

Utilización de minifijadores externos AO/ASIF en el manejo de las fracturas de la extremidad distal del radio

Myr. M.C. Martín Eduardo Blancas Vargas,*** Cor. M.C. Humberto A. Delgado Brambila,**
Myr. M.C. Antonio Velasco Leija*

Hospital Central Militar. Servicio de Ortopedia y Traumatología.

RESUMEN. Las fracturas de la extremidad distal del radio, ocupan en frecuencia el segundo lugar en la traumatología a nivel mundial. En el Hospital Central Militar esta situación no es ajena, ya que la incidencia en su presentación en el Servicio de Urgencias ocupa el segundo lugar en los pacientes atendidos.

Se estudiaron 37 pacientes de ambos sexos, con edades comprendidas de los 17 a 84 años con fracturas de la extremidad distal del radio tipo V, VI, VII u VIII de la clasificación de Frykman y manejados con minifijador externo AO/ASIF, con grupo de comparación de 12 pacientes, ambos sexos y edades comprendidas de los 21 a 78 años con manejo conservador y fracturas tipo VI, VII u VIII de Frykman. Se comparó el tiempo de consolidación, grado de movilidad de la articulación de la muñeca al retiro de la movilización, a los siete y 15 días, incluyendo a todos los pacientes a rutina de rehabilitación idéntica una vez retirada la inmovilización.

En los 37 pacientes manejados con minifijador externo se logró mayor grado de movilidad de la articulación de la muñeca al retiro de la inmovilización, con menor atrofia muscular y más pronta incorporación a labores diarias. El tiempo de consolidación fue similar en ambos grupos. No existió la necesidad de dinamizar el fijador y sólo se presentó un aflojamiento accidental del sistema, así como dos infecciones en los clavos del fijador.

La utilización del minifijador externo AO/ASIF es suficiente para lograr mantener la reducción de las fracturas de la extremidad distal del radio. Los principios de ligamentotaxis y sostén son suficientes para justificar la utilidad de la fijación externa en las fracturas graves de la superficie articular.

Palabras clave: fracturas, radio, fijador externo

La fijación externa es un método para la fijación de las fracturas, remontándose su utilización hacia el siglo XIX (1853), en esta fecha Malgaigne inventó una garra para la fijación externa y funcional de las fracturas de rótula.¹

SUMMARY. The distal radius fractures have in frequency the second place in traumatology world wide level. In the Military Central Hospital, this situation is the same, because this kind of fractures occupy the second place in all patients to attend in Emergency department.

We studied 37 patients, both sexes, 17 to 84 years, with distal radius fracture type V, VI, VII or VIII Frykman classification. They were handle with miniexternal fixing. We compared with 12 patients, both sexes, 21 to 78 years and the same type of fracture. They were handle with plaster cast. We compared the consolidation time and articular movility after retire the immobilizer. All the patients recibed rehabilitation when the fracture had a good consolidation.

In 37 patients treatment with miniexternalat fixing had more articular movility in the wrist compare with the patient treatment with plaster cast. The consolidation time were the same in both groups.

The utilization of miniexternal fixing AO/ASIF is sufficient for mantain the reduction by the distal radius fracture. The ligamentotaxis and support starts are adequate by justify the utilization of external fixing in severe articular surface fracture.

Key words: fracture, radius, fixation.

En 1894 Clayton Parkhill, de Denver fue el primer cirujano en fabricar un fijador externo,² seguido de Lambotte en 1907, en Bruselas, Bélgica, utilizando para esto clavos, tornillos, platillos, alambres y cerrojos, cuya aplicación lograba mantener una reducción anatómica y de fácil colocación.³

En 1905 Codvila y Putti, en 1918, combinaron los clavos percutáneos y la aplicación de yeso con el objeto de realizar alargamiento de extremidades.⁴ En 1929, L. Ombrédanne en París, fue el primer cirujano que usó la fijación externa en las fracturas de la extremidad distal del radio aplicada exclusivamente en niños y adolescentes, reportando resultados más satisfactorios que los obtenidos con reducción abierta o manipulación cerrada. A esto él lo llamó «osteosíntesis a distancia y temprana».⁵

