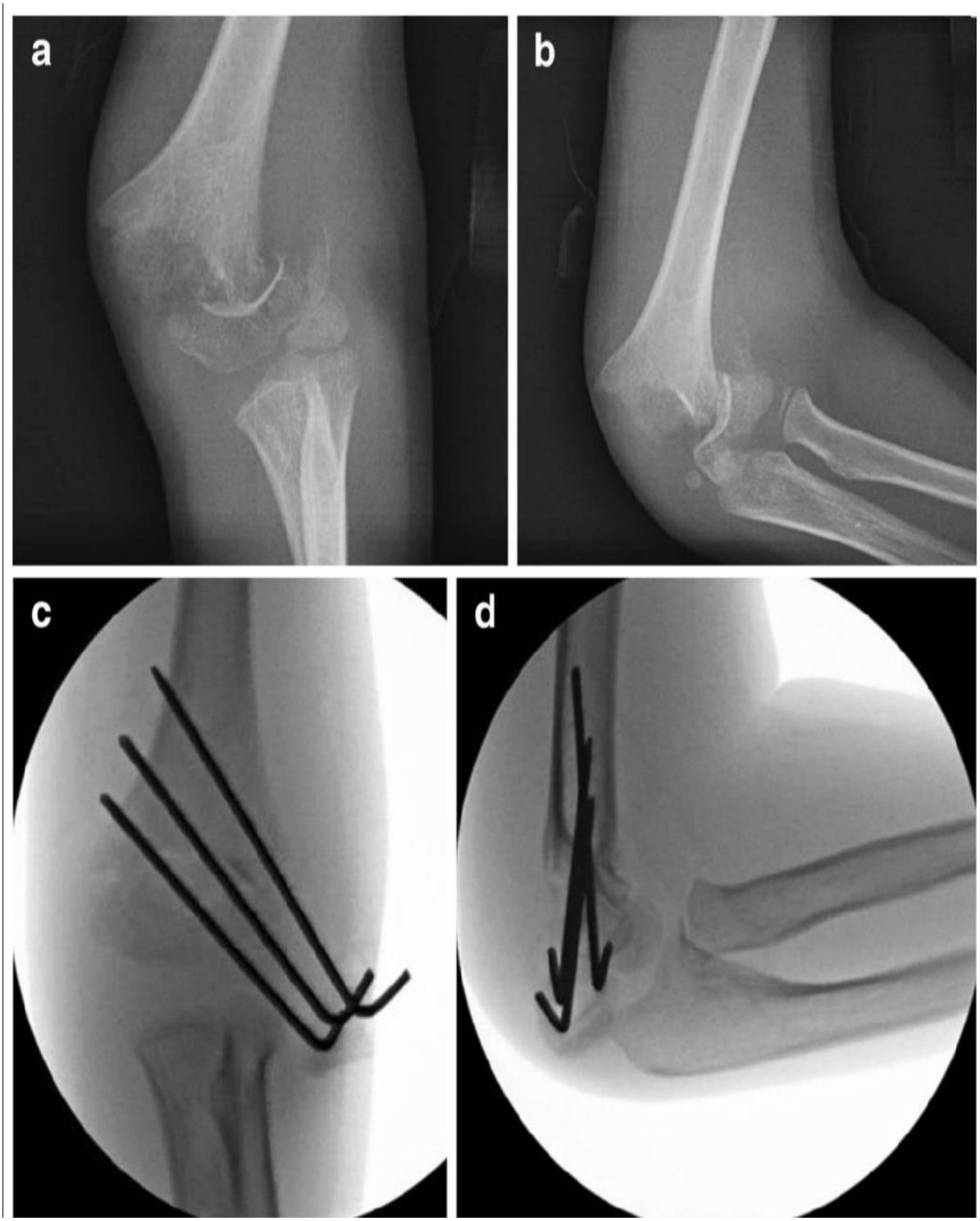
الشكل (36) توصيات الأكاديمية الأمريكية لجراحي العظام في الكسور فوق لقمتي العضد عند الأطفال(68)

7-3-العلاج الجراحي Operative treatment

7-3-1- الاستطبابات:

- **<u>الدرجة الثانية:</u>** إذا كانت هذه الكسور تمتلك أي خصائص تجعلها غير مستقرة (مثل سوء الدوران أو التبدل أو عدم الاستقرار)، فمن الأكثر أمانًا المضي قدمًا في التداخل الجراحي. العلاج المثالي لهذه الكسور هو الرد المغلق closed reduction والتثبيت بأسياخ كيريشنر(K wires) .(65)

- **الدرجة الثالثة:** هناك إجماع واضح على أن العلاج الأولي يجب أن يكون الرد المغلق closed reduction والتثبيت بأسياخ كيريشنر (K wires) .(66) يمكن استخدام تقنية شبه معقمة semisterile technique مما يعني توفير الوقت في غرفة العمليات وتوفير التكاليف. أفاد lobstوزملاؤه (69) بعدم وجود التهابات سطحية أو عميقة في مسالك التثبيت pin–tract تتطلب العلاج في دراستهم لـ 304 حالة تم علاجها بهذه التقنية.
- **الدرجة الرابعة:** على الرغم من أن هذه الكسور تتطلب علاجاً معقداً بسبب عدم الاستقرار، يجب أن يكون العلاج الأولي هو نفسه للنوعين الثاني والثالث، أي الرد المغلق closed reduction والتثبيت بأسياخ (K wires) كيريشنر . أوصى Leitch وزملاؤه بوضع أسياخ كيريشنر مسبقًا في الجزء البعيد قبل الرد (70)



الشكل (37) أسياخ كيريشنر مع الكسر فوق لقمتي العضد عند الأطفال(70)

7-3-2- التقنيات الجراحية Operative techniques:

إن التقنية المعيارية الذهبية هي الرد المغلق closed reduction والتثبيت عبر الجلد percutaneous pinning في أقرب وقت ممكن. يتم تحقيق الدوران المقبول بمجرد محاذاة العمودين الأنسي والوحشي بشكل جيد. يجب أن يمر خط العضد الأمامي عبر الثلث الأوسط من رؤيس العضد capitellum، ويجب استعادة زاوية باومان Baumann angle. يمكن تحمل بعض الدرجات من سوء الدوران، ولكن بشرط عدم وجود تشوه الفحج varus. يتم استخدام جهاز التصوير الشعاعي C-arm للحفاظ على رد الكسر.(71)

الشكل (38) جهاز التصوير الشعاعي C-arm (71)

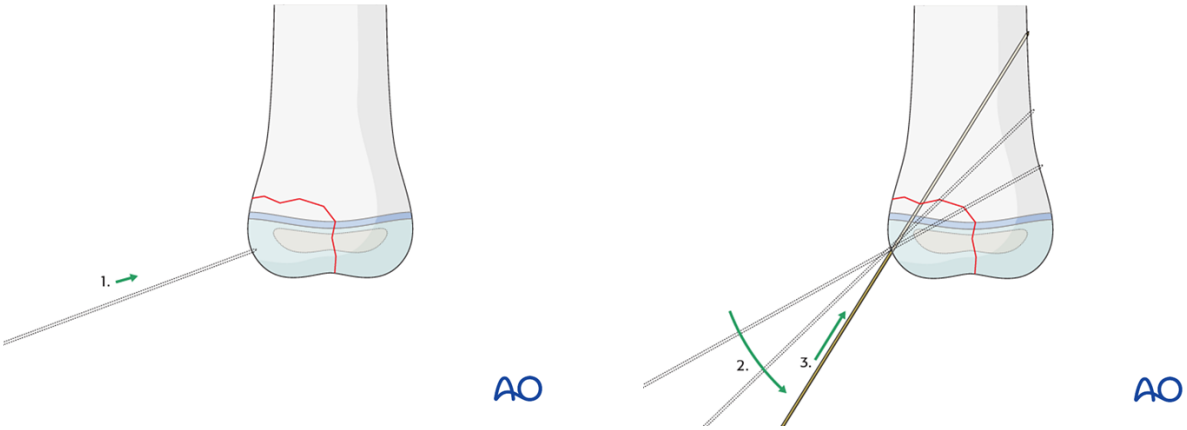
بالنسبة لمعظم الكسور البسيطة، يوفر سيخان كيريشنر، وأحيانًا ثلاثة أسياخ، تثبيتًا كافيًا إذا كانت ذات حجم صحيح (2.0/1.6 مم)، ولا تتقاطع مع بعضها البعض عند مستوى الكسر، وتقع داخل العظم، وعادةً ما يتطلب تثبيت العظام بأسياخ كيريشنر حماية إضافية من الجبيرة. من ميزات التثبيت بالأسياخ K أنها رخيصة الثمن، ومتوفرة عالميًا، ويمكن إدخالها يدويًا (بحامل على شكل حرف T)، وأيضًا باستخدام مثقب بشرط تجنب الإصابة الحرارية، وسهلة الإزالة. من عيوبها أنها غير مستقرة وظيفيًا .

تؤثر النقاط التالية على حجم أسياخ كيريشنر:عمر المريض/وزنه، وموقع الكسر، وحجم القطع العظمية، ومسار السيخ . في الأطفال الذين تقل أعمارهم عن 5–6 سنوات، تُستخدم أسياخ كيريشنر مقاس 1.6 مم للكسور، بينما في الأطفال فوق هذا العمر، تُستخدم عادةً أسياخ كيريشنر مقاس 2.0 مم. من المهم مراعاة وزن المريض عند اختيار قطر أسياخ كيريشنر .تتطلب كسور العظام الطويلة أسياخ كيريشنر مقاس 1.6 مم على الأقل، وإذا تم استخدام سيخين فقط، فقد تكون أسياخ ذات القطر الأكبر ضرورية. بينما تتطلب كسور العظام الصغيرة (اليد والقدم) أسياخ كيريشنر بقطر 1.0–1.6 مم. يجب اختيار حجم أسياخ كيريشنر وفقاً لحجم القطعة. على سبيل المثال يتطلب كسر اللقيمة الأنسية لعظم العضد أسياخ كيريشنر بقطر أصغر من كسر اللقمة الوحشية لعظم العضد.

يتم إدخال أسياخ كيريشنر في أغلب الحالات من القطعة الحرة إلى الجزء الرئيسي من العظم. وهذا يسمح باستخدام أسياخ كيريشنر للتحكم في القطعة الحرة. يجب اختيار نقاط دخول أسياخ

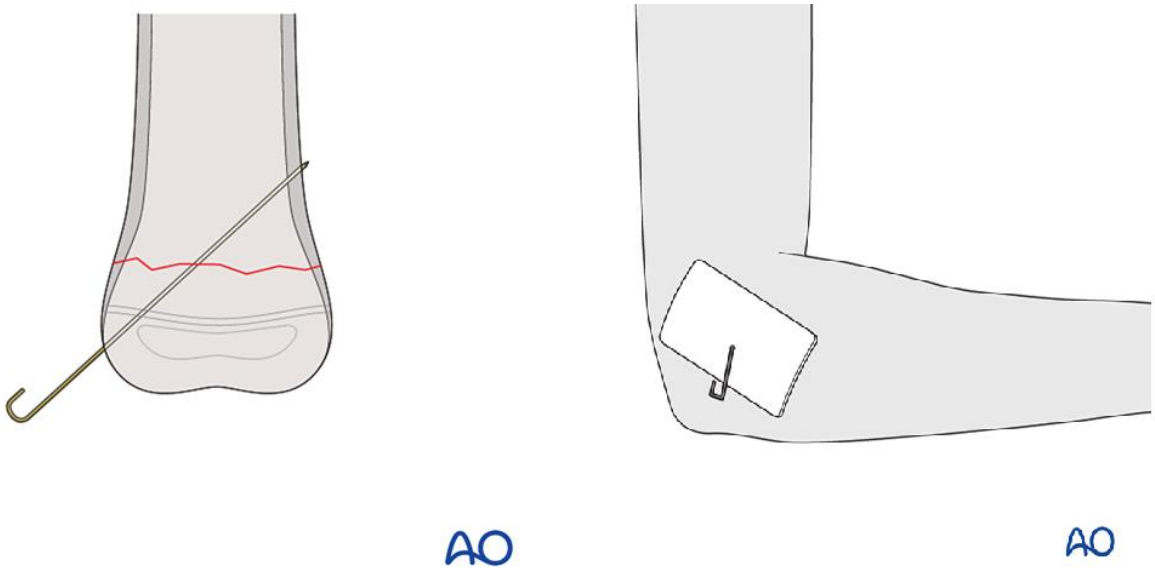
كيريشنر بحيث تكون بعيدة قدر الإمكان عن بعضها البعض عند عبور خط الكسر. وهذا يضمن أقصى قدر من الاستقرار الدوراني. يجب أن يتوافق اختيار نقطة الدخول مع الاتجاه المخطط له لأسياخ كيريشنر ونقطة التثبيت النهائية في الجزء الرئيسي من العظم.

عادةً ما تتم مراقبة إدخال أسياخ كيريشنر باستخدام تكثيف الصورة المتقطع. يتم عمل شق صغير أو ثقب مباشر باستخدام أسياخ كيريشنر فوق نقطة الدخول المخطط لها. يوصى بعمل شق لتجنب تلف الجلد، والذي قد يسبب إنتان بمسار الأسياخ. يفضل إدخال أسياخ كيريشنر يدويًا أو باستخدام مثقب متذبذب لتجنب الإصابة الحرارية خاصة للجلد. إذا تم استخدام مثقب تقليدي، فيجب تشغيله ببطء قدر الإمكان لتجنب التأثير الحراري، وبالإضافة إلى ذلك يجب غسل أسياخ كيريشنر أثناء الحفر باستخدام سائل إرواء مبرد. من المفيد تقليل طول أسياخ كيريشنر البارزة من المثقاب لتجنب اهتزاز الأسياخ وفقدان المسار. لتجنب الانزلاق يجب في البداية تثبيت طرف سيخ كيريشنر بشكل عمودي قدر الإمكان على سطح العظم حتى يصبح لطرف السيخ تثبيت جيد. بمجرد حصول السيخ على تثبيت جيد، يجب تصحيح زاويته وفقًا للاتجاه المخطط له.



الشكل (39) الدخول بأسياخ كيريشنر (72)

يجب الشعور بمقاومة عظمية طوال إدخال أسياخ كيريشنر .يشير نقص المقاومة إلى أن الأسياخ ليست في العظم. وفي حالة الشك نتحقق من ذلك في مستويين أمامي خلفي وجانبي. بمجرد الشعور بزيادة المقاومة نتأكد من أن طرف السيخ قد وصل إلى القشر البعيد للجزء الرئيسي. يجب أن يخترق طرف أسياخ كيريشنر عمق القشر البعيد بالكامل، ولكن لا يبرز أكثر من 2–3 مم لتجنب أذية الأوعية الدموية والأعصاب وتهيج الأنسجة الرخوة. عادة ما يتم ترك الطرف الحر للأسياخ بارزًا من خلال الجلد، ويتم ثنيه بزاوية 180 درجة. تحمي الضمادة المعقمة جرح الدخول حول الأسياخ. لا ينبغي إجراء أكثر من محاولتين لإدخال أي سيخ عبر العضلة. يمكن أن يؤدي ثقب العضلة مرارًا وتكرارًا عن طريق محاولات متعددة لإدخال الأسياخ إلى اضطراب النمو اللاحق.



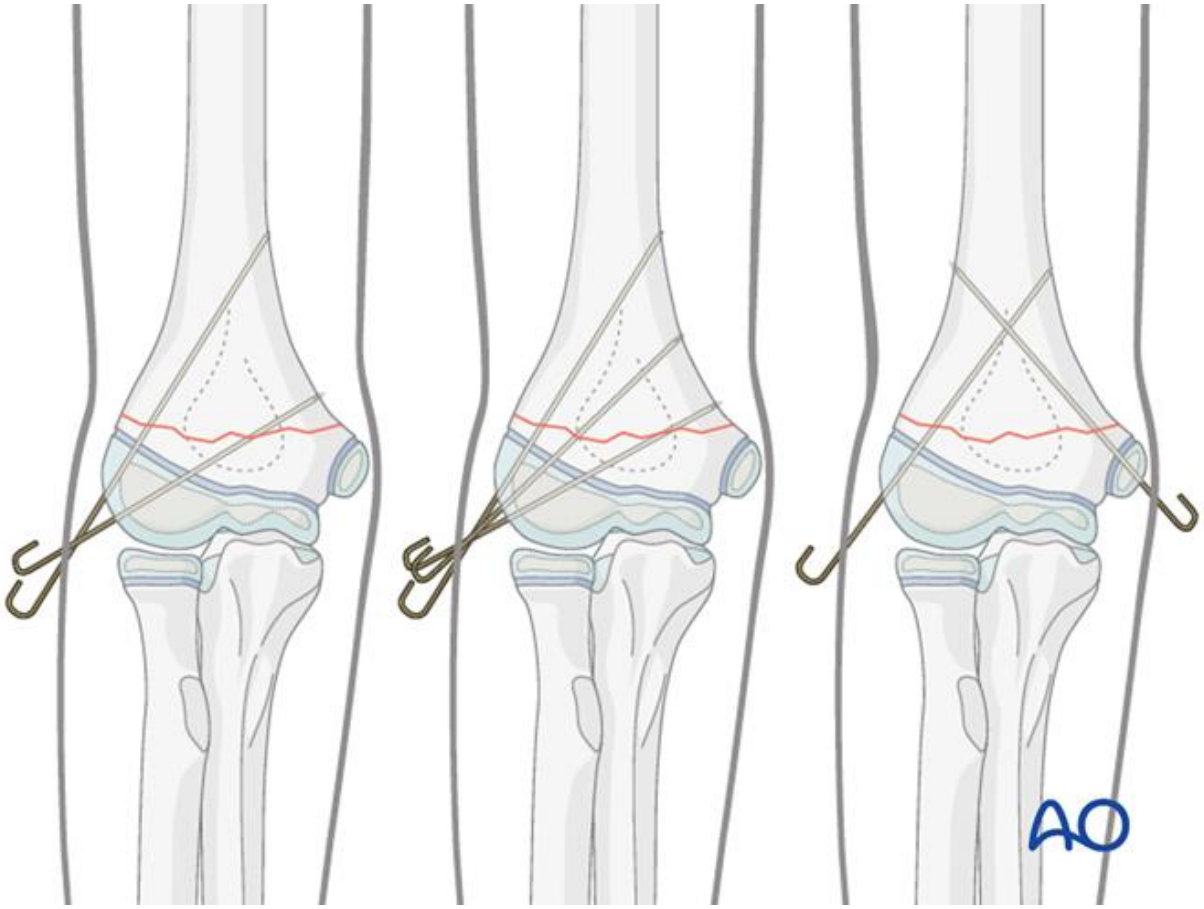
الشكل (40) شكل أسياخ كيريشنر بعد التثبيت (72)

يتم تثبيت الذراع بجبيرة جبسية لأعلى المرفق ، يتم تطبيقها بزاوية 45°–90° من العطف ، لمدة ثلاثة إلى أربعة أسابيع. يتم فحص الوظيفة العصبية والأوعية الدموية بعد الجراحة.

يعد توقيت إزالة أسياخ كيريشنر مسألة تقديرية من قبل الجراح المعالج، بناءً على عمر الطفل ونمط الإصابة، بالإضافة إلى الإصابات الإضافية، وغالباً يمكن إزالة أسياخ كيريشنر بعد 3–4 أسابيع .

تم وصف تكوينات مختلفة لأسياخ التثبيت: سيخان متقاطعان crossed pins، سيخان وحشيان lateral pins، أسياخ في جانب واحد فقط (عادةً ما يتم استخدام اثنين أو ثلاثة من

أسياخ التثبيت). من وجهة نظر بيوميكانيكية يتم تحقيق أكبر مقاومة للدوران من خلال سيخين متقاطعان أنسي ووحشي mediolateral crossed-pinning.(72) ولكن وصف باحثون آخرون صلابة دورانية مكافئة equivalent torsional rigidity عند استخدام ثلاثة أو اثنين من الأسياخ الوحشية أو الأسياخ المتقاطعة (73-76) وفقًا لدراسة Carter وآخرون (77) الذين أجروا مسحًا لـ 309 من جراحي عظام الأطفال، كانت الطريقة المفضلة للتثبيت الجلدي موزعة بين الأسياخ المتقاطعة (30٪) وسيخين وحشيين (33٪) وثلاثة أسياخ وحشية (37%)



الشكل (41) أنواع أسياخ كيريشنر (72)

أجرى Babal وآخرون تحليلًا تلويًا meta–analysis عن 5148 مريضًا يعانون من 5154 كسرًا. بشكل عام تراوحت معدلات حدوث إصابة العصب الزندي المنشأ من 0 إلى 6٪ (65). في مراجعة منهجية systematic review أجراها Slobogean وآخرون (78) أشارت النتائج إلى وجود إصابة واحدة للعصب الزندي علاجية المنشأ iatrogenic في كل 28 مريضًا عولجوا بأسياخ التثبيت المتقاطعة وكانت أعلى من إصابة العصب الزندي علاجية المنشأ iatrogenic عند استخدام التثبيت الوحشي. وبالمثل خلص Zhao وآخرون (79) إلى أن التثبيت بالأسياخ المتقاطعة يحمل مخاطر أعلى لإصابة العصب الزندي علاجية المنشأ iatrogenic من قِبَل الأطباء مقارنة بتقنية الأسياخ الوحشية. من ناحية أخرى أجرى Krusche–Mandl وآخرون دراسة رجعية على 78 حالة من حالات الكسر فوق لقمتي العضد عند الأطفال ولم يجدوا أي إصابات علاجية المنشأ في العصب الزندي، ولكن وجدوا شلل العصب الكعبري علاجي المنشأ مع الأسياخ المتقاطعة. كما وجد هؤلاء الباحثون أن المرضى الأكبر سنًا لديهم خطر أعلى بكثير لمثل هذه الإصابات. (80)

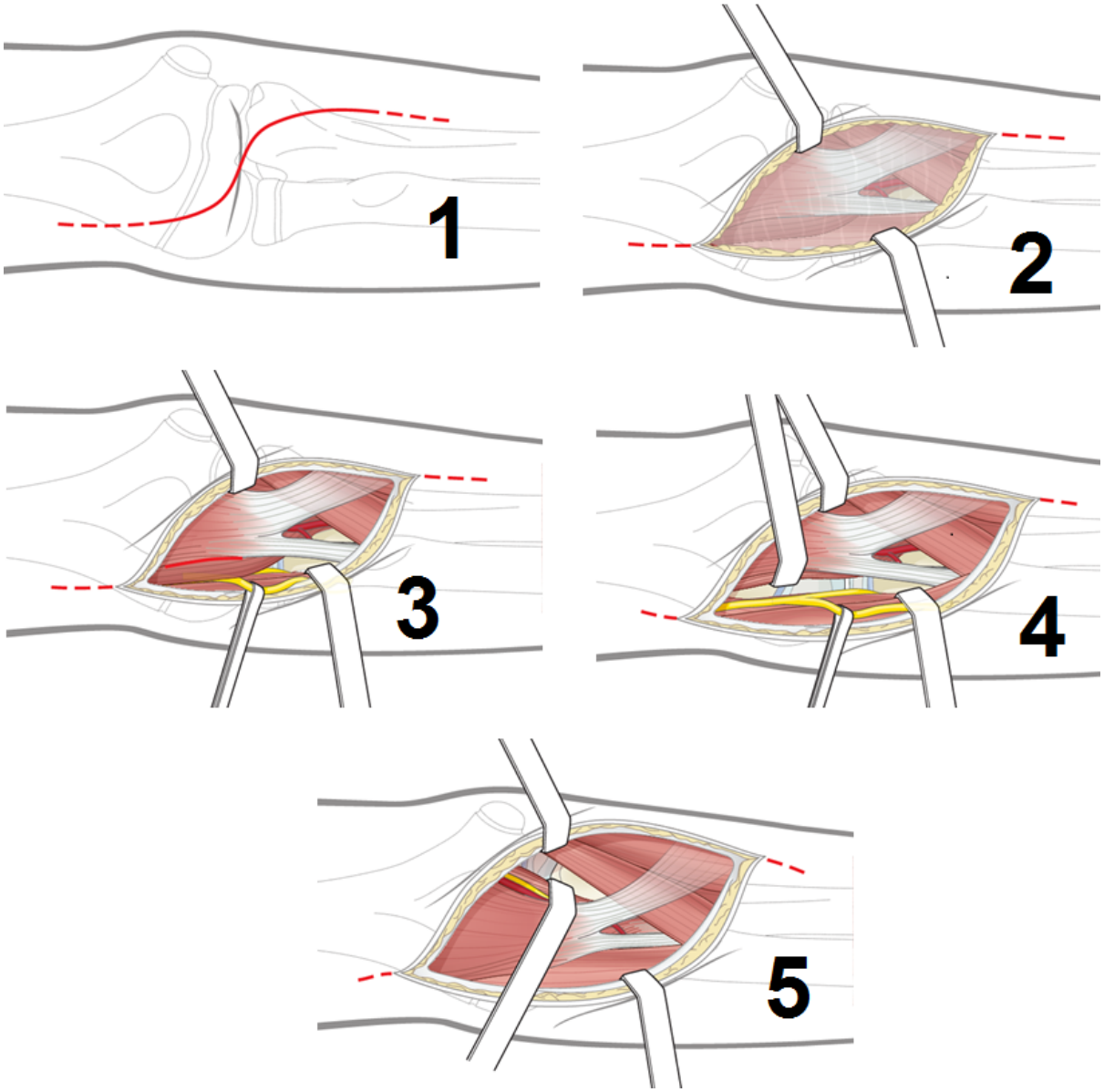
نظرًا لأن التثبيت الأنسي قد يكون أمرًا لا مفر منه لأنماط كسر معينة، فقد تم وصف العديد من التقنيات الجراحية للحد من خطر إصابة العصب الزندي. أفاد Green وزملاؤه (81) عن 62 مريضًا يعانون من الكسر فوق لقمتي العضد عند الأطفال مع انزياح والذين خضعوا لتقنية الشق الصغير miniincision technique لمنع إصابة العصب الزندي ولم يجدوا أي إصابات علاجية المنشأ في العصب الزندي. تُظهِر هذه التقنية أنه يمكن إجراء الأسياخ المتقاطعة بأمان وموثوقية، وهي خيار علاج مناسب للكسر فوق لقمتي العضد عند الأطفال SCHF غير المستقر.

تاريخيًا تم استخدام أسياخ K (K wires) للتثبيت الداخلي internal fixation، ولكن نظرًا لخطر العدوى المحتمل والحاجة إلى إجراء ثانٍ لإزالتها، فقد تم وصف خيارات بديلة. أبلغ Fu وآخرون عن استخدام أسياخ حمض البولي دي إل–لاكتيك polyD,L–lactic–acid القابلة للامتصاص في 56 حالة تعاني من كسور النمط الثالث ، ووجدوا نتائج وظيفية وشعاعية ممتازة، وتجنب إجراء ثانٍ لإزالة الغرسات implants.(82) على الرغم من أن هذه النتائج واعدة، إلا أن تكلفة الغرسة تعتبر عاملاً مهمًا، حيث يمكن إزالة الأسياخ في العيادة، كما أن الإجراء له معدل مراضة منخفض.

