

Conceptos actuales en la parálisis braquial perinatal. Parte 2: etapa tardía. Deformidades en hombro

Current concepts in perinatal brachial plexus palsy. Part 2: late phase. Shoulder deformities

Dr. Andrés Alejandro Dogliotti^a

RESUMEN

La parálisis braquial tiene una incidencia relativamente alta, y sus secuelas son habituales. La rehabilitación, la microcirugía y las cirugías paliativas sobre partes blandas y huesos son utilizadas en forma conjunta. La postura más común del hombro es rotación interna y aducción, debido a la parálisis de los músculos antagonistas. El desequilibrio mantenido de fuerzas musculares sobre el sistema osteoarticular, determinará una deformidad progresiva glenohumeral que se estudia con resonancia magnética nuclear. La transferencia del dorsal ancho y redondo mayor al troquíter tiene buenos resultados, pero debe adelantarse y combinarse con liberación antero-inferior, si existe limitación de la movilidad pasiva. **Palabras clave:** secuela de parálisis braquial obstétrica, parálisis obstétrica en etapa secular, secuela en parálisis braquial, displasia glenohumeral, transferencia tendinosa en hombro.

ABSTRACT

The incidence of obstetric brachial palsy is high and their sequelae are frequent. Physiotherapy, microsurgical nerve reconstruction and secondary corrections are used together to improve the shoulder function. The most common posture is shoulder in internal rotation and adduction, because of the antagonist weakness. The muscle forces imbalance over the osteoarticular system, will result in a progressive glenohumeral joint deformity which can be recognized with a magnetic resonance image. Tendon transfers of the internal rotators towards the external abductor/rotator muscles, has good results, but has to be combined with antero-inferior soft-tissue releases, if passive range of motion is limited. **Key words:** brachial plexus birth palsy, obstetrical palsy sequelae, shoulder sequelae in obstetric brachial palsy, glenohumeral joint deformity, tendon transfer around the shoulder.

doi:10.5546/aap.2011.429

a. Hospital Nacional de
Pediatria "Prof. Dr.
Juan P. Garrahan".
CABA.

Correspondencia:
Dr. Andrés A. Dogliotti.
andresdogliotti@yahoo.
com.ar

Conflicto de intereses:
Ninguno que declarar.

Recibido: 29-8-2011
Aceptado: 30-8-2011

INTRODUCCIÓN

Estudios epidemiológicos muestran que la parálisis braquial obstétrica (PBO) ocurre con una incidencia relativamente alta, de 1,51 por mil nacidos vivos, a pesar de las prevenciones obstétricas.¹ El pensamiento convencional de que el 80 a 90% de

los pacientes se recupera espontáneamente, debería ser bien analizado por el hecho de las distintas interpretaciones que se le da a la frase "recuperación espontánea".² En un estudio, donde persistía restricción de la movilidad pasiva en el hombro en el 54% de los chicos que no demostraron recuperación neurológica completa a las tres semanas, muchos de ellos terminaron con "buena recuperación funcional".³ Una verdadera recuperación *ad integrum*, sin rehabilitación y comparable al lado no afectado es mucho menos probable de lo que se cree.⁴ El número de los niños que tendrán contracturas y que requerirán tratamiento quirúrgico también varía de acuerdo a los centros, aunque en un estudio de cohorte, 20 de 74 chicos registrados en la infancia temprana, estaban en esta categoría.⁵ El 58% de los niños dentro del primer año tendrán anomalías de la articulación glenohumeral por resonancia magnética nuclear.⁶ Durante las últimas dos décadas, resulta claro a través de múltiples publicaciones, que la deformidad glenohumeral es tan común, que es esperable en cualquier niño con plexopatía crónica.^{3-7,10} También es claro que las deformidades en el hombro empiezan tempranamente en la infancia, entre los 6 y 12 meses.^{6,11}

Etiología y fisiopatología

La reconstrucción microquirúrgica de los nervios en la etapa temprana es compleja, técnicamente demandante y se discute la aplicación, por parte del especialista, de las diversas tácticas y estrategias quirúrgicas disponibles en los distintos tipos de parálisis.