De Palma desde 1952,⁶ así como Dowling y Sawyer en 1961 o Munson y Gainor en 1981,⁷ incluyen en el manejo de las fracturas de la extremidad distal del radio la utilización

* Adjunto al Serv.de Ortopedia del. Hosp. Central Militar

** Subdirector Administrativo C.H.E.M.P.

*** Adjunto al Serv. Ortop. Pediátrica Hosp. Central Militar

de clavos percutáneos para la estabilización de los fragmentos poco reducibles o estables de fracturas en este nivel.

Hasta 1977, Vidal inicia el manejo de las fracturas multifragmentarias o inestables de la extremidad distal del radio, mediante la aplicación de clavos percutáneos en la diáfisis radial y en los metacarpianos, obteniéndose una adecuada distracción de la fractura, manteniendo ésta con aparato de yeso antebrachiopalmar, lográndose de esta manera una mejor reducción y resultados estéticos y funcionales más alentadores; este procedimiento se conoce como *ligamentotaxis*, en vigencia en la actualidad como principio biológico del manejo de las fracturas articulares en general.¹⁰

Desde la aplicación de los primeros fijadores externos en muñeca en 1944, introducidos por O'neil y Anderson, han sufrido una constante transformación aplicándose para varios fines.^{7,9,11} En la actualidad contamos con múltiples variedades de tutores externos, aplicándose en infinidad de procedimientos quirúrgicos.^{4,8,10-12,14}

Las fracturas de la extremidad distal del radio, ocupan en frecuencia el segundo lugar en la traumatología a nivel mundial.¹⁶ Es por esto, que su manejo definitivo repercute tanto en aspectos personales, laborales y económicos del paciente y a la sociedad a la que pertenece, pues dado que tradicionalmente se venían manejando con inmovilizaciones completas con yeso disminuían en forma importante la capacidad de movimiento de cada paciente, arrojó resultados pobres en algunos casos, tanto estéticos como funcionales de la articulación afectada.¹⁴

En el Hospital Central Militar esta situación no es ajena, ya que la incidencia en su presentación en el Servicio de Urgencias ocupa el segundo lugar en la traumatología atendida en este nosocomio.

Material y métodos

Se realizó un estudio prospectivo, longitudinal y comparativo en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Central Militar en el periodo comprendido del 1/o. de junio de 1994 al 31 de marzo de 1996, se incluyeron 37 pacientes de ambos sexos, con edades comprendidas de los 17 a los 84 años, con fractura de la extremidad distal del radio tipo V, VI, VII u VIII de la clasificación de Frykman. Se incluyeron como grupo de comparación 12 pacientes de ambos sexos con fracturas VI, VII y VIII de Frykman con edades comprendidas de los 21 a 78 años, quienes no aceptaron tratamiento quirúrgico, y se manejaron conservadoramente.

Para iniciar con la reducción de la fractura, se realizaron maniobras de tracción-contratracción, ocasionando la distracción de los fragmentos a través del segundo dedo y la contratracción a nivel del codo con flexión de 90°, una vez logradas la alineación de los fragmentos y la desimpactación de la fractura, se procedió a realizar maniobras de reducción, ya fuera con flexión de la muñeca y desviación cubital de la mano, o en posición neutra según se apreciara mejor la reducción de la fractura a nivel de la superficie articular y la longitud del radio con respecto al cúbito. Al te-

ner la reducción confirmada se estabilizó el fijador externo mediante un travesaño o con rótula de 4.0/4.0 mm para conexión entre varillas, según fuera el caso para mantener la reducción de la fractura.

Los cuidados postoperatorios de los tornillos y agujas del fijador consistieron en realizar lavado alrededor de los mismos con agua oxigenada después del baño habitual del paciente y proteger la piel con gasas. El paciente inició su rehabilitación a las 24 horas postoperatorias inmediatas.

