

Enclavado de Hackethal modificado en las fracturas transversales del tercio medio del húmero

Modified Hackethal nailing in transversal fractures of the middle third of the humerus

ARANDES RENÚ, J. M.; SALA MAGALLÓN, P., y CAMACHO CARRASCO, P.

Servicio Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Clínico. Barcelona.

RESUMEN: Se analiza retrospectivamente una serie de 84 casos de fracturas transversales del tercio medio del húmero tratados por enclavado en haz de Hackethal modificado. Cuarenta y ocho pacientes eran varones y 36 mujeres, siendo la edad media de 46,2 años. El seguimiento postoperatorio medio fue de 2,5 años.

Se revisan las complicaciones inmediatas y tardías de las fracturas, entre las que destacan las migraciones proximales (6%) y distales de las agujas (10,7%), las angulaciones del material (3,6%), la rotura del material (2,45%) y las pseudoartrosis (3,6%). Varias complicaciones pueden ocurrir en un mismo paciente, especialmente se han observado las asociaciones: migraciones distales con infecciones superficiales, el edema con la desviación y la diástasis del foco con la pseudoartrosis.

La tasa de infección es baja, siendo todas superficiales (2,4%); no se ha observado ningún caso de parálisis radial postoperatoria.

Por la facilidad de ejecución y por los buenos resultados obtenidos el enclavado de Hackethal modificado es un método eficaz para el tratamiento de las fracturas diafisarias del tercio medio del húmero.

PALABRAS CLAVE: Húmero. Diáfisis. Fractura. Enclavado endomedular. Enclavado elástico. Hackethal.

ABSTRACT: A retrospective analysis was made of a series of 84 cases of transversal fracture of the middle third of the humerus treated by modified Hackethal nailing. Forty-eight patients were men and 36 were wo-

men, mean age 46.2 years. The mean postoperative follow-up was 2.5 years.

The immediate and delayed complications of the fractures were reviewed, particularly proximal (6%) and distal (10.7%) migration of pins, angling (3.6%) or fracture of the material (2.45%), and nonunion (3.6%). Several complications might appear in the same patients, particularly the association of distal migration with superficial infection, edema with deviation, and focal separation with nonunion.

The infection rate was low and all infections were superficial (2.4%). No postoperative radial fracture was observed.

Due to ease of execution and the good results obtained, modified Hackethal nailing is an effective method for the treatment of fractures of the middle third of the humeral shaft.

KEY WORDS: Humerus. Diaphysis. Fracture. Intramedullary nailing. Elastic nailing. Hackethal.

Las fracturas del húmero pueden tratarse satisfactoriamente mediante métodos incruentos, pues es un segmento óseo no sometido a cargas, situado entre dos articulaciones muy móviles que pueden tolerar defectos de alineación varo o valgo menores de 30°, angulación anterior o posterior menor de 20°, acortamiento inferior a 2 cm y alteraciones de rotación menores de 20°. ²⁹

Los métodos incruentos no están exentos de inconvenientes, especialmente de tipo funcional y, por otra parte, no pueden aplicarse en determinadas circunstancias en las que exista alguna complicación de la fractura o que el paciente presente alguna patología asociada, por lo que algunas fracturas del húmero tienen una indicación de tratamiento quirúrgico. ⁷ Una de las indicaciones es la fractura transversal del tercio medio del húmero puesto que suele evolucionar hacia una pseudoartrosis ^{5,6,7,10,14,18,29,42,43,44,46,48} (Fig. 1).

El haz de Hackethal ²⁴ es una técnica de enclava-

Correspondencia:

JOSÉ M^a ARANDES RENÚ
Servicio Cirugía Ortopédica y Traumatología
Hospital Clínico
c/ Villarroel, 170
08036 BARCELONA

Recibido: Septiembre de 2000.

Aceptado: Enero de 2001.



Figura 1. Fractura transversal del tercio medial del húmero (Tipo A3 de la AO).

