

Tratamiento de fracturas del húmero con clavo centromedular no rimado

Germán Morales Santos,* Rudy Salazar Pacheco**

RESUMEN

Informamos nuestra experiencia en el tratamiento de fracturas de húmero, mediante la utilización del clavo centromedular no rimado (UHN) como la mejor alternativa en su tratamiento. Realizamos un estudio prospectivo, clínico, no experimental en el Hospital Juárez de México entre el 1 de marzo de 1998 y el 1 de septiembre de 1999, en donde tratamos a 20 pacientes con fracturas agudas de húmero, cerradas, no complicadas; se incluyeron 14 pacientes masculinos y seis pacientes femeninos con promedio de edad de 42.5 años, con los siguientes trazos de fractura: cuatro trazos oblicuos largos, un trazo oblicuo corto, 11 trazos trasversos y tres trazos trifragmentarios, todos fueron tratados mediante la colocación del clavo (UHN) bloqueados en 100% de los casos tanto distal como proximalmente, con un tiempo quirúrgico de entre 60 y 90 minutos en 95% de los casos, consiguiendo la consolidación entre los 6 y los 10 meses después del acto quirúrgico. Se presentaron complicaciones en 25% de los casos: dos pacientes por fisura o avulsión en el punto de inserción, en un paciente se necesitó rimado manual, en un paciente se produjo fractura iatrogénica de la diáfisis humeral, un paciente presentó lesión del nervio radial. Los resultados obtenidos en cuanto a la función del hombro y codo después de la consolidación fueron: para el hombro 85% excelente, 10% moderado, 5% malo. Para el codo 75% excelente, 15% moderado y 55% malo.

Palabras clave: consolidación, enclavamiento diafisario no complicado, húmero.

ABSTRACT

Our experience in the treatment of humeral fractures by means of the use of the centromedular unreamed humeral nail (UHN) as the best alternative in their treatment is reported. We carried out a prospective, not experimental, clinical study in the Hospital Juárez de México between March 1st, 1998 and September 1st, 1999. Twenty patients with closed, non complicated, acute fractures of the humerus were included, 14 male and six female with an average age of 42.5 years old, with the following fracture lines: four patients with long oblique lines, one with short oblique line, 11 with transverse lines and three subjects with three-fragment line. All patients were treated with UHN blocked in 100% of the cases both distal and proximally, with a surgical time between 60 and 90 minutes. Ninety-five percent of patients got bone consolidation between six and 10 months after surgery. Complications were presented in 25% of the cases: Two patients with fissure or extraction in the insert point, one patient required manual rimed, one patient had a iatrogenic fracture of the humeral diaphysis, one patient presented radial nerve lesion. Results obtained after bone consolidation considering shoulder and elbow functions were: 85% excellent, 10% moderate, and 5% bad results for the shoulder; 75% excellent, 15% moderate and 55% bad results for the elbow.

Key words: Consolidation, diaphyseal fracture, humerus.

* Médico Especialista en Traumatología y Ortopedia. Adscrito al Servicio de Urgencias del Hospital "Dr. Gonzalo Castañeda", ISSSTE.

** Médico Especialista en Traumatología y Ortopedia. Hospital Juárez de México, S.S.



INTRODUCCIÓN

Las fracturas diafisarias del húmero son frecuentes y se pueden observar a cualquier edad, especialmente antes de los 30 y a partir de los 50 años de edad.⁴

Pueden presentar una complicación inmediata que es la lesión del nervio radial.

La incidencia de las fracturas diafisarias del húmero ha aumentado debido a la mayor violencia de los accidentes de tráfico y deportivos.¹³ Existen diversas opciones terapéuticas para el tratamiento de las fracturas de húmero, dependiendo del tipo de fractura, de la existencia de lesiones concomitantes, de la edad y condiciones del paciente.¹⁷ Esperamos a través de este trabajo poner en consideración las ventajas al disminuir el riesgo de infecciones posquirúrgicas, riesgo anestésico, así como complicaciones por las lesiones secundarias del nervio radial y la pseudoartrosis, permitiendo la pronta y eficaz integración funcional de nuestros pacientes.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo, clínico, no experimental, donde se incluyeron 20 pacientes de 42 pacientes con fractura de húmero atendidos en el servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Juárez de México de la SSA, contando con los siguientes criterios de inclusión: pacientes de uno y otro sexos, de edad entre 18 y 80 años, con fracturas agudas con trazos de fracturas diafisarias transversos, oblicuos largos, helicoidal y trifragmentarios. Se excluyó a 22 pacientes de acuerdo con los siguientes criterios de exclusión: menores de 18 años o mayores de 80 años con lesión primaria del nervio radial, fracturas agudas con trazos conminutos o segmentarios, pacientes con fracturas tratadas. A los 20 pacientes se les realizó panel radiográfico a su ingreso consistente en tomas de proyecciones simples anteroposterior y lateral del miembro torácico afectado, mismas que incluyeron las dos epífisis. Asimismo, se les tomaron radiografías comparativas; de la misma manera se realizaron exámenes de laboratorio (Bh, Qs, Es, tiempos de coagulación, Gpo y Rh). Todos los pacientes fueron intervenidos quirúrgicamente con la colocación de clavo centromedular no rimado (UHN), por vía retrógrada, mediante el seguimiento estricto de la técnica quirúrgica.¹⁷

Indicaciones

El clavo (UHN) es un clavo humeral no rimado bloqueado que puede utilizarse para inserción retrógrada o anterógrada.

