Clavo intramedular encerrojado a compresión para el tratamiento de las fracturas de olécranon

Jonas Gehr[a] y Wilhelm Friedl[a]

Resumen

Objetivo

Reconstrucción de la anatomía del olécranon, preservando las partes blandas, mediante un método de estabilización interna que es estable en carga.

Indicaciones

Todas las fracturas del olécranon.

Contraindicaciones

Fragmento proximal muy pequeño (< 5mm) en el punto de entrada del clavo.

Avulsiones óseas del tendón tricipital.

Técnica quirúrgica

En los casos de fractura desplazada del olécranon: abordaje del nervio cubital, reducción abierta, contención de la fractura con pinzas de reducción, colocación de una aguja guía central de 1,6 o 2,0 mm de grosor en la cavidad medular con una dirección ligeramente radial, perforación con una broca canulada de 3,5 o 4,5 mm a motor, inserción del clavo con ayuda del arco de inserción, y bloqueo con dos agujas roscadas de 2,0 mm. Si el patrón de fractura es transverso o ligeramente oblicuo, se puede lograr la compresión axial colocando un tornillo de compresión dentro del clavo. Los fragmentos del margen posterior o de las zonas medial/lateral conminutas se pueden fijar con mayor seguridad al sistema utilizando cerclajes alrededor de las agujas roscadas. Después de la comprobación radiológica, se recortan las agujas roscadas con un cortafríos.

Tratamiento postoperatorio

Período postoperatorio durante 6 semanas libre de férulas, dado que es estable en carga, seguido de carga completa.

Resultados

Desde mayo de 1999 hasta diciembre del 2002, se trataron 80 fracturas de olécranon utilizando clavos XS. 73 pacientes (92,3%) fueron evaluados tras un promedio de 15 meses. 49 (67,1%) presentaban fracturas multifragmentarias o conminutas, y 24 (32,9%) tenían fracturas transversas simples. Siguiendo la Escala de Murphy, los resultados eran excelentes en 47 casos (64,4%), buenos en 21 (28,8%), satisfactorios en tres (4,1%), y malos en dos (2,7%).

Palabras clave

IP-XS-Nail®. Fracturas sometidas a tensión. Olécranon. Osteosíntesis intramedular. Protección de las partes blandas.

Operat Orthop Traumatol 2006;18:199-213

[a]Abteilung Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Klinikum Aschaffenburg.

Notas preliminares

Weber & Vasey describieron por primera vez en 1963[22] el tratamiento de las fracturas simples de olécranon con y sin componente articular mediante la banda de tensión, tras observar los malos resultados de esta lesión con tratamiento no quirúrgico. Se ha aplicado la técnica de la banda de tensión usando agujas de Kirschner y cerclajes cruzados, sin embargo, se publicó que hasta el 80% de los pacientes sufrían migración proximal de las agujas de Kirschner y fracasos tanto de los cerclajes como de las agujas con irritación de las partes blandas, incluyendo infecciones y bursitis[1,3,12,14,16,20]. Sugerencias para mejorar la técnica, tales como la penetración de la cortical anterior del cúbito[19,21] o doblar proximalmente las agujas, sólo han disminuido discretamente la migración proximal de las agujas[2,15]. Las modificaciones de la banda de tensión que incluyen los materiales reabsorbibles o aquellas propuestas por Labitzke[13,14] parecen no haber alcanzado la estabilidad requerida por la osteosíntesis[23].

No creemos que la estabilización de las fracturas simples transversas mediante osteosíntesis a compresión con un tornillo de grandes fragmentos con arandela sea la adecuada debido al tamaño del implante y al estrés al que se someten las partes blandas. Además, los tornillos no quedan firmemente anclados si no se introducen de manera exacta o si el canal medular es ancho, y en estas situaciones se asocia riesgo de desplazamiento de la fractura[10].

La literatura recomienda la osteosíntesis mediante placa para las fracturas oblicuas largas y para las fracturas multifragmentarias[17]. Cuando el fragmento proximal es pequeño o cuando hay fracturas adicionales longitudinales es muy poco probable conseguir una fijación adecuada con esta técnica. Se han descrito pérdidas de estabilidad con repercusión sobre la consolidación de la fractura en 12,5% de los casos de fijación mediante placa, y se han observado escalones articulares > 2 mm hasta en el 53%[11]. La colocación extramedular de la placa puede agravar problemas ya presentes en las partes blandas, que en su mayoría se deben a traumatismo directo, y el tratamiento de una necrosis de los tejidos blandos puede resultar muy difícil.

El clavo IP-XS® representa una nueva forma de osteosíntesis, que puede resolver problemas asociados a los sistemas previamente mencionados de fijación interna. Ya se ha demostrado su eficacia en el tratamiento de las fracturas de la rótula y de la articulación del tobillo[4,5].

Principios quirúrgicos y objetivos

Estabilización intramedular, respetando las partes blandas, y manejo postoperatorio funcional de las fracturas de olécranon.