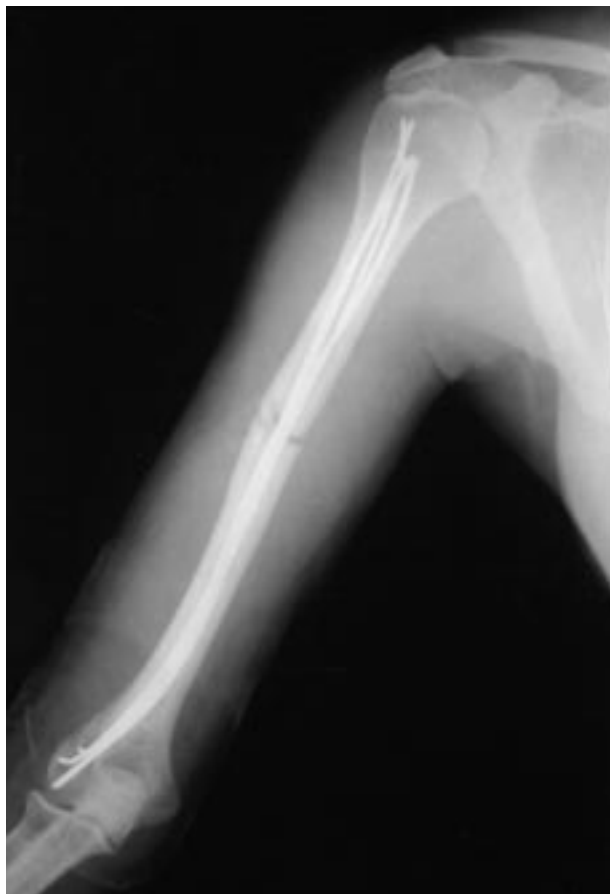


Figura 2. Enclavado de Hackethal modificado con introducción de las agujas por vía postero-externa.

do centromedular retrógrado con clavos elásticos introducidos por vía posterior por encima de la fosita olecraneana, empleándose actualmente agujas de Kirschner o de Rush de 2 a 3 mm o clavos de Ender modificados de 3,2 mm.²⁵

En diversos trabajos se ha propuesto modificar el punto de entrada para aumentar la estabilidad del enclavado especialmente a las rotaciones. Vives^{51,52,53} empleó la vía epicondílea para el enclavado de las fracturas del cuello del húmero, Van der Ghinst^{49,50} para el enclavado de las fracturas diafisarias bajas, Metaizeau³⁴ propuso la vía epicondílea con clavos elásticos para el tratamiento de las fracturas del húmero en el niño y De la Caffinière¹⁶ para el tratamiento de las fracturas del adulto. Letenneur³¹ introdujo los clavos por vía interna supraepitrocleea.

Desde 1975 se empleó la vía posteroexterna⁶ para el tratamiento de las fracturas del húmero (Fig. 2), tras un trabajo experimental en el que se demostró sus ventajas sobre el enclavado por vía posterior⁵ por aumentar la estabilidad al conseguir un apoyo en tres puntos (un bloqueo distal de las agujas, apoyo en la

cortical interna, y en la cabeza humeral). Sistemáticamente se introdujeron tres agujas de 2,5 mm o de 3 mm dependiendo del calibre de la medula del tercio distal del húmero.⁵

Recientemente, De la Caffinière¹⁷ propuso modificar la técnica de Hackethal colocando una aguja de Rush de 2 a 3 mm por vía posterior y dos agujas por vía posteroexterna previo fresado con una broca de 6 mm.

Material y Método

Se han revisado ochenta y cuatro casos de fracturas transversales del tercio medio de la diáfisis humeral (tipo A3 de la clasificación AO) retrospectivamente en el período comprendido entre 1975 y 1998. Del total, cuarenta y ocho eran hombres y 36 mujeres, siendo la edad media de 46 años (mínimo: 14 y máximo: 86). Treinta y seis casos afectaban al lado derecho y 48 al izquierdo. Setenta y nueve fracturas eran cerradas y cinco abiertas (Tabla 1).

Tabla 1. Tipos de fractura según la clasificación de Gustilo (1984).