El periodo de inmovilización fue de 42 a 79 días, dependiendo esto del grado de consolidación logrado radiológicamente, controlándose para tales efectos quincenalmente. Ningún paciente fue dinamizado intencionalmente.

Se midieron los arcos de movilidad de la muñeca, tanto en flexión, extensión, desviación cubital y desviación radial, al momento del retiro, a los siete y a los 15 días, se continuó la rehabilitación a base de hidroterapia y ejercicios de fortalecimiento.

En el caso de los 12 pacientes agrupados en el grupo control, quienes fueron manejados de forma conservadora mediante reducción cerrada y colocación de aparato de yeso para lograr la inmovilización de la fractura, se realizó el cambio del aparato de yeso braquiopalmar a antebrachiopalmar a las cuatro semanas y el retiro del aparato de yeso antebrachiopalmar a las dos semanas siguientes en 8 casos y a las cuatro semanas en cuatro casos, esto decidido por el grado de consolidación valorado radiográficamente. Al retirar completamente los inmovilizadores de yeso se procedió también a medir los arcos de movilidad de la extremidad afectada, comparándola de igual forma con la contralateral, integrándose a la rutina de fisioterapia de los pacientes manejados con minifijador, y control a los siete y 15 días.

Resultados

De los 37 pacientes estudiados, con edades comprendidas de los 17 a 84 años de edad, con promedio de edad de 53 años $\pm$ 18 años (Promedio $\pm$ DS) en los pacientes femeninos y 31 $\pm$ 13 años en los pacientes masculinos, estudiados por fractura de la extremidad distal del radio tipo V, VI, VII u VIII de la clasificación de Frykman. En el caso de un paciente masculino la fractura fue bilateral. Se manejaron 12 pacientes de ambos sexos y con edades comprendidas de los 21 a los 78 años, con promedio de edad de 56 años $\pm$ 16 años con fracturas de la extremidad distal del radio comprendidas en la clasificación de Frykman en el grado VI, VII y VIII, a quienes se les realizó tratamiento conservador mediante reducción cerrada bajo anestesia local y con inmovilización convencional con aparato de yeso braquiopalmar por 4 semanas y con aparato antebrachiopalmar por 2 o 4 semanas más, según el grado de consolidación de la fractura.

El tiempo transcurrido entre la fecha de fractura y la intervención quirúrgica fue de 2 a 8 días, con un promedio de 4 días. El lado más afectado fue el derecho en ambos grupos en proporción de 1:1.5, en un caso el paciente presentó fractura en ambas extremidades distales del radio.

Todos los pacientes iniciaron su terapia de rehabilitación a las primeras 24 horas de postoperados, esto debido a que los efectos del bloqueo fue en la mayoría de los casos mayor de 12 horas. Se inició con la movilización activa de los dedos de la mano, la flexión y extensión del codo y la movilización completa del hombro. Los pacientes se evaluaron cada 15 días y seguimos su evolución con control radiológico en cada una de sus citas. En cada sesión se preguntó al paciente el grado de fuerza logrado y la incapacidad ocasionada por el minifijador.

El periodo de inmovilización fue de 42 a 79 días, con promedio de 53 días (7 semanas), dependiendo esto del grado de consolidación alcanzado. Los arcos de movimiento de la muñeca fueron valorados una vez retirado el fijador externo. En un caso sólo se presentó el aflojamiento del minifijador durante el aseo del mismo por el paciente.

En el caso del grupo control el periodo de inmovilización con yeso braquiopalmar fue de 4 semanas en todos los casos, varió sólo en el tiempo de inmovilización con yeso antebraquiopalmar de 2 a 4 semanas por lo que dependió esto del grado de consolidación de la fractura. Los pacientes se incluyeron en la terapia de rehabilitación una vez retirado el aparato de yeso.