Ventajas

- Compresión uniforme de las superficies fracturarias mediante la colocación central del implante y la colocación de un tornillo de compresión axial independientemente de la situación de las partes blandas.
- El bloqueo resulta más estable cuando se utilizan agujas roscadas más gruesas (2,4 mm) para bloquear el clavo estándar (clavo XS, 4,5 mm), o de 2,0 mm para el clavo más estrecho clavo XXS.
- En situación de conminución o multifragmentación, las fracturas adicionales medial, lateral o frontal pueden fijarse con alambres de cerclaje conectados al montaje a través de los extremos de las agujas roscadas.
- Cuando las fracturas son conminutas, es posible puentear la fractura mediante una osteosíntesis protegida sin utilizar un tornillo de compresión.
- El instrumental facilita la reducción cerrada de las fracturas no desplazadas.
- En hueso osteoporótico, la fijación con agujas roscadas y clavo es más segura que la banda de tensión o el tornillo.
- Este procedimiento respeta las partes blandas gracias a la colocación intramedular del implante.
- En caso de complicaciones locales, el tratamiento de las partes blandas se hace más fácil mediante la colocación intraósea.
- Es una intervención técnicamente sencilla.

Inconvenientes

• Si el fragmento proximal es muy pequeño (< 5 mm), el clavo no puede actuar como transmisor de cargas.

Indicaciones

Reducción abierta y fijación interna

• Todas las fracturas-luxaciones del olécranon.

Técnica percutánea

• Todas las fracturas de olécranon sin luxación.

Contraindicaciones

• Arrancamientos muy pequeños de la punta del olécranon (< 5 mm) en la zona de inserción del clavo.

• Arrancamientos óseos del tendón del tríceps.

Información para el paciente

• Riesgos quirúrgicos habituales tales como la trombosis, embolismos, lesiones de nervios y vasos, especialmente del nervio cubital, e infecciones.

• Necrosis de los márgenes de la herida (raros).

• Nuevas operaciones en casos de fractura-luxación, inestabilidad, aflojamiento o fracaso del implante.

• Retardo de consolidación o formación de una seudoartrosis con nuevas reintervenciones y aporte de esponjosa.

• Artrosis postraumática con limitación de la movilidad del codo así como dolor con la carga y/o en reposo.

• Cuidados postoperatorios y plan de rehabilitación dependerán del tipo de fractura.

Planificación preoperatoria

• Exploración clínica con inspección de las partes blandas y del estado de los vasos y de los nervios.

• Radiografías estándar: proyecciones anteroposterior (AP) y lateral del codo (fig. 1).

• Analítica de rutina.

• Registro de los hallazgos clínicos especialmente cuando hay una lesión grave de las partes blandas.

• Intervención de emergencia en los casos de fracturas abiertas o fractura-luxación que no pueden ser reducidas.

• Rasurado en el quirófano, desinfección.

• Profilaxias antibióticas peroperatoria (dosis única) y postoperatoria a continuación, si la lesión es abierta.

Instrumental quirúrgico e implantes (fig. 2)

Bandeja del clavo IP-XS-Nail® estándar

• El clavo IP-XS-Nail® (Intraplant AG [Medical Products], Gewerbestraße 11, PO Box 5158, 6330 Cham, Suiza) tiene un perfil circular, está compuesto de acero (no magnético) y tiene un diámetro de 4,5 mm. Está disponible en versiones de cuatro (38 mm), cinco (47 mm), seis (55 mm), siete (64 mm), ocho (72 mm), nueve (81 mm), y once agujeros (99 mm), todos ellos tienen dos orificios ovales proximales. Los orificios del clavo tienen un diámetro de 2,0 mm y no tienen rosca (bloqueo con aguja de 2,0/2,4 mm).

Figura 1
Radiografías AP y lateral de una fractura de olécranon multifragmentaria desplazada.

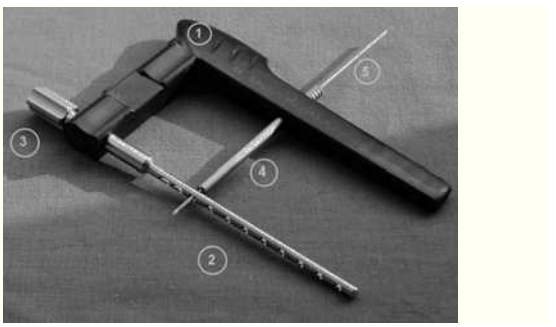


Figura 2
Clavo XS estándar de once agujeros (2) en el arco de inserción (1) fijado mediante los tornillos de bloqueo (3). Camisa para bloqueo (4) con aguja roscada (5).

• El clavo IP-XXS-Nail® más pequeño (diámetro 3,5 mm) está disponible en versiones de tres (29 mm), cuatro (38 mm), seis (55 mm), ocho (72 mm), y diez orificios (90 mm). Los orificios del clavo tienen un diámetro de 1,6 mm y son lisos (para utilizar cuando los fragmentos proximales de la punta del olécranon son pequeños; se bloquea con agujas de 1,6/2,0 mm).

• El clavo IP-XSL® largo (para utilizar en fracturas de Monteggia y en fracturas del cúbito que se extienden proximalmente), con un diámetro de 4,5 mm está disponible en longitudes de 196, 222, 248 y 272 mm, y el IP-XSSL® (clavo largo más fino) tiene un diámetro de 3,5 mm y una longitud de 196 mm.

• La guía central es una aguja de 2 mm de grosor para el clavo XS o de 1,6 mm para el clavo XXS.