Por ejemplo, en caso de transferencias nerviosas, al utilizar el nervio accesorio espinal, puede disminuir la fuerza del trapecio. Si se utilizan injertos de nervios safenos, generalmente se colocan las únicas raíces sanas que son las proximales, hasta los extremos distales de las raíces inferiores (para reinervar la mano), cuyos extremos proximales están arrancados de la médula. Esto provoca la privación de inervación al hombro y al codo, que se podrán reconstruir en un futuro con cirugías de transferencias tendinosas. A su vez, en cualquiera de las distintas formas topográficas de parálisis braquial obstétrica (alta, alta-media y total), siempre se afectan las raíces proximales (C5 y C6), lo que ocasionará un desbalance muscular en la cintura escapular.

FIGURA 1. Fotografía de un niño de 13 años, con PBO bilateral, virgen de tratamiento, en estadio secuelar. El miembro superior derecho es el más afectado, con la típica postura en rotación interna y contractura en supinación del antebrazo.



Es decir que con o sin reparación nerviosa, la parálisis braquial obstétrica determina como secuela casi constante alguna alteración de la estructura o de la función en la región del hombro. Estas actitudes viciosas o mal posiciones son difíciles de prevenir y a veces inevitables, y son las que ocasionan la postura anormal más común de ver en aducción y rotación interna (Figura 1).

La parálisis desequilibra la función de los músculos agonistas y antagonistas. Esta contractura resulta de un desbalance entre la fuerza de los músculos sanos o relativamente no afectados (factor deformante), que son los rotadores internos (subescapular, redondo mayor, dorsal ancho y pectorales); y de sus antagonistas los rotadores externos (infraespinoso, redondo menor y supraespinoso).¹²⁻¹⁴

Esta postura es corregible primero de forma incruenta, con ejercicios de elongación y estiramiento, pero si estos músculos se retraen y la parálisis de sus antagonistas se mantiene, la articulación puede quedar fija secundariamente, al combinarse con la retracción de tejidos periarticulares.

Si esta contractura en rotación interna no se trata (con rehabilitación o en su defecto con cirugía), llevará en consecuencia e indefectiblemente, a una deformidad glenohumeral progresiva. Esta característica ocurre en cualquier hueso en crecimiento (más aún en niños, que tienen mucho cartílago sin osificar) que al sufrir presiones anormales se deforman y determinan alteraciones osteoarticulares (ley de Wolff).

La gran mayoría de las deformidades van ocurriendo con el paso de los años, cuando se van instalando las lesiones neurológicas definitivas (parálisis), por el desequilibrio de la acción muscular a través de todas las articulaciones del miembro superior. Esto determina posturas secuelares típicas como el codo en flexión, antebrazo en supinación, muñeca en flexión y dedos en garra.

En el caso del hombro, se caracteriza por el desplazamiento posterior con aplanamiento de la cabeza humeral, sobre una glena hipoplásica y con deformidad en aumento (retroversión fisiológica que aumenta por la presión hacia la parte posterior de la cabeza humeral, en vez de disminuir), hasta llegar a la subluxación o luxación.^{10,15}

Así como la aducción ocurre, la contractura en abducción aunque leve no es rara de ver, aunque pasa desapercibida por la rotación interna.

Evaluación y clasificación de la secuela en hombro

Cuando estamos en el período de secuelas, debemos registrar la medición de todos los mo-

FIGURA 2. Ficha de evaluación para la parálisis braquial obstétrica en estadio secuelar.