Con ambas técnicas, el diseño especial del clavo garantiza una posición óptima de los agujeros de bloqueo. Las múltiples posibilidades de bloqueo garantizan, asimismo, una excelente fijación incluso de los fragmentos cortos distales o proximales.

Indicaciones previstas para el clavo (UHN):

1. Tratamiento de fracturas de la diáfisis humeral, estables e inestables
2. Tratamiento de las fracturas patológicas del húmero
3. Tratamiento de las pseudoartrosis o retardos de consolidación

Inserción retrógrada

Fracturas de la diáfisis humeral y tercio proximal

1. Colocación del paciente

Debe colocarse en decúbito prono y próximo al borde de la mesa de operaciones. El brazo fracturado se coloca sobre un apoyo especial fijado a la mesa. La articulación del codo debe encontrarse en flexión de 90 grados, siendo posible flexionar el codo hasta unos 120 grados. Esta postura permite una perfecta visualización de la zona quirúrgica desde la posición dorsal. Además, permite la obtención de una imagen completa del húmero, la cabeza humeral y el codo en dos planos en el amplificador de imágenes. Por el hecho de que el antebrazo cuelgue libremente se consigue una rotación correcta sin necesidad de manipulación.

Si la situación general del paciente o el tipo de lesión contraindican la posición en decúbito prono, puede colocarse al paciente en decúbito lateral o decúbito supino.

Cuando el paciente se encuentra en decúbito lateral, el brazo lesionado debe colocarse sobre una cuña de espuma u otro apoyo similar. Compruebe que el codo puede flexionarse hacia unos 120 grados y coloque los apoyos necesarios para conseguir una buena sujeción del paciente. En ocasiones resulta difícil conseguir una imagen completa en el amplificador de imágenes con dos planos, especialmente en las fracturas muy proximales y el codo en flexión.

Cuando el paciente se encuentra en decúbito supino, debe intentarse conseguir una posición semilateral mediante apoyos. En esta posición, no obstante, puede

resultar difícil lograr una imagen completa con el amplificador de imágenes con dos planos (Fig. 1).

2. Determinación de la longitud del implante

La longitud aproximada del clavo se determina antes de la intervención midiendo el húmero sano desde la punta de la cabeza humeral hasta la parte superior de la fosa olecraneana y restando a la cifra así obtenida 5-6 cm.

La longitud correcta únicamente puede determinarse en el brazo lesionado después de haber reducido la fractura.

El amplificador de imágenes se coloca de modo que permita obtener una proyección AP del húmero distal. Con ayuda de unas pinzas largas se sostiene la regla radiográfica a lo largo del brazo. Una vez ajustada la posición de la regla de tal modo que los orificios marcados como "proximal locking holes" en la regla, se hallan en la situación adecuada sobre el húmero distal, se realiza una marca en la piel a la altura del extremo de la regla.

Tras desplazar el arco del amplificador de imágenes hacia el húmero proximal, se vuelve a colocar el extremo de la regla en la marca de la piel y se realiza una proyección AP del húmero proximal. La longitud del clavo se lee directamente en la regla radiográfica. La punta del clavo sólo debe penetrar ligeramente en la cabeza humeral.

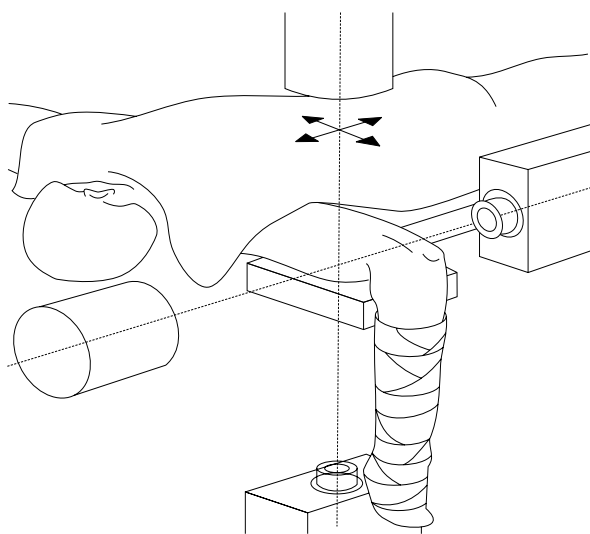


Figura 1. Colocación del paciente.