• La broca canulada para el clavo estándar tiene un diámetro de 4,5 y de 3,5 mm para el clavo XXS.

• Arco de inserción de fibra de carbono.

• Tornillo de compresión con rosca cónica que previene cualquier movimiento de reversión del clavo.

• Agujas roscadas de 2,0 mm con una longitud de rosca de 60 mm para el bloqueo estándar del XS; agujas roscadas de 1,6 mm para el clavo XXS. Las agujas roscadas permiten un mejor anclaje cortical, especialmente en hueso osteoporótico. Es posible utilizar agujas roscadas de 2,4 mm para el XS y de 2,0 mm para el XXS para una fijación más estable. Estas agujas más gruesas obligan a deformar su rosca durante la inserción del clavo, se bloquean en los agujeros del clavo, proporcionando un anclaje más estable.

• Se acortan los extremos de las agujas roscadas a 2 mm de la superficie del hueso con un cortafríos, dando una superficie roma que evita la irritación de las partes blandas.

• Capuchones de protección para las agujas que protruyen cuando la cobertura de partes blandas es fina.

• Instrumental habitual de hueso con separadores de Langenbeck, separadores de Hohmann pequeños, y pinzas de reducción pequeñas y grandes.

• Cabezal de ancho especial para agujas (Hegar) para la retirada de las agujas roscadas.

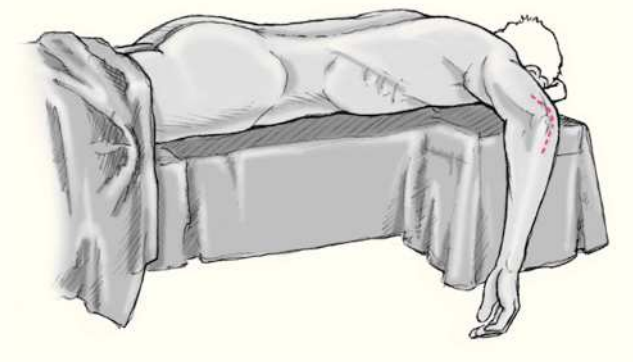


Figura 3
Posición: decúbito prono, mesa de mano, torniquete en el brazo proximal, colocar el brazo en C diagonalmente y colocar las tallas.

Anestesia y colocación (fig. 3)

• Anestesia general.

• Decúbito prono con una mesa de mano pequeña, con el codo y el antebrazo colgando libremente.

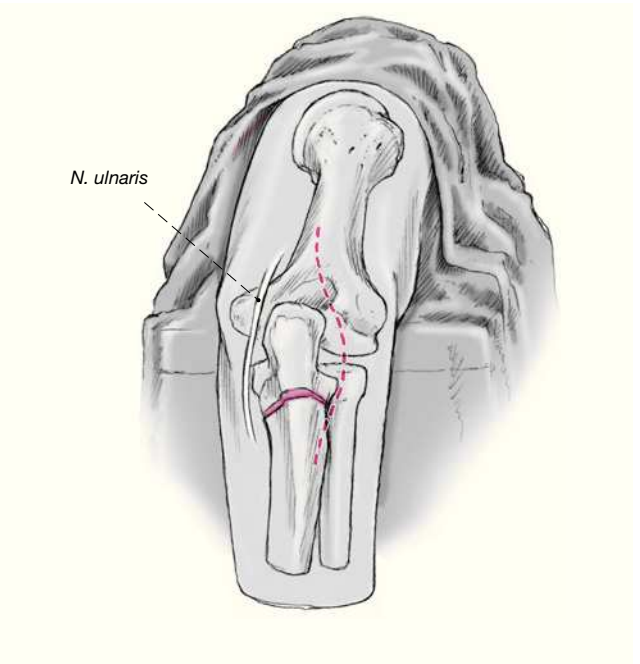
• El manguito de isquemia en el brazo no es obligatorio.

• Posibilidad de fluoroscopio con el brazo en C enfundado en condiciones de esterilidad.

Técnica quirúrgica

Figuras 4 a 10

Figura 4
Diagrama del abordaje posterior con incisión radial alrededor de la punta del olécranon de longitud aproximada 10 cm. Representación del nervio cubital en el túnel cubital.



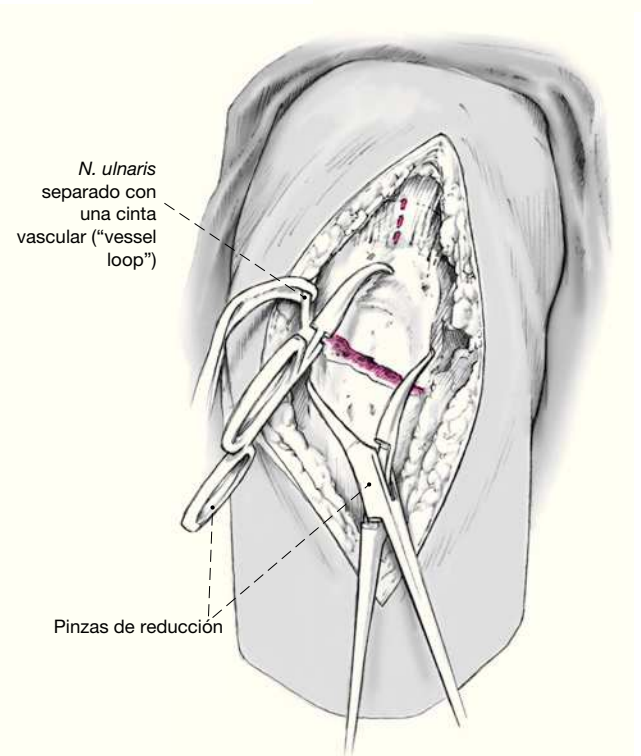


Figura 5
Tras la limpieza del hematoma de fractura, reducción de la fractura y contención con la pinzas de reducción.

