

## Utilidad de la ecografía en la evaluación del hombro en la parálisis obstétrica del plexo braquial

### Usefulness of Ultrasound in Assessing Shoulder in Obstetric Brachial Plexus Paralysis

### Utilité de l'échographie pour l'évaluation de l'épaule dans une paralysie obstétricale du plexus brachial

Luz Ángela Moreno, Enrique Vergara-Amador, Rodolfo Cárdenas Viola

Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

---

#### RESUMEN

**Introducción:** en la parálisis obstétrica del plexo braquial se encuentra frecuentemente el hombro en aducción, rotación interna y pérdida de rotación externa, con desequilibrio muscular entre los rotadores internos y externos. Esto conduce a alteración de la articulación glenohumeral. El objetivo del presente reporte es mostrar la utilidad de la ecografía en el diagnóstico y seguimiento de las alteraciones de esta articulación.

**Método:** se estudió una serie de casos de niños con parálisis obstétrica del plexo braquial, todos con actitud en rotación interna y aducción del hombro. Se realizó ecografía de hombro para determinar alteraciones de la articulación glenohumeral. Se determinó la posición del núcleo de osificación de la cabeza humeral con respecto a la línea escapular; se midió el ángulo alfa y se comprobó el grado de subluxación de la cabeza humeral.

**Resultados:** se valoraron 10 pacientes con promedio de edad de 15 meses. Se apreció subluxación posterior en 5 casos con núcleo posterior respecto a la línea escapular y ángulo alfa mayor a 30°. En 4 casos con ángulo normal, había asimetría de por lo menos 10° respecto al hombro contralateral.

**Conclusiones:** la ecografía de hombro constituye la modalidad de imagen de elección para la valoración inicial y el seguimiento del hombro en la parálisis obstétrica del plexo braquial. Es un recurso económico que permite diagnosticar la presencia y grado de subluxación posterior y no requiere sedación ni uso de radiación ionizante.

**Palabras clave:** plexo braquial; parálisis obstétrica; ultrasonografía; luxación del hombro.

---

## ABSTRACT

**Introduction:** Shoulder adduction is frequently in obstetric brachial plexus paralysis, as well as internal rotation and external rotation loss with muscle imbalance between internal and external rotators. This leads to alteration of the glenohumeral joint. The aim of this report is to show the usefulness of ultrasonography in the diagnosis and monitoring of alterations in this joint.

**Method:** A number of cases was studied for children with obstetric brachial plexus paralysis, all with internal rotation attitude and adduction of the shoulder. Shoulder ultrasound is performed to determine changes in the glenohumeral joint. The position of the humeral head ossification with respect to the shoulder line is determined; the alpha angle was measured and the degree of subluxation of the humeral head was checked.

**Results:** Ten patients were evaluated with an average age of 15 months. Posterior subluxation was seen in five cases with posterior core relative to the shoulder line and alpha angle greater than 30°. In four cases with normal angle, asymmetry of at least 10 degrees from the contralateral shoulder was seen.

**Conclusions:** Shoulder ultrasound is the imaging modality of choice for initial assessment and monitoring of shoulder in obstetric brachial plexus paralysis. It is an economic resource that can diagnose the presence and degree of posterior subluxation and does not require sedation or use of ionizing radiation.

**Keywords:** brachial plexus; obstetric paralysis; ultrasonography; shoulder dislocation.

---

## RÉSUMÉ

**Introduction:** Dans la paralysie obstétricale du plexus brachial, on trouve fréquemment une épaule en abduction, une rotation interne et une perte de la rotation externe, avec un déséquilibre musculaire entre les rotateurs internes et externes. Tout cela conduit à une altération de l'articulation gléno-humérale. L'objectif de ce présent rapport est de montrer l'utilité de l'échographie pour le diagnostic et le suivi des altérations de cette articulation.

**Méthode:** Une série de cas d'enfants atteints de paralysie obstétricale du plexus brachial, tous avec une attitude vicieuse (rotation interne et adduction) de l'épaule, a été étudiée. Une échographie de l'épaule a été réalisée pour déterminer les altérations de l'articulation gléno-humérale. On a défini la localisation du noyau d'ossification de la tête de l'humérus par rapport à la ligne scapulaire; l'angle alpha a été calculé, et on a constaté le degré de subluxation de la tête de l'humérus.

**Résultats:** Dix patients âgés de 15 mois en moyenne ont été évalués. On a constaté une subluxation postérieure dans 5 cas, avec un noyau postérieur par rapport à la ligne scapulaire et un angle alpha supérieur à 30°. Dans 4 cas avec un angle alpha normal, il y a eu une asymétrie d'au moins 10° par rapport à l'épaule controlatérale.