3. Determinación del diámetro del implante

El amplificador de imágenes se coloca de modo que permita obtener una proyección lateromedial del húmero distal. A continuación, se coloca la regla radiográfica sobre el brazo, de forma paralela o diagonal, de tal modo que las marcas cuadradas con la inscripción "nail diameter" se sitúen sobre la cavidad medular. El diámetro correcto del clavo se determina comprobando si, radiográficamente, ambas corticales son visibles junto al cuadrado interno.

4. Preparación del punto de inserción

La incisión cutánea longitudinal se inicia ligeramente proximal al olécranon, con el codo en flexión de 90 grados. Para visualizar el húmero distal, se practica una incisión longitudinal en el tríceps de aproximadamente 25 mm de longitud en sentido proximal a partir del borde superior de la fosa olecraneana. No debe abrirse la articulación del codo.

El acceso a la cavidad medular se realiza con la broca calibrada de 3.2 mm en un ángulo de 30 grados. A continuación se procede a ampliar la perforación, primero con la broca de 4.5 mm y después con la fresa cónica hasta conseguir que tenga aproximadamente 10 mm de ancho y 20 mm de longitud.

Una segunda posibilidad consiste en perforar, con la broca 3.2 mm, tres orificios perpendiculares a la cavidad medular, en forma de triángulo. A continuación se procede a reperforar con la broca de 4.5 mm y por último, se amplía la abertura con la fresa cónica hasta aproximadamente 10 mm de ancho y 20 mm de longitud.

Es muy importante rebajar la cara interna de la primera cortical y tallar una ranura, pues se facilita así la inserción del clavo y se reduce al mínimo el riesgo de fracturas diafisarias iatrógenas. Para ello basta con disminuir progresivamente el ángulo de la fresa hasta que quede prácticamente alineada con la cavidad medular (Fig. 2).

5. Montaje del instrumental de inserción

Una vez seleccionado el clavo de la longitud idónea, debe acoplarse éste al arco de inserción, teniendo buen cuidado de que la punta del clavo señale en dirección contraria al arco de inserción. Advertencia: si se pretende eliminar una diástasis o separación de los fragmentos, debe acoplarse el dispositivo de compresión al arco de inserción.

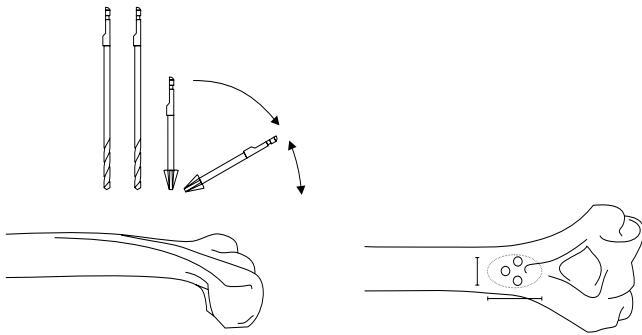


Figura 2. Preparación del punto de inserción.

6. Inserción del clavo

El clavo se inserta manualmente lo máximo posible. Cuando el clavo llegue a la zona fracturada, se procede a reducir la fractura; el paso a través de la línea de fractura se controla mediante el amplificador de imágenes. El clavo debe manipularse con mucha precaución, sobre todo en las fracturas localizadas en el tercio medio y tercio distal del húmero, con el fin de evitar que tracciones excesivas o manipulaciones lesionen el nervio radial.

Si se considera necesario, es posible enroscar el impactor/extractor en el extremo del tornillo de conexión. Unos ligeros golpes con el martillo diapasón pueden ayudar a insertar el clavo, pero por lo general no son necesarios, ya que ello podría alterar su precisión.

Si el clavo no penetra con facilidad puede ser conveniente ampliar la abertura humeral con ayuda de una fresa manual para evitar el riesgo de fracturas iatrógenas.

La punta del clavo debe penetrar sólo ligeramente en la cabeza del húmero. De este modo, resulta posible insertar un perno lateromedial de bloqueo en la cabeza humeral y distal al manguito de los rotadores.

Confirme la profundidad de inserción del clavo mediante el amplificador de imágenes.

Si durante la inserción del clavo se ejerce presión sobre la cabeza humeral, ello puede ayudar a evitar el riesgo de diástasis de los fragmentos y el consiguiente trastorno de la consolidación.

7. Bloqueo proximal

Una vez asentada la punta del clavo en la cabeza humeral, el bloqueo proximal puede realizarse con el adaptador radiotransparente o mediante la técnica que es estándar de bloqueo a manos libres. En primer lugar, es preciso confirmar de nuevo la reducción del frag-

mento proximal, pues la inserción del clavo puede crear una línea de fractura. Determinése además la longitud idónea del perno con ayuda del medidor de profundidad para pernos de bloqueo. Préstese atención a la posición del nervio axilar (o circunflejo) cuando se coloque el perno de bloqueo (Fig. 3).

8. Bloqueo distal

El bloqueo distal se realiza con ayuda del arco de inserción. La broca calibrada permite conocer directamente, según la cifra que aparece junto al extremo posterior de la guía de broca, la longitud adecuada de los pernos de bloqueo.

