

CÁTEDRA DE TRAUMATOLOGÍA Y CIRUGÍA ORTOPÉDICA. FACULTAD DE MEDICINA
HOSPITAL GENERAL Y CLÍNICO. UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Prof. A. LÓPEZ ALONSO

Estudio de las fracturas proximales de radio: A propósito de 41 pacientes

A. LOPEZ ALONSO, A. DIAZ ACOSTA, J. L. PAIS BRITO y H. I. FRIEND SICILIA

RESUMEN

Estudiamos 41 pacientes con fractura proximal de radio valorando los siguientes parámetros etiológicos (edad, sexo, mecanismo lesional) y anatomopatológicos (trazo de fractura, desplazamiento, etc.) e insistiendo en la problemática actual del tratamiento de este tipo de fracturas.

Descriptores: Fractura de cabeza de radio.

SUMMARY

Forty-one patients with fracture of the head and neck of the radius are collected. The clinical findings, type of fracture and the treatment are discussed.

Key words: Head and neck of the radius fracture.

Introducción

Es esta una patología fracturaria a la que se le ha prestado poca atención en la literatura antigua debido probablemente a los mínimos síntomas y a la pequeña inestabilidad asociada-después de la lesión.

El primero que la describió fue POLAND en 1803, acreditado por PORTAL, publicando posteriormente el primero múltiples trabajos que recogía este tipo de lesión (30).

Dado que se da predominantemente en niños, raramente se afecta la cabeza radial o epífisis, viéndose en el 90 por 100 afectada la fisis o cuello (10, 26). Cuando compromete la epífisis suele tratarse de una epifisiólisis Tipo IV de Salter y Harris. La inci-

dencia encontrada ronda el 7 por 100 de las fracturas de codo.

La *edad* de máxima incidencia en la que suelen coincidir la mayoría de las publicaciones, se encuentra entre los 4-11 años habiendo poca diferencia entre sexos (10, 18, 25, 37, 70). Otros autores presentan casos con afectación frecuente en niños, adultos y ancianos, distribuyéndose predominantemente, las fracturas de cabeza radial, en adultos, y la de cuello, en la infancia (8, 9, 17, 19, 22, 27, 35, 37).

La mayoría de los autores coinciden en que el *mecanismo de producción* es una caída con los codos extendidos, al mismo tiempo que el antebrazo en valgo, empuja hacia arriba, transmitiéndose la fuerza del valgo

hacia la débil metáfisis del cuello. Esta fuerza de compresión varía su apoyo según el antebrazo esté pronado, neutro o en supinación (8, 10, 17, 18, 20, 37, 38).

Cuando la caída es con el codo flexionado se produce fractura de cúpula radial más luxación de codo (12, 25).

GOMAR (9) establece dos mecanismos, el directo mediante un golpe sobre cara posterolateral del codo, estando éste flexionado y siendo raro; y un mecanismo indirecto, bien con el codo en extensión, donde las fuerzas se transmiten longitudinalmente contra el cóndilo humeral, bien con el codo en flexión, apoyándose sobre el talón de la mano, produciendo una fractura marginal anterior si la mano está en supinación, y si está en pronación, una marginal lateral.

El estudio del trazo de fractura y desplazamiento de la cabeza ha llevado a GOMAR (9) a etiquetarlos de la siguiente forma:

- a) Fractura de la cúpula radial
- b) Fractura de cuello
- c) Fractura de la tuberosidad

siendo todas completas, incompletas o conminutas.

Existen clasificaciones según otros autores, que las separan por *tipos* basándose en el desplazamiento y en la afectación de cuello o cabeza radial (9, 13, 19, 25, 34, 35, 39), otros la clasifican según el mecanismo de producción, lesión a valgo y la asociación de luxación de codo (12, 26, 41).

En cuanto a la *clínica* y revisando a GOMAR (9) tres son los datos clínicos orientadores de esta patología: 1) *Dolor* sobre la cabeza radial y cara posterior de codo que aumenta con los movimientos de pronosupinación y que puede ser referido a muñeca y dorso de mano. 2) *Hemartros y movilidad limitada*. 3) Ocasionalmente aparece *crepitación*, y si se asocia con luxación, la *deformidad* puede ser importante (8, 16, 17, 18, 20, 21, 41). Como prueba *diagnóstica* fundamental se ha utilizado la Rx A.P. y late-

ral (6, 8, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 33, 34), aunque a veces puede pasar desapercibida observándose posteriormente debido a la reabsorción osteolítica de los bordes (3, 9) fracturarios. Aunque hay signos indirectos basados en la existencia permanente del hemartros que permiten llegar a la suposición del diagnóstico. WILKINS (41) propugna en aquellos casos en los que es difícil valorar el trazo fracturario realizar una Rx en proyección A.P. y lateral pero con el antebrazo en supinación y pronación. A veces es conveniente realizar proyecciones oblicuas o incluso la artrografía como último recurso para determinar el desplazamiento de la cabeza radial no osificada.

Las *pautas terapéuticas* dependen del tipo de fractura; así en las fracturas de cúpula radial no desplazada, la bibliografía revisada coincide en la evacuación del hemartros, la inmovilización durante 24-48 h. y la cinesiterapia activa precoz (2, 9, 29, 31, 32, 40).