---

**Conclusions:** L'échographie constitue la technique de choix pour l'évaluation initiale et le suivi de l'épaule dans la paralysie obstétricale du plexus brachial. C'est une ressource économique permettant de diagnostiquer la présence et le degré de subluxation postérieure, et ne requérant pas de sédation ni de radiation ionisante.

**Mots clés:** plexus brachial; paralysie obstétricale; échographie; luxation de l'épaule.

---

## INTRODUCCIÓN

La parálisis obstétrica del plexo braquial (POB) también conocida como parálisis de Erb-Duchenne, se define como una parálisis flácida del brazo que se produce en el momento del parto. Su incidencia está entre 0,42 y 5,1 por 1 000 nacidos vivos. La mayoría de los niños muestran recuperación espontánea con poco déficit, algunos quedan con parálisis y contracturas variadas. En el hombro se encuentra contractura en rotación interna y aducción que lleva a una subluxación de la articulación glenohumeral que puede progresar a una compleja deformidad de esta.<sup>1-4</sup>

La primera modalidad diagnóstica por imágenes que se utilizó para describir la inestabilidad del hombro en niños con esta entidad fue la tomografía computarizada (TC) y posteriormente la resonancia magnética (RM), ambas con limitaciones en su uso en el paciente pediátrico; la primera por la utilización de la radiación ionizante y la segunda por su poca disponibilidad y necesidad de sedación.<sup>5</sup> Solo fue hasta 1998 cuando *Hunter* y colaboradores describieron la técnica ecográfica<sup>6</sup> cuya utilidad en la valoración del hombro con POB es reconocida actualmente por varios autores.<sup>7-10</sup>

La importancia de la ecografía en la evaluación de esta articulación en niños pequeños es que, además de permitir valorar la cabeza del húmero sin osificar, proporciona información de la congruencia glenohumeral en tiempo real, de forma dinámica y con la ventaja de no utilizar radiación ionizante ni sedación y es de bajo costo, por lo que en la actualidad se propone como modalidad de elección en la valoración del hombro en la POB; en ocasiones ayuda a definir el tipo de tratamiento que se empleará.

El propósito del presente artículo es mostrar la utilidad de la ecografía en el diagnóstico y seguimiento de una serie de pacientes con lesión de POB valorados con ultrasonido, mostrar la técnica y las alteraciones de la articulación glenohumeral.

## MÉTODOS

Se estudió una serie de casos formada por 10 niños con POB, afectados del tronco primario superior o de las raíces C5-C6 y a veces C7, todos con actitud en rotación interna y aducción del hombro del miembro afectado, a quienes se les realizó ecografía de hombro para determinar la congruencia de la articulación y la deformidad glenoidea.

Se utilizó un equipo de ultrasonido Philips iU22 con transductor lineal multifrecuencia de 5-17 MHz. Se realizaron imágenes comparativas de ambos hombros con abordaje transversal posterior en posición neutra y rotación externa e interna. Se valoró la morfología de la cabeza humeral, glenoides y la relación articular. Los niños menores de 6 meses se examinaron en decúbito sobre el lado contrario al afectado y los mayores de esta edad en posición sedente en regazo de uno de los padres. El brazo en posición neutra se examinó aducido con flexión del codo a 90°. Se tomaron en cuenta las variables edad, tipo de lesión y miembro afectado.

## RESULTADOS

Se valoraron 10 pacientes con POB entre 2 meses y 4 años de edad con promedio de 15 meses, 6 de ellos masculinos. Se comprometió el brazo derecho en 5 casos e igual número del lado izquierdo (tabla).