Otra posibilidad es utilizar el medidor de profundidad para pernos de bloqueo.

¡Advertencia!: cuando se utiliza el medidor de profundidad, deben añadirse 2 mm a la longitud determinada con el fin de asegurar que el perno de bloqueo penetre bien en la cortical opuesta. Colóquense dos pernos de bloqueo en los fragmentos principales, sobre todo en los cortos.

Adviértase que la colocación de un perno en el agujero de bloqueo oblicuo impide la colocación de un segundo perno de bloqueo a través de los agujeros transversales (Fig. 4).

9. Dispositivo de compresión

El húmero forma parte de una extremidad que cuelga. A diferencia de lo que sucede con el fémur o la tibia,

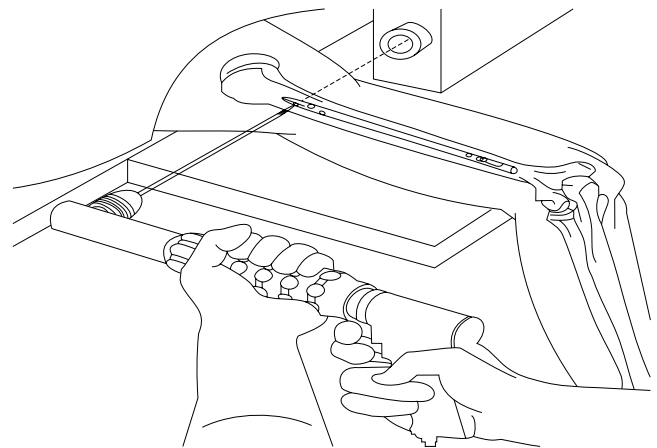


Figura 3. Bloqueo proximal.

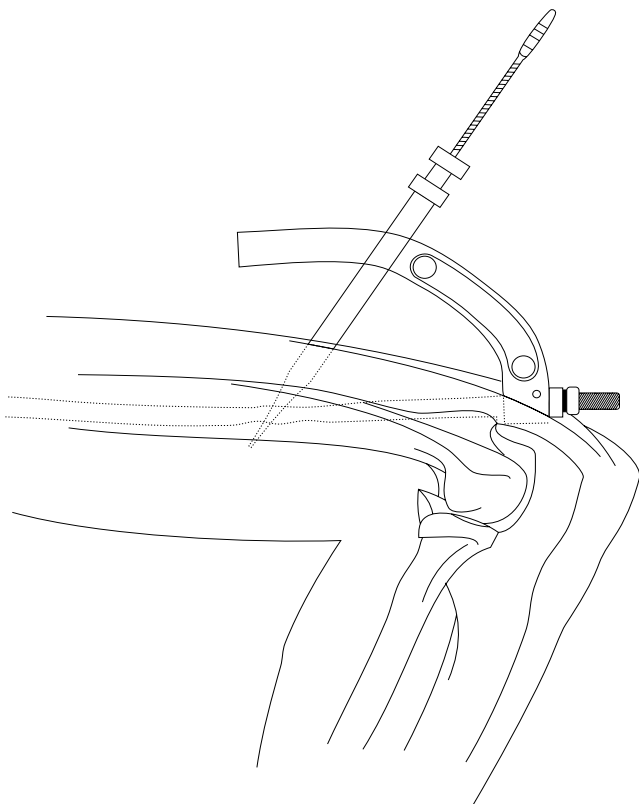


Figura 4. Bloqueo distal.

cuando el húmero recibe una carga dinámica, no se produce una reducción automática de la fractura; una separación de los fragmentos puede retrasar e incluso impedir el proceso de consolidación.

El dispositivo de compresión permite efectuar una compresión sensible de los dos fragmentos para eliminar cualquier posible diástasis.

El dispositivo de compresión se fija al clavo con el tornillo de compresión. Una vez insertado el clavo en la cavidad medular y bloqueada la punta, se introduce un perno en el agujero ovalado de compresión. Al apretar la tuerca, el perno, y con él todo el fragmento, se desliza en dirección a la punta del clavo. El amplificador de imágenes permite comprobar cuando desaparece la separación de los fragmentos.

Es importante tener en cuenta la posibilidad de que el clavo sobresalga en el punto de inserción después de la compresión.

Para mantener la compresión una vez obtenida, es preciso introducir un segundo perno en el agujero estático.

Sólo entonces puede procederse ya a retirar el dispositivo de compresión e insertar el tornillo de cierre en el clavo.

10. Colocación del tornillo de cierre

El tornillo de cierre protege la rosca interna del clavo frente a la penetración de los tejidos adyacentes, facilitando así la posterior extracción del implante. Los tornillos de cierre se presentan en cuatro longitudes (0 mm, 5 mm, 10 mm y 15 mm), de modo que el cirujano pueda prolongar la longitud del clavo si lo desea. Ello permite colocar los pernos de bloqueo en zonas de calidad ósea.