يستطب الرد المفتوح الجراحي في حالات فشل محاولات الرد المغلق المتكررة، وفي حال عدم تحقيق الثباتية المطلوبة حتى بعد الرد المغلق (فشل الحفاظ على الرد)، وفي الكسور المفتوحة، وفي حال الحاجة للاستقصاء الوعائي، وفي حالات الكسور المتعددة المرافقة في نفس الطرف والتي تحتاج للتداخل الجراحي. (83)

بالنسبة للمدخل الجراحي في الرد المفتوح فيتم اللجوء للمدخل الأنسي أو الوحشي أو الامامي بحسب ما يختاره الجراح وفقاً لما يراه مناسباً للحالة (83) ولكن ينصح بالابتعاد عن المدخل الخلفي لانه يسبب أذية لما تبقى من السمحاق الخلفي وهذا من شأنه أن يسبب أذية لتروية القطعة البعيدة وبالتالي حدوث نخرة جافة.(84) إن قرار تحديد المدخل المناسب بين المدخل الانسي أو الوحشي يترك لمكان تمزق السمحاق وقد تم اعتماد المدخل الوحشي في الكسور المتبدلة خلفي أنسي والمدخل الأنسي في الكسور المتبدلة خلفي وحشي.(85) أما المدخل الأمامي فيعتبر المدخل المفضل في حال الشك بوجود أذية وعائية حيث يمكن من خلاله استقصاء الأوعية ومن ثم رد الكسر بشكل واضح . وقد وجدت الدراسات أن المدخل

الأمامي ينافس المدخل الأنسي والوحشي ويتميز بالكشف الواضح والاسقصاء المريح ونتائجه جيدة في الحفاظ على الرد ولكنه يحتاج ليد خبيرة ودقة في العمل. (86)



الشكل (42) المدخل الأمامي في الرد المفتوح في كسور فوق اللقمتين العضديتين عند الاطفال(86)

7-3-3-توقيت التدخل الجراحي Timing of surgical intervention

لا يزال يتم التعامل مع الكسر فوق لقمتي العضد عند الأطفال كحالة طارئة emergency، على الرغم من أن النتائج المذكورة في الأدبيات لم تعد تدعم هذه الممارسة. درس العديد من الباحثين هذه الممارسة باستخدام أوقات جراحة مختلفة، مثل ثماني ساعات (87) و12 ساعة (88) و21 ساعة. (89) لم يتم ملاحظة أي اختلافات فيما يتعلق بالمضاعفات المحيطة بالجراحة (89-87)، أو الحاجة إلى الرد المفتوح (87،89)، أو التهابات مسالك التثبيت أو إصابة الأعصاب علاجية المنشأ (87). أفاد Carter وآخرون (77) أن 81٪ من المستجيبين فضلوا تجبير كسور النوع الثالث في البداية والتخطيط للتثبيت في صباح اليوم التالي.

7-3-4-الكسور المفتوحة Open fractures

تعتبر الكسور فوق لقمتي العضد عند الأطفال المفتوحة غير شائعة. إن عدد الدراسات حول الكسور المفتوحة عند الأطفال في الطرف العلوي محدودة، على الرغم من أنه يبدو واضحًا أنها أقل شيوعًا من كسور الساعد المفتوحة، وعادةً ما تكون من النوعين الأول والثاني، مع كون النوع الثالث نادرًا جدًا وفقًا لتصنيف جاستيلو Gustilo's classification.(90،91)

Type	Characteristics
I	Puncture wound <1cm Minimal contamination Minimal soft tissue damage
II	Laceration >1cm but <10cm Moderate soft tissue damage Adequate bone coverage Minimal comminution
IIIA	Laceration > 10cm Extensive soft tissue damage Adequate bone coverage Segmental/severely comminuted fractures or heavily contaminated wounds
III B	As a Gustilo type IIIA injury, but with periosteal stripping and bone exposure
III C	Any open fracture with vascular injury requiring repair

الشكل (43) تصنيف Gustilo (91)

لا يختلف العلاج الأولي عن الكسور المفتوحة الأخرى عند الأطفال. يجب أن يتم تقييم وجود إصابات مرافقة، وحالة الأنسجة الرخوة، والبنى العصبية الوعائية كخطوة أولى عند التعامل مع هذا النوع من الكسور. بمجرد القيام بذلك يجب إعطاء الوقاية من الكزاز والعلاج بالمضادات الحيوية في غرفة الطوارئ وإجراء الأشعة السينية. يجب نقل المريض إلى غرفة العمليات، حيث يتم إجراء التخدير العام وغسل الجرح وتنظيفه.(92) الخطوة التالية هي المضي قدمًا في الرد المغلق وتثبيت الكسر، إذا كان ذلك ممكنًا، وإذا لم يكن ذلك ممكنًا فيجب إجراء التثبيت الخارجي أو الرد المفتوح من خلال التداخل الأمامي anterior approach.(92)

يعتبر الإنتان من المضاعفات الأكثر شيوعًا للكسور المفتوحة. تم الإبلاغ عن معدل الإصابة بالإنتان بعد كسور الطرف العلوي المفتوحة من 0 إلى 2.5٪، بينما بعد الكسور المفتوحة من النوع الأول عند الأطفال يبلغ 1.9٪.(90) تم الإبلاغ عن وجود علاقة مباشرة بين معدل الإصابة بالإنتان وعمر المريض خاصة بعد سن 12 عامًا.(93) لا يوجد بروتوكول مضاد حيوي محدد لمثل هذه الكسور، ولكن عادةً ما يتم استخدام السيفالوسبورين cephalosporin من الجيل الثالث للكسور المفتوحة من النوع الأول والثاني، مع إضافة الأمينوغليكوزيد aminoglycoside للكسور المفتوحة من النوع الثالث.

تعتبر الإصابات الوعائية والعصبية شائعة نسبيًا في كسور فوق اللقمتين المفتوحة، مع نسبة حدوث من 12 إلى 20٪.(94) في حالة الإصابة الوعائية، يكون رد الكسر السريع ضرورياً، وإذا لم يتم تحقيقه يجب إجراء الرد المفتوح للبحث عن الإصابة الوعائية. تتعافى إصابات الأعصاب تلقائيًا في 86 إلى 100٪ من الحالات (96–94). درس Ozkül وآخرون (97) 26 كسرًا مفتوحًا فوق اللقمة، ووجد أن 15٪ من الحالات ترافقت مع الإصابة الوعائية ولكن كان من الضروري إصلاح الأوعية الدموية في مريض واحد فقط، كما وجدوا إصابة عصبية مرافقة في 34٪ من الحالات وقد لوحظ الشفاء التام للإصابات العصبية في جميع هذه الحالات. وعلى عكس الكسور الأخرى فإن معدل إنتان الجرح والتهاب العظم والنقي ومتلازمة الحجرات أو انكماش فولكمان الإقفاري Volkman’s ischaemic contracture أقل بكثير من باقي الكسور. (97)

ثامناً: المضاعفات Complications

تم الإبلاغ عن معدل مضاعفات بنسبة 1% مع الكسور فوق لقمتي العضد، يمكن أن تظهر المضاعفات قبل أو نتيجة للعلاج الجراحي، مع نتائج جيدة على المدى الطويل. (101-98)

8-1- الاختلاطات الباكرة:

8-1-1- الأذية الوعائية:

اليد الوردية اللون بدون نبض هي اليد التي يوجد بها إعادة تعبئة للشعيرات الدموية capillary refill ولكن النبض الكعبري غائب. تعتبر واحداً من أكثر المواقف التي يخشاها جراحو العظام بسبب ضرورة العلاج بالسرعة القصوى، وصعوبة تدبير الإصابة الوعائية، وعدم وجود بروتوكول علاج مناسب. في غرفة العمليات يجب رد الكسر بالتقنية المعتادة والتثبيت الجلدي، وبعد 15-20 دقيقة، يجب إعادة تقييم الحالة العصبية الوعائية. قد تنشأ حالتان مختلفتان اعتمادًا على وجود أو غياب النبض. (98،99)

- ❖ إذا كانت اليد بها إعادة تعبئة جيدة للشعيرات الدموية (وردية اللون)، فيجب وضع جبيرة على المرفق بزاوية 40-60 درجة من العطف ومراقبة المرفق بشكل مكثف .
- ❖ إذا لم تكن اليد بها إعادة تعبئة جيدة للشعيرات الدموية، فيجب إجراء فحص للأوعية الدموية، وإصلاح الأوعية التالفة هو سيناريو محتمل.

في كل الحالات لا ينبغي إجراء تصوير الشرايين arteriography لأنه يؤخر رد الكسر، كما يمكن أن يسبب أيضًا تشنج الأوعية الدموية.(98) على الرغم من قبول العديد من الباحثين لهذه الخوارزمية، إلا أن دراسات أخرى تشجع على استكشاف الأوعية الدموية بشكل عاجل.(100)

8-1-2-متلازمة الحجرات Compartment syndrome

متلازمة الحجرات هي مضاعفات نادرة تحدث في حوالي واحد إلى ثلاثة لكل 1000 كسر (102) ولكن مع عواقب وخيمة للغاية. الألم وشحوب الطرف والشلل وانعدام النبض هي علامات وأعراض غير موثوقة لمتلازمة الحجرات عند الأطفال. تعتبر زيادة طلب المسكنات مع العلامات السريرية الأخرى، مثل الانفعال والقلق، هي مؤشر أكثر حساسية. (103) أبلغ Ramachandra وآخرون عن 11 مريضًا أصيبوا بمتلازمة الحجرات في الساعد بالتزامن مع الكسور فوق لقمتي العضد،و على الرغم من أن دراستهم لم تحتوي مجموعة شاهد للمقارنة، فقد اقترحوا أن التأخير في العلاج الأولي ربما كان عاملاً مساهمًا في تطور المتلازمة.(96) إذا تم تشخيص متلازمة الحجرات فيجب إجراء خزع اللفافة الإسعافي emergent fasciotomy. وقد أبلغ Bae وآخرون عن نتائج جيدة جدًا عندما تم إجراء خزع اللفافة في غضون 30.5 ساعة من الإصابة.(103)

الشكل (44) متلازمة الحجرات (102)

8-1-3-الإصابة العصبية :

تتمثل بإصابة العصب الكعبري أو الناصف خاصة العصب بين العظمين الأمامي والعصب الزندي ايضاً ولحسن الحظ فإنه غالباً تكون الإصابة العصبية مؤقتة وقابلة للتراجع ويحدث الشفاء بعد حوالي 3-4 أشهر وإذا لم يحدث تحسن بعد تلك المدة يجب اللجوء إلى الجراحة وكشف العصب عيانياً. قد يكون أهم سبب في إصابة العصب الزندي هو وضع السيخ الأنسي بشكل غير آمن. لذلك من المهم في حال وجود أذية عصب زندي بعد وضع السيخ الأنسي يجب سحب السيخ على الفور. يعتقد أن الإصابة العصبية تحدث بسبب ضغط نهاية القطعة القريبة الشئذة عليه أو انحشاره في بؤرة الكسر. (104) لاحظ غارتلاند أن أغلب الإصابات العصبية عابرة وتتماثل للشفاء بالمراقبة بعد مدة اقصاها 4-5 أشهر.(105) أكدت

عدة دراسات أن 86% إلى 95% من الأذيات العصبية تتدرج تحت تصنيف neurapraxias (106) والتي تتراجع عفويا وتماثل للشفاء (107،108)

حيث وجد أن التبدل الخلفي الأنسي للقطعة البعيدة أكثر شيوعاً من التبدل الخلفي الوحشي بنسبة 75% من الحالات وهذا التبدل يترافق مع احتمال أذية انضغاطية للعصب الكعبري في حين التبدل الخلفي الوحشي يحمل احتمالية أذية انضغاطية للعصب الناصف والشريان العضدي.

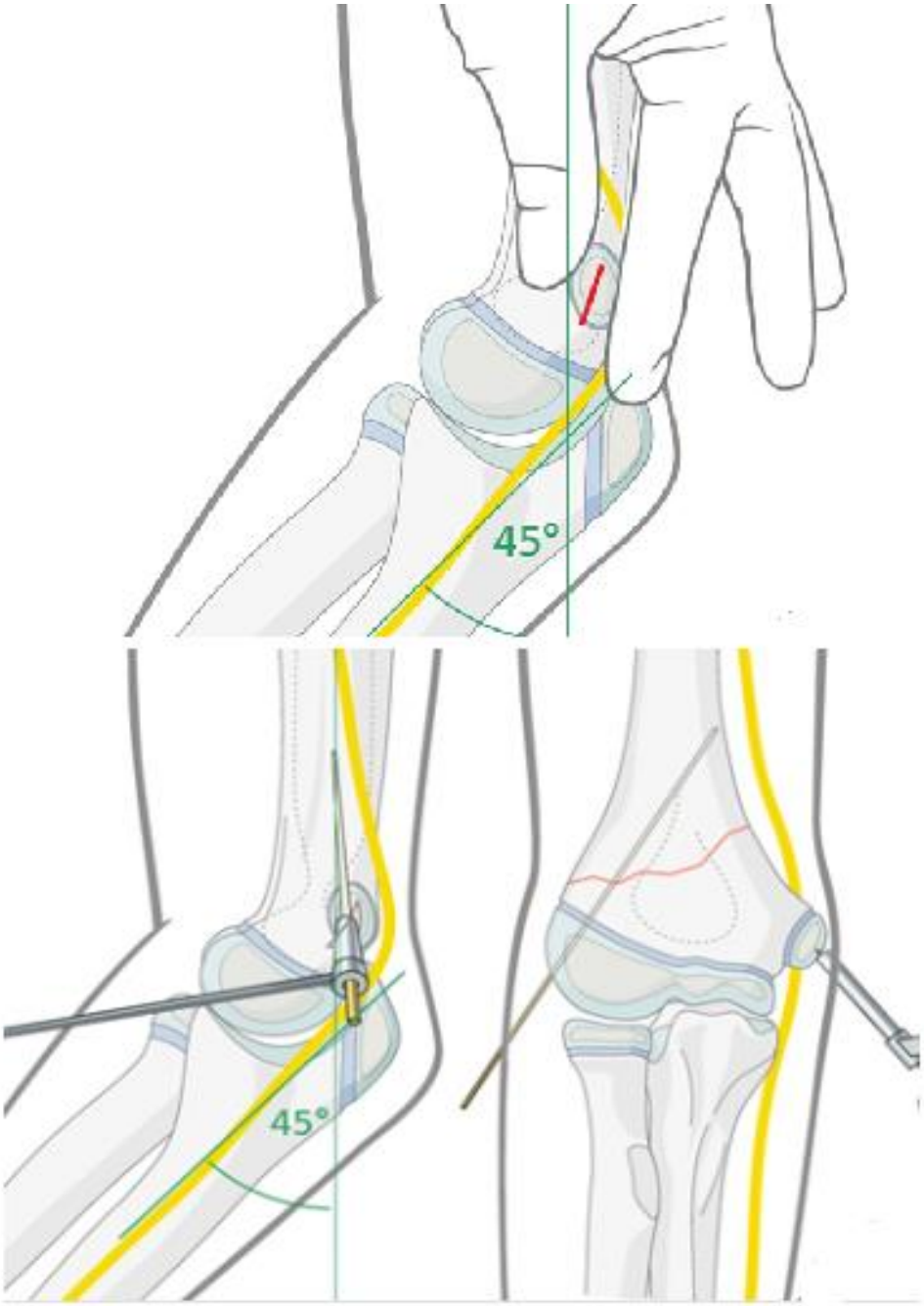
الشكل (45) الأذية العصبية المتوقعة حسب جهة تبدل الكسر والعصب المضغوط. (108)

تترافق هذه الكسور مع اختلاطات عصبية neuropraxia حوالي 11.3%. (109)

يعتبر النمط الباسط هو النمط الأشيع بنسبة 97% تقريباً ويكون العصب بين العظمين الأمامي هو الأكثر إصابة وقد يعود السبب في ذلك إلى عدم قابلية هذا العصب على التمدد وعدم مرونته بسبب وجوده

ملتصقاً على الغشاء بين العظمين. (110) وقد سجلت أيضاً اختلاطات عصبية لإصابة العصب الزندي والكعبري أيضاً في كسور النمط العاطف وهي قليلة الشيوع ويكون للعصب الزندي الحصة الأكبر من الحالات. (110) معظم حالات أذية العصب الزندي تتماثل للشفاء خلال مدة اقصاها 6 أشهر. (111) وفي حال عدم التحسن بعد تلك المدة يفضل اللجوء للفتح الجراحي وكشف العصب وتحريره. كما أنه من المهم جداً حماية العصب الزندي أثناء وضع السيخ الأنسي حيث تكون أغلب إصابات العصب الزندي ذات منشأ طبي بسبب وضع السيخ الأنسي.

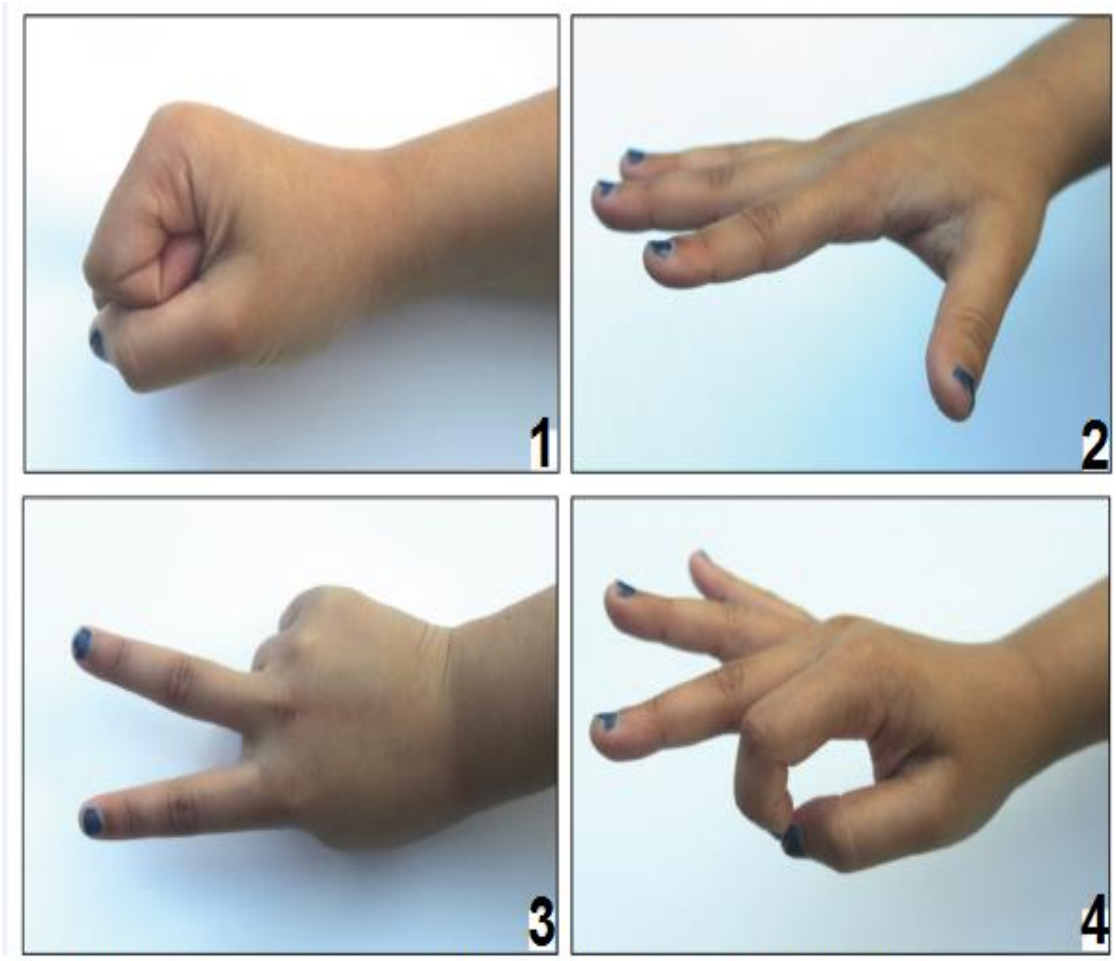
يمكن القول إن أشيع الإصابات العصبية هي إصابة العصب بين العظمين الأمامي بينما تكون إصابة العصب الزندي أشيع الإصابات طبية المنشأ وخاصة أثناء وضع السيخ الأنسي. لحسن الحظ فإن الإصابات العصبية تأخذ مساراً حميداً وتتماثل للشفاء بالمراقبة ولمدة أقصاها 4–5 أشهر وفي حال لم يحدث تراجع يفضل اللجوء للفتح الجراحي وتحرير العصب المتأذي.(111)



الشكل (46) طريقة وضع السيخ الأنسي عبر فتح شق عبر الجلد 1 سم وابعاد العصب والتأكد من وصول السيخ إلى سطح العظم عيانيا ومن ثم بدء التسييخ .(111)

بشكل عام تقدر الأذية العصبية في كسور فوق اللقمتين العضديتين عند الأطفال حوالي 15% وهي من النوع الذي يتراجع بالمراقبة خلال مدة أقصاها 4 أشهر ويمكننا القول أن إصابة العصب تتعلق بجهة تبدل القطعة البعيدة للكسر.(112،113) فيصاب العصب الناصف وفرعه العصب بين العظام الأمامي غالباً بالتبدل الخلفي الوحشي للقطعة البعيدة . والعصب الكعبري بالتبدل الخلفي الأنسي أما العصب الزندي فإن أغلب إصاباته تكون في النمط العاطف من كسور فوق اللقمتين العضديتين حيث وجد محشوراً في بؤرة الكسر لدى ثلاثة مرضى من أصل ستة مرضى لديهم كسر فوق لقمتين عضديتين من النمط العاطف عولجوا بالرد المفتوح في دراسة أجراها Steinman وزملاؤه.(114)

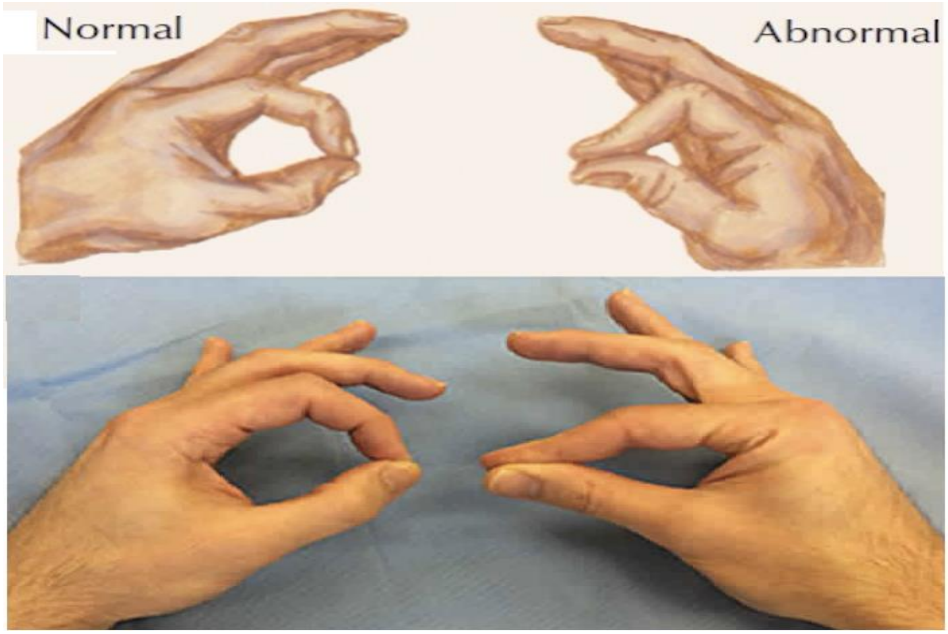
إن الفحص العصبي للطفل يعتبر من الأمور المقلقة للطبيب المعالج وذلك بسبب حالة البكاء والألم والخوف الموجودة لدى الطفل لذلك يجب تسكين الألم ووضع ميزابة جبسية مؤقتة لتخفيف شدة الألم بالإضافة إلى اتباع أسلوب ودي ومحبب للطفل وإتمام الفحص العصبي والوعائي. من المهم جدا إعادة الفحص العصبي والوعائي بشكل دوري وخاصة قبل وبعد وضع الميزابة الجبسية. إن الفحص الحسي للأعصاب مهم جداً لكسب ثقة الطفل وعدم إيلامه حيث من المهم فحص راحة سلامية السبابة لفحص العصب الناصف و راحة سلامية الإصبع الخامس لفحص العصب الزندي والوجه الظهري للمشط الأول والثاني لليد لفحص العصب الكعبري ثم ننتقل لفحص الوظيفة الحركية من خلال محاكاة لعبة (حجرة ورقة مقص) بالإضافة لإشارة ok.(112) حيث تكون إشارة الصخرة لفحص العصب الناصف والورقة لفحص العصب الكعبري والمقص لفحص العصب الزندي واشارة ok لفحص العصب بين العظمين الأمامي.(112)



Motor testing using 'Rock, paper, scissors, OK' (1) Rock tests the median nerve.
(2) Paper tests the radial nerve (3) Scissors tests the ulnar nerve.
(4) OK tests the anterior interosseous nerve.

الشكل (47) يوضح لعبة (حجرة ورقة مقص) والتي تستخدم في الفحص العصبي عند الأطفال بالإضافة إلى اشارة OK sign .(112).

ومن المهم الانتباه إلى فحص العصب بين العظام الأمامي فرع العصب الناصف والذي يتم فحصه باشارة Ok sign حيث يجب التأكد من دقة إجراء الحركة .