**Tabla.** Demografía con los resultados de ángulo alfa y subluxación

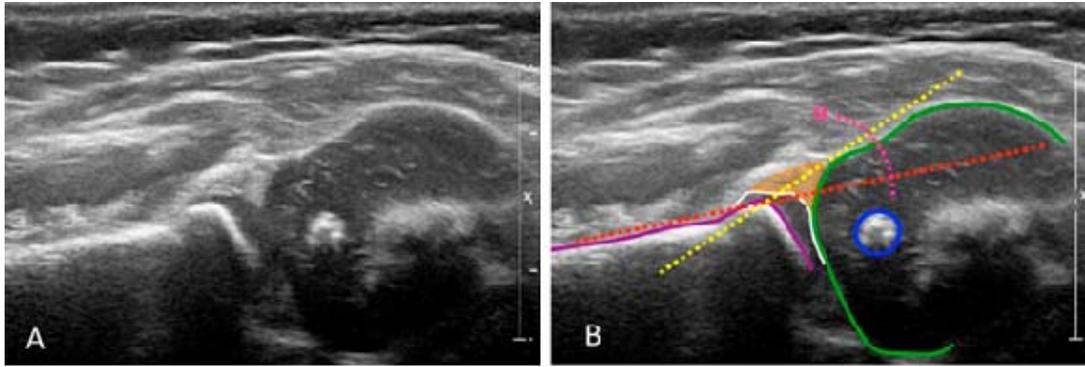
Paciente	Género	Edad (meses)	Lado	Ángulo alfa H. afectado	Ángulo alfa H. normal	% de subluxación H. afectado	% de subluxación H. normal
N 1	F	7	D	46	23	75	25
N 2	M	48	D	19	19	3	5
N 3	M	5	D	87	25	75	12
N 4	M	30	D	18	4	14	12
N 5	F	28	I	26	17	10	8
N 6	M	8	I	100	20	90	30
N 7	M	12	I	25	13	33	21
N 8	F	2	I	61	21	73	25
N 9	M	2	D	41	22	46	30
N 10	F	2	I	30	25	34	33

H: hombro

El ultrasonido mostró la presencia de núcleo de osificación de la cabeza humeral en todos los pacientes. La subluxación de la cabeza humeral se diagnosticó en 5 casos por posición posterior del núcleo con respecto a la línea escapular y aumento del ángulo alfa (mayor de 30°). Estos pacientes presentaron un aumento del porcentaje de subluxación con valores entre 46 y 90 %. En 4 de los casos en el que el ángulo fue normal, se encontró una asimetría de por lo menos 10° en su valor con respecto al hombro contralateral.

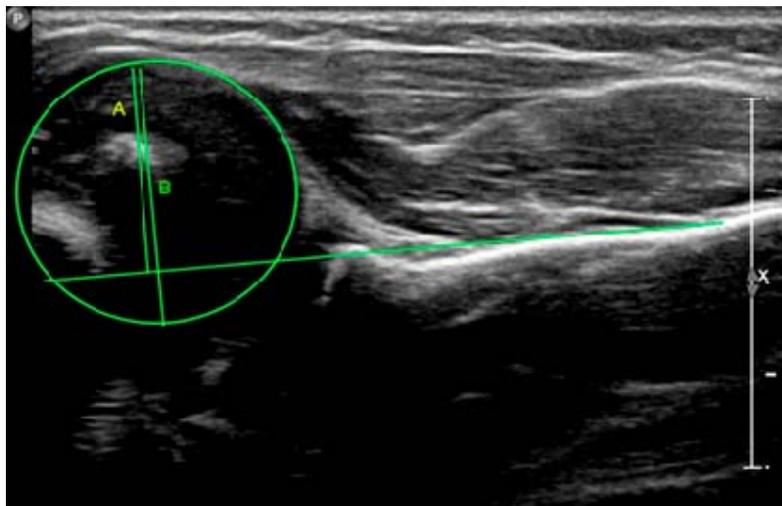
Se determinó la posición del núcleo de osificación de la cabeza humeral con respecto a la línea escapular (E: línea de la espina de la escápula) y se midió el ángulo alfa, formado por la intersección de 2 líneas: la línea escapular y una línea tangente (T) a la cabeza humeral que pasa por el borde óseo posterior del anillo glenoideo.

En la figura 1 se observa: en color magenta la escápula, en color blanco el cartílago articular de la cavidad glenoidea, sombreado en naranja el labrum, delineada en verde la superficie de la cabeza humeral cartilaginosa y en azul el centro de osificación de esta, que normalmente se encuentra anterior a la línea escapular (línea roja). La línea en amarillo es la tangente a la cabeza humeral desde el borde posterior óseo del anillo glenoideo. Las línea T y E forman el ángulo alfa (signo) cuyo valor normal debe ser igual o menor a 30°.