Figura 6
Incisión de aproximadamente 1 cm de longitud en el tendón del tríceps e introducción de la aguja guía central (aquí de 2,0 mm) en la cavidad medular del cúbito con una dirección ligeramente radial. Comprobar la posición de dicha aguja con el fluoroscopio en la proyección lateral y rotar el brazo para la proyección AP.

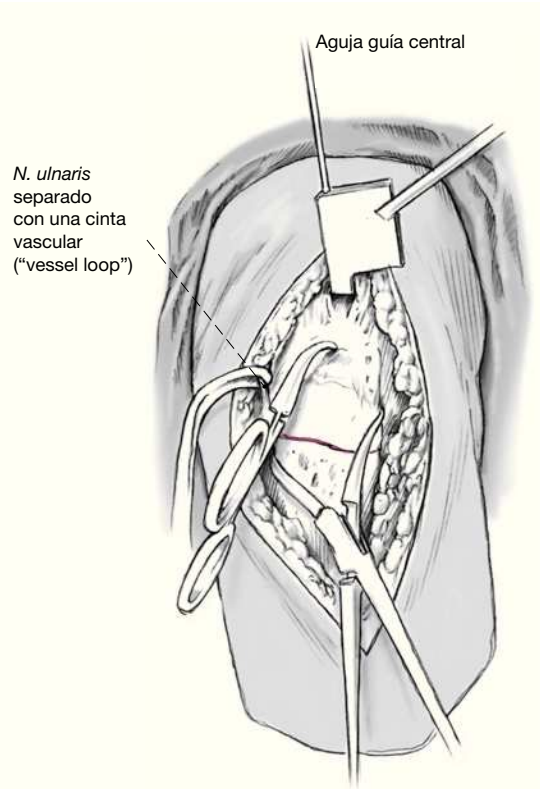
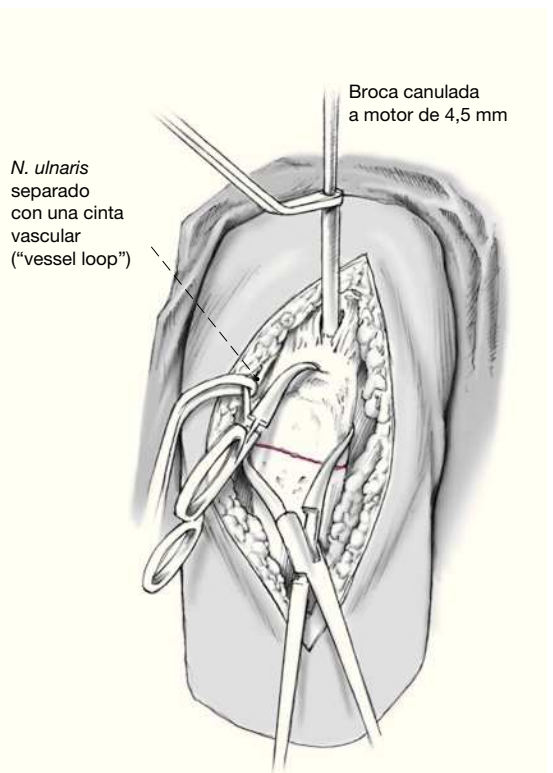


Figura 7
Perforación con la broca canulada de 4,5 mm a motor.



