

Flexoplastia del codo

FREDY APONTE ARRAZOLA

Instituto de Rehabilitación Funcional Psicofísica, Buenos Aires.

RESUMEN: Se comunican los resultados posoperatorio de intervenciones destinadas a restaurar la flexión del codo en 60 pacientes. El rango de flexión obtenido osciló de 40° a 140°, según la técnica utilizada, y la fuerza flexora máxima fue 5 kg. Los mejores resultados se lograron con la transferencia de dorsal ancho y tríceps. Los resultados fueron satisfactorios con la técnica de Steindler. Las transferencias de pectoral mayor y las de pectoral menor tienen un gran número de desventajas y los resultados no fueron tan buenos. En general, el grado de satisfacción de los pacientes fue alto.

PALABRAS CLAVE: Flexoplastias. Codo. Parálisis. Transferencias tendinosas.

FLEXORPLASTY OF THE ELBOW

ABSTRACT: The postoperative outcomes of several interventions aimed to restore elbow flexion in 60 patients are reported. The elbow flexion obtained ranged from 40 to 140 degrees, depending on the technique used, and the maximal flexor weight bearing was 5 kilograms. Latissimus dorsi and triceps transfers proved most reliable. Satisfactory results were obtained with Steindler flexorplasties. Pectoralis major and pectoralis minor transfers have a number of drawbacks, and the results with these techniques were disappointing. Patient satisfaction was generally high.

KEY WORDS: Flexorplasty. Elbow joint. Paralysis. Tendon transfer.

La parálisis de los músculos flexores del codo es una patología francamente invalidante, ya que aun en el mejor de los casos, con hombro y mano útiles, impide al paciente proyectar el miembro superior para realizar sus funciones corporales y extracorporales. Debemos recordar que muy frecuentemente este déficit está asociado a parálisis de hombro y mano; la parálisis del codo es tan importante, que la consideramos prioritaria a la reconstrucción del déficit de aquéllos.

La pérdida de flexión activa de codo puede ser tratada con transferencias de tendones de músculos con inervación indemne o con el trasplante de dichos músculos. En 1918, Steindler^{24,25} describió el avance proximal de los músculos epitrocleares, lo que permite a dichos músculos ser flexores tanto de codo como de muñeca. Muchos autores han comunicado la transferencia de pectoral mayor^{1,3,8,9,13,22} Bradford² en 1910 y Spira²³ en 1957 describieron la transferencia satisfactoria con pectoral menor, mientras que Tsai y cols.²⁶ comunicaron buenos resultados en 4 casos tratados con una combinación de pectoral mayor y menor.

La transferencia de esternocleidomastoideo descrita por Bunnell⁴ rara vez se utiliza, debido a los pobres resultados y la inaceptable cicatriz que puede quedar. La transferencia de tríceps fue también descrita por Bunnell⁴ y luego por Carroll.^{5,7} Se logran buenos resultados, pero la pérdida de extensión de codo es una desventaja importante. Asimismo, se ha empleado la transferencia de dorsal ancho,^{14,21,22,28} con buenos resultados de fuerza y rango de movilidad.

En 1930, Lange^{16,17} fue uno de los pioneros, generalmente olvidado, en utilizar estas transferencias músculo-tendinosas para solucionar la flexión del codo y de otras articulaciones.

El propósito de este trabajo es comunicar mi experiencia en la solución quirúrgica de la parálisis de flexión del codo, la etiología, los métodos reconstructivos, la selección del método por utilizar, la efectividad y las secuelas de cada transferencia, la casuística y los resultados. Esta experiencia fue adquirida en la Escuela Quirúrgica Municipal para Graduados "Dr. Enrique y Ricardo Finochietto", del Hospital Rawson, en el Instituto Nacional de Rehabilitación Psicofísica y en la práctica privada.

En este trabajo, se transcriben los criterios de selección de las distintas técnicas de flexoplastias del codo.

Recibido el 13-6-2000. Aceptado luego de la evaluación el 6-10-2000.

Correspondencia:

Elcano 3275

(1428) Buenos Aires, Argentina

Tel./fax: 4552-4645

E-mail: afarrazola@intramed.net.ar

Fundamentan estos criterios la indicación quirúrgica de cada caso en particular de acuerdo con la etiología, los motores musculares disponibles, la efectividad del método y las necesidades de cada paciente.