Los controles y medición de arcos de movilidad de la articulación de la muñeca se realizaron al retiro de las inmovilizaciones y control a los siete y 15 días. A todos los pacientes se les indicó hidroterapia y vendaje de la muñeca para la realización de sus actividades de la vida diaria y durante la realización de sus ejercicios.

Los rangos de movilidad encontrados en los pacientes manejados con minifijadores externos al momento del retiro fueron los siguientes:

Flexión: 40 a 70°, promedio de $58^\circ \pm 8$.
Extensión: 10 a 55°, promedio de $42^\circ \pm 11^\circ$.
Desviación cubital: 10 a 30°, promedio de $20^\circ \pm 6^\circ$.
Desviación radial: 5 a 15°, promedio de $12^\circ \pm 3^\circ$.

El control de arcos de movimiento a los siete días en el caso de los manejados con fijación externa, arrojaron los siguientes resultados:

Flexión: 45 a 80°, promedio de $64^\circ \pm 7^\circ$.
Extensión: 15 a 65°, promedio $51^\circ \pm 11^\circ$.
Desviación cubital: 10 a 30°, promedio $22^\circ \pm 4^\circ$.
Desviación radial: 10 a 20°, promedio de $14^\circ \pm 4^\circ$.

El control realizado de los arcos de movilidad a los 15 días de los pacientes incluidos en el manejo con fijación externa fue el siguiente:

Flexión: 45 a 80°, promedio de $71^\circ \pm 7^\circ$.
Extensión: 45 a 70°, promedio de $61^\circ \pm 8^\circ$.
Desviación cubital: 15 a 30°, promedio de $22^\circ \pm 4^\circ$.
Desviación radial: 10 a 20°, promedio $16^\circ \pm 3^\circ$.

En el caso de los 12 pacientes manejados de manera conservadora se encontró mayor rigidez al retiro del aparato de yeso, pero conforme pasó el tiempo con rehabilitación e hidroterapia, lograron mejorar sus arcos de movimiento de forma significativa. Los resultados obtenidos al retirar el aparato de yeso fueron los siguientes:

Flexión: 25 a 45°, promedio $35^\circ \pm 6^\circ$.
Extensión: 20 a 40°, promedio de $20^\circ \pm 8^\circ$.
Desviación cubital: 10 a 15°, promedio de $10^\circ \pm 2^\circ$.
Desviación radial: 5 a 10°, promedio de $10^\circ \pm 1^\circ$.
Los arcos de movilidad a los siete días fueron los siguientes:
Flexión: 40 a 65°, promedio de $40^\circ \pm 7^\circ$.
Extensión: 30 a 50°, promedio de $35^\circ \pm 6^\circ$.
Desviación cubital: 10 a 20°, promedio de $20^\circ \pm 4^\circ$.
Desviación radial: 10 a 15°, promedio de $10^\circ \pm 2^\circ$.
Los arcos de movilidad a los 15 días de retirado el aparato de yeso fueron los siguientes:
Flexión: 50 a 70°, promedio de $50^\circ \pm 8^\circ$.
Extensión: 45 a 65°, promedio de $45^\circ \pm 6^\circ$.
Desviación cubital: 15 a 25°, promedio de $25^\circ \pm 4^\circ$.
Desviación radial: 10 a 20°, promedio de $10^\circ \pm 4^\circ$.

Discusión

En nuestra serie de pacientes hubo una frecuencia de 2:1 de mujeres por hombres, con un promedio de edad de 53 años en las mujeres y de 31 en los varones. Es importante señalar que el tipo de fractura más grave, en este caso VII y VIII de la clasificación de Frykman, se presentó en mujeres con edad promedio de 55 años, esto se relaciona no con el mecanismo traumático de la lesión, sino con la osteoporosis perimenopáusica o postmenopáusica.²⁴ En el caso de los varones la presentación de estas fracturas fue en edad promedio de 32 años, con antecedentes traumáticos importantes que se asocian a las actividades castrenses de nuestra población.