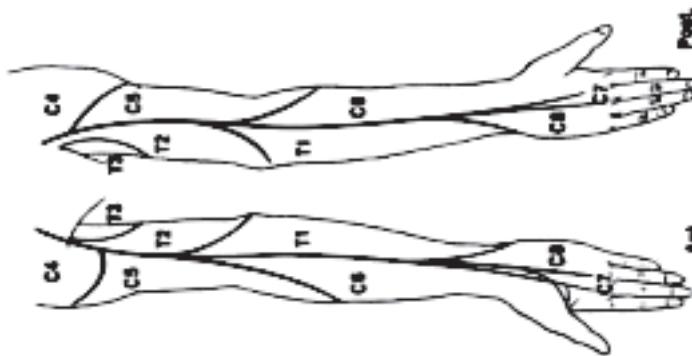
1) Datos personales:

- Nombre y apellido:
- Fecha de nacimiento:
- Lado afectado: derecho/izquierdo
- Operaciones previas:
- Resultado:
- Tratamiento posterior fisioterápico: Sí /No

- Sexo: _____ Fecha de consulta: _____
- Edad: _____
- Férulas/yesos: _____
- Tiempo: _____

2) Examen físico:

- a. Posición del miembro en reposo: _____ Flácido: No/Sí
- b. Cambios en temperatura/color: No/Aumentada/Disminuida
- c. Sensibilidad: Normal/Afectada



- d. Reflejos: Bicipital (C5): _____ Supinador largo (C6): _____ Tríceps (C7): _____

Movilidad pasiva:	Derecha	Izquierda
Extensión de hombro		
Elevación/flexión anterior de hombro		
Abducción de hombro (fijando escápula)		
RE de hombro en abducción		
RE de hombro en aducción - Signo de Putti		
RI de hombro en aducción		
RI de hombro en aducción - Signo de Zancolli		
Flexión de codo		
Extensión de codo		
Pronación de antebrazo		
Supinación de antebrazo		
Flexión de muñeca		
Extensión de muñeca		
Flexión de dedos		
Extensión de dedos		
Flexión de pulgar		
Extensión de pulgar		

RE: rotación externa; RI: rotación interna.

- Ausencia del serrato > (N. torácico largo de Charles Bell): Escápula alada: No/Sí
- Ausencia de romboides (N. escapular dorsal, C5): No/Sí
- Ausencia de dorsal ancho (N. toracodorsal): No/Sí

FIGURA 2 (continuación)

e. Escala de movimiento activo:
Puntaje de Mallet (72' modificado por Tassin 83' y Gilbert 88-93):

	I	II	III	IV
Abducción del hombro	 0°	 menos de 30	 30 - 90	 más de 90
Rotación externa	 0°	 0°	 menos de 20	 más de 20
Mano a nuca	 0°	 imposible	 difícil	 fácil
Mano a espalda	 0°	 imposible	 difícil	 fácil
Mano a bolsillo	 0°	 imposible	 hasta el bolsillo	 en el bolsillo
Mano a boca	 0°	 imposible	 difícil	 fácil

Hospital for Sick Children Muscle Grading System (Clarke 's Motor Rating Scale):

(Evaluación funcional de movimiento activo de los músculos del hombro, codo y muñeca).

- Eliminada la gravedad: 0 Sin contracción muscular.
1 Contracción muscular sin movimiento.
2 Mitad o menos del rango de movimiento.
3 Más de la mitad del rango de movimiento.
4 Movimiento completo.
- Contra gravedad: 5 Mitad o menos del rango de movimiento.
6 Más de la mitad del rango de movimiento.
7 Movimiento completo.

Elevación/flexión anterior de hombro:

Abducción de hombro (C5):

RE de hombro en abducción:

RI de hombro en abducción:

Flexión de codo (C5-C6):

Extensión de codo:

Pronación de antebrazo:

Supinación de antebrazo:

Extensión de muñeca (C6):

Flexión de muñeca (C7):

Extensión de dedos (C7):

Flexión de dedos (C8):

Flexión de pulgar:

Extensión de pulgar:

vimientos del hombro y el resto del miembro superior. Para ello hemos diseñado una ficha que guía el interrogatorio y registra el examen clínico y neurológico (Figura 2).