11. Atención postoperatoria

En el postoperatorio, el miembro fracturado se mantiene durante una semana con un refuerzo externo (vendaje de Gilchrist). El mismo día de la intervención quirúrgica puede comenzarse ya con ejercicios de mano y muñeca. El segundo día pueden iniciarse ejercicios de movilización activa con péndulos, poleas, barras, etc. Los ejercicios bicipitales y tricipitales, así como las flexiones sobre la pared, no deben iniciarse antes de las dos semanas del postoperatorio.

No debe realizarse ningún tipo de rotación con resistencia externa o interna antes de que la fractura haya consolidado. Se registró el tiempo quirúrgico; en el posquirúrgico inmediato se inmovilizaron con férula braquiopalmar o con vendaje de Gilchrist hasta que cedió el dolor. Se valoraron de igual forma los arcos de movilidad en el posquirúrgico inmediato así como al realizarse la consolidación ósea, registrándose como excelente, moderado y malo de acuerdo con el grado de disminución de los arcos de movilidad. Se realizó control radiográfico al término de la cirugía, así como mensualmente hasta los 10 meses, valorándose de acuerdo con la clasificación de Montoya.

RESULTADOS

Se revisaron 20 procedimientos quirúrgicos en los cuales se realizó la colocación del clavo centromedular no rimado de húmero (UHN), fue un estudio prospectivo realizado en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Juárez de México de la SSA entre el 1 de marzo de 1998 y el 1 de septiembre de 1999. Fueron incluidos seis mujeres y 14 hombres, con promedio de edad de 42.5



años con un rango de 18 a 78 años. Todas fueron fracturas agudas, 10 fueron producidas por traumatismo de baja energía: caídas en el hogar; siete fueron fracturas por traumatismo de alta energía: accidentes automovilísticos, una fractura por estrés y dos fracturas por traumatismo directo en riñas callejeras. Presentando cuatro trazos oblicuo largo, un trazo oblicuo corto, 11 trazos transversos, un trazo helicoidal y tres trazos trifragmentarios; tres pacientes (15%) presentaron la fractura en el tercio proximal, 16 (80%) presentaron la fractura en el tercio medio y sólo uno (5%) presentó la fractura en el tercio distal (Fig. 5).

El húmero izquierdo fue fracturado en seis pacientes (30%) y el húmero derecho en 14 pacientes (70%).

Todas las fracturas fueron clasificadas de acuerdo con la AO. Dieciséis pacientes tuvieron fracturas diáfisarias como lesión única, tres pacientes tuvieron fracturas expuestas, uno con fracturas múltiples y sólo uno de los 20 pacientes presentó lesión secundaria del nervio radial.

El tiempo quirúrgico en promedio fue entre 60 y 90 minutos (95%) (Fig. 6).

Excluyendo los tres pacientes que presentaron fractura expuesta, todos fueron estabilizados dentro de la primera semana de hospitalización. En un solo paciente se requirió la recolocación del clavo por presentar diástasis de aprox. 15 mm, todos los clavos se bloquearon tanto proximal como distal. Todos los pacientes du-

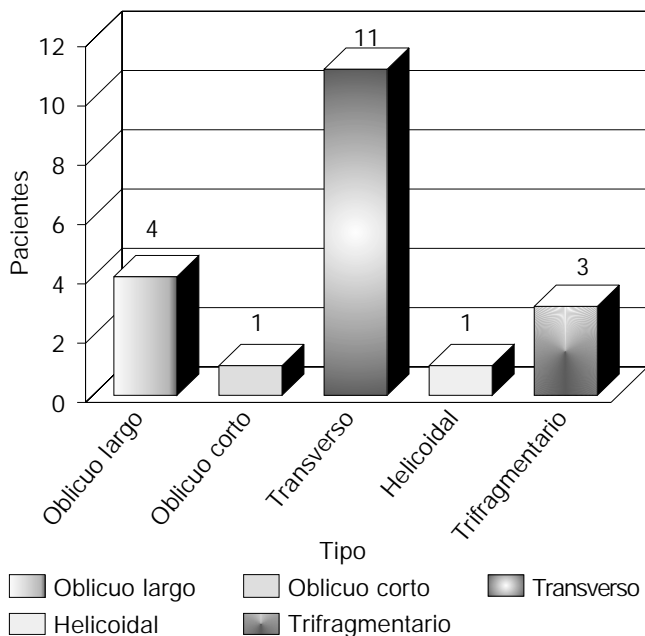


Figura 5. Trazo de fractura.