Grado 0	79
Grado I	4
Grado II	1
Grado III	0
Total	84

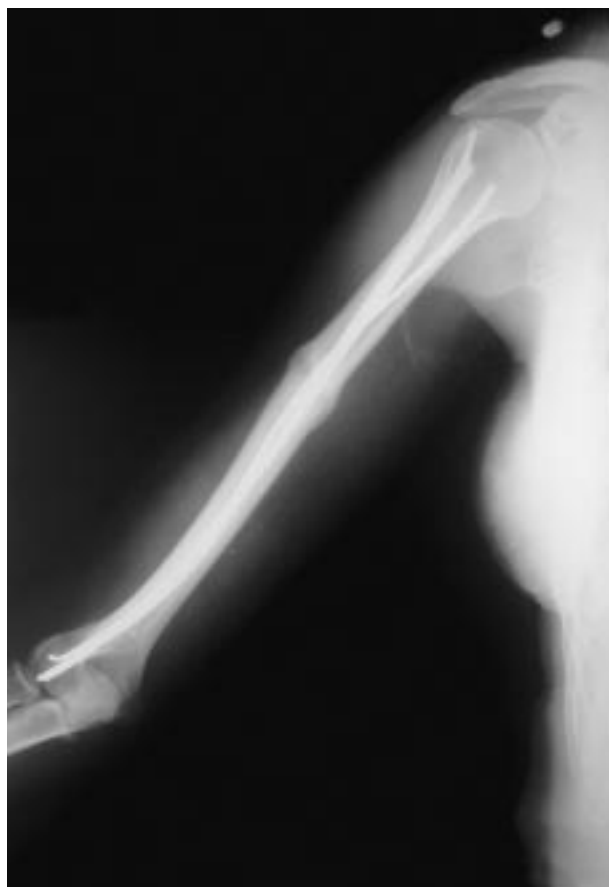
En cuanto al tipo de traumatismo: 50 fracturas eran por accidente de circulación (60%), 31 por caídas casuales (37%), dos por accidentes de trabajo y una por accidente deportivo. El tiempo promedio de seguimiento ha sido de 2,5 años (mínimo: 1 y máximo: 6).

Técnica quirúrgica

El enclavado se realiza con el paciente en decúbito supino o lateral, con el brazo elevado sobre un soporte^{4,6,15} de manera que permita el empleo del amplificador de imágenes para visualizar las proyecciones anteroposterior y lateral de la diáfisis humeral y la axial de la cabeza humeral. Antes de iniciar la intervención se reduce la fractura bajo el control del amplificador de imágenes. Se practica una incisión de 2 a 3 cm en la parte posteroexterna de la paleta humeral hasta el plano óseo, que a este nivel es subcutáneo y se encuentra desprovisto de inserciones musculares. Se perfora la cortical con una broca o punzón hasta llegar a la medular del húmero y se amplía el orificio con una pinza gubia. Los clavos de Rush de 2,5 ó de 3 mm de diámetro se doblan a 2 cm de la punta con una angulación de 10-15° para facilitar su introducción y lograr que formen un abanico en la epífisis proximal del húmero⁵. El número de agujas colocadas ha sido sistemáticamente de tres (Fig. 3).

Tras la introducción de cada una de las agujas se comprueba que no exista una diástasis del foco de fractura, en caso contrario se impactan las agujas por percusión manual desde el codo. El enclavado se realizó en todos los casos a cielo cerrado, ochenta y dos casos (97,6%) por vía posteroexterna y en dos (2,4%) por vía posterior. En el postoperatorio se coloca un vendaje de aducción (Velpau o Gillchrist) durante un plazo de dos semanas, iniciando la rehabilitación mediante penduleo del hombro y movilidad completa del codo. La rehabilitación contrarresistencia se inicia cuando el paciente es capaz de elevar la extremidad hasta la altura de la cara, lo que ocurre antes de la consolidación radiológica.

En caso de fracturas inestables, (dos casos de la serie), el plazo de inmovilización se prolonga a una o

**Figura 3.** Resultado final.

dos semanas más, o se confecciona una ortesis de Sarmiento que se mantiene hasta la consolidación radiológica.

Resultados

El callo perióstico se obtuvo a las tres semanas (mínimo: 2,5 y máximo: 5), y la consolidación radiológica a las 8 (mínimo: 6 y máximo: 12).

Las complicaciones inmediatas de la serie se exponen en la Tabla 2 y las tardías en la Tabla 3. Es de señalar que tanto en las inmediatas como en las tar-

Tabla 2. Complicaciones inmediatas.