الشكل (48) علامة اشارة OK sign المستخدمة في فحص العصب بين العظام الأمامي فرع العصب الناصف .(112)

وقد كانت نسبة الأذيات العصبية المرافقة للكسر من الدرجة الثالثة حوالي 30% (115) فقد وجد Louahem وزملاؤه أن العصب الأكثر إصابة في تلك الحالات هو العصب بين العظام الأمامي فرع العصب الناصف وقد كانت معظم إصابات الأعصاب هي من النوع الذي يتحسن عفويا بالمراقبة ويميل للشفاء التام خلال مدة اقصاها 4–6 أشهر. أما بالنسبة للعصب الزندي في حال تأذيه بعد وضع السيخ الأنسي وكان الفحص العصبي بعد الجراحة يشير لأذية العصب الزندي فقد وجد Skaggs في دراسته أنه من الأفضل سحب السيخ الأنسي على الفور والاستعاضة عنه بسيخ وحشي آخر إن لزم. (116)

8-1-4- الإنتان Infection

توجد بيانات قليلة فيما يتعلق بمعدلات الإصابة بالإنتان المرتبط بالظروف العقيمة أو شبه العقيمة التي يتم خلالها تثبيت الكسور فوق لقمتي العضد عند الأطفال SCHFعن طريق الجلد، ومع ذلك تم الإبلاغ عن معدلات تصل إلى 1٪ من الإنتانات السطحية و 0.2٪ من الإنتانات العميقة. يشير هذا إلى أن النهج الجراحي آمن، ولا يستطب إعطاء المضادات الحيوية حول فترة الجراحة perioperative antibiotics. (117)

الشكل (49) إنتان مداخل الأسياخ (117)

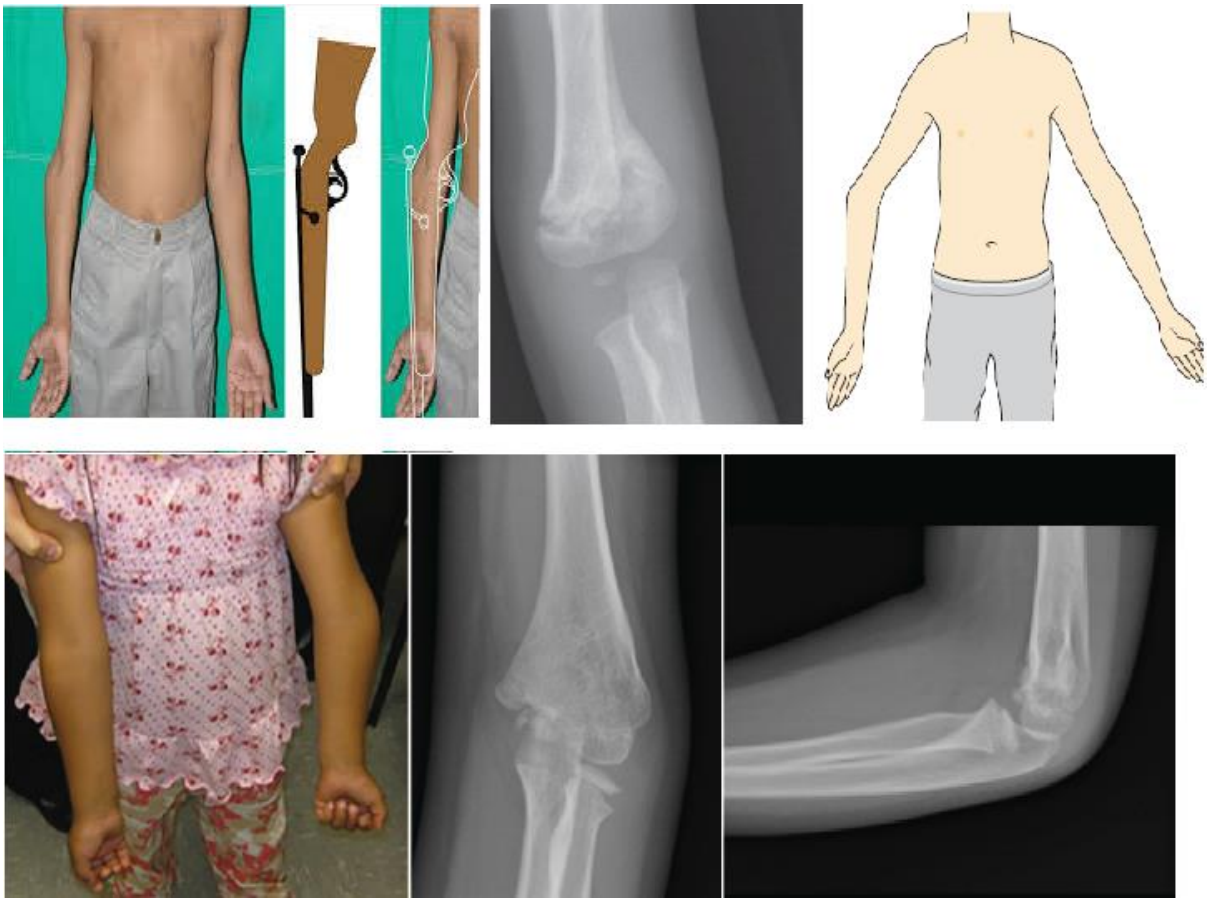
8-2- الاختلاطات المتأخرة:

8-2-1- الاندمال المعيب:

يعد هذا الاختلاط شائعاً. لكن يعتبر التبدل البسيط للخلف أو التزحل للأنسي أو للوحشي البسيط تشوهاً قابلاً لإعادة القولبة مع الوقت خلال النمو ومن النادر أن تؤدي إلى تشوه مرئي في المرفق أو أي سوء في الوظيفة الحركية. أما التزوي الشديد الأمامي أو الخلفي قد يسبب تحدد في العطف أو البسط أما في حالة سوء الدوران أو التزحل الجانبي الشديد فيحدث تشوه بمحور الطرف غالباً تشوه فحجي ونادراً روحي ولا يتحسن هذا التشوه مع النمو. إن الرد الخاطىء غير الجيد هو المسبب لهذا التشوه والذي قد يسبب أيضاً شللاً متأخراً بالعصب الزندي. لذلك عند ملاحظة مثل هذا التشوه يجب التفكير بالجراحة وإجراء الخزوعات اللازمة للتصحيح عادةً بعد اكتمال تعظم مشاش المرفق.

وجد sinkumpu et al (118) في دراستهم أن هناك كسور من الدرجة الأولى غير المتبدلة والتي عولجت بجبيرة جبسية لمدة أربعة أسابيع تبدلت فيها زاوية الحمل بالمتابعة السريرية وقد عزي هذا التبدل إلى خلل في النمو والذي قد يكون سببه قوة الرض على مشاش تلك المنطقة رغم عدم حدوث تبدل في الكسر، إن التشوه الحاصل لا يسبب أي مشكلة في مجال الحركة أو تأثير على الوظيفة . في دراسة أجراها Labelle et al (119) أنه لا فرق وظيفي بين الأطفال الذين عولجوا بإجراء تصحيح جراحي لتشوه المرفق الأفحج عبر الخزوع وبين الأطفال الذي لم يعالجوا وكان الاستطباب الجراحي للعملية هو فقط الناحية الشكلية . أما O'Driscoll et al فقد وجدوا بدراستهم أن تشوه المرفق الأفحج يسبب مع الوقت عدم ثباتية خلفية وحشية بسبب الانحراف الأنسي للمحور الميكانيكي وبالتالي زيادة عزم الدوران

الخارجي على الزند مما يزيد من الشد والإجهاد على الرباط الجانبي الوحشي وبالتالي عدم ثباتية لذلك نصحوا في دراستهم بإجراء خزع تصحيحي للمرفق الأفحج.(120) لذلك يعتبر تشوه المرفق الأفحج (تشوه زناد البندقية) من الاختلاطات البعيدة التي تحدث في كسور فوق اللقمتين العضديتين عند الأطفال والجيد في الأمر أن نسبة حدوثه تنخفض مع وضع الاستطباب الجيد والعلاج المناسب لكل حالة . عادة ما يكون التشوه الحاصل مزعج شكلياً للطفل والأهل ولكنه يحمل خطورة حدوث كسور ثانوية وشلل عصب زندي متأخر.(120)



الشكل (50) تشوه المرفق الأفحج (تشوه زناد البندقية) (120)

8-2-2- التهاب العضلات المكلس(المعظم) واليبوسة :

إن يبوسة المرفق بعد التثبيت المديد هي أمر شائع الحدوث وخاصة البسط والذي قد يلزم لعودته لطبيعته حوالي 2-3 أشهر وهذا موضوع مهم يجب إخبار الأهل به. والأهم من هذا هو ضرورة تجنب التحريك المنفعل والعلاج الفيزيائي الباكر والقاسي والذي غالباً ما يزيد من نسبة حدوث اليبوسة وحدوث التعظم في الليف العضلي. تظهر اليبوسة لدى أغلب المرضى الأطفال المصابين بكسر فوق لقمتين عضديتين ولكن سرعان ما تتراجع اليبوسة مع بدء التحريك واستعادة المدى الحركي الكامل . أظهر Ducic et al (121) أن الأطفال الذين خضعوا للعلاج الفيزيائي بأيدي خبيرة استعادوا مدى الحركة الكامل بشكل أسرع من الأطفال الذين لم يتلقوا أي علاج . ولكن بعد مرور سنة لم يكن هناك أي فارق بين كلا المجموعتين من الأطفال وهذا يقتضي بعدم ضرورة العلاج الفيزيائي ولزومه في متابعة التأهيل للأطفال المصابين بكسر فوق اللقمتين العضديتين.

8-2-3- عدم الاندمال:

إن عدم الاندمال لا يعد اختلاطاً شائعاً ومهماً في كسور فوق اللقمتين العضديتين بعكس كسور اللقمة الوحشية . وجد Wilkins and Beaty حالة واحدة من عدم الاندمال بعد رد مفتوح لكسر فوق اللقمتين العضديتين.(122) و عزي سبب عدم الاندمال في تلك الحالة إلى رد غير جيد للكسر وانحشار أنسجة

في بؤرة الكسر وهجرة احد اسياخ التثبيت نحو الداخل وحدوث إنتان موضعي انتقل للعظم مما سبب التهاب مفصل إنتاني وأعاق الاندمال بشكل كبير.(122)

8-2-4- النخرة الجافة :

إن اختلاط النخرة الجافة هو من الاختلاطات النادرة جداً في كسور فوق اللقمتين العضديتين عند الأطفال. لقد تم الإبلاغ عن أول حالة نخرة جافة بعد كسر فوق لقمتين عند طفل سنة 1948 عن طريق McDonnell and Wilson (123) حيث تم تصنيف النخرة الجافة في البكرة إلى نمط A يحدث فيه نخرة جافة في مركز التعظم الوحشي ونمط B يحدث فيه نخرة جافة في الجزء الأنسي منها. ويعتبر النمط A هو الأشيع بينهما. وفي دراسة أجراها Brian وزملاؤه (124) على 5 حالات من النخرة الجافة بعد كسور فوق اللقمتين العضديتين عند الأطفال (ذكر و أربع إناث) . أربعة مرضى من النمط الباسط درجة ثالثة وفق تصنيف غارتلاند للكسور ومريض واحد من النمط الباسط درجة ثانية وفق تصنيف غارتلاند كذلك. تراوحت الاعمار بين 5 إلى 10 سنوات، جميع المرضى لم يكن لديهم أية أعراض خلال فترة متابعة 6 أشهر إلى سنة. وبعد السنة بدأت تظهر أعراض الألم واليبوسة وتحدد بسيط في مجال الحركة. في الكسور المتبدلة بشكل كامل تتأذى التروية الأنسية والوحشية معا، أما في الكسور غير المتبدلة فتتأذى التروية الوحشية بشكل ملحوظ أكثر. بشكل عام يجب التفكير بالنخرة الجافة في البكرة عند حدوث أعراض ألمية ويبوسة مفصلية مع نقص في مجال الحركة بعد مرور أكثر من سنة على حدوث كسر فوق اللقمتين العضديتين. حيث أن النمط A يؤدي إلى أعراض تنكسية باكرة في المفصل من ألم ويبوسة وخسارة في مجال الحركة، أما النمط B يسبب بشكل ملحوظ تشوه Varus .(125) ويزداد

هذا التشوه سوءاً كلما زاد عمر الطفل وفي نهاية المطاف يمكن حدوث اعتلال للعصب الزندي حيث يخرج العصب من ميزابته نظراً لنقص التصنع الحاصل بعد النخرة ويتوضع أمامياً مما يسبب انضغاطه بالبنى المجاورة وحدوث أعراض انضغاط العصب الزندي.(126)

تاسعاً: النتائج Results

9-1-التقييم الوظيفي والشعاعي Functional and radiological assessment

ربما تكون معايير فلين Flynn's criteria هي الأكثر استخداماً لتقييم النتائج الوظيفية والشكلية لدى المرضى المصابين بالكسور فوق لقمتي العضد. تسمح هذه المعايير للتقييم السريري بالتمييز بين النتائج الوظيفية والنتائج الشكلية، حيث يمكن للمرضى الذين يعانون من تشوه كبير أن يتمتعوا بوظيفة جيدة والعكس صحيح (127،128). ومع ذلك فإن هذا المقياس له بعض المحددات، فقد يُعتبر فقدان >15 درجة من الحركة غير مهم سريرياً، كما أن فرط بسط المرفق يشكل مصدر قلق للعديد من المرضى والآباء (128،129).

بالنسبة لطريقة قياس الزوايا استخدمنا مقياس الزوايا goniometer (المنقلة البلاستيكية) المرقم ب 360 درجة (مدرج بزيادات تعادل درجة واحدة) مع ذراعين بطول 25 سم أحدهما ذراع ثابت stationary arm والآخر ذراع متحرك mobile arm (نظام الكتف المعياري 3 M، سانت بول، مينيسوتا، الولايات المتحدة الأمريكية). تم تعريف المعالم العظمية المستخدمة لتحديد نطاق الحركة

range of motion ROM على النحو التالي: كان مقياس الزوايا goniometer متمركزًا على اللقيمة الوحشية lateral epicondyle، وكان الذراع الثابت stationary arm لمقياس الزوايا يشير إلى ذروة الناتئ الأخرمي acromion process. (130) هناك إجماع على استخدام هذين المَعلمين landmarks العظميين لقياس نطاق حركة المرفق حيث يمكن تحديد موقعهما بسهولة على المرفق والكتف.(134–131) تكون معالم الرسغ التي يتجه نحوها الذراع المتحرك mobile arm لمقياس الزوايا في بعض الأحيان هي الناتئ الإبري الزندي ulnar styloid process ولكننا فضلنا الجزء الأوسط من الرسغ لأنه يمكن استخدامه لوضعية الكب pronation والاستلقاء supination والوضعية المحايدة neutral. القيمة الإيجابية للبسط تعادل العطف، في حين أن قيمة البسط الأقل من الصفر تمثل فرط البسط hyperextension.(130)

بالنسبة لزاوية الحمل (carrying angle)، تم توجيه ذراعي مقياس الزوايا بنفس الطريقة، باستثناء أن مركز المقياس كان موضوعًا على تقاطع وتر العضلة ذات الرأسين bicep's tendon مع المحور بين اللقيمتين interepicondyle axis.(130)

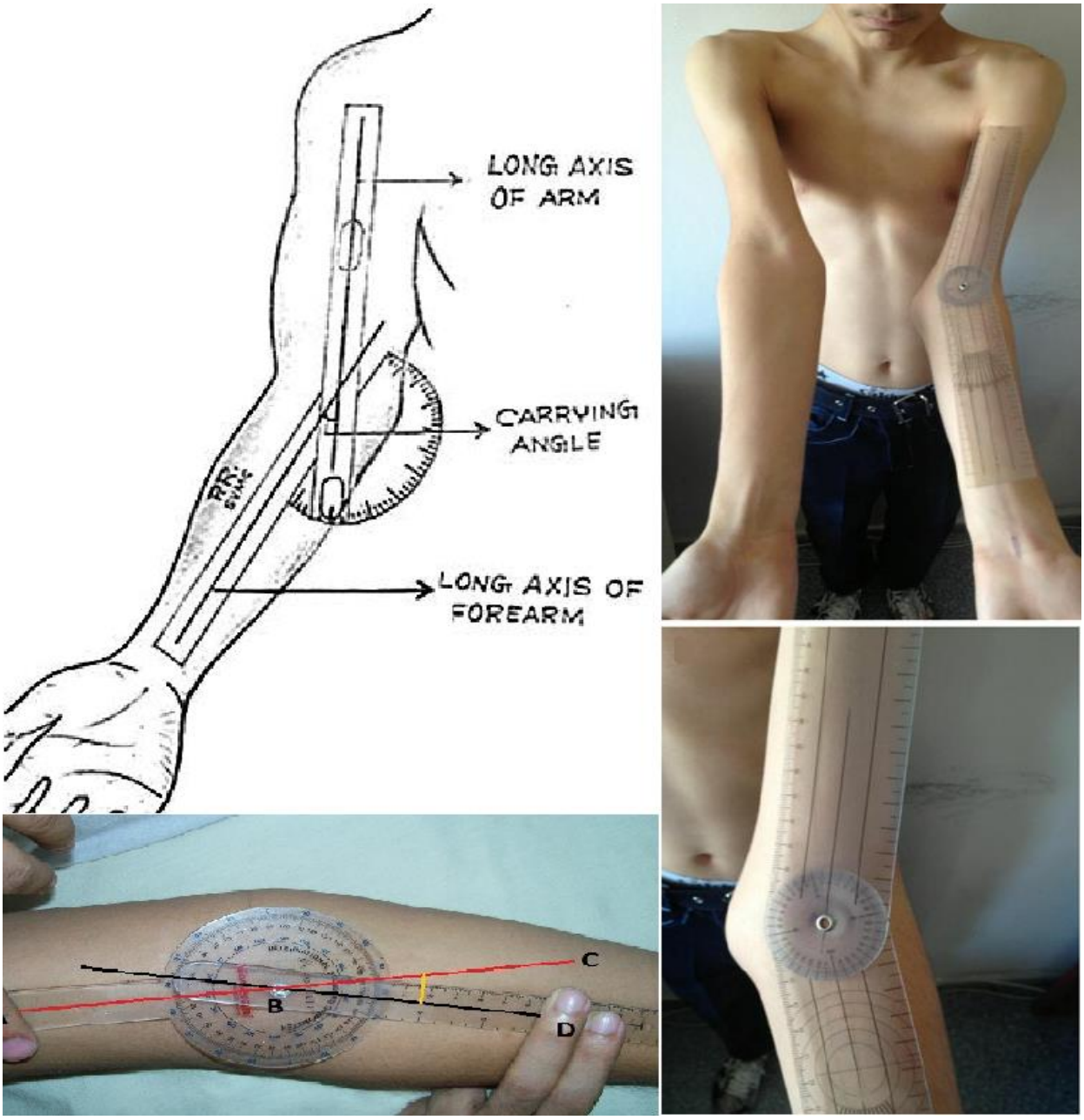
تم قياس جميع المرضى في نفس الغرفة بنفس المعدات ومن قبل نفس الفاحص. طُلب من المرضى الجلوس على كرسي بدون أذرع. قمنا بقياس بسط المرفق وعطفه مع رفع عظم العضد (الكتف بوضعية العطف الأمامي anterior flexion) والمعصم في وضع محايد neutral. عند قياس الفحج Valgus كانت الذراع في وضع البسط الكامل واليد بوضعية الاستلقاء supination. قام الفاحص

بأخذ ثلاثة قياسات لكل وضعية، مع الحرص بشكل خاص على تذكير المرضى بالوصول إلى أقصى بسط أو عطف لديهم. تم تسجيل قياسات العطف والبسط وزاوية الحمل بالدرجات، وكانت الدقة للقياسات الزاوية هي ± 0.5 درجة. (130)

يبلغ متوسط نطاق الحركة الإجمالي الطبيعي للمرفق 145 (تتراوح القيم من 140–150) (33،35،36،37) في العطف/البسط. القيم المبلغ عنها للبسط والعطف هي 0 درجة و150 على التوالي (33)، مع اختلاف القيم عند بعض الباحثين قليلاً، حيث اعتبروا أن القيم الطبيعية هي 5 و140 (36). تُعرَّف زاوية الحمل بأنها الانحراف الجانبي للزند عن عمود عظم العضد عندما يكون المرفق منبسطاً بالكامل وبوضعية استلقاء. يتم قياسها سريريًا في تقييم كسور المرفق. يتراوح متوسط زاوية الحمل المبلغ عنها من 10 إلى 15 (33،38،39)

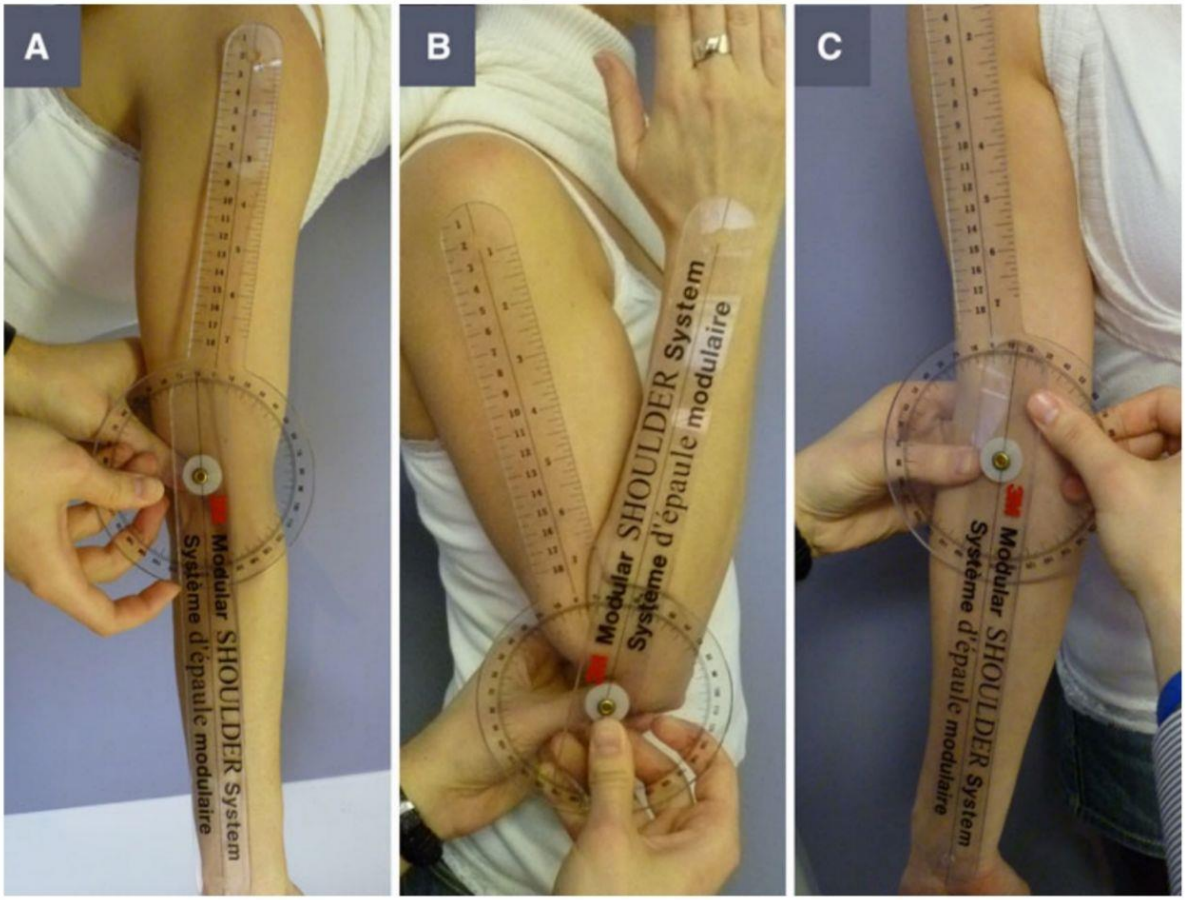
Results	Cosmetic factor (Loss of carrying angle in degrees)	Functional factor (Loss of motion in degree)
Excellent	<5	<5
Good	6-10	6-10
Fair	11-15	11-15
Poor	>15	>15

الشكل (51) معايير Flynn (128)



الشكل (52) يبين المنقلة goniometric المستخدمة في قياس زاوية الحمل السريرية للمرفق.

(130)



الشكل (53) يبين أداة goniometric المستخدمة في قياس مدى الحركة للمرفق .(130)

يمكن استخدام مقاييس أخرى مثل درجة أداء مرفق مايو Mayo Elbow Performance Score (MEPS) لتقييم الألم ونطاق الحركة والاستقرار stability والقدرة على أداء الأنشطة اليومية (82).

Function	Definition	Points	Score classification
Pain	None	45	Excellent > 90
	Mild	30	
	Moderate	15	
	Severe	0	
Motion	Arc > 100	20	Good, 75–89
	Arc 50–100	15	
	Arc < 50	5	
Stability	Stable	10	Fair, 60–74
	Moderate instability	5	
	Gross instability	0	
Function	Comb hair	5	Poor < 60
	Feed	5	
	Hygiene	5	
	Shirt	5	
	Shoe	5	
Total		100	

الشكل (54) معايير MEPS (82)

كما يوجد مقياس الأنشطة للأطفال (ASK–p) Activities Scale for Kids– performance لتقييم الصعوبات الوظيفية في الأنشطة اليومية للمرضى الذين تتراوح أعمارهم بين 5 و15 عأما بسبب الاضطرابات العضلية الهيكلية.(140)

***ASK*30 SCORE SHEET**

	***ASK*-Performance**				
PERSONAL CARE	4	3	2	1	0
1 prepared for and brushed teeth	❑	❑	❑	❑	❑
2 used the toilet	❑	❑	❑	❑	❑
3 washed my whole body	❑	❑	❑	❑	❑
DRESSING					
4 put my shirt on	❑	❑	❑	❑	❑
5 put my pants on	❑	❑	❑	❑	❑
6 fastened my clothes	❑	❑	❑	❑	❑
7 put my shoes on and did them up	❑	❑	❑	❑	❑
EATING AND DRINKING					
8 made a snack	❑	❑	❑	❑	❑
MISCELLANEOUS					
9 did my usual job or chores	❑	❑	❑	❑	❑
10 took care of my medical needs	❑	❑	❑	❑	❑
11 wrote or printed	❑	❑	❑	❑	❑
PLAY					
12 played individual sports/active games	❑	❑	❑	❑	❑
LOCOMOTION					
13 walked without any support	❑	❑	❑	❑	❑
14 got around inside my home	❑	❑	❑	❑	❑
15 walked (or rolled) in crowed areas	❑	❑	❑	❑	❑
16 got around outside without help	❑	❑	❑	❑	❑
17 walked (or rolled) up a gentle hill	❑	❑	❑	❑	❑
18 walked (or rolled) on rough surfaces	❑	❑	❑	❑	❑
19 kept up with friends outside	❑	❑	❑	❑	❑
STANDING SKILLS					
20 carried a drink or food to the table	❑	❑	❑	❑	❑
21 carried things in 2 hands	❑	❑	❑	❑	❑
22 stood still for 10 minutes	❑	❑	❑	❑	❑
23 stretched to reach a high shelf	❑	❑	❑	❑	❑
24 got through heavy doors	❑	❑	❑	❑	❑
STAIRS					
25 walked up and down a flight of stairs	❑	❑	❑	❑	❑
TRANSFERS					
26 got in and out of an automobile	❑	❑	❑	❑	❑
27 got in and out of a chair	❑	❑	❑	❑	❑
28 sat on the floor	❑	❑	❑	❑	❑
29 got in and out of my bed	❑	❑	❑	❑	❑
30 got down onto floor and back up again	❑	❑	❑	❑	❑

LEGEND:
4= all of the time
3= most of the time
2= sometimes
1= once in a while
0= none of the time

الشكل (55) معايير ASK–p (140)

تم استخدام قياسات مختلفة للتقييم الشعاعي ، مثل زاوية باومان Baumann's angle وزاوية جسم العظم–اللقمة diaphyseal–condylar angle وخط العضد الأمامي anterior humeral line، والتي تتم مقارنتها جميعًا قبل وبعد الرد (128)، ومع ذلك لا يوجد إجماع حالي يحدد النتيجة الشعاعية النهائية.

