

Tratamiento de las fracturas diafisarias del húmero con fijación externa ósea monolateral

Treatment of diaphyseal humerous fractures with mono-lateral external fixation

Traitement des fractures diaphysaires de l'humérus par fixation externe unilatérale

Dr. C. Julio César Escarpanter Buliés

Hospital General Docente "Comandante Pinares". San Cristóbal, Artemisa, Cuba.

RESUMEN

Introducción: la fractura del húmero ha sido siempre difícil de tratar, tanto de forma incruenta como por cirugía, debido a la anatomía de la región que dificulta su acceso quirúrgico y una inmovilización efectiva.

Objetivo: exponer las ventajas del sistema de fijación externa ósea monopolar en su tratamiento, mostrar y difundir los resultados e incentivar su utilización.

Métodos: se estudiaron 41 expedientes clínicos; se reunieron los datos requeridos y se colocaron en tablas utilizando un patrón pre-establecido. Los resultados se dividieron en buenos, regulares y malos.

Resultados: en las 9 fracturas expuestas y en 9 de las 32 cerradas, el tratamiento fue de urgencia y en el resto de forma diferida. Dentro de los problemas predominó la infección en el sitio de inserción del alambre (58 %); como complicaciones hubo un paciente con pseudoartrosis infectada; 3 consolidaciones viciosas; 2 pacientes con parálisis radial uno por lesión nerviosa y otro por neuropraxia en la manipulación del nervio y un paciente hizo intolerancia al equipo; el tratamiento se concluyó con la conducta inicial en 91,6 % de los casos, con un tiempo de consolidación promedio de 13,2 semanas. Aplicando el patrón mencionado se demostró que 75,6 % de los pacientes tuvo buenos resultados, 12,2 % regulares y también 12,2 % resultados catalogados como malos.

Conclusión: esta terapéutica tiene gran utilidad en el tratamiento de las fracturas del húmero y puede afirmarse que las ventajas superan con creces a las desventajas a presentarse.

Palabras clave: fracturas del húmero, fracturas expuestas, politraumatizado, fijación externa ósea monopolar.

ABSTRACT

Introduction: humerus fracture has always been difficult to treat both by *bloodless form or surgery* due to the anatomy of the region that makes its surgical access and an effective immobilization difficult.

Objective: to present the advantages of the mono-lateral external fixation, to show and spread the results and encourage its use.

Methods: 41 clinical records were studied and required data were collected, placing them in tables using a determined pattern. The results were divided into good, regular and bad.

Results: in 9 open fractures and 9 of the 32 closed ones, there was an emergency treatment and the rest underwent deferred treatments. Among the problems, the one that predominated was the infection in the wire insertion site (58 %) As complications, a patient presented infected pseudoarthrosis, there were three malunions, two patients had radial paralysis (one by nervous lesion and the other due to neuropraxia caused by manipulation of the nerve) and a patient presented intolerance to the equipment. The treatment concluded with the initial behaviour in the 91.6 % of the cases and an average healing time of 13.2 weeks. The application of the mentioned pattern showed that the 75.6 % of patients had good results, the 12.2 % had regular results and the 12.2 % had results that were classified as bad.

Conclusion: this therapy is very useful in the treatment of humerus fractures and we can ascertain that its advantages far outweigh the disadvantages that can occur.

Key words: humerus fractures, open fractures, multiple trauma, mono-polar external fixation.

RÉSUMÉ

Introduction: les fractures de l'humérus ont été toujours difficiles à traiter en raison de leur anatomie topographique empêchant l'accès chirurgical et l'immobilisation effective.

Buts: Exposer les bénéfices du système de fixation externe unilatérale pour le traitement de cette lésion, montrer et diffuser les résultats, et stimuler son utilisation.

Méthodes: quarante-et-un dossiers médicaux ont été étudiés; des données nécessaires ont été recueillies et rangées en table, en utilisant un modèle préétabli. Les résultats sont classés de bons, passables et mauvais.

Résultats: le traitement a été urgent dans 9 cas de fractures exposées et 9 cas de fractures fermées sur 32. L'infection du site d'insertion de la tige (58 %) a été fréquente. Parmi les complications, on a trouvé une pseudo-arthrose infectée, trois consolidations vicieuses, deux paralysies radiales, une lésion nerveuse, une neurapraxie au moment de la manipulation du nerf, et un rejet. Suivant la conduite initiale, le traitement est mené à bien dans 91,6 % des cas, avec un temps de consolidation de 13,2 semaines en moyenne. En appliquant la classification mentionnée ci-dessus, il y a eu de bons résultats (75,6 %), des résultats passables (12,2 %), et de mauvais résultats (12,2 %).

