

Actuación del cirujano ante una parálisis braquial obstétrica en los 2-3 primeros años de edad

Surgeon Performance on Obstetric Brachial Palsy in First 2-3 Years of Age

Pilar Pradilla¹

¹ Cirugía de mano, Instituto Narakas, Hospital Vithas-Nisa Sevilla, Castilleja de la Cuesta, Sevilla, Spain

Address for correspondence Pilar Pradilla Gordillo, PhD, Cirugía de mano, Instituto Narakas. Hospital Vithas-Nisa Sevilla, 41950 Castilleja de la Cuesta, Sevilla, Spain (e-mail: pragor@telefonica.net).

Rev Iberam Cir Mano 2018;46:60–68.

Resumen

La parálisis braquial obstétrica (PBO) es una grave entidad clínica con muchas cuestiones por resolver. Se desconocen los verdaderos factores de riesgo, y aunque la cirugía nerviosa ha mejorado su técnica y las secuelas se previenen con mayor seguridad que hace unos años, el resultado no es el deseado, pues la incidencia de la enfermedad no ha variado y con la cirugía sigue habiendo un porcentaje alto de fracasos en lesiones extensas o que afecten a la mano. En este artículo, se revisará el tratamiento actual en niños con PBO menores de 2–3 años. Se analizarán las técnicas más actuales como son las transferencias nerviosas, la artroscopia de hombro o el uso de la toxina botulínica.

Palabras Claves

- ▶ plexo obstétrico
- ▶ distocia de hombro
- ▶ injerto nervioso
- ▶ neurotización

Abstract

The obstetric brachial palsy (OBP) is a serious clinical entity with many questions still to be solved. Its real risk factors are not known yet, and, although nerve surgery technique has improved, and its consequences are better prevented than years ago, the result is not the desired one. In fact, the illness incidence has not changed and surgery still presents a high failure rate in extensive injuries or affecting the hand. In this article it is reviewed the current treatment in children under two-three years with OBP. The most up-to-date techniques, such as the nerve transfers, shoulder arthroscopy or the use of botulinum toxin, will be analyzed.

Keywords

- ▶ plexus obstetrical
- ▶ shoulder distocia
- ▶ nerve graft
- ▶ nerve transfer

Introducción

La parálisis braquial obstétrica (PBO) es una entidad clínica conocida desde el siglo XVIII pero cuyo manejo terapéutico, aún hoy día, sigue siendo un desafío para el médico. Las primeras publicaciones¹ datan del siglo XVIII-XIX (Smellie, 1754; Jacquemier, 1846) y de otros muchos clínicos que a lo largo del siglo XIX han contribuido al conocimiento de la patogénesis de la PBO con sus diferentes descripciones, Duchene (parálisis de las raíces altas y la electro-

estimulación como tratamiento), Augusta Klumpke (parálisis bajas y asociación del síndrome de Claude-Bernard-Horner, con la avulsión de T1), Fieux² (estudio mecánico del proceso de ruptura de las raíces), entre otros. Sin embargo, habrá que esperar al siglo XX para afrontar el tratamiento quirúrgico. Hay tres períodos muy definidos dentro de este siglo, en los años 20 la cirugía se basa en la neurolisis y en la reparación nerviosa directa, pero debido a sus pobres resultados, en la década de los 70 se abandona y da paso al desarrollo de las cirugías de reconstrucción de las funciones del miembro superior

received
March 27, 2018
accepted
March 28, 2018

DOI <https://doi.org/10.1055/s-0038-1660776>
ISSN 1698-8396.

Copyright © 2018 Thieme Revinter
Publicações Ltda, Rio de Janeiro, Brazil

License terms



mediante las transferencias músculo-tendinosas (Mallet,¹ Zancolli³ etc.), es a partir de la década de los 80 cuando Gilbert⁴ retoma la cirugía del plexo obstétrico gracias al avance en la microcirugía y en los resultados esperanzadores del tratamiento de las lesiones del plexo en el adulto.^{5,6}

En el actual siglo XXI, y a lo largo de este artículo, veremos que muchos de los conceptos clínicos y quirúrgicos de la PBO siguen teniendo validez pero ha cambiado la forma de abordarlos, el tratamiento es multidisciplinar (rehabilitadores, fisioterapeutas y cirujanos), las técnicas de imagen son mejores (ecografía, RNM, TAC), se han incorporado algunos medicamentos como la toxina botulínica, se utilizan las cirugías de transferencias nerviosas (antes solo aplicadas al adulto), la artroscopia, etc. y todo eso, ha hecho que el resultado funcional sea mucho más favorable.

La PBO se produce en un cuerpo en crecimiento, su seguimiento puede que lo hagamos durante toda su vida, pero hay dos momentos diferentes en los cuales el tratamiento varía, los dos-tres primeros años donde tiene lugar la cirugía nerviosa y de los 3-4 años en adelante cuyo tratamiento principal es la cirugía reconstructiva mediante las transferencias músculo-tendinosas. Este artículo solo tratará el primer período de vida.

Epidemiología

La incidencia de lesiones del plexo braquial en el nacimiento oscila entre 1 a 4 por cada 1000 recién nacidos vivos en los países industrializados⁷⁻⁹ Esa cifra no ha disminuido a pesar de la mejora de los cuidados perinatales en todo el mundo, aunque sí ha mejorado el pronóstico gracias al tratamiento.

El número de raíces y troncos afectados también sigue un patrón común en la literatura mundial,^{10,11} el 70-75% son lesiones altas (C5-C6-C7), el 25-30% son completas y un mínimo porcentaje son bajas¹² (C8-D1) o bilaterales.¹¹

Etiología-Factores de Riesgo

En el mecanismo de producción de la PBO hay un consenso general, la excesiva inclinación lateral del cuello en el canal del parto provoca un gradiente de incremento de tracción desde las raíces superiores a las más inferiores. Los trabajos de Fieux² con su estudio teórico de los factores mecánicos implicados en el algoritmo de las lesiones del plexo braquial y, posteriormente Taylor o Sever, entre otros,¹¹ confirman esos hechos que se han mantenido hasta nuestros días. Sin embargo, el consenso ya no es general cuando se buscan los factores de riesgo que puedan causar una parálisis, por ejemplo, ¿Por qué se produce una PBO en el marco de una cesárea?¹³