9-2-الإنذار Prognosis

درس Krusche–Mandl وزملاؤه (80) 78 حالة لمرضى كسور فوق لقمتي العضد عند الأطفال SCHF ووجدوا أن 93.5٪ من الحالات كانت نتائجها مقبولة وفقًا لمعايير فلين Flynn. وبالمثل أجرى Fu وزملاؤه (82) دراسة رجعية على 56 حالة ووصف معدل 94.6٪ من النتائج الممتازة والجيدة وفقًا لمعايير MEPS ونتائج تجميلية ممتازة على معايير فلين Flynn. بناءً على هذه النتائج يمكننا أن نتوقع نتيجة إيجابية عند علاج الكسور فوق لقمتي العضد عند الأطفال SCHF.أجرى Spencer وآخرون (141) دراسة طولية مستقبلية تتناول استعادة حركة المرفق عند الأطفال، ووجدوا أن أعلى الزيادات في العطف والبسط ومجال الحركة لوحظت في وقت مبكر بعد إزالة الجبيرة، مع تحسن تدريجي بمرور الوقت لمدة تصل إلى 48 أسبوعًا بعد الإصابة الأصلية. لم يتم استخدام العلاج الفيزيائي في أي من المرضى في تلك الدراسة.

تمت دراسة فعالية العلاج الفيزيائي في استعادة حركة المرفق بعد الرد المغلق والتثبيت (140) أو الرد المفتوح والتثبيت (142) من خلال دراسات معشاة، ولم تظهر تلك الدراسات أي فائدة للعلاج الفيزيائي.

الجزء الثاني

الدراسة العملية

الفصل الأول

المواد والطرائق

Materials and Methods

تصميم الدراسة:

دراسة تجريبية عشوائية An Experimental Randomised study

مجموعة الدراسة:

الأطفال من كلا الجنسين من عمر السنة حتى 12سنة والمراجعين لقسم الإسعاف في مستشفى المواساة الجامعي بدمشق والمصابين بكسور متبدلة فوق لقمتي العضد غارتلاند II-III

مكان الدراسة:

مستشفى المواساة الجامعي في دمشق

الفترة الزمنية:

من بداية شهر أيار عام 2022 حتى نهاية نيسان عام 2023.

أهداف الدراسة:

يهدف هذا البحث إلى دراسة نتائج واختلاطات تثبيت الكسور فوق اللقمتين عند الأطفال باستخدام أسياخ كيريشنر عبر الجلد بالشكل المتصالب (أنسي و وحشي) مقارنة بذات المدخل الوحشي فقط.

معايير الاشتمال في الدراسة:

- ✓ الأطفال من كلا الجنسين 1–12سنة.
- ✓ كسر من الدرجة الثانية أو الثالثة حسب غارتلاند.

معايير الاستبعاد من الدراسة:

- ☒ الكسور المفتوحة.
- ☒ الكسور من النمط العاطف.
- ☒ سوابق كسر فوق لقمتي العضد عند الأطفال لأي من الطرفين.
- ☒ كسر من الدرجة الأولى حسب غارتلاند.
- ☒ الكسور التي تتطلب الرد المفتوح أو الاستقصاء العصبي أو الوعائي.
- ☒ المرفق السائب.
- ☒ رضوض الرأس والرضوض المتعددة والكسور ثنائية الجانب.
- ☒ الاستجدال بأكثر من سيخين.
- ☒ العمر أكبر من 12 سنة أو أقل من سنة.
- ☒ كسور جسم العضد.
- ☒ الكسور المرضية.
- ☒ المرضى الذين انقطع التواصل معهم أو لم يراجعوا المشفى.

خطة البحث:

جمع الحالات السريرية ابتداء من من بداية شهر أيار عام 2022 حتى نهاية نيسان عام 2023 لجمع أكبر عدد ممكن من الحالات لزيادة مصداقية الدراسة.

- المتابعة مع الحالات حتى مرور ستة أشهر من تاريخ الجراحة.
- اتباع التسلسل التالي في إجراء البحث:

i.جمع البيانات والتقييم السريري والشعاعي قبل الجراحة:

جمعت المعلومات باستجواب المريض أو أهله بشكل مباشر، وذلك بعد أخذ الموافقة المستنيرة للدخول في الدراسة كما وضعت استمارة خاصة لجمع المعلومات المتعلقة بمرضى الدراسة (المعلومات الشخصية، الاستقصاءات، طرائق العلاج، تقارير الجراحة، الاختلاطات الجراحية وغيرها). وجرى الحفاظ على السرية التامة للمعلومات الخاصة بالمرضى. جمعت المعلومات ورتبت في الجداول الخاصة باستخدام برنامج (Microsoft Excel) لوضعها ضمن جداول ومخططات بيانية تعكس الدراسة بشكل جيد وتمكننا من إيجاد بيانات إحصائية ومقارنة النتائج مع نتائج الدراسات العالمية.

ii.متابعة المريض بعد الجراحة:

أجريت الصور الشعاعية الأمامية الخلفية والجانبية بعد الجراحة مباشرة، ووضع المرضى على جهاز جبسي لأعلى الذراع أو ميزابة جبسية حسب حالة كل مريض، والمرضى الذين وضعوا على ميزابة قمنا بتحويلها إلى الجهاز الجبسي المذكور بعد أسبوع من الجراحة في حال زوال الوذمة . وبطبيعة الحال وضع المرضى على علاج دوائي بالصادات والمسكنات.
استمر الجبس وسطياً 3–4 أسابيع حسب كل حالة وما تتضمنه من معطيات سريرية وشعاعية ، تم تقييم المريض سريرياً وشعاعياً بعد أسبوعين ثم 4 أسابيع ثم 3 أشهر وأخيراً بعد 6 أشهر. لم نلجأ الى وضع المرضى على برنامج علاج فيزيائي بل اكتفينا بتقديم التوصيات للأهل بتحريك المرفق بالعطف والبسط تدريجياً حتى الوصول الى العطف والبسط التام. وأخيراً تم تحليل البيانات واستخلاص النتائج حسب الأسس العلمية وتنظيمها على شكل بيانات إحصائية ومقارنتها بنتائج الدراسات العالمية.

الفصل الثاني

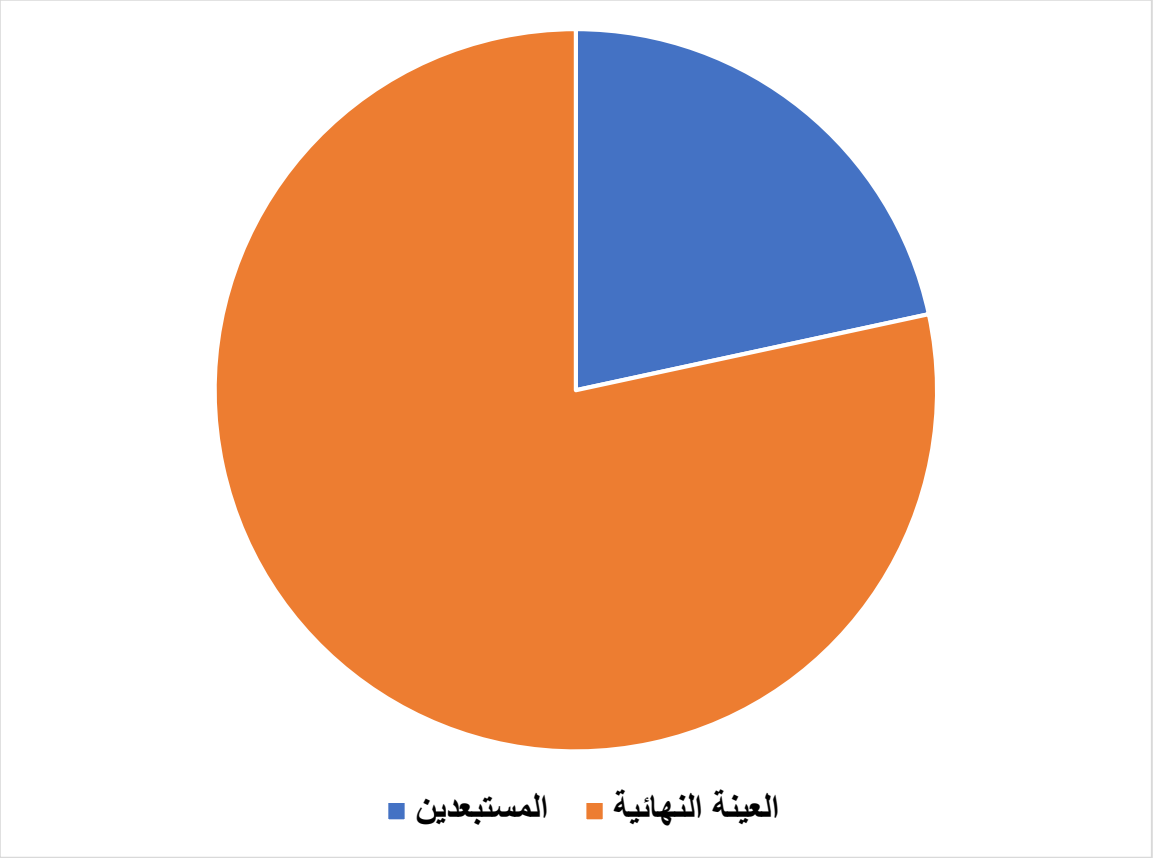
النتائج الإحصائية

التحليل الإحصائي للبيانات:

- ✓ تم تدوين جميع البيانات ومعالجتها وتصنيفها في مجموعات وجداول ومخططات بيانية تعكس الدراسة بوساطة برنامج IBM® SPSS® Statistics v24.
- ✓ ثم اختبار الفرضيات من خلال الاختبارات الإحصائية المناسبة.
- ✓ ثم إجراء التحليل الإحصائي باستخدام الاختبارات المناسبة واعتبار قيمة مستوى الدلالة ذات أهمية عند $P \leq 0.05$.
- ✓ وستُقارَن النتائج التي حصلنا عليها مع الدراسات العالمية.

1- العينة البدئية والنهائية:

شملت العينة البدئية 36 مريضاً وتم استبعاد 7 مرضى بنسبة 19.4%، فأصبحت العينة النهائية 29 مريضاً



المخطط البياني (1) العينة البدئية والنهائية

2- توزع العينة حسب المجموعات:

شملت العينة 29 مريضاً وكان التوزع حسب المجموعات كالتالي:

- **مجموعة الإسياخ الوحشية:** شملت 15 مريضاً بنسبة 51.7%
- **مجموعة الأسياخ المتصالبة:** شملت 14 مريضاً بنسبة 48.3%

المخطط البياني (2) توزع العينة حسب المجموعات

3-العمر:

كان متوسط العمر 6.3 سنة وتراوحت الأعمار بين 1 -12 سنة، وكان التوزع حسب العمر كالتالي:

- **العينة:** شملت 3 مرضى بين 1 -3 سنوات بنسبة 10.4%، و17 مريضاً بين 4 -7 سنوات بنسبة 58.6%، و 9 مرضى بين 8 -12 سنة بنسبة 31%
- **مجموعة الأسياخ الوحشية:** شملت مريضين بين 1 -3 سنوات بنسبة 13.3%، و 9 مرضى بين 4 -7 سنوات بنسبة 60%، و 4 مرضى بين 8 -12 سنة بنسبة 26.7%
- **مجموعة الأسياخ المتصالبة:** شملت مريض واحد بين 1 -3 سنوات بنسبة 7.1%، و 8 مرضى بين 4 -7 سنوات بنسبة 57.2%، و 5 مرضى بين 8 -12 سنة بنسبة35.7%

عند إجراء اختبار Independent Student T-test كانت قيمة T=0.918 وقيمة P Value = 0.438 وبالتالي لا يوجد فرق هام إحصائياً في توزع العينة حسب الفئات العمرية.

الجدول (1) توزع العينة حسب العمر

	بين 1 -3 سنوات	بين 4 -7 سنوات	بين 8 -12 سنة
مجموعة الأسياخ الوحشية	2 (13.3%)	9 (60%)	4 (26.7%)
مجموعة الأسياخ المتصالبة	1 (7.1%)	8 (57.2%)	5 (35.7%)
العينة	3 (10.4%)	17 (58.6%)	9 (31%)
T Test	0.918		
P Value	0.438		

4-الجنس:

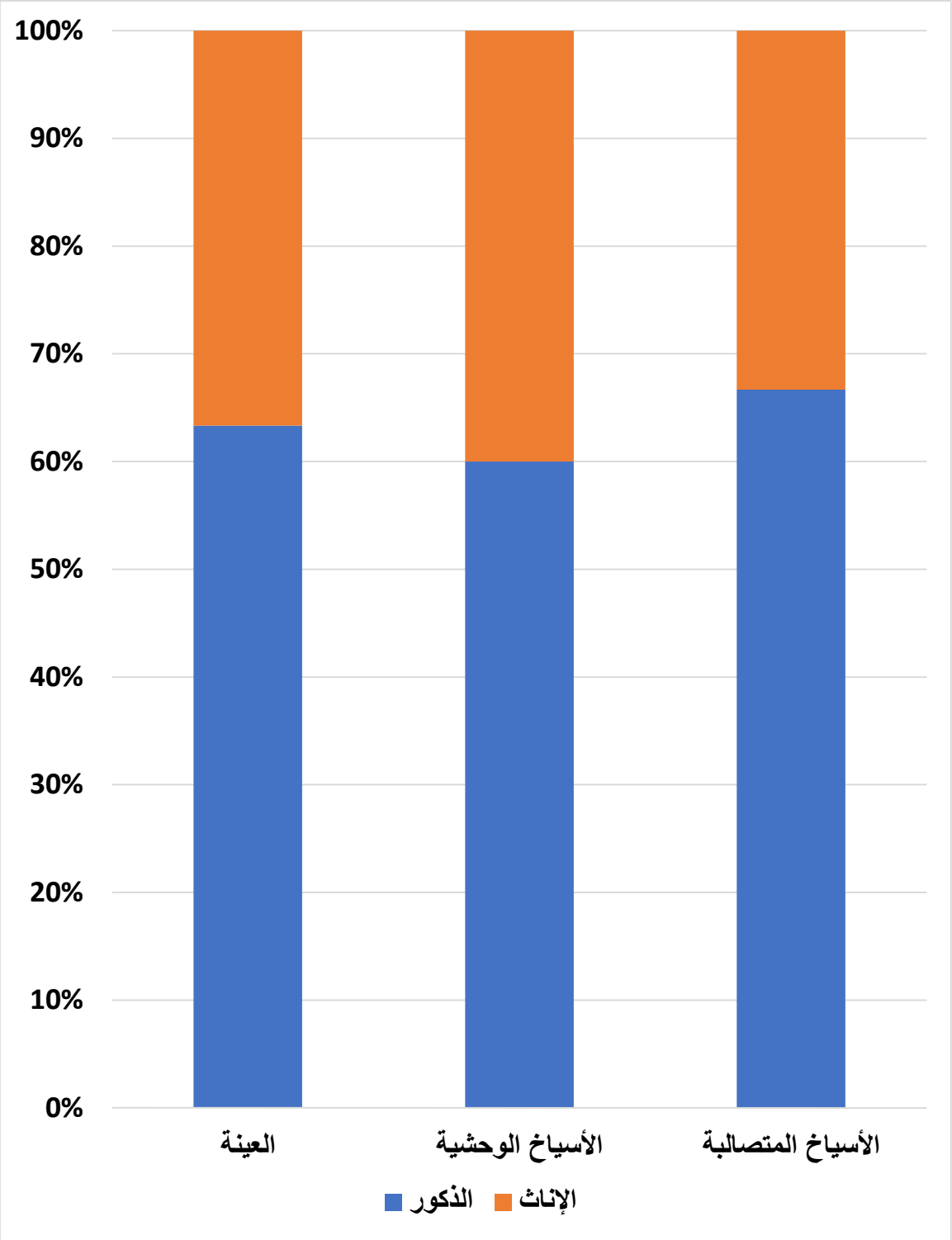
شملت العينة 29 مريضاً منهم 18 ذكراً بنسبة 62.1% و11 أنثى بنسبة 37.9%، وكان التوزع حسب الجنس كالتالي:

- **مجموعة الأسياخ الوحشية:** شملت 9 ذكور بنسبة 60% و6 إناث بنسبة 40%
- **مجموعة الأسياخ المتصالبة:** شملت 9 ذكور بنسبة 64.3% و5 إناث بنسبة 35.7%

عند إجراء اختبار Chi-squared كانت قيمة X2=1.261 وقيمة P Value = 0.521 وبالتالي لا يوجد فرق هام إحصائياً في توزع العينة حسب الجنس.

الجدول (2) توزع العينة حسب الجنس

	الذكور	الإناث	المجموع
مجموعة الأسياخ الوحشية	9 (60%)	6 (40%)	15
مجموعة الأسياخ المتصالبة	9(64.3%)	5 (35.7%)	14
العينة	18 (62.1%)	11 (37.9%)	29
X^2	1.261		
P Value	0.521		



المخطط البياني (3) توزع العينة حسب الجنس

5- جهة الإصابة:

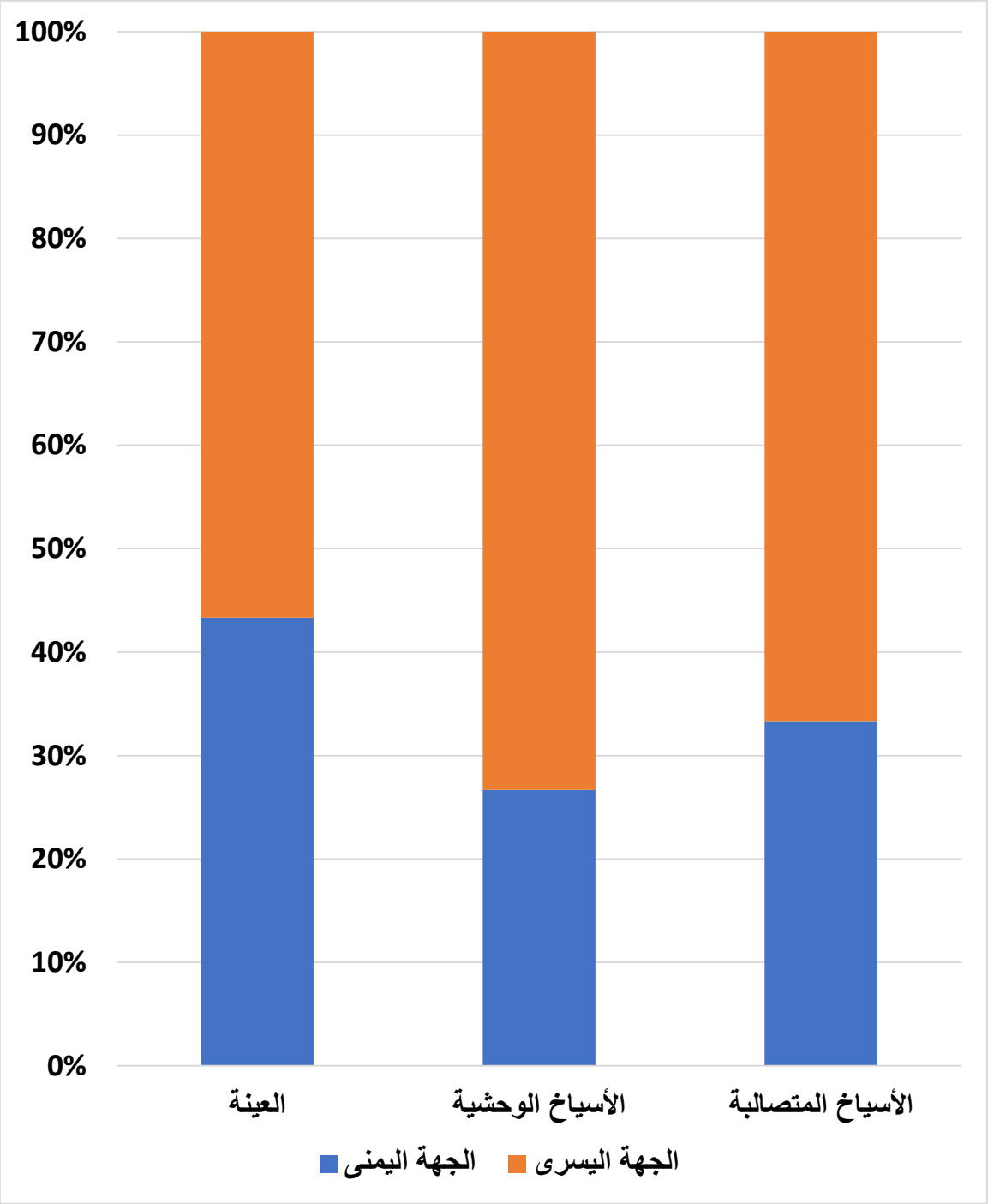
شملت العينة 29 مريضاً منهم 12 إصابة بالجهة اليمنى بنسبة 41.4% و17 إصابة بالجهة اليسرى بنسبة 58.6%، وكان التوزع حسب جهة الإصابة كالتالي:

- **مجموعة الأسياخ الوحشية:** شملت 7 إصابات بالجهة اليمنى بنسبة 46.7% و8 إصابات بالجهة اليسرى بنسبة 53.3%
- **مجموعة الأسياخ المتصالبة:** شملت 5 إصابات بالجهة اليمنى بنسبة 35.7% و9 إصابات بالجهة اليسرى بنسبة 64.3%

عند إجراء اختبار Chi-squared كانت قيمة X2=2.918 وقيمة P Value = 0.741 وبالتالي لا يوجد فرق هام إحصائياً في توزع العينة حسب جهة الإصابة.

الجدول (3) توزع العينة حسب جهة الإصابة

	الجهة اليمنى	الجهة اليسرى	المجموع
مجموعة الأسياخ الوحشية	7 (46.7%)	8 (53.3%)	15
مجموعة الأسياخ المتصالبة	5 (35.7%)	9 (64.3%)	14
العينة	12 (41.4%)	17 (58.6%)	29
X^2	2.9181		
P Value	0.741		



المخطط البياني (4) توزع العينة حسب جهة الإصابة

6- تصنيف غارتلاند:

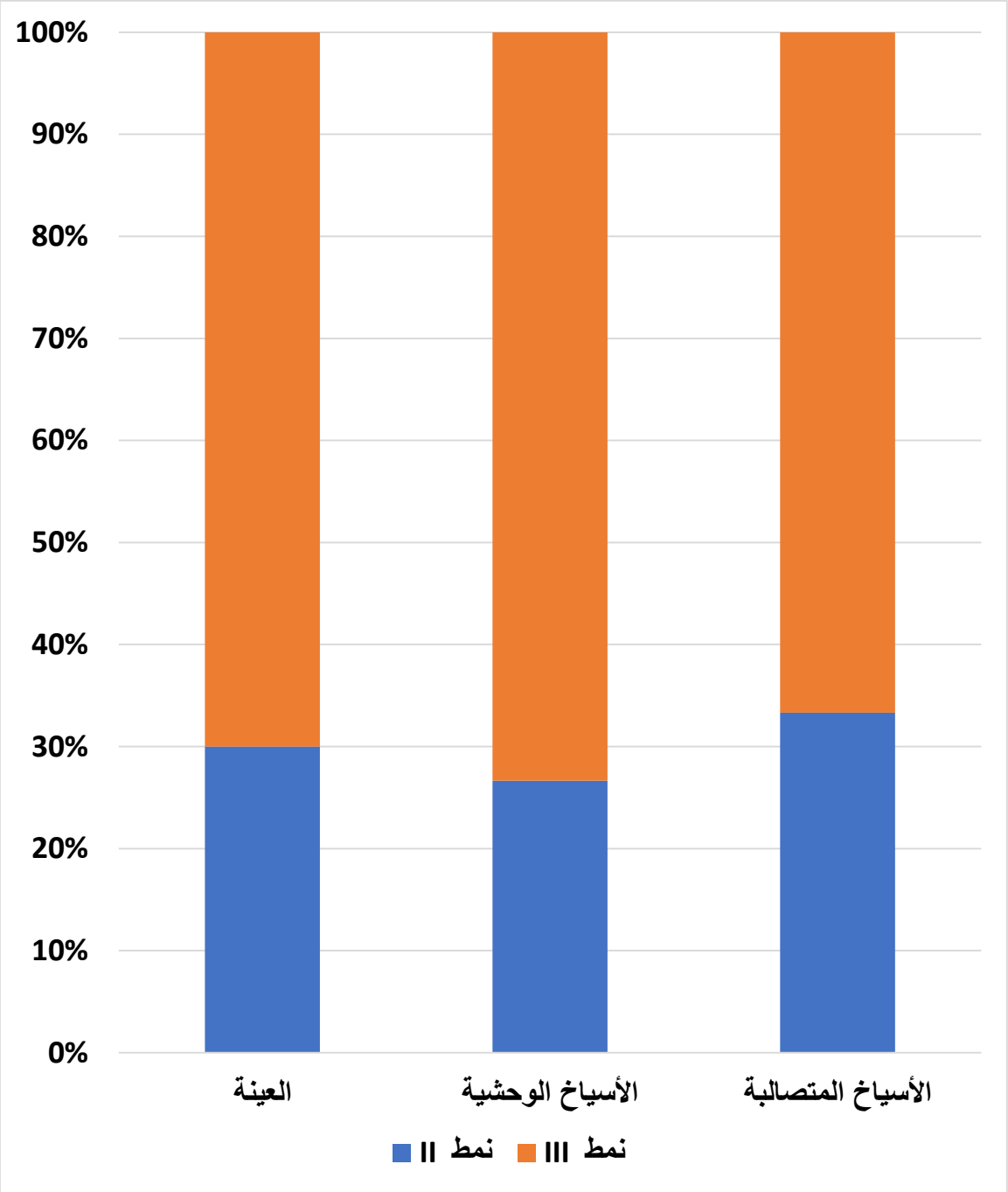
شملت العينة 29 مريضاً منهم 9 كسر نمط II حسب تصنيف غارتلاند بنسبة 31% و20 كسر نمط III حسب تصنيف غارتلاند بنسبة 69%، وكان التوزع حسب جهة الإصابة كالتالي:

- **مجموعة الأِسياخ الوحشية:** شملت 4 كسور نمط II حسب تصنيف غارتلاند بنسبة 26.7% و11 كسر نمط III حسب تصنيف غارتلاند بنسبة 73.3%
- **مجموعة الأسياخ المتصالبة:** شملت 5 كسور نمط II حسب تصنيف غارتلاند بنسبة 35.7% و9 كسور نمط III حسب تصنيف غارتلاند بنسبة 64.3%

عند إجراء اختبار Chi-squared كانت قيمة X2=1.214 وقيمة P Value = 0.284 وبالتالي لا يوجد فرق هام إحصائياً في توزع العينة حسب تصنيف غارتلاند.

الجدول (4) توزع العينة حسب تصنيف غارتلاند

	نمط II	نمط III	المجموع
مجموعة الأِسياخ الوحشية	4 (26.7%)	11 (73.3%)	15
مجموعة الأِسياخ المتصالبة	5 (35.7%)	9 (64.3%)	14
العينة	9 (31%)	20 (69%)	29
X^2	1.214		
P Value	0.284		



المخطط البياني (5) توزع العينة حسب تصنيف غارتلاند

7- الإصابة الوعائية:

كان التوزع حسب الإصابة الوعائية كالتالي:

- **مجموعة الأسياخ الوحشية:** كانت الإصابة الوعائية موجودة قبل العلاج عند مريض واحد بنسبة 6.7% (اليد الوردية)، وتحسن النبض مع الرد ولم نشاهد إصابة وعائية بعد العلاج.
- **مجموعة الأسياخ المتصالبة:** كانت الإصابة الوعائية موجودة قبل العلاج عند مريض واحد بنسبة 7.1% (اليد الشاحبة)، وتحسن النبض مع الرد ولم نشاهد إصابة وعائية بعد العلاج.