Conclusion: cette technique est d'une grande utilité dans le traitement des fractures de l'humérus, et on peut affirmer que les bénéfices surpassent largement les possibles inconvénients.

Mots clés: fractures de l'humérus, fractures ouvertes, polytraumatisé, fixation externe unilatérale.

INTRODUCCIÓN

Frente a una fractura del húmero existen diferentes opciones de tratamiento, desde los incruentos como el uso de diferentes aparatos enyesados, hasta los cruentos utilizando placas atornilladas, clavos intramedulares y fijadores externos, los cuales tienen indicaciones precisas en este tipo de lesiones.

Ya *Lambotte* en 1902,¹ había descrito el uso de los fijadores externos y especialmente, su uso en las fracturas del húmero lo consignó en 1907 (citado por *Malfatti* en: *Uso de los tutores externos en fracturas de húmero. Papers Book. World Congreso on external fixation*, Lima-Perú; 2005), aduciendo que este método combina los beneficios del tratamiento incruento; o sea, preservan el hematoma fracturario, con bajas oportunidades de infección, con el beneficio de una fijación estable, permitiendo una movilización precoz del miembro.

La fijación extrafocal (FE) está indicada, entre otras lesiones, para fracturas abiertas (indicación formal), fracturas cerradas (fracturas complejas), retardos de consolidación, pseudoartrosis (sépticas y asépticas), elongaciones óseas, transportaciones, ligamentotaxis y otros casos muy específicos, teniendo como ventajas que puede colocarse sin abrir el foco de fractura; no incorpora cuerpos extraños, permite estabilización, compresión, distracción, reducción, o modificaciones posteriores; no necesita de férulas de contención externas, también que permite estabilizar al hueso en un miembro con lesiones de piel (quemaduras, heridas, etc.), así como la movilización activa y dinámica. También, que puede usarse como tratamiento temporal o definitivo, que admite la realización de otros procedimientos a la vez (injertos de piel, colgajos, etc.) y que con ella se realizan más fácilmente los estudios radiográficos. Como desventajas presenta que el aparato sobresale de la piel, es pesado, feo y a veces incómodo, que presenta en muchas ocasiones el fenómeno de la secreción por los orificios de los alambres transfixiantes y que su uso provoca ansiedad y cierto rechazo en algunos pacientes, de lo que se desprende que no está indicado para todos los casos ni para todas las lesiones.

En el húmero la fijación externa monolateral tiene una utilidad especial, porque permite aprovechar las ventajas de la técnica, colocándose lateralmente, de forma tal que no conspira contra el confort de los pacientes, no molesta para el decúbito y puede ser tolerado por cualquier lesionado que lo tenga indicado; además de permitir que las curaciones de las heridas se realicen con mayor facilidad.

Las indicaciones más precisas del método están enmarcadas en el paciente politraumatizado al disminuir el tiempo de estrés quirúrgico. En el caso de las fracturas expuestas permite un adecuado control de las partes blandas, además de

facilitar las tareas de enfermería en lo que respecta a la higiene y al manejo del dolor en el paciente.

Como es sabido, la fijación externa de los huesos es la técnica de osteosíntesis que se realiza insertando pines o alambres que anclan o atraviesan el hueso, sin involucrarse con el foco de fractura y que se unen entre sí por fuera de la sección corporal por barras, aros, semiaros o combinaciones de dos de ellos o de los tres. Esta técnica es ciencia constituida y aceptada en todos los servicios de traumatología del mundo; cada país y en ocasiones, una ciudad, tiene su o sus modelos propios. Todos los autores defienden su modelo pero lo que hace bueno a cada tipo de FE, además de su calidad de diseño y materiales óptimos, es el dominio que el cirujano pueda tener de la técnica, aunque pueden existir ventajas y desventajas particulares entre ellos que algunas veces los diferencian entre sí.

Los objetivos de la realización del presente trabajo fueron mostrar las bondades del sistema de fijación externa ósea monopolar en el tratamiento de las fracturas del húmero, difundir nuestros resultados e incentivar la utilización de estos equipos.

MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo, tipo serie de casos, llevado a cabo en un período de 10 años (de 2002 a 2011, ambos inclusive), en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital General Docente «Comandante Pinares» de San Cristóbal, provincia de Artemisa.

Se estudiaron 41 pacientes portadores de fracturas de húmero, operados utilizando la técnica de fijación externa ósea monopolar. Se incluyeron solo los pacientes mayores de 15 años de edad, a pesar de que se atendió un grupo de menores de esa edad, excluyéndose estos debido a las diferencias por todos conocidas entre los huesos de los niños pequeños y de los adultos.

En las fracturas abiertas o con peligro inminente de exposición ósea su colocación fue inmediata y en las fracturas cerradas la colocación se realizó de urgencia si acompañaban a un politraumatizado o existía otra complicación como una parálisis radial; la colocación fue diferida para un segundo tiempo si la urgencia no primaba.

Los resultados se evaluaron por el patrón siguiente:

- Bueno: no complicación séptica, no trastornos de la consolidación, no secuelas imputables al método, aposición de más de 75 % en vista anteroposterior y lateral, angulación de menos de 4° a 8° del foco y de 0° a 2° de rotación en cualquier sentido, resultado funcional óptimo, no rechazo del paciente y satisfacción con el tratamiento.
- Regular: complicación séptica superficial resuelta, retardo de consolidación resuelto ampliando el tiempo de uso del aparato, consolidación viciosa compatible para la función, aposición de mas del 50 % en vista anteroposterior y lateral, angulación de menos de 8° a 10° del foco y de 2° a 4° de rotación en cualquier sentido, no secuelas imputables al método, resultado funcional aceptable, ausencia de rechazo del paciente y satisfacción del mismo con el tratamiento.

- Malo: osteomielitis, pseudoartrosis, consolidación viciosa que repercute en una buena función del miembro, secuelas imputables al método, aposición de menos de 50 % en vista anteroposterior y lateral, angulación de más de 8° a 10° del foco y de 2° a 4° de rotación en cualquier sentido, resultado funcional malo, intolerancia al aparato de fijación externa o insatisfacción del paciente con el método de tratamiento.

Se analizaron las variables siguientes: edad, sexo, topografía de las fracturas, trazos de fractura, tipo de fractura y modalidad de colocación del aparato de fijación externa, así como los problemas y las complicaciones que aparecieron en el transcurso del tratamiento; también se tomó en cuenta el tiempo de resolución de la afección, si esta se concluyó con el tratamiento inicial y los resultados, los cuales se evaluaron por el esquema mencionado. Los datos primarios se obtuvieron de las historias clínicas de los pacientes del archivo del Hospital General Docente "Comandante Pinares" de San Cristóbal, provincia de Artemisa y se computaron por el método de los palotes; se entrelazaron en tablas contentivas realizándose el análisis matemático utilizando el método porcentual comparativo y, por último, se establecieron las conclusiones correspondientes.

RESULTADOS

En la casuística de 41 pacientes operados por este método en el tiempo referido (tabla 1), se encontró un predominio del grupo etario entre los 15 y 30 años con 21 pacientes (51,2 %), sobre los del grupo de edades entre los 31 y 45 años, 13 pacientes (31,7 %); en el grupo de mayores de 45 años se encontraron 7 pacientes (17,7 %); predominando el sexo masculino con 26 pacientes (56,8 %), sobre el femenino con 15 casos para 63,4 %.

Tabla 1. Edad y sexo

| Descripción | Frecuencia | | | % |
|-----------------|------------|----------|-------|------|
| | Masculino | Femenino | Total | |
| De 15 a 30 años | 13 | 8 | 21 | 51,2 |
| De 31 a 45 años | 6 | 7 | 13 | 31,7 |
| Más de 45 años | 7 | - | 7 | 17,1 |
| Total | 26 | 15 | 41 | 100 |

El 4,9 % de las fracturas asentaron en el tercio proximal de la diáfisis humeral (2 fracturas cerradas) (tabla 2), el 78 % asentó en el tercio medial (8 fracturas abiertas, 2 del tipo I de *Gustilo* y 6 del tipo II de *Gustilo*² y 24 cerradas) y en el tercio distal asentó el 17,1 % restante (7 fracturas cerradas y una expuesta que fue del tipo I de *Gustilo*).