Tenemos que discriminar la función de elevación (flexión anterior), abducción, y rotaciones interna y externa del hombro; de forma activa (la realiza el niño) y pasiva (la realiza otra persona). Esto es fundamental para definir si necesita o no el auxilio de estudios de imágenes. Cuando nos encontramos frente a una determinada limitación del movimiento de forma pasiva (comienza a limitarse a más de 30° de rotación externa pasiva en aducción) se sospecha alguna deformidad glenohumeral que nos obliga a solicitar una resonancia nuclear magnética sin contraste, de ambos hombros en la misma bobina y con cortes axiales finos. La limitación de la rotación externa en abducción, nos habla más de una retracción de las partes blandas (muscular). En niños mayores de 5 años, se aconseja una tomografía axial computada.¹⁶ Otras opciones de imágenes pueden ser una ecografía o una artrografía.¹¹ De acuerdo al resultado utilizamos una clasificación morfológica de displasia glenohumeral⁷ y de acuerdo a la edad, decidimos el tipo de tratamiento quirúrgico siguiendo un algoritmo diseñado para tal fin, que utilizamos desde 2006 (Figuras 3 y 4).¹⁷

Tratamiento quirúrgico y sus posibles combinaciones

El tratamiento inicial del desequilibrio muscular debe realizarse con una terapia física guiada y controlada, para evitar contracturas miotáticas y periarticulares, y mantener la movilidad pasiva. Las inmovilizaciones fijas prolongadas del brazo en distintas posiciones de rotación, ya no se utilizan por posibles contracturas en posiciones inversas ("yeso en estatua de la Libertad").

El tratamiento quirúrgico de rescate ("cirugías paliativas") para el tratamiento de las secuelas, puede ser sobre partes blandas (tenotomías o elongaciones, transferencias músculo-tendinosas) y/o sobre elementos óseos (osteotomías, artrodesis); y puede empezar tan pronto cuanto haya finalizado la recuperación neurológica (2 años).

Aun en casos de menores de 1 año, en que los parámetros de recuperación neurológica no se cumplen y está indicada una cirugía exploratoria del plexo, debemos tomar en consideración la movilidad pasiva del hombro. Si estamos simultáneamente ya en presencia de una retracción, la recuperación nerviosa que pueda obtenerse con la cirugía de los nervios (si es que se destina para

recuperar la función del hombro), seguramente llegará cuando el hombro esté muy deformado y/o bloqueado para cualquier movimiento activo. Es por ello que hay que diseñar correctamente el plan de reconstrucción global para cada paciente a medida que se lo va evaluando en las distintas consultas. A veces es necesario combinar cirugías nerviosas de reconstrucción, destinadas a recuperar flexión de codo y movimientos de la mano, junto con cirugías paliativas de transferencias para el hombro si las necesita, aun en etapas tempranas.

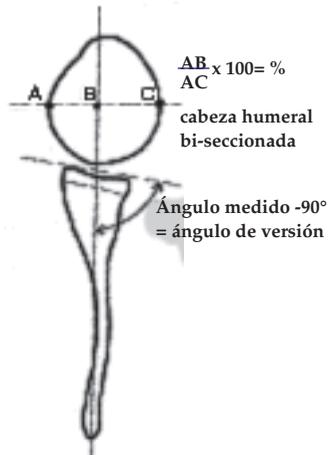
La contracción simultánea de los músculos es un fenómeno que ocurre como resultado de una reinervación aberrante, secundaria a una regeneración nerviosa espontánea o postoperatoria ("axones mal encaminados"). Esto determina que al contraerse un músculo, se contrae su antagonista, sin lograr movimiento activo deseado, a pesar de que el estímulo nervioso llega al mismo y la recuperación neurológica fue posible. Las más comunes son entre el bíceps y tríceps (logra flexionar algo el codo pero sin pasar los 90°) y entre el bíceps y el deltoides (al llevar la mano a la boca, abduce el hombro generando el signo clínico del trompetista). Se ha comprobado que el efecto de la toxina botulínica tipo A aplicada en el tríceps, tiene resultados positivos al debilitar el músculo transitoriamente, permitiendo su elongación, mientras se entrena (reeducación) y fortalece su antagonista (bíceps).^{18,19} Esta es otra herramienta de la que disponemos para combinar junto con las cirugías nerviosas y de transferencia tendinosa.