وفي الحالتين تم طلب استشارة أوعية وعاد النبض بعد الرد المغلق دون الحاجة لفتح جراحي

عند إجراء اختبار Chi-squared كانت قيمة X2=0.972 وقيمة P Value = 0.812 وبالتالي لا يوجد فرق هام إحصائياً عند مقارنة المجموعات من حيث الإصابة الوعائية.

الجدول (5) توزع العينة حسب الإصابة الوعائية

الإصابة الوعائية	الأسياخ الوحشية	الأسياخ المتصالبة
قبل الجراحة	1 (6.7%)	1 (7.1%)
بعد الجراحة	0	0
X^2	0.972	
P Value	0.812	

8- الإصابة العصبية:

كان التوزع حسب الإصابة العصبية كالتالي:

- **مجموعة الأِسياخ الوحشية:** كانت الإصابة العصبية موجودة قبل العلاج عند مريض واحد بنسبة 6.7%، ولم نشاهد إصابة عصبية بعد العلاج. شملت الإصابة العصبية العصب بين العظام الأمامي وتحسنت الإصابة بشكل كامل بعد 8 أسابيع
- **مجموعة الأسياخ المتصالبة:** لم تكن الإصابة العصبية موجودة قبل العلاج، كانت الإصابة العصبية بعد العلاج عند مريض واحد بنسبة 7.1%، وشملت خدر ونمل على انتشار الزندي وتراجعت الأعراض بعد نزع السيخ الزندي بشكل كامل بشهرين (أي في الشهر 3)

عند إجراء اختبار Chi-squared كانت قيمة X2=3.219 وقيمة P Value = 0.317 وبالتالي لا يوجد فرق هام إحصائياً عند مقارنة المجموعات من حيث الإصابة العصبية.

الجدول (6) توزع العينة حسب الإصابة العصبية

الإصابة العصبية	الأسياخ الوحشية	الأسياخ المتصالبة
قبل الجراحة	1 (6.7%)	0
بعد الجراحة	0	1 (7.1%)
X^2	3.219	
P Value	0.317	

9- فشل مواد الاستجدال:

لم نشاهد فشل مواد الاستجدال عند أي مريض في العينة

10-نقص زاوية الحمل في تصنيف فلين:

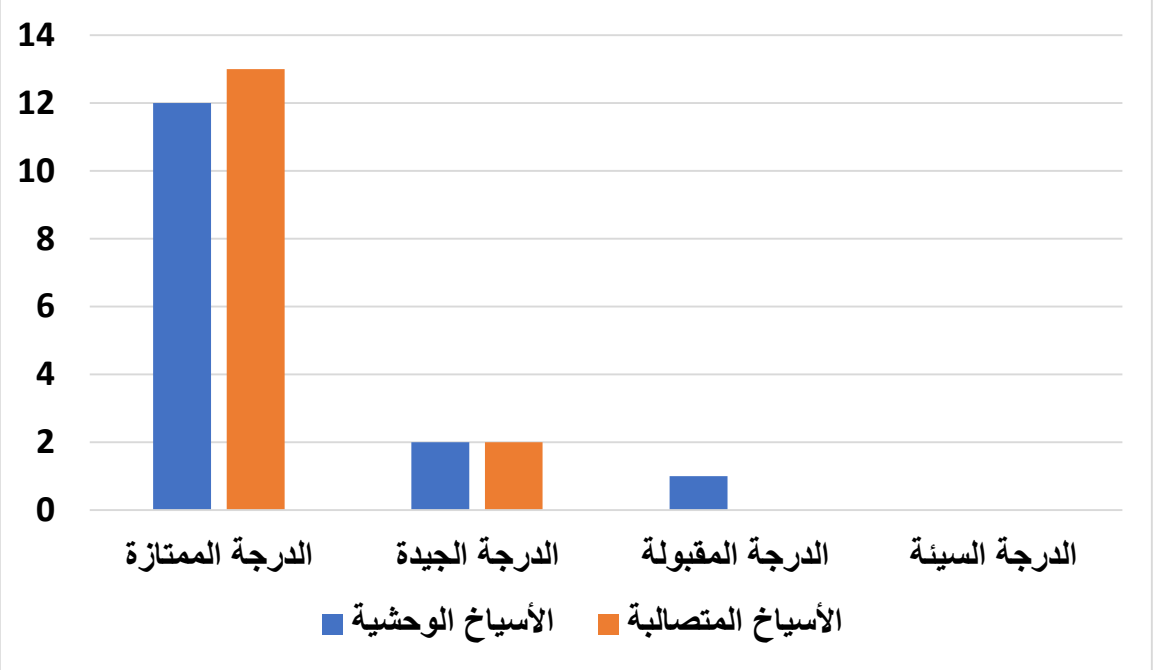
تم تقييم زاوية الحمل سريرياً بالقياس المباشر بواسطة أداة goniometric حيث اعتمدنا على القياس السريري لزاوية الحمل دون الشعاعي كون القياس الشعاعي يخضع للتبدل مع تغير الوضعية وعدم القدرة على اعتماد مركز تصوير شعاعي محدد وفني أشعة محدد لضمان تصوير كافة الصور بنفس الوضعية ، حيث قمنا بقياس الزاوية في الجهتين السليمة والمصابة وحساب النقص عن الجهة السليمة، فكان التوزع حسب نقص زاوية الحمل في تصنيف فلين كالتالي:

- **مجموعة الأِسياخ الوحشية:** كانت الدرجة الممتازة موجودة عند 12 مريض بنسبة 80%، والدرجة الجيدة عند مريضين بنسبة 13.3%، والدرجة المقبولة عند مريض بنسبة 6.7%، ولم نشاهد الدرجة السيئة عند أي مريض
- **مجموعة الأسياخ المتصالبة:** كانت الدرجة الممتازة موجودة عند 12 مريض بنسبة 85.7%، والدرجة الجيدة عند مريضين بنسبة 14.3%، ولم نشاهد الدرجة المقبولة أو الدرجة السيئة عند أي مريض.

عند إجراء اختبار Chi-squared كانت قيمة X2=1.318 وقيمة P Value = 0.297 وبالتالي لا يوجد فرق هام إحصائياً عند مقارنة المجموعات من حيث نقص زاوية الحمل في تصنيف فلين.

الجدول (7) توزع العينة حسب نسبة نقص زاوية الحمل في تصنيف فلين

نسبة نقص زاوية الحمل في تصنيف فلين	الأسياخ الوحشية	الأسياخ المتصالبة
الدرجة الممتازة	12 (80%)	12 (85.7%)
الدرجة الجيدة	2 (13.3%)	2 (14.3%)
الدرجة المقبولة	1 (6.7%)	0
الدرجة السيئة	0	0
X^2	1.318	
P Value	0.297	



المخطط البياني (6) توزع العينة حسب نسبة نقص زاوية الحمل في تصنيف فلين

11-نقص مدى الحركة في تصنيف فلين:

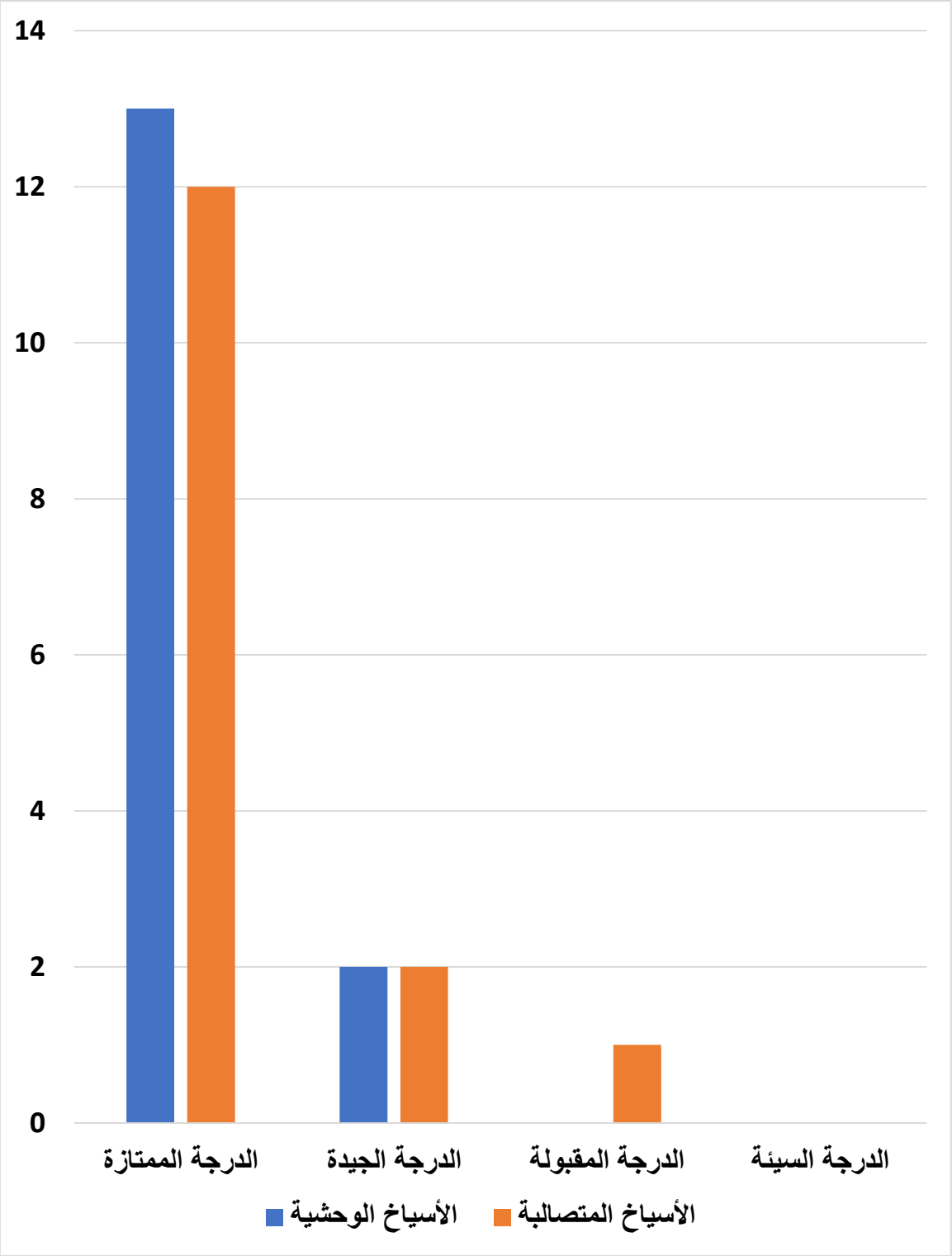
أيضاً بواسطة أداة goniometric قمنا بقياس مجال الحركة للطرف المصاب والسليم ومن ثم بحساب الفرق بينهما نحصل على القيمة المطلوبة، كان التوزع حسب نقص مدى الحركة في تصنيف فلين كالتالي:

- **مجموعة الأِسياخ الوحشية:** كانت الدرجة الممتازة موجودة عند 13 مريض بنسبة 86.7%، والدرجة الجيدة عند مريضين بنسبة 13.3%، ولم نشاهد الدرجة المقبولة أو الدرجة السيئة عند أي مريض.
- **مجموعة الأسياخ المتصالبة:** كانت الدرجة الممتازة موجودة عند 11 مريض بنسبة 78.6%، والدرجة الجيدة عند مريضين بنسبة 14.3%، والدرجة المقبولة عند مريض بنسبة 7.1%، ولم نشاهد الدرجة السيئة عند أي مريض

عند إجراء اختبار Chi-squared كانت قيمة X2=1.224 وقيمة P Value = 0.417 وبالتالي لا يوجد فرق هام إحصائياً عند مقارنة المجموعات من حيث نقص مدى الحركة في تصنيف فلين.

الجدول (8) توزع العينة حسب نسبة نقص مدى الحركة في تصنيف فلين

نسبة نقص زاوية الحمل في تصنيف فلين	الأسياخ الوحشية	الأسياخ المتصالبة
الدرجة الممتازة	13 (86.7%)	11 (78%)
الدرجة الجيدة	2 (13.3%)	2 (14%)
الدرجة المقبولة	0	1 (8%)
الدرجة السيئة	0	0
X^2	1.224	
P Value	0.417	



المخطط البياني (7) توزع العينة حسب نسبة نقص مدى الحركة في تصنيف فلين

الفصل الثالث

مناقشة نتائج البحث

يعتبر الكسر فوق لقمتي العضد عند الأطفال حالة شائعة في الرضوض عند الأطفال. ومع ذلك فإن العديد من الدراسات المنشورة عنه لها تصميم رجعي وبعض التحيزات؛ لذلك كان من الضروري إجراء دراستنا العشوائية والتقدمية لتحديد العلاج الأفضل له بشكل أدق.

ينتج الكسر فوق لقمتي العضد عند الأطفال عن ضعف منطقة فوق اللقمة في عظم العضد، لأن المكون الغضروفي في نهاية المرفق عند الأطفال يكون كبيرًا، ويرتبط بحقيقة وجود تداخل بين الزند والحفرة المنقارية. يتم دعم نهاية عظم العضد بواسطة عمودين عظميين، وهما أكثر هشاشة في العظم النامي عند الأطفال. يحدث كسر فوق اللقمة بشكل متكرر عند الأطفال الذين يعانون من ارتخاء أكبر في الأربطة، وخاصة في أولئك الذين يعانون من انحناء أمامي فيزيولوجي للمرفق. يتسبب هذا في فرط بسط المرفق عند السقوط مع الاستناد على اليد المبسوطة، مما يؤدي إلى التبدل الخلفي. تؤدي هذه الآلية عند الأطفال الذين ليس لديهم زيادة ارتخاء الأربطة إلى حدوث كسر الطرف البعيد من الساعد. (143)

يعد الكسر فوق لقمتي العضد عند الأطفال من بين الكسور التي لديها احتمالية كبيرة لحدوث مضاعفات حادة (عصبية وعائية) أو متأخرة (اندمال معيب). بالإضافة إلى ذلك على عكس ما يحدث في الكسور الأخرى للهيكل العظمي غير الناضج. فإن هذا الكسر لديه قدرة ضعيفة على إعادة القولبة. (144) لذلك

يجب أن يكون الرد النهائي تشريحيًا، وأن يتم الحفاظ على التثبيت حتى تكوين ندبة عظمية مستقرة، والتي تحدث عادة بين ثلاثة وأربعة أسابيع. (145)

تم إثبات بعض الأساليب العلاجية لهذه الكسور بشكل جيد في الدراسات، مثل الحاجة إلى الرد والتثبيت المناسبين، لأن هذه الكسور تعتبر غير مستقرة، حيث الجزء البعيد صغير نسبيًا، ومفصل المرفق قريب، ويحدث الكسر في منطقة مسطحة من العظم، مما يتسبب في وجود مساحة اتصال صغيرة بين القطع العظمية.

يعتبر الاندمال المعيب الأشيع للكسر فوق لقمتي العضد عند الأطفال هو المرفق الأفحج varus، وقد يحدث بسبب الرد الأولي غير الكافي، أو فقدان الرد الذي تم تحقيقه سابقاً. يتم الوقاية من الاحتمال الأخير من خلال التثبيت المناسب. تقليديًا كان يُنظر إلى المرفق الأفحج على أنه مشكلة جمالية بحتة. ومع ذلك فقد لوحظ أن هذا الانحراف في المرضى البالغين قد يسبب عدم استقرار الدوران rotatory instability، (146) واعتلال العصب الزندي المتأخر late ulnar neuropathy،(147) ومتلازمة فرقعة مثلثة الرؤوس العضدية snapping triceps syndrome، (148) أو الفحج المترقي progressive varus في الزند.(149) وحتى لو تم النظر فقط إلى التشوه الجمالي فإن المرفق الأفحج يقع في منطقة مكشوفة بشكل شائع في ممارسة الأنشطة اليومية، مما قد يؤدي إلى فقدان احترام الذات والصعوبات النفسية.

يظهر تحليلنا أن كل من طريقتي التثبيت سواء بالأسياخ المتصالبة أو الأسياخ الوحشية قدمت نتائج جيدة وأنه باستخدام المعايير السريرية لم يكن هناك فرق بين التقنيتين. كما أظهرت عدم وجود فرق هام إحصائياً في معدل الاختلاطات الوعائية والعصبية بين التقنيتين.

حدثت إصابة العصب الزندي علاجية المنشأ عند مريض واحد فقط في مجموعة الأسياخ المتصالبة بنسبة 7.1٪. قد يعاني ما بين 5.7٪ و 17.7٪ من الأطفال المصابين بالكسر فوق لقمتي العضد عند الأطفال من انزياح أمامي لهذا العصب، مع عطف المرفق، (150) مما يؤدي لإصابته عند استخدام السيخ الأنسي. نظرًا لأن التثبيت بالأسياخ الوحشية فقط أبسط من الناحية الفنية، ويترافق مع انخفاض خطر إصابة العصب الزندي علاجية المنشأ، فقد يكون مفضلًا للكسور الشائعة. ونظرًا لأن الأسياخ المتصالبة توفر مزيدًا من الاستقرار، (151) فيمكن حصر استخدامها للكسور التي لديها عدم استقرار شديد، مثل الكسور مع تفتت أنسي medial comminution، أو عدم استقرار متعدد الاتجاهات multidirectional instability ينتج عن تمزق اللفافة السمحاقية بالكامل.

من أهم محددات هذه الدراسة هو العدد الصغير نسبيًا من الحالات، على الرغم من تعويض ذلك بالمنهجية المستقبلية، والعشوائية، وتجانس العينة. بالإضافة إلى ذلك لم نقيم الانحراف الدوراني، وهو أمر لا أهمية له من حيث الوظيفة، ولكنه قد يعرض استقرار التثبيت للخطر.

وبالتالي وجدت دراستنا أن طريقتي تثبيت الكسر فوق اللقمتين العضديتين عند الأطفال سواء بالأسياخ المتصالبة أو الأسياخ الوحشية تقدمان نتائج سريرية متشابهة. ونظرًا لأن التثبيت بالأسياخ المتصالبة أكثر صعوبة من الناحية الفنية، وربما يكون أكثر خطورة لإصابة العصب الزندي، فقد يُترك كخيار ثانوي للكسور التي فيها عدم استقرار كبير مع تبدل كبير، بسبب الإصابة السمحاقية الكبيرة. (151)

الفصل الرابع

المقارنة مع الدراسات العالمية

يمكن المقارنة مع دراسة **<Natalin et al>**[8] في البرازيل عام 2021 وشملت 43 طفلاً مصاباً بالكسر فوق لقمتي العضد عند الأطفال من النمط الثالث حسب تصنيف غارتلاند. تم توزيع العينة لمجموعتين: مجموعة أسياخ كيريشنر المتصالبة وشملت 19 طفلاً (بنسبة 44.2٪)، ومجموعة أسياخ كيريشنر الوحشية وشملت 24 طفلاً (بنسبة 55.8٪). كان متوسط العمر 6.4 سنة، ونسبة الذكور 65٪. تم مقارنة المجموعتين بعد 6 أشهر ولم تجد فرقاً هأما إحصائياً بين المجموعتين من حيث زاوية الحمل، والبسط، ومعايير فلين، كما لم تجد فرقاً هأما إحصائياً عند المقارنة مع الجهة السليمة. لم تلاحظ الدراسة حدوث إصابات علاجية المنشأ أو وعائية أو إنتان أو متلازمة الحجرات في أي من المجموعتين. كانت الأذية العصبية موجودة عند 9.3٪ من العينة قبل التداخل الجراحي، ولم يلاحظ استمرار أي أذية عصبية بعد 6 أشهر من العلاج. وبالتالي وجدت هذه الدراسة أن كلتا طريقتي التثبيت تقدم نتائج سريرية متشابهة ولها نفس الفعالية والأمان، حيث إن زاوية الحمل في الطرف المصاب لم تتغير بشكل ملحوظ مقارنة بالجهة السليمة في كلتا الطريقتين.

كما يمكن المقارنة مع دراسة **<Khwaja et al>**[9] في بريطانيا عام 2017 وشملت 123 طفلاً مصاباً بالكسر فوق لقمتي العضد. كانت نسبة الكسر من النمط الثاني حسب تصنيف غارتلاند 62.2٪، ومن النمط الثالث 37.8٪. تم علاج 9.8٪بشكل محافظ، و10.6٪ بالرد المفتوح و تم علاج 79.7٪ بأسياخ كيريشنر (98) طفل. تم توزيع العينة لمجموعتين: مجموعة أسياخ كيريشنر المتصالبة وشملت 59 طفلاً (60.2٪)، ومجموعة أسياخ كيريشنر الوحشية وشملت 39 طفلاً (بنسبة 39.8٪). كان متوسط العمر 6.1 سنة. كانت نسبة الاختلاطات 23٪ منهم أذية عصبية عند 5.1٪ من العينة وانزياح الكسر عند 4.1٪ من العينة. وجدت الدراسة أن معدل الاختلاطات الكلي 33٪ في مجموعة الأسياخ الوحشية و 26٪ في مجموعة الأسياخ المتصالبة بدون وجود فرق هام إحصائياً في معدل الاختلاطات الكلي بين المجموعتين، ولكنها وجدت أيضاً أن جميع حالات الأذية العصبية حدثت في مجموعة الأسياخ

المتصالبة، وجميع حالات انزياح الكسر حدثت في مجموعة الأسياخ الوحشية. وبالتالي وجدت هذه الدراسة أن أن الأسياخ الوحشية تترافق مع اختلاطات أعلى بدون وجود فرق هام إحصائياً، وأن الأذية العصبية أعلى في مجموعة الأسياخ المتصالبة .

ويمكن أيضاً المقارنة مع دراسة **<Prashant et al>**[10] في الهند عام 2016 وشملت 62 طفلاً مصاباً بالكسر فوق لقمتي العضد عند الأطفال من النمط الثالث حسب تصنيف غارتلاند. تم توزيع العينة لمجموعتين: مجموعة أسياخ كيريشنر المتصالبة وشملت 31 طفلاً (بنسبة 50٪)، ومجموعة أسياخ كيريشنر الوحشية وشملت 31 طفلاً (بنسبة 50٪). كان متوسط العمر 8.4 سنة، ونسبة الذكور 72.6٪ ونسبة الإصابة بالجهة اليسرى 77.4٪. كانت نسبة فقدان الرد 6.5٪ في مجموعة الأسياخ الوحشية ولم تشاهد في مجموعة الأسياخ المتصالبة وبدون وجود فرق هام إحصائياً . كانت نسبة إنتان مسار الأسياخ 9.6٪ في مجموعة الأسياخ الوحشية و3.2٪ في مجموعة الأسياخ المتصالبة بدون وجود فرق هام إحصائياً. كانت نسبة شلل العصب الزندي علاجي المنشأ 6.5٪ في مجموعة الأسياخ المتصالبة ولم تشاهد في مجموعة الأسياخ الوحشية وبدون وجود فرق هام إحصائياً. كانت نسبة درجة مشعر فلين الممتازة 74.19٪ في مجموعة الأسياخ الوحشية و 83.87٪ في مجموعة الأسياخ المتصالبة بدون وجود فرق هام إحصائياً. وجدت هذه الدراسة أن استخدام الأسياخ الوحشية يؤمن نتائج وظيفية و شعاعية وثباتية مماثلة للأسياخ المتصالبة ولكن دون خطر أذية العصب الزندي .

كان متوسط العمر في دراستنا 6.3 سنة، وفي دراسة **<Natalin et al>**[8] كان 6.4 سنة، وفي دراسة **<Khwaja et al>**[9] كان 6.1 سنة، وفي دراسة **<Prashant et al>**[10] كان 8.4 سنة.

كانت نسبة الذكور في دراستنا 62.1%، وفي دراسة **<Natalin et al>**[8] كانت 65٪، وفي دراسة **<Prashant et al>**[10] كانت 72.6٪.

كانت نسبة إصابة الجهة اليسرى في دراستنا 58.6%، وفي دراسة **<Prashant et al>**[10] كانت 77.4٪.

كانت نسبة الكسور من الدرجة 2 حسب تصنيف غارتلاند في دراستنا 31% ومن الدرجة 3 كانت 69%، وفي دراسة **<Khwaja et al>**[9] كانت نسبة الكسور من الدرجة 2 حسب تصنيف غارتلاند 62.2٪،

ومن الدرجة 3 37.8٪، بينما في دراسة <Natalin et al>[8] وفي دراسة <Prashant et al>[10] كانت جميع الكسور من الدرجة 3 حسب تصنيف غارتلاند.

كانت نسبة الأذية الوعائية قبل الجراحة في دراستنا 6.7% في الوحشية، و 7.1% في المتصالبة، ولم تحدث في دراسة <Natalin et al>[8]
لم تحدث الأذية الوعائية بعد الجراحة في دراستنا، ولم تحدث في دراسة <Natalin et al>[8]

كانت نسبة الأذية العصبية قبل الجراحة في دراستنا 6.7% في الوحشية وشملت إصابة العصب بين العظام الأمامي مع تحسن كامل بعد 8 أسابيع، وفي دراسة <Natalin et al>[8] كانت 9.3٪ ولم يلاحظ استمرار أي أذية عصبية بعد 6 أشهر من العلاج.

كانت نسبة الأذية العصبية بعد الجراحة في دراستنا 7.1% في المتصالبة وشملت إصابة العصب الزندي وتراجعت الأعراض بعد نزع السيخ الزندي بشكل كامل بشهرين أي في الشهر 3 ، ولم تحدث في دراسة <Natalin et al>[8]، وفي دراسة <Khwaja et al>[9] كانت الأذية العصبية بعد الجراحة 5.1% وجميع حالات الأذية العصبية حدثت في مجموعة الأسياخ المتصالبة، وفي دراسة <Prashant et al>[10] كانت نسبة شلل العصب الزندي علاجي المنشأ 6.5٪ في مجموعة الأسياخ المتصالبة ولم تشاهد في مجموعة الأسياخ الوحشية وبدون وجود فرق هام إحصائياً.

لم نشاهد حدوث فشل الاستجدال في دراستنا، وفي دراسة <Khwaja et al>[9] كانت نسبة انزياح الكسر 4.1٪ وجميع حالات انزياح الكسر حدثت في مجموعة الأسياخ الوحشية، وفي دراسة <Prashant et al>[10] كانت نسبة فقدان الرد 6.5٪ في مجموعة الأسياخ الوحشية ولم تشاهد في مجموعة الأسياخ المتصالبة وبدون وجود فرق هام إحصائياً.