Material y métodos

Desde 1967 hasta 1992, se realizaron 60 transferencias musculotendinosas unipolares, bipolares y mixtas, según se utilicen uno o ambos extremos del músculo motor; o dos músculos motores (Tabla). Cuarenta y un pacientes eran de sexo masculino y 19, de sexo femenino; la edad promedio era de 24 años (rango entre 5 y 42 años).

El motivo de la parálisis de los músculos flexores de codo fue poliomielitis (28 casos), lesiones de plexo braquial (23 casos) y parálisis obstétrica (9 casos).

Para seleccionar el método reconstructivo, fue importante evaluar cada tipo de operación utilizando los siguientes parámetros: etiología de la parálisis, motores musculares disponibles y sus características anatómicas-funcionales, importancia de la operación; secuela al sacar el motor por utilizar, defecto que deja en el codo, antebrazo y muñeca; amplitud del movimiento y fuerza obtenida.

Sobre la base de estos criterios, se realizaron 18 cirugías de Steindler, 17 transferencias de tríceps a bíceps, 16 de dorsal ancho a bíceps, 6 de pectoral mayor a bíceps, 2 de pectoral menor a bíceps y 1 de dorsal ancho y pectoral menor a bíceps.

Resultados

Al analizar las 18 cirugías de Steindler, el rango de flexión obtenido osciló entre 90° y 100°. Como condición previa para su utilización, se debe tener buenos músculos flexores de muñeca (palmar mayor y menor, cubital ante-

rior), pronador redondo y flexor superficial de los dedos, que constituyen el grupo de los músculos epitrocleares. La ventaja de esta técnica es su fácil realización, y se puede efectuar con manguito hemostático. La fuerza obtenida osciló entre 300 g y 2 kg (Fig. 1 A y B).

La transferencia de tríceps a bíceps se realizó en 17 pacientes. El rango de flexión estuvo entre 100° y 140°, y la fuerza obtenida fue de 1 kg y 4 kg. Es muy fácil de realizar, se obtiene un excelente resultado en fuerza y ángulo de flexión, en algunos casos se logra supinación, pero tiene el inconveniente de dejar al paciente sin extensión activa de codo y, por ello, no puede ser utilizada en pacientes que usan muletas, bastones o sillas de ruedas para moverse (Fig. 2 A y B).

La técnica de dorsal ancho fue utilizada en 16 pacientes, con un rango de flexión de entre 105° y 140°. La ventaja de esta transferencia supera a las anteriores, ya que produce mayor amplitud de movimiento con mayor fuerza flexora activa de 2 kg a 5 kg contra gravedad y con el brazo en abducción en secuelas traumáticas, y de 700 g a 1,8 kg en secuela de poliomielitis. No produce contractura en pronación y sí, en cambio, cierto grado de supinación activa. No hemos observado secuelas ocasionadas por el uso de este motor. Además, en cuanto a sus características anatómicas, debe recordarse que las fibras musculares trasplantadas a bíceps en forma bipolar, tienen la misma distribución que las de este músculo. El pedículo neurovascular es muy largo (de 12 a 15 cm), de fácil disección y transferencia (Fig. 3 A, B y C).

En los 6 casos de transferencias de pectoral mayor, el rango de movilidad varió entre 45° y 100°, con una fuerza flexora que osciló entre 200 g y 2 kg. Este músculo tiene el inconveniente de que, luego de ser transferido, actúa en una dirección distinta de la de sus fibras y, además, posee un pedículo neurovascular más corto y limitado en su excursión por la clavícula. La masa muscular es de difícil disección y no llega fácilmente al codo. Según nuestra experiencia, hemos observado fracasos y fibrosis posoperatorias, y debimos utilizar otras transferencias musculotendinosas para solucionar esta complicación.

En dos casos, se realizó transferencia de pectoral menor a bíceps, y se obtuvo una flexión de codo de entre 40° y 85°, con una fuerza menor a 1 kg (de 200 g a 800 g). Su uso es muy limitado, debido a que la fuerza flexora es muy débil y por sus características anatómicas; sólo la utilizamos como excepción.

En el caso de dorsal ancho y pectoral menor a bíceps, se obtuvo una flexión de 120°, con una fuerza flexora de 1 kg, en un paciente con secuela de poliomielitis, que tenía un músculo dorsal ancho débil.