No todos los factores de riesgo (diabetes gestacional, macrosomía, multiparidad, parto de nalgas, fórceps o al vacío, parto prolongado, historia previa e PBO, distocia o taquisistolia), asociados a la PBO que los autores citan en sus artículos^{11,14} y que en la práctica diaria podemos observar, han sido contrastados. La *distocia de hombros asociada o no a bebés de 4-5 Kg parece ser el factor de riesgo más fuerte para padecer una PBO*, pero no hay evidencia de que la inducción del parto de manera sistemática ante una macrosomía, reduzca la

morbilidad perinatal o maternal,¹⁵ tampoco el control con ecografía nos asegura el peso en el nacimiento y puede subestimarse.¹⁶ La cesárea reduce el riesgo de parálisis, pero tampoco lo elimina,^{17,18} se discuten causas como la agenesia congénita de las raíces, fuerzas intrauterinas, bridas amnióticas, etc. Algunos obstetras en países como EEUU dejan cierta autonomía a los padres para tomar la decisión.¹⁹ El parto de nalgas asociado clásicamente a PBO, no parece aumentar la incidencia de la misma para ciertos autores.¹⁷ El sobrepeso materno influye para algunos²⁰ pero no para otros²¹ e incluso la multiparidad puede ser protectora.¹⁵ Se sabe que muchas parálisis obstétricas no tienen ningún factor de riesgo conocido por lo que desafortunadamente es difícil o imposible predecir o prevenir la lesión, autores como Perlow²² consideran que más del 20% de las PBO no tienen una causa aparente. Todos esos hechos tienen una implicación legal, pues una PBO no se justifica simplemente por una tracción excesiva en el período expulsivo.

Diagnóstico

El diagnóstico de una PBO es básicamente clínico, aunque a veces se precisen pruebas complementarias de imagen como son la ecografía, la RNM y el TAC. La electroneurografía-electromiografía tiene un papel menos relevante que en las parálisis braquiales de los adultos, pero sí que es útil como control evolutivo de la misma.

Exploración Clínica

La manifestación clínica de la PBO varía en función de las raíces afectadas. Prácticamente todos los artículos utilizan la clasificación de Narakas⁸ que divide en cuatro grupos a los pacientes. El grupo 1 (C5-C6) incluye la parálisis de los abductores y rotadores externos del hombro, flexores de codo y supinadores de antebrazo. El grupo 2 (C5-C6-C7) añade la parálisis de la extensión del codo y la muñeca. En el grupo 3 (C5-T1) la parálisis es completa y en el grupo 4 se suma el síndrome de Claude-Bernard-Horner (ptosis, miosis pupilar, enoftalmos y anhidrosis) que implica una avulsión de T1 (→Fig. 1). Algunos autores unifican los grupos 3-4²³ y otros como Al-Qattan²⁴ dividen el grupo dos en otros dos grupos, según se recupere la extensión de la muñeca contra la gravedad dentro de los dos primeros meses (2a) o después (2b).

En el primer mes de vida solo se hace una valoración mínima explorando el "reflejo de Moro" o el de "prehensión" que ayuda a distinguir entre una parálisis alta (C5-C7) o completa. Se buscan lesiones asociadas como fracturas de clavícula-húmero, parálisis del diafragma o se descarta una espasticidad debido a anoxia cerebral. A partir del mes, el examen es más completo y se pueden hacer balances musculares/sensitivos seriados. Citaremos cuatro sistemas de medición que intentan cuantificar la función del miembro lo que servirá para tomar las decisiones quirúrgicas. Gilbert-Tassin en el año 1984 y Narakas más tarde, adaptaron la escala del MCR (*Medical Research Council*, 1943) de medición muscular y sensitiva, respectivamente.²⁵ Esa es una escala muy fácil y muy extendida que sirve de orientación, pero de baja fiabilidad ya que precisa la colaboración activa de un bebé, solo distingue un

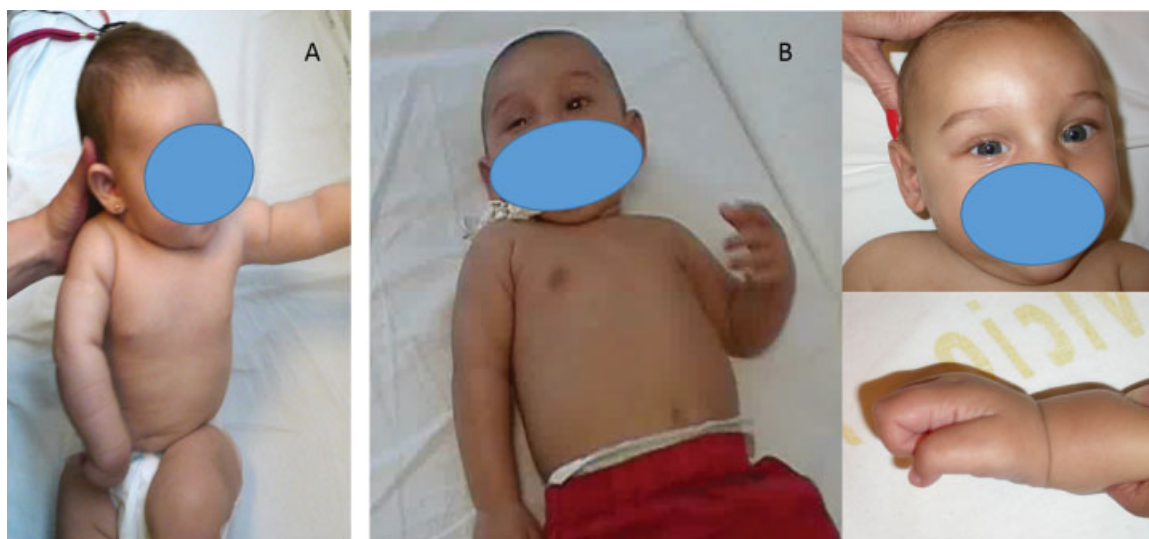


Fig. 1 (A) PBO Grupo 2, parálisis del hombro, flexores de codo y extensores de codo y muñeca. (B) PBO Grupo 4, parálisis completa. Atonía global del miembro. Signo de CBH. Rigidez de dedos.