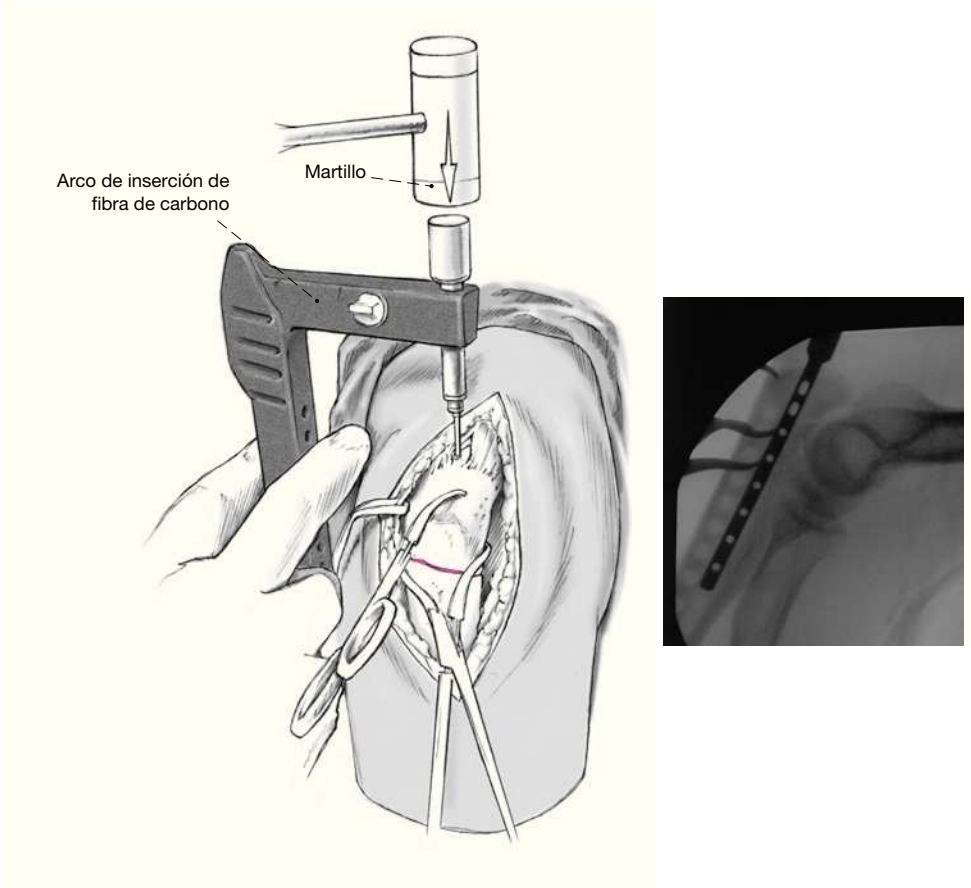


Figura 8
Comprobación preoperatoria de la longitud del calvo utilizando una plantilla o durante la intervención con el fluoroscopio. Se suelen colocar los clavos de seis a ocho agujeros. Se monta el clavo en el arco de inserción de fibra de carbono y se introduce el clavo con movimientos ligeramente rotatorios o con golpes suaves de martillo para los últimos milímetros. El arco de inserción debe estar perpendicular a la superficie articular del cúbito de manera que las agujas de fijación queden definitivamente extraarticulares. Comprobar la posición con el intensificador de imágenes.

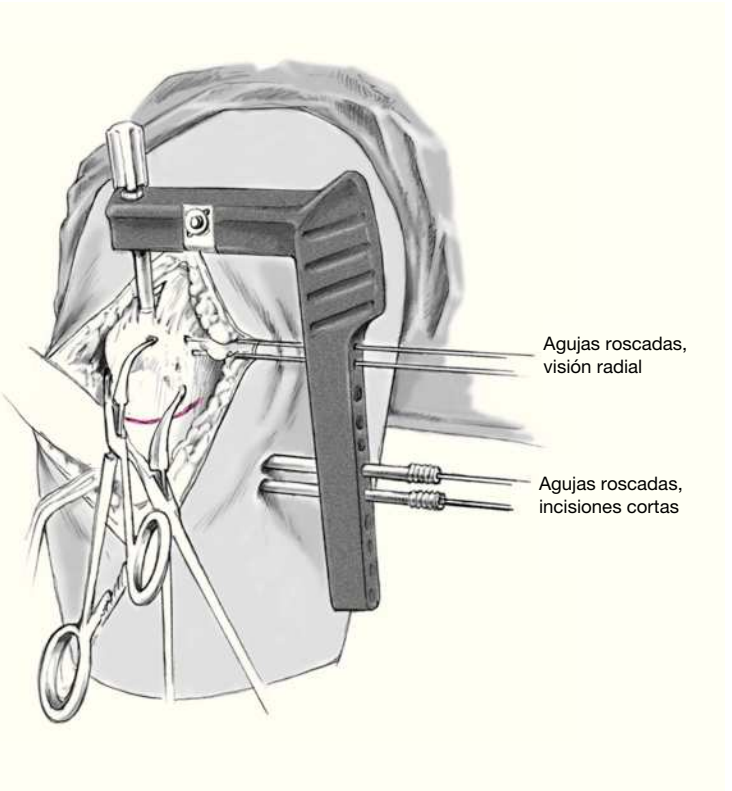


Figura 9
Introducción de las agujas roscadas desde radial a cubital hasta alcanzar la superficie interna de la cortical opuesta. En los casos de clavos largos, generalmente se tiene que bloquear a partir aproximadamente del octavo agujero hasta distal mediante incisiones adicionales en la parte radial, de lo contrario la incisión cutánea resultaría innecesariamente larga. Para mejorar la exactitud del arco, una vez que se ha perforado una aguja roscada, se deja la camisa y se coloca otra camisa en el siguiente orificio. Esto incrementa la estabilidad del sistema de inserción. Como consecuencia, la primera camisa se mueve a distal y se realiza la siguiente fijación ("técnica del salto"). La longitud de las agujas roscada puede comprobarse mediante una pinza, digitalmente o con el fluoroscopio. Se debe evitar la colocación intraarticular de la aguja.