La clasificación de Frykman resulta satisfactoria y práctica para establecer criterios de tratamiento, pues de forma radiológica permite identificar las fracturas que involucran las articulaciones radiocubital y radiocarpal, que puede ensombrecer el pronóstico en relación a la función de la articulación fracturada, así como la presencia de fractura de estiloides cubital.¹⁶ Si comparamos esta clasificación con otras hechas para simplificar el manejo de las fracturas de la extremidad distal del radio, mencionamos las más importantes como la de Older hecha en 1965, en la cual toma en consideración el grado de angulación dorsal en este caso mayor de 20°, la presencia y extensión de la conminución, la dirección y extensión del trazo del desplazamiento, así como también identifica la presencia de acortamiento del fragmento radial en relación a la estiloides cubital.²⁸ En caso de realizar una comparación con clasificaciones más recientes debemos considerar la propuesta por el grupo AO en base de clasificarlas por dígitos para mayor facilidad, estableciendo el número dos para el radio y cúbito, y el número tres para señalar la extremidad distal de los mismos. En esta clasificación se propone la diferenciación de ser intra o extra articular, dado esto por el concepto de reducción anatómica en fracturas con componentes articulares, señalando el grado de impactación, desplazamiento, dirección del trazo, así como su extensión y el grado de conminución de la fractura y su afección epifisaria o metafisaria.²⁵ To-

mando en consideración esto ya expuesto, encontramos dos problemas en esta clasificación en relación a la valoración de las fracturas: el primero es que no toma en consideración el grado de conminución o al acortamiento de los fragmentos distales y la segunda es que no considera la extensión y dirección del trazo de fractura. Estos puntos no permiten hacer de esta clasificación la manera más adecuada de establecer el pronóstico y tratamiento para las fracturas de la extremidad distal del radio, por lo que se propone la utilización estandarizada de la clasificación AO, por ser la clasificación más apegada para proporcionar las bases para el tratamiento y evaluación de una fractura.

En los dos casos de infección que reportamos se indicó que se comprobó que la falta de aseo en los mismos fue la causa de dicho problema. En el caso de iniciar la horadación de la cortical proximal de forma vertical, nos permitirá tener mejor control en la guía de broca para dar posteriormente la inclinación deseada y evitar cambiar la dirección de la broca al perforar la segunda cortical.

La versatilidad que ofrece el uso del minifijador externo AO/ASIF ha sido documentado en múltiples ocasiones para el manejo de diversas fracturas, incluyéndose las del tercio distal del radio.⁷ En la realización de este trabajo se indicó como objetivo el valorar la utilización del minifijador externo como técnica de inmovilización en el caso de fracturas grado V, VI, VII y VIII de la clasificación de Frykman en la extremidad distal del radio, considerando tales trazos de fracturas graves por el compromiso articular que esto representa.¹⁶

Efectivamente, el minifijador externo permitió dar la reducción exacta en cada caso, dado por sus múltiples posibilidades de colocación.

En el caso de la técnica de reducción, mencionamos la importancia de la tracción previa a las maniobras de reducción, esto es por las características de estas fracturas, pues la impactación de los fragmentos fracturarios complican significativamente su reducción. Apoyados por el principio biológico de la *ligamentotaxis*, en el cual la reducción de la fractura se verá favorecida por la acción indirecta de las estructuras blandas periarticulares (ligamentos, tendones, acción muscular, cápsula articular),¹⁰ es posible lograr una reducción exacta de toda la fractura, independientemente del tipo y trazo de la misma.