**Fig. 1.** **A.** Ecografía de hombro normal por abordaje axial posterior, **B.** Diagrama de la ecografía.

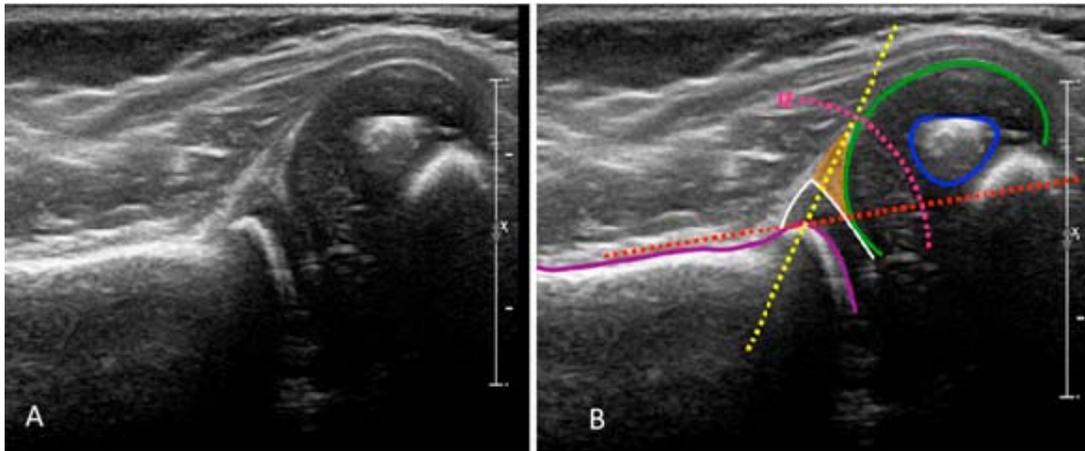
Para determinar el grado de subluxación se midió el porcentaje de cabeza humeral en posición posterior a la línea humeral. Este se calcula dividiendo la medida desde la línea escapular hasta el borde posterior de la cabeza humeral (A) sobre la medida de toda la cabeza humeral (B) por 100 ( $A/B \times 100$ ). En este caso el 78 % de la cabeza humeral está subluxada (Fig. 2).



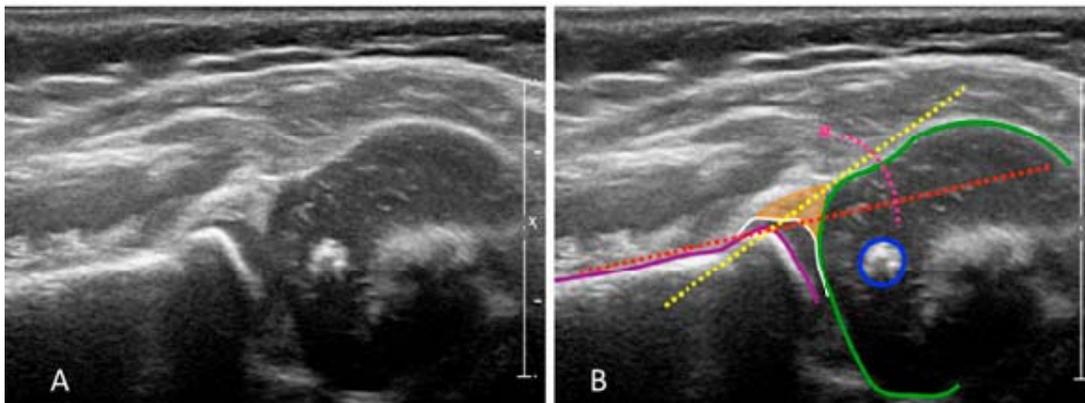
**Fig. 2.** Medida del porcentaje de cabeza humeral subluxada.

#### Caso 1

Paciente femenina de 7 meses de edad con POB del lado derecho, se evaluó con ultrasonido antes y después del tratamiento del hombro subluxado. Se le realizó reducción cerrada del hombro con colocación de una espica de yeso y posteriormente, un aparato de abducción y rotación externa para mantener la buena posición mientras se recuperaba espontáneamente o se decidía realizar la cirugía. El control ecográfico realizado a través de una ventana en el yeso por la parte posterior del hombro confirmó la reducción de dicha subluxación (Figs. 3 y 4).