En las fracturas marginales desplazadas la pauta terapéutica es indiscutible: la resección completa de la cabeza radial (9). Ahora bien hay distintas posturas acerca de la valoración de esta indicación según el tamaño del fragmento (3, 15, 28, 31, 32, 40). Otros como BAKALIN sólo la indican en las fracturas conminutas (4). Hay asimismo disparidad de opinión acerca del momento en que debe realizarse; GASTÓN y cols. en 1949 (7) piensan que debe ser inmediata, para evitar miositis osificante; CHARNLEY, en 1968, y otros (1, 3, 14) propugnaron por la resección a las dos semanas.

Hoy día la discusión se centra entre dos posturas, resección simple de cúpula radial (8, 9, 22, 34) o resección seguida de implante de endoprótesis, bien metálicas (5, 19) o de Silastic (23, 35). La reducción y fijación interna es defendida por la literatura alemana y francesa que presentan algunos casos con resultados satisfactorios (11, 27, 38).

En las fracturas conminutas existen, así-

mismo, dos posturas, la resección completa de cabeza radial multifragmentada (9) y la sustitución por endoprótesis de silastic (35). En las fractura-luxación, se preconiza una reducción de urgencia de la luxación, para evitar miositis osificante seguida de resección de cabeza radial con o sin sustitución por prótesis (9, 17).

Material y métodos

Revisamos 41 pacientes afectos de fractura de segmento proximal de radio (cabeza y cuello) pertenecientes al Hospital General y Clínico de Santa Cruz de Tenerife en el período comprendido entre 1972 y septiembre de 1984.

Se estimaron datos referentes al sexo, edad, profesión, antecedentes personales, factores etiológicos, clínica, formas clínicas, tipos de fractura, lesiones asociadas y tratamiento. Asimismo se estudiaron las complicaciones preoperatorias y tiempo de estancia hospitalaria.

Resultados

Estudiando el sexo, se observó que el 54'54 por 100 eran varones y el 41'46 por 100 hembras.

La década de los 20-30 años fue la más afectada (26'82 por 100), existiendo un mayor número de varones (32 por 100); sin embargo las féminas sufren en una mayor proporción esta fractura entre los 40-50 años (25 por 100) (Gráfica 1).

En cuanto a actividades profesionales las más frecuentes y en proporción similar fueron obreros, estudiantes y amas de casa.

El 36'58 por 100 refirieron algún antecedente patológico apareciendo con un pequeño predominio sobre las demás, la HTA y la diabetes.

La etiología revela que el 87'8 por 100 fue por caída casual siendo predominantemente la caída a nivel del suelo.

En lo que respecta a la línea fracturaria, en nuestra serie encontramos 15 casos de trazo cominuta (36'58 por 100); 14 casos de fracturas marginales (34'14 por 100), representando las epifisiólisis, el 9'75 por 100 (Gráfica 3).

En base a la clasificación de JOHNSTON, la distribución por variedades, queda reflejada en la Gráfica 5.

Centrándonos en el tratamiento se intervinieron quirúrgicamente el 63'4 por 100. El 36'5 por 100 fueron tratadas conservadoramente (siempre teniendo en cuenta que nuestra serie recoge enfer-

mos ingresados y no los que fueron vistos de forma ambulatoria).

El abordaje más frecuentemente utilizado fue la incisión lateral externa longitudinal sobre cabeza radial (73'07 por 100) seguida de la lateral externa arqueada sobre cúpula radial y la longitudinal posterior.

En el 80'5 por 100 de los casos se practicó resección de cúpula radial, y en el 7'6 por 100 se efectuó osteosíntesis con agujas de Kirschner. No tenemos casos de resección más endoprótesis.

La estancia hospitalaria fue inferior a 10 días en la mayoría de los pacientes. Los pocos que superaron esta estancia fue porque presentaron lesiones asociadas (Gráfica 2).