Tabla 2. Topografía de las fracturas

| Tercio anatómico | Abiertas | | Cerradas | | Total | |
|------------------|------------|------|------------|------|------------|------|
| | Frecuencia | % | Frecuencia | % | Frecuencia | % |
| Proximal | - | | 2 | 4,9 | 2 | 4,9 |
| Medio | 8 | 19,5 | 24 | 58,5 | 32 | 78,0 |
| Distal | 1 | 2,4 | 6 | 14,6 | 7 | 17,1 |
| Total | 9 | 21,9 | 32 | 78,0 | 41 | 100 |

En cuanto al trazo de fractura, en la tabla 3 se aprecia que 46,3 % (19 pacientes) tuvo un trazo espiroideo; con trazo oblicuo se presentaron 8 pacientes (19,5 %) y con trazo transversal se presentaron 9 pacientes (22 %); las fracturas con trazos más complicados (bifocal, 1 paciente y conminutivo, 4 pacientes) ocuparon 12,2 % en conjunto.

Tabla 3. Trazos de fractura

| Trazo de fractura | Frecuencia | % |
|-------------------|------------|------|
| Transversal | 9 | 22,0 |
| Oblicuo | 8 | 19,5 |
| Espiroideo | 19 | 46,3 |
| Bifocal | 1 | 2,4 |
| Conminutivo | 4 | 9,8 |
| Total | 41 | 100 |

En 10 pacientes se utilizaron los fijadores externos monopolares de la marca BRUMED,^{3,4} fabricados en Brasil y en 31 se utilizaron los fijadores cubanos del tipo RALCA,⁵ modelo monopolar doble (Fig. A, B y C) en 5 pacientes y simple en los otros 26; las 9 fracturas expuestas y 9 de las 32 cerradas fueron tratadas con fijación externa ósea monopolar de urgencia (tabla 4). Resultó necesario adicionar en 5 fracturas una o dos osteosíntesis por cerclaje de fragmentos libres y el resto (23 casos) fueron tratadas por el mismo método pero de forma diferida y de ellas, hubo necesidad de abordar quirúrgicamente el foco de fractura en 9 pacientes por interposición de partes blandas o inestabilidad ósea, que hacían imposible una reducción aceptable (aposisión de mas del 50% en vista anteroposterior y lateral, angulación de menos de 8° a 10° del foco y de 0° a 2° de rotación en cualquier sentido).

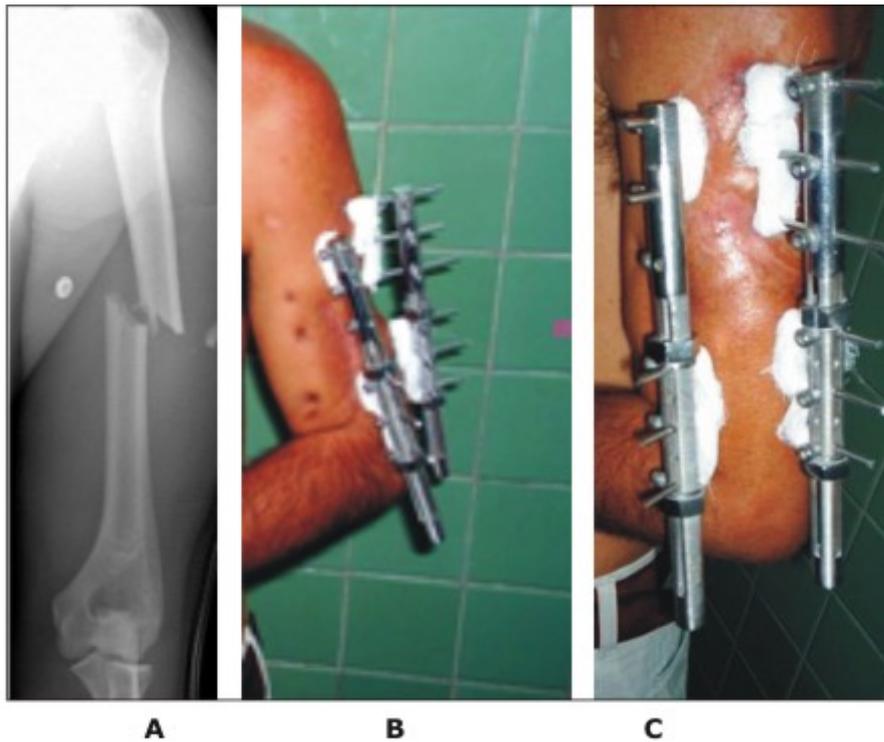


Fig. A: fractura oblicua del tercio medio del húmero izquierdo, B: fijador externo RALCA en vista antero-posterior, C: fijador externo RALCA en vista lateral.