grado de movimiento (M2), no describe la mejoría muscular a lo largo del tiempo y no se sabe si la recuperación es funcional o no (► **Tabla 1**). La escala de Mallet²⁶ está más orientada al hombro y a niños más mayores, describiendo la evolución en el tiempo, lo que la hace muy efectiva para el seguimiento postquirúrgico. Michelow y col.,²⁷ en base a la historia natural de la PBO de sus pacientes, diseñaron una escala que cuantificaba los movimientos activos de una articulación (Test de Toronto), y no de un músculo aislado. Esa misma escuela (*Sick Children Hospital*), ha evolucionado buscando una escala de movimiento activo más amplia (AMS), que puede detectar pequeños cambios, es una herramienta fiable y segura para inter e intraobservador que puntúa quince movimientos del brazo, del 1 al 7 (sin y contra gravedad) (► **Tabla 2**). El trabajo de Bae²⁸ concluye que las clasificaciones de Mallet, test de Toronto y escala del movimiento activo, son seguras para cuantificar la función de la extremidad superior tras sufrir una PBO y son válidas para los controles pre y postquirúrgicos.

La exploración se completa con otros datos como lo son la contractura muscular (pectoral mayordorsal ancho, redondo mayor etc.), y la estabilidad y la rigidez articular del hombro o de cualquier articulación.

Tabla 1 Clasificación MCR adaptada por Gilbert-Narakas

B. Muscular de Gilbert/Tassin		B. Sensitivo de Narakas	
• No contracción	M0	• No reacción a ningún estímulo	S0
• Contracción sin movimiento	M1	• Sí al dolor, no al tacto	S1
• Movimiento parcial o completo sin G	M2	• Sí al tacto fuerte, no al suave	S2
• Movimiento completo con G	M3	• Normal aparentemente	S3

Ecografía

Mantener en el tiempo el desequilibrio muscular y las contracturas secundarias a una mala o nula re-inervación lleva inexorablemente a la deformidad ósea. En las PBO, la articulación más afectada es el hombro.²⁹⁻³² El predominio de los rotadores internos provoca la hipoplasia, elevación y rotación escapular (SHEAR), seguido de la subluxación de la cabeza humeral. El clínico debe adelantarse y evitar esa situación. Ante una limitación de la rotación externa (► **Fig. 2**), está indicada la realización de una ecografía y la medición del ángulo “alfa” que está formado por la intersección de la línea trazada en el borde posterior de la escápula y la línea tangencial a la cabeza del húmero que se inicia en el borde posterior del labrum glenoideo; debe ser menor a 30°.³³

Tabla 2 Escala del movimiento activo. Mide la flexión, abducción, adducción, rotación interna y rotación externa del hombro. Flexión y extensión del codo. Pronación y supinación del antebrazo. Flexión y extensión de la muñeca. Flexión y extensión de los dedos largos. Flexión y extensión del pulgar

Escala del movimiento activo
Sin gravedad
• No contracción
• Contracción sin movimiento
• < 50% del movimiento
• > 50% del movimiento
Contra gravedad
• < 50% del movimiento
• > 50% del movimiento
• Movimiento completo

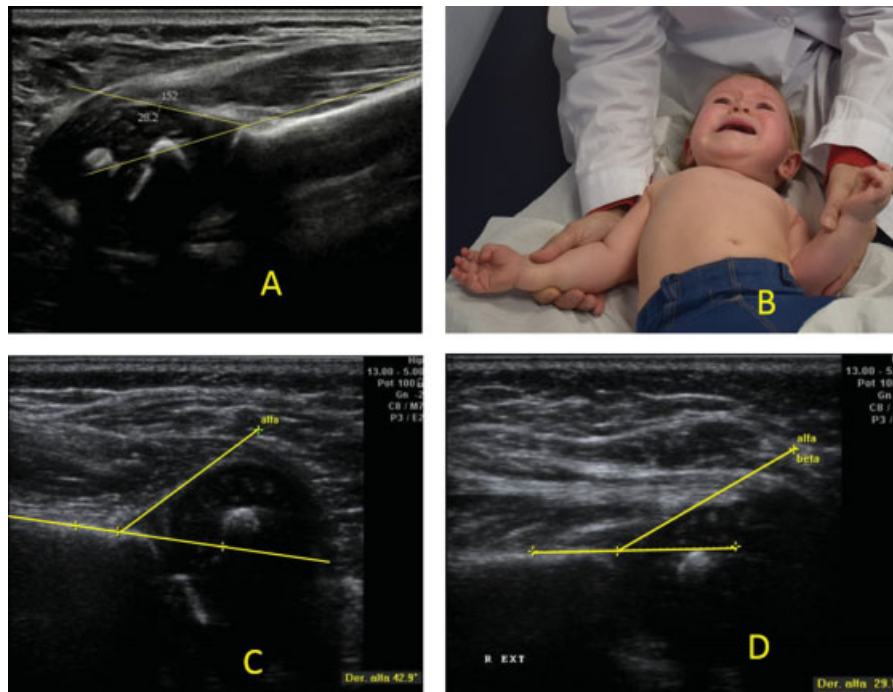


Fig. 2 Ecografía (A) ángulo α normal (B) Limitación de la rotación externa del hombro, con dos meses (C) ángulo α superior a 30° con el hombro en rotación interna y adducido (D) ángulo α corregido en rotación externa.

La fiabilidad y seguridad de la ecografía, detecta precozmente la inestabilidad y/o la subluxación del hombro desde los primeros meses de vida. Esa información, nos ayuda a establecer un tratamiento precoz antes de que la incongruencia articular sea definitiva.

Resonancia Magnética Nuclear

Cuando la inestabilidad del hombro no se controla con el tratamiento que los bebés reciben en los primeros meses, por ejemplo, persiste la limitación pasiva de los movimientos o la contractura de los músculos rotadores internos es excesiva, puede estar indicada la realización de una Resonancia magnética. Con ella, se obtiene una mejor información sobre el grado de displasia: Ángulo de versión y traslación de la cabeza humeral. El ángulo es el formado entre la línea recta que une los márgenes anterior y posterior de la glena, y la línea entre la cara medial de la escápula y el punto medio de la glenoides; el ángulo que resulta es restado de 90° , la glena será anteversa si es + y retroversa si es -, se considera normal si la diferencia entre ambos hombros es inferior a 5° . La traslación es el porcentaje de cabeza humeral anterior a la línea escapular, se mide la distancia entre los márgenes de la cabeza y la línea escapular, su valor normal es del 40–50% (► **Fig. 3**). Se utilizan dos sistemas para la gradación, de Waters³⁰ (► **Tabla 3**) o de Pearl³⁴ que define la morfología de la glenoides en concéntrica, concéntrica/posterior y pseudoglena (gravedad media, moderada o severa).