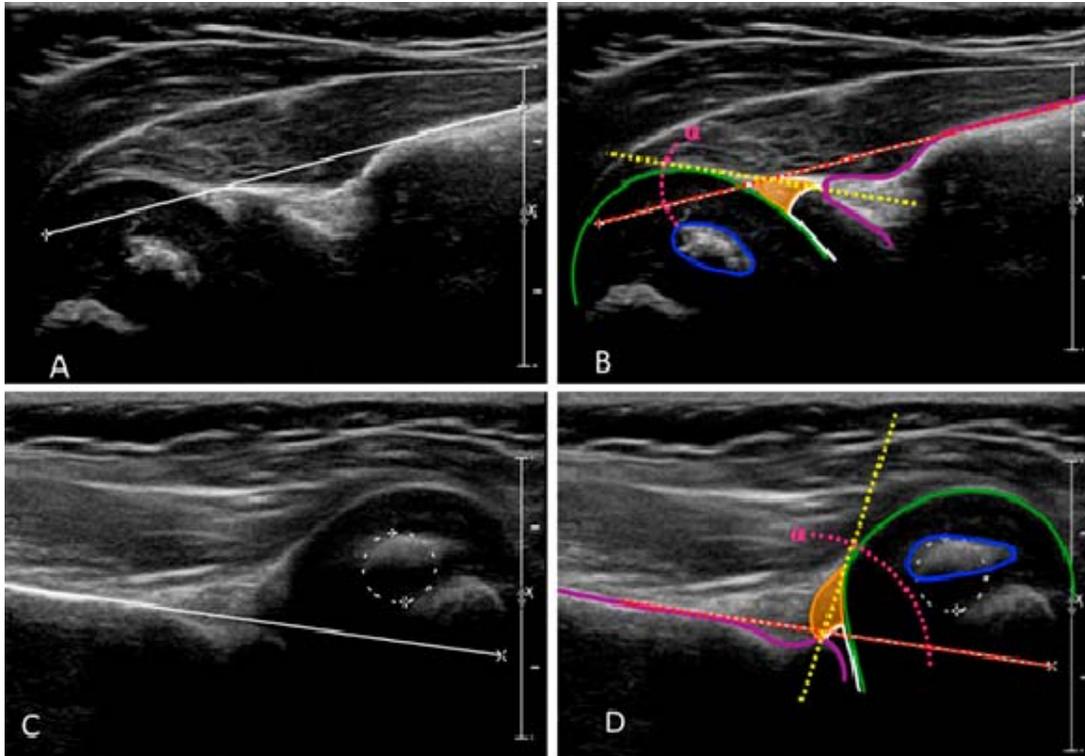
**Fig. 3.** A. Paciente de 7 meses de edad con POB derecha. La ecografía de hombro muestra subluxación posterior de la cabeza humeral. B. Diagrama de la ecografía. Note el centro de osificación posterior a la línea escapular (roja) y aumento del ángulo alfa con  $46^\circ$  y porcentaje de subluxación de 66 %.



**Fig. 4.** A. Ecografía posterior a la reducción. B. Diagrama de la ecografía. Se puede observar la congruencia de la articulación glenohumeral con localización normal del núcleo de osificación con respecto a la línea escapular y disminución del ángulo alfa de  $22^\circ$  y porcentaje de cabeza subluxada al 23 %.

## Caso 2

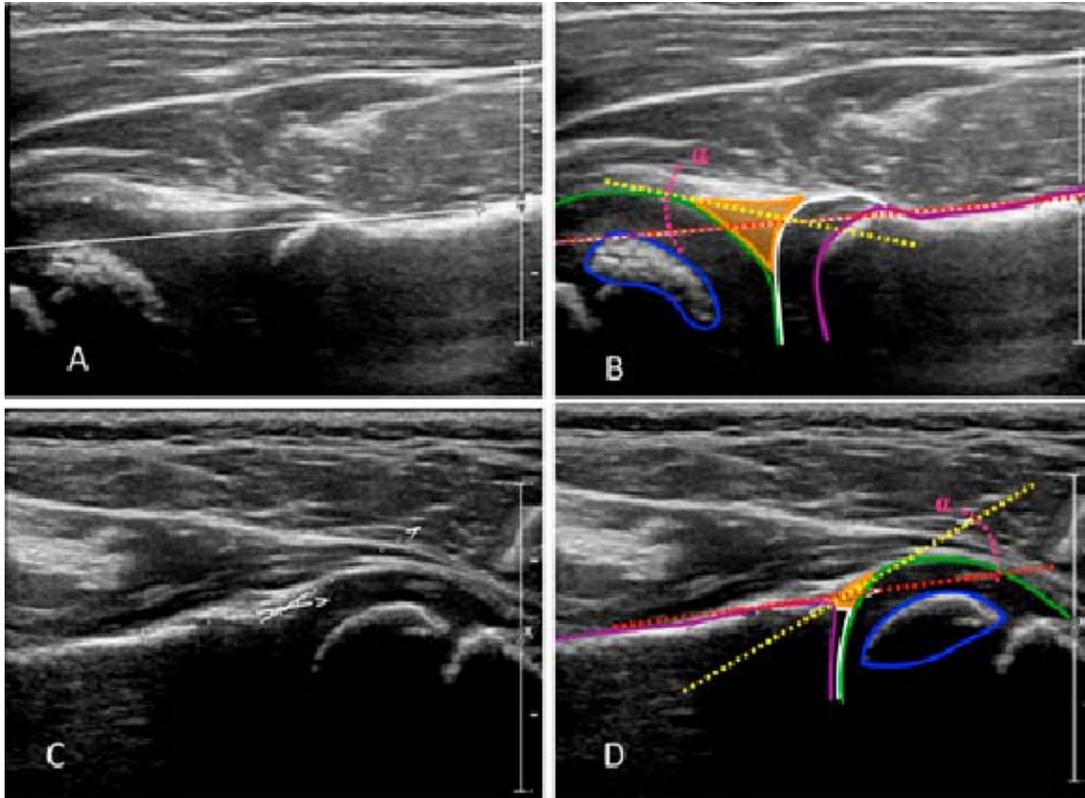
Paciente masculino de 5 meses de edad con POB derecha. La ecografía comparativa confirma la subluxación glenohumeral posterior sospechada clínicamente. Al no observarse recuperación neurológica, y persistir subluxación posterior de la cabeza humeral (Fig. 5) y contractura en rotación interna y aducción, se decide cirugía de reparación del plexo braquial a los 9 meses de edad.