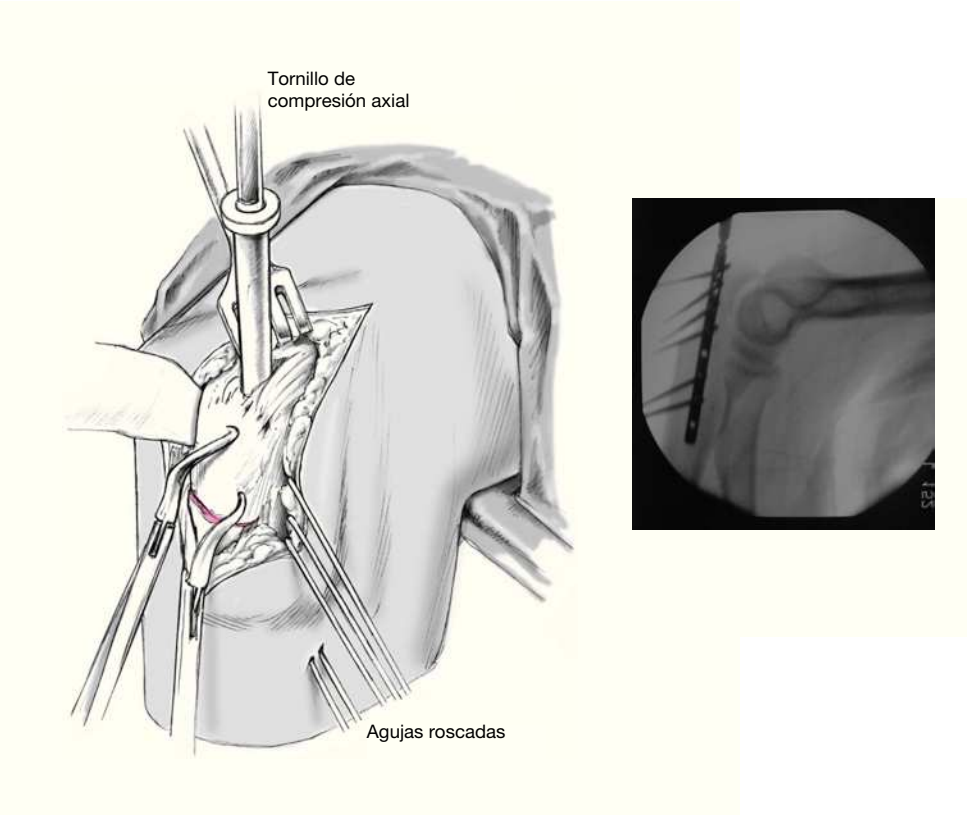


Figura 10
Inserción del tornillo de compresión axial y al apretarlo se logra la compresión precisa de la fractura. Se cortan las agujas roscadas5-8. Drenaje y cierre de la herida en dos planos.

Consideraciones especiales

• En los casos de fractura del olécranon con un componente fracturario adicional en el plano frontal, la aguja guía y el clavo deberán introducirse tan cerca de la articulación como sea posible y no en la fractura.

• Los fragmentos adicionales laterales y mediales se pueden fijar fácilmente a las agujas de bloqueo transversales mediante suturas-cerclajes de fibra radiolucentes no absorbibles.

• Las avulsiones concomitantes de la coronoides se pueden fijar con alambres de cerclaje, con tornillos colocados adyacentes al clavo, o mediante la alineación anteroposterior del clavo (fig. 11).

• Las agujas roscadas se deben retirar con el mango o cabezal Hegar para agujas especialmente diseñado de. Si una aguja no se puede retirar, se puede sobredimensionar con una broca canulada (4,5 mm) de manera que el mango de la aguja tenga una mejor presa.

Tratamiento postoperatorio

• Se puede empezar la rehabilitación activa y sin férulas a partir del día 1 postoperatorio. Introducción de la recuperación de la movilidad por fisioterapeutas, tratamiento del dolor, gastroprotección cuando se utilicen fármacos antiinflamatorios no esteroideos.

• Comprobación radiológica el primer día postoperatorio y a las 5-6 semanas (fig. 12).

• La retirada del implante se indica lo antes posible, por ejemplo, a los 6-12 meses, siempre que sea necesaria o se prefiera. Más tarde la retirada de las agujas roscadas puede hacerse imposible por la neoformación ósea.

Errores, riesgos y complicaciones

• Irritación del nervio cubital: introducir siempre las agujas roscadas desde el lado radial y sin perforar la cortical contralateral. Si el nervio está irritado por unas agujas que protruyen demasiado, se debe corregir la posición de dicha aguja.

• Irritación de los tejidos blandos por las agujas roscadas: se deben acortar las agujas roscadas con un cortafríos del que se dispone específicamente para esto; el recorte suave de las agujas también asegura que las agujas se puedan agarrar mejor en caso de necesitarse la retirada del material.

• Colocación intraarticular de las agujas: el dispositivo de bloqueo debe quedar aproximadamente paralelo a la superficie articular del cúbito cuando se introducen las agujas roscadas para evitar la colocación intaarticular de las mismas. El control fluoroscópico de las agujas puede evitar este tipo de errores.