Discusión

Las operaciones reconstructivas son una parte de la rehabilitación de los pacientes que sufren patologías, co-

Tabla. Métodos reconstructivos

1. Unipolares
a. Pectoral menor (Bradford, 1910)
b. Músculos epitrocleares (Steindler, 1918)
c. Pectoral mayor (Clark, 1946)
d. Esternocleidomastoideo (Bunnell, 1951)
e. Tríceps (Bunnell, 1951)
f. Dorsal ancho (Hovnanian, 1956)
2. Bipolares
a. Pectoral mayor (Schottstaedt, Larsen y Bost, 1955)
b. Dorsal ancho (Schottstaedt, Larsen y Bost, 1955)
3. Mixtos
a. Dorsal ancho (bipolar) y pectoral menor (unipolar) (Zancolli, 1967)
b. Pectoral mayor y menor (Tsai, Kalisman, Burns y Kleinert, 1983)
4. Transferencia musculotendinosa libre
a. Dorsal ancho (no publicado)

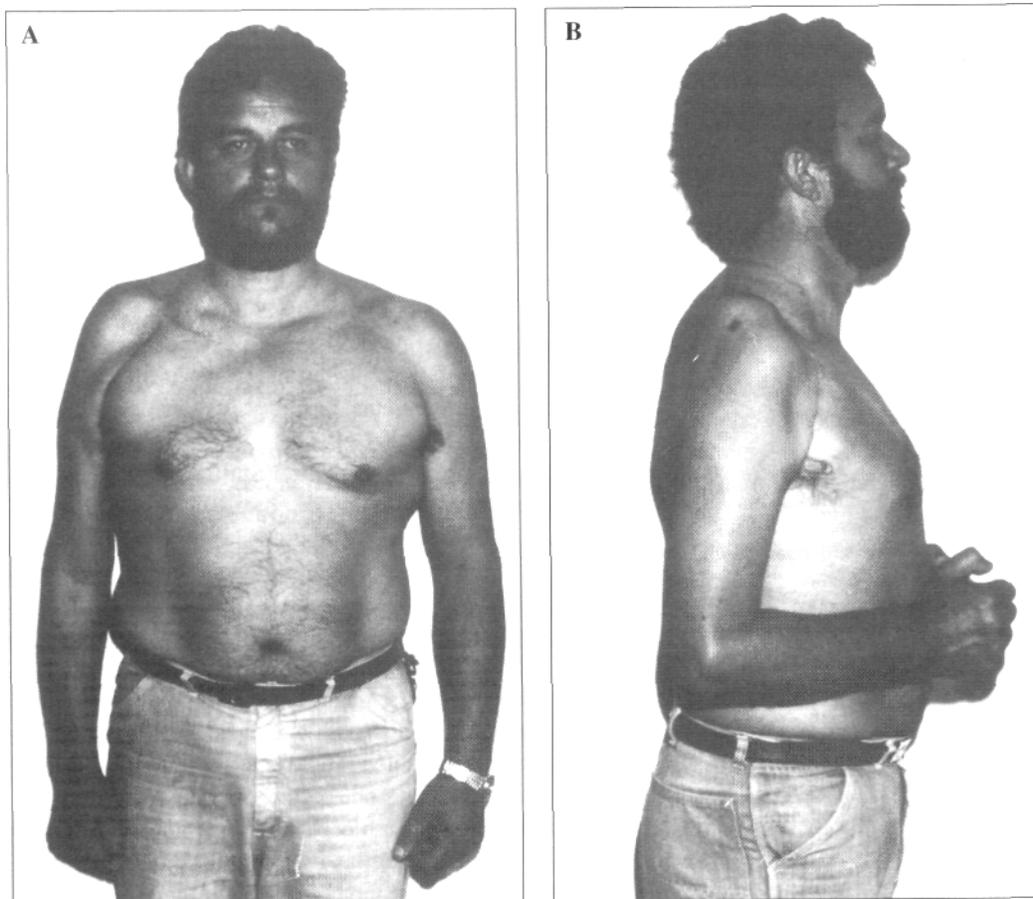


Figura 1. Lesión de plexo braquial. A, resultado de la técnica de Steindler: extensión completa. B, flexión de 95°.