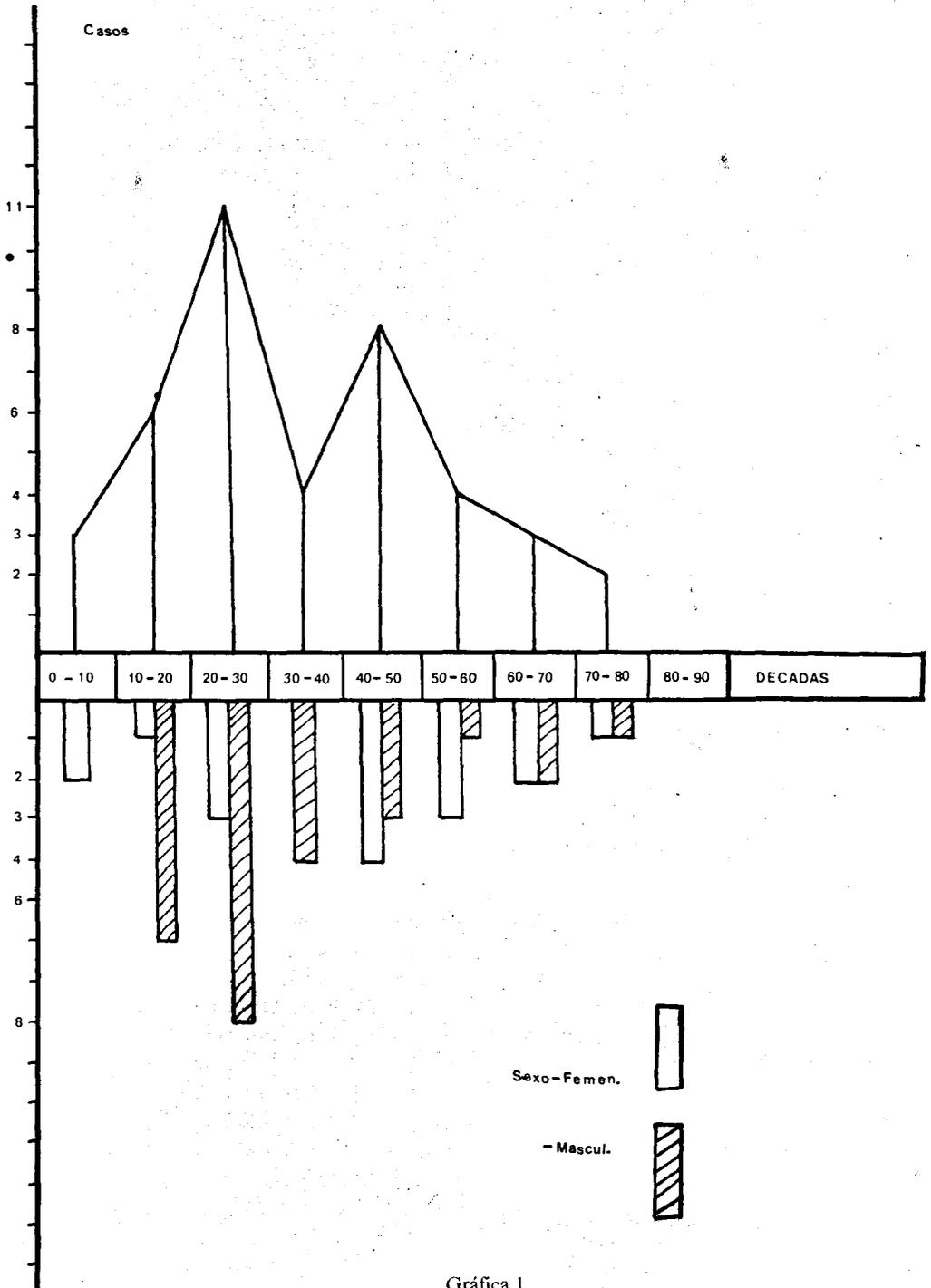
Discusión

A la luz de nuestros resultados comprobamos que la edad de máxima presentación fue la 3.^a década de la vida con 11 casos que representaban el 26'82 por 100 siendo coincidente con los autores revisados (6, 8, 27).

En cuanto al parámetro sexo encontramos un predominio discreto del sexo masculino (54'5 por 100), coincidiendo con nosotros en sus resultados FARQUHARSON ROBERTS (1980); GHAWABI (1973); LEVY (82) y TIBONE (81). (6, 8, 17, 37), mientras que otros como MACKAY y cols. (19) y SWANSON y cols. (1981) (35) encontraron un predominio claro del sexo masculino con porcentajes superiores al 60 por 100. STEPHEN (1981) (34) encontró un predominio del sexo femenino en una serie de 12 casos.

La caída casual representó el 87'80 por 100 como agente nosológico en nuestra serie (mecanismo indirecto); otros autores señalan en su serie resultados semejantes (2, 8, 10, 12, 17, 18).

En los niños, la mayoría de los trabajos revisados parecen coincidir en lo que al mecanismo lesional se refiere, apareciendo la lesión a causa de una caída con los brazos extendidos en valgo, creando una fuerza de compresión alrededor de la articulación radiohumeral; y al ser una buena porción de la cúpula radial cartilaginosa la fuerza del valgo es transmitida a la débil metáfisis cau-