Tabla 4. Tipo de fractura y modalidad de colocación de la fijación extrafocal

| Tipo de fractura | Modalidad operatoria | | Total | % |
|------------------|----------------------|----------|-------|-----|
| | Urgente | Diferida | | |
| Abiertas | 9 | - | 9 | 22 |
| Cerrada | 9 | 23 | 32 | 78 |
| Total | 18 | 23 | 41 | 100 |

Los problemas encontrados se muestran en la tabla 5, donde predominaron las infecciones en el sitio de inserción del alambre (grosor de 3 mm en el caso de los fijadores tipo RALCA y de 6,5 mm en los del tipo Brumed) con 58 % de los pacientes presentando alguno de los grados descritos por *Checketts*,⁶ aclarando que un grado I de infección menor, pudo evolucionar a un grado cualquiera de infección mayor y que la solución de casi todos fue clínica, sin llegar a ser una verdadera complicación.

Como complicaciones hubo 5,4 % de osteomielitis diafisaria, una de ellas combinada con una pseudoartrosis (mujer de 52 años, con fractura expuesta tipo I de *Gustilo*) a la que hubo que incorporar en una reintervención posterior, un injerto córtico-esponjoso de cresta iliaca y colocar otro fijador para lograr finalmente la consolidación.

Tabla 5. Problemas y complicaciones

| Problemas | | |
|--|------------|------|
| Infección del trayecto del alambre* (gradación de Checketts) | Frecuencia | % |
| Menores | | |
| Grado I (enrojecimiento) | 12 | 29,3 |
| Grado II (supuración y dolor) | 8 | 19,5 |
| Grado III (supuración y dolor rebelde) | 4 | 10,8 |
| Mayores | | |
| Grado I (aflojamiento de los <i>pinos</i>) | 3 | 8,1 |
| Grado II (osteomielitis "del alambre") | 2 | 5,4 |
| Grado III (osteomielitis evidente al retirar la fijación extrafocal) | 1 | 2,7 |
| Infección superficial de la herida | 4 | 10,8 |
| Complicaciones | | |
| Osteomielitis diafisaria | 2 | 5,4 |
| Retardo de consolidación | 6 | 16,2 |
| Seudoartrosis | 1 | 2,7 |
| Consolidación viciosa | 3 | 8,1 |
| Parálisis (neuropraxia) del nervio radial | 2 | 5,4 |
| Rigidez articular (proximal o distal) | 6 | 16,2 |
| Intolerancia al equipo | 2 | 5,4 |

*Del total de los pacientes, 58 % presentó algún grado de infección del alambre.

Los 3 pacientes que consolidaron en posición viciosa, esta no interfirió en la función ulterior, excepto un paciente que desarrolló una limitación de 12° en la extensión del codo. También 2 pacientes desarrollaron una parálisis radial por lesión neurológica traumática en ocasión del accidente en un caso y neuropraxia en la manipulación del nervio en el campo quirúrgico en otro; el primero de estos no recuperó toda la función dependiente de la lesión del nervio radial, el otro sí la recobró con los tratamientos de rehabilitación, sobre todo el electroestímulo, vitaminoterapia del grupo B y el uso de una férula dinámica para la extensión de la muñeca y los dedos de la mano.

Los pacientes que hicieron intolerancia al equipo refirieron insistentemente que les pesaba mucho o que les molestaba y uno agregó que sentía dolor y no se aliviaba, a ambos se les retiró el aparato con callo óseo visible en la radiografía y se les completó el tratamiento con un enyesado dorso-axilo-palmar.

El tratamiento se concluyó con la conducta inicial de colocación de un fijador externo óseo monopolar en 91,6 % de los pacientes (37 casos), siendo el tiempo de consolidación de la fractura inicial más prolongado de 19,5 semanas, así mismo de 6,6 semanas el más ágil y el promedio fue de 13,2 semanas (3,08 meses)

Como puede apreciarse en la tabla 6, aplicando el patrón de evaluación descrito en los métodos, se obtuvo que 75,6 % de los pacientes (31 casos) tuvo un resultado catalogado como bueno, 12,2 % (5 pacientes) de regular y 5 casos, o sea, también 12,2 % tuvo resultados catalogados como malos.