**Fig. 5.** Ecografía comparativa de hombro. A y B. Hombro izquierdo normal, con ángulo alfa de 22°. C y D. En el lado derecho el núcleo de la cabeza humeral esta posterior respecto a la línea escapular, el ángulo alfa es de 87° y el porcentaje de subluxación es del 75 %.

### Caso 3

Paciente masculino de 4 años con antecedente de POB derecha. Clínicamente tenía abducción de hombro de 90° y rotación externa de 20°. Se requería ver la congruencia glenohumeral y la presencia de subluxación, con el fin de decidir transferencias musculares del hombro para mejorar la función. La ecografía, a pesar de una mayor osificación de la cabeza humeral, logra mostrar una adecuada relación articular con ángulo alfa menor de 30° (Fig. 6). En la figura 7 se muestra al paciente antes y después de la cirugía.



**Fig. 6.** Ecografía comparativa de hombro en niño de 4 años. A y B. Hombro izquierdo normal. C y D. lado derecho con POB. Se observa mayor osificación de la cabeza humeral que limita la valoración. Sin embargo, se establece una adecuada relación articular y ángulo alfa normal.



**Fig. 7.** A. Preoperatorio. Se observa falta de abducción y rotación externa del hombro derecho. B. Posoperatorio de 12 meses de liberaciones musculares y transferencia del dorsal ancho para mejorar la abducción y rotación externa.

## DISCUSIÓN

El presente estudio permite ver la utilidad de la valoración ecográfica del hombro con POB al poder observar la presencia del núcleo de osificación de la cabeza humeral, su posición con respecto a la línea escapular y la forma de la glenoides. Además, permite diagnosticar el grado de subluxación al poder medir el ángulo alfa y el porcentaje de subluxación posterior de la cabeza humeral.

La asociación de la subluxación del hombro con lesión del POB fue reportada por primera vez a partir del siglo XIX.<sup>9,11</sup> Numerosos estudios han descrito deformidades secundarias del hombro en niños con lesión del POB, estas lesiones a menudo consisten en la deformidad de la cavidad glenoidea, la subluxación posterior de la cabeza humeral y el aumento de la retroversión de la cabeza humeral.<sup>12,13</sup>

Generalmente la parálisis del plexo braquial es unilateral en el 95 % de los casos, siendo más afectado el miembro superior derecho. El plexo braquial está formado por las divisiones anteriores de las 4 raíces nerviosas inferiores cervicales (C5-C8) y la primera torácica raíz (T1) con una contribución menor de C4.<sup>1,3-5,14</sup>

La parálisis superior es la más frecuente por compromiso C5 y C6, y algunas veces C7, conociéndose como parálisis de Erb- Duchenne, afecta la musculatura del hombro y brazo, permaneciendo la extremidad superior en aducción, extensión y rotación interna.<sup>1,3-5</sup>

La subluxación posterior del hombro es un fenómeno bien reconocido en la POB, hasta el 35 % de estos niños experimentan algún grado de contractura o deformidad de la articulación, sin que exista consenso sobre la mecánica de su desarrollo.<sup>4,5,15,16</sup> Sin embargo, hay un creciente apoyo a la idea de que se debe a un desequilibrio muscular entre los rotadores internos y externos del hombro que conduce a subluxación posterior de la cabeza del húmero, con la consiguiente deformidad de la articulación glenohumeral.<sup>3-5,15,17</sup> En nuestra serie el 50 % de los niños tenían algún grado de subluxación. Aunque la mayoría de los niños alcanzan recuperación casi total durante el primer año, una pequeña minoría de pacientes terminan con la deformidad del hombro y subluxación. Por esta razón el diagnóstico clínico y ecográfico ayudan a definir qué tipo de tratamiento debe hacerse.