La otra excepción para la utilización de la RNM es la sospecha de avulsión de las raíces. Las imágenes que aporta la RNM (Tesla 1,5 pero en evolución), se correlacionan con los hallazgos quirúrgicos (90% de coincidencia), y eso le permite al cirujano el planteamiento quirúrgico^{14,35} (► **Fig. 4**).

ENG-EMG

La realización pre-operatoria de manera sistemática es muy controvertida en la PBO porque sobrestima la recuperación real pudiendo retrasar una intervención necesaria al dar falsas esperanzas. Esa discrepancia es más evidente en los músculos proximales dependientes de C5^{8,36,37} y podría deberse al reclutamiento de fibras musculares más pequeñas, inervación fetal persistente o mala dirección de los axones hacia músculos inapropiados.³⁸ No obstante algunos autores^{8,39} creen que, ante un neuroma en continuidad, solo el registro neurofisiológico intra-operatorio da una información fiable sobre la calidad y número de fibras nerviosas funcionantes.

Tratamiento

Rehabilitador

Desde las primeras semanas del nacimiento y después de la cirugía, los bebés siguen un tratamiento rehabilitador para mantener los balances articulares libres, prevenir las contracturas, estimular la musculatura hipotónica y relajar la hipertónica, procurar la integración sensitivo-motora etc. No se suelen usar férulas pues provocan contracturas, tan solo en la muñeca para corregir las desviaciones en flexión.

El hombro hay que vigilarlo especialmente, una limitación de la rotación externa es la señal de un desequilibrio muscular (predominio de los músculos rotadores internos) que si no se corrige lleva a la subluxación del húmero y a la deformidad de la glena.

En esos primeros meses, es posible la utilización de la toxina botulínica. La toxina pretende debilitar la musculatura contraída mientras se recuperan los músculos debilitados y

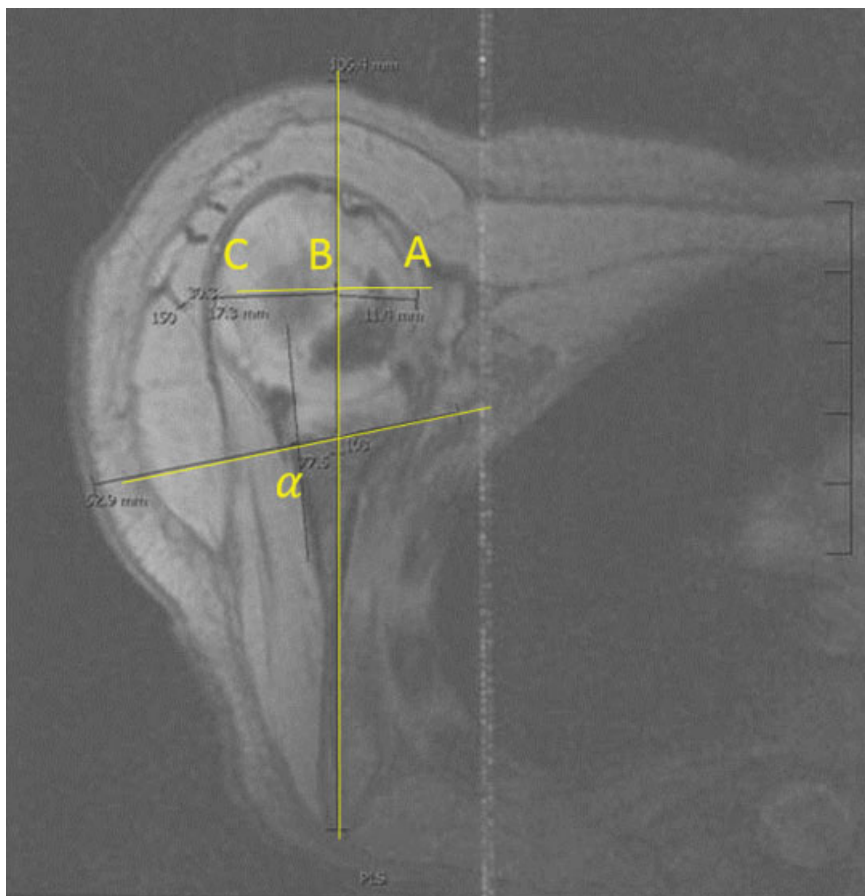


Fig. 3 Medidas en la RNM, ángulo de retroversión y traslación cabeza humeral. Menos de -12° y cabeza concéntrica del 39%.

estaría indicada siempre que la rotación externa sea como mínimo de 60° . La edad media de la inyección es de 6–7 meses de edad. La dosis es de 2–4 U por kg de peso y músculo, seguido de un yeso en adducción y rotación externa durante 4 semanas. Los resultados son positivos en un 60–70% de casos,^{40,41} también se puede administrar como coadyuvante a la microcirugía.⁴²

Tratamiento Microquirúrgico vs Abstención

Diferentes autores han comparado los resultados funcionales obtenidos tras la microcirugía nerviosa y el tratamiento combinado de rehabilitación con reconstrucción ortopédica posterior de las deficiencias articulares, principalmente del hombro.

Hay un consenso general para dos situaciones, evitar la cirugía antes de los tres meses de edad y operarlos si se trata de una PBO completa. También la controversia es general en varias cuestiones, ¿a quién y en qué momento hay que intervenir? y ¿cuáles son los predictores que podemos utilizar, clínica, EMG, etc.? El artículo de Waters³¹ revisa la literatura hasta el año 2005 intentando responder a esas cuestiones, y se centra en la evolución natural de la PBO, la microcirugía y la cirugía reconstructiva del hombro.