• Posición incorrecta de las agujas roscadas: se debe utilizar siempre la camisa adecuada para bloquear el clavo. Cuando se coloca dicha funda o camisa para el bloqueo abierto o percutáneo, se debe evitar la presión de las partes blandas sobre la misma para evitar bloquear en mala posición. De ser necesario, se harán incisiones cortas en el lado radial. Si resulta difícil sacar la funda, la fluoroscopia puede confirmar que no se ha bloqueado en mala posición. Si la superficie del hueso es oblicua, se debe evitar realizar una presión excesiva durante la colocación de las agujas roscadas y se debe sujetar la camisa contra la superficie oblicua. Si la superficie cortical es muy aguda en el sitio de inserción de la aguja, se puede facilitar la colo-

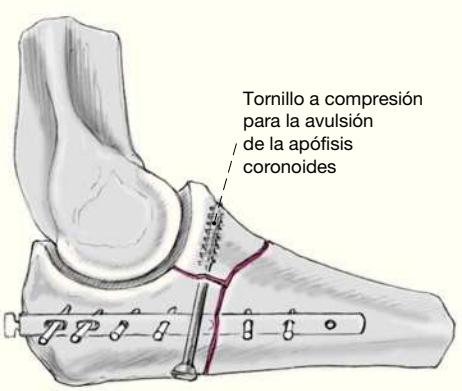


Figura 11
Cuando se añade una fractura de la apófisis coronoides, se puede colocar un tornillo a compresión de pequeños fragmentos adyacente clavo.

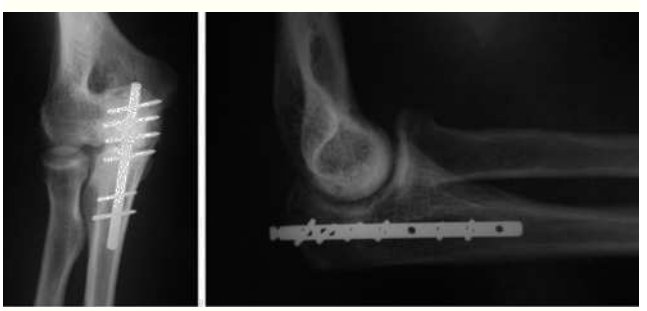


Figura 12
Radiografías AP y lateral 1 año después de la osteosíntesis.

cación precisa de las agujas suavizando ligeramente con un periostótomo. Si fuese necesario, se deberá comprobar la posición de la guía por fluoroscopia antes de colocar el mecanismo de bloqueo distal; la posición se puede corregir mediante la presión manual suave de la funda o en el arco de inserción. ¡Siempre es más fácil prevenir la malposición que corregirla!

• Desplazamiento de la fractura por utilizar el tornillo de compresión axial: sólo se utiliza para lograr la compresión interfragmentaria en fracturas transversas o ligeramente oblicuas. Primero se rellenan únicamente los orificios proximales largos para la compresión, a continuación se pueden rellenar los orificios redondos con la técnica de manos libres, según sea necesario.

• Colocación incorrecta del clavo o clavo extramedular: este error sólo se produce si la fractura ha sido minusvalorada; por ejemplo, se ha perforado el lecho para el clavo a través del componente frontal de la fractura. En este caso se debe preparar un nuevo lecho para el clavo, preferentemente muy cerca de la superficie articular, o si fuera posible, también en una posición oblicua. Cambiar por un clavo más largo y a ser posible más fino también ha demostrado ser útil en estos casos.

Resultados

80 fracturas de olécranon fueron estabilizadas utilizando el clavo XS entre mayo de 1999 y diciembre del 2002. 73 pacientes (93,3%) fueron controlados un promedio de 15 meses más tarde (13-20 meses). La edad media era de 48,3 años (19-85 años). En 64 casos (87,7%) había una lesión de partes blandas cerrada de Iº, en seis (8,2%) IIº, y en tres pacientes (4,1%) IIIº.

En ocho ocasiones la lesión era abierta (11,0%) de Iº y IIº, y en dos casos se trataba de fracturas abiertas de IIIº (2,7%). Los pacientes fueron evaluados retrospectivamente. 49 (67,1%) tenían fracturas multifragmentarias (fracturas en tres o cuatro partes) o conminutas, y 24 (32,9%) eran fracturas transversas simples.

Siguiendo la escala clínico-radiológica de Murphy[16], los resultados se clasificaron como excelentes en 47 pacientes (64,4%), buenos en 21 (28,8%), satisfactorios en tres (4,1%), y malos en dos (2,7%)[9]. Se registraron tan sólo 2,6 % de hematomas superficiales y serosas que no precisaron revisión. Se detectaron migraciones de agujas de Kirschner utilizando los prototipos del clavo XS, que, sin embargo, no se observaron tras la colocación de agujas roscadas. Sólo observamos irritación del nervio cubital en un caso (1,3%), mientras que la incidencia en casos tratados mediante banda de tensión con alambre convencional alcanza hasta en el 8,5%[18]. En los casos de fractura compleja debemos separar anteriormente el nervio para evitar este problema. Otro paciente en el que se implantó simultáneamente una prótesis de cabeza de radio tenía disestesias en el territorio del nervio radial. En seis casos el aflojamiento de las agujas de bloqueo llevó a la retirada prematura parcial del implante sin pérdida de estabilidad; esto ya no ocurrió al utilizar agujas roscadas.