Recordemos que el principio de reducción está basado en la aplicación de tensión por los tejidos blandos localizados en la concavidad de la angulación de la fractura,¹⁹ es por esto que el concepto de la *ligamentotaxis* multiplanar expuesto por Agee²⁰ es aplicado en estos casos al combinar la tracción longitudinal con la translación palmar de la mano en el antebrazo. Es importante mencionar que la técnica utilizada para la reducción consistió tan solo en realizar la tracción a nivel del segundo dedo de la mano en la extremidad afectada, haciendo leves movimientos de flexión palmar y desviación cubital en los casos de fracturas con angulaciones muy severas, completando con una contra-tracción a nivel del codo, el cual se encontraba

siempre con flexión de 90°, no se requirió en ningún caso de fuerza extrema para lograr una alineación y descompresión de la fractura en forma adecuada. Después de la tracción y contratracción se realizó la manipulación de la fractura hasta lograr su óptima reducción posible. Este logro en la reducción de las fracturas consideramos que puede ser producto de realizar la tracción al seguir el eje anatómico del radio,^{22,23} logrando simplificar la manera de reducción sin tener que hacer uso de toda la mano simplificando de esta manera el edema posterior a la manipulación que siempre es problema de considerar al dejar una inmovilización de la extremidad lesionada. Es de subrayar el hecho de que al contar con la posibilidad de anestesia por bloqueo de la extremidad disminuye importantemente la resistencia muscular.

En sólo un caso se presentó aflojamiento del sistema del minifijador, lo cual fue accidental, por que la misma paciente lo aflojó al intentar limpiar su fijador en su aseo diario. En este caso la paciente presentó impactación de los fragmentos fracturarios, con la consiguiente reducción del espacio articular, dejando como secuela, limitación funcional y deformidad en valgo de la mano. De esta experiencia deducimos que el intentar aplicar el concepto de dinamización en el manejo de estas fracturas no es posible dado que si recordamos el concepto de *dinamización* expuesto por la AO en el cual se considera una desestabilización progresiva del marco de fijación externa a través de hacer regresar al hueso sus propiedades elásticas y con esto estimular la circulación local y por consecuencia la consolidación,²⁵ no puede de ninguna manera ser aplicada en estas fracturas, ya que se contraponen con los principios de *ligamentotaxis* y *sostén*.^{10,15}

En nuestro estudio encontramos realmente poca limitación funcional de la articulación de la muñeca una vez retirado el fijador externo, pues se compararon los rangos de movilidad de esta articulación en los pacientes en quienes se usó fijación externa con los que se aplicó yeso; es importante mencionar que todos los pacientes se integraron a rutinas de rehabilitación incluidas en guías impresas para cada uno de ellos, hidroterapia y terapias ocupacionales. En el caso de los pacientes inmovilizados con fijación externa se logró un grado de flexión de la articulación de la muñeca de 57° como promedio inmediatamente después de retirado el inmovilizador, comparándolo con los pacientes que se manejaron con yeso que obtuvieron 35° como promedio, hace una diferencia de 22° entre uno y otro. En el caso de la extensión de la articulación los manejados con fijación externa fue de 42° y con los inmovilizados con yeso fue de 20°, con diferencia total de 22°; en el caso de la desviación radial no existió una diferencia notoria entre uno y otro procedimiento, pero en la desviación cubital, con los pacientes que utilizaron fijación externa fue de 20° y en los que se usó aparatos de yeso fue de 10°, diferencia de 10° entre uno y otro. Estos pacientes fueron nuevamente evaluados a los siete y 15 días después del retiro de los inmovilizadores, obteniéndose una diferencia de comentar

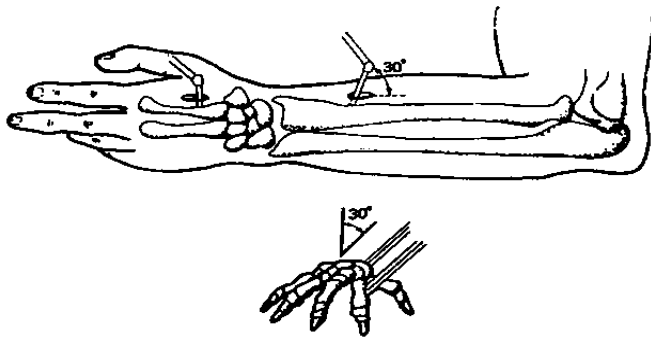


Figura 1.