كانت نسبة درجة زاوية الحمل الممتازة حسب مشعر فلين بعد 6 أشهر من الجراحة في دراستنا في مجموعة الأسياخ المتصالبة 85.7% وفي مجموعة الأسياخ الوحشية 80% بدون فرق هام إحصائياً بين المجموعتين، وكانت نسبة درجة مدى الحركة الممتازة حسب مشعر فلين بعد 6 أشهر من الجراحة في دراستنا في مجموعة الأسياخ المتصالبة 78.6% وفي مجموعة الأسياخ الوحشية 86.7% بدون فرق هام

إحصائياً بين المجموعتين. وفي دراسة <Natalin et al>[8] لم تجد فرقاً هأما إحصائياً بين المجموعتين من حيث زاوية الحمل، والبسط، ومعايير فلين، وفي دراسة <Prashant et al>[10] كانت نسبة درجة مشعر فلين الممتازة 74.19٪ في مجموعة الأسياخ الوحشية و 83.87٪ في مجموعة الأسياخ المتصالبة بدون وجود فرق هام إحصائياً.

تتمثل العوائق الرئيسية لمقارنة نتائج الدراسات الأخرى مع دراستنا في اختلاف متوسط العمر، ونسبة الذكور والإناث، والأعراق، واختلاف التوزع حسب نمط غارتلاند؛ وهذه العوامل كلها تؤثر على موثوقية المقارنة وتتطلب أخذها بالحسبان.

الجدول (9) المقارنة مع الدراسات العالمية المشابهة

	دراستنا	<Natalin et al>[8]	<Khwaja et al>[9]	<Prashant et al>[10]
المكان	سوريا	البرازيل	بريطانيا	الهند
الزمان	2025	2021	2017	2016
عدد العينة	29	43	123	62
نمط الكسر حسب غارتلاند	النمط II بنسبة 31% والنمط III بنسبة 69%	النمط III فقط	النمط II بنسبة 62.2% والنمط III بنسبة 37.8%	النمط III فقط

المجموعات	الأسياخ المتصالبة 48.3% والأسياخ الوحشية 51.7%	الأسياخ المتصالبة 44.2% والأسياخ الوحشية 55.8%	الأسياخ المتصالبة 60.2% والأسياخ الوحشية 39.8%	الأسياخ المتصالبة 50% والأسياخ الوحشية 50%
متوسط الأعمار	6.3	6.4	6.1	8.4
نسبة الذكور	62.1%	65%	–	72.6%
نسبة الجهة اليسرى	58.6%	–	–	77.4%
زاوية الحمل	لا فرق	لا فرق	–	–
مدى الحركة	لا فرق	لا فرق	–	لا فرق
الإصابات العلاجية المنشأ	لا فرق	لا يوجد	–	جميعها في مجموعة المتصالبة بدون فرق هام
الإصابات العصبية	لا فرق	9.3% قبل العلاج	جميعها في مجموعة	جميعها في مجموعة

			المتصالبة بدون فرق هام	المتصالبة بدون فرق هام
الإنتان	لا يوجد	لا يوجد	–	لا فرق هام
انزياح الكسر	لا يوجد	لا يوجد	جميعها في مجموعة الوحشية بدون فرق هام	جميعها في مجموعة الوحشية بدون فرق هام

الفصل الخامس

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات:

تعتبر أسياخ كيريشنر المتصالبة والوحشية خياراً علاجياً فعالاً وآمناً لدى الأطفال المصابين بالكسور فوق لقمتي العضد

التوصيات:

من واقع النتائج التي خلصت إليها دراستنا ننصح بالآتي:

- إجراء دراسة تشمل عينة أوسع
- لا يوجد ضرورة للعلاج الفيزيائي بأيدي خبيرة بعد فك الجبيرة ونزع الأسياخ ويوصى بتجنب العلاج الفيزيائي المنفعل الباكر العنيف
- نبدأ بوضع السيخ الوحشي دائماً وبوضعية عطف للمرفق وعند الحاجة لسيخ أنسي نبسط المرفق
- عند وضع السيخ الأنسي ينصح بإجراء شق صغير وصولاً للقمة الأنسية

المراجع

1. Dekker AE, Krijnen P, Schipper I.B.Results of crossed versus lateral entry K-wire fixation of displaced pediatric supracondylar humeral fractures: a systematic review and meta-analysis.Injury http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2016.08.022
2. Ramachandran M, Skaggs DL, Crawford HA, Eastwood DM, Lalonde FD, Vitale MG et al (2008) Delaying treatment of supracondylar fractures in children: has the pendulum swung too far? J Bone Jt Surg Br 90(9):1228–1233
3. Wilkins KE. Supracondylar fractures: what's new? J Pediatr Orthop B. 1997;6:110–116.
4. Brauer CA, Lee BM, Bae DS, Waters PM, Kocher MS. A systematic review of medial and lateral entry pinning versus lateral entry pinning for supracondylar fractures of the humerus. J Pediatr Orthop 2007; 27(2): 181-6. [http://dx.doi.org/10.1097/bpo.0b013e3180316cf1] [PMID: 17314643]
5. Frederick M. Azar, MD James H. Beaty, MD S. Terry Canale, MD2017 CAMPBELL'S OPERATIVE ORTHOPAEDICS, THIRTEENTH EDITION , Elsevier, P1437

6. Frederick M. Azar, MD James H. Beaty, MD S. Terry Canale, MD2017 CAMPBELL'S OPERATIVE ORTHOPAEDICS, THIRTEENTH EDITION Elsevier, P 1433
7. John A. Herring, MD, Tachdjian's Pediatric Orthopaedics, Upper Extremity Injuries, Fractures About the Elbow,2014,ELSEVIER,P1267
8. Natalin HM, Silva JCS, Volpon JB. Comparison of two methods of fixation of supracondylar fractures of the humerus in children. Acta Ortop Bras. [online]. 2021;29(5):263-267. Available from URL: http://www.scielo.br/aob..
9. Khwaja MK, Khan WS, Ray P, Park DH. A Retrospective Study Comparing Crossed and Lateral Wire Configurations in Paediatric Supracondylar Fractures. Open Orthop J. 2017 May 30;11:432-438.
10. Prashant K, Lakhotia D, Bhattacharyya TD, Mahanta AK, Ravoof A. A comparative study of two percutaneous pinning techniques (lateral vs medial-lateral) for Gartland type III pediatric supracondylar fracture of the humerus. J Orthop Traumatol. 2016 Sep;17(3):223-9.
11. Babal JC, Mehlman CT, Klein G. Nerve injuries associated with pediatric supracondylar humeral fractures: a meta-analysis. J Pediatr Orthop. 2010; 30: 253-63. doi: 10.1097/BPO.0b013e3181d213a617
12. Garg S, Weller A, Larson AN, Fletcher ND, Kwon M, Schiller J, et al. Clinical characteristics of severe supracondylar humerus fractures in children. J Pediatr Orthop. 2014;34: 34-9. doi: 10.1097/BPO.0b013e31829c0046

13. Kim WY, Chandru R, Bonshahi A, Paton RW. Displaced supracondylar humeral fractures in children: results of a national survey of paediatric orthopaedic consultants. Injury 2003;34: 274-7. doi: 10.1016/S0020-1383(02)00321-2

14. Gordon JE, Patton CM, Luhmann SJ, Bassett GS, Schoenecker PL. Fracture stability after pinning of displaced supracondylar distal humerus fractures in children. J Pediatr Orthop. 2001;21:313-8. doi: 10.1097/00004694-200105000-00010

15. Paraskevas A. Papadopoulos B. Papaziogas S. Spanidou H. Argiriadou J. Gigis . Study of the carrying angle of the human elbow joint in full extension: a morphometric analysis , Surg Radiol Anat (2004) 26: 19–23. DOI 10.1007/s00276-003-0185-z

16. Ansari, A., & Pillarisetty, L. S. (2023). Embryology, Ectoderm. In StatPearls. StatPearls Publishing.

17. Anderson BW, Ekblad J, Black AC, Bordoni B. StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): Jul 30, 2023. Anatomy, Appendicular Skeleton.

18. Peterson SL, Rayan GM. Shoulder and upper arm muscle architecture. J Hand Surg Am. 2011 May;36(5):881-9.

19. Valenzuela, M., & Bordoni, B. (2023). Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Hand Muscles. In StatPearls. StatPearls Publishing.

20. Lentz, C. M., Zogaj, D., Wessel, H. K., Zeebregts, C. J., Bokkers, R. P. H., & van der Laan, M. J. (2022). Brachial and Axillary Artery

Vascular Access for Endovascular Interventions. Annals of vascular surgery, 81, 292–299.

21. Schwabl, C., Hörmann, R., Strolz, C. J., Drakonaki, E., Zimmermann, R., & Klauser, A. S. (2023). Anatomical Variants of the Upper Limb Nerves: Clinical and Preoperative Relevance. Seminars in musculoskeletal radiology, 27(2), 129–135.

22. Elliot, D., & Sierakowski, A. (2011). The surgical management of painful nerves of the upper limb: a unit perspective. The Journal of hand surgery, European volume, 36(9), 760–770.

23. Sutton WR, Greene WB, Georgopoulos G, Dameron TB Jr (1992) Displaced supracondylar humeral fractures in children. A comparison of results and costs in patients treated by skeletal traction versus percutaneous pinning. Clin Orthop Relat Res 278:81–87

24. Skaggs D, Pershad J. Pediatric elbow trauma. [3]Paediatr Emerg Care. 1997;13(6):425–34.

25. Tisano BK, Estes AR. Overuse injuries of the pediatric and adolescent throwing athlete. Med Sci Sports Exerc. 2016;48(10):1898–905

26. Skaggs DL, Mirzayan R. The posterior fat pad sign inassociation with occult fracture of the elbow in children.J Bone Joint Surg Am. 1999;81(10):1429–33.

27. Houshian S, Mehdi B, Larsen MS. The epidemiology of elbow fracture in children: analysis of 355 fractures, with special reference to supracondylar humerus fractures. J Orthop Sci 2001;6(4):312–315.

28. Mangat KS, Martin AG, Bache CE: The ‘pulseless pink’ hand after supracondylar fracture of the humerus in children: the predictive value of nerve palsy. J Bone Joint Surg Br. 2009,91:1521-1525. 10.1302/0301-620X.91B11.22486

29. Leitch KK, Kay RM, Femino JD, Tolo VT, Storer SK, Skaggs DL. Treatment of multidirectionally unstable supracondylar humeral fractures in children. A modified Gartland type-IV fracture. J Bone Joint Surg Am. 2006;88(5):980-85.

30. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Guideline on the treatment of pediatric supracondylar humerus fractures 2011. http://www.aaos.org/Research/guidelines/ Supracondylar fracture/SupracondylarFracture_Guideline.asp. Retrieved 19 December 2011.

31. Garn SM, Rohmann CG: Variability in the order of ossification of the bony centers of the hand and wrist. Am J Phys Anthropol 18:219, 1960.

32. Garn SM, Rohmann CG, Silverman FN: Radiographic standards for postnatal ossification and tooth calcification. Med Radiogr Photogr 43:45,1967.

33. McCarthy SM, Ogden JA: Radiology of postnatal skeletal development. V.Distal humerus. Skeletal Radiol 7:239, 1982.

34. McCarthy SM, Ogden JA: Radiology of postnatal skeletal development. VI. Elbow joint, proximal radius, and ulna. Skeletal Radiol 9:17, 1982

35. Cheng JC, Wing-Man K, Shen WY, Yurianto H, Xia G, Lau JT, et al. A new look at the sequential development of elbow-ossification centers in children. J Pediatr Orthop. 1998;18(2):161-7.

36. Garn SM, Rohmann CG, Silverman FN. Radiographic standards for postnatal ossification and tooth calcification. Med Radiogr Photogr. 1967;43(2):45-66.

37. Dimeglio A, Charles YP, Daures JP, de Rosa V, Kabore B. Accuracy of the Sauvegrain method in determining skeletal age during puberty. J Bone Joint Surg Am. 2005;87(8):1689-96.

38. Patel B, Reed M, Patel S: Gender-specific pattern differences of the ossification centers in the pediatric elbow. Pediatr Radiol 39:226, 2009.

39. Dwek JR. A segmental approach to imaging of sports-related injuries of the pediatric elbow. Sports Health. 2012;4(5):442-52

40. McCarthy SM, Ogden JA. Radiology of postnatal skeletal development. VI. Elbow joint, proximal radius, and ulna. Skeletal Radiol. 1982;9(1):17-26.

41. Rogers LF, Malave S, White H, Tachdjian MO: Plastic bowing, torus and greenstick supracondylar fractures of the humerus: radiographic clues to obscure fractures of the elbow in children. Radiology. 1978, 128:145-150.

42. Silberstein MJ, Brodeur AE, Graviss ER: Some vagaries of the capitellum. J Bone Joint Surg 61A:244, 1979

43. Skaggs DL, Mirzayan R: The posterior fat pad sign in association with occult fracture of theelbow in children. J Bone Joint Surg Am. 1999, 81:1429-1433.

44. Corbett RH: Displaced fat pads in trauma to the elbow . Injury. 1977, 9:297-298.

45. Williamson DM, Coates CJ, Miller RK, Cole WG: Normal characteristics of the Baumann (humerocapitellar) angle: an aid in assessment of supracondylar fractures. J Pediatr Orthop.1992, 12:636-639.

46. Atkinson WB, Elftman H: The carrying angle of the human arm as asecondary sex character. Anat Rec 91:49, 1945.

47. Paraskevas G, Papadopoulos A, Papaziogas B, et al: Study of the carrying angle of the human elbow joint in full extension: a morphometric analysis. Surg Radiol Anat 26:19, 2004.

48. Yilmaz E, Karakurt L, Belhan O, et al: Variation of carrying angle with age, sex, and special reference to side. Orthopedics 28:1360,2005.

49. Gartland JJ. Management of supracondylar fractures of the humerus in children. Surg Gynecol Obstet 1959;109(02):145–154

50. De Boeck H. Flexion-type supracondylar elbow fractures in children. J Pediatr Orthop 2001; 21: 460–463.

51. Mahan ST, May CD, Kocher MS. Operative management of displaced flexion supracondylar humerus fractures in children. J Pediatr Orthop 2007;27:551-6.

52. Felsenreich F. Kindliche supracondylaive fracturen und posttraumatisch deformotaten des ellenbogen gelenhes [in German]. Arch Orthop Unfallchir 1931;29:555–559

53. Agashe M. Classifications of Supracondylar Humerus Fractures: Are they Relevant? Are we Missing Something?. International Journal of Paediatric Orthopaedics 2015;1(01):6–10

54. Gartland JJ. Management of supracondylar fractures of the humerus in children. Surg Gynecol Obstet 1959;109(02):145–154

55. Norell HG: Roentgenologic visualization of extra-capsular fat: its importance in the diagnosis of traumatic injuries to the elbow. Acta Radiol 42:205, 1954

56. Gartland JJ. Management of supracondylar fractures of the humerus in children. Surg Gynecol Obstet. 1959;109:145–154.

57. Sairyo K, Henmi T, Kanematsu Y, et al: Radial nerve palsy associated with slightly angulated pediatric supracondylar humerus fracture. J Orthop Trauma 11:227, 1997.

58. Muchow RD, Riccio AI, Garg S, Ho CA, Wimberly RL. Neurological and vascular injury associated with supracondylar humerus fractures and ipsilateral forearm fractures in children. J Pediatr Orthop. 2014 Jun 10. [Epub ahead of print

59. Wilkins KE. Supracondylar fractures of the distal humerus. In: Rockwood CA Jr, Wilkins KE, Beaty JH, eds. Fractures in Children. 4th Ed.

60. Wilkins KE. Fractures and Dislocations of the Elbow Region. In Rockwood CA, Wilkins KE, King R, eds. Fractures in Children Vol 3. Philadelphia, PA: Lippincott; 1984: 363–575.

61. Leitch KK, Kay RM, Femino JD, Tolo VT, Storer SK, Skaggs DL. Treatment of multidirectionally unstable supracondylar humeral fractures in children. A modified Gartland type-IV fracture. J Bone Joint Surg Am 2006;88(05):980–985

62. Lagrange J, Rigault P. [Treatment of supra-condylar fractures of the humerus in children [in French]. Presse Med 1970;78(53):2382

63. De Boeck H, De Smet P, Penders W, De Rydt D. Supracondylar elbow fractures with impaction of the medial condyle in children. J Pediatr Orthop. 1995;15:444–448

64. A. Abraham E, Powers T, Witt P, Ray RD. Experimental hyperextension supracondylar fractures in monkeys. Clin Orthop Relat Res. 1982;171:309–318

65. Ladenhauf HN, Schaffert M, Bauer J (2014) The displaced supracondylar humerus fracture: indications for surgery and surgical options: a 2014 update. Curr Opin Pediatr 26(1):64–69. doi:10.1097/MOP.0000000000000044

66. Howard A, Mulpuri K, Abel MF, Braun S, Bueche M, Epps H, Hosalkar H, Mehlman CT, Scherl S, Goldberg M, Turkelson CM, Wies JL, Boyer K, American Academy of Orthopaedic S (2012) The treatment of pediatric supracondylar humerus fractures. J Am Acad Orthop Surg 20(5):320–327. doi:10.5435/JAAOS-20-05-320

67. Moraleda L, Valencia M, Barco R, Gonzalez-Moran G (2013) Natural history of unreduced Gartland type-II supracondylar fractures of the humerus in children: a two to thirteen-year follow-up study. J Bone Joint Surg Am 95(1):28–34

68. Mulpuri K, Hosalkar H, Howard A (2012) AAOS clinical practice guideline: the treatment of pediatric supracondylar humerus fractures. J Am Acad Orthop Surg 20(5):328–330. doi:10.5435/ JAAOS-20-05-328

69. Iobst CA, Spurdle C, King WF, Lopez M (2007) Percutaneous pinning of pediatric supracondylar humerus fractures with the semisterile technique: the Miami experience. J Pediatr Orthop 27(1):17–22. doi:10.1097/bpo.0b013e31802b68dc

70. Leitch KK, Kay RM, Femino JD, Tolo VT, Storer SK, Skaggs DL (2006) Treatment of multidirectionally unstable supracondylar humeral fractures in children. A modified Gartland type-IV fracture. J Bone Joint Surg Am 88(5):980–985. doi:10.2106/JBJS.D.02956

71. Howard A, Melpuri K, Abel MF, et al. The treatment of pediatric supracondylar humerus fractures – Evidence based guideline and evidence support. North River road: AAOS; 2011

72. Zionts LE, McKellop HA, Hathaway R (1994) Torsional strength of pin configurations used to fix supracondylar fractures of the humerus in children. J Bone Joint Surg Am 76(2):253–256

73. Larson L, Firoozbakhsh K, Passarelli R, Bosch P (2006) Biomechanical analysis of pinning techniques for pediatric supracondylar humerus fractures. J Pediatr Orthop 26(5):573–578. doi:10.1097/01.bpo.0000230336.26652.1c

74. Lee SS, Mahar AT, Miesen D, Newton PO (2002) Displaced pediatric supracondylar humerus fractures: biomechanical analysis of percutaneous pinning techniques. J Pediatr Orthop 22(4):440–443

75. Hamdi A, Poitras P, Louati H, Dagenais S, Masquijo JJ, Kontio K (2010) Biomechanical analysis of lateral pin placements for pediatric supracondylar humerus fractures. J Pediatr Orthop 30(2):135–139. doi:10.1097/BPO.0b013e3181cfcd14

76. Kocher MS, Kasser JR, Waters PM, Bae D, Snyder BD, Hresko MT, Hedequist D, Karlin L, Kim YJ, Murray MM, Millis MB, Emans JB, Dichtel L, Matheney T, Lee BM (2007) Lateral entry compared with medial and lateral entry pin fixation for completely displaced supracondylar humeral fractures in children. A randomized clinical trial. J Bone Joint Surg Am 89(4):706–712. doi:10.2106/JBJS.F.00379

77. Carter CT, Bertrand SL, Cearley DM (2013) Management of pediatric type III supracondylar humerus fractures in the United States:results of a national survey of pediatric orthopaedic surgeons. J Pediatr Orthop 33(7):750– 754. doi:10.1097/BPO. 0b013e31829f92f3

78. Slobogean BL, Jackman H, Tennant S, Slobogean GP, Mulpuri K (2010) Iatrogenic ulnar nerve injury after the surgical treatment of displaced supracondylar fractures of the humerus: number needed to harm, a systematic review. J Pediatr Orthop 30(5):430–436. doi:10.1097/BPO.0b013e3181e00c0d

79. Zhao JG, Wang J, Zhang P (2013) Is lateral pin fixation for displaced supracondylar fractures of the humerus better than crossed

pins in children? Clin Orthop Relat Res 471(9):2942–2953. doi:10.1007/s11999-013-3025-4

80. Krusche-Mandl I, Aldrian S, Kottstorfer J, Seis A, Thalhammer G, Egkher A (2012) Crossed pinning in paediatric supracondylar humerus fractures: a retrospective cohort analysis. Int Orthop 36(9):1893–1898. doi:10.1007/s00264-012-1582-x

81. Green DW, Widmann RF, Frank JS, Gardner MJ (2005) Low incidence of ulnar nerve injury with crossed pin placement for pediatric supracondylar humerus fractures using a mini-open technique. J Orthop Trauma 19(3):158–163

82. Fu D, Xiao B, Yang S, Li J (2011) Open reduction and bioabsorbable pin fixation for late presenting irreducible supracondylar humeral fracture in children. Int Orthop 35(5):725–730. doi:10.1007/s00264-010-1018-4

83. Gennari JM, Merrot T, Piclet B, et al. Anterior approach versus posterior approach to surgical treatment of children's supracondylar fractures: comparative study of thirty cases in each series. J Pediatr Orthop B 1998;7:307.

84. Morrissy RT, Wilkins KE. Deformity following distal humeral fracture in childhood. J Bone Joint Surg Am 1984;66(4):557–562.

85. Weiland AJ, Meyer S, Tolo VT, Berg HL, Mueller J: Surgical treatment of displaced supracondylar fractures of the humerus in children. Analysis of fifty-two cases followed for five to fifteen years. J Bone Joint Surg Am. 1978, 60:657-661.

86. Koudstaal MJ, De Ridder VA, De Lange S, Ulrich C: Pediatric supracondylar humerus fractures: the anterior approach. J Orthop Trauma. 2002, 16:409-412

87. Mehlman CT, Strub WM, Roy DR, Wall EJ, Crawford AH (2001) The effect of surgical timing on the perioperative complications of treatment of supracondylar humeral fractures in children. J Bone Joint Surg Am 83-A(3):323-327

88. Gupta N, Kay RM, Leitch K, Femino JD, Tolo VT, Skaggs DL (2004) Effect of surgical delay on perioperative complications and need for open reduction in supracondylar humerus fractures in children. J Pediatr Orthop 24(3):245-248

89. Bales JG, Spencer HT, Wong MA, Fong YJ, Zionts LE, Silva M (2010) The effects of surgical delay on the outcome of pediatric supracondylar humeral fractures. J Pediatr Orthop 30(8):785-791.doi:10.1097/BPO.0b013e3181f9fc03

90. Haasbeek JF, Cole WG (1995) Open fractures of the arm in children. J Bone Joint Surg Br 77(4):576-581

91. Gustilo RB, Anderson JT (1976) Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. J Bone Joint Surg Am 58(4):453-458

92. Jorge-Mora A, Rodriguez-Martin J, Pretell-Mazzini J (2013) Timing issue in open fractures debridement: a review article. Eur J Orthop Surg Traumatol Orthop Traumatol 23(2):125-129. doi:10.1007/s00590-012-0970-7

93. Blasier RD, Barnes CL (1996) Age as a prognostic factor in open tibial fractures in children. Clin Orthop Relat Res 331:261–264

94. Campbell CC, Waters PM, Emans JB, Kasser JR, Millis MB (1995) Neurovascular injury and displacement in type III supracondylar humerus fractures. J Pediatr Orthop 15(1):47–52

95. Brown IC, Zinar DM (1995) Traumatic and iatrogenic neurological complications after supracondylar humerus fractures in children. J Pediatr Orthop 15(4):440–443

96. Ramachandran M, Birch R, Eastwood DM (2006) Clinical outcome of nerve injuries associated with supracondylar fractures of the humerus in children: the experience of a specialist referral centre. J Bone Joint Surg Br 88(1):90–94. doi:10.1302/0301-620X.88B1. 16869

97. Ozkul E, Gem M, Arslan H, Alemdar C, Demirtas A, Kisin B (2013) Surgical treatment outcome for open supracondylar umerus fractures in children. Acta Orthop Belg 79(5):509–513

98. Gillingham BL, Rang M (1995) Advances in children's elbow ractures. J Pediatr Orthop 15(4):419–421

99. Sabharwal S, Tredwell SJ, Beauchamp RD, Mackenzie WG, Jakubec DM, Cairns R, LeBlanc JG (1997) Management of pulseless pink hand in pediatric supracondylar fractures of umerus. J Pediatr Orthop 17(3):303–310

100. Blakey CM, Biant LC, Birch R (2009) Ischaemia and the pink, pulseless hand complicating supracondylar fractures of the umerus in childhood: long-term follow-up. J Bone Joint Surg Br 91(11):1487–1492. doi:10.1302/0301-620X.91B11.22170

101. Vallila N, Sommarhem A, Paavola M, Nietosvaara Y (2015) Pediatric distal humeral fractures and complications of treatment in Finland: a review of compensation claims from 1990 through 2010. J Bone Joint Surg Am 97(6):494–499. doi:10.2106/JBJS.N.00758

102. Battaglia TC, Armstrong DG, Schwend RM (2002) Factors ffecting forearm compartment pressures in children with upracondylar fractures of the humerus. J Pediatr Orthop 22(4):431–439

103. Bae DS, Kadiyala RK, Waters PM (2001) Acute compartment syndrome in children: contemporary diagnosis, treatment, and outcome. J Pediatr Orthop 21(5):680–688

104. Ramachandran M, Birch R, Eastwood DM. Clinical outcome of nerve injuries associated with supracondylar fractures of the humerus in children: the experience of a specialist referral centre. J Bone Joint Surg Br. 2006;88:90–94.

105. Gartland JJ. Management of supracondylar fractures of the humerus in children. Surg Gynecol Obstet. 1959;109:145–154

106. Brown IC, Zinar DM. Traumatic and iatrogenic neurological complications after supracondylar humerus fractures in children. J Pediatr Orthop. 1995;15:440–443

107. Cramer KE, Green NE, Devito DP. Incidence of anterior interosseous nerve palsy in supracondylar humerus fractures in children. J Pediatr Orthop. 1993;13:502–505.

108. Campbell CC, Waters PM, Emans JB, Kasser JR, Millis MB. Neurovascular injury and displacement in type III supracondylar humerus fractures. J Pediatr Orthop. 1995;15:47–52

109. Babal JC, Mehlman CT, Klein G: Nerve injuries associated with pediatric supracondylar humeral fractures: a meta-analysis. J Pediatr Orthop. 2010, 30:253-263.

110. Vincelet Y, Journeau P, Popkov D, Haumont T, Lascombes P: The anatomical basis for anterior interosseous nerve palsy secondary to supracondylar humerus fractures in children. Orthop Traumatol Surg Res. 2013, 99:543-547

111. Louahem DM, Nebunescu A, Canavese F, Dimeglio A: Neurovascular complications and sever displacement in supracondylar humerus fractures in children: defensive or offensive strategy?. J Pediatr Orthop Part B. 2006, 15:51-57

112. Rowland D, Baird E: Common upper limb injuries in childhood . Surgery. 2014, 32:9-16.

113. Campbell CC, Waters PM, Emans JB. Neurovascular injury and displacement in type III supracondylar humerus fractures. *J Pediatr Orthop* 1995;15(1):47–52.