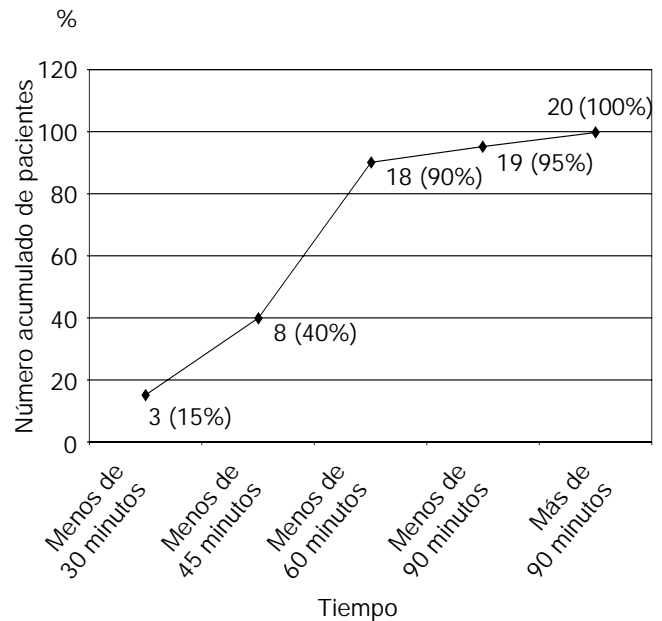


Figura 6. Tiempo quirúrgico.

Cuadro 1. Complicaciones transquirúrgicas y posquirúrgicas tempranas.

Problemas	Núm.	%
Fisura o avulsión en el punto de inserción	2	10
Necesidad de rimado manual	1	5
Fractura iatrógena de la diáfisis humeral	1	5
Parálisis del nervio radial	1	5
Total	5	25

rante el posquirúrgico inmediato se manejaron con inmovilización con vendaje Gilchrist o férula braquipalmar.

En cinco pacientes (25%) se presentaron las siguientes complicaciones durante la inserción del clavo: fisura o avulsión en el punto de inserción dos pacientes (10%), necesidad de rimado manual en un paciente (5%), fractura iatrogénica de la diáfisis un paciente (5%) y parálisis del nervio radial en un paciente (5%) (Cuadro 1).

Durante el seguimiento no se presentó ninguna infección. Únicamente se presentó una lesión secundaria del nervio radial, la cual se recuperó espontáneamente aproximadamente a los 2.5 meses.

La consolidación de la fractura en 13 pacientes se realizó en tres meses después de la cirugía; en cuatro

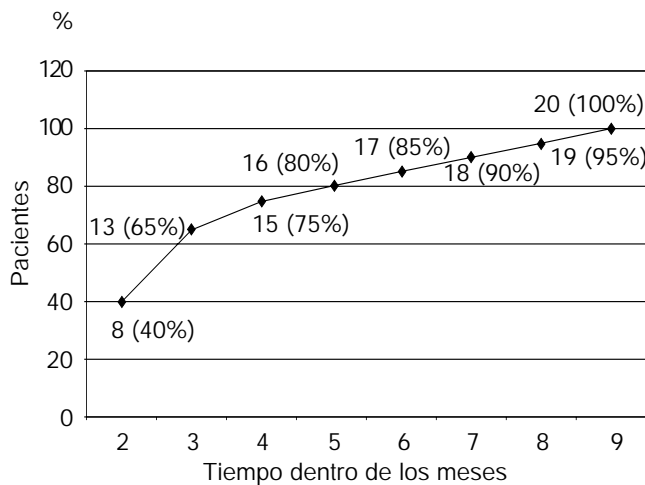


Figura 7. Tiempo de consolidación.

Cuadro 2. Función del hombro y el codo después de la consolidación ósea de 20 fracturas diafisarias del húmero.

	Hombro		Codo	
Resultado	Núm.	%	Núm.	%
Excelente	17	85	15	75
Moderado	2	10	3	15
Malo	1	5	2	10
Total	20	100	20	100

pacientes, dentro de los cuatro meses después de la cirugía, consiguieron la consolidación de la fractura; los tres restantes consiguieron la consolidación de la fractura entre seis y 10 meses (Fig. 7).

En un paciente se requirió la reintervención para la recolocación del clavo. Una vez confirmada la consolidación ósea, dos pacientes (10%) presentaron dolor y limitación del codo. Después de la consolidación de la fractura se evaluó la función del hombro y del codo. Para el hombro, abducción, aducción, flexión, extensión, rotación externa y rotación interna y para el codo se evaluaron extensión y flexión, así como pronación y supinación; fueron medidos comparativamente con el húmero sano.

El hombro y el codo fueron evaluados funcionalmente como excelente cuando presentaron menos del 10% de limitación funcional en una o en todas las direcciones; moderado cuando la pérdida de la función fue de 10 a 30 grados de limitación funcional en una o en todas direcciones, y como pobre cuando la limitación funcional fue mayor de 30 grados en una o en todas direcciones.

En cuanto a la integridad funcional del hombro, de 20 pacientes, 17 (85%) tuvieron excelente resultado, dos pacientes (10%) tuvieron moderado resultado y sólo un paciente (5%) tuvo pobre resultado. Por lo que respecta a los arcos de movilidad del codo, 15 pacientes (75%) tuvieron excelente resultado, tres pacientes (15%) tuvieron moderado resultado y dos (10%) tuvieron malos resultados (Cuadro 2).