Ya es bien conocido que las transferencias tendinosas mejoran significativamente la función global del hombro, sobre todo la función de elevación y rotación externa, sean cuales sean las distintas técnicas quirúrgicas utilizadas, si bien sus beneficios pueden disminuir un poco con el paso del tiempo.²⁰ Asimismo, se ha comprobado que aplicadas tempranamente, y realizando al mismo tiempo la liberación anteroinferior de partes blandas a demanda (músculos y/o cápsula junto con ligamentos glenohumerales) asociado a la transferencia músculo-tendinosa, detienen y mejoran las deformidades osteoarticulares.^{17, 21, 22}

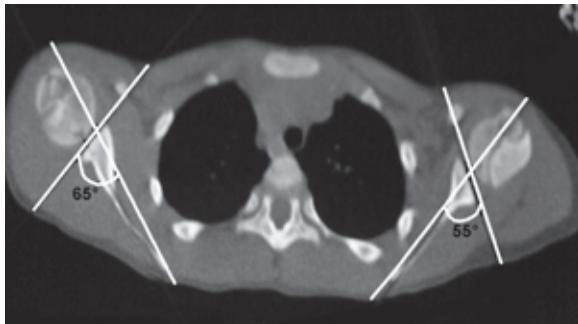
Por una vía axilar inferior^{23, 24} se accede perfectamente al tendón conjunto del redondo mayor y dorsal ancho, que se desinserta (quitando el factor deformante), y se transfiere junto o separadamente al troquíter (donde se inserta el manguito rotador) para ganar elevación y rotación externa.^{25, 26} La liberación "anterior" puede ser extra-articular²¹ o intra-articular (capsulotomía)²² dependiendo de

FIGURA 3. Clasificación de displasia glenohumeral⁷

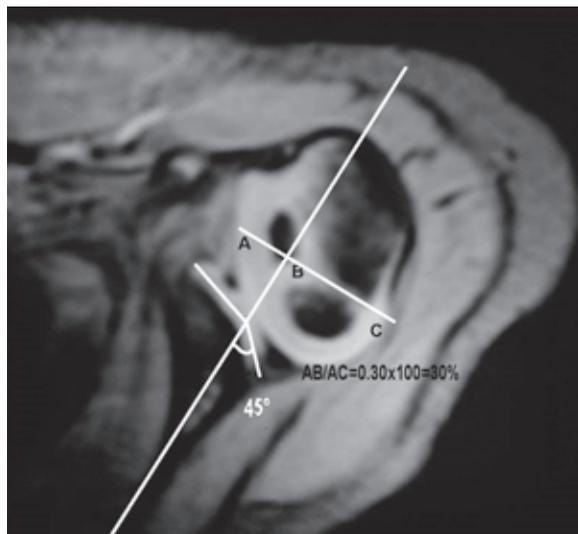
Tipo I: Alineación normal (retroversión glenoidea <5° de diferencia con respecto a la contralateral).



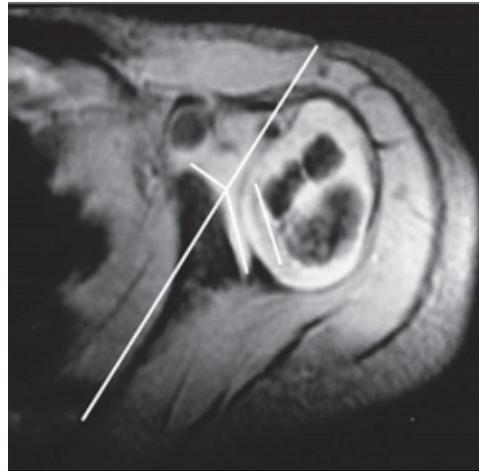
Tipo II: Aumentada la retroversión glenoidea (>5° de diferencia).