Gráfica 1

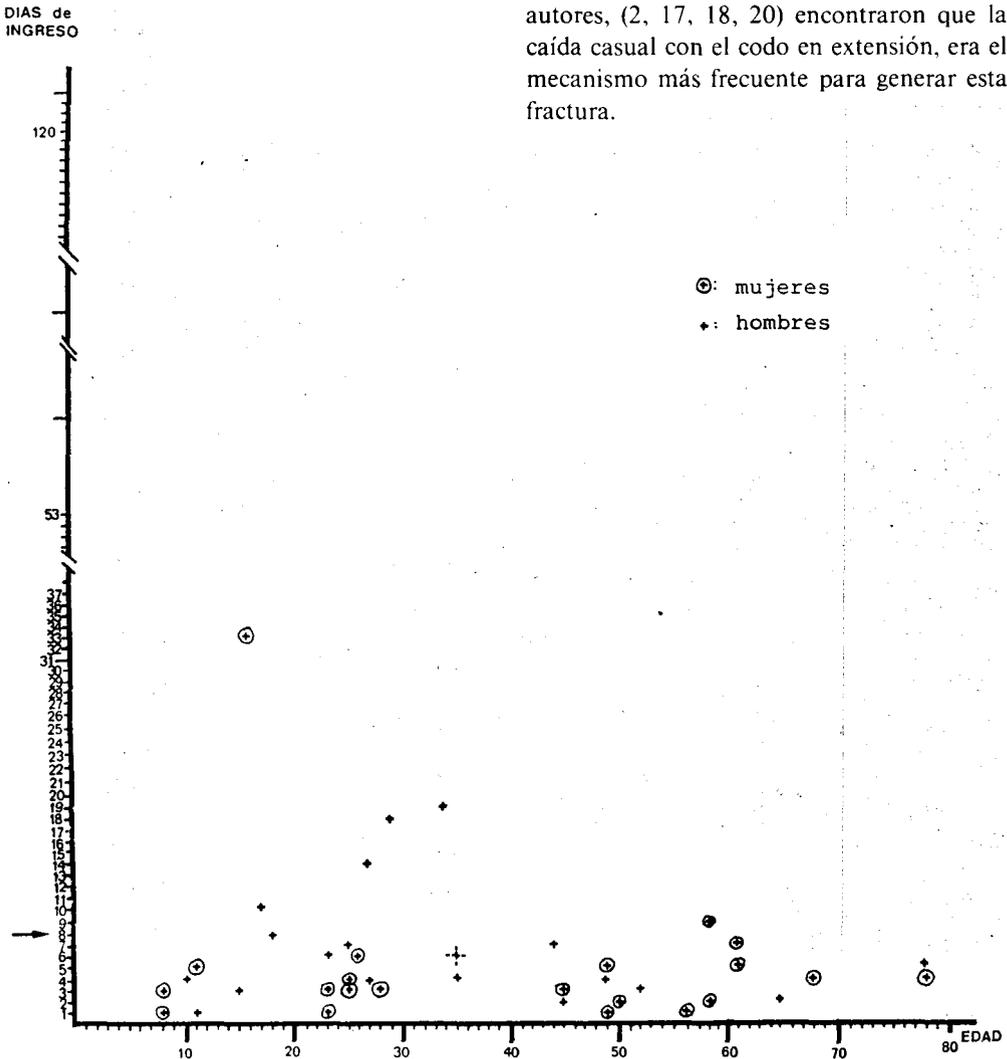
sando la fractura, produciendo una deformidad angular que varía según la posición del antebrazo (supinado, neutro o pronado) (39).

HENRIKSON (1969) (10) opina que el mecanismo es la caída con la mano extendida y que cuando el niño cae con el codo flexionado se asocia la luxación del codo. NEWMAN (25) describe otro tipo en el cual la

fractura ocurre durante el proceso de luxación.

En los adultos se describe asimismo dos tipos de mecanismo lesional, uno directo, al caer con el codo flexionado y golpeándose el mismo; y otro indirecto, al caer con el codo extendido, apoyando el talón de la mano y dependiendo de la posición del antebrazo, varo, valgo, para que se produzca un tipo determinado de fractura.

En esta línea GOMAR (9) y muchos otros autores, (2, 17, 18, 20) encontraron que la caída casual con el codo en extensión, era el mecanismo más frecuente para generar esta fractura.



Gráfica 2

En lo que respecta a la *línea fracturaria* en nuestra serie encontramos 15 casos de trazo conminuta (36'58 por 100); 14 casos de fracturas marginales (34'14 por 100) y la epifisiolisis representó el 9'75 por 100 (Gráfica 3). El 75'60 por 100 no presentaron desplazamientos, mientras que el 29'2 por 100 (12 casos) se asociaron a luxación posterior de codo. Estos datos coinciden con SHMUELLI y HEROLDZ (1981) (33). TIBON y STOLZ (1981) (37) encontraron en niños que el 72'7 por 100 tenían trazo transversal y el 15'1 por 100 presentaron epifisiólisis tipo II (Salter). En nuestra serie no observamos línea de fractura oblicua.

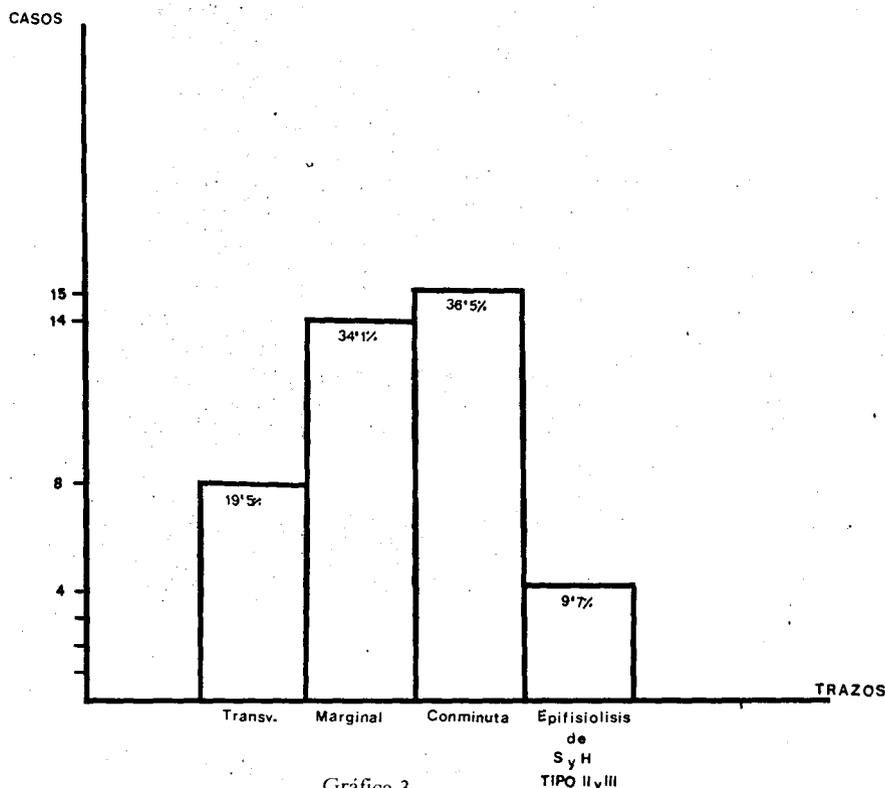
VAHVANEN y GRIPENBERG (1978) (38) refiriéndose al trazo de fractura en niños, encontraron en el 48'75 por 100 afectación de la epífisis proximal; un 48'75 por 100 fracturas en tallo verde del cuello; y en el