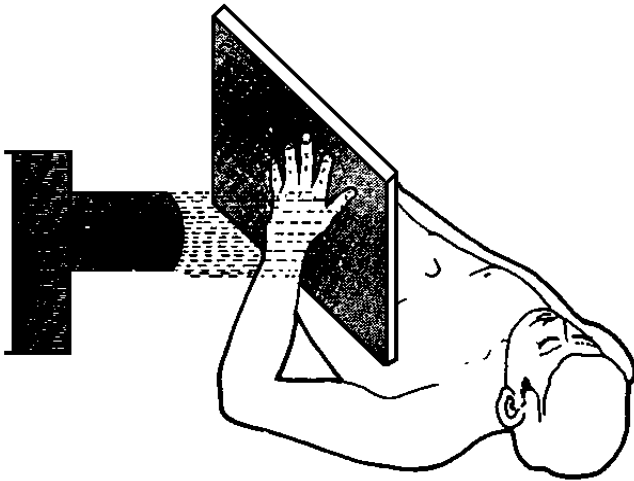


Figura 2.

únicamente en la flexión y extensión de la muñeca, ya que a los 15 días de terapia de rehabilitación para ambas series de pacientes, la flexión promedio de los pacientes inmovilizados con fijadores externos fue de 71° y en los manejados con yeso fue de 50° , haciendo una diferencia de 21° , en el caso de la extensión de la muñeca la diferencia mostrada fue de 16° , dado que la flexión promedio en los manejados con fijación externa fue de 61° y en el grupo de inmovilizados con yeso fue de 45° , por lo que por los resultados de esta comparación, el rango de movilidad obtenido al retiro del minifijador es mayor que el logrado con aparato de yeso, independiente de la rehabilitación recibida.

Ejercicios de mano y muñeca:

1. Sentado: coloque su codo sobre una mesa doble y estire sus dedos (10 veces).



2. Misma posición, doblar su mano empujando (10 veces).



3. Tocar con el pulgar cada dedo (10 veces).



4. Separe y junte su dedo pulgar de los demás dedos (10 veces).



5. Doblar el dedo pulgar sobre la palma de la mano y encima doblar todos los dedos, cubriendo al pulgar (10 veces).



6. Coloque apoyando desde el codo, la palma de su mano sobre la mesa: separe y junte los dedos.



7. Misma posición, levante la muñeca y los dedos separándolos de la mesa.



8. Doblando hacia adentro (10 veces), hacia afuera (10 veces), deslizándola la mano sobre la mesa sin separar.



9. Con la palma sobre la mesa, levántela sin despegar las yemas de los dedos.



10. Con la palma de la mano hacia arriba, doble la muñeca hacia arriba, separándola de la mesa.



Nota: Cada ejercicio se repite 10 veces por sesión. Y éstas pueden realizarse dos o tres veces al día.

1. De pie, inclínese hacia adelante, apoyado sobre el brazo no afectado contra una mesa. Realice los siguientes ejercicios con 10 repeticiones cada uno.
 - A. Mueva la mano hacia adelante y atrás.
 - B. Mueva la mano de derecha a izquierda.
 - C. Realice círculos con su brazo.



2. En posición de pie, con el cuerpo erguido, brazos a los costados, realice los siguientes ejercicios, con 10 repeticiones cada uno.
 - A. Sin doblar el codo abra su brazo, hasta tocar la cabeza con el brazo y regrese a la misma posición.



- B. Sin doblar el codo, levante su brazo como si quisiera tocar el techo y baje a la posición inicial.