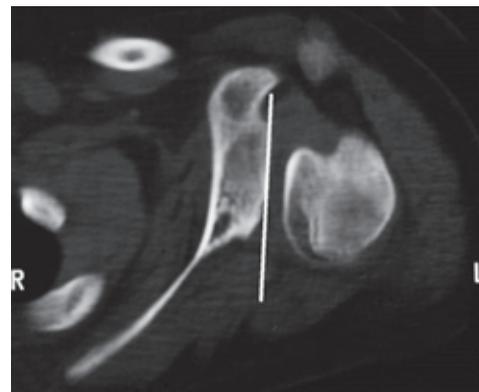
Tipo III: Aumentada la retroversión glenoidea, subluxación posterior de la cabeza humeral, <35% de la cabeza humeral es anterior al eje escapular.



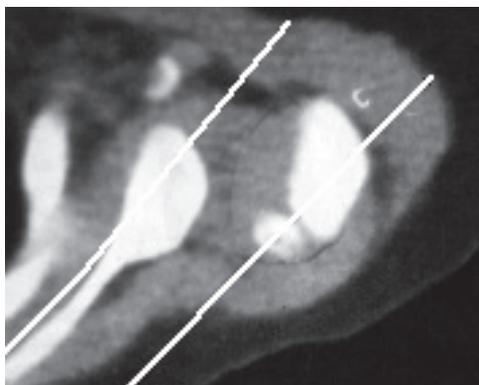
Tipo IV: Presencia de pseudoglena o falsa glenoides (bicóncava).



Tipo V: Aplanamiento de cabeza humeral y de la glena, luxación progresiva de la cabeza humeral.



Tipo VI: Luxación glenohumeral posterior infantil.



Tipo VII: Arresto fisario del húmero proximal.

los elementos que sea necesario elongar o seccionar de forma intraquirúrgica, para recuperar la movilidad pasiva.²⁷ La transferencia de los rotadores internos a los abductor/rotadores externos, generará un movimiento que antes no tenía el niño, por lo que los resultados son muy reconfortantes para la familia.²⁸

El manejo de inmovilización postoperatorio es con un yeso toraco-braqui-palmar en rotación externa y abducción del hombro por 4-5 semanas. La rehabilitación posquirúrgica es mandatoria, sin dejar de mantener la rotación interna del hombro. A los 2 años se debe evaluar por resonancia magnética nuclear el cambio de la deformidad en la estructura osteocartilaginosa de la articulación.

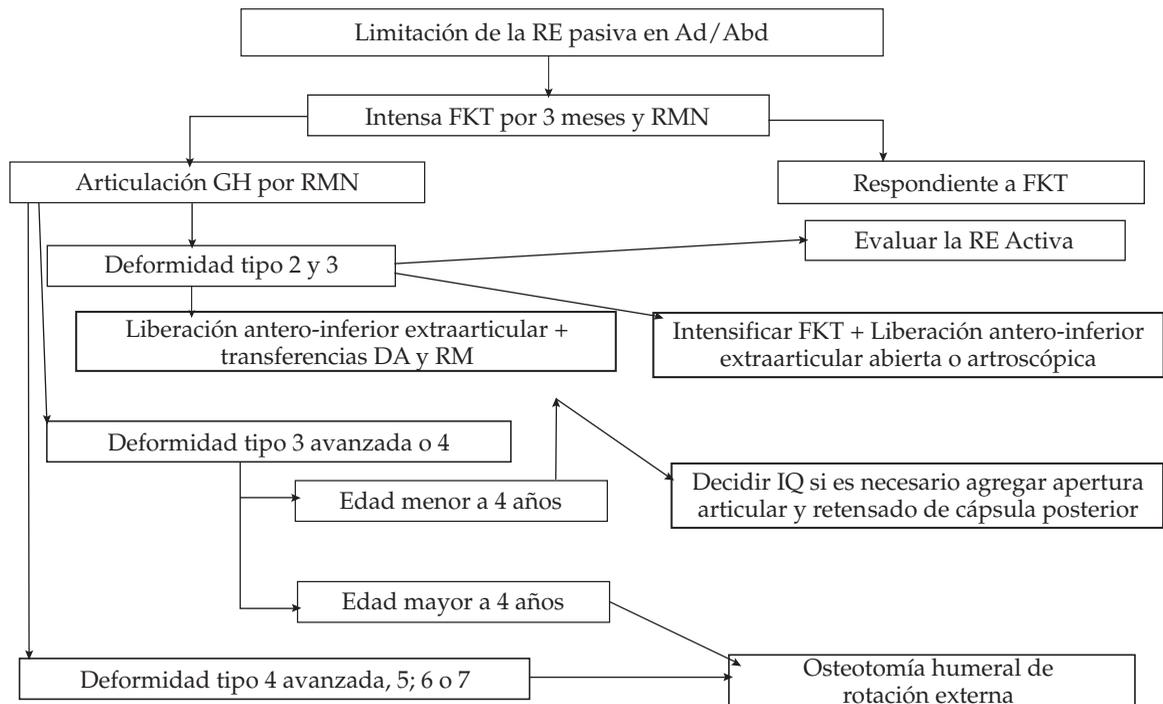
En casos no tratados, antes de los 3-4 años o con deformidad avanzada, la osteotomía desrotadora de húmero brinda muy buenos resultados si se realiza después de los 9-10 años de vida, para evitar la recidiva de la deformidad.^{29,30}