Tabla 6. Resultados

| Resultados | Frecuencia | % |
|------------|------------|------|
| Buenos | 31 | 75,6 |
| Regulares | 5 | 12,2 |
| Malos | 5 | 12,2 |
| Total | 41 | 100 |

Estos resultados no favorables se constituyeron así: un paciente que desarrolló una osteomielitis diafisaria portador de una fractura expuesta tipo II de Gustilo, operado de urgencia; una paciente que desarrolló una pseudoartrosis séptica portadora de inicio de una fractura expuesta tipo II de Gustilo y operada también de urgencia; un paciente con osteomielitis evidenciada al retirar el alambre de 6,5 mm; uno de los pacientes que hizo retardo de la consolidación al que fue necesario reinstrumentar con otro equipo de fijación externa, adicionándole injerto óseo esponjoso y que consecutivamente desarrolló una rigidez articular importante y, por último, uno de los pacientes que sufrió una parálisis del nervio radial por manipulación quirúrgica, no recuperada totalmente después de más de 6 meses de tratamiento rehabilitador.

DISCUSIÓN

Se mostraron los resultados de una casuística de 41 pacientes portadores de fracturas diafisarias del húmero, abiertas unas y cerradas otras, tratadas por el método de fijación externa ósea monopolar utilizando los aparatos fabricados por la marca BRUMED brasileña^{3,4} y otros diseñados por el Profesor Álvarez Cambras (RALCA),⁵ con el objetivo de tratar de demostrar su eficacia y eficiencia, así como los buenos resultados.

Tomando en cuenta los resultados satisfactorios con este tratamiento de las fracturas del húmero, se concluye afirmando que se trata de un método eficiente de fijación, que cumple con las normas vigentes para el tratamiento de las fracturas (fijación estable, movilización y consolidación ósea), combinando las ventajas del tratamiento incruento al no abrir el foco y evitar la pérdida del hematoma fracturario (excepto en 9 casos en que fue imposible reducir las fracturas por métodos cerrados), con lo eficaz del tratamiento quirúrgico abierto cuando fue necesario, al lograr una fijación estable y movilización precoz de las articulaciones del hombro y del codo, favoreciendo así una curación fisiológica y una función excelente del miembro lesionado con necesidad de poca o ninguna rehabilitación posoperatoria.

El número de pacientes con buenos resultados (75,6) es alentador, aun aplicando un patrón de evaluación rígido por tratarse de fracturas que asientan en una diáfisis que muchas veces evoluciona haciendo retardos de consolidación, consolidaciones en posición viciosa y otras complicaciones, y cuya cirugía no es muy frecuentemente realizada debido a las dificultades técnicas por la interposición frecuente del nervio radial en el campo quirúrgico y los efectos negativos de su manipulación en el acto operatorio; los resultados regulares son razonables y muy inferiores a los exhibidos en otras estadísticas y lo mismo sucede con los malos resultados.⁷

Las fracturas de la diáfisis humeral constituyen alrededor de 3 % de todas las fracturas, muchas pueden ser tratadas por métodos no quirúrgicos; *Charnley* afirmó que el húmero "es el hueso largo donde es más fácil utilizar el tratamiento conservador, no quirúrgico", siendo el rango de tolerancia de un acortamiento pequeño entre el hombro y el codo mayor que en otras regiones, que causa un déficit funcional pequeño y muy bien tolerado por los pacientes. Históricamente los métodos de tratamiento conservador han incluido la tracción esquelética, los tratamientos en abducción ("aeroplanos"), "yesos y ortesis", los vendajes de Velpeau y los yesos colgantes (*hanging arm cast*), cada uno con sus ventajas y desventajas.⁸

El resultado óptimo del tratamiento quirúrgico en las fracturas de la diáfisis humeral comprende el restablecimiento de la longitud de esta, el alineamiento y una fijación estable; las opciones quirúrgicas incluyen la osteosíntesis con placas y tornillos, el enclavado intramedular y la fijación externa; esta última reservándose para traumas de gran energía con lesiones importantes de las partes blandas y fracturas con contaminación importante, según algunos autores.⁸ En tanto, otros con la experiencia de 2 332 pacientes operados por fracturas de húmero con técnica de fijación externa utilizando el método de *Ilizárov* obtuvieron resultados satisfactorios en 84,1 % de los pacientes, regulares en 15,2 % y malos solo en 0,6 % de los casos operados; recomendándolo para el tratamiento de fracturas diafisarias humerales, tanto abiertas como cerradas.⁹ Mientras, otros autores reportaron resultados también satisfactorios con una casuística menor (38 pacientes) y consideran este "un tratamiento vigente y confiable para las lesiones de la diáfisis humeral".¹⁰