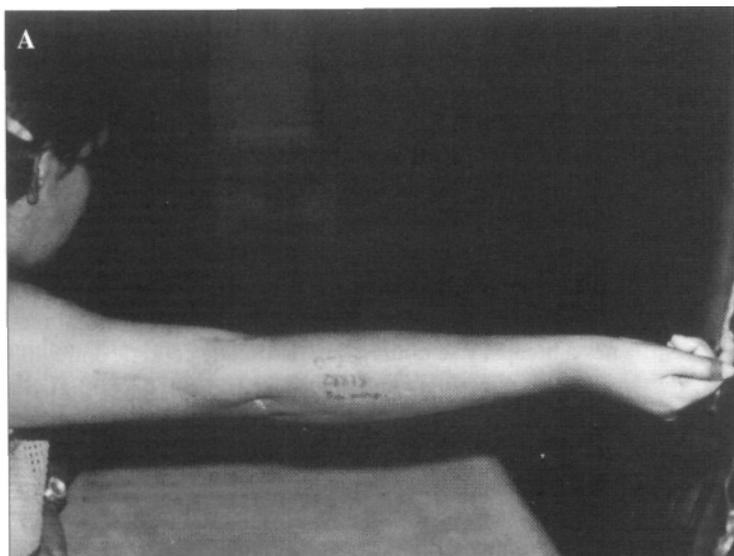


Figura 2. A, resultado de la técnica de Bunnel: tríceps a bíceps. Extensión completa. B, flexión completa: 0°.

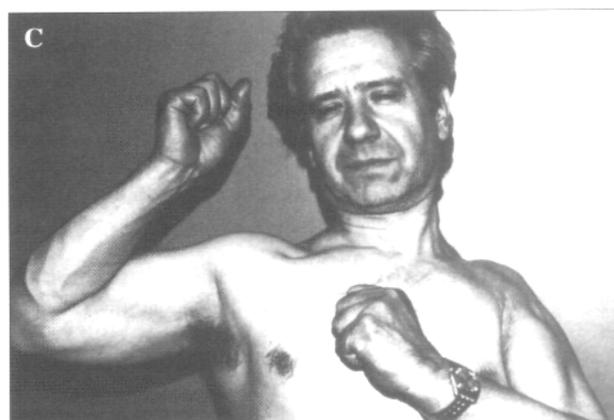
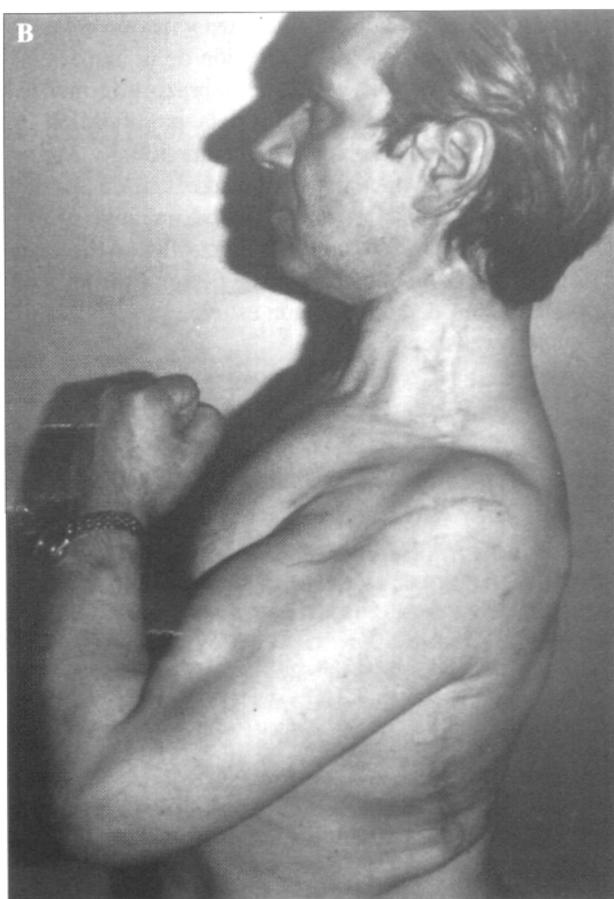
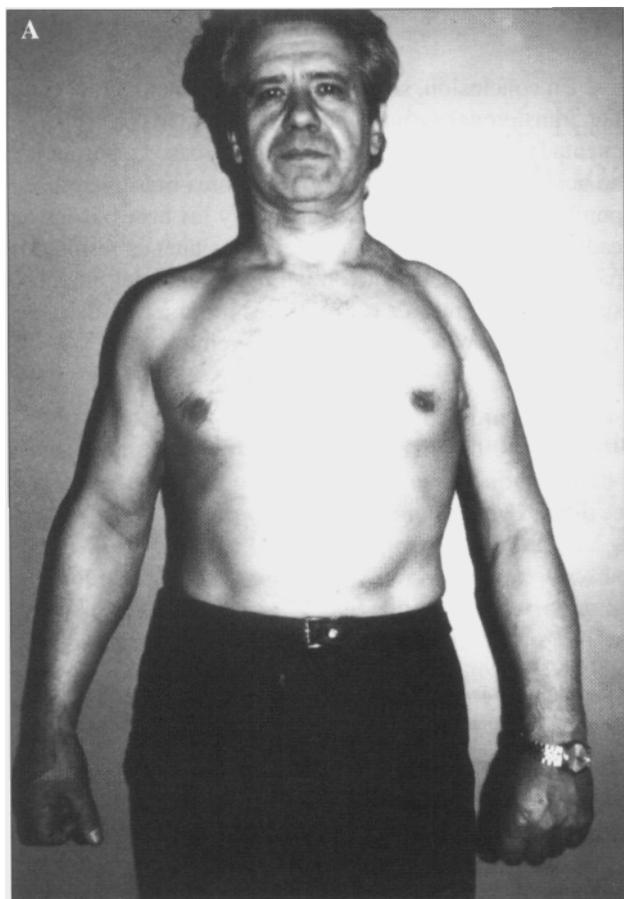