La tomografía computarizada (TC) fue la primera modalidad de imagen utilizada para el hombro en la POB hace 25 años, seguido por resonancia magnética (RM). Sin embargo, debido al uso de radiación ionizante en la tomografía y la necesidad de sedación para la realización de la RM y su menor accesibilidad, la ecografía ha ido ganando popularidad en la evaluación del hombro de estos pacientes.<sup>10</sup>

La radiografía convencional, no aporta mayor información en esta condición ya que la cabeza humeral no está lo suficientemente osificada en el recién nacido para establecer su posición.

La primera descripción para el diagnóstico por ecografía y la técnica para la detección de inestabilidad glenohumeral fue hecha por *Hunter* y otros.<sup>6</sup> No obstante, en la actualidad, la mayoría de los radiólogos y ortopedistas no están familiarizados con la utilidad y realización de este examen y siguen teniendo más confianza en otras modalidades diagnósticas como TC y RM para evaluar la inestabilidad del hombro.<sup>10</sup>

Inicialmente la evaluación se describió por un abordaje lateral, pero los datos eran inconclusos ya que el centro de osificación no permitía la visualización de la glenoides. La valoración de la posición de la cabeza humeral se facilita por un abordaje posterior como se puede ver en los casos presentados.

La ecografía permite valorar la posición de la cabeza humeral respecto a la escápula para definir la presencia o no de subluxación y estimarla cuantitativamente.<sup>9,10</sup> Esta técnica de imagen tiene varias ventajas, además de poder valorar la cabeza humeral cartilaginosa y su posición, no usa radiación ionizante, no requiere sedación, es un examen de bajo costo y fácilmente accesible.<sup>9,10,18</sup>

Se ha reportado que la determinación de la posición de la cabeza humeral por ecografía es posible con una baja variabilidad intra e interobservador por lo que se considera una técnica fiable para valoración y seguimiento de niños con POB.<sup>19</sup> Asimismo, con el uso del ultrasonido es posible la detección de subluxación posterior de la cabeza humeral antes que sea evidente clínicamente, permitiendo un diagnóstico temprano.<sup>9</sup>

Acercas de la técnica, se debe examinar ambos hombros de manera comparativa por abordaje posterior en el plano axial, usando un transductor lineal de 10-12 MHz. Idealmente, debe incluir una evaluación en posiciones estática y dinámica durante rotación interna y externa. Se debe colocar el transductor detrás de la articulación glenohumeral en la apófisis espinosa de la escápula, la que se observa como una línea ecogénica, medial a la cabeza humeral.<sup>7,10,20</sup> (Fig. 1).

El núcleo de osificación del humero se observa ecogénico, localizado centralmente dentro de la cabeza humeral cartilaginosa e hipoecoica. Esta osificación comienza normalmente entre el nacimiento y los 4 meses de edad y puede retrasarse en niños con POB,<sup>20</sup> sin embargo, en todos nuestros pacientes estaba presente, aun en los más pequeños. La cavidad glenoidea se puede ver entre la cara posterior del cuerpo escapular y la cabeza humeral con un componente óseo y el labrum cartilaginoso hipoecoico, con ángulo de retroversión de 10° al nacimiento el cual disminuye progresivamente a versión neutro o 0° durante los primeros 10 años de vida, esto se puede estimar con TC y RM.<sup>12,20</sup>

La manera de examinar los niños depende de la edad, los menores de 6 meses pueden ser colocados de medio lado sobre la cama apoyados por sus padres, mientras que el hombro no dependiente es evaluado.<sup>9,20</sup> Para los niños mayores de 6 meses es más fácil examinarlos en el regazo del adulto acompañante.

La subluxación posterior se evalúa visualmente y mediante la medición del ángulo alfa ( $\alpha$ ) como lo describen *Vathana* y otros,<sup>19</sup> formado por la intersección de una línea trazada a lo largo del margen posterior de la escápula y una línea trazada tangencialmente a la cabeza humeral desde el borde posterior del labrum glenoideo.<sup>10,19,20</sup> Este ángulo es considerado normal cuando es de 30° o menos. En situación normal el centro de osificación humeral se encuentra por delante o anterior al borde posterior de la escápula.<sup>10</sup> En pacientes con subluxación posterior el centro de osificación humeral se observa posterior a la línea escapular con un ángulo  $\alpha$  mayor de 30° y aumento del porcentaje de subluxación posterior.