DISCUSIÓN

El tratamiento quirúrgico de las fracturas diafisarias de húmero es controversial, debido a que el tratamiento conservador nos lleva a obtener excelentes resultados en la mayoría de los pacientes.¹⁹ No obstante el tratamiento conservador requiere de la excelente cooperación por parte del paciente. Las indicaciones aceptadas para el tratamiento quirúrgico son: fracturas expuestas, fracturas con lesión vascular, pseudoartrosis, polifracturas, fracturas patológicas, fracturas inestables, fracturas bilaterales, fracturas segmentarias (codo flotante), así como fracturas con lesión primaria del nervio radial.^{1,2,5} Los argumentos que indicarían la utilización del clavo centromedular no rimado (UHN).

En la utilización de la placa de osteosíntesis para el tratamiento de fracturas del tercio proximal y medio de la diáfisis humeral el abordaje usado es el anterolateral, y en el tercio distal el abordaje utilizado es el dorsal, el cual requerirá de una disección cuidadosa del nervio radial. La fijación externa limita el confort del paciente, además los clavos de Schanz pueden perforar los músculos deltoides y tríceps impidiendo el libre movimiento del hombro y el codo, una indicación clásica de la utilización de los fijadores externos es en las fracturas expuestas.^{9,11}

Clavos no bloqueados para el tratamiento de las fracturas de la diáfisis humeral como el Rush,¹² Ender⁶ y Hackethal,^{15,16} pueden ser insertados proximal y distalmente.

Los clavos de Rush y Ender ferulizan internamente al húmero fracturado asegurando así un alineamiento axial, pero sólo posee mínima estabilidad rotacional como fue demostrado en el estudio biomecánico.⁷ Estos clavos también tienen la tendencia a migrar tanto distal como proximalmente en fracturas inestables y limitar el libre movimiento del hombro y el codo, su uso no es actualmente recomendado.

El clavo flexible de Hackethal es insertado en el canal medular a través de una pequeña ventana, puede inser-



tarse en varias direcciones, lo cual ofrece más estabilidad rotacional, pero su uso es cuestionable en fracturas diafisarias inestables así como en fracturas patológicas.

El clavo de Küntscher no fue concebido primariamente para el uso en húmero, rara vez se utiliza sin éxito.²⁰

El clavo bloqueado (UHN) ofrece alineamiento axial y estabilidad rotacional.

En el año de 1970, Derweduwen concibió la primera generación de clavo humeral bloqueado que también tenía la posibilidad de compresión interfragmentaria. En 1980 Seidel desarrolló el primer clavo bloqueado específico para húmero.⁷ Este grueso y rígido clavo era insertado después de rimar el canal medular y a través de una vía anterógrada. Este clavo era bloqueado convencionalmente con uno o varios tornillos en la parte distal, fue asegurada la estabilidad. Hay quienes han argumentado inconvenientes como son: al fallar el bloqueo distal no se conseguirá estabilidad rotacional así como la colocación anterógrada desgarrar o incluso romper el manguito rotador del hombro o a través del abordaje se corre el riesgo de lesionar la cabeza humeral.^{14,21} Robinson y col., describieron una pequeña migración del clavo en pacientes añosos con síndrome de impedimento de hombro (40%). Ruff y Pally reportaron un alto índice de fisuras adicionales o fracturas en el portal de entrada del clavo.

El clavo Russel Taylor también fue diseñado para inserción anterógrada. El clavo es más pequeño que el clavo de Seidel y no necesita ser rimado cuando se utilizan diámetros pequeños (7 mm), éste tiene sólo una posibilidad de bloqueo a cada lado de los fragmentos de la fractura, el agujero de bloqueo en el extremo distal es de forma oval, no hay posibilidad de realizar compresión interfragmentaria. Los resultados del uso del clavo Russel Taylor no son comunes en la literatura y los rangos de pseudoartrosis son menores al 10%.^{3,10,18}

El clavo centromedular no rimado ofrece ventajas y menos limitaciones que sus predecesores, ofrece alta estabilidad rotacional, con tres posibilidades de bloqueo en la base y tres posibilidades de bloqueo en el extremo distal, así como un orificio adicional para la compresión interfragmentaria.

Basado en nuestra serie de 20 procedimientos con clavo centromedular no rimado (UHN) por vía retrógrada, la relación de complicaciones para la inserción del clavo es muy aceptable (14.6%). Las dos complicaciones más frecuentes durante la inserción del clavo fueron: fisura o avulsión en el punto de inserción del clavo (7.38%) dificultad en la inserción del clavo (3.61%) y

estabilidad insuficiente (3.61%). Es de considerar que la inserción del clavo a través de un canal medular estrecho siempre corre riesgo, es importante reconocer que el clavo centromedular no rimado es diferente para tibia y fémur. El portal de entrada del clavo humeral debe hacerse lo suficientemente largo y ancho para permitir la introducción del clavo de forma manual a fin de evitar trauma adicional aunque en algunos casos la parte más angosta del clavo requiere de la preparación a través de rimado manual. La reducción de la fractura debe hacerse con maniobras cuidadosas.