Hasta ahora, hemos operado 80 fracturas de olécranon utilizando una osteosíntesis con clavo XS, sin darse ningún caso de desmontaje de la fractura o dehiscencia cuando se usan las agujas roscadas. Sólo tuvimos que corregir una posición incorrecta del clavo. Una irritación de las partes blandas en al punta del olécranon aún no ha precisado revisión. Se frenó la migración proximal de uno de los clavos bloqueando transversalmente la anchura completa del hueso con agujas de Kirschner roscadas, asegurando que los tejidos blandos no quedaban irritados. Al final de la osteosíntesis, el extremo proximal del clavo XS queda cubierta en el área de inserción del tendón tricipital y no alcanza la superficie ni siquiera en los casos en los que los fragmentos eran muy pequeños. No se dieron casos de osteítis ni de seudoartrosis tras la osteosíntesis primaria con clavo XS. En todos los casos la estabilidad era suficiente al menos para realizar los ejercicios. En las fracturas simples, podría incluso someterse a carga parcial.

Nuestra muestra de pacientes mostró resultados buenos a muy buenos tras un período de seguimiento medio de 16 meses, en el 93,2% de los casos. Queda pendiente determinar cuál es la incidencia de artrosis a más largo seguimientos. La literatura la establece en torno al 20%[11,19].

El clavo IP-XS o IP-XXS® representa en nuestra experiencia un implante fácil de colocar y con un uso muy flexible. La osteosíntesis con clavo IP-XS supone un método adecuado de tratamiento, particularmente en fracturas problemáticas, pacientes con hueso osteoporótico, o con problemas de partes blandas.

Bibliografía

1. Chaplin DM. Tension band wiring; a method to prevent "backing out" of the Kirschner wire. Injury 1975;7:57.
2. Coleman NP, Warren PJ. Tension band fixation of olecranon fractures. A cadaver study of elbow extension. Acta Orthop Scand 1990;61:58–9.
3. Finsen V, et al. AO tension-band osteosynthesis of displaced olecranon fractures. Orthop J 2000;23:1069–71.
4. Friedl W. Zuggurtungsnagelsystem für axiale Kompressionsosteosynthese der Patella. 62. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V., 1998:721.
5. Friedl W, Gehr J. Der Zuggurtungskompressionsnagel (ZKN = XS-Nagel) am Beispiel der Patella- und Olekranonfraktur. Osteosynthese Int Suppl 2001;2:123–5.
6. Gehr J, Friedl W. Probleme der Zuggurtungsosteosynthese von Patellafrakturen und deren Konsequenzen für weitere

Implantatentwicklungen. Der XS-Nagel. Chirurg 2001;72: 1309–18.
7. Friedl W, Gehr J. Der XS/XXS- und XSL-Zuggurtungskompressionsnagel in der Versorgung von Olekranon- und proximalen Ulnafrakturen. Akt Traumatol 2003;33:20–5.
8. Friedl W, Gehr J. Moderne Fixationsmöglichkeiten der Patellafrakturen. Fortbildung Orthopädie – Traumatologie (7), Die ASG-Kurse der DGOOC: 2003:81–7.
9. Gehr J, Neber W, Friedl W. Simple or compound olecranon fractures. Improved stability and functional therapy with a new operative technique. Osteosynth Trauma Care 2005;14:1–9.
10. Hak DJ, Golladay GJ. Olecranon fractures; treatment options. J Am Acad Orthop Surg 2000;8:266–73.
11. Hume MC, Wiss AD. Olecranon fractures. A clinical and radiographic comparison of tension band wiring and plate fixation. Clin Orthop 1992;285:229–35.
12. Jensen CM, Olsen BB. Drawbacks of traction-absorbing wiring (TAW) in displaced fractures of the olecranon. Injury 1986; 17: 174–5.
13. Labitzke R. Laterale Zuggurtung – sofort belastungsstabile Osteosynthese der Patellafraktur. Arch Orthop Unfallchir 1977;90: 77.
14. Labitzke R. Zuggurtung am Beispiel der Patella. Chirurg 1997; 67:638.
15. Larsen E, Jensen CM. Tension-band wiring of olecranon fractures with nonsliding pins. Report of 20 cases. Acta Orthop Scand 1991;62:360–2.
16. Murphy DR, Greene WB, Dameron TB. Displaced olecranon fractures in adults: clinical evaluation. Clin Orthop 1987; 224:215–23.
17. Nowinski RJ, et al. Comminuted fracture-dislocations of the elbow treated with an AO wrist fusion plate. Clin Orthop 2000;378:238–44.
18. Panayiotis J, et al. Treatment of non-union of olecranon fractures. J Bone Joint Surg Br 1994;76:627–35.
19. Prayson MJ, et al. Biomechanical comparison of fixation methods in transverse olecranon fractures: a cadaveric study. J Orthop Trauma 1997;11:565–72.
20. Simpson NS, Goodman LA, Jupiter JB. Contoured LCDC plating of the proximal ulna. Injury 1996;27:411–7.
21. Spencer A, Rowland MS. Tension band wiring of olecranon fractures. A modification of the AO technique. Clin Orthop 1989;277:238–42.
22. Weber BG, Vasey H. Osteosynthese bei Olekranonfractur. Z Unfallmed Berufskr 1963;2:90–6.
23. Wissing JC, van der Werken C. Die Zuggurtungsosteosynthese aus resorbierbarem Material. Unfallchirurg 1991;94:45–6.

Correspondencia
Dr. Jonas Gehr
Abteilung Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie
Klinikum Aschaffenburg
Am Hasenkopf
D-63739 Aschaffenburg
Tel.: (+49/6021) 32-0; Fax: -4102
Correo electrónico: jondra@web.de