La *función del bíceps* sigue siendo el músculo más fiable para controlar la evolución de la PBO y para tomar una decisión microquirúrgica.^{8,10,11,14,27,31,41,43,44} Gilbert¹⁰ cree que la no función del bíceps a los tres meses es el límite quirúrgico, otros como Birch, Terzis o Al-Qattam^{8,43,44} pueden esperar algo más, pero la mayoría^{11,14,27,31} se inclina por intervenir cerca de los 6 meses de edad e incluso Clarke-Curtis²⁵ a los 9 meses. Algunos autores además del bíceps añaden otros grupos musculares como predictores, flexión de codo más extensores de muñeca-dedos,²⁷ deltoides-tríceps.¹¹ Los plazos quirúrgicos son defendidos en base a sus propias experiencias (estudios

Tabla 3 Sistema de gradación de la glena (Waters)

Clasificación	Descripción
Tipo I	Glenoides normal. Menos de 5° de diferencia con el lado sano
Tipo II	Deformidad media. Mas de 5°
Tipo III	Deformidad moderada. Posterior subluxación. Menos de 35%
Tipo IV	Deformidad severa. Falsa glenoides
Tipo V	Glena plana. Luxación progresiva a posterior
Tipo VI	Luixación posterior en la infancia
Tipo VII	Parada del crecimiento del húmero proximal

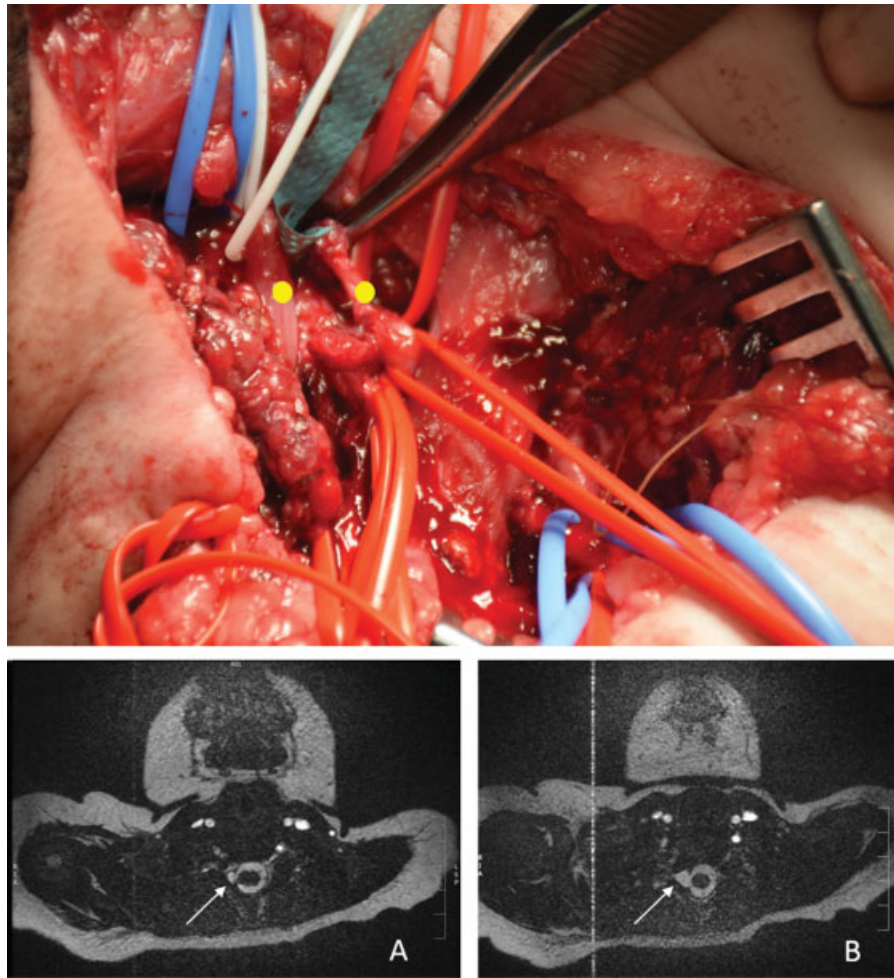


Fig. 4 Correlación RNM y hallazgos quirúrgicos (A) Avulsión parcial C7 (B) Avulsión completa C8.

prospectivos de sus casos clínicos) y a la comparativa entre los diferentes cirujanos. Los resultados en la función del hombro con un seguimiento de 11 años y usando la escala de Mallet²⁶ son semejantes entre Gilbert¹⁰ y Smith,²³ éste último, retrasando la microcirugía hasta los 6 meses y complementando con una transferencia tendinosa (cirugía más predecible), al grupo de pacientes con hombro Mallet III. La intervención temprana también es defendida para evitar la muerte de la placa motora¹⁰ pero es cierto que se trata de un niño y la posibilidad de recuperación de la misma es muy superior al adulto.²⁵

La opinión más generalizada en lesiones altas es intervenir sobre los 6 meses de edad utilizando el bíceps como el principal predictor (es fiable y sencillo de explorar); esa indicación es reforzada si la función del hombro o la extensión de muñecadados son pobres. No hay dudas sobre la necesidad de realizar estudios multi-céntricos para homogeneizar las indicaciones quirúrgicas y evitar cirugías innecesarias.

Decisiones Intraoperatorias

Para todos los autores citados a lo largo del artículo, el tratamiento más común es la resección del neuroma y la interposición de injertos extraídos de los miembros inferiores (sural) o de las ramas cutáneas del cuello, pero

cada día se utilizan más las transferencias nerviosas,^{45,46} sus indicaciones son la escasez de raíces útiles, los casos de presentación tardía o el fracaso de injertos previos con recuperación disociativa. Con ellas, se pretende acercar el nervio dador a la placa motora evitando las distancias largas.

El abordaje quirúrgico es supraclavicular (en "Z" o transversal), para poder exponer todas las raíces cervicales afectadas. A veces se añaden incisiones complementarias para las transferencias nerviosas. Se intenta evitar la osteotomía de clavícula.

Según el número de raíces o troncos lesionados, se lleva a cabo la reconstrucción y cada centro y cirujano tiene su propia estrategia combinando injertos y transferencias nerviosas, los casos deben ser individualizados pues depende de la calidad de las raíces. Siempre hay que re-inervar la mano.