La ecografía de hombro es un recurso valioso para la valoración inicial y seguimiento de los niños con POB, que permite diagnosticar la presencia y grado de subluxación posterior. Es además, una técnica económica, rápida, que no requiere sedación ni uso de radiación ionizante, por lo que constituye la modalidad de imagen de elección para valoración de los niños con POB.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gilbert A. Paralyse obstetricale du plexus brachial. In: Alnot JY, Narakas A, eds. *Les Paralysis du Plexus Brachial*. 2<sup>nd</sup> ed. Monographie de la Societe Francais de Chirurgie de la Main. Paris, France: Expansion Scientifique Français; 1995. p. 270.
2. Clarke H, Curtis C. Examination and prognosis. In: Gilbert A, ed. *Brachial plexus injuries*. London, United Kingdom: Martin-Dunitz; 2001. p. 159-72.
3. Vergara-Amador E. Parálisis obstétrica del plexo braquial. Revisión del estado actual de la enfermedad. *Rev Fac Med*. 2014;62(2):255-63.
4. Pondaag W, Lee R, Shenaq S, Parke JT, Solis IS, Kowalik L. Natural history of obstetric brachial plexus palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol*. 2004;46:138-44.
5. Hale HB, Bae DS, Waters PM. Current concepts in the management of brachial plexus birth palsy. *J Hand Surg*. 2010;35A:322-31.
6. Hunter JD, Franklin K, Hughes PM. The ultrasound diagnosis of posterior shoulder dislocation associated with Erb's palsy. *Pediatr radiol*. 1998;28(7):510-1.
7. Grissom LE, Harcke HT. Infant shoulder sonography: technique, anatomy, and pathology. *Pediatr radiol*. 2001;31(12):863-8.
8. Saifuddin A, Heffernan G, Birch R. Ultrasound diagnosis of shoulder congruity in chronic obstetric brachial plexus palsy. *J Bone Joint Surg Br*. 2002;84(1):100-3.
9. Pöyhiä TH, Lamminen AE, Peltonen JI, Kirjavainen MO, Willamo PJ, Nietosvaara Y. Brachial plexus birth injury: US screening for glenohumeral joint instability. *Radiology*. 2010;254(1):253-60.
10. Sanchez 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(9):1531-4.
11. Dunkerton MC. Posterior dislocation of the shoulder associated with obstetric brachial plexus palsy. *J Bone Joint Surg Br*. 1989;71(5):764-6.
12. Van der Sluijs JA, Van der Meij M, Verbeke J, Manoliu RA, Wuisman PI. Measuring secondary deformities of the shoulder in children with obstetric brachial plexus lesion: Reliability of three methods. *J Pediatr Orthop B*. 2003;12(3):211-4.
13. Pearl ML, Edgerton BW. Glenoid deformity secondary to brachial plexus birth palsy. *J Bone Joint Surg Am*. 1998;80(5):659-67.
14. Martinoli C, Bianchi S, Santacroce E, Pugliese F, Graif M, Derchi LE. Brachial plexus sonography: a technique for assessing the root level. *AJR Am J Roentgenol*. 2002;179(3):699-702.
15. Birch R. Medial rotation contraction and posterior dislocation of the shoulder. In: Gilbert A, ed. *Brachial plexus injuries*. London, United Kingdom: Martin-Dunitz, 2001:249-259.

16. Al-Qattan M M. Classification of secondary shoulder deformities in obstetric brachial plexus palsy. J Hand Surg Br. 2003;28(5):483-6.
17. Soldado F, Fontecha CG, Marotta M, Benito D, Casaccia, M, Mascarenhas VV, Zlotolow D, Kozin SH. The role of muscle imbalance in the pathogenesis of shoulder contracture after neonatal brachial plexus palsy: a study in a rat model. J Shoulder Elbow Surg. 2014;23(7):1003-9.
18. Saifuddin A, Heffernan G, Birch R. Ultrasound diagnosis of shoulder congruity in chronic obstetric brachial plexus palsy. J Bone Joint Surg Br. 2002;84(1):100-3.
19. Vathana T, Rust S, Mills J, Wilkes D, Browne R, Carter PR, et al. Intraobserver and interobserver reliability of two ultrasound measures of humeral head position in infants with neonatal brachial plexus palsy. J Bone Joint Surg. 2007; 89(8):1710-5.
20. Kozin SH, Zlotolow DA. Advanced imaging and arthroscopic management of shoulder contracture after birth palsy. Hand Clin. 2012;28(4):541-50.

Recibido: 15 de septiembre de 2015.

Aprobado: 27 de noviembre de 2015.

*Enrique Vergara-Amador.* Universidad Nacional de Colombia. Unidad de Ortopedia, Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina. Tel 2870630-3164106358. Correo electrónico: [enriquevergaramd@gmail.com](mailto:enriquevergaramd@gmail.com)