114. Steinman S, Bastrom TP, Newton PO, et al. Beware of ulnar nerve entrapment in flexion-type supracondylar humerus fractures. *J Child Orthop* 2007;1(3):1863–2521.

115. Louahem DM, Nebunescu A, Canavese F, et al.: Neurovascular complications and severe displacement in supracondylar humerus fractures in children: defensive or offensive strategy? *J Pediatr Orthop B* 15(1): 52–57, 2006.

116. Skaggs DL, Hale JM, Bassett BA, et al.: Operative treatment of supracondylar fractures of the humerus in children. *J Bone Joint Surg Am* 83-A(5): 735-740, 2001

117. Bashyal RK, Chu JY, Schoenecker PL, Dobbs MB, Luhmann SJ, Gordon JE (2009) Complications after pinning of supracondylar distal humerus fractures. J Pediatr Orthop 29(7):704-708. doi:10.1097/BPO.0b013e3181b768ac

118. Sinikumpu JJ, Victorzon S, Pokka T, Lindholm E-L, Peljo T, Serlo W: The long-term outcome of childhood supracondylar humeral fractures: a population-based follow up study with a minimum follow up of ten years and normal matched comparisons. Bone Joint J. 2016,98:1410-1417

119. Labelle H, Bunnell WP, Duhaime M, Poitras B: Cubitus varus deformity following supracondylar fractures of the humerus in children. J Pediatr Orthop. 1982, 2:539-546

120. O'Driscoll SW, Spinner RJ, McKee MD, et al.: Tardy posterolateral rotatory instability of the elbow due to cubitus varus. J Bone Joint Surg Am. 2001, 83:1358-1369.

121. Ducic S, Bumbasirevic M, Radlovic V, Bukumiric Z, Bukva B, Abramovic D. importance of physical therapy in treatment of displaced supracondylar humerus fractures in children. Acta Orthop Belg. 2015;81:368-374

122. Wilkins KE, Beaty J. Fractures in children. Philadelphia; Lippincott-Raven, 1966

123. McDonnell DP, Wilson JC. Fractures of the lower end of the humerus in children. *J Bone Joint Surg Am*. 1948;30(2):347-358.

124. Brian E. Etier Jr., MD, J. Scott Doyle, MD, and Shawn R. Gilbert, MD. Avascular Necrosis of Trochlea After Supracondylar Humerus Fractures in Children. *Am J Orthop*. 2015;44(10):E390-E393

125. Toniolo R, Renato M, Wilkins KE. Avascular necrosis of the humeral trochlea. In: Rockwood C, Beaty J, Green D, eds. *Fractures in Children*. Vol. 3. 4th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 1996:821-830.

126. Glotzbecker MP, Bae DS, Links AC, Waters PM. Fishtail deformity of the distal humerus: a report of 15 cases. *J Pediatr Orthop*. 2013;33(6):592-597.

127. Flynn JC, Matthews JG, Benoit RL (1974) Blind pinning of displaced supracondylar fractures of the humerus in children. Sixteen years' experience with long-term follow-up. J Bone Joint Surg Am 56(2):263–272

128. Madjar-Simic I, Talic-Tanovic A, Hadziahmetovic Z, aracHadzihalilovic A (2012) Radiographic assessment in the treatment of supracondylar humerus fractures in children. Acta Inform Med AIM J Soc Med Inform Bosnia & Herzegovina Cas Drustva Med Inform BiH 20(3):154–159.doi:10.5455/aim.2012.20.154-159

129. de las Heras J, Duran D, de la Cerda J, Romanillos O, MartinezMiranda J, Rodriguez-Merchan EC (2005) Supracondylar fractures of the humerus in children. Clin Orthop Relat Res 432:57–64

130. Chapleau J, Canet F, Petit Y, Laflamme GY, Rouleau DM. Validity of goniometric elbow measurements: comparative study with a radiographic method. Clin Orthop Relat Res. 2011 Nov;469(11):3134-40.

131. Armstrong AD, MacDermid JC, Chinchalkar S, Stevens RS, King GJ. Reliability of range-of-motion measurement in the elbow and forearm. J Shoulder Elbow Surg. 1998;7:573–580.

132. Fish DR, Wingate L. Sources of goniometric error at the elbow. Phys Ther. 1985;65:1666–1670.

133. Morrey BF, Sanchez-Sotelo J. The Elbow and its Disorders. Ed 4. Philadelphia, PA: Saunders Elsevier; 2008

134. Petherick M, Rheault W, Kimble S, Lechner C, Senear V. Concurrent validity and intertester reliability of universal and fluidbased goniometers for active elbow range of motion. Phys Ther. 1988;68:966–969.

135. Boone DC, Azen SP. Normal range of motion of joints in male subjects. J Bone Joint Surg Am. 1979;61:756–759.

136. Gunal I, Kose N, Erdogan O, Gokturk E, Seber S. Normal range of motion of the joints of the upper extremity in male subjects, with special reference to side. J Bone Joint Surg Am.1996;78:1401–1404 .

137. Shiba R, Sorbie C, Siu DW, Bryant JT, Cooke TD, Wevers HW. Geometry of the humeroulnar joint. J Orthop Res. 1988;6:897–906

138. Paraskevas G, Papadopoulos A, Papaziogas B, Spanidou S, Argiriadou H, Gigis J. Study of the carrying angle of the human elbow

joint in full extension: a morphometric analysis. Surg Radiol Anat. 2004;26:19–23.

139. Zampagni ML, Casino D, Zaffagnini S, Visani AA, Marcacci M. Estimating the elbow carrying angle with an electrogoniometer: acquisition of data and reliability of measurements. Orthopedics.2008;31:370

140. Schmale GA, Mazor S, Mercer LD, Bompadre V (2014) Lack of benefit of physical therapy on function following supracondylar humeral fracture: a randomized controlled trial. J Bone Joint Surg Am 96(11):944–950. doi:10.2106/JBJS.L.01696

141. Spencer HT, Wong M, Fong YJ, Penman A, Silva M (2010) Prospective longitudinal evaluation of elbow motion following ediatric supracondylar humeral fractures. J Bone Joint Surg Am 92(4):904–910. doi:10.2106/JBJS.I.00736

142. Keppler P, Salem K, Schwarting B, Kinzl L (2005) The effectiveness of physiotherapy after operative treatment of supracondylar humeral fractures in children. J Pediatr Orthop 25(3):314–316

143. Nork SE, Hennrikus WL, Loncarich DP, Gillingham BL, Lapinsky AS. Relationship between ligamentous laxity and the site of upper extremity fractures in children: extension supracondylar fracture versus distal forearm fracture. J Pediatr Orthop B. 1999;8(2):90-2.

144. Wilkins KE. Principles of fracture remodeling in children. Injury. 2005;36(1):3-11.

145. Einhorn TA, Gerstenfeld LC. Fracture healing: mechanisms and interventions. Nat Rev Rheumatol. 2015;11(1):45-54.

146. O'Driscoll SW, Spinner RJ, McKee MD, Kibler WB, Hasting H 2nd, Morrey BF, et al. Tardy posterolateral rotatory instability of the elbow due to cubitus varus. J Bone Joint Surg Am. 2001;83(9):1358-69.

147. Fujioka H, Nakabayashi Y, Hirata S, Go G, Nishi S, Mizuno K. Analysis of tardy ulnar nerve palsy associated with cubitus varus deformity after a supracondylar fracture of the humerus: a report of four cases. J Orthop Trauma. 1995;9(5):435-40.

148. Spinner RJ, O'Driscoll SW, Davis JR, Goldner RD. Cubitus varus associated with dislocation of both the medial portion of the triceps and the ulnar nerve. J Hand Surg Am. 1999;24(4):718-26.

149. Cha SM, Shin HD, Ahn JS. Relationship of cubitus varus and ulnar varus deformity in supracondylar humeral fractures according to the age at injury. J Shoulder Elbow Surg. 2016;25(2):289-96.

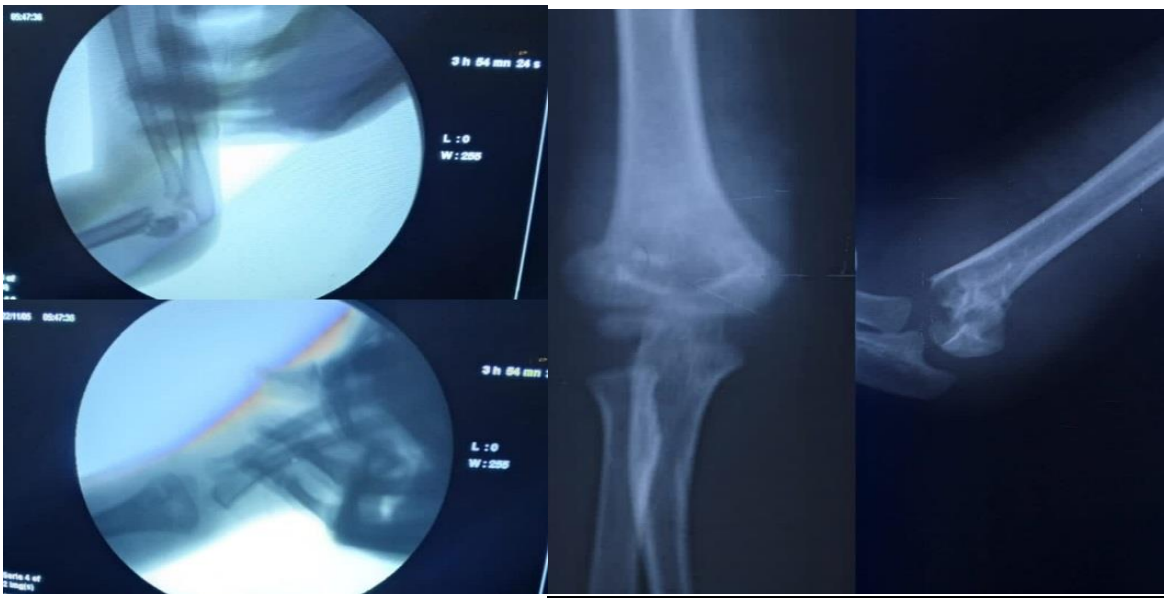
150. Zaltz I, Waters PM, Kasser JR. Ulnar nerve instability in children. J Pediatr Orthop. 1996;16(5):567-9

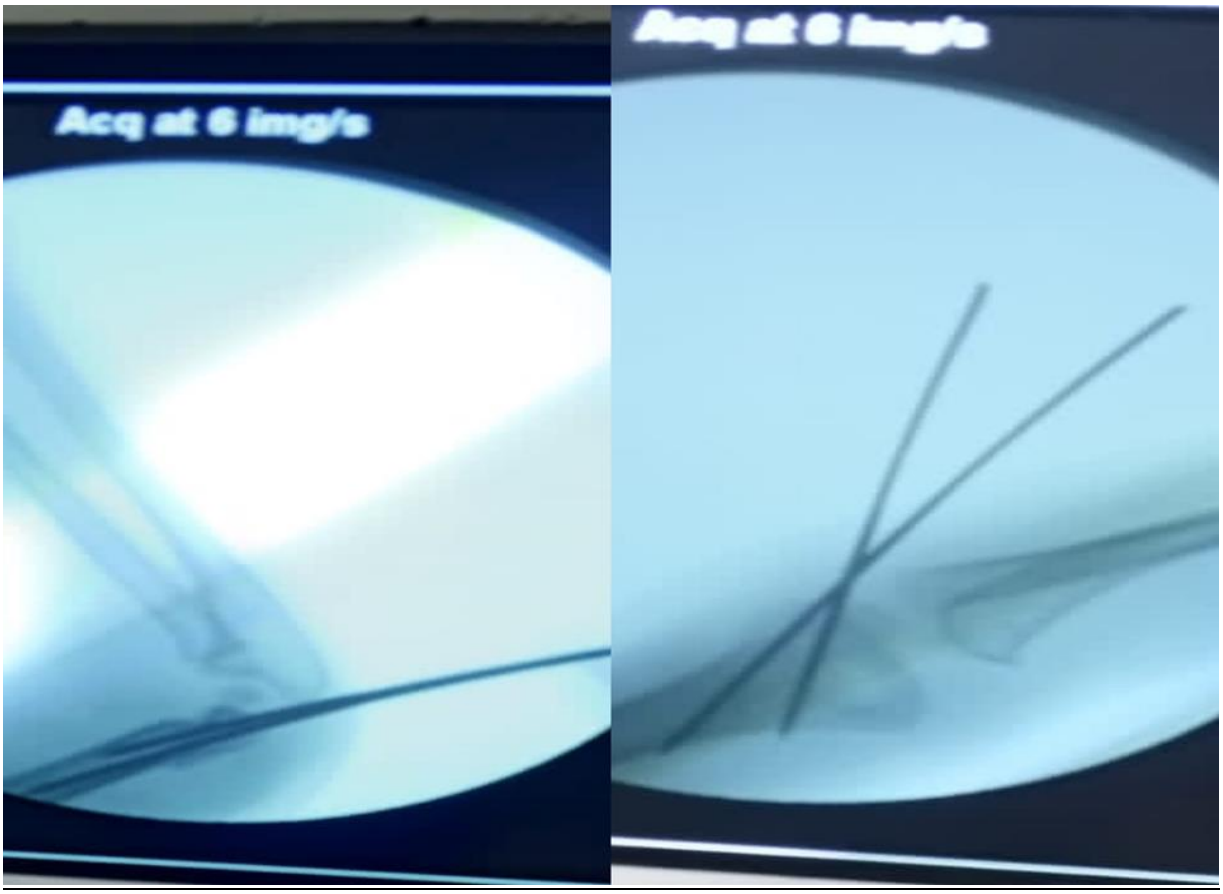
151. Patriota GSQA, Assunção Filho CA, Assunção CA. Qual a melhor técnica para fixação no tratamento de fratura supracondilar do úmero em crianças? Rev Bras Ortop. 2017;52(4):428-34.