Para Lesiones Completas

Si disponemos de tres raíces, el plexo se puede reconstruir en su totalidad mediante injertos, a veces se acompaña de la transferencia de la rama distal del nervio espinal para el nervio supra-escapular. Si tenemos dos, se reparan los troncos medio y lateral y se abandona el tronco posterior, aquí si se suele utilizar el nervio espinal para el nervio supra-escapular. Pero si solo disponemos de una raíz se recurre a las transferencias

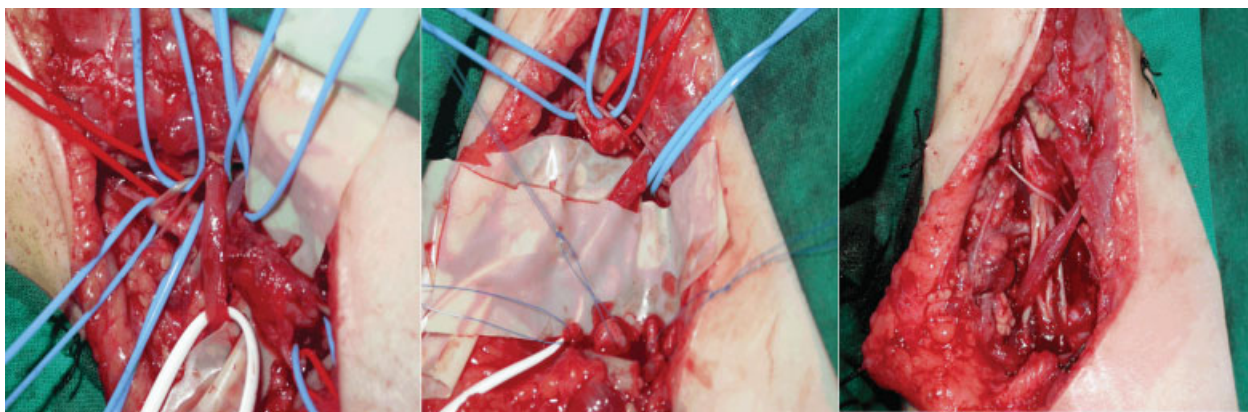


Fig. 5 Injertos, entre el TPS y sus divisiones en nervio supraescapular, ramo anterior y posterior.

nerviosas, la raíz suele utilizarse para el nervio músculo-cutáneo y la rama lateral del nervio mediano, el espinal para el nervio supra-escapular y los intercostales para la rama medial del mediano. Otros autores usan la raíz C7 contralateral para el tronco superior o inferior.

Para Lesiones Parciales Altas

Si C5-C7 están rotas, el plexo se reconstruye sin problemas. Si C5-C6 están rotas y C7 avulsionada, C5 puede utilizarse para la división posterior del tronco primario superior y tronco medio, C6 cubre el resto y el nervio supraescapular con el nervio espinal. En lesiones C5-C7 con doble avulsión y tratadas con injertos se deben hacer transferencias distales en bíceps pues

como confirma una reciente publicación de Al-Qattan⁴⁷ el resultado es mejor para el hombro y la extensión de muñeca, quizás debido a usar más número de injertos para el tronco posterior. Si C5 está avulsionada y C6 rota, se utiliza C6 para el tronco primario superior y el espinal para el supraescapular. Si C5-6 están avulsionadas, se puede hacer la triple neurotización como en el adulto (nervio espinal, rama del Tríceps y rama del cubital para el nervio supraescapular, nervio axilar y nervio músculo-cutáneo, respectivamente) o transferir C7 ipsilateral.⁴⁸ Shenaq¹¹ o Birch⁸ respetan el neuroma de tronco superior si la conducción a través del mismo es superior al 50%, prefieren hacer transferencias extraplexuales con el accesorio del espinal y una rama del

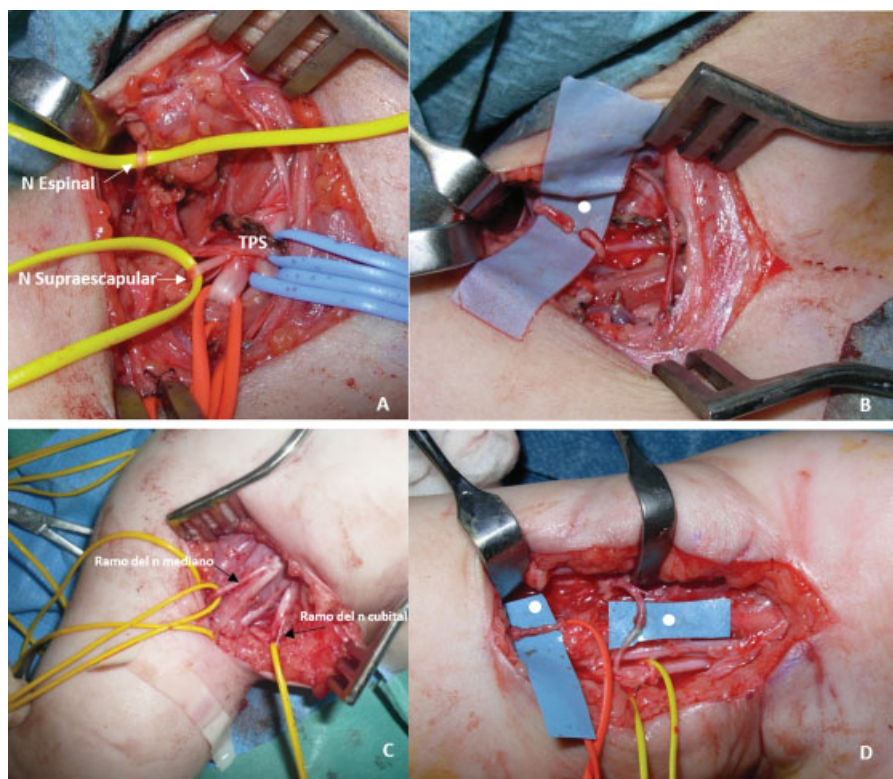


Fig. 6 (A y B) Neurotización de la rama distal del nervio espinal con el nervio supraescapular tras su separación del TPS (tronco primario superior) (C y D) Neurotización de una rama del nervio mediano para el músculo braquialís y de una rama del nervio cubital para el nervio músculo cutáneo (Oberlin).

nervio cubital al bíceps⁸ o injertos término-laterales que aumenten la regeneración periférica alrededor del neuroma.¹¹ Las suturas se realizan solo con fibrina¹⁰ y con hilos de 8–9/0. Tras la cirugía al paciente se le inmoviliza el hombro y el cuello con una ortesis o exclusivamente el hombro con un vendaje de “Velpeau” durante 4 semanas. La rehabilitación comienza inmediatamente y continúa a lo largo de toda la adolescencia,³⁹ no olvidemos que está en crecimiento y pueden aparecer contracturas que requerirán cirugías secundarias (–Figs. 5 y 6).