La lesión secundaria del nervio radial (1.85%), fue significativamente menor en esta serie comparada en los reportes donde se utiliza placa de osteosíntesis.

En el seguimiento prospectivo de 20 pacientes hasta la consolidación de la fractura a los 10 meses, cuatro pacientes (7.6%) observaron problemas de consolidación, dos pacientes con estabilidad insuficiente, manejados con aparato de yeso braquipalmar. Un paciente con fractura iatrógena de la diáfisis humeral al momento de la colocación del clavo. Manejado con aparato de yeso braquipalmar y un paciente con lesión secundaria del nervio radial, el cual requirió de la recolocación del clavo centromedular no rimado. Los resultados funcionales en este pequeño grupo de 20 pacientes fueron excelentes para el hombro (92.5%), para el codo (87.0%), moderado para el hombro (5.5%), para el codo (9.0%) y malo para el hombro (2%) y para el codo (4%), como es esperado la limitación del codo es más frecuente que la limitación del hombro, la técnica descrita es totalmente extraarticular. Los resultados de 20 clavos centromedulares no rimados (UHN), por vía retrógrada, indican que la técnica es segura y confiable.

REFERENCIAS

1. Bell MJ. The results of plating humeral shaft fractures in patients with multiple injuries: The sunnybrook experience. *J Bone Joint Surg* 1985; 67B: 293-6.
2. Bleeker WA. Treatment of humeral shaft fractures related to associated injuries. *Acta Orthop Scand* 1991; 62: 148-53.
3. Blum J. The unreamed humeral nail—A biological osteosynthesis of the upper arm. *Acta Chir Belg* 1997; 97: 184-9.
4. Caldwell JA. Treatment of fractures of the shaft of the humerus by hanging cast. *Injury* 1987; 18: 456-67.
5. Foster RJ. Internal fixation of fractures and nonunion of the humeral shaft: Indications and results in a multicenter study. *J Bone Joint Surg* 1985; 67: 857-64.

6. Hall RF. Ender nailing of acute fractures of the humerus: A study of closed fixation by intramedullary nails without reaming. *J Bone Joint Surg* 1987; 69: 558-67.
 7. Henley MB. Biomechanical comparison of methods of fixation of a midshaft osteotomy of the humerus. *J Orthop Traum* 1991; 5: 14-20.
 8. Heim D. Surgical treatment of humeral shaft fractures. *J Traum* 1993; 35: 226-32.
 9. Hinsenkamp M. External fixation of the fracture of the humerus. A review of 164 patients. *Orthopedics* 1984; 7: 1309-14.
 10. Ikpeme JO. Intramedullary interlocking nailing for humeral fractures: Experiences with the Russell Taylor humeral nail. *Injury* 1994; 25: 447-55.
 11. Kamhim M. The use of external skeletal fixation in the treatment of fractures of the humeral shaft. *Injury* 1978; 9: 245-8.
 12. Mackay I. Closed Rush pinning of fractures of the humeral shaft. *Injury* 1984; 16: 178-81.
 13. Reboso Morales LE. Revisión epidemiológica de 99 casos de fracturas de la diáfisis humeral. *Rev Mex Ortop Traum* 1995; 39: 163-8.
 14. Robinson CM. Locked nailing of humeral shaft fractures: Experience in Edinburgh over a two-year period. *J Bone Joint Surg* 1992; 74B: 558-62.
 15. Rodríguez Merchand EC. Hackethal nailing of humeral shaft fractures in patients under 45 years of age. *J Orthop Trauma* 1991; 1: 227-30.
 16. Rodríguez Merchand EC. Hackethal nailing in closed transverse humeral shaft fractures after failed manipulation. *Orthop* 1996; 20: 134-6.
 17. Rommens PM. Retrograde nailing of humeral shaft fractures with the unreamed humeral nail (UHN) *Techniques in Orthopaedics* 1998.
 18. Rommens PM. Retrograde locked nailing of humeral shaft fractures. A review of 39 patients. *J Bone Joint Surg* 1995; 77B: 84-9.
 19. Sarmiento A. Closed functional treatment of fractures Berlin: Springer; 1981.
 20. Van der Griend RA. Closed Küntscher nailing of humeral shaft fractures. *J Traum* 1985; 25: 1167-9.
 21. Varley GW. The Seidel locking humeral nail: The Nottingham experience. *Injury* 1995; 26: 155-7.
- Solicitud de sobretiros:
Dr. Germán Morales Santos
Retorno 101 Edif. Unidad Modelo
Deleg. Iztapalapa
México, D. F.
Tel: 5581-6375
Bipper: 5629-9800 Clave: 264332
- Recibido: 6 de abril de 2001
Aceptado: 23 de mayo de 2001