En casos muy graves o en fracasos de cirugías, la artrodesis de hombro puede brindar estabilidad suficiente para mejorar la función distal de todo miembro.³¹ ■

BIBLIOGRAFÍA

1. Foad SL, Mehlman DO, Jing J. The epidemiology of neonatal brachial plexus palsy in the US. *J Bone Joint Surg Am* 2008; 90:1258-64.
2. Bertrand P. Transplantation of the teres major and latissimus dorsi in obstetrical paralysis of the arm in children. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1960; 46:47-53.
3. Hoeksma AF, Ter Steeg AM, Dijkstra P, et al. Shoulder contracture and osseous deformity in obstetrical brachial plexus injuries. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85-A:316-22.
4. Pearl ML. Shoulder problems in children with brachial plexus birth palsy: evaluation and management. *Am Acad Orthop Surg* 2009; 17:242-54.
5. Bisinella GL, Birch R. Obstetric brachial plexus lesions: A study of 74 children registered with the British Paediatric Surveillance Unit (March 1998-March 1999). *J Hand Surg [Br]* 2003; 28:40-5.
6. Van der Sluijs JA, van Ouwerkerk WJ, de Gast A, Wuisman PI, Nollet F, Manoliu RA. Deformities of the shoulder in infants younger than 12 months with an obstetric lesion of the brachial plexus. *J Bone Joint Surg Br* 2001; 83:551-55.
7. Waters PM, Smith GR, Jaramillo D. Glenohumeral deformity secondary to brachial plexus birth palsy. *J Bone Joint Surg* 1998; 80: 668-77.
8. Van der Sluijs JA, van Ouwerkerk WJ, de Gast A, et al. Treatment of internal rotation contracture of the shoulder in obstetric brachial plexus lesions by subscapular tendon lengthening and open reduction: early results and complications. *J Pediatr Orthop B* 2004; 13:218-24.

FIGURA 4. Algoritmo de tratamiento en las secuelas de parálisis braquial obstétrica en el hombro



RE: rotación externa; Ad: aducción; Abd: abducción; FKT: fisioterapia; GH: glenohumeral; DA: dorsal ancho; RM: redondo mayor; IQ: intervención quirúrgica