Edema del brazo	4
Migración de las agujas	
Proximalmente	1
Distalmente	2
Desviación	
En varo	2
En valgo	1
Diástasis del foco	3
Infección superficial	2

Tabla 3. Complicaciones tardías.

Migración de las agujas	
Proximalmente	4
Distalmente	7
Seudoartrosis	3
Angulación	3
Rotura del material	2

Tabla 4. Tipo de consolidación.

Normal	69
Callo hipertrófico	6
Retardo de consolidación	3
Angulación:	3
Seudoartrosis	3
Total	84

días varias complicaciones ocurrieron en un mismo paciente. Especialmente se han observado las asociaciones: migraciones distales con infección superficial, edema con desviación y diástasis del foco con seudoartrosis. Con este tipo de enclavado las tasas de infección son bajas (2,4%) y todas ellas superficiales.

En 68 pacientes (81%) la movilidad del hombro y codo fue normal e indolora. De los 16 restantes (19%), cinco casos (5,9%) presentaron una migración proximal de las agujas y nueve (10,7%) una migración distal, lo que retrasó la rehabilitación funcional y obligó a una retirada del material tras la consolidación radiológica. La limitación de la movilidad del hombro y codo ocurrieron simultáneamente en un mismo paciente en tres casos (3,6%). En dos casos (2,4%) la limitación de la movilidad del hombro fue superior a los 30° y en cuatro (4,8%) entre 20° y 30°. En dos casos (2,4%) la limitación de la movilidad del codo fue superior a los 30° y en ocho casos (9,5%) inferior a los 30°.

La reinserción social media fue de cinco meses (mínimo: 3 y máximo: 7), exceptuando los tres casos de seudoartrosis (3,6%). El tipo de consolidación se expone en la Tabla 4.

Discusión

2. La migración, tanto proximal como distal de las agujas, no ha significado un problema clínico importante.

El enclavado de Hackethal es una intervención rápida, con muy poco sangrado, poco costosa, con una estancia hospitalaria corta y que permite la movilidad precoz de la extremidad.

El porcentaje de complicaciones es bajo con este tipo de síntesis:^{1,2,5,6,8-13,18-23,26-28,30,32,33,35-45,47,50,54} las infecciones profundas y las parálisis radiales son inexistentes, y las secuelas funcionales muy escasas en comparación con el enclavado⁴⁸ y las osteosíntesis con placa.³ Las migraciones proximales tienen poca repercusión sobre el resultado funcional¹⁷ y ocurren especialmente cuando las agujas se dejan demasiado próximas al troquiter.

El enclavado centromedular de Hackethal o su modificación permiten cubrir las indicaciones del tratamiento cruento de las fracturas del húmero con pocas complicaciones secundarias. En los polifracturados cuando se requiere el empleo de bastones es preferible la síntesis mediante enclavado encerrojado, en las fracturas abiertas el fijador externo y cuando esté indicada la revisión del nervio radial⁷ la osteosíntesis con placa.

Conclusión

1. El enclavado de Hackethal modificado se ha mostrado eficaz en el tratamiento de las fracturas transversales del húmero.

Bibliografía

1. **Alvarez González, A; Moreta Morujos, D, y Prat Dalfo, J:** El enclavado en haz de Hackethal en las fracturas diafisarias de húmero. *Rev Ortop Traumatol*, 22IB: 405-410, 1978.
2. **Amorós Macau, JM; Llata Salles, J, Server Pérez, F, Caja López, VL, Sánchez Harguindey, JM, y Vila Brichs, J:** El haz de Hackethal en el tratamiento de las fracturas de húmero. *Rev Ortop Traumatol*, 26: 529-534, 1982.
3. **André, S; Feuilhade de Chauvin, P, Camilleri, A, Bombart, M, Tiberi, F, y Asselineau, A:** Les fractures récentes de la diaphyse humérale de l'adulte. Comparaison du traitement orthopédique et des traitements chirurgicaux. A propos de 252 cas. *Rev Chir Orthop*, 70: 49-61, 1984.
4. **Appril, G; Boll, P:** Le traitement des fractures du col de l'humérus par embrochage centro-médullaire sans ouverture du foyer de fracture. *Rev Chir Orthop*, 54: 657-666, 1968.
5. **Arandes Renú, JM; Gallart Castany, FJ, y Arandes Renú, R:** Biomecánica del método de Hackethal empleado para el tratamiento de las fracturas del húmero. Estudio experimental de una variante pósterio-externa. *Rev Ortop Traumatol*, 31: 203-209, 1987a.
6. **Arandes Renú, JM; y Gallart Castany, FJ:** Tratamiento de las fracturas diafisarias del húmero por el método del enclavado centromedular plurifascicular de Hackethal modificado. Estudio clínico de 94 casos. *Rev Ortop Traumatol*, 31: 249-257, 1987b.