Figura 3. Lesión yatrogénica de plexo braquial. **A**, resultado de la técnica de Schottstaedt y cols., dorsal ancho bipolar a bíceps más artrodesis escapulo humeral: 22 años de evolución; extensión completa: 0°. **B**, flexión completa. Recuperación de fuerza y flexión del codo. **C**, similar volumen al músculo contralateral normal.

mo poliomielitis, parálisis braquial, parálisis obstétrica. En algunos casos, se requieren muchas cirugías para restaurar una moderada función. Es importante remarcar que, generalmente, se observa un grado de satisfacción muy alto, con resultados regulares o moderados desde el punto de vista funcional.^{7,10,11,15,18,19,23,26}

En esta serie, se observaron muy buenos resultados con la transferencia de dorsal ancho²⁰ y de tríceps. En la primera, se logró un rango de flexión de entre 105° y 140°, con una fuerza flexora activa de 2 kg a 5 kg con-

tra gravedad y con el brazo en abducción en secuelas traumáticas, y de 700 g a 1,8 kg en secuela de poliomielitis. En la transferencia de tríceps a bíceps, se obtuvo un rango de flexión de entre 100° y 140°, y la fuerza obtenida varió entre 1 kg y 4 kg. Tanto en la transferencia del dorsal ancho como del tríceps, se logró supinación en algunos casos.

En segundo orden, se ubicaron las transferencias de epitrocleares (Steindler). El rango de flexión obtenido osciló entre 90° y 100°. La desventaja de esta técnica es la

contractura en pronación del antebrazo y flexión del codo y, en ocasiones, contractura en flexión de la muñeca.^{12,18} La contractura en pronación del antebrazo y la muñeca puede evitarse, en parte, mediante la modificación de Bunnell.⁴ La fuerza obtenida osciló entre 300 g y 2 kg.

Por último, se ubicaron las transferencias de pectoral mayor y menor. En la primera, se obtuvo un rango de movimiento de 45° a 100°, con una fuerza flexora de entre 200 g y 2 kg. En la transferencia de pectoral menor a bíceps, la flexión de codo lograda estuvo entre 40° y 85°, con una fuerza menor a 1 kg.

Conclusión

En conclusión, se puede restaurar la flexión del codo por transferencias musculares, siempre que se tenga en cuenta la indicación quirúrgica de cada caso en particular, de acuerdo con la etiología, los motores musculares disponibles, la efectividad del método y las necesidades de cada paciente. De esto dependerán los buenos resultados para solucionar una función tan importante del miembro superior, y permitirá a los pacientes llevar a cabo las actividades de la vida diaria y su reinserción laboral.