Las complicaciones⁴⁹ post-cirugía son bajas, la más importante es la lesión del nervio frénico posiblemente debido a la tracción durante la disección, pero muy pocos casos requirieron cirugía secundaria (plicatura del diafragma), y como dice Waters,³¹ la mayor complicación es no conseguir el objetivo adecuado, y los padres deben saber que es imposible conseguir el 100% de la función.

Cirugía Complementaria del Hombro: Artroscopia

El dominio permanente de los rotadores externos lleva a la subluxación del hombro con aumento de la retroversión de la glena y la traslación de la cabeza humeral.⁴¹ Aunque las transferencias mejoran la función, las alteraciones óseas no se corrigen⁵⁰ incluso los movimientos del hombro, sobre todo la abducción se deteriora con los años.⁵¹ Pearl³⁴ comenzó a utilizar la artroscopia con el objetivo de visualizar la articulación, corregir los desequilibrios musculares y articulares y centrar la cabeza humeral, seccionando las estructuras que limitan la rotación externa tales como los ligamentos gleno-humerales medio e inferior (zona anterior) y el músculo subescapular, sus resultados y los de otros autores demuestran la eficacia de la técnica, aunque no sea la panacea.⁵² Debido a que la deformidad comienza a desarrollarse desde el primer día de vida, los resultados artroscópicos son mejores en los niños menores de dos años antes de que se constituya la deformidad, quizás una vez establecida es mejor utilizar otras técnicas como las osteotomías del húmero, de la glena^{14,53} o del “triangle tilt”³²

Conclusiones

El debate continúa abierto. Esos niños tendrán un control médico-quirúrgico a lo largo de toda su vida puesto que hay muchos problemas sin resolver. Se precisan estudios de seguimiento más largos en las nuevas técnicas cuyos resultados son desconocidos a largo plazo, y los criterios de diagnóstico y estrategias de tratamiento se deben consensuar entre todos los países.

Conflictos de intereses

Los autores del presente trabajo declaran no tener conflicto de interés.

Bibliografía

- Gilbert A, Pivato G. Obstetrical Palsy: The french Contribution. *Semin Plast Surg* 2005;19:5–16

- Fioux G. De la pathologie des paralysies obstétricales chez les nouveau-né. *Paralysies obstétricales. Ann Gynecol* 1897;47:52–64
- Zancolli E, Mitre H. Latissimus dorsi transfer to restore elbow flexion. An appraisal of eight cases. *J Bone Joint Surg Am* 1973;55(06):1265–1275
- Gilbert A, Khouri N, Carlioz H. [Birth palsy of the brachial plexus–surgical exploration and attempted repair in twenty one cases (author’s transl)]. *Rev Chir Orthop Repar Appar Mot* 1980;66(01):33–42
- Millesi H. Surgical management of brachial plexus injuries. *J Hand Surg Am* 1977;2(05):367–378
- Narakas AO. The surgical treatment of traumatic brachial plexus lesions. *Int Surg* 1980;65(06):521–527
- García Bravo A, Rodríguez Zurita A, Melián Suárez A, et al. La parálisis del plexo braquial asociada al nacimiento. Revisión de 30 casos. *An Esp Pediatr* 1999;50(05):485–490
- Birch R, Ahad N, Kono H, Smith S. Repair of obstetric brachial plexus palsy: results in 100 children. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87(08):1089–1095
- Foad SL, Mehlman CT, Ying J. The epidemiology of neonatal brachial plexus palsy in the United States. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90(06):1258–1264
- Gilbert A. [Management and results of treating obstetrical palsy in the new-born]. *Neurochirurgie* 2009;55(4-5):427–431
- Shenaq SM, Armenta AH, Roth FS, Lee RT, Laurent JP. Current Management of Obstetrical Brachial Plexus Injuries at Texas Children’s Hospital Brachial Plexus Center and Baylor College of Medicine. *Semin Plast Surg* 2005;19:42–55
- Al-Qattan MM, El-Sayed AA. A case of Klumpke’s obstetric brachial plexus palsy following a Cesarean section. *Clin Case Rep* 2016;4(09):872–875
- Noble A. Brachial plexus injuries and shoulder dystocia: medico-legal commentary and implications. *J Obstet Gynaecol* 2005;25(02):105–107
- Abzug JM, Kozin SH. Evaluation and management of brachial plexus birth palsy. *Orthop Clin North Am* 2014;45(02):225–232
- Irion O, Boulvain M. Induction of labour for suspected fetal macrosomia. *Cochrane Libr* 2005;3:***
- Mollberg M, Hagberg H, Bager B, Lilja H, Ladfors L. High birthweight and shoulder dystocia: the strongest risk factors for obstetrical brachial plexus palsy in a Swedish population-based study. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2005;84(07):654–659
- Sibiński M, Synder M. Obstetric brachial plexus palsy–risk factors and predictors. *Ortop Traumatol Rehabil* 2007;9(06):569–576
- al-Qattan MM, el-Sayed AAF, al-Kharfy TM, al-Jurayyan NA. Obstetrical brachial plexus injury in newborn babies delivered by caesarean section. *J Hand Surg [Br]* 1996;21(02):263–265
- Hankins GD, Clark SM, Munn MB. Cesarean section on request at 39 weeks: impact on shoulder dystocia, fetal trauma, neonatal encephalopathy, and intrauterine fetal demise. *Semin Perinatol* 2006;30(05):276–287
- Mehta SH, Blackwell SC, Bujold E, Sokol RJ. What factors are associated with neonatal injury following shoulder dystocia? *J Perinatol* 2006;26(02):85–88
- Okby R, Sheiner E. Risk factors for neonatal brachial plexus paralysis. *Arch Gynecol Obstet* 2012;286(02):333–336
- Perlow JH, Wigton T, Hart J, Strassner HT, Nageotte MP, Wolk BM. Birth trauma. A five-year review of incidence and associated perinatal factors. *J Reprod Med* 1996;41(10):754–760
- Smith NC, Rowan P, Benson LJ, Ezaki M, Carter PR. Neonatal brachial plexus palsy. Outcome of absent biceps function at three months of age. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86-A(10):2163–2170
- Al-Qattan MM, El-Sayed AAF, Al-Zahrani AY, et al. Narakas classification of obstetric brachial plexus palsy revisited. *J Hand Surg Eur Vol* 2009;34(06):788–791
- Clarke HM, Curtis CG. An approach to obstetrical brachial plexus injuries. *Hand Clin* 1995;11(04):563–580, discussion 580–581