7. **Arandes Renú, JM; y Combalía Aleu, A.** Fracturas de la diáfisis del húmero. En: de Pedro Moro, JA; y Pérez Caballer, AJ (Eds). *Fracturas*. Madrid, Editorial Médica Panamericana, 145-158, 1999.
8. **Arnaut, A; Beya, K, Delplace, J, Lecestre, P, y la SOR:** Technique, résultats et indications de l'embrochage fasciculé des fractures de la diaphyse humérale, à propos de 222 cas. *Table ronde de la SOTEST*. Recueil de résumés, 1990.
9. **Casteleiro González, R; Sologaitua Cendoya, E, Jiménez Ruiz, A, Garrido Morales, F, y Pemoff Grispun, A:** Análisis del haz de Hackethal. *Rev Ortop Traumatol*, 30IB: 43-51, 1986.
10. **Champetier, J; Brabant, A, Charignon, G, Durand, A, Letoublon, C, y Mignot P:** Traitement des fractures de l'humerus par «l'embrochage en bouquet». *J Chir (Paris)*, 109: 75-82, 1975.
11. **Chapman, JR; y Henley, MB:** Hackethal intramedullary nailing for the treatment of humeral fractures. *Techn Orthop*, 3: 88-93, 1988.
12. **Christensen, S:** Humeral shaft fractures, operative and conservative treatment. *Acta Chir Scand*, 133: 455-460, 1967.
13. **Clarac, JP; Gayet, LE, Muller, A, y Merienne, JF:** Le traitement des fractures de la diaphyse humérale par embrochage fasciculé selon Hackethal. A propos de 195 cas. *Rev Chir Orthop*, 78 (Suppl I): 163, 1992.
14. **Cubbins, WR; y Scuderi, CS:** Fractures of the humerus. Statistic and treatment in five hundred consecutive cases. *JAMA*, 100: 1576-1579, 1933.
15. **Danis, A:** Discussion al trabajo de Van Der Ghinst, M, y De Geeter, L: Fracture de la tête et de la diaphyse humérale: du plâtre pendant à l'embrochage fasciculé selon Hackethal. Etude critique. *Acta Orthop Belg*, 44: 357-365, 1978; 44: 365, 1978.
16. **De La Caffinière, JY; Kassab, G, y Ould Ouali, A:** Traitement des fractures de la diaphyse humérale de l'adulte par embrochage centro-medullaire (ECMA). Technique opératoire et indications. *Rev Chir Orthop*, 74: 771-777, 1988.
17. **De La Caffinière, JY; Benzimra, R, Lacaze, F, y Chaîne, A:** Embrochage centromédullaire des fractures de la diaphyse humérale. Une ostéosynthèse à risque minimum. A propos de 82 cas. *Rev Chir Orthop*, 85: 125-135, 1999.
18. **Dereume, JP; Vanhove, JP, y Danis, A:** Le traitement des fractures humérales par embrochage centromédullaire selon Hackethal. *Acta Orthop Belg*, 39: 561-571, 1973.
19. **Descamps, PY:** Synthèse des fractures de l'humerus par embrochage fasciculé selon Hackethal. *Rev Chir Orthop*, 79: 157, 1993.
20. **Destree, C; y Safary, A:** Le traitement des fractures humérales, col et diaphyse, par l'enclouage fasciculé de Hackethal. *Acta Orthop Belg*, 45: 666-677, 1979.
21. **Durbin, RA; Gottesman, MJ, y Saunders, KC:** Hackethal stacket nailing of humeral shaft fractures. Experience with 30 patients. *Clin Orthop*, 179: 168-174, 1983.
22. **Fuster Acebal, R; Lorente Moreno, R, y Gala Velasco, M:** Tratamiento de las fracturas de cuello y diáfisis humeral mediante el enclavado intramedular en haz de Hackethal. *Rev Soc And Trauma Ortop*, 3: 133-144, 1983.
23. **Gayet, LE; Muller, A, Pries, P, Merienne, JF, Brax, P, Soyer, J, y Clarac, JP:** Place de l'embrochage fasciculé selon Hackethal dans les fractures de l'humerus. A propos de 195 cas. *Ann Orthop Ouest*, 24: 95-104, 1992.