Según los resultados en nuestro trabajo, el método de fijación externa ósea monolateral tiene utilidad demostrada en el tratamiento de las fracturas del húmero, cuya cirugía abierta a veces se dificulta por las estructuras nobles que hay que disecar para colocar placas y tornillos o clavos intramedulares; manteniéndose el índice de complicaciones en la media reportada por todos los autores, así como el índice de infección del orificio de los alambres transfixiantes.^{11,12}

De todos es conocido que en pleno siglo XXI la fijación externa de los huesos es uno de los métodos de osteosíntesis más usados en lesiones del sistema musculoesquelético, que incluyen desde fracturas abiertas a cerradas, puesto que el concepto de usarlo exclusivamente en severas fracturas abiertas "es obsoleto hoy día".¹³ La fijación externa, sea del tipo que sea, después que cumpla con los principios de estabilidad y facilite el proceso normal de curación del hueso que requiere de micromovimientos en el foco de la lesión, es un método ideal en muchas lesiones que afectan el sistema osteomioarticular y permiten una recuperación 100 % si son bien usados.^{12,13}

Puede afirmarse, para finalizar, que las ventajas del uso de la fijación externa monolateral en el tratamiento de las fracturas del húmero superan con creces a las desventajas que pueda presentar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lambotte A. Sur l'ostéosynthese. Belg Méd. 1908;6:231.
2. Gustilo R, Anderson J. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty five open fractures of long bones. Retrospective analysis. J Bone Joint Surg (Am). 1976;58:453.

3. Fixator externo monopolar. Catálogo da BRUMED. São Paulo: BRUMED; 1998.
4. Fijador modular ultraliviano (F.I.M.U.). Monografía. Mar del Plata: Técnicos Asociados S.R.L. Mitre; 1999. p. 1-2.
5. Álvarez Cambras R, Ceballos Mesa A, Murgadas Rodríguez R. Tratado de Cirugía Ortopédica y Traumatológica. t. 1. La Habana: Ed. Pueblo y Educación; 1985. p. 564.
6. Checketts RG, Otterbum M, MacEachem G. Pin track infection: definition, incidence and prevention. *Supl Int J Orthop Trauma*. 1993;33(3):16.
7. Ekholm R, Adami J, Tidermark J. Fractures of the shaft of the humerus: an epidemiological study of 401 fractures. *J Bone Joint Surg (Br)*. 2006;88:1469.
8. Canale and Beaty. Fractures of the humeral shaft. In: *Campbell's Operative Orthopaedics*. 11 ed. Chapter 54, Fractures of the Shoulder, Arm and the Forearm. Elsevier España: Mosby Publishing; 2007.
9. Shved S. Distinctive features of transosseous osteosynthesis in treatment of patients with humerus fractures. *Papers Book. Compiled by the Scientific Committee. World Congress on External Fixation*. Lima, Perú; 2005. p. 24.
10. Malfatti M. Uso de los tutores externos en fracturas de húmero. *Papers Book. Compiled by the Scientific Committee. World Congress on External Fixation*. Lima, Perú; 2005. p. 32.
11. Escarpanter Buliés JC. Sepsis del trayecto de los alambres de transfijación en fijación externa ósea. *Rev Cubana Ortop Traumatol*. 2003;17(1-2):79.
12. Paley D, Kovelmam HF, Herzenberg JE. Ilizárov technology. *Advances in operative orthopedics*. New York: Mosby-Year Book Inc.; 1993. p. 1-243.
13. Pareja CA. *Papers Book. Compiled by the Scientific Committee. World Congress on External Fixation*. Lima, Perú; 2005. p. 49.

Recibido: 2 de mayo de 2012.

Aprobado: 8 de septiembre de 2012.

Julio César Escarpanter Buliés. Hospital General Docente "Comandante Pinares". San Cristóbal, Artemisa, Cuba. Correo electrónico: jcescarp47@princesa.pri.sld.cu