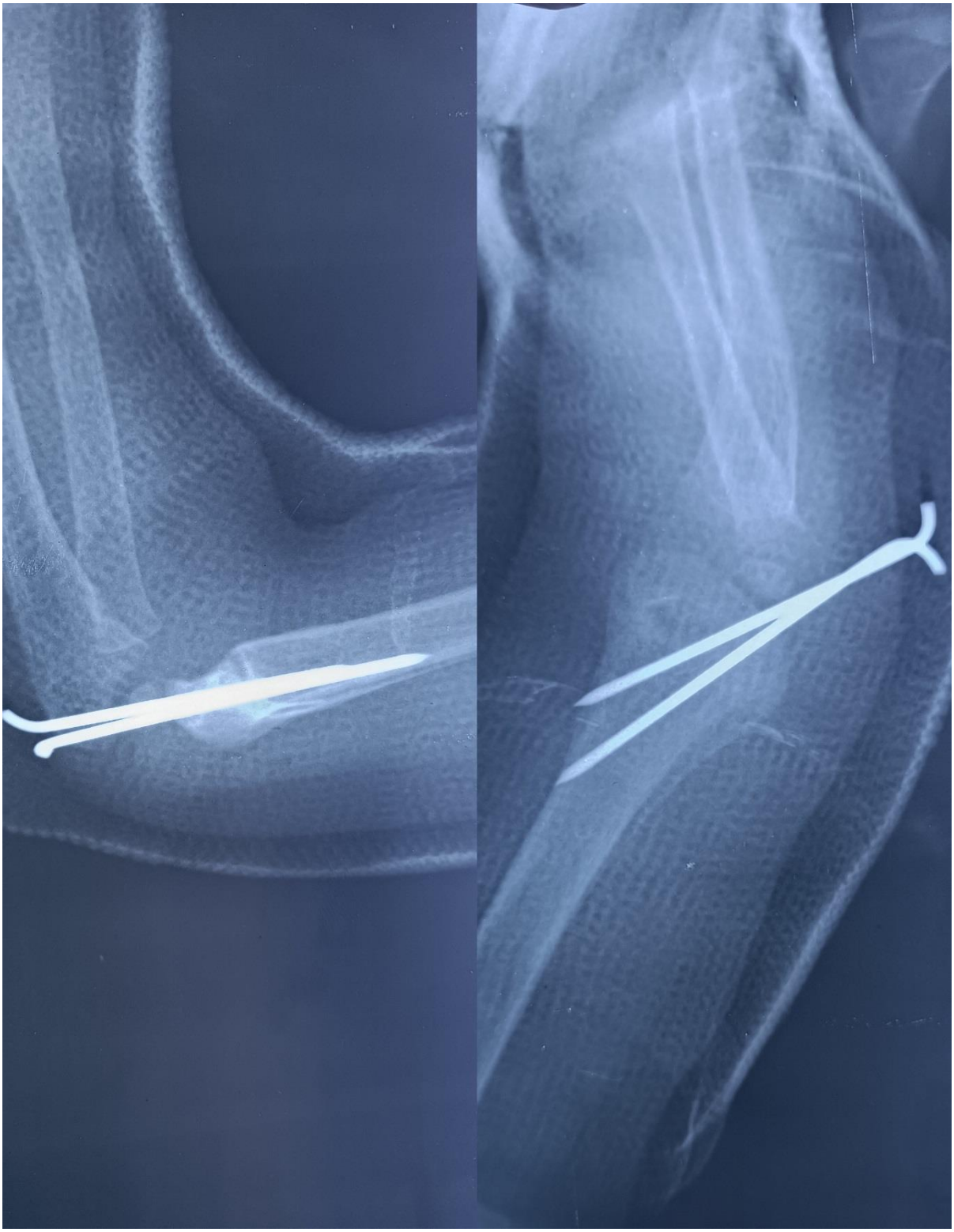
الملاحق

حالات سريرية

1) طفل 4 سنوات أسياخ وحشية

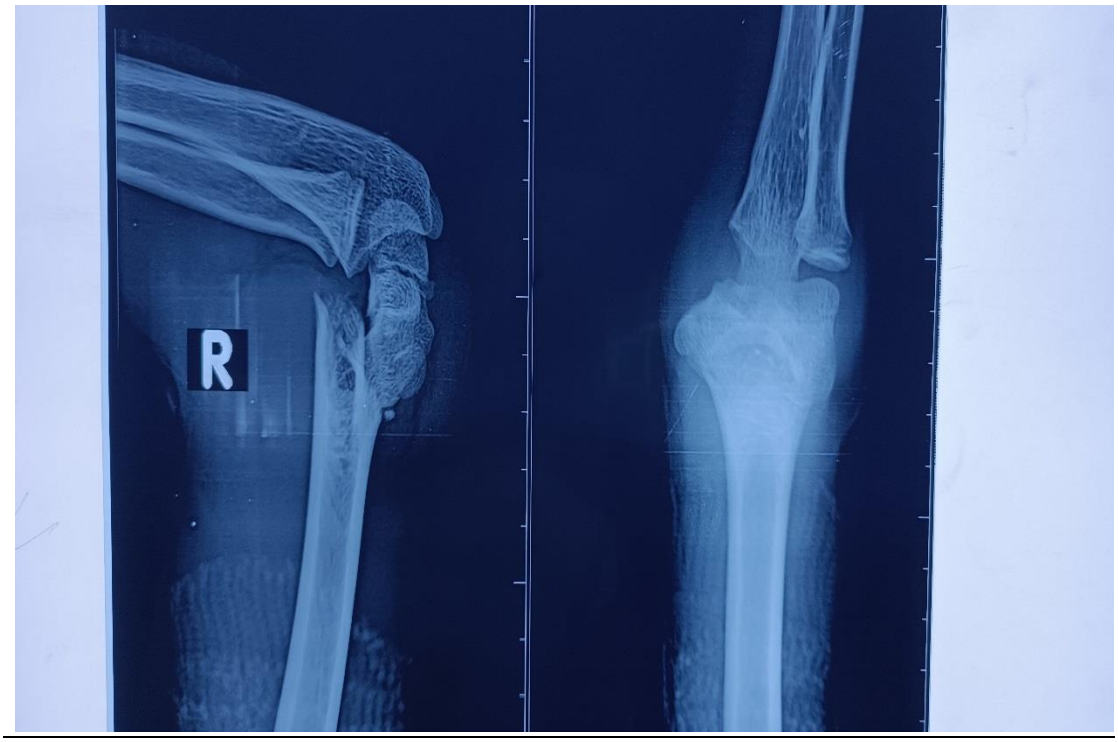


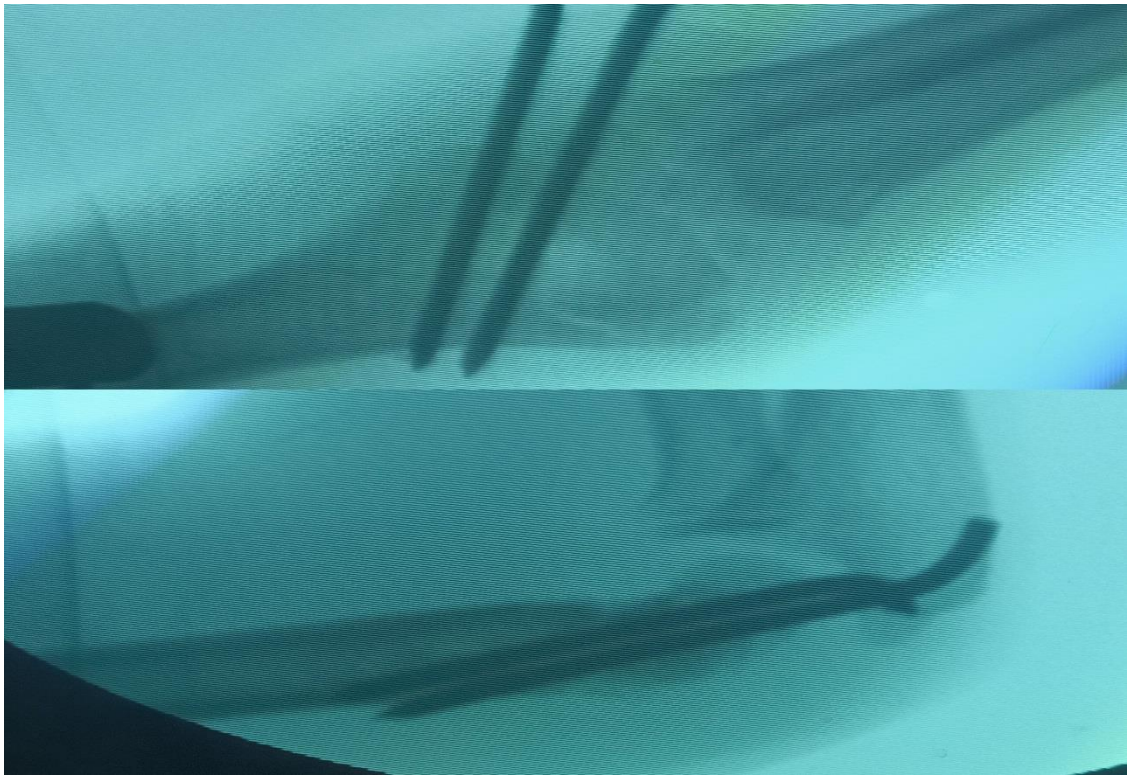


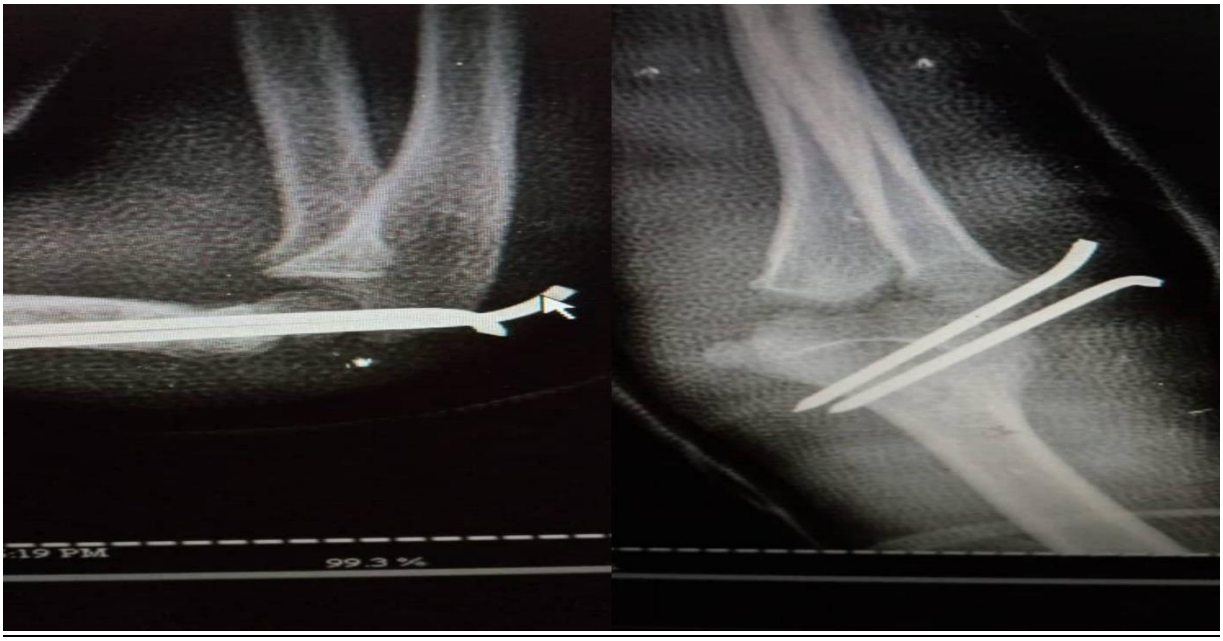


بعد 4 أسابيع

2) طفل 8 سنوات أسياخ وحشية



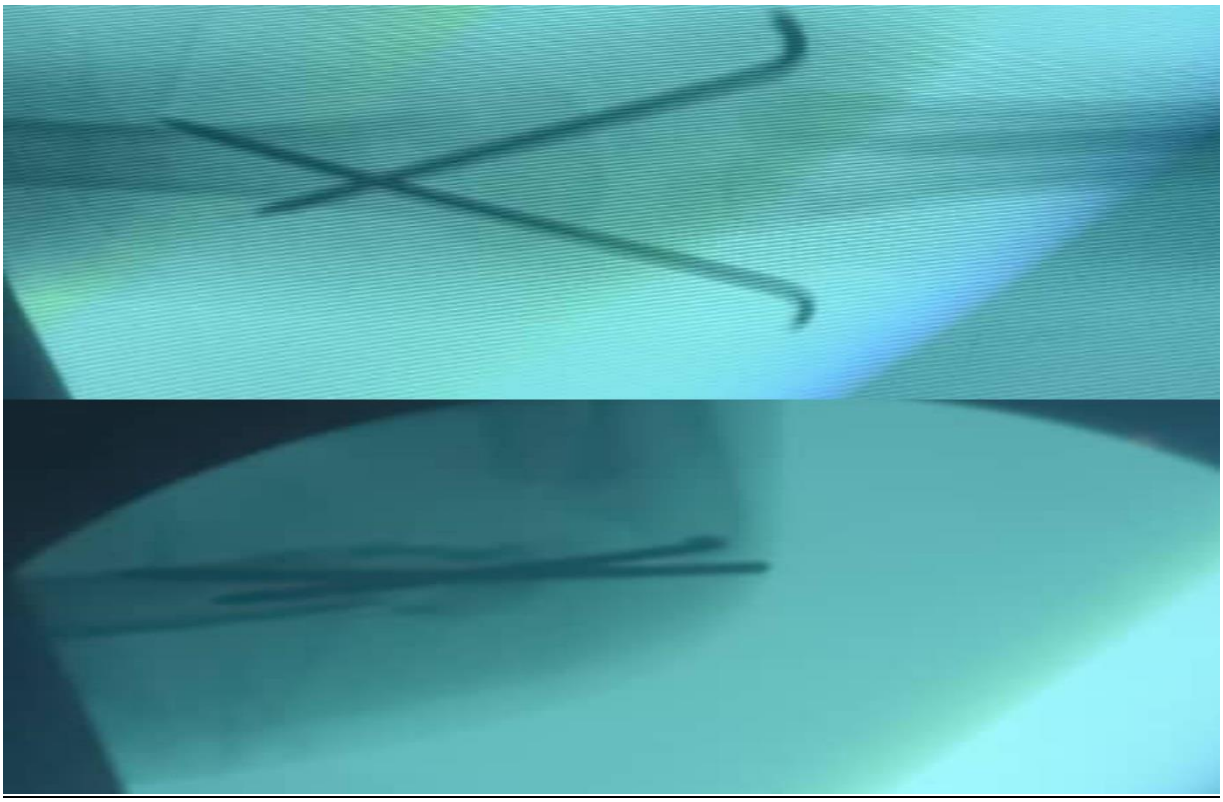




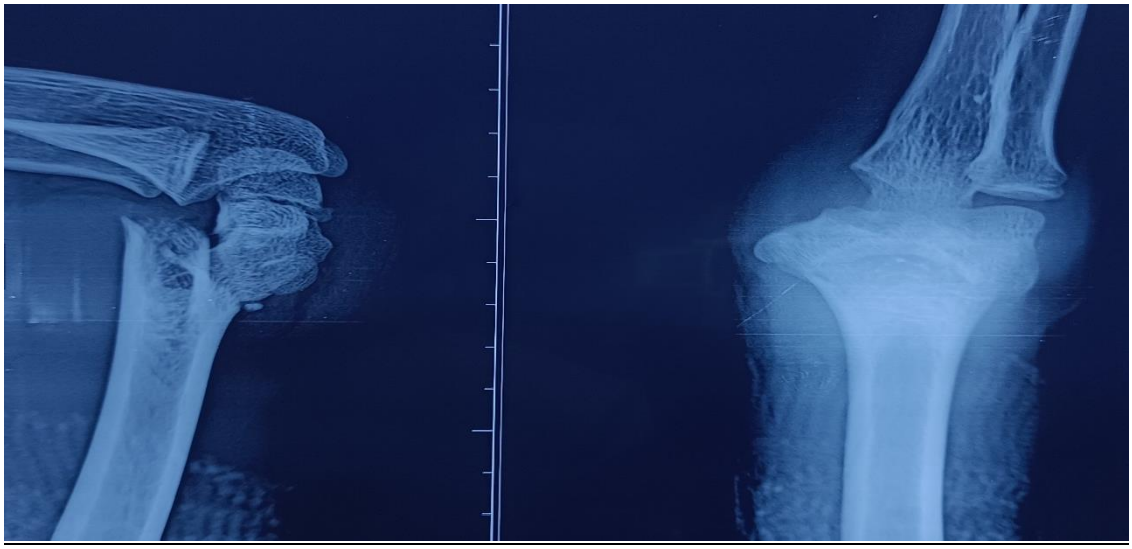
بعد4 أسابيع

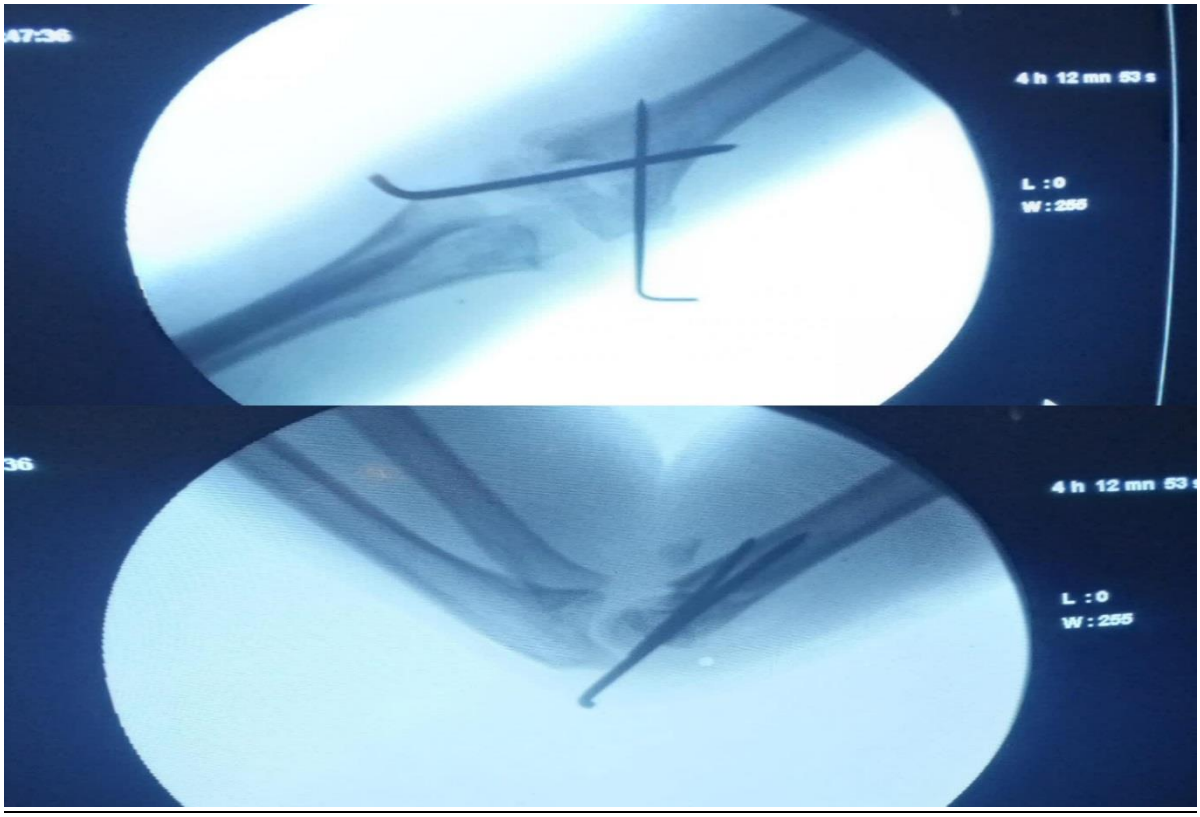
بعد 6 أشهر

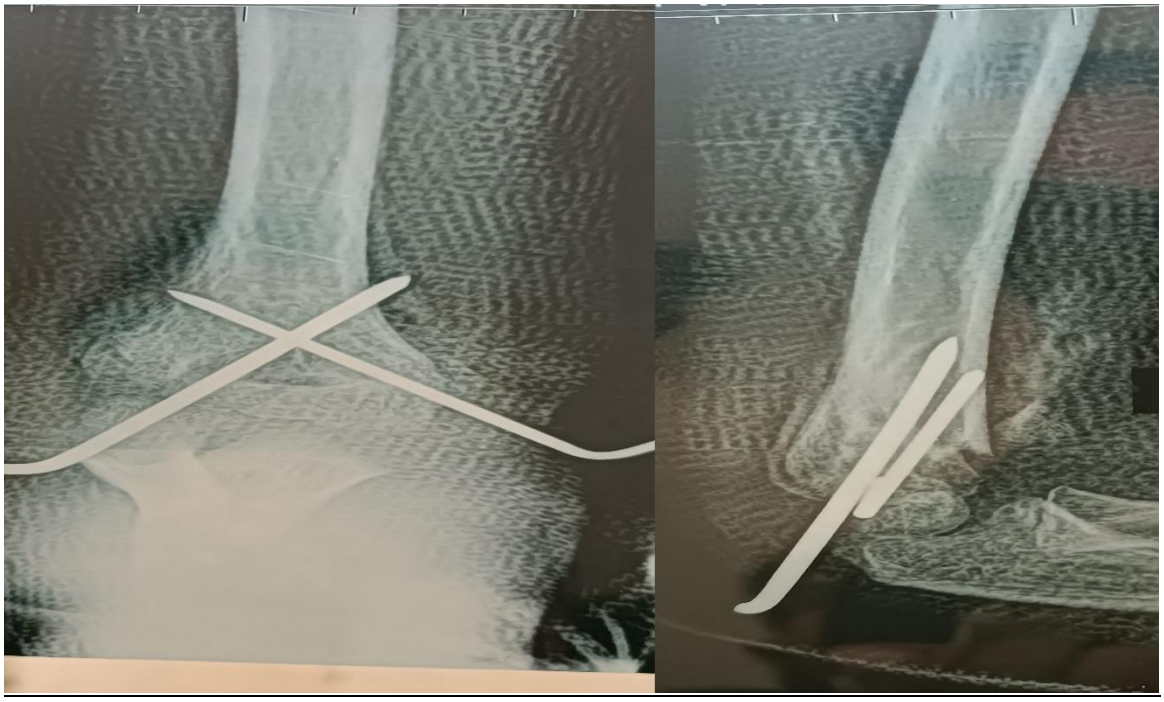
3) طفلة 2 سنة أسياخ متصالبة



4) طفل 7 سنوات أسياخ متصالبة



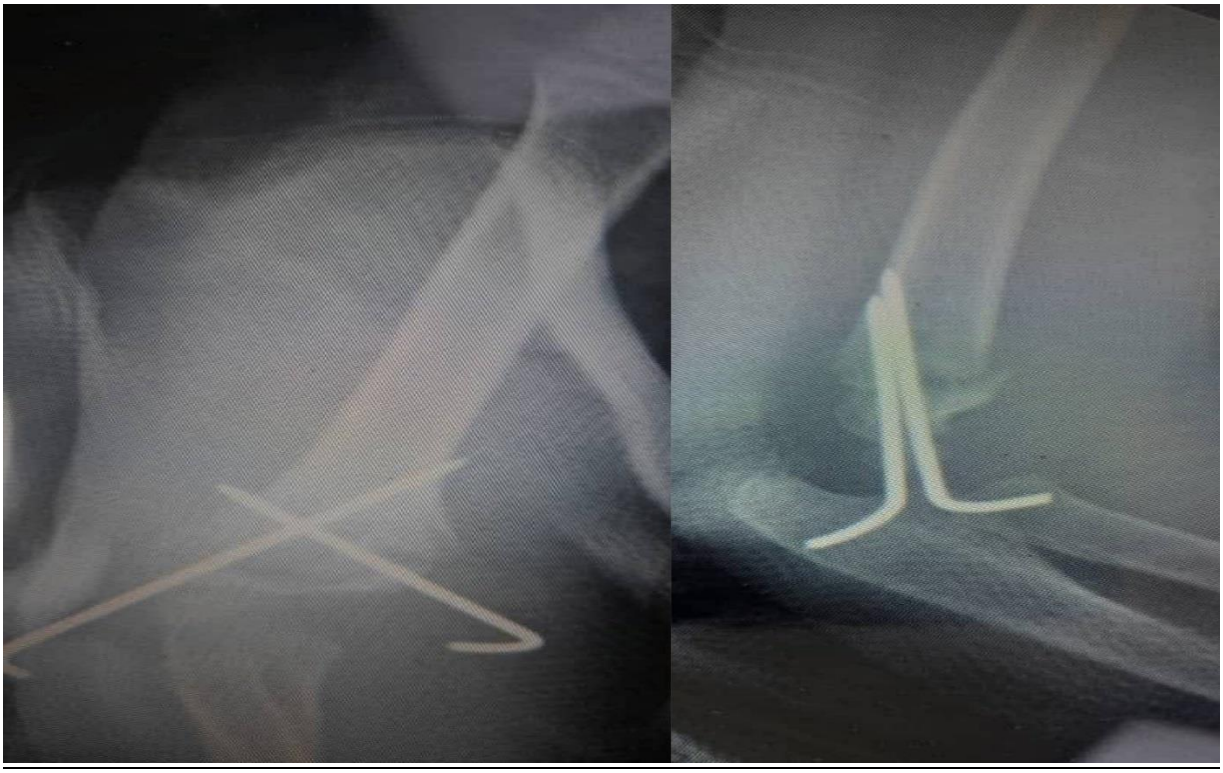




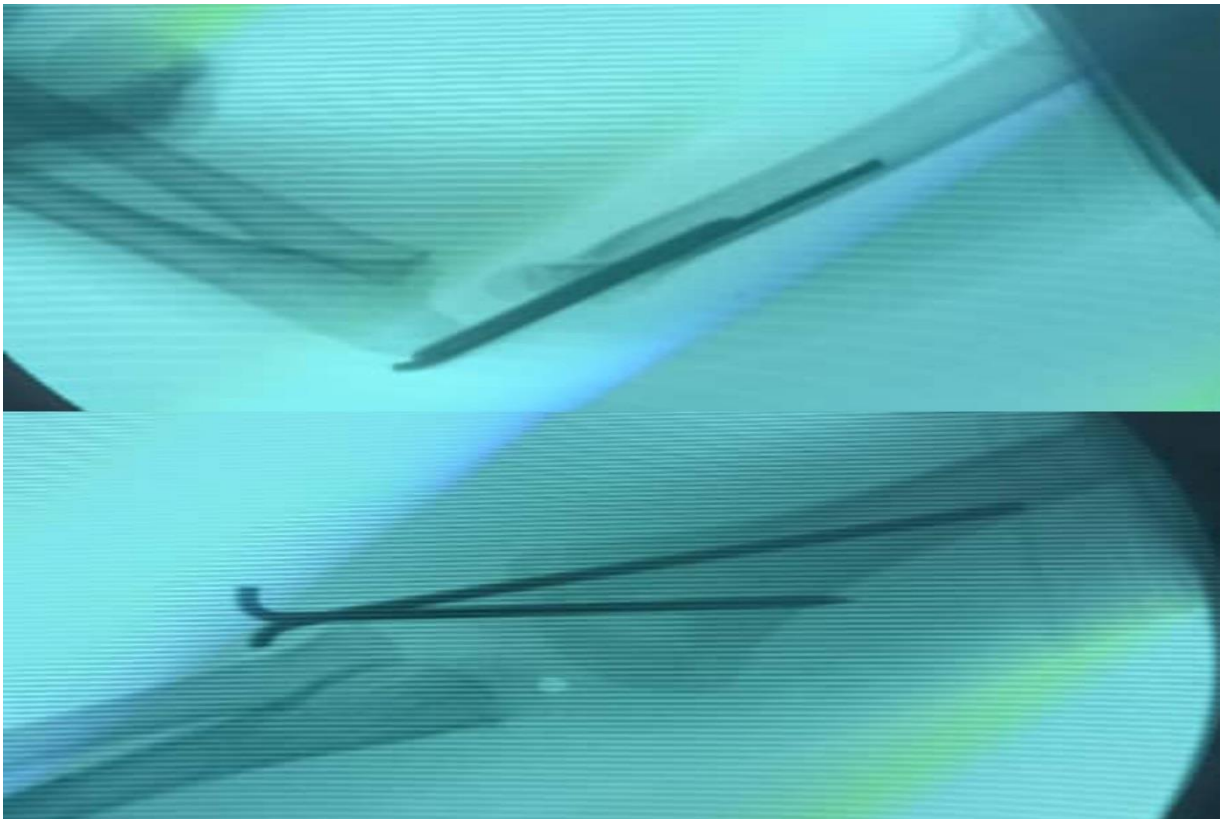
بعد 4 أسابيع

بعد 6 أشهر

5) طفلة 4 سنوات أسياخ متصالبة



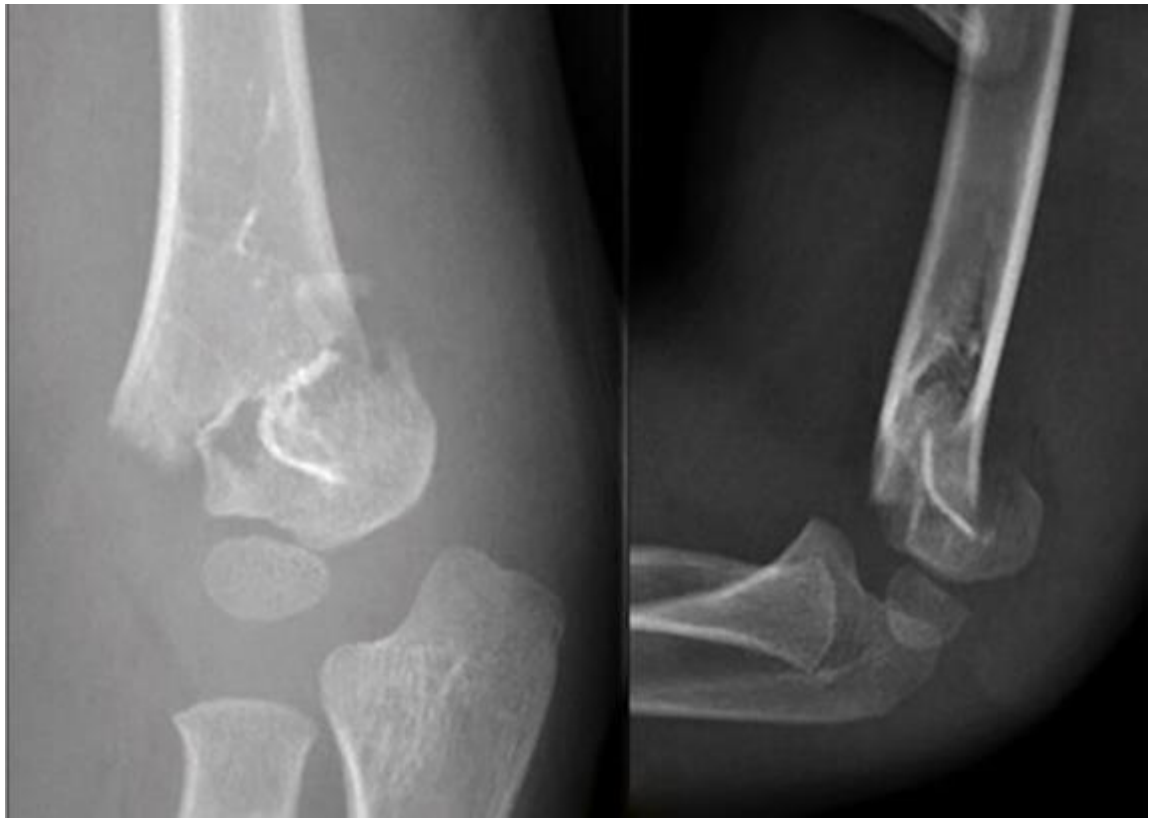
6)طفلة 5 سنوات أسياخ وحشية

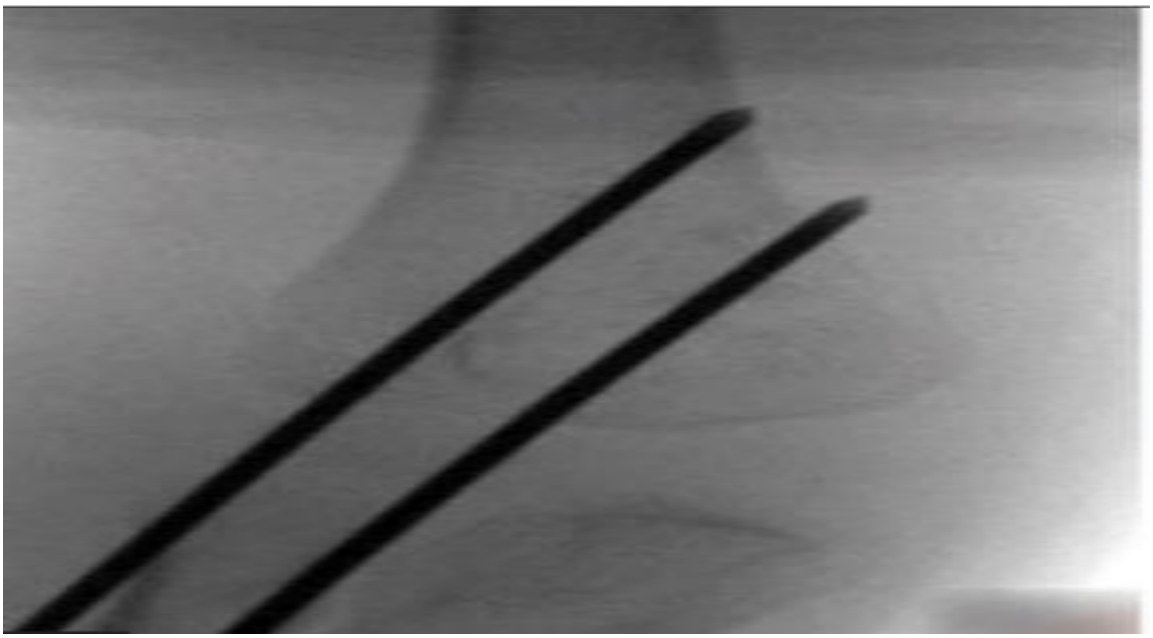


7) طفل 7 سنوات أسياخ متصالبة

بعد 6 أشهر

8) طفلة 5 سنوات أسياخ وحشية





بعد 6 أشهر

الجمهورية العربية السورية
جامعـــة دمشـــق
كلّيّـــة الطب البشـــري

Syrian Arab Republic
Damascus University
Faculty of Medicine

الموافقة المستنيرة على المشاركة بالبحث الذي عنوانه

مقارنة بين أسياخ كيريشنر المتصالبة والوحشية في التثبيت عبر الجلد لكسور فوق لقمتي العضد عند الأطفال

أنا الطبيب إبراهيم خليل صالح الدراسات العليا (ماجستير) في اختصاص جراحة العظام والمفاصل في كلّيّة الطب البشري – جامعة دمشق، أنفذ هذا البحث الذي يهدف إلى مقارنة بين أسياخ كيريشنر المتصالبة والوحشية في التثبيت عبر الجلد لكسور فوق لقمتي العضد عند الأطفال

ويتضمن هذا البحث إجراء الاستقصاءات التالية: تجميع كافة المعلومات عن المرضى الذين راجعوا مشفى المواساة الجامعي بدمشق وقاموا بإجراء أسياخ كيريشنر المتصالبة والوحشية في التثبيت عبر الجلد لكسور فوق لقمتي العضد

إن موافقتكم على الاشـــتراك في بحثنا هذا يعني تزويدنا بالمعلومات المتعلقة بمرضـــاكم لملء استبيان خاص بالبحث، علماً بأن هذه المعلومات ضرورية لمتابعة حالتكم الصحية، وأودّ أن أؤكد أن هذه المعلومات ستبقى سرية ولا يمكن لأحد الاطلاع عليها، كما سيتم ترميز المشاركين (إعطاؤهم أرقام دونَ ذكر أسماء)، وكذلك أتعهد بعدم إجراء أي استقصاء غير ضروري لحالة المريض وعدم إعطاء أي دواء تجريبي أو أي تداخل دوائي أو استقصائي من شأنه أن يؤذي المريض بقصد أو بغير قصد.

كما أود أن أشير إلى أن المشارك (المريض / الشاهد) لن يحصل على أية تعويضات أو أي مقابل مادي، كما أن رفض المشاركة ليس له أية تبعات وسينال حقه من العناية الطبية اللازمة. وعليه فإن المشاركة ليست إلزامية ولك الحرية الكاملة في اختيار المشاركة من عدمها ولك حق الانسحاب متى شئت، فمن يرغب المشاركة فليسجل اسمه مع التوقيع أسفل هذه الاستمارة.

المخاطر والفوائد:

- لا توجد أي مخاطر للفحوص المجراة لدى المرضى المشاركين في البحث.
- الفوائد هي المقارنة بين أسياخ كيريشنر المتصالبة والوحشية في التثبيت عبر الجلد لكسور فوق لقمتي العضد عند الأطفال

الموافقة على المشاركة:

لقد اطلعت وأدركت محتوى الموافقة المستنيرة وأوافق طوعاً على أن أكون مشاركاً في هذا البحث، وأدرك أنني أملك فرصة الاستفسار عن أيّ أمر مع ضرورة الإجابة كما وأملك الحق في الانسحاب في أيّ وقت أشاء ودونَ أن يعرضني ذلك لأي ضرر وعليه أوقع.

الرقم المتسلسل للمشارك ( )

التوقيع .....

التاريخ / / .

ملاحظة

بالنسبة للأشخاص الذين لا يجيدون القراءة والكتابة، تم شرح هدف البحث لهم وأخذت موافقتهم الشفهية بحضور فرد من عائلته.

دمشق في / / .

د. إبراهيم خليل صالح 09337892214

البريد الالكتروني Dr.IbrahimSaleh@gmail.com

-Abstract-

Background: The ideal fixation of supracondylar fractures of the humerus in children remains controversial among studies.
Objective: This study aims to compare the crossed and lateral Kirschner wires in percutaneous fixation of supracondylar fractures of the humerus in children
Materials and Methods: A randomized controlled trial study conducted between May 2021 and April 2023, which included 30 children with supracondylar fractures of the humerus, aged 1-12 years. The crossed or lateral Kirschner wires were performed in percutaneous fixation, and the data were collected and statistically analyzed.
Results: The percentage of males was 63.3%, the mean age was 6.3 years, and the percentage of left-sided injury was 56.7%. The percentage of Gartland grade 2 fractures was 30% and grade 3 fractures was 70%. The percentage of preoperative vascular injury was 6.7%, preoperative nerve injury was 3.3%, and iatrogenic nerve injury was 3.3%, with no statistically significant difference between the two groups. We did not observe the occurrence of reduction failure in any group. The Flynn index of excellent load angle at 6 months after surgery was 86.7% in the crossed wires group and 80% in the lateral wires group, and the Flynn index of excellent range of motion at 6 months after surgery in our study was 80% in the crossed wires group and 86.7% in the lateral wires group, with no statistically significant difference between the two groups.
Conclusions: Kirschner crossed and lateral wires are an effective and safe treatment option for children with supracondylar fractures of the humerus.
Keywords: Supracondylar Fractures of the Humerus, Kirschner Crossed Wire, Kirschner Lateral Wires.

Syrian Arab Republic
Ministry of Higher Education
and Scientific Research
Damascus University
Faculty of Medicine
Department of Surgery

comparison between crossed and lateral k_wire in percutaneous fixation of pediatric supracondylar fractures of the humerus

A dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master in Orthopedic Surgery

Graduate student preparation

Dr. Ibrahim Khalil Saleh

Supervisor, Prof. Dr. **chief of surgery department**

Prof. Dr. Rustom Makia **Prof. Dr Salah Ramadan**

2025