- 26 Mallet J. Paralysie obstétricale du plexus brachial. Traitement des séquelles. Primauté du traitement de l'épaule. Méthode d'expression des résultats. *Rev Chir Orthop Repar Appar Mot* 1972;55(Suppl 1):166-168
- 27 Michelow BJ, Clarke HM, Curtis CG, Zuker RM, Seifu Y, Andrews DF. The natural history of obstetrical brachial plexus palsy. *Plast Reconstr Surg* 1994;93(04):675-680, discussion 681
- 28 Bae DS, Waters PM, Zurakowski D. Reliability of three classification systems measuring active motion in brachial plexus birth palsy. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85-A(09):1733-1738
- 29 Gilbert A, Brockman R, Carlloz H. Surgical treatment of brachial plexus birth palsy. *Clin Orthop Relat Res* 1991;264(264):39-47
- 30 Waters PM, Smith GR, Jaramillo D. Glenohumeral deformity secondary to brachial plexus birth palsy. *J Bone Joint Surg Am* 1998;80(05):668-677
- 31 Waters PM. Update on management of pediatric brachial plexus palsy. *J Pediatr Orthop B* 2005;14(04):233-244
- 32 Nath RK, Lyons AB, Melcher SE, Paizi M. Surgical correction of the medial rotation contracture in obstetric brachial plexus palsy. *J Bone Joint Surg Br* 2007;89(12):1638-1644
- 33 Sánchez TR, Chang J, Bauer A, Joyce NC, Patel CV. Dynamic sonographic evaluation of posterior shoulder dislocation secondary to brachial plexus birth palsy injury. *J Ultrasound Med* 2013;32(09):1531-1534
- 34 Pearl ML, Edgerton BW, Kazimiroff PA, Burchette RJ, Wong K. Arthroscopic release and latissimus dorsi transfer for shoulder internal rotation contractures and glenohumeral deformity secondary to brachial plexus birth palsy. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88(03):564-574
- 35 Abbott R, Abbott M, Alzate J, Lefton D. Magnetic resonance imaging of obstetrical brachial plexus injuries. *Childs Nerv Syst* 2004;20(10):720-725
- 36 Laurent JP, Lee R, Shenaq S, Parke JT, Solis IS, Kowalik L. Neurosurgical correction of upper brachial plexus birth injuries. *J Neurosurg* 1993;79(02):197-203
- 37 Heise CO, Siqueira MG, Martins RS, Gherpelli JL. Clinical-electromyography correlation in infants with obstetric brachial plexopathy. *J Hand Surg Am* 2007;32(07):999-1004
- 38 van Dijk JG, Pondaag W, Malessy MJ. Obstetric lesions of the brachial plexus. *Muscle Nerve* 2001;24(11):1451-1461EMG
- 39 Hentz VR. Congenital brachial plexus exploration. *Tech Hand Up Extrem Surg* 2004;8(02):58-69
- 40 Ezaki M, Malungpaishrope K, Harrison RJ, et al. Onabotulinum toxinA injection as an adjunct in the treatment of posterior shoulder subluxation in neonatal brachial plexus palsy. *J Bone Joint Surg Am* 2010;92(12):2171-2177
- 41 Hale HB, Bae DS, Waters PM. Current concepts in the management of brachial plexus birth palsy. *J Hand Surg Am* 2010;35(02):322-331
- 42 Vekris MD, Lykissas MG, Beris AE, Manoudis G, Vekris AD, Soucacos PN. Management of obstetrical brachial plexus palsy with early plexus microreconstruction and late muscle transfers. *Microsurgery* 2008;28(04):252-261
- 43 Al-Qattan MM. The outcome of Erb's palsy when the decision to operate is made at 4 months of age. *Plast Reconstr Surg* 2000;106(07):1461-1465
- 44 Terzis JK, Kokkalis ZT. Pediatric brachial plexus reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 2009;124(6, Suppl):e370-e385
- 45 Davidge KM, Clarke HM, Borschel GH. Nerve Transfers in Birth Related Brachial Plexus Injuries: Where Do We Stand? *Hand Clin* 2016;32(02):175-190
- 46 Little KJ, Zlotolow DA, Soldado F, Cornwall R, Kozin SH. Early functional recovery of elbow flexion and supination following median and/or ulnar nerve fascicle transfer in upper neonatal brachial plexus palsy. *J Bone Joint Surg Am* 2014;96(03):215-221
- 47 Al-Qattan MM, El-Sayed AAF. The outcome of primary brachial plexus reconstruction in extended Erb's obstetric palsy when only one root is available for intraplexus neurotization. *Eur J Plast Surg* 2017;40(04):323-328
- 48 Gibon E, Romana C, Vialle R, Fitoussi F. Isolated C5-C6 avulsion in obstetric brachial plexus palsy treated by ipsilateral C7 neurotization to the upper trunk: outcomes at a mean follow-up of 9 years. *J Hand Surg Eur Vol* 2016;41(02):185-190
- 49 La Scala GC, Rice SB, Clarke HM. Complications of microsurgical reconstruction of obstetrical brachial plexus palsy. *Plast Reconstr Surg* 2003;111(04):1383-1388, discussion 1389-1390
- 50 Kozin SH, Chafetz RS, Barus D, Filipone L. Magnetic resonance imaging and clinical findings before and after tendon transfers about the shoulder in children with residual brachial plexus birth palsy. *J Shoulder Elbow Surg* 2006;15(05):554-561
- 51 Pagnotta A, Haerle M, Gilbert A. Long-term 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
- 52 Kozin SH. The evaluation and treatment of children with brachial plexus birth palsy. *J Hand Surg Am* 2011;36(08):1360-1369
- 53 Nath RK, Amrani A, Melcher SE, Eichhorn MG. Triangle tilt surgery in an older pediatric patient with obstetric brachial plexus injury. *Eplasty* 2009;9:e26