2'32 por 100, fracturas marginales, con una inclinación anterior en el 88'13 por 100, una inclinación posterior en el 23 por 100 y en el 16'27 por 100 totalmente desplazadas.

Nosotros utilizamos en nuestra serie la clasificación de GOMAR (1983) (9) que a nuestro entender es la más completa y que divide este tipo de fracturas como ya mencionamos, en tres grandes grupos: 1) Fracturas de la cabeza radial; 2) Fracturas del cuello y 3) Fracturas de la tuberosidad.

Antes de pasar a la clínica queremos señalar la multiplicidad de clasificaciones encontradas al revisar los distintos autores, pero en general la podremos dividir en clasificaciones que se basan en cuanto al trazo fracturario (13, 34, 397) o en relación con el mecanismo casual (25, 41).

En nuestra serie los síntomas dolor e impotencia funcional estuvieron presentes en



Gráfica 3

la totalidad de los casos; la tumefacción en el 31'7 por 100 y la deformidad en el 29'26 por 100 (8, 17, 18). GOMAR (9) añade a esto el hemartros y la movilidad limitada.

Otros autores como ANDERSON (2) y WILKINS (41) defienden que la fractura aislada en niños no da manifestaciones dramáticas señalándose que el dolor aumenta con la flexión pasiva y los movimientos de rotación; y que un primer síntoma suele ser dolor referido a la muñeca.

El método de exploración complementa-

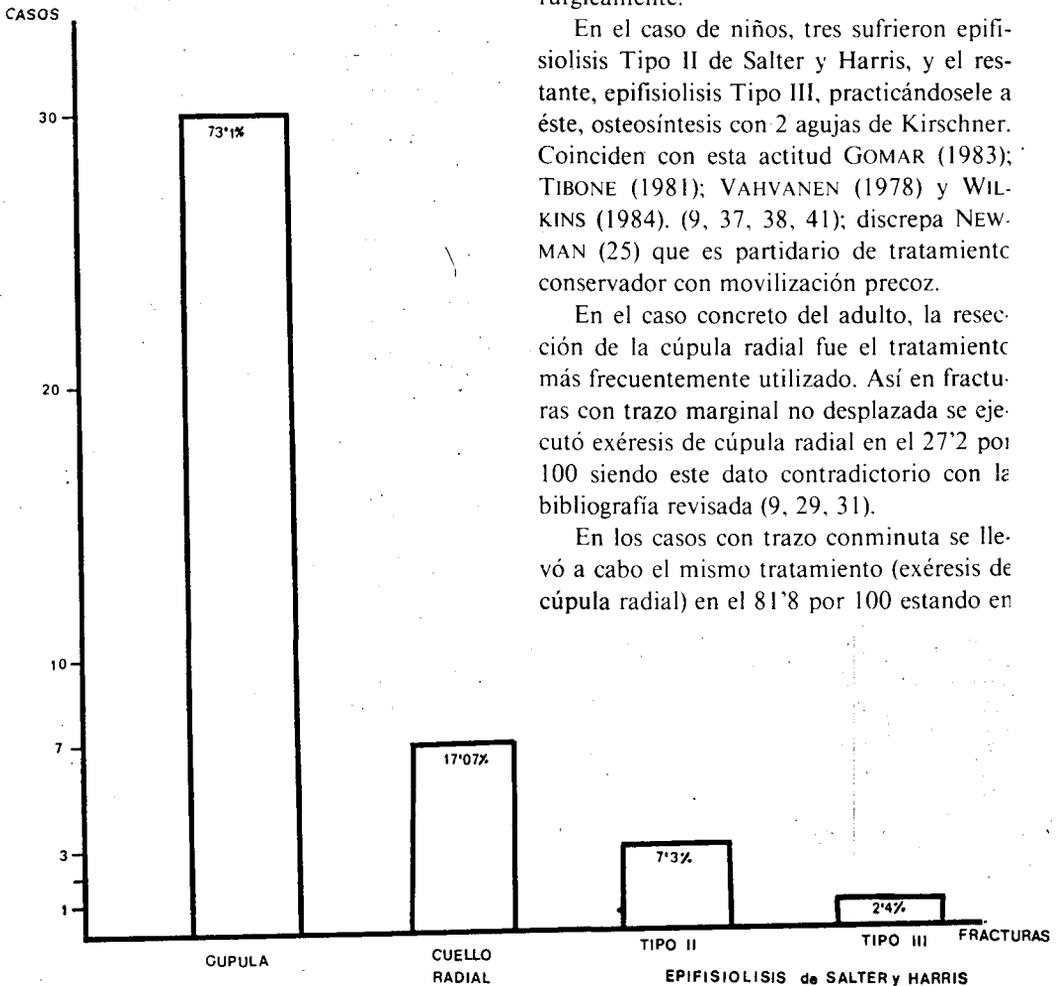
rio utilizado fue la radiología como proyección A.P. y lateral (8, 16, 17, 18, 19, 20). GOMAR (9) y ANDERSON (2) señalan que las fisuras de cúpula radial pueden pasar desapercibidas en un estudio Rx de rutina siendo evidente a la semana del traumatismo, por la osteolisis de los bordes de la fractura.