24. **Hackethal, KH:** *Die Bündel-Nagelung, experimentelle und klinische Studie über eine neurtige Methode der Markraum-Schienung langer Rohrenknochen; Leitfaden der Technik*. Berlin, Springer Verlag, 1961, 90-91, 103-110, 141-145.
25. **Hall, RF Jr; y Pankovich AM:** Ender nailing of acute fractures of the humerus: A study of closed fixation by intramedullary nails without reaming. *J Bone Joint Surg (A)*, 69: 558-567, 1987.
26. **Henley, MB; Chapman, JR, y Claudi, BF:** Closed retrograde Hackethal nail stabilisation humeral shaft fractures. *J Orthop Trauma*, 6: 18-24, 1992.
27. **Iborra, JP; Muller, A, y Avedikian, J:** Table ronde. Les fractures de la diaphyse humérale: Ostéosynthèse par embrochage fasciculé selon Hackethal. *Ann Orthop Ouest*, 29: 144-145, 1977.
28. **Jiménez Ruiz, A; Casteleiro González, R, Sologaitua Cendoya, E, y Pemoff Grispun, A:** El enclavado en haz de Hackethal en el tratamiento de las fracturas diafisarias de húmero. En: *Fracturas diafisarias: su actualización*. Fundación Mapfre. Madrid, Ed. Mapfre S.A., 299-308, 1984.
29. **Klenerman, L:** Fractures of the shaft of the humerus. *J Bone Joint Surg (B)*, 48: 105-111, 1966.
30. **Le Nail, B; Sallerin, J, Bonneville, P, Samaran, P, y Mansat, M:** Embrochage fascicule selon Kapandji dans les fractures de l'humerus. *Rev Chir Orthop*, 79: 160, 1993.
31. **Letenneur, J; Rogez, JM, y Bainvel, JV:** Intérêt de la voie sus-épirocléenne pour l'embrochage de certaines fractures de l'humerus. *Ann Orthop Ouest*, 10: 31-33, 1978.
32. **López Pérez, E; Farrés, EM, Martín Martín, V, Mora Ite, X, y Capdevila Baulenes, J:** El método de Hackethal como tratamiento de las fracturas diafisarias de húmero. *Rev Soc And Trauma Ortop*, 8: 95-99, 1988.
33. **Maruenda, J; Argüelles, F, y Chofré, A:** Tratamiento de las fracturas diafisarias del húmero según la técnica de Hackethal. A propósito de 23 casos. *Rev Esp Cir Osteoart*, 17: 97-112, 1982.
34. **Métaizeau, JP; y Ligier JN:** Le traitement chirurgical des fractures des os longs chez l'enfant. Interférences entre l'ostéosynthèse et les processus physiologiques de consolidation. Indications thérapeutiques. *J Chir (Paris)*, 121: 527-537, 1984.
35. **Montserrat Ramón, F; Blazquez Mulero, M, Llorente Cuadrado, JA, y Ferra Jaume, G:** Ensartado del húmero con haz de Hackethal. *Rev Ortop Traumatol*, 26IB: 87-94, 1982.
36. **Muñoz Berenguer, JA; López López, JM, Gómez Navalón, LA, y Salido Valle, JA:** Enclavado de Hackethal asociado a tratamiento funcional en las fracturas diafisarias del húmero. *Rev Ortop Traumatol*, 41: 244-246, 1997.
37. **Neumann, HS; Holmenschlager, F, Winckler, S, y Brug, E:** Bundle nailing of diaphyseal fractures of the humerus. *Acta Orthop Belg*, 61 (Suppl I): 159-161, 1995.
38. **Nyst, M; Rooze, M, y Limbosch, JM:** Application de la technique d'embrochage centromédullaire selon Hackethal aux fractures biéta-gées de l'humerus. *Acta Orthop Belg*, 42: 483-491, 1976.
39. **Peter, RE; Hoffmeyer, P, y Henley, MB:** Treatment of humeral diaphyseal fractures with Hackethal stacked nailing: A report of 33 cases. *J Orthop Trauma*, 6: 14-17, 1992.