9. Hui JH, Torode IP. Changing glenoid version after open reduction of shoulders in children with obstetric brachial plexus palsy. *J Pediatr Orthop* 2003; 23:109-13.
10. Kozin SH. Correlation between external rotation of the glenohumeral joint and deformity after brachial plexus birth palsy. *J Pediatr Orthop*. 2004; 24:189-93.
11. Waters PM. Management of shoulder deformities in brachial plexus birth palsies. *J Pediatr Orthop* 2010; 30(2S): 53-6.
12. Zancolli EA. Clasificación de las deformidades residuales en parálisis obstétrica y su táctica quirúrgica. *Soc Argent Ortop Traumatol. XIº Congreso de Ortopedia y Traumatología* 1974; Págs. 392-6.
13. Zancolli EA, Aponte Arrazola F, Zancolli ER. Parálisis obstétrica. Clasificación de las secuelas. *Soc Argent Ortop Traumatol. Com. 4ª Sesión ordinaria*. 1979; Págs. 163-72.
14. Zancolli EA, Aponte Arrazola F, Zancolli ER. Parálisis obstétrica tipo braquial superior. Clasificación de las secuelas y su corrección quirúrgica. Segunda parte. *Bol y Trab Soc Argent Ortop Traumatol. Com. 7ª Sesión ordinaria*. 1979; 288-306.
15. Mintzer CM, Waters PM, Brown DJ. Glenoid version in children. *Pediatr Orthop* 1996; 16:563-6.
16. Waters PM. Update on management of pediatric brachial plexus palsy. *J Pediatr Orthop* 2005; 25(1):116-26.
17. Dogliotti A. Remodelación de la articulación glenohumeral en deformidad tipo IV de la parálisis braquial obstétrica: Resultados clínicos y morfológicos luego de la liberación extra-articular del hombro y transferencias de los rotadores internos. *Rev Soc Argent Ortop Traumatol* 2010; 75 (4):357-62.
18. Rollnik JD, Hierner R, Schubert M, Shen ZL, et al. Botulinum toxin treatment of cocontractions after birth-related brachial plexus lesions. *Neurology* 2000; 55(1):112-14.
19. Dogliotti A. Aplicación del botox en co-contracciones de la parálisis braquial obstétrica. E-paper, 40º Congreso Argentino de Cirugía Plástica. Mayo 2010.
20. Pagnotta A, Haerle M, Gilbert A. Longterm results on abduction and external rotation of the shoulder after latissimus dorsi transfer for sequelae of obstetric palsy. *Clin Orthop Relat Res* 2004; 426:199-205.
21. Waters PM, Bae DS. Effect of tendon transfers and extra-articular soft tissue balancing on glenohumeral development in brachial plexus birth palsy. *J Bone Joint Surg Am* 2005; 87(2):320-25.
22. Waters PM, Bae DS. The early effects of tendon transfers and open capsulorrhaphy on glenohumeral deformity in brachial plexus birth palsy. *J Bone Joint Surg Am* 2008; 90:2171-79.
23. Dogliotti A., Miscione H., Paladino D. Abordaje axilar para la liberación anterior del hombro y transferencias de los rotadores internos en la parálisis braquial obstétrica. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2008; (73)2:204-13.
24. Zancolli EA. El abordaje axilar en el tratamiento de las secuelas de la parálisis obstétrica del hombro. *Soc Argent Ortop Traumatol, Vª Jornadas Rioplatenses de Ortopedia y Traumatología* 1969; 425-30.
25. Roper BA. New operation to improve weakness of the abductors and external rotation of the shoulder. *Orthop Ranch Los Amigos Calif* 1971; 4:347-53.
26. Hoffer MM, Wickenden R, Roper B: Brachial plexus birth palsies, results of tendon transfers to the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am* 1978; 60:691-95.
27. Sever JW. Obstetrical paralysis, Report 1000 cases. *JAMA* 1925; 5:1862-5.
28. Terzis JK, Kokkalis Z. Outcomes of secondary shoulder reconstruction in obstetrical brachial plexus palsy. *Plast Reconst Surg* 2008; 122:1812-1822.
29. Waters PM. Comparison of the natural history, the outcome of microsurgical repair, and the outcome of operative reconstruction in brachial plexus birth palsy. *J Bone Joint Surg* 1999; 81:649-59.
30. Waters PM, Bae DS. The effect of derotational humeral osteotomy on global shoulder function in brachial plexus birth palsy. *JBS Am* 2006; 88(5):1035-42.
31. Firpo CA, Miranda H., Franzosi N. Secuela de las parálisis obstétricas del hombro. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2010; (75):236-43.