Referencias bibliográficas

1. **Atkins, RM; Bell, MJ, y Sharrard, WJW:** Pectoralis major transfer for paralysis of elbow flexion in children. *J Bone Jt Surg (Br)*, 67: 640-644, 1985.
2. **Bradford, EH:** The operative treatment of paralysis of the shoulder following anterior poliomyelitis. *Am J Orthop Surg*, 8: 21-27, 1910.
3. **Brooks, DM, y Seddon, HJ:** Pectoral transplantation for paralysis of the flexors of the elbow: a new technique. *J Bone Jt Surg (Br)*, 41: 36-43, 1959.
4. **Bunnell, S:** Restoring flexion to the paralytic elbow. *J Bone Jt Surg (Am)*, 33: 566-567, 1951.
5. **Carroll, RE:** Restoration of flexor power to flail elbow by transplantation of triceps tendon. *Surg Gynecol Obstet*, 95: 685-688, 1952.
6. **Carroll, RE, y Gartland, JJ:** Flexorplasty of the elbow: an evaluation of a method. *J Bone Jt Surg (Am)*, 35: 706-710, 1953.
7. **Carroll, RE, y Hill, NA:** Triceps transfer to restore elbow flexion: a study of fifteen patients with paralytic lesions and arthrogryposis. *J Bone Jt Surg (Am)*, 52: 239-244, 1970.
8. **Carroll, RE, y Kleinman, WB:** Pectoralis major transplantation to restore elbow flexion to the paralytic limb. *J Hand Surg*, 4: 501-507, 1979.
9. **Clark, JMP:** Reconstruction of biceps brachii by pectoral muscle transplantation. *Br J Surg*, 34: 180-181, 1946.
10. **Chuang, DC; Epstein, MD; Yeh, MC, y Wei, FC:** Functional restoration of elbow flexion in brachial plexus injuries: results in 167 patients. *J Hand Surg*, 18:285-291, 1993.
11. **Doyle, JR; James, PM; Larsen, LJ, y Ashley, RK:** Restoration of elbow flexion in arthrogryposis multiplex congenita. *J Hand Surg*, 5: 149-152, 1980.
12. **Eggers, IM; Mennen, U, y Matinie AM:** Elbow flexorplasty: a comparison between Latissimus dorsi transfer and Steindler flexorplasty. *J Hand Surg*, 17: 522-525, 1992.
13. **Hohmann, G:** Ersatz des gelähmten biceps brachii durch den Pectoralis major. *Munchen Wechnschr*, 65: 1240-1241, 1918.
14. **Hovnanian, P:** Latissimus dorsi transplantation for loss of flexion or extension at the elbow: a preliminary report on technic. *Ann Surg*, 243: 493-499, 1956.
15. **Kettelkamp, DB, y Larson, CB:** Evaluation of the Steindler flexorplasty. *J Bone Jt Surg (Am)*, 45: 513-518, 1963.
16. **Lange, F:** *Die epidemische Kinderlahmung*. Munchen: JF Lehmanns. Verlag, 1930.
17. **Lange, F:** Die Anpassung der bei einer Sehnenverpflanzung verschobenen Muskeln an ihre neue Aufgabe. *Münchener Med. Wochenschr.*, 80: 1133-1134, 1933.
18. **Liu, TK; Yang, RS, y Sun, JS:** Long-term results of the Steindler flexorplasty. *Clin Orthop*, 296: 104-108, 1993.
19. **Marshall, RW; Williams, DH; Birch, R, y Bonney, G:** Operations to restore elbow flexion after brachial plexus injuries. *J Bone Jt Surg (Br)*, 70:577-582, 1988.
20. **Moneim, MS, y Omer, GE:** Latissimus dorsi muscle transfer for restoration of the elbow flexion after brachial plexus disruption. *J Hand Surg*, 11: 135-139, 1986.
21. **Schottstaedt, ER; Larsen, LJ, y Bost, FC:** Complete muscle transposition. *J Bone Jt Surg (Am)*, 37: 897-919, 1955.
22. **Segal, A; Seddon, HJ, y Brooks, DM:** Treatment of paralysis of the flexors of the elbow. *J Bone Jt Surg (Br)*, 41: 44-50, 1959.
23. **Spira, E:** Replacement of biceps brachii by pectoralis minor transplant: report of a case. *J Bone Jt Surg (Br)*, 39: 126-127, 1957.
24. **Steindler, A:** Orthopaedic reconstruction work on hand and forearm. *N York MJ*, 108: 1117-1119, 1918.
25. **Steindler, A:** Tendon transplantation in the upper extremity. *Am J Surg*, 44: 534, 1939.
26. **Tsai, TM; Kalisman, M; Burns, J, y Kleinert, HE:** Restoration of elbow flexion by pectoralis major and pectoralis minor transfer. *J Hand Surg*, 8: 186-190, 1983.
27. **Zancolli, E, y Mitre, H:** Flexorplastia de codo mediante el trasplante bipolar de dorsal ancho. *Rev Asoc Arg Ortop y Traum*, 34: 415-418, 1969.
28. **Zancolli, E, y Mitre, H:** Latissimus dorsi transfer to restore elbow flexión: an appraisal of eight cases. *J Bone Jt Surg (Am)*, 55: 1265-1275, 1973.