40. **Putz, P; Lusi, K, Baillon, JM, y Bremen, J:** Le traitement des fractures de la diaphyse humérale par embrochage fasciculé selon Hackethal. A propos de 194 cas. *Acta Orthop Belg*, 50: 521-538, 1984.
41. **Redín Huarte, J; Garbayo Marturet, AJ, Sola Rubio, R, y Geli Burgués, S:** Enclavijado fascicular como tratamiento de las fracturas diafisarias del húmero. *Avances Traumatol*, 23: 87-94, 1993.
42. **Rodríguez Merchán, EC:** Hackethal nailing of humeral shaft fractures in patients under 45 years of age. *Int J Orthop Traumatol*, 1: 227-230, 1991.
43. **Rodríguez Merchán, EC:** Compression plating versus Hackethal nailing in closed humeral shaft fractures failing nonoperative reduction. *J Orthop Trauma*, 9: 194-197, 1995.
44. **Rodríguez Merchán, EC:** Hackethal nailing in closed transverse humeral shaft fractures after failed manipulation. *Int Orthop (SICOT)*, 20: 134-136, 1996.
45. **Sánchez Alepuz, E; Baixauli, F, López Viñas, F, y Vilar de la Peña, R:** Fracturas diafisarias de húmero. Enclavijamiento intramedular con agujas de Hackethal por vía epicondilea lateral. *Rev Esp Cir Osteoart*, 31: 244-250, 1996.
46. **Scientific Research Committee, Pennsylvania Orthopedic Society:** Fresh midshaft fractures of the humerus in adults: evaluation of treatment in Pennsylvania during 1952-1956. *Penn Med J*, 62: 848-850, 1959.
47. **Sorolla Becerril, JF:** Enclavado en haz de Hackethal más yeso funcional en las fracturas diafisarias humerales. En: *Fracturas Diafisarias: Su actualización*. Madrid, Ed Mapfre S.A, 183-190, 1984.
48. **Stern, PJ; Mattingly, DA, Pomeroy, DI, Zenni, EJ Jr, y Kreig, JK:** Intramedullary fixation of humeral shaft fractures. *J Bone Joint Surg (A)*, 66: 639-646, 1984.
49. **Van der Ghinst, M; de Geeter, L, y Thiry, A:** Le traitement des fractures de la diaphyse humérale par l'embrochage centro-médullaire à minima. *Acta Orthop Belg*, 40: 85-95, 1974.
50. **Van der Ghinst, M; y de Geeter, L:** Fracture de la tête et de la diaphyse humérale: du plâtre pendant à l'embrochage fasciculé selon Hackethal. Etude critique. *Acta Orthop Belg*, 44: 357-365, 1978.
51. **Vives, P; de Lestang, M, y Robbe, M:** Le traitement des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus par l'embrochage en faisceau par voie épicondylenne. *Ann Chir*, 30: 845, 1976a.
52. **Vives, P; de Lestang, M, Landi, N, y Robbe, M:** Le traitement des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus par embrochage en faisceau par voie épicondylenne. *Lille Chir*, 31: 21-24, 1976b.
53. **Vives, P; Massy, E, y Fichelle, G:** Interés del enclavado centromedular por vía epicondilea para el tratamiento de las fracturas de la extremidad superior del húmero. *Rev Ortop Traumatol*, 21: 45-50, 1977.
54. **Voiry, JP; Fieve, G, Ravey, M, Brice, M, y Beron, R:** Traitement des fractures de l'humérus par enclouage fasciculé. *Ann Orthop Trauma Est*, 1: 59-61, 1978.