En cuanto al tratamiento utilizado en los pacientes de nuestra serie (pacientes que fueron ingresados; no cuentan los que se trataron conservadoramente y de forma ambulatoria), el 36'5 por 100 se sometieron a tratamiento conservador y el 63'4 por 100 quirúrgicamente.

En el caso de niños, tres sufrieron epifisiolisis Tipo II de Salter y Harris, y el restante, epifisiolisis Tipo III, practicándosele a éste, osteosíntesis con 2 agujas de Kirschner. Coinciden con esta actitud GOMAR (1983); TIBONE (1981); VAHVANEN (1978) y WILKINS (1984). (9, 37, 38, 41); discrepa NEWMAN (25) que es partidario de tratamiento conservador con movilización precoz.

En el caso concreto del adulto, la resección de la cúpula radial fue el tratamiento más frecuentemente utilizado. Así en fracturas con trazo marginal no desplazada se ejecutó exéresis de cúpula radial en el 27'2 por 100 siendo este dato contradictorio con la bibliografía revisada (9, 29, 31).

En los casos con trazo conminuta se llevó a cabo el mismo tratamiento (exéresis de cúpula radial) en el 81'8 por 100 estando en



Gráfica 4

la línea expuesta por BAKALIM (1979); GOMAR (1983); MILLER (1981). (4, 9, 22). Otros como SWANSON y cols. (35) proponen además de la excisión la colocación de endoprótesis.

En los pacientes que presentaron fractura-luxación (54'5 por 100), se realizó reducción inmediata y resección de cabeza radial (9).

El tratamiento conservador se utilizó en mayor proporción en fracturas de trazo marginal no desplazadas.

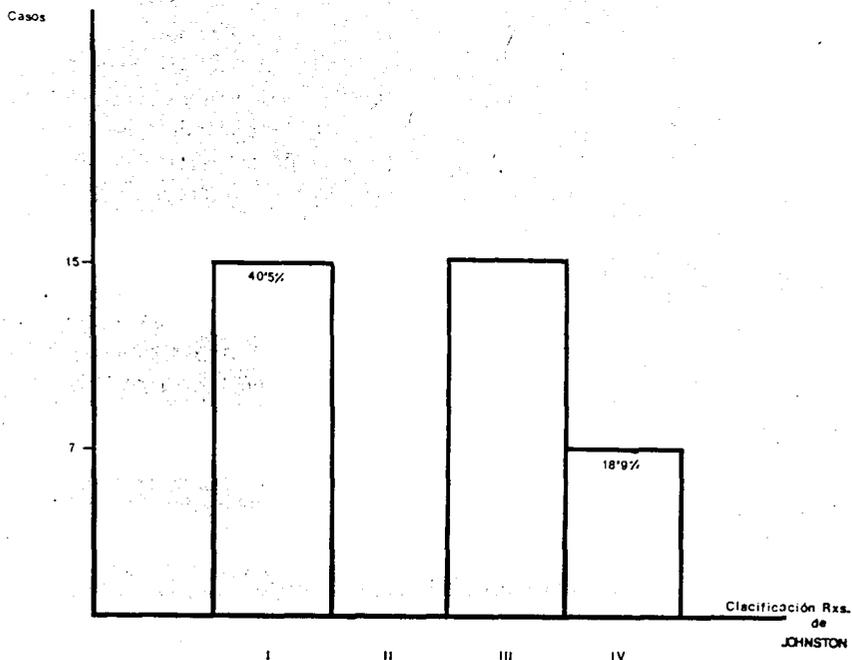
Hoy por hoy el tratamiento de este tipo de fracturas es un tema controvertido; por ello vamos a resumir lo que se opina en función de la bibliografía revisada:

1) En las *fracturas de cúpula radial no desplazadas* se tiende al drenaje del hemar-

tros (9, 29, 31, 34, 40) y una movilización precoz.

2) En las *fracturas marginales desplazadas*, su tratamiento es indiscutible y consiste en la resección completa de la cabeza radial; ahora bien, la discusión se plantea cuando se pregunta de qué tamaño ha de ser el fragmento para indicar la resección de la cúpula radial, y también si esta resección plantea o no problemas biomecánicos en el codo. En relación a la primera cuestión autores como MASON opinan que 1/4 de cúpula radial es indicativo de resección; otros opinan que cuando alcanza 2/3 (32) y la mayoría cuando el fragmento ocupa 1/3 de la cúpula radial (15).