Referencias

1. Malgaigne J. Consideraciones clínicas en las fracturas de la rótula y su tratamiento con ganchos externos. *J Conn Med Prot* 1853; 16: 9.
2. Parkhill C. Un nuevo aparato de fijación de huesos después de resección y en fracturas con tendencia a desplazamiento. *Trans Surg Assoc* 1987; 15: 251.
3. Lambotte A. Cirugía y operatoria de las fracturas. Paris, Masson y Cie, 1993.
4. Howard PW. Fijación externa o yeso para fracturas conminutas de Colles. *J Bone Joint Surg* 1989; 71B: 68-73.
5. Ombredanne L. La osteosíntesis temprana en los infantes. *Pressé Medicale* 1929; 52: 845.
6. Cole JM. Fracturas conminutas del radio en su tercio distal tratadas por transfixión esquelética en yeso. *J Bone J Surg* 1966; 48A: 931-45.
7. Edwards G. Fracturas intra-articulares del radio tratadas con fijador externo AO/ASIF. *J Bone Joint Surg* 1991; 73A: 1241-50.
8. Sarmiento A. Manejo de fracturas de Colles con la férula funcional en supinación. *J Bone Joint Surg* 1975; 57A: 311-7.
9. Vaughan PA. Tratamiento de las fracturas inestables de la extremidad distal del radio por medio de fijadores externos. *J Bone Joint Surg* 1985; 67B: 385-9.
10. Vidal J. Un método original para el tratamiento de las fracturas conminutas de la extremidad distal del radio: Ligamentotaxis. *Act Orthopaedic Belgium* 1977; 43: 781-9.
11. Grana W. Aparato de Roger Anderson: En el tratamiento de las fracturas del tercio distal del radio. *J Bone Joint Surg* 1979; 61A: 1234-8.
12. Cooney WP. Fijación externa con clavos para fracturas de Colles inestables. *E J Bone Joint Surg* 1979; 61A: 840-5.
13. Jenkins NH. Fijación externa De Fracturas de Colles: estudio Anatómico. *J Bone Joint Surg* 1987; 69B: 207-11.
14. Koogsholm J. Yeso contra fijación externa para fracturas intra-articulares del tercio distal del radio: *Clin Orth Rel Res* 1989; 241: 57-65.
15. Meléndez E. Tratamiento de las fracturas inestables de Colles con un nuevo mini-fijador. *J Hand Surg* 1989; 14A: 807-11.
16. Frykman G. Fracturas del tercio distal del radio: Estudio Clínico y experimental. *Act Ortho Scandinavic* 1967; 108: 5-155.
17. Melone Ch. Tratamiento abierto para las fracturas articulares desplazadas del tercio distal del radio. *Clin Orth Rel Res* 1986; 202: 103-11.
18. Szabo RM. Fracturas conminutas intra-articulares del tercio distal del radio. *Clin Orth Rel Res* 1988; 230: 39-48.
19. Green DP. Clavos y yeso como tratamiento de fracturas conminutas del tercio distal del radio. *J Bone Joint Surg* 1975; 57A: 304-10.
20. Agee JM. Fracturas del radio distal: Ligamentotaxis multiplanar. *Hand Clinics* 1993; 9: 577.
21. Cooney WP. Fijación externa de fracturas externas de radio. *Clin Orth Rel Res* 1983; 180: 44-9.
22. Seitz WH. Análisis biomecánico en las fracturas distales de radio. *Clin Orth Rel Res* 1990; 251: 207-12.
23. Youm Y. Cinemática de la muñeca. *J Bone Joint Surg* 1978; 60A: 423-31.
24. Clyburn TA. Fijación externa dinámica para fracturas intra-articulares del radio. *J Bone Joint Surg* 1987; 69A: 248-54.
25. Muller ME. Manual de osteosíntesis, técnicas recomendadas por el grupo AO. 3a. edición, editorial Springer-Verlag Ibérica 1993: pp. 134-5, 390-1.
26. Díaz JJ. El valor de la movilización temprana en el tratamiento de las fracturas de Colles. *J Bone Joint Surg* 1987; 69B: 463-7.
27. Resendiz AE. Movilización temprana en pacientes con fracturas de Colles manejados con minifijadores externos AO/ASIF: Tesis de Graduación, EMGS 1995.
28. Older FM. Fracturas de Colles: Evaluación para selección de terapia. *J Trauma* 1965; 5: 469-76.