También hay discusión en lo que se refiere al momento de la intervención; unos la



Gráfica 5

Tipo I: Fractura marginal o fisura fracturaria. Tipo II: Fractura marginal desplazada. Tipo III: Fractura conminuta comprometiendo la cabeza radial. Tipo IV: Fractura de cúpula radial con luxación posterior asociada.

realizan en las primeras 24-48 horas, para evitar miositis osificante (7, 9, 19) y otros esperan 8 semanas extirpándolo si hay bloqueo articular (1, 2, 14).

Estas consideraciones, más las biomecánicas que se producen tras la excisión, nos llevan a hacernos la siguiente consideración: ¿Basta con la resección simple de la cúpula radial, o por el contrario ésta debe de ir seguida del implante de una endoprótesis? Es este un tema de discusión actual, abogando por él, diversos autores, tras publicaciones en las cuales tras excisión con enfermos refieren insignificantes complicaciones (8, 22, 34); otros (5), encuentran mejores resultados cuando es sustituida por prótesis metálica, aunque actualmente se tiende a utilizar las de silastic (35). Una tercera actitud terapéutica en estas fracturas marginales desplazadas es la reducción y fijación interna (27, 33), comenzando a movilizar a los pocos días de la operación. En este sentido, recientemente HERBERT (11) (1985) ha usado su tornillo de escafoides, para este tipo de fracturas consiguiendo excelentes resultados.

3) En *fracturas comminutas* está claro que el tratamiento es la resección en las primeras 48 horas (9) planteándose la discusión en el tema de la sustitución protésica, siendo importante en jóvenes donde el buen contacto radio-cóndilo humeral es importante (35).

4) En cuanto a las fractura-luxación la reducción urgente y la exéresis de la cúpula radial con o sin sustitución protésica es una actitud generalizada (9, 19, 23). En los niños (41), el tratamiento viene condicionado al grado de desplazamiento, a la asociación de otras lesiones y a la edad; así en las fracturas metafisarias no desplazadas se propone tratamiento conservador. En las metafisarias

con desprendimiento epifisario menor de 60° la pauta es conservadora, con reducción manipulada e inmovilización de tres semanas. Desprendimiento entre 60-90° precisan reducción abierta y fijación con Kirschner.

Con respecto al estudio de las complicaciones preoperatorias y postoperatorias, hemos de señalar un sólo caso de parestesia en el territorio del nervio cubital.

Como complicaciones referidas en la literatura, se citan, en el caso concreto del niño: pérdida de la movilidad, lesiones del cubital, desarrollo excesivo de la cúpula radial, cierre del cartílago de crecimiento, cambios de angulación, sinóstosis radio-cubital y miositis osificante (41).

En los adultos, hemos encontrado miositis osificante (7, 36, 38), problemas vasculares (24), neuritis del cubital (34), subluxación de endoprótesis en un 5'9 por 100 (19).

MONEY 1981 (23) en un grupo de pacientes con prótesis de silastic observó un 50 por 100 de artrosis de articulación cubito-humeral, calcificaciones ectópicas y emigración proximal de prótesis entre 0'5 mm. y 1 mm., siendo estos resultados satisfactorios frente a otras publicaciones.

Conclusiones

La patología fracturaria predominante fue la de cúpula radial en un 73'1 por 100, asociada con luxación posterior en 12 casos. El tratamiento más utilizado fue el quirúrgico, siendo la exéresis de la citada cúpula radial el de mayor utilización; siempre teniendo en cuenta que nuestro grupo de enfermos son aquellos que han sido ingresados, no recogiendo los tratados de forma ambulatorio.

BIBLIOGRAFIA

1. ADLER, J. B. y SHAFTAN, G. W. (1964): Radial head fractures, is exeresis necessary? *J. Trauma*, 4: 115.
2. ANDERSON, T. E. y BREED, A. L. (1982): A proximal radial metaphyseal fracture presenting as wrist pain. *Orthopaedics*, 5: 425.
3. ANDERSON, L. D. (1984): Fractures of the shafts of the radius and ulnar. Vol. 1. Fractures in adults, edited by Charles A. Rockwood, Jr., and David P. Green.
4. BAKALIM, G. (1979): Fractures of radial head and their treatment. *Act. Orthop. Scand.*
5. CHALMERS, R.; CARR (1971): Metallic cap replacement of the radial head. *J. Bone J. Surg.*, 53A: 1661.
6. FARQUHARSON-ROBERTS, M. A. y FULLFORD, P. C. (1980): Stress fracture of the radius. *J. Bone J. Surg.*, 62 B: 194.
7. GASTON, S. R.; SMITH, F. M. y BAAB, O. D. (1949): Adult injuries of the radial head and neck importance of time element in treatment. *Am. J. Surg.*, 78: 631.
8. GHAWABI, M. H. (1973): Fracture of the neck of the radius with medial displacement of the head. *J. Bone J. Surg.*, 553: 647.
9. GOMAR, F. (1983): Fracturas de extremidad proximal del cúbito. Fracturas de extremidad proximal del radio. Editorial Sección Salvat. Vol. 1: 1270.
10. HENRIKSON, B. (1969): Isolated fracture of the proximal and of the radius in children. *Act. Orthop. Scand.*, 40: 246.
11. HERBERT, T. (1985): Personal comunication in Advanced Course in Hand surgery. Derby. England.
12. JEFFREY, C. C. (1950): Fracture of the head of the radius in children. *J. Bone J. Surg.* 33B: 314.
13. JOHNSTON, G. W. (1962): A follow-up of one hundred cases of fracture of the head of the radius with a review of the literature. *Ulster Med. J.*, 31: 51.
14. KEON-COHEN, B. T. (1966): Fractures at the elbow. *J. Bone J. Surg.*, 48A: 1623.
15. KEY, J. A. (1931): Treatment of fractures of the head and neck of the radius. *J.A.M.A.*, 96: 101.
16. LEVIN, P. D. (1973): Fracture of the radial head with dislocation of the distal radioulnar joint. Case report. *J. Bone J. Surg.*, 55A: 837.
17. LEVY, M.; GOLDBERG, I. y MEIR, I. (1982): Fracture of the head of the radius with a tear on avulsionof the triceps tendon. *J. Bone J. Surg.*, 64B: 70.
18. LINDHAN, S. y HUGOSSON, C. (1979): The significance of associated lesions including dislocation in fractures of the neck of the radius in children. *Act. Orthop. Scand.*, 50: 79.
19. MACKAY, I.; FITSGERALD, B. y MILLER, J. H. (1979): Silastic replacement of the head of the radius in trauma. *J. Bone Jt. Surg.*, 61B: 494.
20. MANOLI, A. (1979): Medial displacement of the shaft of the radius with a fracture of the radial neck. *J. Bone J. Surg.*, 61A: 788.
21. MAYHALL, W. S. T.; TILEY, F. T. y PALUSKA, D. J. (1981): Fracture of silastic radial-head protesis. *J. Bone J. Surg.*, 63A: 459.
22. MILLER, G. K.; DRENNAN, D. B. y MALAHN, D. J. (1981): Treatment of displaced segmental radialhead fractures. *J. Bone J. Surg.*, 63A: 712.
23. MORREY, B. F.; ASKEW, L. y CHAO, E. Y. (1981): Silastic prothetic replacement for the radial head. *J. Bone J. Surg.*, 63A: 454.
24. MUBARAK, S. J. y CARROLL, N. C. (1979): Volkmann's contracture in children. Etiology and prevention. *J. Bone J. Surg.*, 61B: 285.
25. NEWMAN, J. H. (1977): Displaced radial neck fractures in children. *Injury*, 9: 114.
26. O'BRIEN, P. I. (1965): Injuries involving the radial epiphysis. *Clin. Orthop.*, 41: 51.
27. ODENHEIMER, K. y HARVEY, J. P. Jr. (1979): Internal fixation of fracture of the head of the radius. *J. Bone J. Surg.*, 61A: 785.
28. PIKE, W. (1969): Fracture of the head of the radius (Abstract). *J. Bone J. Surg.*, 51B: 198.
29. PINDER, J. M. (1969): Fracture of the head of the radius in adults (Abstract). *J. Bone J. Surg.*, 51B: 386.
30. POLAND, J. (1898): A practical treatise on traumatic separation of the epiphysis. London, Smith, Elder and Co. -
31. QUIGLEY, T. B. (1949): Aspiration of the elbow joint in the treatment of fractures of the radius. *New Engl. J. Med.*, 240: 915.
32. RADIN, E. L. y RISEBOROUGH, E. J. (1966): Fractures of the radial head. A review of eighty-eight cases and analysis of the indications for excision of radial head and nonoperative treatment. *J. Bone J. Surg.*, 63B: 535.
33. SHMUELLI, G. y HEROLDZ, H. Z. (1981): Compression screwing of displacement fractures of the head of the radius. *J. Bone J. Surg.*, 63B: 535.
34. STEPHEN, I. B. M. (1981): Excision of the radial head for closed fracture. *Act. Orthop. Scand.*, 52: 409.
35. SWANSON, A. B.; JAEGER, S. H. y LAROCHELLE, D. (1981): Conminuted fractures of the radial head. *J. Bone J. Surg.*, 63A: 1039.

36. THOMPSON, H. C. III y GARCÍA, A. V. (1967): Myositis ossificans: After math of elbow injuries. *Clin. Orthop.*, 50: 129.
37. TIBONE, J. E. y STOLTZ, M. (1981): Fractures of the radial head and neck in children. *J. Bone J. Surg.*, 63A: 100.
38. VAHVANEN, V. y GRIPENBERG, L. (1978): Fractures of the radial neck in children. *Act. Orthop. Scand.*, 49: 32.
39. VOSTAL, O. (1970): Fracture of the neck of the radius in children. *Act. Chir. Traumatol. Cech.*, 37: 294.
40. WAGNER, C. J. (1955): Fractures of the head of the radius. *Ann. Surg.*, 89: 911.
41. WILKINS, K. E. (1984): Fractures and dislocations of elbow region. Vol. 3. Fractures in children. Edited by Charles A. Rockwood, Jr., Kaye, E., Wilkins and Chicard E. King.